



Вестник АПК Ставрополья

№ 3(43), 2021

НАУЧНО- ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издаётся 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.

Ответственный редактор:
Шматько О. Н.
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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Трухачев
Владимир
Иванович,**
Академик РАН,
доктор
сельскохозяйственных
наук, профессор
кафедры кормления
животных и общей
биологии ФГБОУ ВО
Ставропольский ГАУ,
Заслуженный деятель
науки РФ (Ставрополь,
Российская
Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Гулюкин Михаил Иванович, академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, директор ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН» (Москва, Российская Федерация)
Дорожкин Василий Иванович, академик РАН, доктор биологических наук, профессор, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарии, санитарии, гигиены и экологии» (Москва, Российская Федерация)
Костяев Александр Иванович, академик РАН, доктор экономических наук, доктор географических наук, профессор, начальник отдела экономических и социальных проблем развития региональных АПК и сельских территорий ФГБНУ «Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр РАН» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Молочников Валерий Викторович, член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Прохоренко Петр Никифорович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий отделом генетики и разведения крупного рогатого скота ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Сычев Виктор Гаврилович, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д. Н. Прянишникова» (Москва, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Белова Лариса Михайловна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой паразитологии имени В. Л. Якимова ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Бобрышев Алексей Николаевич, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского управленческого учета, заместитель главного редактора, проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Бунчиков Олег Николаевич, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления ФГБОУ ВО Донской ГАУ (Ростов-на-Дону, Российская Федерация)
Газалов Владимир Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ (Зерноград, Российская Федерация)
Епимахова Елена Эдуартовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Есаулко Александр Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, декан факультетов агробиологии и земельных ресурсов, экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Злыднев Николай Захарович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и общей биологии ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Квочко Андрей Николаевич, доктор биологических наук, профессор РАН, заведующий кафедрой физиологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Костюкова Елена Ивановна, доктор экономических наук, профессор, декан учетно-финансового факультета, заведующая кафедрой бухгалтерского управленческого учета ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Краснов Иван Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры технологий и средств механизации агропромышленного комплекса Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ (Зерноград, Российская Федерация)
Кусакина Ольга Николаевна, доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета, заведующая кафедрой экономической теории и экономики АПК ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Малиев Владимир Хамбиевич, доктор технических наук, профессор кафедры процессов и машин в агробизнесе ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Минаев Игорь Георгиевич, кандидат технических наук, профессор кафедры автоматизации, электроники и метрологии ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Морозов Виталий Юрьевич, доктор ветеринарных наук, доцент, ректор ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Никитенко Геннадий Владимирович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой применения электроэнергии в сельском хозяйстве ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Ожередова Надежда Аркадьевна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Олейник Сергей Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Сотникова Лариса Федоровна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой биологии и патологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина (Москва, Российская Федерация)
Цховребов Валерий Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Шутко Анна Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии и защиты растений ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, Российская Федерация)
Драго Цвиянович, доктор экономических наук, профессор, декан факультета отельного управления и туризма Крагуевацкого университета (Врнячка Баня, Сербия)
Питер Биелик, доктор технических наук, профессор, ректор Словацкого университета сельского хозяйства (Нитра, Словакия)
Мария Парлинска, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики сельского хозяйства и международных экономических отношений Варшавского университета естественных наук (Варшава, Польша)
Вим Хейман, доктор экономических наук, профессор кафедры региональной экономики Вагенингенского университета (Вагенинген, Нидерланды)
ГАО Тяньмин, доктор экономических наук, доцент школы экономики и менеджмента Харбинского инженерного университета (Харбин, Китай)



Agricultural Bulletin of Stavropol Region

№ 3(43), 2021

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 №ФЦ77-44573
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 / 2011 R
from June 25, 2011.

Executive editor:

Shmatko O. N.

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

EDITOR IN CHIEF

Trukhachev

Vladimir Ivanovich,

Full Member
(Academician)
of the Russian Academy
of Sciences, Doctor
of Agricultural Sciences,
Professor of the
Department of Animal
Feeding and General
Biology of the Stavropol
State Agrarian University,
Honored Scientist
of the Russian Federation
(Stavropol, Russian
Federation)

EDITORIAL COUNCIL:

Gulyukin Mikhail Ivanovich, full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director of the All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

Dorozhkin Vasilii Ivanovich, full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Director of the All-Russian Research Institute of Veterinary Medicine, Sanitation, Hygiene and Ecology (Moscow, Russian Federation)

Kostyaev Alexander Ivanovich, full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economics, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Economic and Social Problems of the Development of Regional Agro-Industrial Complex and Rural Areas of the Saint Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg, Russian Federation)

Molochnikov Valery Viktorovich, corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Prokhorenko Petr Nikiforovich, full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Genetics and Breeding of Cattle of the All-Russian Research Institute of Genetics and Breeding of Farm Animals (Saint Petersburg, Russian Federation)

Sychev Viktor Gavrilovich, full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of the All-Russian Research Institute of Agrochemistry named after D. N. Pryanishnikov (Moscow, Russian Federation)

EDITORIAL BOARD:

Belova Larisa Mikhailovna, doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Parasitology named after V. L. Yakimov of the Saint Petersburg State Academy of Veterinary Medicine (Saint Petersburg, Russian Federation)

Bobryshev Alexey Nikolaevich, doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Management Accounting, Deputy Editor in Chief, Vice-Rector for Research and Innovation of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Bunchikov Oleg Nikolaevich, doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Management of the Don State University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Gazalov Vladimir Sergeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Operation of Power Equipment and Electric Machines of the Azov-Black Sea Engineering Institute of the Don State Agrarian University (Zernograd, Russian Federation)

Epimakhova Elena Edugartovna, doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Basic Department of Private Animal Husbandry, Selection and Breeding of Animals of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Esaulko Alexander Nikolayevich, doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Dean of the Faculties of Agrobiological and Land Resources, Ecology and Landscape Architecture of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Zlydnev Nikolay Zakharovich, doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding and General Biology of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Kvochko Andrey Nikolaevich, doctor of Biological Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Physiology, Surgery and Obstetrics of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Kostyukova Elena Ivanovna, doctor of Economics, Professor, Dean of the Accounting and Finance Faculty, Head of the Department of Accounting and Management Accounting of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Krasnov Ivan Nikolaevich, doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technologies and Means of Mechanization of the Agro-Industrial Complex of the Azov-Black Sea Engineering Institute of the Don State Agrarian University (Zernograd, Russian Federation)

Kusakina Olga Nikolaevna, doctor of Economics, Professor, Dean of the Faculty of Economics, Head of the Department of Economic Theory and Economics of the Agro-Industrial Complex of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Maliev Vladimir Khambievich, doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Processes and Machines in Agribusiness of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Minaev Igor Georgievich, candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Automation, Electronics and Metrology of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Morozov Vitalii Yurievich, doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Rector of the Saint Petersburg State Agrarian University (Saint Petersburg, Russian Federation)

Nikitenko Gennady Vladimirovich, doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Electric Power Application in Agriculture of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Ozheredova Nadezhda Arkadyevna, doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology and Microbiology of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Oleinik Sergey Aleksandrovich, doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Private Animal Science, Breeding and Breeding of Animals of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Sotnikova Larisa Fedorovna, doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Biology and Pathology of Small Domestic, Laboratory and Exotic Animals of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – Scriabin MVA (Moscow, Russian Federation)

Tskhovrebov Valery Sergeevich, doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Shutko Anna Petrovna, doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Plant Protection of the Stavropol State Agrarian University (Stavropol, Russian Federation)

Drago Cvijanovic, doctor of Economics, Professor, Dean of the Faculty of Hotel Management and Tourism of the University of Kragujevac (Vrnjacka Banja, Serbia)

Peter Bielik, doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of the Slovak University of Agriculture (Nitra, Slovakia)

Maria Parlinska, doctor of Economics, Professor of the Department of Agricultural Economics and International Economic Relations, Warsaw University of Natural Sciences (Warsaw, Poland)

Wim Heijman, doctor of Economics, Professor of the Department of Regional Economics, Wageningen University (Wageningen, the Netherlands)

GAO Tianming, doctor of Economics, Associate Professor, School of Economics and Management, Harbin University of Engineering (Harbin, China)

СОДЕРЖАНИЕ**АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Э. В. Жалнин, С. Д. Ридный, Г. Г. Шматко, С. А. Овсянников,
Е. В. Герасимов

**АГРОПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО
СЕМЯН С ИХ ОБЛУЧЕНИЕМ
В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ**

4

ВЕТЕРИНАРИЯ

Э. В. Горчаков, Р. Д. Устаров, Б. М. Багамаев
**ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ
И БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОБ КРОВИ
ПРИ ДЕРМАТИТАХ ОВЕЦ
РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

8

С. П. Данников

**МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ
ЭКЗОКРИННЫХ ПАНКРЕАТОЦИТОВ
НУТРИЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

14

ЖИВОТНОВОДСТВО

Е. Э. Епимахова, Е. И. Растоваров,
К. В. Ерко, Ю. В. Крамаренко

**СВЯЗЬ НАСЕЧКИ СКОРЛУПЫ
С ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТЬЮ КУР**

21

РАСТЕНИЕВОДСТВО

В. К. Дридигер, А. Н. Джандаров

**РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

27

Н. Г. Лапенко

**К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ НОВЫХ
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПРОДУКТИВНЫХ
АГРОЦЕНОЗОВ**

31

Е. С. Романенко, Е. А. Миронова, М. В. Селиванова,
Т. С. Айсанов, М. С. Герман

**ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА
ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
В ЗОНЕ ТЕРСКО-КУМСКИХ ПЕСКОВ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

36

CONTENTS**AGROENGINEERING**

Zhalnin E. V., Ridny S. D., Shmatko G. G., Ovsyannikov S. A.,
Gerasimov E. V.

**AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION
OF SEEDS WITH THEIR IRRADIATION
IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD**

VETERINARY

Gorchakov E. V., Ustarov R. D., Bagamaev B. M.
**CHANGES IN HEMATOLOGICAL
AND BIOCHEMICAL BLOOD
SAMPLES IN SHEEP DERMATITIS
OF VARIOUS ETIOLOGIES**

Dannikov S. P.

**METABOLIC ACTIVITY OF EXOCRINE
PANCREATOCYTES IN NUTRIA
IN POSTNATAL ONTOGENESIS**

ANIMAL AGRICULTURE

Epimakhova E. E., Rastovarov E. I.,
Erko K. V., Kramarenko Yu. V.

**CONNECTION OF SHELL INCISION
WITH FETAL MORTALITY OF CHICKENS**

CROP PRODUCTION

Dridiger V. K., Dzhandarov A. N.

**GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD
OF PEAS DEPENDING ON THE CULTIVATION TECHNOLOGY
IN THE ZONE OF UNSTABLE MOISTENING
OF THE STAVROPOL TERRITORY**

Lapenko N. G.

**TOWARDS THE CREATION
OF NEW MULTICOMPONENT PRODUCTIVE
AGROCOENOSIS**

Romanenko E. S., Mironova E. A., Selivanova M. V.,
Aisanov T. S., German M. S.

**EVALUATION OF TECHNICAL GRAPE VARIETIES
FOR CULTIVATION IN THE TERSKO-KUMSKY
SANDS ZONE OF THE STAVROPOL
REGION**

УДК 633.1:631.53.027.34
DOI: 10.31279/2222-9345-2021-10-43-4-7Дата поступления статьи в редакцию:
30.08.2021 г.**Э. В. Жалнин, С. Д. Ридный, Г. Г. Шматко, С. А. Овсянников, Е. В. Герасимов****Zhalnin E. V., Ridny S. D., Shmatko G. G., Ovsyannikov S. A., Gerasimov E. V.**

АГРОПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН С ИХ ОБЛУЧЕНИЕМ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION OF SEEDS WITH THEIR IRRADIATION IN AN ELECTROMAGNETIC FIELD

На сегодняшний день установлено, что эффект обработки растений зависит от природы стимулирующего облучения, механизма его воздействия на биологические объекты, от параметров энергетических источников, режимов воздействия, с одной стороны, и потенциальной продуктивности сорта, качества семенного материала и агротехники возделывания растений, с другой. При этом качество семенного материала играет определяющую роль, так как в совокупности посевные качества и урожайные свойства семян определяют возможность выращиваемых растений максимально использовать условия стимулирующей обработки для накопления биомассы и увеличения коэффициента размножения.

Анализ проведенных многочисленных работ, посвященных влиянию энергетической обработки на культурные растения, выявил причинно-следственные связи между поглощаемой энергией источника излучения и эффективностью его воздействия на качественном и количественном уровнях. Среди таких факторов следует выделить:

- неоднозначность превращения энергии в растениях из-за их сложного многокомпонентного состава, происходящего на уровне изменения клеточной структуры, физико-механических параметров мембран и т. д.;
- перераспределение энергии, которая воспринимается клеткой и расходуется в том или ином биохимическом процессе.

Анализ различных методов воздействия на семена для повышения их посевных качеств позволяет обосновать два варианта промышленных технологий заготовки семян, то есть не исследовательских их партий, а крупных, с дальнейшей возможностью засеивать большие массивы площадей.

Ключевые слова: комбайн, молотилка, схема, компоновка, технологический процесс, семена, облучение, качество, урожайность, режим облучения.

To date, it has been established that the effect of plant treatment depends on the nature of stimulating irradiation, the mechanism of its effect on biological objects, on the parameters of energy sources, exposure modes on the one hand and the potential productivity of the variety, the quality of seed material and agrotechnics of plant cultivation on the other. At the same time, the quality of the seed material plays a decisive role, because together, the sowing qualities and yield properties of seeds determine the ability of cultivated plants to maximize the conditions of stimulating treatment for the accumulation of biomass and increase the reproduction coefficient.

The analysis of numerous works devoted to the influence of energy treatment on cultivated plants revealed cause-and-effect relationships between the absorbed energy of the radiation source and the effectiveness of its effects at the qualitative and quantitative levels. Among such factors should be highlighted:

- ambiguity of energy conversion in plants due to their complex multicomponent composition of the plant, occurring at the level of changes in the cellular structure, physico-mechanical parameters of membranes, etc.;
- redistribution of energy that is perceived by the cell and consumed in a particular biochemical process;

The analysis of various methods of influencing seeds to improve their sowing qualities allows us to substantiate two variants of industrial technologies for harvesting seeds, that is, not research batches of them, but large ones, with the further possibility of sowing large areas.

Key words: combine harvester, threshing machine, scheme, layout, technological process, seeds, irradiation, quality, yield, irradiation mode.

Жалнин Эдуард Викторович –
доктор технических наук, профессор,
заведующий отделом механизации уборки
и подготовки семян
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный
центр «Всероссийский институт механизации»
г. Москва
РИНЦ SPIN-код: 8523-0919
Тел.: 8-917-515-00-54
E-mail: vim@vim.ru

Ридный Сергей Дмитриевич –
кандидат технических наук, профессор кафедры
технического сервиса, стандартизации и метрологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 7235-3952
Тел.: 8-906-469-08-80
E-mail: ridnyy@mail.ru

Шматко Геннадий Геннадьевич –
кандидат технических наук, доцент
кафедры процессов и машин в агробизнесе

Zhalnin Eduard Viktorovich –
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head
of the Department of Mechanization of Harvesting
and Seed Preparation
FSBSI «Federal Scientific Agroengineering Center
«All-Russian Institute of Mechanization»
Moscow
RSCI SPIN-code: 8523-0919
Tel.: 8-917-515-00-54
E-mail: vim@vim.ru

Ridny Sergey Dmitrievich –
Candidate of Technical Sciences, Professor
of Department of the Technical Service,
Standardization and Metrology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 7235-3952
Tel.: 8-906-469-08-80
E-mail: ridnyy@mail.ru

Shmatko Gennady Gennadievich –
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Processes and Machines

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 3750-2574
Тел.: 8-918-741-91-69
E-mail: gshmatko@yandex.ru

Овсянников Сергей Анатольевич –
кандидат технических наук, доцент
кафедры процессов и машин в агробизнесе
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 8993-4821
Тел.: 8-919-753-77-30
E-mail: SA9054195597@yandex.ru

Герасимов Евгений Васильевич –
кандидат технических наук, доцент
кафедры процессов и машин в агробизнесе
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6002-1800
Тел.: 8-906-411-76-84
E-mail: ev_gerasimov@mail.ru

in Agribusiness
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN code: 3750-2574
Tel.: 8-918-741-91-69
E-mail: gshmatko@ya.ru

Ovsyannikov Sergey Anatolievich –
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Processes and Machines
in Agribusiness
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 8993-4821
Tel.: 8-919-753-77-30
E-mail: SA9054195597@yandex.ru

Gerasimov Evgeny Vasilievich –
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Processes and Machines
in Agribusiness
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 6002-1800
Tel.: 8-906-411-76-84
E-mail: ev_gerasimov@mail.ru

Вариант с применением комбайна и облучением семян в его бункере прост в реализации, надежен и сводится к использованию бункера комбайна и установленных в нем излучателей (рис. 1). При этом имеется в виду, что во время заполнения бункера зерном и ожидания выгрузки зерно уже получит необходимую дозу облучения. Так что на хранение будет заложено до следующей посевной компании уже облученное зерно (семена после традиционной послеуборочной обработки) [1].

Применение в бункере комбайна устройства, способного выполнять магнитную обработку обмоленного материала, позволит значительно сократить время на операции по специальному облучению и даст возможность снижать его влажность на этапе уборки [2].

Данный технологический результат достигается тем, что устройство для магнитной обработки зерна включает вертикально расположенные секционные панели-шторы, на которых размещены электромагнитные излучатели. Регулятор времени излучения, автоматический выключатель и панели-шторы с облучателями установлены в бункере с возможностью изменить (увеличить или уменьшить по необходимости) количество штор с излучателями; изменить режим облучения, изменить принцип технологии облучения, изменить вид работы облучателей с отбором облученного зерна при секционной выгрузке на работу с общим отбором облученного зернового материала.

Указанные конструктивные возможности изобретения обеспечивают сокращение времени на доработку обмоленного материала и затрат энергии и материальных средств для дальнейшей его обработки (облучение, аэрация, дефумигация и т. п.) [3].

Использование панелей-штор с облучателями в бункере-кузове с возможностью изменения условий отбора проб и принципа изменения

количества излучателей для дополнительного облучения свежееубранного зернового вороха дает возможность снизить влажность вороха, исключить затраты времени и энергии на его послеуборочную обработку. Следовательно, предлагаемое техническое решение повышает эффективность протекания технологического процесса. Это, в свою очередь, сокращает время на обработку семян убираемой культуры в указанной установке и позволяет довести выходные параметры материала до требуемых показателей.

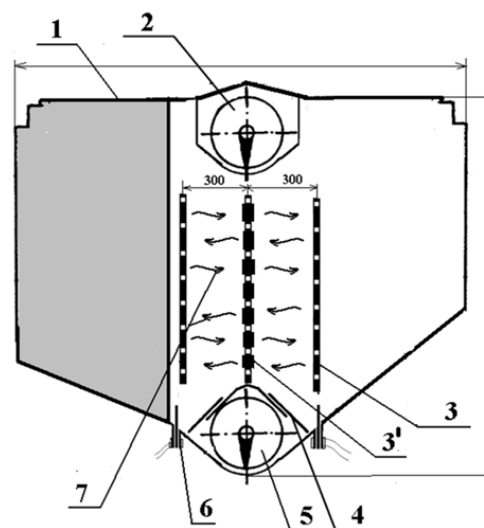


Рисунок 1 – Бункер зерноуборочного комбайна с электромагнитными излучателями (вид в разрезе сбоку): 1 – корпус бункера, 2 – загрузочное устройство, 3 – панель с излучателями, 3' – панель с двусторонними излучателями, 4 – система регулировки подачи при разгрузке, 5 – выгрузной шнек, 6 – дополнительная система регулировки подачи при разгрузке, 7 – направление основного потока излучения

Универсальность названного устройства заключается в том, что оно может использоваться для обработки облучением с целью повышения всхожести и развития семенного материала, ускоренного удаления лишней влаги и создания условий для хранения убранного материала.

Основными достоинствами устройства и технологического процесса обработки семян при помощи электромагнитного облучения перед традиционными технологиями на основе химической обработки являются экологическая безопасность, высокая экономичность и многофункциональность. Экологическая безопасность обеспечивается тем, что имеется возможность полного исключения или значительного сокращения количества химических препаратов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, предусматривающих применение минеральных удобрений и ядохимикатов различного назначения, включая уборку, послеуборочную обработку и хранение полученной продукции. Экономическая эффективность достигается не только благодаря сокращению затрат труда, времени и материалов, но и вследствие повышения качества и свойств продукции растениеводства (семена, продовольственное зерно и продукты его переработки) [4].

Универсальность устройства и технологии электромагнитной обработки зерноматериалов связана с возможностью использования одинаковых технологических процессов отбора облученных семян или зерна, а также технических систем с одинаковым типом электромагнитных устройств для применения в различных областях. Благодаря этому техника и технология электромагнитной обработки эффективно используются самым широким кругом потребителей: как отдельным сельхозтоваропроизводителем для удовлетворения своих потребностей, так и для решения масштабных задач при крупнотоварном производстве сельхозпродукции.

Вариант с применением стационарного оборудования предусматривает изготовление специального стационарного оборудования, включающего секционный бункер с встроенными в него панелями-облучателями аппарата АЛ-МАГ-02. Предварительно было установлено, что оптимальное время облучения семян находится в пределах 10–20 минут. Соответственно количество секций было 3 для изучения эффекта облучения в течение 10, 15 и 20 минут.

Установка в целом изготовлена в колхозе «Россия» Ставропольского края. Там же и были проведены полевые опыты. Условия опытов для облученных и необлученных семян были одинаковые: размер делянки ~ 1,0 Га, норма высева и сроки сева одинаковые, принятые в хозяйстве – 250 кг/га. Схема, отражающая расположение делянок с семенами, с разной длительностью облучения и контрольными посевами представлена на рисунке 2.

Семена пшеницы Тая были обработаны НЧ напряженностью магнитного поля $B = 6$ мТл в течение 10, 15 и 20 минут. После обработки

семена посажены в почву таким образом, чтобы провести сравнение семян по всхожести в зависимости от времени облучения. Для сравнения были выбраны семена, обработанные химическим раствором «Максим» с целью протравливания их поверхности. Эти семена также подвергались омагничиванию [5].



Рисунок 2 – Схема расположения делянок с семенами при разной длительности облучения и контрольным посевом

Облучение семян озимой пшеницы проводили с помощью бункерной стационарной лабораторной установки (рис. 3) в низкочастотном электромагнитном поле. Облучали семена зерновых культур и трав (объем бункера 0,72 м³, средняя производительность 2 т/ч).

ИТОГО: 14,0 га, из них 6,0 га с облученными семенами. Средняя норма высева 250 кг/га. Общая потребность в семенах: $250 \times 14,0 = 3500$ (кг), из них 1500 кг облученных семян.



Рисунок 3 – Общий вид опытной установки электромагнитного облучения БСУ-2,0

Результаты полевых испытаний семян, облученных в стационарной опытной установке электромагнитного облучения БСУ-2,0, представлены в таблице.

Таблица – Результаты полевых испытаний семян после облучения в установке БСУ-2,0

№ деланки	Облучение	Протравливание	Время облучения, мин	Урожайность, ц/га
1	+	–	20	70
2	+	–	15	72,5
3	+	–	10	71,7
4	–	–	–	70,8
5	+	+	20	70,8
6	+	+	15	70
7	+	+	10	69,2
8	–	+	–	65,8

Анализ различных методов воздействия на семена показал, что наиболее перспективным по эффективности и способу реализации является низкочастотное электромагнитное облучение с применением штор-излучателей медицинского прибора АЛМАГ-02. Полевые испытания семян, облученных на стационарной установке, выявили их достаточно высокую эффективность: прибавка урожая составила от 1,7 до 7,5 ц/га на общем уровне 65–72 ц/га.

Литература

1. Данилов В. И. О воздействии магнитных полей на биологические объекты // Биофизика. 1990. Т. 3, вып. 6. С. 989–992.
2. Зинченко С. Ю., Данилов В. И. О чувствительности биологических объектов к воздействию геомагнитного поля // Биофизика. 1992. Т. 34, вып. 4. С. 636–642.
3. Влияние флуктуаций геомагнитного поля и его экранирования на ранние фазы развития растений / Р. Д. Говорун, В. И. Данилов, В. М. Фомичева, Н. А. Белявская, С. Ю. Зинченко // Биофизика. 1992. Т. 37, вып. 4. С. 738–744.
4. Метод предпосевной обработки семян магнитными полями, изменяющимися в пространстве и во времени / В. И. Данилов, Я. М. Ковальчук, М. М. Омеляненко, М. Н. Омеляненко // Перспективы использования физических факторов в сельском хозяйстве : сб. статей / под ред. Н. В. Войтовича. М., 1995. С. 73–75.
5. Использование электромагнитных полей для предпосевной обработки семян гороха, гречихи, проса и ячменя / А. Ф. Путинцев, Н. А. Платонова, А. И. Ерохин, Е. В. Кирсанов // Перспективы использования физических факторов в сельском хозяйстве : сб. статей / под ред. Н. В. Войтовича. М., 1995. С. 55–57.

References

1. Danilov V. I. On the effect of magnetic fields on biological objects // Biophysics. 1990. Vol. 3. Iss. 6. P. 989–992.
2. Zinchenko S. Yu., Danilov V. I. On the sensitivity of biological objects to the effects of a geomagnetic field // Biophysics. 1992. Vol. 34. Iss. 4. P. 636–642.
3. Influence of fluctuations of the geomagnetic field and its shielding on the early phases of plant development / R. D. Govorun, V. I. Danilov, V. M. Fomicheva, N. A. Belyavskaya, S. Y. Zinchenko // Biophysics. 1992. Vol. 37. Iss. 4. P. 738–744.
4. Method of pre-sowing seed treatment with magnetic fields changing in space and time / V. I. Danilov, Ya. M. Kovalchuk, M. M. Omelianenko, M. N. Omelianenko // Prospects for the use of physical factors in agriculture : collection of articles / edited by N. V. Voitovich. M., 1995. P. 73–75.
5. Use of electromagnetic fields for pre-sowing treatment of seeds of peas, buckwheat, millet and barley / A. F. Putintsev, N. A. Platonova, A. I. Erokhin, E. V. Kirsanov // Prospects for the use of physical factors in agriculture : a collection of articles / edited by N. V. Voitovich. M., 1995. P. 55–57.

Э. В. Горчаков, Р. Д. Устаров, Б. М. Багамаев**Gorchakov E. V., Ustarov R. D., Bagamaev B. M.****ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОБ КРОВИ ПРИ ДЕРМАТИТАХ ОВЕЦ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ****CHANGES IN HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD SAMPLES IN SHEEP DERMATITIS OF VARIOUS ETIOLOGIES**

Работа проведена с поголовьем овец в хозяйстве ИП Магомедзапирова М. А. Ипатовского района Ставропольского края. Отобранные животные имели возраст 1–1,5 года с живой массой 35–40 кг. В ходе ветеринарно-клинического обследования были сформированы четыре группы по пять голов, одна из групп являлась контрольной. Животные контрольной группы не имели клинических проявлений признаков, характерных для дерматитов различной этиологии. Опытные группы животных были разделены в зависимости от поражения поверхности кожного покрова с интенсивностью поражения на слабую, среднюю и генерализованную формы проявления дерматитов. Овец подвергали ветеринарно-клиническому обследованию с последующим забором крови. Забор крови проводили с целью выявления изменений гематологических и биохимических показателей в сравнении с нормативными показателями, связанных с клиническим проявлением дерматитов различной этиологии. При генерализованной форме повреждения кожного покрова выявлено наиболее значимое патологическое отклонение с воспалительным фактором и появлением продуктов распада пораженных клеток. Показано, что воспалительные факторы и продукты распада клеток кожного покрова влияют на составные элементы крови, в зависимости от экстенсивности инвазии приводящее к смещениям показателей от нормативных. Наблюдаемые изменения значительны при генерализованной форме поражения, тогда как при слабом и среднем проявлении поражения кожного покрова составные элементы крови не выбиваются от нормативных показателей и в некоторых случаях могут достигать верхнего предела интервала значений. Рассматриваемая зависимость гематологических и биохимических показателей выявила схожесть характеристик их изменения при различной форме интенсивности поражения кожного покрова.

Ключевые слова: овцы, саркоптоидозы, малофагозы, сифункулятозы, моноинвазии, клинико-гематологические и биохимические показатели.

The work was carried out with the number of sheep on the farm of IP Magomedzapirov M. A. Ipatovsky district of the Stavropol Territory. The selected animals were 1–1.5 years old with a live weight of 35–40 kg. At the end of the veterinary and clinical examination, four groups of five heads were formed, one of the groups was a control. The animals of the control group did not have clinical manifestations of signs characteristic of dermatitis of various etiologies. Experimental groups of animals were divided depending on the lesion of the skin surface with the intensity of the lesion into weak, medium and generalized forms of dermatitis. Sheep were subjected to veterinary and clinical examination followed by blood sampling. Blood sampling was carried out in order to detect changes in hematological and biochemical parameters in comparison with normative indicators associated with the clinical manifestation of dermatitis of various etiologies. It was revealed that in the generalized form of skin damage, the most significant pathological deviation with an inflammatory factor and the appearance of decay products of affected cells has the most significant effect. It is shown that inflammatory factors and decay products of skin cells affect the constituent elements of blood, depending on the extent of invasion, leading to shifts in indicators from the normative ones. The observed changes are significant, with a generalized form of lesion, whereas with a weak and average manifestation of skin lesions, the constituent elements of the blood do not break out from the normative indicators and in some cases can reach the upper limit of the range of values. The considered dependence of hematological and biochemical parameters revealed the similarity of the characteristics of their changes with different forms of intensity of the lesion of the skin.

Key words: sheep, sarcoptoidosis, malophagosis, siphunculosis, monoinvasia, clinical, hematological and biochemical parameters.

Горчаков Эдуард Владимирович – кандидат химических наук, доцент кафедры терапии и фармакологии
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6861-9970
Тел.: 8(8652)28-67-44
E-mail: gorchakovedvard@mail.ru

Устаров Расул Джамалудинович – старший научный сотрудник лаборатории по изучению инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и птиц
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр»
Республика Дагестан, г. Махачкала
E-mail: vetvrach85@gmail.com

Багамаев Багама Манапович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии

Gorchakov Eduard Vladimirovich – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Pharmacology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 6861-9970
Tel.: 8(8652)28-67-44
E-mail: gorchakovedvard@mail.ru

Ustarov Rasul Dzhamaludinovich – Senior Researcher at the Laboratory for the Study of Invasive Diseases of Farm Animals and Birds
FSBSI «Federal Agrarian Scientific Center»
Dagestan, Makhachkala
E-mail: vetvrach85@gmail.com

Bagamaev Bagama Manapovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Therapy and Pharmacology

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 6414-7165
Тел.: 8-928-285-02-45
E-mail: bagamaev60@mail.ru

FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 6414-7165
Tel.: 8-928-285-02-45
E-mail: bagamaev60@mail.ru

На некоторых территориях Российской Федерации одним из видов животноводства традиционно является овцеводство [1] как неотъемлемая часть быта человека. Данный вид животноводства на 30 % позволяет перекрыть недостаток мяса и мясных продуктов для населения [2, 3]. Активному развитию отрасли овцеводства препятствуют в первую очередь экономические особенности, одной из них является частое появление массовых болезней паразитарной этиологии [4, 5], а также изменения, связанные с климатическими и природно-ландшафтными особенностями страны [6–8]. К распространенным заболеваниям относятся дерматиты различной этиологии, характеризующиеся экссудативно-некротическим изменением кожного покрова, потерей живой массы и снижением продуктивности, а в тяжелых случаях – гибелью [9]. Многофакторность внешних воздействий влияет по-разному на организм животного. При незначительных воздействиях организм способен выработать определенную резистентность, тогда как большая многофакторная нагрузка может приводить к серьезным последствиям, вплоть до разрушения клеточных структур, вызывая серьезные заболевания с повреждением жизненно важных органов [10–12].

Главными факторами, приводящими к значительному снижению продуктивности овец, являются заболевания, вызванные поражением кожного покрова различной этиологии. Согласно статистическим данным заболеваемости по дерматитам на первое место вышли болезни кожи с инвазионным поражением (саркоптоидозы, малофагозы, сифункулятозы), затем следуют заболевания незаразного и реже инфекционного происхождения. Вспышки, связанные с инвазионным происхождением, проявляются в осенне-зимний период и чаще уже не в моноинвазии, а в ассоциативной форме, что затрудняет проведение как диагностических, так и лечебно-профилактических мероприятий.

Смешанные поражения при ассоциативной форме дерматита сложны, развитие заболевания приводит к наложению клинических проявлений, типичных для моноинвазии. Таким образом, ассоциативная форма приводит к существенным изменениям в морфофункциональных характеристиках, а распространение патогена вглубь организма влечет изменение во внутренних органах овец. Данные поражения в конечном счете ведут к резкому падению мясной и шерстной продуктивности, а у овце-

маток наблюдается снижение репродуктивной способности.

Поэтому для предотвращения влияния дерматитов различных форм инвазий необходимо проводить различного вида профилактические мероприятия для предотвращения многофакторной нагрузки на организм животных.

Целью данного исследования было выявление общей закономерности в изменении гематологических и биохимических показателей при любых поражениях кожного покрова.

Практические исследования осуществлялись на овцах в возрасте 1–1,5 года. Все поражения кожного покрова фиксировались, проводилось их исследование с последующим отнесением к одному из видов дерматита с лабораторным подтверждением и распределением по группам с различной интенсивностью. Перед определением овец в соответствующую группу проводили ветеринарно-клиническое обследование с забором крови для гемато-биохимического анализа. Контролем служили клинически здоровые овцы. Животные, которые были отобраны в группы больных, были аналогами по возрасту, полу, породе и массе здоровым овцам. Всего было скомплектовано 4 группы, включая группу здоровых животных:

- первая группа – это группа овец с начальными проявлениями дерматита (первичные признаки, легкое течение) – 5 голов;
- вторая группа – это группа овец со средней степенью проявления дерматита – 5 голов;
- третья группа – это группа овец с генерализованным проявлением дерматита (интенсивное поражение и тяжелое течение) – 5 голов.

У овец проводили замеры температуры, количество пульсовых толчков в минуту, частоты дыхания в минуту, движения рубца и других ветеринарно-клинических показателей.

Для проведения лабораторных исследований кровь на гематологические и биохимические показатели отбирали в утренние часы натощак у ягнят, больных дерматитами с различной степенью поражения, из яремной вены. Для сравнительного исследования также проводили забор крови у контрольной группы.

Ветеринарно-клинический осмотр позволил установить, что наблюдается определенная зависимость при поражении кожного покрова, выражающаяся не только в изменениях показателей температуры, частоты дыхания и пульса, но и в гематологических и биохимических показателях крови. Температура тела у животных с генерализованным проявлением дерматита

повышалась в среднем на полградуса, дыхание учащалось на шесть единиц в минуту, частота пульса возрастала на 15–18 ударов в минуту. У овец со слабым и средним проявлением дерматита в ходе исследования данные показатели не имели значимых изменений и находились

в пределах средних и близких к верхним значениям от нормы соответственно.

В таблице 1 представлены гематологические исследования овец с различной степенью поражения кожного покрова с различной этиологией, не включающей паразитарную.

Таблица 1 – Гематологические показатели крови овец при дерматитах различной этиологии

Показатель	Степень поражения кожи			
	контроль	слабая	средняя	генерализованная
Гематокрит, %	25–37	21,5	20,5	19,8
Гемоглобин г/л	112,0	82–121	80,4	78,0
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	10,5–17,0	15,8	10,7	9,2
СОЭ, мм/ч	1–2	3,0	4,0	8,0
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	4,0–12,0	7	13,2	16,7
П/Я нейтрофилы, %	4–20	12,9	19,0	16,0
С/Я нейтрофилы, %	25–45	30,3	22,0	18,0
Эозинофилы, %	0–6	2,0	5,0	8,0
Лимфоциты, %	50–70	25,0	37,0	57,0
Тромбоциты, $\times 10/л$	300–500	159,2	189,2	217,3

Из таблицы 1 видно, что гематокрит и гемоглобин имеют общую тенденцию к снижению показателей с ростом интенсивности поражения или усугубления патологического процесса. Такие показатели, как СОЭ, лейкоциты, нейтрофилы, эозинофилы, наоборот, имели тенденцию к увеличению, особенно при генерализованной форме.

Замедление эритропоэза и тромбоцитопении при генерализованном дерматите пред-

положительно связаны с интоксикацией организма овец. Повышение СОЭ, количества эозинофилов свидетельствует о воспалительном процессе, происходящем в организме животного.

В таблице 2 представлены биохимические исследования крови овец с различной степенью поражения кожного покрова с различной этиологией, не включающей паразитарную.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови овец при дерматитах различной этиологии

Показатель	Степень поражения кожи			
	контроль	слабая	средняя	генерализованная
Билирубин, мкмоль/л	1,6–4,2	3,6	4,9	9,12
АСТ, ед/л	до 100	57,6	119,5	168,5
АЛТ, ед/л	до 45,0	40,7	57,2	72,4
Мочевина, моль/л	4,2–6,2	5,28	7,0	9,2
Креатинин, мк/л	60–135	138	196,8	265,4
Общий белок, г/л	60–75	74,0	79,5	90,5
Альбумин, г/л	22,8–34,9	33,6	35,7	39,4
Глобулины, г/л	37,3–42,2	40,4	43,8	51,1
Щелоч. фосфатаза, ед/л	до 290	276,5	318,1	528,4

При анализе полученных данных биохимии крови, представленных в таблице 2, наблюдается тенденция к росту показателей от слабого до интенсивного поражения. Повышение таких показателей, как билирубин, АСТ и АЛТ, креатинин, щелочная фосфатаза, показывает, что наблюдается токсическое поражение печени вследствие интоксикации организма овец за счет появления воспалительных факторов и продуктов распада пораженных клеток кожи.

В таблице 3 представлены результаты гематологических исследований овец с различной степенью поражения кожного покрова паразитарной этиологии, не включая показатели дерматитов различной этиологии.

Как видно из таблицы 3, показатели при дерматитах паразитарной этиологии аналогичны тем, что и при дерматитах различной этиологии. Наблюдается общая тенденция к снижению гематокрита и гемоглобина с ростом интенсивности поражения или усугубления патологического процесса. Такие показатели, как СОЭ, лейкоциты, нейтрофилы, эозинофилы, наоборот, имели тенденцию к увеличению, особенно при генерализованной форме.

Замедление эритропоэза и тромбоцитопении при генерализованном дерматите предположительно связано с интоксикацией организма овец. Повышение СОЭ, количества эозинофилов свидетельствует о воспалительном процессе, происходящем в организме животного.

Наблюдаемые показатели гематологии при дерматитах различной этиологии близки с показателями гематологии при дерматитах паразитарной этиологии.

В таблице 4 представлены результаты биохимических исследований крови овец с различной степенью поражения кожного покрова с паразитарной этиологией, не включая поражения кожного покрова с различной этиологией.

Таблица 3 – Гематологические показатели крови овец при дерматитах паразитарной этиологии [13–17]

Показатель	Интенсивность инвазии			
	контроль	слабая	средняя	генерализованная
Гематокрит, %	25–37	20,7	19,7	18,7
Гемоглобин, г/л	82–121	101,5	78,5	75,3
Эритроциты $\times 10^{12}/л$	10,5–17,0	13,3	9,8	8,9
СОЭ, мм/ч	1–2	3,3	4,2	7,3
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	4,0–12,0	8,8	12,4	15,2
П/Я нейтрофилы, %	4–20	12,1	18,6	15,9
С/Я нейтрофилы, %	25–45	18,6	33,1	42,2
Эозинофилы, %	0–6	1,9	7,3	9,8
Лимфоциты, %	50–70	29,4	41,0	52,1
Тромбоциты, $\times 10/л$	300–500	163,1	178,4	203,2

Таблица 4 – Биохимические показатели крови овец при дерматитах паразитарной этиологии [13–17]

Показатель	Интенсивность инвазии			
	контроль	слабая	средняя	генерализованная
Билирубин, мкмоль/л	1,6–4,2	3,7	5,2	8,81
АСТ, ед/л	до 100	62,2	113,2	156,9
АЛТ, ед/л	до 45,0	41,5	56,5	71,7
Мочевина, моль/л	4,2–6,2	5,3	6,3	8,5
Креатинин, мк/л	60–135	139	177,6	239,5
Общий белок, г/л	60–75	74,3	77,6	88,1
Альбумин, г/л	22,8–34,9	32,8	35,1	38,6
Глобулины, г/л	37,3–42,2	41,0	43,2	52,0
Щелоч. фосфатаза, ед/л	до 290	286,1	308,9	507,2

При анализе полученных данных биохимии крови, представленных в таблице 2, наблюдается тенденция к росту показателей от слабого до интенсивного поражения. Повышение таких показателей, как билирубин, АСТ и АЛТ, креатинин, щелочная фосфатаза, показывает, что наблюдается токсическое поражение печени вследствие интоксикации организма овец за счет появления воспалительных факторов и продуктов распада пораженных клеток кожи.

Наблюдаемые показатели биохимии крови при дерматитах различной этиологии близки с показателями биохимии крови при дерматитах паразитарной этиологии.

Проведенные исследования и сопоставление полученных результатов позволяет заключить:

1. Ветеринарно-клинический осмотр выявил, что при поражении кожного покрова наблюдаются изменения показателей температуры, частоты дыхания и пульса. Температура тела у животных с генерализованным проявлением повышалась в среднем на полградуса, дыхание учащалось на шесть единиц в минуту, частота пульса возрастала на 15–18 ударов в ми-

нуту. У овец со слабым и средним проявлением дерматита показатели не имели значимых изменений и находились в пределах нормы.

2. Гематологические показатели незначительно изменяются у слабой и средней формы течения заболевания, тогда как генерализованная форма протекания дерматитов различного происхождения приводит к значительным скачкам показателей.
3. Биохимические показатели при заболевании кожного покрова различной этиологии и паразитарного происхождения проявляют схожесть картины при генерализованных формах протекания со значительными скачками показателей.
4. При сравнении между собой дерматитов, вызванных разными патогенными факторами, и показателей гематологии и биохимии крови наблюдается общая тенденция в изменениях.

Для активного развития отрасли овцеводства необходимо в первую очередь проведение профилактических ветеринарных мероприятий с целью недопущения возникновения

распространения заболеваний кожного покрова различной этиологии. Во-вторых, необходимо обеспечение поголовья соответствующими кормовыми угодьями и помещениями для стойлового периода. В-третьих, необходим

контроль за перемещением и перегруппированием поголовья овец. Соблюдение данных правил повысит экономический выход данной отрасли животноводства [18, 19].

Литература

1. Багамаев Б. М., Василевич Ф. И. Влияние условий кормления и содержания на развитие кожных заболеваний овец // Ветеринарный врач. 2012. № 1. С. 57–58.
2. The balanced diet during the stall period as sheep dermatitis preventing factor / B. Bagamaev, E. Gorchakov, N. Fedota [et al.] // Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE-2019 : E3S Web of Conferences. 2020. С. 06036.
3. Голубенко П. Г., Чернобай Е. Н., Гузенко В. И. Рост и развитие овец различного происхождения // Зоотехния. 2013. № 9. С. 6–8.
4. Взаимосвязь обменных процессов с нарушением поступления минеральных веществ в организм животных / Б. М. Багамаев, Э. В. Горчаков, Н. И. Тарануха [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2018. № 2(22). С. 8–13.
5. Багамаев Б. М., Василевич Ф. И. Патогенез при дерматитах паразитарной этиологии овец // Ветеринария и кормление. 2017. № 6. С. 33–35.
6. Environmental monitoring of natural waters in krasnodar and stavropol territories / T. S. Glyzina, E. G. Matugina, B. M. Bagamaev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2016. С. 012–021.
7. Багамаев Б. М. Распространение дерматитов паразитарного происхождения у овец в хозяйствах Северного Кавказа // Российский паразитологический журнал. 2014. № 3. С. 15–19.
8. Влияние стресс-фактора на физиолого-биохимические параметры суягных овец и продуктивные качества потомства / О. В. Пономаренко, Е. Н. Чернобай, В. И. Гузенко [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 4 (16). С. 140–145.
9. Применение электрохимически активированной (ЭХА) воды при дерматитах паразитарной этиологии у овец / Б. М. Багамаев, А. Н. Симонов, С. П. Склярков [и др.] // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 1 (9). С. 123–125.
10. Lung Cell / T. Geiser, M. Ishigaki, Coretta van Leer [et al.] // Mol. Physiol. 287 (2004) L448–L453.
11. Barbara E. Watt, Alex T. Proudfoot, J. Allister Vale // Toxicological Reviews. 23 (2004) 51.
12. Lopez-Lazaro M. Cancer Letters. 2007.
13. Improving the diagnosing dermatitis parasitic etiology methods of carnivorous animals /

References

1. Bahamaev B. M., Vasilevich F. I. Influence of feeding conditions and maintenance on the development of skin diseases of sheep // Veterinarian. 2012. № 1. P. 57–58.
2. The balanced diet during the stall period as sheep dermatitis preventing factor / B. Bagamaev, E. Gorchakov, N. Fedota [et al.] // Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE-2019 : E3S Web of Conferences. 2020. С. 06036.
3. Golubenko P. G., Chernobai E. N., Guzenko V. I. Growth and development of sheep of various origins // Zootechny. 2013. № 9. P. 6–8.
4. The relationship of metabolic processes with impaired intake of mineral substances into the body of animals / B. M. Bagamaev, E. V. Gorchakov, N. I. Taranukha [et al.] // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products. 2018. № 2(22). P. 8–13.
5. Bagamaev B. M., Vasilevich F. I. Pathogenesis in dermatitis of parasitic etiology of sheep // Veterinary medicine and feeding. 2017. № 6. P. 33–35.
6. Environmental monitoring of natural waters in krasnodar and stavropol territories / T. S. Glyzina, E. G. Matugina, B. M. Bagamaev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2016. С. 012–021.
7. Bagamaev B. M. Spread of dermatitis of parasitic origin in sheep in the farms of the North Caucasus // Russian Parasitological journal. 2014. № 3. P. 15–19.
8. Influence of the stress factor on the physiological and biochemical parameters of suay sheep and productive qualities of offspring / O. V. Ponomarenko, E. N. Chernobai, V. I. Guzenko [et al.] // Agrarian Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 4 (16). P. 140–145.
9. Use of electrochemically activated (ECHO) water in dermatitis of parasitic etiology in sheep / B. M. Bagamaev, A. N. Simonov, S. P. Sklyarov [et al.] // Agrarian Bulletin of Stavropol Region. 2013. № 1 (9). P. 123–125.
10. Lung Cell / T. Geiser, M. Ishigaki, Coretta van Leer [et al.] // Mol. Physiol. 287 (2004) L448–L453.
11. Barbara E. Watt, Alex T. Proudfoot, J. Allister Vale // Toxicological Reviews. 23 (2004) 51.
12. Lopez-Lazaro M. Cancer Letters. 2007.
13. Improving the diagnosing dermatitis parasitic etiology methods of carnivorous animals / B. Manapovich Bagamaev, N. Petrovna Zo-

- В. Manapovich Bagamaev, N. Petrovna Zorina, P. Vladimirovich Krikun [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Vol. 10, № 1. P. 1684–1688.
14. Justification of sheep dermatitis prevention in the stall period / B. M. Bagamaev, N. V. Fedota, E. V. Gorchakov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9, № 6. P. 1550–1555.
15. Акбаев Р. М., Василевич Ф. И., Багамаев Б. М. Особенности эпизоотического процесса при псороптозе, маллофагозе и сифункулятозе жвачных животных // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2015. № 3. С. 8–9.
16. Клинические, морфологические и биохимические показатели у овец от внутри- и межлинейного подбора / Н. А. Агаркова, Е. Н. Чернобай, Н. И. Ефимова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 7. С. 130–134.
17. Агаркова Н. А., Чернобай Е. Н. Клинические, морфологические и биохимические показатели овец разных линий в зависимости от психичности при рождении // Зоотехния. 2021. № 8. С. 31–35.
18. Багамаев Б. М., Василевич Ф. И. Интегрированная система борьбы против эктопаразитов овец // Российский паразитологический журнал. 2011. № 4. С. 130–131.
19. Исмаилов И. С., Чернобай Е. Н., Трегубова Н. В. Корреляция обмена аминокислот и формирование продуктивности молодняка овец // Вестник АПК Ставрополья. 2019. № 4 (36). С. 21–25.
- rina, P. Vladimirovich Krikun [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Vol. 10, № 1. P. 1684–1688.
14. Justification of sheep dermatitis prevention in the stall period / B. M. Bagamaev, N. V. Fedota, E. V. Gorchakov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9, № 6. P. 1550–1555.
15. Akbaev R. M., Vasilevich F. I., Bagamaev B. M. Features of the epizootological process in psoroptosis, mallophagosis and siphunculatosis of ruminants // Russian Veterinary Journal. Farm animals. 2015. № 3. P. 8–9.
16. Clinical, morphological and biochemical parameters in sheep from intra- and interline selection / N. A. Agarkova, E. N. Chernobai, N. I. Efimova [et al.] // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2019. № 7. P. 130–134.
17. Agarkova N. A., Chernobai E. N. Clinical, morphological and biochemical parameters of sheep of different lines depending on the dogness at birth // Zootechnia. 2021. № 8. P. 31–35.
18. Bagamaev B. M., Vasilevich F. I. Integrated control system against sheep ectoparasites // Russian Parasitological Journal. 2011. № 4. P. 130–131.
19. Ismailov I. S., Chernobai E. N., Tregubova N. V. Correlation of amino acid metabolism and formation of productivity of young sheep // Agrarian Bulletin of Stavropol Region. 2019. № 4 (36). P. 21–25.

С. П. Данников

Dannikov S. P.

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКЗОКРИННЫХ ПАНКРЕАТОЦИТОВ НУТРИЙ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

METABOLIC ACTIVITY OF EXOCRINE PANCREATOCYTES IN NUTRIA IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Изучены содержание суммарного белка, активность областей ядрышковых организаторов (ОЯОР), а также уровень экспрессии нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах нутрий женского и мужского пола стандартного окраса в возрасте 1 сутки, 2 месяца, 4,5 месяца, 7,5 месяцев и 12 месяцев. Установлено, что ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий имеют округлую или овальную форму, а их количество находится в пределах от 1 до 2, при этом две ОЯОР регистрируются редко. Суммарная площадь ОЯОР и ОЯОР/ядерное отношение экзокринных панкреатоцитов с возрастом имеет выраженную тенденцию к снижению, при этом содержание суммарного белка, напротив, с возрастом повышается, с некоторым снижением в 7,5-месячном возрасте. Среднее значение суммарной площади ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий женского пола составляет от $1,394 \pm 0,021$ до $2,254 \pm 0,021$ мкм², у нутрий мужского пола – от $1,317 \pm 0,016$ до $2,185 \pm 0,027$ мкм², а ОЯОР/ядерное отношение составило от $0,075 \pm 0,001$ до $0,090 \pm 0,001$ у.е. и от $0,067 \pm 0,001$ до $0,088 \pm 0,001$ у.е. соответственно. Установленная динамика суммарных половозрастных различий оптической плотности иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина и отношения суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади клеток может свидетельствовать о том, что нуклеолин в экзокринных панкреатоцитах нутрий с возрастом имеет разную плотность распределения. Коэффициент экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах у особей женского пола составляет от $3,113 \pm 0,177$ до $11,540 \pm 0,546$ у.е., а у особей мужского пола – от $4,280 \pm 0,326$ до $10,830 \pm 0,460$ у.е. и в ранние периоды постнатального онтогенеза (1 сутки и 2 месяца) имеет более высокие значения, чем в последующие периоды (4,5 месяца, 7,5 месяцев и 12 месяцев), а также имеет выраженные половые различия.

Ключевые слова: нутрии, поджелудочная железа, экзокринные панкреатоциты, постнатальный онтогенез, ядрышковые организаторы, нуклеолин.

The total protein content, the activity of nucleolar organizer regions (AgNOR), as well as the level of nucleolin expression in exocrine pancreatocytes of nutria of different sexes of a standard color at the age of 1 day, 2 months, 4.5 months, 7.5 months and 12 months were studied. It was found that the AgNORs in the nuclei of exocrine pancreatocytes in nutria have a round or oval shape, and their number ranges from 1 to 2, while two AgNORs are rarely recorded. The total area of AgNOR and the share of the total area of AgNOR from the total area of the nucleus of exocrine pancreatocytes has a pronounced tendency to decrease with age, while the total protein content, on the contrary, increases with age, with a slight decrease at 7.5 months of age. The average value of the total area of AgNOR in the nuclei of exocrine pancreatocytes in female nutria is from 1.394 ± 0.021 to 2.254 ± 0.021 μm², and in males – from 1.317 ± 0.016 to 2.185 ± 0.027 μm², and the fraction of the total area of AgNOR in the total area of the nucleus is from 0.075 ± 0.001 up to 0.090 ± 0.001 c.u. and from 0.067 ± 0.001 to 0.088 ± 0.001 c.u. respectively. The established dynamics of immunopositive structures of protein C23/nucleolin and the ratio of the total area of immunopositive structures of protein C23/nucleolin to the total area of cells may indicate that nucleolin in exocrine pancreatocytes of nutria has a different density of distribution with age. The expression coefficient of protein C23/nucleolin in exocrine pancreatocytes in females is from 3.113 ± 0.177 to 11.540 ± 0.546 c.u., and in males from 4.280 ± 0.326 to 10.830 ± 0.460 c.u. and in the early periods of postnatal ontogenesis (1 day and 2 months) has higher values than in subsequent periods (4.5 months, 7.5 months and 12 months), and also has pronounced sex differences.

Key words: nutria, pancreas, exocrine pancreatocytes, postnatal ontogenesis, nucleolar organizers, nucleolin.

Данников Сергей Петрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 8116-5779
Тел.: 8-962-001-23-50
E-mail: ds.as@mail.ru

Dannikov Sergey Petrovich – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, Surgery and Obstetrics FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
RSCI SPIN-code: 8116-5779
Tel.: 8-962-001-23-50
E-mail: ds.as@mail.ru

Поджелудочная железа играет важную роль в пищеварении, при этом ее экзокринная часть вырабатывает ряд ферментов, способствующих расщеплению белков, липидов и углеводов в пищеварительном канале, а ее эндокринная часть вырабатывает гормоны в кровотоке, участвуя в поддержании углеводного гомеостаза. После рождения

поджелудочная железа млекопитающих считается морфологически сформированной, однако ее функциональная зрелость наступает в период постнатального роста [1]. Развитие поджелудочной железы регулируется как сигнальными путями транскрипционных программ, так и клеточными процессами, которые остаются менее изученными [2, 3].

Поджелудочная железа различных видов млекопитающих имеет ряд различий как на макроскопическом, так и на клеточном уровне, а также выявлен ряд видоспецифических особенностей кровеносного русла, лимфатической и нервной систем [4–8].

Панкреатический ацинус является функциональной единицей экзокринной части поджелудочной железы, он синтезирует, хранит и выделяет пищеварительные ферменты [9]. Трансляционный контроль синтеза белка в панкреатических ацинусах играет важную роль в регуляции роста и синтеза пищеварительных ферментов. Регуляция трансляции в первую очередь направлена на стадии инициации и включает обратимое фосфорилирование факторов инициации и рибосомных белков [10], при этом кормление активирует синтез белка в поджелудочной железе, а голодание в течение 18 часов, наоборот, – снижает на трансляционном уровне без увеличения матричной РНК пищеварительных ферментов [11].

Ключевым сегментом белково-синтетической функции клетки являются области ядрышкового организатора, где вокруг тандемно повторяющихся кластеров генов рибосомной ДНК формируются ядрышки, и 28S, 18S и 5,8S рибосомные РНК (рРНК) транскрибируются как единый предшественник, который обрабатывается и собирается вместе с 5S рРНК в субъединицы рибосом [12]. Одним из основных, многочисленных и многофункциональных ядрышковых белков является нуклеолин (белок C23), который в основном локализован в ядрышке, но также присутствует в нуклеоплазме, цитоплазме и клеточной мембране. Три основных структурных домена позволяют взаимодействовать нуклеолину с различными белками и последовательностями РНК, также он участвует в биогенезе рибосом, организации и стабильности хроматина, метаболизме ДНК и РНК, цитокинезе, клеточной пролиферации, ангиогенезе, регуляции апоптоза, стресс-реакции и процессинге микроРНК [13].

Широкое распространение нутрий, их особое место в звероводческой отрасли животноводства [14, 15] и влияние на экосистемы многих стран мира [16, 17] делает необходимым раскрыть особенности функционирования пищеварительной системы этого вида животных на всех этапах индивидуального развития с целью реализации программ по контролю их продуктивности, распространения и состояния здоровья. Следует отметить, что публикационная активность по вопросам физиологии, морфологии и биологии развития организма нутрий, в том числе и органов пищеварительной системы, крайне мала и не имеет сведений о метаболизме в клетках экзокринной части поджелудочной железы в половозрастном аспекте.

В связи с вышеизложенным цель данной работы – изучить содержание суммарного белка,

активность областей ядрышковых организаторов (ОЯОР), а также уровень экспрессии нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах нутрий различного пола и возраста.

Объектом исследования являлись 30 клинически здоровых самцов и самок нутрий стандартного окраса клеточного содержания в возрасте 1 сутки, 2 месяца, 4,5 месяца, 7,5 месяцев, 12 месяцев.

Для выполнения исследований утром до кормления проводили эвтаназию нутрий и у особей мужского и женского пола каждой возрастной группы отбирали кусочки поджелудочной железы. Образцы ткани поджелудочной железы фиксировались в 10 % водном растворе нейтрального формалина. Приготовление гистологических препаратов проводили согласно рекомендациям Семченко с соавт. (2006) [18] с последующей заливкой в парафиновую среду «Гистомикс». Далее кусочки органов фиксировали на стандартные гистологические кассеты и готовили гистологические срезы толщиной 5 мкм.

Идентификацию суммарных белков выполняли посредством реакции с водным сулемовым раствором бромфенолового синего в соответствии с рекомендациями, предложенными J. Hornatowska (2005) [19]. Области ядрышковых организаторов (ОЯОР) в ядрах экзокринных панкреатоцитов выявляли окраской нитратом серебра по методике W. M. Howell, D. A. Black (1980) [20]. Для визуализации белка C23/нуклеолина использовали иммуногистохимическое окрашивание срезов с использованием поликлональных кроличьих антител Anti-Nucleolin antibody, клон ab22758.

С каждого препарата поджелудочной железы окрашенных реакцией с водным сулемовым раствором бромфенолового синего оцифровано 10 случайно выбранных полей зрения при увеличении 400, а для препаратов, окрашенных нитратом серебра и методом иммуногистохимии – 1000. В экзокринных панкреатоцитах поджелудочной железы определяли оптическую плотность суммарного белка, суммарную площадь ОЯОР в ядрах клеток и площадь ядер клеток с последующим расчетом доли суммарной площади ОЯОР от общей площади ядра (ОЯОР/ядерное отношение), оптическую плотность иммунопозитивных структур белка C23/нуклеолина и отношение их суммарной площади к суммарной площади клеток. Коэффициент экспрессии белка C23/нуклеолина в клетках рассчитывали по формуле

$$K_{ex. C23} = \left(\frac{\sum S_{C23}}{\sum S_{Cell}} \right) \cdot 100 \cdot D_{C23},$$

где $K_{ex. C23}$ – коэффициент экспрессии белка C23/нуклеолина в поле зрения, $\sum S_{C23}$ – суммарная площадь иммунопозитивных структур белка C23/нуклеолина в поле зрения, $\sum S_{Cell}$ – суммарная площадь клеток в поле зрения, D_{C23} – оптическая плотность иммунопозитивных структур белка C23/нуклеолина в поле зрения.

Морфометрический анализ и измерение оптической плотности проводили с помощью программы Видео-Тест Морфология 5.1.

Полученные данные подвергали однофакторному дисперсионному анализу, а затем множественному сравнению Ньюмена – Кейлса в программе Primer of Biostatistics 4.03.

При микроскопии гистологических препаратов поджелудочной железы с реакцией на суммарные белки с использованием водного сулемового раствора бромфенолового синего белки в цитоплазме экзокринных панкреатоцитов имеют более светлые оттенки синего, а в ядрах – более темные (рис. 1).

Анализ оптической плотности суммарного белка экзокринных панкреатоцитов нутрий показал (табл. 1), что в 1 день после рождения этот показатель демонстрирует свой минимум и до 2-месячного возраста достоверно увеличивается на 19,44 и 4,67 % у особей женского и мужского пола соответственно. В возрастной период с 2 до 4,5 месяцев оптическая плотность суммарного белка экзокринных панкреатоцитов у нутрий женского и мужского пола достоверно увеличивается на 12,40 и 30,36 % соответственно. В 7,5-месячном возрасте данный показатель достоверно уменьшается на 8,96 % только у особей мужского пола, по сравнению с предыдущим воз-

растом. В возрастной период с 7,5 до 12 месяцев оптическая плотность суммарного белка экзокринных панкреатоцитов вновь достоверно увеличивается у особей женского пола на 9,86 %, а мужского пола – на 17,91 %, достигая своих наивысших значений.

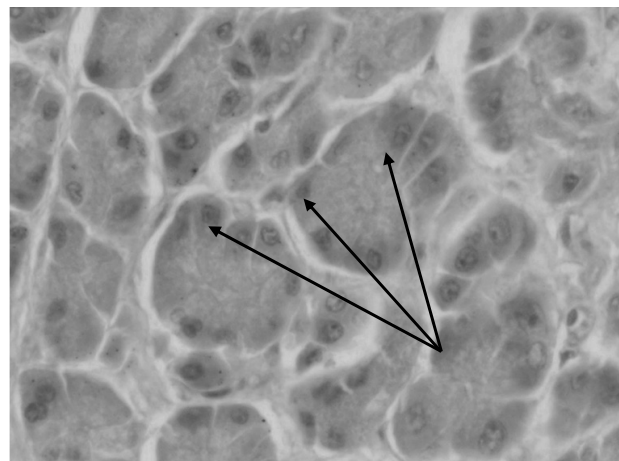


Рисунок 1 – Экзокринные панкреатоциты поджелудочной железы. Самец нутрии в возрасте 7,5 месяцев. Реакция с водным сулемовым раствором бромфенолового синего. Ув. × 400

Таблица 1 – Оптическая плотность суммарного белка в экзокринных панкреатоцитах нутрий разного пола и возраста, у.е.

Пол	Возраст				
	1 сут M±m	2 мес. M±m	4,5 мес. M±m	7,5 мес. M±m	12 мес. M±m
Ж (n=300)	0,108±0,001	0,129±0,001*#.	0,145±0,001*	0,142±0,001#.	0,156±0,001*
М (n=300)	0,107±0,001	0,112±0,001*	0,146±0,002*	0,134±0,001*	0,158±0,002*

Примечание: Ж – особи женского пола; М – особи мужского пола.

Статистическая значимость (достоверность) различий при $p < 0,05$: с более ранним возрастом обозначена *; у особей женского пола по сравнению с мужским одного возраста – #.

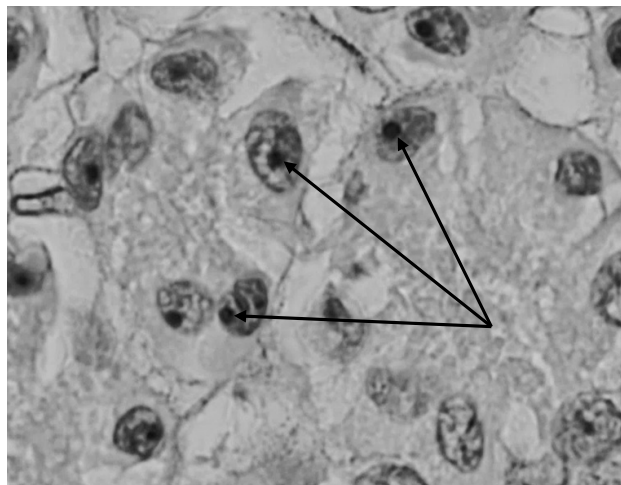


Рисунок 2 – ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов. Самец нутрии в возрасте 4,5 месяцев. Импрегнация серебром. Ув. × 1000

Между нутриями одного возраста с разной половой принадлежностью оптическая плотность суммарного белка экзокринных панкреатоцитов имеет достоверные различия только в 2-месячном и 7,5-месячном возрасте, при этом у особей женского пола этот показатель больше на 15,18 и 5,97 % соответственно, чем у особей мужского пола.

ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий имеют округлую или овальную форму, с количеством от 1 до 2, при этом две ОЯОР регистрируются редко (рис. 2).

Параметры активности ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий женского и мужского пола разного возраста представлены в таблице 2.

Суммарная площадь ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов в возрастной период от 1 дня до 2 месяцев достоверно уменьшается у нутрий женского пола на 19,77 %, а мужского

пола – на 22,82 %. В возрастной период от 2 до 4,5 месяцев данный показатель у нутрий женского и мужского пола достоверно уменьшается на 5,67 и 9,75 % соответственно. В возрасте 4,5 месяца суммарная площадь ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий женско-

го и мужского пола по-прежнему достоверно ниже, чем у предыдущей возрастной группы, на 22,57 и 11,41 % соответственно. С 7,5 до 12 месяцев данный показатель вновь уменьшается, но уже только у нутрий мужского пола на – 10,48 %.

Таблица 2 – Параметры активности ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий разного пола и возраста

Пол	Возраст				
	1 сут M±m	2 мес. M±m	4,5 мес. M±m	7,5 мес. M±m	12 мес. M±m
Суммарная площадь ОЯОР, мкм ²					
Ж (n=300)	2,254±0,021 [#]	1,882±0,025 ^{*#}	1,781±0,021 ^{*#}	1,453±0,019 [*]	1,394±0,021 [#]
М (n=300)	2,185±0,027	1,779±0,023 [*]	1,621±0,020 [*]	1,455±0,021 [*]	1,317±0,016 [*]
ОЯОР/Ядерного отношения					
Ж (n=300)	0,090±0,001 [#]	0,081±0,001 ^{*#}	0,082±0,001 [#]	0,082±0,001 [#]	0,075±0,001 ^{*#}
М (n=300)	0,087±0,001	0,088±0,001	0,074±0,001 [*]	0,072±0,001	0,067±0,001 [*]

Примечание: Ж – особи женского пола; М – особи мужского пола.

Статистическая значимость (достоверность) различий при $p < 0,05$: с более ранним возрастом обозначена *; у особей женского пола по сравнению с мужским одного возраста – #.

Между нутриями одного возраста с разной половой принадлежностью суммарная площадь ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов имеет достоверные различия во всех исследуемых возрастных группах, кроме 7,5-месячного возраста, при этом у особей женского пола данный показатель оказался выше, чем у особей мужского пола. Так в 1-суточном возрасте суммарная площадь ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов у особей женского пола больше, чем у особей мужского пола, на 3,13 %, в 2-месячном – на 5,79 %, в 4,5-месячном – на 9,87 %, а в 12-месячном – на 5,85 %.

Изучение возрастной динамики ОЯОР/ядерного отношения экзокринных панкреатоцитов показало, что в период от 1 суток до 2 месяцев жизни этот показатель достоверно изменяется только у нутрий женского пола, снижаясь при этом на 11,11 %. В возрастной период от 2 до 4,5 месяцев ОЯОР/ядерное отношение экзокринных панкреатоцитов достоверно изменяется уже только у нутрий мужского пола, при этом данный показатель снижается на 18,92 %. В возрастной период от 4,5 до 7,5 месяцев ОЯОР/ядерное отношение экзокринных панкреатоцитов у нутрий обоего пола достоверно не изменяется, а по достижении 12-месячного возраста этот показатель достоверно уменьшается у нутрий женского пола на 9,33 %, а мужского – на 7,46 %.

При сравнении ОЯОР/ядерного отношения экзокринных панкреатоцитов между нутриями одного возраста с разной половой принадлежностью выяснено, что в 1-суточном возрасте данный показатель у особей женского пола достоверно больше, чем у особей муж-

ского пола, на 3,45 % по сравнению особями предыдущей возрастной группы. В 2-месячном возрасте ОЯОР/ядерное отношение экзокринных панкреатоцитов нутрий оказалось достоверно больше у особей мужского пола на 8,64 %, чем у особей женского пола. В 4,5-месячном возрасте данный показатель у нутрий женского пола вновь достоверно больше, чем у нутрий мужского пола, на 10,81 %. В 7,5-месячном и 12-месячном возрасте ОЯОР/ядерное отношение экзокринных панкреатоцитов у нутрий женского пола по-прежнему больше, чем у нутрий мужского пола, на 13,89 и 11,94 % соответственно.

При иммуногистохимическом выявлении белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах нутрий продукт реакции был достаточно интенсивно и равномерно окрашен в различные оттенки коричневого цвета, зависящие от концентрации иммунопозитивного вещества в клетках (рис. 3).

При анализе экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах нутрий установлено (табл. 3), что оптическая плотность иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина в них с 1 дня жизни до 2-месячного возраста у особей женского пола достоверно снижается на 30,32 %, а у особей мужского пола – повышается на 65,98 %. В возрастной период от 2 до 4,5 месяцев жизни данный показатель достоверно уменьшается у нутрий женского и мужского пола на 5,78 и 27,97 % соответственно. С 4,5- до 7,5-месячного возраста оптическая плотность иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах у нутрий женского и мужского пола вновь достоверно возрастает на 11,78

и 13,46 % соответственно. К 12-месячному возрасту данный показатель достоверно уменьшается у особей женского пола на 13,8 %, а у особей мужского пола – на 4,51 %, по сравнению с предыдущим возрастом.

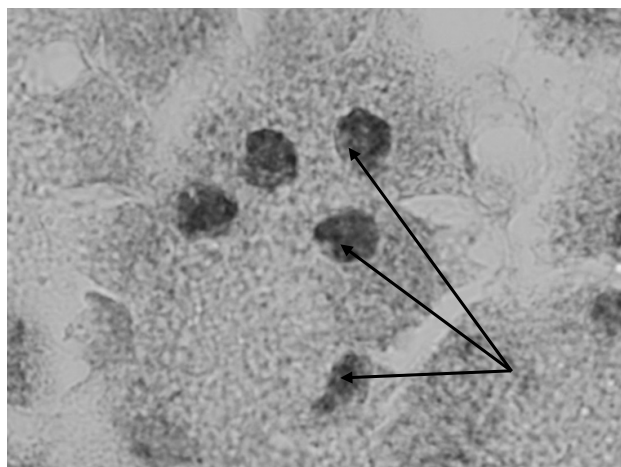


Рисунок 3 – иммунопозитивные структуры белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах. Самка нутрии в возрасте 12 месяцев. Иммуногистохимическая реакция на нуклеолин. Ув. $\times 1000$

При сравнении оптической плотности иммунопозитивных структур белка С23/нукле-

олина в экзокринных панкреатоцитах между нутриями одного возраста с разной половой принадлежностью установлено, что в 1-дневном возрасте у особей женского пола данный показатель достоверно больше, чем у особей мужского пола, на 56,92 %, а в возрасте 2; 4,5; 7,5 и 12 месяцев, наоборот, – меньше на 37,85; 13,94; 14,06 и 24,20 % соответственно.

При анализе отношения суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади экзокринных панкреатоцитов нутрий установлено, что с 1-суточного возраста данный показатель достоверно уменьшается только у особей женского пола на 46,49 %. При достижении 4,5-месячного возраста отношение суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади экзокринных панкреатоцитов достоверно снижается на 27,59 % уже только у нутрий мужского пола, в сравнении с особями более раннего возрастного периода. С 4,5 и до 7,5 месяцев жизни данный показатель достоверно уменьшается как у нутрий женского, так и мужского пола на 53,75 и 78,46 % соответственно. С 7,5 до 12 месяцев жизни отношение суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади экзокринных панкреатоцитов у нутрий мужского пола достоверно возрастает на 36,93 %, а у нутрий женского пола достоверно не изменяется.

Таблица 3 – Параметры экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах нутрий разного пола и возраста

Пол	Возраст				
	1 сут M $\pm$ m	2 мес. M $\pm$ m	4,5 мес. M $\pm$ m	7,5 мес. M $\pm$ m	12 мес. M $\pm$ m
Оптическая плотность иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина в клетках, у.е.					
Ж (n=30)	0,692 $\pm$ 0,008#	0,531 $\pm$ 0,007*#	0,502 $\pm$ 0,006*#	0,569 $\pm$ 0,006*#	0,500 $\pm$ 0,005*#
М (n=30)	0,441 $\pm$ 0,004	0,732 $\pm$ 0,009*	0,572 $\pm$ 0,006*	0,649 $\pm$ 0,008*	0,621 $\pm$ 0,008*
Отношение суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади клеток, у.е.					
Ж (n=30)	0,167 $\pm$ 0,008	0,114 $\pm$ 0,0063*#	0,103 $\pm$ 0,006	0,067 $\pm$ 0,004*	0,062 $\pm$ 0,003#
М (n=30)	0,163 $\pm$ 0,004	0,148 $\pm$ 0,006	0,116 $\pm$ 0,011*	0,065 $\pm$ 0,005*	0,089 $\pm$ 0,004*
Коэффициент экспрессии белка С23/нуклеолина в клетках, у.е.					
Ж (n=30)	11,540 $\pm$ 0,546#	6,081 $\pm$ 0,3406*#	5,311 $\pm$ 0,378	3,824 $\pm$ 0,224*	3,113 $\pm$ 0,177#
М (n=30)	7,222 $\pm$ 0,1905	10,830 $\pm$ 0,460*	6,539 $\pm$ 0,506*	4,280 $\pm$ 0,326*	5,548 $\pm$ 0,288*

Примечание: Ж – особи женского пола; М – особи мужского пола.

Статистическая значимость (достоверность) различий при $p < 0,05$: с более ранним возрастом обозначена *; у особей женского пола по сравнению с мужским одного возраста – #.

Между нутриями одной возрастной группы с разной половой принадлежностью отношение суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади экзокринных панкреатоцитов достоверно

различается только в 2-месячном и 12-месячном возрасте, при этом у особей мужского пола данный показатель выше в сравнении с особями женского пола на 29,83 и 43,55 % соответственно.

При расчете коэффициента экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах нутрий установлено, что в возрастной период от 1 дня и до 2 месяцев данный показатель у особей женского пола достоверно уменьшается на 89,77 %, а у особей мужского пола – увеличивается на 49,96 %. С 2 до 4,5 месяцев жизни коэффициент экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах достоверно уменьшается на 65,62 % только у нутрий мужского пола. В возрастной период от 4,5 и до 7,5 месяцев данный показатель достоверно уменьшается у нутрий женского и мужского пола на 38,89 и 52,78 % соответственно. При достижении нутриями 12-месячного возраста коэффициент экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах у особей мужского пола достоверно возрастает на 29,63 %, а у особей женского пола достоверно не изменяется, в сравнении с нутриями предыдущего возраста.

Между нутриями одного возраста с разной половой принадлежностью достоверные различия коэффициента экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах выявлены только в 1-суточном, 2-месячном и 12-месячном возрасте, при этом у особей женского пола в 1-суточном возрасте данный показатель достоверно больше на 59,79 %, чем у особей мужского пола, а в 2-месячном и 12-месячном возрасте, наоборот, – меньше на 78,10 и 78,22 % соответственно.

Таким образом, ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов нутрий имеют округлую или овальную форму, а их количество находится в пределах от 1 до 2, при этом две ОЯОР регистрируются редко.

Суммарная площадь ОЯОР и ОЯОР/ядерное отношение экзокринных панкреатоцитов нутрий в постнатальном онтогенезе обладает выражен-

ной тенденцией к снижению, показывая разную степень как достоверных, так и недостоверных отличий. Среднее значение суммарной площади ОЯОР в ядрах экзокринных панкреатоцитов у нутрий женского пола составляет от $1,394 \pm 0,021$ до $2,254 \pm 0,021$ мкм², а у нутрий мужского пола – от $1,317 \pm 0,016$ до $2,185 \pm 0,027$ мкм², а ОЯОР/ядерного отношения от $0,075 \pm 0,001$ до $0,090 \pm 0,001$ у.е. и от $0,067 \pm 0,001$ до $0,088 \pm 0,001$ у.е. соответственно. При этом содержание суммарного белка, напротив, с возрастом повышается, с некоторым снижением в 7,5-месячном возрасте. Проведенные исследования дают основания полагать, что постнатальное развитие экзокринных панкреатоцитов нутрий с 1 суток до 12 месяцев жизни характеризуется неравномерным снижением белково-синтетической функции, оцененной по параметрам ОЯОР, и одновременным повышением содержания общего белка.

Различная динамика достоверных половых различий оптической плотности иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина и отношения суммарной площади иммунопозитивных структур белка С23/нуклеолина к суммарной площади клеток может свидетельствовать о том, что белок С23/нуклеолин в экзокринных панкреатоцитах нутрий с возрастом имеет разную плотность распределения.

Коэффициент экспрессии белка С23/нуклеолина в экзокринных панкреатоцитах у особей женского пола составляет от $3,113 \pm 0,177$ до $11,540 \pm 0,546$ у.е., а у особей мужского пола – от $4,280 \pm 0,326$ до $10,830 \pm 0,460$ у.е. и в ранние периоды постнатального онтогенеза (1 сутки и 2 месяца) имеет более высокие значения, чем в последующие периоды (4,5 месяца, 7,5 месяцев и 12 месяцев), а также имеет выраженные половые различия.

Литература

1. Postnatal development of the gastrointestinal system: a species comparison / K. Walthall, G. D. Cappon, M. E. Hurtt, T. Zoetis // Birth defects research. Part B, Developmental and reproductive toxicology. 2005. Vol. 74, № 2. P. 132–156.
2. Exocrine ontogenies: on the development of pancreatic acinar, ductal and centroacinar cells / M. H. Cleveland, J. M. Sawyer, S. Afelik [et al.] // Seminars in Cell and Developmental Biology. 2012. Vol. 23, № 6. P. 711–719.
3. Cellular and molecular mechanisms coordinating pancreas development / A. Bastidas-Ponce, K. Scheibner, H. Lickert, M. Bakhti // Development. 2017. Vol. 144, № 16. P. 2873–2888.
4. Рядинская Н. И. Кровоснабжение поджелудочной железы пятнистых оленей в постнатальном периоде // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. Т. 9, № 1. С. 118–120.
5. Можейко Л. А., Гончар И. В., Анисько Е. Л. Морфофункциональная характеристика поджелудочной железы в постнатальном онтогенезе // Морфология. 2007. Т. 131, № 3. С. 82.

References

1. Postnatal development of the gastrointestinal system: a species comparison / K. Walthall, G. D. Cappon, M. E. Hurtt, T. Zoetis // Birth defects research. Part B, Developmental and reproductive toxicology. 2005. Vol. 74, № 2. P. 132–156.
2. Exocrine ontogenies: on the development of pancreatic acinar, ductal and centroacinar cells / M. H. Cleveland, J. M. Sawyer, S. Afelik [et al.] // Seminars in Cell and Developmental Biology. 2012. Vol. 23, № 6. P. 711–719.
3. Cellular and molecular mechanisms coordinating pancreas development / A. Bastidas-Ponce, K. Scheibner, H. Lickert, M. Bakhti // Development. 2017. Vol. 144, № 16. P. 2873–2888.
4. Ryadinskaya N. I. Blood supply to the pancreas of sika deer in the postnatal period // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2003. T. 9, № 1. P. 118–120.
5. Mozheiko L. A., Gonchar I. V., Anisko E. L. Morphofunctional characteristics of the pancreas in postnatal ontogenesis // Morphology. 2007. T. 131, № 3. P. 82.

6. Дилекова О. В., Квочко А. Н. Морфометрические показатели экзокринной части поджелудочной железы собак в постнатальном онтогенезе // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54, № 1. С. 98–102.
7. Böck P., Abdel-Moneim M., Egerbacher M. Development of pancreas // *Microscopy Research and Technique*. 1997. Vol. 37, № 5–6. P. 374–83.
8. Dolenšek J., Rupnik M. S., Stožer A. Structural similarities and differences between the human and the mouse pancreas // *Islets*. 2015. Vol. 7, № 1. P. e1024405.
9. Leung P. S., Ip S. P. Pancreatic acinar cell: its role in acute pancreatitis // *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*. 2006. Vol. 38, № 7. P. 1024–1030.
10. Sans M. D., Williams J. A. Translational control of protein synthesis in pancreaticacinar cells // *International Journal of Gastrointestinal Cancer*. 2002. Vol. 31, № 1–3. P. 107–115.
11. Feeding activates protein synthesis in mouse pancreas at the translational level without increase in mRNA / M. D. Sans, S. H. Lee, L. G. D'Alecy, J. A. Williams // *American Journal of Physiology – Gastrointestinal and Liver Physiology*. 2004. Vol. 287, № 3. P. 667–675.
12. The multifunctional nucleolus / F. M. Boisvert, S. van Koningsbruggen, J. Navascués, A. I. Lamond // *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2007. Vol. 8, № 7. P. 574–585.
13. New perspectives of physiological and pathological functions of nucleolin (NCL) / W. Jia, Z. Yao, J. Zhao [et al.] // *Life Sciences*. 2017. Vol. 186. P. 1–10.
14. Beutling D., Cholewa R. The breeding of nutria in Poland: Production of nutria furs and meat // *Fleischwirtschaft – Frankfurt*. 2010. Vol. 90, № 11. P. 75–78.
15. Saadoun A., Cabrera M. C. A review of productive parameters, nutritive value and technological characteristics of farmed nutria meat (*Myocastor coypus*) // *Meat Science*. 2019. Vol. 148. P. 137–149.
16. The potential current distribution of the coypu (*Myocastor coypus*) in Europe and climate change induced shifts in the near future / A. Schertler, W. Rabitsch, D. Moser [et al.] // *NeoBiota*. 2020. Vol. 58. P. 129–160.
17. Modeling the geographic distribution of *Myocastor coypus* (Mammalia, Rodentia) in Brazil: establishing priority areas for monitoring and an alert about the risk of invasion / A. D. Pereira, J. R. P. Adelino, D. A. Z. Garcia [et al.] // *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2020. Vol. 55, № 2. P. 139–148.
18. Гистологическая техника : учебное пособие / В. В. Семченко, С. А. Барашкова, В. Н. Ноздрин, В. Н. Артемьев. Изд. 3-е, доп. и перераб. Омск – Орел : Омская областная типография, 2006. 290 с.
19. Hornatowska J. Visualisation of pectins and proteins by microscopy: STFI-Packforsk report №. 87/2005. 22 pp.
20. Howell W. M., Black D. A. Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method // *Experientia*. 1980. Vol. 36, № 8. P. 1014–1015.
6. Dilekova O. V., Kvochko A. N. Morphometric indicators of the exocrine part of the pancreas of dogs in postnatal ontogenesis // *Proceedings of the Gorsky State Agrarian University*. 2017. Vol. 54, № 1. P. 98–102.
7. Böck P., Abdel-Moneim M., Egerbacher M. Development of pancreas // *Microscopy Research and Technique*. 1997. Vol. 37, № 5–6. P. 374–83.
8. Dolenšek J., Rupnik M. S., Stožer A. Structural similarities and differences between the human and the mouse pancreas // *Islets*. 2015. Vol. 7, № 1. P. e1024405.
9. Leung P. S., Ip S. P. Pancreatic acinar cell: its role in acute pancreatitis // *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*. 2006. Vol. 38, № 7. P. 1024–1030.
10. Sans M. D., Williams J. A. Translational control of protein synthesis in pancreaticacinar cells // *International Journal of Gastrointestinal Cancer*. 2002. Vol. 31, № 1–3. P. 107–115.
11. Feeding activates protein synthesis in mouse pancreas at the translational level without increase in mRNA / M. D. Sans, S. H. Lee, L. G. D'Alecy, J. A. Williams // *American Journal of Physiology – Gastrointestinal and Liver Physiology*. 2004. Vol. 287, № 3. P. 667–675.
12. The multifunctional nucleolus / F. M. Boisvert, S. van Koningsbruggen, J. Navascués, A. I. Lamond // *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2007. Vol. 8, № 7. P. 574–585.
13. New perspectives of physiological and pathological functions of nucleolin (NCL) / W. Jia, Z. Yao, J. Zhao [et al.] // *Life Sciences*. 2017. Vol. 186. P. 1–10.
14. Beutling D., Cholewa R. The breeding of nutria in Poland: Production of nutria furs and meat // *Fleischwirtschaft – Frankfurt*. 2010. Vol. 90, № 11. P. 75–78.
15. Saadoun A., Cabrera M. C. A review of productive parameters, nutritive value and technological characteristics of farmed nutria meat (*Myocastor coypus*) // *Meat Science*. 2019. Vol. 148. P. 137–149.
16. The potential current distribution of the coypu (*Myocastor coypus*) in Europe and climate change induced shifts in the near future / A. Schertler, W. Rabitsch, D. Moser [et al.] // *NeoBiota*. 2020. Vol. 58. P. 129–160.
17. Modeling the geographic distribution of *Myocastor coypus* (Mammalia, Rodentia) in Brazil: establishing priority areas for monitoring and an alert about the risk of invasion / A. D. Pereira, J. R. P. Adelino, D. A. Z. Garcia [et al.] // *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2020. Vol. 55, № 2. P. 139–148.
18. Histological technique: textbook / V. V. Semchenko, S. A. Barashkova, V. N. Nozdrin, V. N. Artemiev. 3rd ed., add. and revised. Omsk – Orel : Omsk Regional Printing House, 2006. 290 p.
19. Hornatowska J. Visualisation of pectins and proteins by microscopy: STFI-Packforsk report №. 87/2005. 22 pp.
20. Howell W. M., Black D. A. Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method // *Experientia*. 1980. Vol. 36, № 8. P. 1014–1015.

УДК 636.5.082.474

DOI: 10.31279/2222-9345-2021-10-43-21-26

Дата поступления статьи в редакцию:

31.08.2021 г.

Е. Э. Епимахова, Е. И. Растоваров, К. В. Ерко, Ю. В. Крамаренко**Epimakhova E. E., Rastovarov E. I., Erko K. V., Kramarenko Yu. V.**

СВЯЗЬ НАСЕЧКИ СКОРЛУПЫ С ЭМБРИОНАЛЬНОЙ СМЕРТНОСТЬЮ КУР

CONNECTION OF SHELL INCISION WITH FETAL MORTALITY OF CHICKENS

При клеточном содержании кур породы плимутрок черно-полосатый повышен выход яиц с насечкой скорлупы. Насечка скорлупы яиц не вызвала тотальную гибель эмбрионов мясо-яичных кур кроссов «Доминант ЦЗ», но снижение вывода цыплят и картина гибели эмбрионов среди четырех кроссов были различными. При сортировке в инкубатории по четырем производственным партиям доля яиц с насечкой скорлупы по кроссу «Д-104» была на уровне 11,7 %, «Д-107» – 15,2 %, «Д-149» – 13,1 %, «Д-192» – 10,6 %. Доля яиц с полным высыханием белка и желтка из-за повышенного испарения влаги («усушка яиц») в среднем по всему массиву дефектных яиц (с насечкой) по сравнению с нормальными яйцами (без насечки) больше на 2,38 %, или в 7,0 раз. Вывод цыплят из яиц с насечкой скорлупы колебался от 36,90 % («Д-107») до 43,25 % («Д-192»). Это в отличие от яиц без насечки скорлупы меньше на 36,76 %, или в 1,9 раза. Среди «задохликов» доля всех четырех фиксируемых в опыте патологоанатомических изменений среди яиц с насечкой меньше, чем среди яиц без насечки, на 0,20–5,11 %. Рекомендовано инкубировать яйца с насечкой в отдельных лотках и цыплят из них выбирать двукратно.

Ключевые слова: кроссы, инкубация, вывод цыплят, отходы инкубации, дефекты яиц, эмбрионы, насечка скорлупы.

In the cage housing of plimutrok black-striped chickens, the yield of eggs with incised shells was increased. Shell notching of eggs did not cause total mortality of embryos of meat-eating chickens of the «Dominant ZZ» breed, but the reduction of chick hatch and the pattern of embryo mortality among the four breeds were different. When sorted in the hatchery for the four production batches, the proportion of eggs with notched shells in the cross «D-104» was 11.7 %, «D-107» – 15.2 %, «D-149» – 13.1 %, «D-192» – 10.6 %. The proportion of eggs with complete white and yolk drying due to increased moisture evaporation («egg shrinkage») averaged 2.38 % or 7.0 times more in the whole body of defective eggs (with incision) compared to normal eggs (without incision). The hatch of chicks from eggs with incised shells ranged from 36.90 % («D-107») to 43.25 % («D-192»). This is less by 36.76 % or 1.9 times in contrast to eggs without shell incision. The proportion of all four pathological anatomical changes recorded in the experiment among the eggs with incision is lower than among the eggs without incision, by 0.20–5.11 %. It is recommended to incubate the eggs with incision in separate trays and to select chicks from them twice.

Key words: crosses, incubation, hatch, waste of incubation, egg defects, embryos, checked eggs.

Епимахова Елена Эдугартовна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 3252-9897
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: epimahowa@yandex.ru

Epimakhova Elena Edugartovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Basic Department of Private Animal Husbandry, Selection and Breeding of Animals
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 3252-9897
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: epimahowa@yandex.ru

Растоваров Евгений Иванович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 2125-6155
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: rastovarov@mail.ru

Rastovarov Evgeny Ivanovich –

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Basic Department of Private Animal Husbandry, Selection and Breeding of Animals
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 2125-6155
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: rastovarov@mail.ru

Ерко Ксения Владимировна –

аспирант базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 7566-7738
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: k-erko12@mail.ru

Erko Ksenia Vladimirovna –

Post-graduate Student of the Basic Department of Private Animal Husbandry, Selection and Breeding of Animals
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 7566-7738
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: k-erko12@mail.ru

Крамаренко Юрий Васильевич –

ветеринарный врач
ООО «Агрокормсервис плюс»
Республика Адыгея
Тел.: 8(8652)39-23-24
E-mail: kramarenko@aksplus.ru

Kramarenko Yuri Vasilyevich –

Veterinary Doctor
LLC «Agrokormservis Plus»
Republic of Adygea
Tel.: 8(8652)39-23-24
E-mail: kramarenko@aksplus.ru

Анализ результатов инкубации яиц мясных, яичных и мясо-яичных кур основан на знании биологических особенностей разных пород, параметров качества яиц и уровня развития эмбрионов, компетентности в диагностике патологоанатомических изменений при их гибели под влиянием генетических и паратипических факторов [1, 2]. Оплодотворенное яйцо является саморегулирующейся системой в изолированной камере, в которой эмбрион развивается за счет питательных веществ и энергии нутриентов желтка, белка и скорлупы [3].

Яичная скорлупа с подскорлупными оболочками (мембранами) регулирует обмен газов и воды, а также служит резервуаром кальция для развивающегося эмбриона. Дефекты, снижающие функциональную эффективность скорлупы (бой, насечка, неоднородная структура и пр.), возникают как при ее формировании еще в организме курицы, так и при подготовке яиц к инкубации (сбор, транспортировка, сортировка, укладка в лотки и в инкубаторы) [4].

Доля насечки скорлупы в отдельных стадах, в разные периоды яйценоскости птицы и сезоны года может достигать до 15 %. По обобщенным немногочисленным данным, вывод цыплят из яиц кур с насечкой скорлупы («hairline» crack) по сравнению с нормальными яйцами ниже на 10–40 % [2, 5]. Поэтому использование для инкубации яиц с насечкой скорлупы в промышленном птицеводстве нецелесообразно, однако вполне приемлемо для мелкотоварных хозяйств, приобретающих племенные яйца из разных источников и применяющих 2–3-кратную выборку суточных цыплят.

На практике при контрольном овоскопировании устанавливают категории развития эмбрионов и категории их гибели, которые уточняются при выборочном или тотальном вскрытии отходов инкубации – «яйца неоплодотворенные», «свежаки» и «кровавое кольцо», «замершие», «задохлики» [6].

Диагностика причин эмбриональной смертности сельскохозяйственных птиц затруднена во многих случаях из-за сходного действия летальных факторов. Посмертные изменения у эмбрионов могут быть усугублены мацерацией тканей.

Целью исследования стало изучение влияния насечки скорлупы яиц на вывод цыплят и патологоанатомические изменения у погибших эмбрионов.

В исследовании были использованы инкубационные яйца мясо-яичных кур коричневоскорлупных кроссов «DOMINANT CZ» («Доминант ЦЗ») из Чешской Республики: федерсексированный «Sussex D-104» («Д-104»), колорсексированные «Blue D-107» («Д-107»), «Black D-149» («Д-149») и «Brown D-192» («Д-192»). Родительское стадо данных кур содержится в ООО «Агрокормсервис плюс» в клеточных батареях «EUROVENT-Parents» («Big Dutchman») в соответствии с рекомендациями компании «DOMINANT CZ» [7].

Инкубацию 2016 шт. яиц без насечки скорлупы (условно «нормальные») и 1008 шт. яиц с на-

сечкой скорлупы (условно «дефектные») от каждого кросса 40–43-недельных кур «Доминант ЦЗ» после 3–7-дневного хранения осуществляли в двух последовательных (сопряженных) и всего в четырех партиях. Для инкубации яиц использовали инкубаторы «Стимул ИП-16М» (предварительный) и «Стимул ИВ-16М» (выводной) по режиму, приведенному в таблице 1, с поворотом яиц на 43–45 градусов через 45 мин.

Таблица 1 – Режим инкубации яиц мясо-яичных кур «Доминант ЦЗ»

Сутки инкубации	Температура, °С		Открытие заслонок, мм
	сухой термометр	увлажненный термометр	
0–3	37,8	30,0	закрыты
4–10	37,7	29,0	15–20
11–14	37,6	29,0	25
15–18	37,5	28,5	35
18,5–19 до наклева	37,4	28,5	25
19–21,5 (массовый вывод)	37,0–36,8	31–33	открыты полностью

Учитывали инкубационные показатели яиц и категории гибели эмбрионов от каждого кросса кур по общепринятым методикам путем подсчета выведенных кондиционных и слабых цыплят, а также и тотального, комиссионного вскрытия отходов инкубации с использованием стандартных инструментов (перчатки, ножницы, кюветы).

Среди заложенных яиц на инкубации племенной сезон 2021 г. яйца кросса «Д-104» составляли 18 %, «Д-107» – 51 %, «Д-149» и «Д-192» – 19 и 12 %. Отбор яиц для научно-производственного исследования осуществляли в постпиковую фазу использования мясо-яичных кур «Доминант ЦЗ» на предприятии.

Качество скорлупы яиц (целостность, толщина, пористость и пр.) является индикатором породных особенностей кур, оптимизации менеджмента их кормления и содержания. При этом насечка – дефект скорлупы яиц, выражающийся в повреждении ее любой части в виде закрытых трещин и, в отличие от боя, без нарушения целостности подскорлупных оболочек (мембран) и вытекания белка. При сортировке в инкубатории в среднем по четырем производственным партиям доля яиц с насечкой скорлупы по кроссу «Д-104» была на уровне 11,7 %, «Д-107» – 15,2 %, «Д-149» – 13,1 %, «Д-192» – 10,6 %.

Доля яиц с полным высыханием белка и желтка из-за повышенного испарения влаги из их содержимого через поврежденную скорлупу – «усушка яиц», и в которых невозможно было диагностировать наличие или отсутствие эмбрионов, в среднем по всему массиву дефектных яиц (с насечкой) по сравнению с нормальными яйцами (без насечки) больше на 2,38 %, или в 7,0 раз (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели инкубации от заложенных яиц, %

Показатель		«Д-104»	«Д-107»	«Д-149»	«Д-192»	Итого, в среднем
Заложено яиц, шт.	без насечки	504	504	504	504	2016
	с насечкой	252	252	252	252	1008
Усушка яиц	без насечки	0,60	–	–	0,40	0,40
	с насечкой	0,79	4,37	3,57	2,38	2,78
Оплодотворенность яиц	без насечки	97,22	98,21	96,23	97,22	97,22
	с насечкой	97,22	95,24	93,65	96,43	95,64
Вывод цыплят кондиционных	без насечки	78,97	79,17	75,40	77,38	77,73
	с насечкой	42,46	36,90	41,27	43,25	40,97
Цыплята слабые	без насечки	1,39	0,60	0,60	0,60	0,79
	с насечкой	6,75	11,51	–	9,52	9,26
Отходы инкубации всего	без насечки	19,64	20,24	29,96	22,02	21,48
	с насечкой	50,79	51,59	58,73	47,22	52,08
Яйца неоплодотворенные	без насечки	2,78	1,79	3,77	2,78	2,78
	с насечкой	2,78	4,76	6,35	3,57	4,37
Свежаки	без насечки	4,56	4,76	4,56	3,97	4,46
	с насечкой	7,14	6,75	5,16	6,35	6,35
Кровяное кольцо	без насечки	3,37	2,58	3,17	3,77	3,22
	с насечкой	10,71	4,76	1,98	4,76	5,55
Тумаки	без насечки	–	0,20	0,20	0,20	0,15
	с насечкой	1,98	1,19	0,40	1,59	1,29
Замершие	без насечки	4,17	4,56	7,74	6,94	7,24
	с насечкой	18,65	21,03	26,59	23,02	22,32
Задохлики	без насечки	3,57	6,35	4,56	3,77	4,71
	с насечкой	8,73	9,13	10,32	5,56	8,44
Рейтинг по отходам инкубации	без насечки	1,9	2,0	2,4	2,3	–
	с насечкой	2,3	2,7	2,6	2,1	–

Оплодотворенность яиц без насечки скорлупы между четырьмя кроссами при клеточном содержании была относительно выравненной (лимит 1,98 %) и в среднем составляла 97,22 %. Это соответствует минимальному требованию при разведении кур с коричневой скорлупой – 93,0 % [6]. Оплодотворенность яиц с насечкой от кур кросса «Д-104» составила 97,22 %, что больше кросса «Д-107» на 1,98 %, «Д-149» – на 3,57 %, «Д-192» – на 0,79 %. В среднем оплодотворенность яиц с насечкой (95,64 %) также соответствовала минимальным требованиям, но была ниже, чем яиц без насечки, на 1,58 %. Оплодотворенность яиц кросса «Д-104» в обоих случаях была одинаковой (97,22 %), а по кроссу «Д-192» отличалась всего на 0,79 %. При этом по кроссам «Д-107» и «Д-149» разница равна 2,97 и 2,58 %. Не исключаем, что последнее связано с биологическими особенностями кур породы плимутрок черно-полосатый (повышенная возбудимость), которые используются в кроссах «Д-107» и «Д-149».

Вывод цыплят кроссов «Доминант ЦЗ» из яиц без насечки скорлупы колебался от 75,40 % («Д-149») до 79,17 («Д-107») – лимит 3,77 %, или в среднем равен 77,73 %, что отвечает минимальному требованию при разведении яичных кур с коричневой скорлупой – 78,0 % [8].

Вывод цыплят из яиц с насечкой скорлупы колебался от 36,90 % («Д-107») до 43,25 %

(«Д-192») – лимит 6,35 %, или в среднем равен 40,97 %, что в отличие от яиц без насечки скорлупы меньше на 36,76 %, или в 1,9 раза.

В одних и тех же условиях содержания родительского стада птицы кроссов «Доминант ЦЗ» и инкубации яиц снижение вывода цыплят по кроссам «Д-149» и «Д-192» равно 34,13 и 34,05 %, по кроссу «Д-104» – 36,51 %, по кроссу «Д-107» в большей степени – 42,27 %.

Факт разницы по кроссу «Д-107» с высокой вероятностью обусловлен повышенной возбудимостью родительских форм кросса – кур породы плимутрок черно-полосатый и петухов породы андалузская голубая. Ведь нарушение структуры скорлупы возможно еще в яйцеводе самки из-за его судорожных сокращений при свертывании и стрессах, а также при снесении яиц в движении или в положении «стоя» [2].

При однократной выборке и оценке качества выведенных цыплят относительное количество некондиционных или слабых цыплят в среднем по всему массиву яиц с насечкой в отличие от яиц без насечки было больше на 8,47 %, или примерно в 12 раз. Большинству из этих цыплят было еще необходимо время для созревания.

В сумме по семи категориям отходов инкубации от заложенных яиц рейтинг, в котором I место – самый низкий показатель, был следующий:

	«Д-104»	«Д-107»	«Д-149»	«Д-192»
Яйца без насечки	I	II	IV	III
Яйца с насечкой	II	IV	III	I

От заложенных на инкубацию яиц без насечки и с насечкой скорлупы картина динамики относительного количества основных категорий гибели эмбрионов однотипна (рис. 1). В начале инкубации наибольшую долю составляют «свежаки» (4,46 и 6,35 %) и далее «замершие» (7,24 и 22,32 %).

Полученные данные наглядно демонстрируют, что на жизнеспособность эмбрионов влияет порода кур и петухов «Доминант ЦЗ»: из яиц без насечки меньше всего отходов инкубации было в кроссе «Д-104» (♂ и ♀ Суссекс), из яиц с насечкой – в «Д-192» (♂ Род-айланд и ♀ Суссекс).

Показательны данные о количестве регламентируемых категорий гибели эмбрионов и наиболее часто встречаемых патологоанато-

мических изменениях в них, не требующих глубоких биологических знаний: эмбриональная дистрофия (6–11 сут) – тело эмбриона без оперения значительно меньше возрастной нормы; аллантоис не замкнулся в остром конце яйца; уродства – акrania, пупочная грыжа (эктопия), аномалии клюва, глаз и ног; белок не использован; неправильное положение (19–21 сут) – голова между бедрами, клюв обращен к центру яйца; голова в остром конце яйца, повернута влево; ноги на голове; голова на правом крыле; желточная ножка обернута вокруг шеи; «липкость» (20–21 сут) – местами или полностью липкий пух из-за остатков на теле белка или амниотической жидкости; с наклевом (20–21 сут) – невылупившиеся живые или неживые эмбрионы.

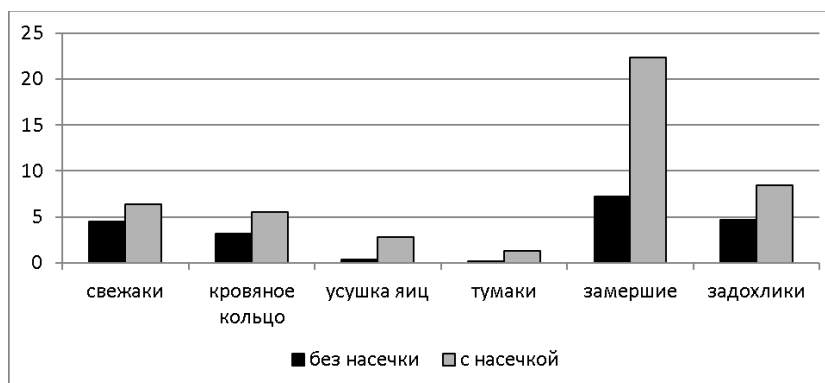


Рисунок 1 – Доля категорий гибели эмбрионов от заложенных на инкубацию яиц, %

В общем количестве отходов инкубации яиц кур «Доминант ЦЗ» (табл. 3, рис. 2) как для яиц без насечки скорлупы, так и с насечкой скорлупы большую долю составляет категория «за-

мершие» (33,72 и 42,86 %), среднюю – «задохлики» (21,94 и 16,19 %), наименьшую – «тумачи» (0,69 и 2,48 %).

Таблица 3 – Причины гибели эмбрионов кур «Доминант ЦЗ» от отходов инкубации, %

Показатель		«Д-104»	«Д-107»	«Д-149»	«Д-192»	Итого, в среднем
Яйца неоплодотворенные	без насечки	14,14	8,82	12,58	12,61	12,93
	с насечкой	5,47	9,23	10,81	7,56	8,38
Свежаки	без насечки	23,23	23,53	15,23	18,02	20,79
	с насечкой	14,06	13,08	8,78	13,45	12,19
Кровяное кольцо	без насечки	17,17	12,75	10,60	17,12	15,01
	с насечкой	21,09	9,23	3,38	10,08	10,67
Усушка яиц	без насечки	3,03	–	–	1,80	1,85
	с насечкой	1,56	8,46	6,08	5,04	5,33
Тумачи	без насечки	–	0,98	0,66	0,90	0,69
	с насечкой	3,91	2,31	0,68	3,36	2,48
Замершие	без насечки	21,21	22,55	25,83	31,53	33,72
	с насечкой	36,72	40,77	45,27	48,74	42,86
Эмбриональная дистрофия	без насечки	1,01	3,92	3,97	2,70	3,23
	с насечкой	2,34	3,08	6,08	5,88	4,38
Аллантоис не замкнулся	без насечки	2,02	3,92	4,64	5,41	4,39
	с насечкой	10,94	11,54	9,46	5,88	9,52

Продолжение

Показатель		«Д-104»	«Д-107»	«Д-149»	«Д-192»	Итого, в среднем
Белок не использован	без насечки	14,14	14,71	15,23	17,12	16,40
	с насечкой	19,53	23,85	27,70	30,25	25,33
Уродства замерших	без насечки	1,01	0,98	1,32	2,70	1,62
	с насечкой	3,03	0,77	–	3,36	1,71
Задохлики	без насечки	18,18	31,37	15,23	17,12	21,94
	с насечкой	17,19	17,69	17,57	11,76	16,19
Неправильное положение задохликов	без насечки	4,04	9,80	5,30	3,60	6,00
	с насечкой	1,56	3,08	8,11	5,88	4,76
Липкость	без насечки	3,03	6,86	1,99	–	3,00
	с насечкой	0,78	0,77	1,35	0,84	0,95
Уродства задохликов	без насечки	1,01	2,94	0,66	–	1,15
	с насечкой	2,34	0,77	0,68	–	0,95
Задохлики с наклевом	без насечки	1,01	21,57	7,95	6,31	11,78
	с насечкой	5,47	12,31	5,41	3,36	6,67

В среднем по яйцам используемых кроссов мясо-яичных кур «Доминант ЦЗ» отношение эмбрионов, погибших в зародышевую фазу, к эмбрионам, погибшим последовательно в пред-

плодную и плодную фазу (средняя и поздняя смертность), при отсутствии насечки скорлупы составляет 1,7:1,5:1,0, а яиц с насечкой (условно дефектные) – 1,7:2,6:1,0

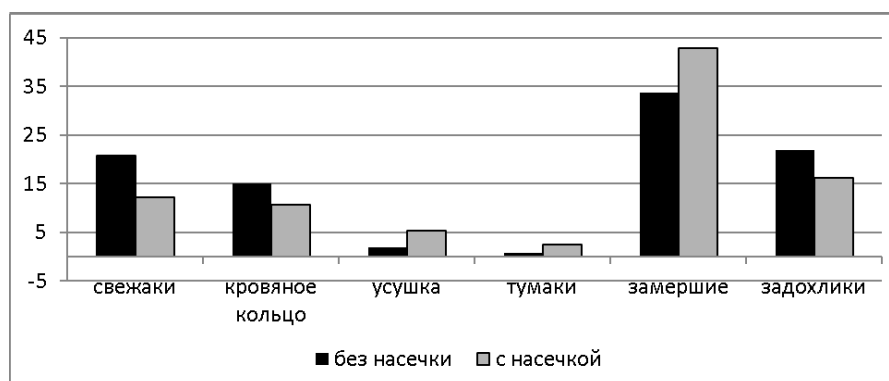


Рисунок 2 – Доля категорий гибели эмбрионов от отходов инкубации яиц, %

В категории «замершие» эмбрионы из яиц с насечкой в отличие от эмбрионов из яиц без насечки наблюдается нарушение развития аллантоиса, заключающееся в норме в его замыкании в остром конце яйца на 12-е сутки инкубации (особенно яиц кроссов «Д-104» и «Д-107»), и соответственно использование белка перед началом наклева эмбрионом скорлупы (особенно кроссов «Д-149» и «Д-192»). Среди «задохликов» в среднем по используемым всему массиву яиц кроссов «Доминант ЦЗ» доля всех четырех фиксируемых в опыте патологоанатомических изменений среди яиц с насечкой меньше, чем среди яиц без насечки, на 0,20–5,11 %.

Согласно расчетам по формуле взвешенной средней арифметической [9], можно сде-

лать прогноз по выводу цыплят при закладке на инкубацию частично яиц с насечкой. При 5 и 10 % яиц с насечкой вывод в партии по кроссу «Д-104» составит 77,2 и 75,4 %, «Д-107» – 77,1 и 75,0 %, «Д-149» – 73,7 и 72,0 %, «Д-192» – 75,7 и 74,0 %.

Таким образом, можно заключить, что насечка скорлупы мясо-яичных кур кроссов «Доминант ЦЗ» не вызвала тотальную гибель эмбрионов кур, но снизила вывод цыплят на 34,1–42,3 % за счет увеличения гибели эмбрионов во все возраста и прежде всего в предплодную фазу. Яйца с насечкой допустимо инкубировать вместе с нормальными яйцами, но в отдельных лотках и с двукратной выборкой цыплят.

Литература

1. Щербатов В. И., Смирнова Л. И., Щербатов О. В. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы : моногр. Краснодар : КубГАУ, 2015. 184 с.
2. Спиридонов И. П., Мальцев А. Б., Дымков А. Б. Инкубация яиц сельскохозяй-

References

1. Shcherbatov V. I., Smirnova L. I., Shcherbatov O. V. Incubation of eggs of agricultural poultry : monograph. Krasnodar: KubSAU, 2015. 184 p.
2. Spiridonov I. P., Maltsev A. B., Dymkov A. B. Incubation of poultry eggs from A to Z : en-

- ственной птицы от А до Я : энциклопедический словарь-справочник. Омск : Изд-во ИП Макшеевой Е. А., 2017. 594 с.
3. Фисинин В. И., Журавлев И. В., Айдинян Т. Г. Эмбриональное развитие птицы. М. : Изд-во «Агропромиздат», 1990. 240 с.
 4. Sally E. Solomon Foundation is key for egg shell quality. World Poultry. 2010, may.
 5. Pas Reform Academy. Putting science in to practice. PASREFORM, 2012. 60 с.
 6. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, Л. Ф. Дядичкина, Ю. С. Голдин [и др.] ; под общ. ред. академика РАН В. И. Фисинина. Сергиев Посад, 2016. 64 с.
 7. Selected for Flexibility and Robustness [Электронный ресурс]. URL: <http://dominant-cz.cz/o-nas/?lang=ru> (дата обращения: 12.03.2021 г.).
 8. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / Я. С. Ройтер, А. В. Егорова, А. П. Коноплева [и др.] ; под общей редакцией В. И. Фисинина, Я. С. Ройтера / ФГБНУ ВНИТИП. Сергиев Посад, 2016. 288 с.
 9. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М. : Колос, 1969. 256 с.
- cyclopedic dictionary-reference. Omsk : Publishing house of Maksheeva E. A., 2017. 594 p.
3. Fisinin V. I., Zhuravlev I. V., Aydinyan T. G. Embryonic development of poultry. M. : Publishing house «Agropromizdat», 1990. 240 p.
 4. Sally E. Solomon Foundation is key for egg shell quality. World Poultry. 2010, may.
 5. Pas Reform Academy. Putting science in to practice. PASREFORM, 2012. 60 с.
 6. Technology of incubation of eggs of agricultural poultry / V. I. Fisinin, L. F. Dyadichkina, Yu. S. Goldin [et al.] ; ed. Academician of the Russian Academy of Sciences V. I. Fisinin. Sergiev Posad, 2016. 64 p.
 7. Selected for Flexibility and Robustness [Электронный ресурс]. URL: <http://dominant-cz.cz/o-nas/?lang=ru> (date of access: 12.03.2021).
 8. Selection and breeding work in poultry farming / Ya. S. Reuter, A. V. Egorova, A. P. Konopleva [et al.] ; general editorship of V. I. Fisinin, Ya. S. Reuter / FSBSI All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming. Sergiev Posad, 2016. 288 p.
 9. Plokhinsky N. A. Guide to biometrics for animal technicians. M. : Kolos, 1969. 256 p.

УДК 635.656:631.5(470.63)
DOI: 10.31279/2222-9345-2021-10-43-27-30

Дата поступления статьи в редакцию:
20.09.2021 г.

В. К. Дридигер, А. Н. Джандаров

Dridiger V. K., Dzhandarov A. N.

РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF PEAS DEPENDING ON THE CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE ZONE OF UNSTABLE MOISTENING OF THE STAVROPOL TERRITORY

Представлены результаты анализа роста, развития и урожайности гороха в зависимости от применения различных технологий возделывания и доз удобрений. В обеих технологиях был контроль, в котором горох возделывали без удобрений. Во втором варианте одновременно с посевом сеялкой вносили 83 кг/га в физическом весе аммофоса. В третьем варианте дополнительно к внесению удобрений сразу после уборки предшествующей культуры (кукурузы) производили посев почвопокровной культуры (озимая рожь), которую по технологии без обработки почв (no-till) перед севом гороха уничтожали гербицидом сплошного действия, а в общепринятой технологии проводили двухразовую обработку дисковой бороной и предпосевную культивацию. В среднем за три года исследований установлено, что технологии возделывания не оказали влияния на полевую всхожесть. Самая высокая урожайность культуры гороха была получена при возделывании по технологии no-till с применением минеральных удобрений и составила 2,64 т/га. В результате проведенных исследований выявлено, что на чернозёме обыкновенном зоны неустойчивого увлажнения более высокую урожайность обеспечивает посев гороха по технологии no-till с припосевным внесением минеральных удобрений.

Ключевые слова: горох, рекомендованная технология, технология no-till, всхожесть, высота растений, вегетативная масса, урожайность.

The article presents the results of the analysis of the growth, development and yield of peas depending on the application of various cultivation technologies and fertilizer doses. In both technologies, there was a control in which peas were cultivated without fertilizers. In the second variant, 83 kg/ha in the physical weight of ammophos was introduced simultaneously with sowing with a seed drill. In the third variant, in addition to fertilizing immediately after harvesting the previous crop (corn), a groundcover crop (winter rye) was sown, which was destroyed with a continuous herbicide before sowing peas using the no-till technology, and in the generally accepted technology, two-time treatment with a disk harrow and pre-sowing cultivation was carried out. On average, over three years of research, it was found that cultivation technologies did not affect field germination. The highest yield of pea culture was obtained when cultivated using no-till technology with the use of mineral fertilizers and amounted to 2.64 t/ha. As a result of the conducted studies, it was revealed that on ordinary chernozem of the zone of unstable moisture, higher yields are provided by sowing peas using the no-till technology with the addition of mineral fertilizers.

Key words: peas, recommended technology, no-till, direct sowing, germination, stalking, flowering, full ripeness, yield.

Дридигер Виктор Корнеевич –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
Михайловск
РИНЦ SPIN-код: 2817-2035
E-mail: dridiger.victor@gmail.com

Джандаров Арсен Ниязбиевич –

аспирант, младший научный сотрудник лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
Михайловск
E-mail: arsen-agro@mail.ru

Dridiger Viktor Korneevich –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Technologies of Cultivation of Agricultural Crops FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Mikhailovsk
RSCI SPIN-code: 2817-2035
E-mail: dridiger.victor@gmail.com

Dzhandarov Arsen Niyazbievich –

Graduate Student, Junior Researcher of the Laboratory of Technologies of Cultivation of Agricultural Crops FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Mikhailovsk
E-mail: arsen-agro@mail.ru

В настоящее время в Ставропольском крае сельскохозяйственные культуры по технологии no-till, в которой почва не обрабатывается [1], возделывают на площади 245,7 тыс. га, что составляет 6,2 % пашни [2]. При этом в структуре посевов в этой технологии от 8 до 14 % занимает горох, и он играет важную роль в экономии

хозяйств [3]. Целью наших исследований являлось определение особенностей роста и развития гороха в зависимости от технологии возделывания.

Исследования по сравнению технологий, в одной из которых предусмотрена общепринятая технология обработки почвы, а в другой полностью отсутствует какое-либо

механическое воздействие на почву (no-till), проводили на поле ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», находящегося в почвенно-климатических условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. В этой зоне ГТК равен 1,09, количество выпадающих в течение года осадков составляет в среднем 558 мм с суммой активных температур – 3306 °С [4, 5].

Предшествующей гороху культурой была кукуруза. Севооборот, включающий в себя озимую пшеницу, подсолнечник, кукурузу и горох, развёрнут в пространстве всеми полями. Расположен опыт в два яруса, каждый из которых включает три повторности. В первом ярусе под все культуры севооборота проводили общепринятую обработку почвы [6], во втором же ярусе почву не обрабатывали в течение 10 лет (табл. 1).

Таблица 1 – Технологическая схема возделывания гороха

Общепринятая технология	No-till
Дискование в 2 следа (глубину 8–10 см)	
Вспашка (на глубину 20–22 см)	
Предпосевная культивация	Опрыскивание глифосатом (за 5–7 дней до посева гороха)
Посев сеялкой СЗ-3,6	Посев сеялкой прямого посева Gimetal
Прикатывание	

По обеим технологиям горох сеяли в одно время при физической спелости почвы, которое в годы исследований наступало в третьей декаде марта – первой декаде апреля. Сплошной рядовой посев допущенного и исследованного в Ставропольском крае сорта гороха Рассвет производили с междурядьями 15 см. Горох сеяли на глубину 6–8 см, норма высева составляла 1,4 млн шт/га всхожих семян.

В контрольном варианте по обеим технологиям удобрения не вносили. Во втором варианте одновременно с посевом сеялкой вносили 83 кг/га в физическом весе аммофоса ($N_{10}P_{40}$). В третьем варианте дополнительно к внесению удобрений сразу после уборки предшествующей культуры (кукурузы) производили посев почвопокровной культуры (озимая рожь), которую по технологии без обработки почв (no-till) перед севом гороха уничтожали гербицидом сплошного действия, а в общепринятой технологии проводили двухразовую обработку дисковой бороной и предпосевную культивацию.

Исследования и математическую обработку данных проводили согласно общепринятым методам [7, 8].

Вегетационные периоды гороха в 2019–2020 годах характеризовались уменьшением количества выпавших осадков на 60 и 36 мм, или на 21,6 и 12,9 % относительно климатической нормы. Наибольший дефицит атмосферных осадков был в апреле – июне 2019 года, когда выпало в 2,1 раза меньше среднее многолетнее количество осадков. В результате этого растения гороха в течение всего вегетационного периода испытывали атмосферную и почвенную засуху (табл. 2).

Таблица 2 – Метеоусловия вегетационного периода в годы исследований

Месяц	Температура, °С				Осадки, мм			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	средне-многолетняя	2019 г.	2020 г.	2021 г.	средне-многолетняя
Март	3,8	6,8	0,9	3,1	53	13	50	
Апрель	9,5	8,6	9,8	9,8	21	8	73	
Май	17,1	15,1	16,7	15,1	43	79	113	
Июнь	23,8	21,3	20,3	19,6	28	80	68	
Июль	21,5	24,9	25,0	20,4	73	62	76	56
Итого	15,1	15,3	14,5	13,6	218	242	380	278

В 2020 году самым засушливым месяцем был апрель, когда горох находился в фазе всходов, что не повлияло на его первоначальный рост и развитие. В остальное время вегетации выпадали осадки, соответствующие среднеемноголетним показателям.

Наиболее благоприятным по увлажнению для гороха был 2021 год, так как с апреля по июнь выпало 254 мм осадков, что на 71 мм, или на 38,8 %, больше климатической нормы.

В среднем за три года исследований технологии не оказывали существенного влияния на полевую всхожесть семян гороха. Так, на неудобренном фоне получено 128–129, удобренном –

122–124 шт/м² всходов. Достоверное снижение полевой всхожести на удобренном фоне по обеим технологиям обусловлено отрицательным влиянием припосевного внесения удобрений в один рядок с семенами.

Еще более существенное снижение всхожести наблюдалось при посеве после почвопокровной культуры – 107 шт/м² всходов по рекомендованной технологии и 116 шт/м² по технологии с отсутствием механической обработки. В этом случае достоверное снижение полевой всхожести произошло из-за меньшего содержания влаги в посевном слое почвы, расходуемой почвопокровной озимой рожью, а

меньшее количество всходов в рекомендованной технологии объясняется иссушением верхнего слоя почвы при её обработке после почвопокровной культуры, тогда как в технологии no-till почва не подвергалась механическому воздействию, в результате чего в ней сохранилось достоверно больше влаги, чем в обработанной.

На дальнейший рост и развитие посевов гороха существенное влияние оказала тех-

нология возделывания, удобрения и почвопокровная культура (ППК). В фазе стеблевания, несмотря на большую густоту стояния растений гороха без внесения удобрений, их надземная масса была достоверно меньше, чем с применением удобрений по обеим технологиям. Самой маленькой она была при посеве гороха после почвопокровной культуры, особенно по общепринятой технологии (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние технологии и удобрений на массу растений гороха, г/м²
(среднее за 2019–2021 гг.)

Технология (фактор А)	Доза удобрений (фактор В)	Фенологическая фаза		
		стеблевание	цветение	полная спелость
Общепринятая	контроль	325	2230	577
	N ₁₀ P ₄₀	344	2427	632
	N ₁₀ P ₄₀ + озимая рожь	248	1822	489
No-till	контроль	330	2305	599
	N ₁₀ P ₄₀	352	2613	672
	N ₁₀ P ₄₀ + озимая рожь	325	2269	595
	HCP ₀₅ А	7,1	15	87
	HCP ₀₅ В	12,1	17	99
	HCP ₀₅ АВ	17,0	23	114

Во второй половине вегетации гороха, то есть в фазах цветения и полной спелости культуры, вегетативная масса растений была больше по технологии без обработки почвы и без внесения удобрений, чем по общепринятой технологии, но различия были математически не доказуемы. На удобренном фоне без посева и с посевом покровной озимой ржи достоверно большую массу имели посевы по технологии no-till.

В годы исследований самую маленькую вегетативную массу по всем вариантам опыта формировали посевы гороха в 2019 году, когда в фазе цветения она по вариантам опыта составляла всего от 748 до 1146 г/м². Причиной тому являлась наблюдающаяся во время вегетации гороха атмосферная и почвенная засухи, вызванные существенным недобором атмосферных осадков.

В 2020 и 2021 годы надземная масса гороха в опыте была существенно больше и составила соответственно 2087–2598 и 3682–4309 г/м².

Большая масса растений в 2020 году объясняется выпадением осадков начиная с фазы ветвления, а в 2021 году обильные дожди наблюдались в течение всего периода вегетации культуры.

Все это сказалось на урожайности гороха, так как она сильно зависит от развития вегетативной массы. Между этими двумя показателями наблюдается прямая тесная корреляционная связь – $r=0,878$.

В среднем за годы исследований самый высокий урожай был получен по той технологии, в которой почву не обрабатывали и применяли рекомендованную научными учреждениями дозу минеральных удобрений – 2,64 т/га, что достоверно на 0,20 т/га больше, чем по общепринятой технологии и с применением такой же дозы удобрений. После озимой почвопокровной ржи показатели урожайности значительно ниже, особенно по общепринятой технологии, где проводили почвообрабатывающие мероприятия (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние технологии и удобрений на урожайность, т/га

Технология (фактор А)	Доза удобрений (фактор В)	Год			Среднее
		2019	2020	2021	
Общепринятая	контроль	1,20	2,21	3,30	2,24
	N ₁₀ P ₄₀	1,06	2,40	3,81	2,42
	N ₁₀ P ₄₀ + озимая рожь	0,95	1,80	3,01	1,92
No-till	контроль	1,19	2,12	3,42	2,24
	N ₁₀ P ₄₀	1,12	2,56	4,24	2,64
	N ₁₀ P ₄₀ + озимая рожь	1,07	2,39	3,38	2,28
	HCP ₀₅ А	0,05	0,15	0,11	0,13
	HCP ₀₅ В	0,08	0,17	0,14	0,18
	HCP ₀₅ АВ	0,12	0,19	0,19	0,21

В годы исследований самой низкой урожайность гороха была в острозасушливом 2019 году, самой высокой – во влажном 2021 году. При этом закономерности по влиянию технологии и удобрений те же, кроме 2019 года, когда применение удобрений вследствие сильной засухи повлияло на достоверное снижение урожая, особенно по техноло-

гии с обработкой почвы, а так как 2019 и 2020 годы были более влажные, этого не наблюдалось.

Установлено, что технология без обработки почвы с применением общепринятой дозы удобрений ($N_{10}P_{40}$) при посеве позволяет получить наиболее высокую урожайность в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Литература

1. Калегари А. Прямой посев в Бразилии // Ресурсосберегающее земледелие. 2012. № 3 (15). С. 13–17.
2. Эффективность технологии No-till в засушливой зоне Ставропольского края / В. К. Дридигер, В. В. Кулинцев, С. А. Измалков, В. В. Дридигер // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 1.
3. Экономическая эффективность технологии No-till в засушливой зоне Ставропольского края / В. К. Дридигер, А. Ф. Невечеря, И. Д. Токарев, С. С. Вайцеховская // Земледелие. 2007. № 3. С. 16–19.
4. Бадахова Г. Х., Кнутас А. В. Ставропольский край: современные климатические условия. Ставрополь : ГУП СК «Краевые сети связи», 2007. 272 с.
5. Каплан Г. Л., Бадахова Г. К. Восковой мониторинг режима осадков в Ставропольском крае // Матер. 47-й науч.-метод. конф. СГУ. Ставрополь, 2002. С. 68–74.
6. Система земледелия нового поколения Ставропольского края / В. В. Кулинцев, Е. И. Годунова, Л. И. Желнакова [и др.]. Ставрополь : АГРУС, 2013. 520 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / А. М. Федин, Ю. А. Роговский, Л. В. Исаева [и др.]. Москва, 2019. 384 с.

References

1. Calegari A. Direct sowing in Brazil // Resource-saving agriculture. 2012. № 3 (15). P. 13–17.
2. Efficiency of No-till technology in the arid zone of the Stavropol Region / V. K. Dridiger, V. V. Kulintsev, S. A. Izmalkov, V. V. Dridiger // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2021. Vol. 35, № 1.
3. Economic efficiency of No-till technology in the arid zone of the Stavropol Region / V. K. Dridiger, A. F. Nevecherya, I. D. Tokarev, S. S. Vaitsekhovskaya // Agriculture. 2007. № 3. P. 16–19.
4. Badakhova G. H., Knutas A. V. Stavropol Region: modern climatic conditions. Stavropol : SUE of the Stavropol Region «Regional communication networks», 2007. 272 p.
5. Kaplan G. L., Badakhova G. K. Wax monitoring of the precipitation regime in the Stavropol Region // Materials of the 47th Scientific and Methodological Conference. SSU. Stavropol, 2002. P. 68–74.
6. System of agriculture of the new generation of the Stavropol Region / V. V. Kulintsev, E. I. Godunova, L. I. Zhelnakova [et al.]. Stavropol : AGRUS, 2013. 520 p.
7. Dospekhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Ed. 5th, supplement and revision. M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.
8. Methodology of the state variety testing of agricultural crops / A. M. Fedin, Yu. A. Rogovsky, L. V. Isaeva [et al.]. Moscow, 2019. 384 p.

УДК: 581.5:633.2.03
DOI: 10.31279/2222-9345-2021-10-43-31-35

Дата поступления статьи в редакцию:
30.07.2021 г.

Н. Г. Лапенко

Lapenko N. G.

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ НОВЫХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПРОДУКТИВНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ

TOWARDS THE CREATION OF NEW MULTICOMPONENT PRODUCTIVE AGROCOENOSIS

Изучен кормовой агроценоз, созданный на основе метода агростепей. Объект исследования расположен в границах опытной станции ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» – Ставропольский край. Цель исследования – изучить динамику становления нового типа продуктивного агроценоза, сочетающего в себе дикорастущие и сортовые многолетние травы. Выявлено, что растительный покров агроценоза на третье лето жизни соответствует следующим параметрам: 1) на учетной площади (10х10 м) отмечено 39 видов дикорастущей флоры и 11 сортов многолетних трав; 2) площадь проекции растений на поверхность почвы составляет 100 %; 3) травостой трехъярусный: I ярус – 190 см, II ярус (основной) – 110 см, III ярус – 50 см. Травостой содержит группу степных доминантов – представителей семейства злаковых (12,8 %): ежа сборная, коострец безостый, мятлик узколистный, овсяница валлиская и др.; бобовые (17,9 %) – основной источник протеина – вика тонколистная, люцерна румынская, лядвенец кавказский, эспарцет невооруженный и др.; группу разнотравья (69,3 %), представленную семействами: сложноцветные, вьюнковые, зверобойные, колокольчиковые, норичниковые, розовые, зонтичные и ряд других. В формировании травостоя активно участвуют сортовые злаковые и бобовые травы: коострец безостый, пырей солончаковый, люцерна желтая, эспарцет виколистный. В текущем году агроценоз использовался под заготовку трав на сено. С одного гектара получено 3,2 тонны сена. Анализ надземной фитомассы третьего года жизни показал высокую весовую долю злаковых – 38,2 % и бобовых – 12,8 %. В их числе сортовые травы – злаковые и бобовые – 40,0 %. Сорные растения по весовой доле в травостое составляют – 19,4 %. Отмечено ослабление позиции сорных видов по сравнению с предыдущим годом. Отдельные виды сорных растений (гулявник лекарственный, живокость великолепная, морковь дикая, пастушья сумка обыкновенная) выпали из травостоя. Ботанический состав дикорастущих видов растений в создаваемом агроценозе идентичен составу зональной степи, но по кормовой питательной ценности богаче.

Ключевые слова: агроценоз, весовая доля, дикорастущие виды, злаки степные, многолетние травы, сорные растения, травостой, фитомасса.

Fodder agrocoenosis was studied, created on the basis of the method of agrosteppe. The research object is located within the boundaries of the VNIIOK – branch of the FGBNU «North Caucasian FNAC» – Stavropol Territory. The aim of the study is to study the dynamics of the formation of a new type of productive agrocoenosis, combining wild and varietal perennial grasses. It was revealed that the vegetation cover of agrocoenosis for the third summer of life corresponds to the following parameters: 1) 39 species of wild flora and 11 varieties of perennial grasses were noted on the recorded area (10x10 m); 2) the area of the plant projection on the soil surface is 100 %; 3) three-tier grass stand: I tier – 190 cm, II tier (main) – 110 cm, III tier – 50 cm. The grass stand contains: a group of steppe dominants – representatives of the grass family (12.8 %): *Dactylis glomerata*, *Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *Festuca valesiaca*, etc.; legumes (17.9 %) – the main source of protein – *Vicia tenuifolia*, *Medicago romanica*, *Lotus caucasicus*, *Onobrychis inermis*, etc.; a group mixed fodder plants (69.3 %), represented by families: Asteraceae, Convolvulaceae, Hypericaceae, Campanulaceae, Scrophulariaceae, Rosaceae, Apiaceae and a number of others. Varietal grass family and pod-bearing plants grasses are actively involved in the formation of the grass stands: *Bromopsis inermis*, *Elytrigia elongata*, *Medicago romanica*, *Onobrychis viciifolia*. This year, agrocoenosis was used to harvest grasses for hay. 3.2 tons of hay were received per hectare. Analysis of the aboveground phytomass of the third year of life showed a high weight share of grass family – 38.2 % and legumes – 12.8 %. Among them, varietal herbs – grasses and legumes – 40.0 %. Weed plants in terms of weight fraction in the grass stand are – 19.4 %. There was a weakening of the position of weed species compared to the previous year. Some species of weed plants (*Sisymbrium officinale*, *Consolida regalis*, *Daucus carota*, *Capsella bursa-pastoris*) fell out of the grass stand. The botanical composition of wild plant species in the created agrocoenosis is identical to the composition of the zonal steppe, but is richer in feed nutritional value.

Key words: agrocoenosis, weight fraction, wild species, steppe grasses, perennial grasses, weed plants, grass stand, phytomass.

Лапенко Нина Григорьевна –

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лугопастбищного кормопроизводства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 8787-5672
Тел.: 8-906-413-72-38
E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Lapenko Nina Grigoryevna –

Candidate of Biology, Leading Researcher of the Laboratory of Grassland Fodder Production FSBSI «North Caucasus Federal Agrarian Research Center»
Stavropol
RSCI SPIN-code: 8787-5672
Tel.: 8-906-413-72-38
E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Эффективное развитие отрасли животноводства во многом зависит от качественной кормовой базы. И здесь немаловажное значение имеют природные корма, получаемые на пастбищах в

результате выпаса животных. Однако на состояние природных кормовых угодий существенное влияние оказывала в прошлом и продолжает оказывать в настоящем деятельность человека. Это интен-

сивный, нерегулируемый выпас животных, как следствие – падение продуктивности и качества природного травостоя [1]. Поэтому создание новых продуктивных травостоев, сбалансированных по элементам питания, поедаемости корма, длительности использования травостоя, – остается по-прежнему одной из важнейших задач лугопастбищного кормопроизводства. С целью реализации этой задачи нами заложен опыт по созданию кормового многокомпонентного агроценоза. При этом использован метод агростепей [2, 3]. Посев весенний (2019 г.). Семенной материал – многолетние дикорастущие травянистые растения и сортовые злаковые, бобовые травы и черноголовник многобрачный (семейство розовые) селекции Северо-Кавказского ФНАЦ. Посев многокомпонентной посевной травосмеси, сочетающей дикорастущие и сортовые травы, осуществлялся по технологии метода агростепей, в подготовленную для сева почву поверхностно – разбрасывателем минеральных удобрений с последующим боронованием и прикатыванием посева. Подавление сорной растительности в первое лето становления агроценоза проводилось механизированно – подкашиванием всего травостоя до цветения сорняков косилкой [2].

Цель исследования – изучить динамику становления создаваемого продуктивного агроценоза, сочетающего в себе дикорастущие и сортовые многолетние травы.

Исследования проведены в 2019–2021 гг. на учетных площадках размером (100 м², 0,5 м²). Объект исследования – кормовой комбинированный агроценоз, расположен в границах опытной станции ВНИИОК – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ – Ставропольский край. По геоботаническим методикам изучена динамика формирования травостоя комбинированного агроценоза: сделано описание травостоя на учетной площади (100 м²) по семибалльной системе О. Друде, с отметкой обилия вида, фенофазы. Учет надземной массы проводился в период максимального развития травостоя на 0,5 м² – шестикратно. Для определения внутривидового состава фитоценоза, роли отдельных компонентов в нем и их соотношения проводится видовой разбор снопа – 200 г воздушно-сухой массы [4, 5].

По результатам наблюдений в первое лето создания агроценоза в травостое количественно преобладала сорная флора. С высоким обилием (Sp3-Cor2) отмечены такие сорные виды, как: амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, живокость великолепная, осот полевой, овсюг пустой, пастушья сумка обыкновенная, синяк обыкновенный, щавель конский и др. В весовом отношении в их составе доминировал злостный карантинный сорняк – амброзия полыннолистная, составившая по массе – свыше 50 %. Степной травостой со

значительно меньшим обилием (Sol-Sp2) был представлен следующими целинными видами: девясил британский, земляника зеленая, колокольчик высокий, лядвенец кавказский, подмаренник русский, репейничек евпаторийский, эспарцет песчаный и некоторые другие. Из сортовых трав отмечен костер безостый, пырей солончаковый, донник желтый, люцерна желтая, черноголовник многобрачный, эспарцет виколистный [6]. Медленный рост степных и сортовых трав – факт, характерный для первого года жизни травостоя. Причиной тому высокая конкурентная способность сорных трав на начальном этапе роста и развития травостоя агроценоза. Общеизвестный способ борьбы на этом этапе – не нарушив рост и развитие степных и сортовых трав – подкашивание сорняков на высоком срезе [2, 3].

На третье лето жизни травостой модельного сообщества – многокомпонентного агроценоза (дикорастущие травы в сочетании с сортовыми) изменился по составу и сложению.

Рассмотрим подробнее компонентный состав данного растительного сообщества на учетной площади 10х10 м. Приводимый ниже список – результат его геоботанического описания от 22 июня 2021 г. (табл., рис.). Площадь проекции растений на поверхность почвы составляет 100 %. Травостой трехъярусный: I ярус – 190 см, II ярус (основной) – 110 см, III ярус – 50 см. В травостое произрастают 39 видов дикорастущей флоры и 11 сортов многолетних злаковых и бобовых трав (их обилие: Sol – единично, Sp1 – редко, Sp2 – изредка, Sp3 – довольно много) [4, 7]. Травостой флористически разнообразен. Основной компонент агроценоза – группа степных доминантов семейства злаковых, присущих природному сообществу и занимающих в сообществе 12,8 %; бобовые – важный источник протеинового компонента – вика тонколистная, люцерна румынская, лядвенец кавказский и др. составляют 17,9 %; третья группа (разнотравье – 69,3 %) представлена семействами: астровые (сложноцветные), вьюнковые, зверобойные, колокольчиковые, молочайные, норичниковые, розовые, сельдерейные (зонтичные) и ряд других.

На третьем году становления травостоя наблюдается постепенное ослабление позиции сорных видов. Отдельные виды сорных растений выпали из травостоя: гулявник лекарственный, живокость великолепная, журавельник цикutowый, морковь дикая, пастушья сумка, синяк обыкновенный. Другие же присутствуют, но с небольшим обилием (Sol-Sp2): амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, осот полевой и некоторые другие.

В развитии травостоя активно участвуют сортовые злаковые и бобовые травы: кострец безостый, пырей солончаковый, люцерна желтая, эспарцет виколистный. На данном этапе роста и развития травостоя кормовые сортовые травы не создают конкуренции дикорастущим травам.

Таблица – Компонентный состав кормового агроценоза, 2021 г.

Название вида	Латинское название	Обилие	Качественные показатели
<i>Злаковые</i>			
Ежа сборная	<i>Dactylis glomerata</i>	Sp2	Кормовое
Кострец безостый	<i>Bromopsis inermis</i>	Sp3	Кормовое
Мятлик узколистный	<i>Poa angustifolia</i>	Sp1	Кормовое
Овсяница валлисская	<i>Festuca valesiaca</i>	Sp1	Кормовое
Пырей средний	<i>Elytrigia intermedia</i>	Sp2	Кормовое
<i>Бобовые</i>			
Вика тонколистная	<i>Vicia tenuifolia</i>	Sp1	Кормовое
Горох высокий	<i>Pisum elatius</i>	Sp1	Кормовое
Клевер луговой	<i>Trifolium pratense</i>	Sol	Кормовое
Люцерна румынская	<i>Medicago romanica</i>	Sp2	Кормовое
Лядвенец кавказский	<i>Lotus caucasicus</i>	Sp1	Кормовое
Чина луговая	<i>Lathyrus pratensis</i>	Sol	Кормовое, медонос
Эспарцет невооруженный	<i>Onobrychis inermis</i>	Sp2	Кормовое
<i>Разнотравье</i>			
Амброзия полыннолистная	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Sp1	Карантинный сорняк
Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis</i>	Sol	Лекарственное, медонос
Горицвет пламенный	<i>Adonis flammea</i>	Sol	Сорное, лекарственное
Девясил британский	<i>Inula britannica</i>	Sp1	Сорное, декоративное
Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i>	Sp1	Лекарственное, ядовитое
Земляника зеленая	<i>Fragaria viridis</i>	Sol	Пищевое
Козлобродник опушенноносый	<i>Tragopogon dasyrhynechus</i>	Sp1	Кормовое, декоративное
Колокольчик высокий	<i>Campanula praealta</i>	Sp1	Декоративное
Коровяк мучнистый	<i>Verbascum lychnitis</i>	Sp1	Балластное
Коровяк фиолетовый	<i>Verbascum phoeniceum</i>	Sp2	Балластное
Крестовник Якова	<i>Senecio jacobaea</i>	Sol	Балластное
Козелец торчащий	<i>Scorzonera stricta</i>	Sp1	Сорное
Лапчатка прямая	<i>Potentilla recta</i>	Sp1	Балластное
Лен жилковатый	<i>Linum nervosum</i>	Sp1	Декоративное
Молочай Сегиеров	<i>Euphorbia seguieriana</i>	Sol	Ядовитое
Морковник обыкновенный	<i>Silaum silaus</i>	Sp1	Сорное
Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i>	Sp2	Сорное
Песчанка тимьянолистная	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Sp1	Балластное
Подмаренник распростертый	<i>Galium humifusum</i>	Sp1	Балластное
Подмаренник русский	<i>Galium ruthenicum</i>	Sp1	Декоративное, кормовое
Подорожник ланцетолистный	<i>Plantago lanceolata</i>	Sol	Лекарственное, сорное
Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i>	Sp1	Сорное
Репейничек аптечный	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Sp1	Лекарственное
Тысячелистник щетинистый	<i>Achillea setacea</i>	Sp1	Кормовое, лекарственное
Черноголовник многобрачный	<i>Poterium polygamum</i>	Sp2	Кормовое
Шток роза морщинистая	<i>Alcea rugosa</i>	Sp1	Сорное
Ярутка полевая	<i>Thlaspi arvense</i>	Sp1	Сорное, вредное
<i>Злаковые</i>			
Ежа сборная	Генра	Sp1	Кормовое
Житняк гребенчатый	Викрав	Sp2	Кормовое
Кострец безостый	Вегур	Sp3	Кормовое
Овсяница луговая	Россиянка	Sp2	Кормовое
Пырей солончаковый	Аргонавт	Sp3	Кормовое
<i>Бобовые</i>			
Донник желтый	Донче	Sp1	Кормовое
Клевер луговой	Наследник	Sp1	Кормовое
Люцерна желтая	Татьяна	Sp3	Кормовое
Люцерна синяя	Кевсала	Sp1	Кормовое
Эспарцет виколистный	Русич	Sp3	Кормовое
<i>Разнотравье</i>			
Черноголовник многобрачный	Стимул	Sp2	Кормовое



Рисунок – третье лето жизни многокомпонентного агроценоза. В травостое ценные кормовые растения – эспарцет виколистный, люцерна желтая, пырей солончаковый, черноголовник многобрачный и другие

В текущем году травостой участка использовался под заготовку сена, с продуктивностью надземной массы – 3,2 т/га воздушно-сухой массы. В последующие годы кормовой агроценоз может использоваться как для заготовки трав на сено, в том числе на зимний период, так и в пастбищном режиме – для выпаса животных по отаве.

Помимо количественных данных важным показателем, характеризующим агроценоз, является качественная характеристика травостоя. В его составе преобладают хозяйственно-ценные кормовые растения для животных (табл.). Встречаются декоративные, медоносные и лекарственные, пищевые виды растений, используемые населением для индивидуальных целей. Вместе с тем в травостое присутствуют плохо поедаемые или вовсе непоедаемые животными растения (балластные, вредные, сорные, ядовитые) [8]. И здесь важна весовая доля растений в травостое агроценоза. Анализ надземной фитомассы третьего года жизни показал достаточно высокую весовую долю ценных кормовых растений: злаковых – 38,2 % и бобовых – 12,8 %, в их числе сортовых трав – злаковых и бобовых – 40,0 %. За счет присутствия в агроценозе сортовых трав травостой более сбалансирован по составу аминокислот, что повышает его кормовой потенциал.

Сорные (балластные, вредные) растения по весовой доле в травостое составляют 19,4 %. В весовом отношении из сорных видов преобладает осот полевой – 5,1 %. Это связано с

более медленным ростом компонентов дикорастущей флоры и сортовых трав на первоначальном этапе становления агроценоза [2, 3]. В травостое наблюдается интенсивная биологическая конкуренция между сорняками, с одной стороны, и степными и сортовыми многолетниками, с другой. Наряду с этим в почве в предшествующие годы накоплен большой запас семян сорных растений, сохраняющих свою всхожесть длительный временной период. И здесь важна тщательная подготовка почвы под посев.

Таким образом, данный агроценоз по биоразнообразию идентичен степному травостою, но по кормовой питательной ценности богаче за счет присутствия в агроценозе сортовых злаковых и бобовых трав. Процесс формирования фитоструктуры и фитомассы травостоя продолжается.

Травостой комбинированного агроценоза на данном этапе может вводиться в режим хозяйственного использования аналогично использованию степного травостоя – сенокошение и выпас с регулируемой нагрузкой. Причем полученные корма могут использоваться не только в пастбищный период, но и в стойловый период – в виде сена или сенажа – зимой или рано весной и с практической точки зрения – стать основой кормовой базы для животноводства. Основные этапы создания и использования агроценоза, включающие подготовку почвы, посев семян, а также укосные работы – механизированы и доступны хозяйствам всех форм собственности.

Литература

1. Дзыбов Д. С. Растительность Ставропольского края : монография. Ставрополь : АГРУС, 2018. 492 с.
2. Дзыбов Д. С. Агроктепи : монография. Ставрополь : АГРУС, 2010. 256 с.
3. Дзыбов Д. С., Дружинин В. А. К экономической эффективности создания кормовых угодий методом агроктепей // Теоретические проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем : сб. науч. статей по материалам Международной науч. конф. (г. Михайловск, 16–17 июня 2010 г.). Ставрополь : АГРУС, 2010. С. 150–153.
4. Работнов Т. А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках // Ботанический журнал. 1964. Т. 36, № 6. С. 47–50.
5. Дзыбов Д. С. Методика ботанических исследований // Ботанический журнал. 1979. С. 1962–1968.
6. Лапенко Н. Г., Лебедева Н. С. Создание новых типов продуктивных агроценозов – основы устойчивой кормовой базы // Известия горского ГАУ. 2020. № 57 (3). С. 103–109.
7. Система земледелия нового поколения Ставропольского края : монография / В. В. Кулинцев, Е. И. Годунова, Л. И. Желнакова [и др.]. Ставрополь : АГРУС, 2013. 520 с.
8. Танфильев В. Г., Дзыбов Д. С., Горохова Л. И. Степные пастбища Ставрополья и степень участия в их травостое целинных растений // Воспроизводство, охрана и рациональное использование природных растительных ресурсов : труды СНИИСХ. Ставрополь, 1983. С. 1–22.

References

1. Dzybov D. S. Vegetation of the Stavropol Territory : monograph. Stavropol : AGRUS, 2018. 492 p.
2. Dzybov D. S. Agrostepi : monograph. Stavropol : AGRUS, 2010. 256 p.
3. Dzybov D. S., Druzhinin V. A. To the economic efficiency of creating fodder lands by the method of agrosteppe // Theoretical problems of the use, conservation and restoration of the biological diversity of herbal ecosystems: collection of scientific articles based on the materials of the International Scientific Conference (Mikhailovsk, June 16–17, 2010). Stavropol : AGRUS, 2010. P. 150–153.
4. Rabotnov T. A. To the method of observing herbaceous plants at permanent sites // Botanical Journal. 1964. Vol. 36, № 6. P. 47–50.
5. Dzybov D. S. Methodology of Botanical Research // Botanical Journal. 1979. P. 1962–1968.
6. Lapenko N. G., Lebedeva N. S. The creation of new types of productive agrocoenosis is the basis of a stable feed base // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. 2020. № 57 (3). P. 103–109.
7. System of agriculture of the new generation of the Stavropol Region : monograph / V. V. Kulintsev, E. I. Godunova, L. I. Zhelnakova [et al.]. Stavropol : AGRUS, 2013. 520 p.
8. Tanfiliev V. G., Dzybov D. S., Gorokhova L. I. Steppe pastures of the Stavropol Territory and the degree of participation in their herb of virgin plants // Reproduction, protection and rational use of natural plant resources: proceedings of the Stavropol Scientific Research Institute of Agriculture. Stavropol, 1983. P. 13–22.

**Е. С. Романенко, Е. А. Миронова, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов,
М. С. Герман**

Romanenko E. S., Mironova E. A., Selivanova M. V., Aisanov T. S., German M. S.

ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЗОНЕ ТЕРСКО-КУМСКИХ ПЕСКОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

EVALUATION OF TECHNICAL GRAPE VARIETIES FOR CULTIVATION IN THE TERSKO-KUMSKY SANDS ZONE OF THE STAVROPOL REGION

Представлена информация по выделению географических зон производства винограда и высококачественной винодельческой продукции на территории Ставропольского края; материал об уникальных особенностях почвы и климата Ставропольского края. В исследовании особое внимание уделяется восточной зоне, а именно Терско-Кумским пескам, на территории которой располагается ООО сельхозпредприятие «Опытный» (пос. Зункарь). Выбрано данное предприятие, так как оно длительное время занимается выращиванием винограда и производством винодельческой продукции.

Описаны производственные условия ООО сельскохозяйственного предприятия «Опытный», где были заложены опыты по определению наиболее адаптированных к данному терруару красных и белых технических сортов винограда и оценке влияния его на качество получаемых столовых виноматериалов. Среди белых сортов исследовались такие, как Ркацителли, Алиготе и Мускат белый, а из красных сортов – Рубин Голодриги, Саперави и Левокумский. В выбранных сортах проводились исследования на количество побегов и глазков, сравнивались масса грозди и ягод, массовая концентрация сахаров и титруемая и летучая кислотность. Также выявлялась наибольшая урожайность и проводились расчеты экономической эффективности.

По результатам данных проводимых исследований были выявлены наиболее адаптированные к условиям терруара ООО сельхозпредприятия «Опытный» красные и белые технические сорта винограда, позволяющие получать наиболее высокую продуктивность насаждений и качество производимых из них виноматериалов.

Ключевые слова: виноград, виноградарство, возделывание винограда, сорт, оценка, насаждения.

This paper presents information on the allocation of geographical zones of grape production and high-quality wine products on the territory of the Stavropol Territory. The article presents an analysis of soil and climatic conditions of grape growing zones within the Stavropol Territory. In the study, special attention is paid to the eastern zone, namely the Tersko-Kuma sands, on the territory of which the LLC agricultural enterprise «Experienced» (Zunkar village) is located. This company was chosen because it has been engaged in the cultivation of grapes and the production of wine products for a long time.

The authors of the article, including leading scientists of the Stavropol State Agrarian University, described the production conditions of LLC agricultural Enterprise «Experienced», where experiments were laid to determine the most adapted to this terroir of red and white technical grape varieties and to assess its impact on the quality of the obtained table wine materials.

Key words: grapes, viticulture, cultivation of grapes, variety, evaluation, plantings.

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.: 8-905-497-46-85
E-mail: elena_r65@mail.ru

Миронова Елена Алексеевна –

кандидат технических наук, 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

Romanenko Elena Semenovna –

Candidate 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.: 8-905-497-46-85
E-mail: elena_r65@mail.ru

Mironova Elena Alekseevna –

Candidate of Technical Sciences, 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

Селиванова Мария Владимировна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры производства и переработки продуктов
питания из растительного сырья
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 7243-3618
Тел.: 8-903-441-22-32
E-mail: seliwanowa86@mail.ru

Айсанов Тимур Солтанович –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры производства и переработки продуктов
питания из растительного сырья
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
РИНЦ SPIN-код: 4359-8476
Тел.: 8-988-629-63-77
E-mail: aysanov_timur@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.: 8-961-493-26-70
E-mail: masha.german.93@mail.ru

Selivanova Maria Vladimirovna –

Candidate of Agricultural Sciences,
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.: 8-903-441-22-32
E-mail: seliwanowa86@mail.ru

Aisanov Timur Soltanovich –

Candidate of Agricultural Sciences,
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: 4359-8476
Tel.: 8-988-629-63-77
E-mail: aysanov_timur@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.: 8-961-493-26-70
E-mail: masha.german.93@mail.ru

Виноградарство – отрасль сельского хозяйства, которая занимается изучением виноградного растения, его потребностей к условиям среды и особенностей. Имея практические знания, виноградарская отрасль ставит на первое место разработку способов получения высокого качества продукции и получение высоких показателей урожайности. А для этого необходимо учитывать условия произрастания виноградного растения и технологические приемы воздействия на культуру.

Виноград является растением, зависящим от местности, на которой он произрастает. В связи с этим для его успешного возделывания необходимо учитывать физико-биологические особенности каждого сорта относительно почвенно-климатических условий территории, на которой он будет возделываться. Виноградарям и виноделам важно получить высокоустойчивый урожай, соответствующий всем требованиям качества, связанным с его дальнейшим использованием. В нашем случае – переработкой на столовые виноматериалы.

Технические сорта винограда имеют высокий уровень отзывчивости к агротехническому уровню. Сочетание почвенно-климатических условий зоны возделывания и выбор сорта оказывают огромное влияние на урожайность и качество продукции, в том числе на органолептическую ценность ягод. Так как разные сорта винограда имеют совершенно разную реакцию на многообразие почвенно-климатических и агротехнических условий произрастания, важно подобрать технологию выращивания, которая будет соответствовать данному сорту винограда.

Искусство виноделия как один из видов деятельности человечества насчитывает около 8–9 тысяч лет. В давние времена люди пришли к выводу, что виноградный сок, содержащийся в поврежденной ягоде и находящийся под воздействием солнца, подвержен процессу брожения.

Несмотря на колоссальные научные достижения и технический прогресс, основные стадии производства и высокие требования к конечному продукту в плане качества остались неизменны за последнее столетие. Каждая отрасль сельского хозяйства, особенно виноградарство, считается тяжелым сезонным трудом, при котором огромное значение имеет человеческий фактор, знания и усилия специалистов, и, конечно же, зависит от природных и климатических условий. При этом необходимо учитывать, что если научно-практические навыки специалисты накапливают, основываясь на многовековом практическом опыте и теоретических знаниях, то погодные условия и сюрпризы природы изменить и скорректировать невозможно. Поэтому они в достаточной мере влияют на качественный и количественный сбор урожая.

Практика современного виноградарства и виноделия показала, что для того, чтобы полностью закрывать все потребности в сырье такой промышленности, как виноделие, необходимо выращивать и внедрять в производство сорта винограда с большей урожайностью, более стабильные и устойчивые к заболеваниям и всевозможным природно-климатическим условиям. Те сорта, которые возделываются в хозяйствах виноградо-винодельческой отрасли, должны быть морозоустойчивы и адапти-

рованы к условиям терруара. В связи с этим всестороннее изучение технических сортов винограда для возделывания в условиях Ставропольского края имеет большое теоретическое и практическое значение.

В Российской Федерации, в частности в Ставропольском крае, вырабатываются известные высококачественные вина из сортов Алиготе, Сильванер, Каберне, Саперави, Ркацители, коньяки. Выращивание качественного винограда и производство высококачественных вин связано с природно-климатическими условиями и наличием квалифицированных кадров [1].

На северо-восточной половине Ставропольского края располагаются Кумо-Манычская впадина и Терско-Кумская низменность. Именно здесь длительное время в прикумских низменных участках края выращивали виноград и производили вино. Эти места отличались благоприятными температурными и световыми условиями и давали значительные урожаи винограда при высоком его качестве.

Восточно-центральная часть Ставропольского края соседствует с Краснодарским краем. Расположение Ставропольской возвышенности приходится на центральную часть края и представляет собой удивительное сочетание вытянутых холмов и плато столовых гор. Виноградарские районы Калаусский и Пятигорский относятся к центральному Предкавказью. Климат территории континентальный, увлажнение недостаточное.

Южная часть Ставропольского края приближена к Главному Кавказскому хребту, и такое расположение влияет на формирование климата.

Почвенный покров на территории Ставропольского края разнообразный. Первое место занимают почвы каштанового типа, второе место – черноземы, а на долю горных пород приходится незначительное количество, однако почвы солонцового и солончакового типов занимают большую часть земель.

С учетом всех особенностей климата и почвенного покрова на территории Ставропольского края до 2020 года можно было выделить шесть зон возделывания винограда [2].

В настоящее время в реестр географической зоны выращивания винограда и производства вина географического наименования относится Нефтекумский район, ранее имеющей название «Терско-Кумские пески», где были проведены научные исследования. Зона обладает исключительно ценными для возделывания виноградной культуры песчаными землями с различными золовыми формами рельефа. Высота над уровнем моря 80–150 м, климат – резко континентальный, засушливый. Годовая сумма осадков 300–400 мм. Сумма активных температур – 3800 °С.

Безморозный период 180–200 дней. Зима неустойчивая, с продолжительными оттепеля-

ми – до 60 дней. В зимний период температура может достигать до –33 °С, один раз в четыре года – до –29 °С. Благодаря наличию в составе земель 70 % кремнезема и 30 % других минералов сформированы богатые гумусовыми горизонтами более 1,5 м, что в сочетании с другими экологическими факторами является особенно благоприятным условием для получения высоких урожаев винограда.

В зоне Терско-Кумских песков, в пос. Зункар, располагается ООО сельхозпредприятие «Опытный», которое длительное время занимается выращиванием винограда и производит вино. Площадь виноградных насаждений в ООО «Опытный» составляет 206,84 га, из них плодоносящие 146,98 га, молодые 59,86 га.

Для решения поставленной задачи в производственных условиях ООО сельскохозяйственное предприятие «Опытный» были заложены опыты по определению наиболее адаптированных к данному терруару красных и белых технических сортов винограда и оценке влияния его на качество получаемых столовых виноматериалов [3].

Согласно разработанной методике проведения исследований на посадках красных и белых сортов винограда проводились учеты по изучению структуры кустов и гроздей, а также урожайности насаждений. Затем после созревания урожая проводилась лабораторная оценка качества полученного сусла и виноматериала [4].

На основании полученных данных были выявлены наиболее адаптированные к условиям терруара ООО сельхозпредприятия «Опытный» красные и белые технические сорта винограда, позволяющие получать наиболее высокую продуктивность насаждений и качество производимых из них виноматериалов.

Анализ метеоданных периода проведения исследований показал, что в 2019 г. погодные условия были благоприятными для развития растений винограда – среднегодовая температура воздуха превышала норму на 1,4 °С, а сумма осадков была выше среднемноголетней на 22 мм. При этом необходимо отметить, что погодные условия 2020 г. были крайне сложными для развития растений винограда – температура воздуха была выше многолетнего показателя на 1,6 °С, на 12 мм была ниже нормы сумма осадков, однако в критические периоды развития растений винограда – в период роста и развития ягод отмечался значительный дефицит осадков, не позволивший в полной мере реализовать потенциал продуктивности сортов винограда в хозяйстве.

Анализ структурных элементов кустов красных сортов винограда показал, что наиболее благоприятное развитие в условиях терруара ООО СП «Опытный» отмечалось у сорта Рубин Голодриги, количество развившихся побегов и глазков у которого превышало результаты контроля и сорта Саперави на 8–10 шт. и 7–9 % со-

ответственно. Наибольшее число плодоносных побегов также отмечалось у сорта Рубин Голодриги, превосходя остальные сорта на 3–4 шт., а коэффициент плодоношения – на 1–3.

Анализ структуры кустов белых сортов винограда показал, что наиболее высокие результаты по всем показателям отмечались у сорта Ркацители, остальные сорта уступали контрольному в количестве плодоносных побегов и соцветий на 2–7 и 3–16 шт. соответственно. Коэффициент плодоношения у контрольного сорта был выше, чем у остальных изучаемых сортов, на 2–3.

Учет структуры урожая красных сортов винограда показал, что наибольшая средняя масса грозди и масса ягоды среди анализируемых сортов отмечались у сорта Рубин Голодриги, существенно превосходящего результаты остальных сортов на 94–104 и 0,39–0,52 г соответственно. Однако анализ структуры гроздей красных сортов винограда показал, что наибольший выход сока отмечался у сорта Саперави, превосходящего результаты остальных сортов на 1,1–7,4 %. Наибольший выход кожицы и мякоти, имеющих значительное влияние при переработке красных сортов винограда, отмечался у сорта Рубин Голодриги, достоверно превосходящего результаты остальных сортов на 5,3–6,5 %.

Анализ структуры урожая белых сортов винограда показал, что наиболее высокие показатели массы грозди и ягоды отмечались у сорта Ркацители, превосходящего остальные сорта на 26–42 и 0,09–0,47 г соответственно. Соотношение составных частей гроздей показало, что среди белых сортов винограда наиболее высокий выход сока отмечался у сорта Ркацители, достоверно превосходящего результаты остальных вариантов на 3,3–5,8 % [1].

Погодные условия периода проведения исследований оказывали значительное влияние на формирование продуктивности возделываемых в ООО СП «Опытный» технических сортов винограда. Анализ урожайности обеих групп сортов показал, что наибольшая продуктивность на всех вариантах отмечалась в 2019 г., отличавшемся более благоприятными для культуры винограда погодными условиями.

В среднем за 2019–2020 гг. среди красных сортов винограда наиболее высокая урожайность насаждений отмечалась у сорта Левокумский, достоверно превышавшего результаты конкурентов на 36,6–41,9 ц/га.

Урожайность белых сортов в среднем за период 2019–2020 гг. показала, что наивысшая продуктивность отмечалась у сорта Ркацители, однако существенная прибавка здесь отмечалась лишь относительно результата сорта Алиготе – 21,8 ц/га, а относительно сорта Мускат белый преимущество в урожайности было в пределах ошибки опыта.

Условия терруара ООО СП «Опытный» оказывали значительное влияние на формирова-

ние элементов биохимического состава полученного сырья. В полученном сусле из красных сортов наиболее высокая концентрация сахаров отмечалась у сорта Саперави, превосходящего результаты остальных сортов на 0,8–1,0 г/100 см³, а наименьшая кислотность – у сорта Левокумский, находившаяся на уровне 8,3 г/дм³. Анализ качества сусла из белых сортов винограда показал, что наиболее интенсивное сахаронакопление отмечалось у сорта Ркацители, превосходящего результаты остальных сортов на 0,6–1,3 г/100 см³. Результаты исследования показали, что среди рассматриваемых белых сортов низкий уровень кислотности отмечался у сорта Мускат белый, а у сорта Алиготе наиболее высокий.

Красный сорт винограда Саперави проявил высокую массовую концентрацию сахаров, которая превосходила результаты остальных вариантов на 0,2 г/100 см³, а наиболее низкая титруемая кислотность – у сорта Левокумский, что было ниже, чем у остальных, на 3,5–3,6 г/дм³.

Наиболее низкий показатель летучей кислотности отмечался у сорта Саперави – 0,39 г/дм³. Спиртуозность виноматериала всех рассматриваемых красных сортов находилась на уровне 12,6–12,8 % об. Оценка качества виноматериала из белых сортов винограда показала, что наиболее высокая концентрация сахаров отмечалась у сорта Алиготе, превосходящего результаты остальных вариантов на 0,4–0,7 г/100 см³.

Наименьший уровень титруемой кислотности и летучей кислотности в опыте отмечался у контрольного сорта Ркацители, что было ниже показателей остальных сортов на 1,1–1,5 и 0,09–0,10 г/дм³ соответственно. Наиболее высокий уровень спиртуозности виноматериала из белых сортов отмечался у сорта Мускат белый, превышавшего результаты остальных вариантов на 0,5–0,6 % об., а наиболее низкий – у сорта Алиготе – 12,1 % об. [5].

Себестоимость 1 ц продукции сорта была наименьшей, показывая преимущество относительно остальных сортов на 128,5–139,9 руб., а уровень рентабельности – наивысший, превосходящий результаты остальных вариантов на 25,3–27,2 %, превышавший показатели остальных сортов на 4,1–11,1 %. Расчеты экономической эффективности показали, что из красных сортов наилучшие показатели отмечались у сорта Левокумский, превосходящего остальные варианты в прибыли на 36,9–40,9 тыс. руб.

Таким образом, на основании проведенных исследований были выявлены наиболее подходящие для выращивания в данном терруаре и для производства высококачественной продукции сорта винограда, возделываемые на территории ООО СП «Опытный» в зоне Терско-Кумских песков, а именно – в пос. Зункарь.

Литература

1. Компетенции специалиста броидильного производства / Е. С. Романенко, Е. А. Миронова, М. С. Герман [и др.] // Пищевая промышленность. 2020. С. 60–63.
2. Выявление микрозон выращивания винограда, обеспечивающих оптимальные почвенно-климатические условия для получения стабильного урожая, предназначенного для производства вин с защищенным географическим указанием и с защищенным наименованием места происхождения : моногр. / Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, Е. А. Миронова [и др.]. Ставрополь : Изд-во «Параграф», 2019. 80 с.
3. Свидетельство 2018612410. Электронное учебное пособие по дисциплине «Переработка винограда» : программа для ЭВМ / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, М. С. Герман, И. П. Барабаш, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов (RU) ; правообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2017663545 : заявл. 25.12.2017 : опубли. 16.02.2018. 376 Мб.
4. Свидетельство 2019615069. УМК по дисциплине «Современные методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения» (для направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья) : программа для ЭВМ / Е. С. Романенко, Е. А. Сосюра, В. Е. Мильтюсов, И. П. Барабаш, Н. А. Есаулко, М. В. Селиванова, Т. С. Айсанов, М. С. Герман (RU) ; правообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2019613767 : заявл. 08.04.2019 : опубли. 18.04.2019. 84,5 Мб.
5. ГОСТ 32114–2013. Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот; введ. 2014.07.01. М. : Стандартинформ, 2013. 5 с.

References

1. Competence of a fermentation production specialist / E. S. Romanenko, E. A. Mironova, M. S. German [et al.] // Food Industry. 2020. P. 60–63.
2. Identification of microzones for growing grapes, providing optimal soil and climatic conditions for obtaining a stable harvest intended for the production of wines with a protected geographical indication and a protected appellation of origin : monograph / E. S. Romanenko, N. A. Esaulko, E. A. Mironova [et al.]. Stavropol : Publishing «Paragraph», 2019. 80 p.
3. Certificate 2018612410. Electronic textbook on the discipline «Processing of grapes» : program for EP / E. S. Romanenko, E. A. Sosyura, M. S. German, I. P. Barabash, N. A. Esaulko, M. V. Selivanova, T. S. Aisanov (RU); copyright holder FSBEI HE Stavropol SAU. № 2017663545 : Appl. 12.25.2017 : publ. 16.02.2018. 376 Mb.
4. Certificate 2019615069. EMC on the discipline «Modern methods of research of raw materials and products of vegetable origin» (for the direction 19.04.02 Food from vegetable raw materials) : program for EP / E. S. Romanenko, E. A. Sosyura, V. E. Milyusov, I. P. Barabash, N. A. Esaulko, M. V. Selivanova, T. S. Aisanov, M. S. German (RU) / copyright holder of FSBEI HE Stavropol SAU. № 2019613767: Appl. 04.08.2019 : publ. 04.18.2019. 84.5 MB.
5. GOST 32114–2013. Alcoholic products and raw materials for their production. Methods for determining the mass concentration of titratable acids; entered 2014.07.01. M. : Standartinform, 2013. 5 p.

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 30.06.2021. Формат 60х84¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,65. Тираж 300 экз. Заказ № .

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12. Тел/факс: (8652)35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru
Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.