



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2011 года, ежеквартально.

Учредитель:
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Территория распространения:
Российская Федерация, зарубежные страны.

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

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

Журнал зарегистрирован в Научной библиотеке в базе данных РИНЦ на основании лицензионного договора № 197-06 / 2011 R от 25 июня 2011 г. Индексируется в ведущих зарубежных базах данных: Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science), международной информационной системе по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям AGRIS и Ulrich's Periodicals Directory.

Информационное сопровождение журнала:
Самойленко В. В.

Ответственный редактор:
Шматко О. Н.

Перевод:
Чвалун Р. В.

Технический редактор:
Галкина Л. В.

Корректор:
Варганова О. С.

Тираж: 1000 экз.

Адрес редакции:
355017, г. Ставрополь,
пер. Зоотехнический, 12
Телефон: (8652) 31-59-00
(доп. 1167 в тон. режиме);
Факс: (8652) 71-72-04

E-mail: vapk@stgau.ru

WWW-страница: www.vapk26.ru

Индекс в каталоге Агентства «Роспечать» 83308

Вестник АПК Ставрополья

№ 4(28), 2017

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

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

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

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

Мороз В. А.
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Published since 2011,
issued once in three months.

Founder:

FSBEI HE «Stavropol State
Agrarian University».

Territory of distribution:

The Russian Federation,
foreign countries.

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

ПИ №ФЧ77-44573
from 15 April 2011.

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

The journal is registered
at the Scientific library in the database
Russian Science Citation Index
on the basis of licensing
agreement № 197-06 / R
from 2011 June 25, 2011.
Indexed in the leading foreign
databases: Russian Science Citation
Index, international information system
for agriculture and allied sectors
AGRIS and Ulrich's
Periodicals Directory.

Informational support of the journal:

Samoilenko V. V.

Executive editor:

Shmatko O. N.

Interpreter:

Chvalun R. V.

Technical editor:

Galkina L. V.

Corrector:

Varganova O. S.

Circulation: 1000 copies

Correspondence address:

355017, Stavropol, Zootechnical lane, 12

Tel.: +78652315900

(optional 1167 in tone mode)

Fax: +78652717204

E-mail: vapk@stgau.ru

URL: www.vapk26.ru

The index in the catalogue
of Agency «Rospechat» 83308

Agricultural

Bulletin of Stavropol Region

№ 4(28), 2017

EDITOR IN CHIEF

Trukhachev V. I.,

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

EDITORIAL COUNCIL:

Trukhachev V. I.

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

Gulyukin M. I.

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

Dorozhkin V. I.

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

Kostyaev A. I.

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

Molochnikov V. V.

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

Moroz V. A.

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

Petrova L. N.

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

Prokhorenko P. N.

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

Sychev V. G.

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

EDITORIAL BOARD:

Belova L. M.

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

Bunchikov O. N.

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

Gazalov V. S.

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

Esaulko A. N.

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

Zlydnev N. Z.

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

Kvochko A. N.

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

Kostyukova E. I.

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

Krasnov I. N.

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

Kusakina O. N.

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

Lebedev A. T.

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

Maliev V. H.

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

Minaev I. G.

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

Morozov V. Yu.

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

Nikitenko G. V.

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

Ozheredov N. A.

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

Olejnik S. A.

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

Podkolzin O. A.

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

Rudenko N. E.

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

Sotnikova L. F.

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

Tskhovrebov V. S.

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

Shutko A. P.

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

Drago Cvijanovic

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

Peter Bielik

Doctor of technical Sciences, Professor (Nitra,
Slovakia)

Maria Parlinska

Doctor of economic Sciences, Professor (Warsaw,
Poland)

Wim Heijman

Doctor of economic Sciences, Professor (Wageningen,
Netherlands)

Gao Tianming

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

СОДЕРЖАНИЕ**CONTENTS****АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Маломыжев О. Л., Федотова Н. Е., Шуханов С. Н.
**ИЗМЕРЕНИЕ СОСТАВА ГАЗОМАСЛЯНОЙ СМЕСИ
В СИСТЕМЕ СМАЗКИ ТРАНСМИССИЙ
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Тетерина О. А., Костенко М. Ю., Тетерин В. С.,
Нефедов Б. А., Иванов Д. В.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ
В СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЕ ПРИ АЭРОЗОЛЬНОЙ
ОБРАБОТКЕ СЕМЯН**

Хорольский В. Я., Ефанов А. В.,
Ершов А. Б., Шемьякин В. Н.

**ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
СИСТЕМ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

ВЕТЕРИНАРИЯ

Дилекова О. В., Дудко Д. А.,
Дьяченко Ю. В., Луцук С. Н.
**ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА ПТИЦЫ,
ОТОБРАННОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. СТАВРОПОЛЯ**

Дроздова Л. И.

**ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ –
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ
О МАТЕРИАЛЬНОМ СУБСТРАТЕ БОЛЕЗНИ**

Кононов А. В., Рахманов А. М., Шумилова И. Н.

**ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКОГО
ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАРАЗНОГО УЗЕЛКОВОГО
ДЕРМАТИТА КРС (НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА)
И ЕГО ДИАГНОСТИКА**

Порублев В. А., Агарков Н. В.

**МАКРОМОРФОЛОГИЯ ИНТРАМУРАЛЬНОГО
АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА СЛЕПОЙ КИШКИ ОВЕЦ
СЕВЕРОКАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ
В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

Сковородин Е. Н., Давлетова В. Д., Дюдьбин О. В.
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МУСКОВСКИХ УТОК
В ЗОНЕ С НЕДОСТАТКОМ СЕЛЕНА**

Тохов Ю. М., Луцук С. Н., Дьяченко Ю. В.,
Толконников В. П., Оробец В. А.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПАЗАРИТАРНОЙ СИСТЕМЫ
КРЫМСКОЙ ГЕМОРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ**

Царев П. Ю., Донкова Н. В., Турицына Е. Г.

**ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ
В ОЦЕНКЕ ПОВРЕЖДАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ
ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА У ПТИЦ**

ЖИВОТНОВОДСТВО

Алексеева Е. И., Суханова С. Ф.
**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА
МЯСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ**

Ефимова Л. В., Зазнобина Т. В.

**ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ**

Иванова О. В., Терещенко В. А., Иванов Е. А.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КУР
ЯИЧНЫХ КРОССОВ В УСЛОВИЯХ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Скорых Л. Н., Бобрышов С. С.,
Рубцова Е. И., Копылова О. С., Фурсов Д. И.

**ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
У ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОФИЗИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ**

AGROENGINEERING

Malomyzhev O. L., Fedotova N. E., Shukhanov S. N.
**MEASUREMENT OF GAS-OIL MIXTURE COMPOSITION
IN THE LUBRICATION SYSTEM OF TRACTOR
TRANSMISSION FOR AGRICULTURAL
PURPOSES**

Teterina O. A., Kostenko M. Yu., Teterin V. S.,
Nefedov B. A., Ivanov D. V.

**INVESTIGATION OF THE TEMPERATURE FIELD
IN THE MIXING CHAMBER WITH AEROSOL PROCESSING
OF SEEDS**

Khorolskiy V. Ya., Efanov A. V.,
Ershov A. B., Shemyakin V. N.

**EVALUATION OF DYNAMIC CHARACTERISTICS
OF UNINTERRUPTED POWER SUPPLY SYSTEMS
OF AGRICULTURAL FACILITIES**

VETERINARY

Dilekova O. V., Dudko D. A.,
Dyachenko Yu. V., Lutsuk S. N.

**HISTOLOGICAL EXAMINATION OF POULTRY MEAT TAKEN
FROM THE TRADING NETWORK OF STAVROPOL**

Drozдова L. I.

**PATHOLOGICAL ANATOMY – PROSPECTS
FOR THE DEVELOPMENT OF THE SCIENCE
OF DISEASE MATERIAL SUBSTRATE**

Kononov A. V., Rakhmanov A. M., Shumilova I. N.

**CLINICAL SIGNS AND POST-MORTEM FINDINGS
IN CATTLE INFECTED BY LUMPY SKIN DISEASE
OF BOVINE VIRUS
AND ITS DIAGNOSTICS**

Porublyov V. A., Agarkov N. V.

**INTRAMURAL MACROMORPHOLOGY
OF ARTERIAL BED OF THE CECUM
OF SHEEP OF THE NORTH CAUCASIAN BREED
IN POSTNATAL ONTOGENESIS**

Skovorodin E. N., Davletova V. D., Diudbin O. V.

**THE USE OF SELENIUM PREPARATIONS
WHEN GROWING MUSCOVY DUCKS IN
THE AREA WITH A LACK OF SELENIUM**

Tokhov Yu. M., Lutsuk S. N., Dyachenko Yu. V.,
Tolokonnikov V. P., Orobets V. A.

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION
OF THE PARASITARY SYSTEM
OF THE CRIMEAN HEMORRHAGIC FEVER**

Tsarev P. Yu., Donkova N. V., Turitsyna E. G.

**CHEMILUMINESCENCE ANALYSIS
IN ESTIMATING THE DAMAGE OF TEMPERATURE STRESS
IN POULTRY**

ANIMAL AGRICULTURE

Alekseeva E. I., Sukhanova S. F.
**PRODUCTIVITY FORMATION OF BEEF BREED YOUNG
STOCK IN CONDITIONS OF TRANS URALS**

Yefimova L. V., Zaznobina T. V.

**INFLUENCE OF GENETIC
AND TECHNOLOGICAL FACTORS
ON PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS**

Ivanova O. V., Tereshchenko V. A., Ivanov E. A.

**COMPARATIVE EVALUATION
OF EGG CROSSES IN THE CONDITIONS
OF KRASNOYARSK REGION**

Skorykh L. N., Bobryshov S. S.,
Rubtsova E. I., Kopylova O. S., Fursov D. I.

**FORMATION
OF MEAT PRODUCTIVITY
IN SEMIFINE-WOOL SHEEP USING
BIOPHYSICAL METHODS**

- Трухачев В. И., Селионова М. И.,
Скрипкин В. С., Сычева О. В.
**СТРАТЕГИЯ СОЗДАНИЯ МЯСНОГО КЛАСТЕРА
НА СТАВРОПОЛЬЕ** 73
Харин К. В., Харина Е. И.
**МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ
ГРАЧЕВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 77
Ходусов А. А., Пономарева М. Е.,
Коноплев В. И., Филенко В. Ф., Паршина Н. А.
**ВЗАИМОСВЯЗЬ МАССЫ И ПЛОЩАДИ ШКУРОК
У САМЦОВ НОРОК РАЗНЫХ ПОРОД** 82

РАСТЕНИЕВОДСТВО

- Беловолова А. А., Николенко Н. В.,
Подколзин А. И., Сычев В. Г., Лысенко И. О.
**ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СОЛЕЙ
И ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
НА МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ
НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ** 88
Галда Д. Е., Есаулко А. Н.
**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА
СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ** 92
Глазунова Н. Н., Безгина Ю. А.,
Устимов Д. В., Мазницына Л. В.
**ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА КОЛИЧЕСТВО
И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ** 98
Гречишкина Ю. И., Коростылев С. А.,
Агеев В. В., Воскобойников А. В., Лобанкова О. Ю.
**ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ
В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА
НА ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМ ФОСФОРА
В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ** 103
Громова Н. В.
**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ
И СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
НА СОДЕРЖАНИЕ В РАСТЕНИЯХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ
ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ** 108
Овчаренко А. С., Расулова Е. А.
**КУПАЖИРОВАННЫЙ ПЛОДОВООВОЩНОЙ СОК
НА ОСНОВЕ КАБАЧКОВ,
МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК И МЕДА** 111
Ожередова А. Ю., Есаулко А. Н.,
Сигида М. С., Саленко Е. А., Голосной Е. В.
**ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ
СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ** 115
Сурхаев Г. А., Маховикова Т. Ф.,
Стародубцева Г. П., Любая С. И., Безгина Ю. А.
**МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТЕВИИ
В ПЛАНТАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ
ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ** 119
Трубачёва Л. В., Власова О. И.,
Вольтерс И. А., Дрёпа Е. Б., Мухина О. В.
**УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ОТДАЛЁННОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЛОС
ПРОДУВАЕМОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ
ООО «БЕШПАГИР» ГРАЧЕВСКОГО РАЙОНА** 123

ЭКОНОМИКА

- Байдаков А. Н., Назаренко А. В., Бабкина О. Н.
**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ
ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА** 127
Геращенко Т. М., Дембовская О. А., Лисова О. М.
**МЕСТО И ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ
ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМНОЙ ДИАГНОСТИКЕ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ** 135

- Trukhachev V. I., Selionova M. I.,
Skripkin V. S., Sycheva O. V.
**STRATEGY OF CREATING MEAT CLUSTER
IN STAVROPOL REGION** 73
Kharin K. V., Kharina E. I.
**MONITORING OF THE BIODIVERSITY OF THE ANIMAL
POPULATION OF TERRESTRIAL VERTEBRATE SPECIES
OF GRACHEVSKY DISTRICT, STAVROPOL REGION** 77
Khodusov A. A., Ponomareva M. E.,
Konoplev V. I., Filenko V. F., Parshina N. A.
**INTERRELATION OF MASS AND AREA OF SKINS
IN MALE MINK OF DIFFERENT BREEDS** 82

CROP PRODUCTION

- Belovolova A. A., Nikolenko N. V.,
Podkolzin A. I., Sychev V. G., Lysenko I. O.
**INFLUENCE OF SALT IONS
AND NUTRIENT ELEMENTS
ON MINERAL NUTRITION
OF PLANTS IN SOLID SOILS** 88
Galda D. E., Esaulko A. N.
**CROP PRODUCTION AND QUALITY
OF LENTIL VARIETIES DEPENDING
ON THE DETERMINATION OF THE STANDARDS
OF MINERAL FERTILIZERS
IN LEACHED CHERNOZEM** 92
Glazunova N. N., Bezgina Yu. A.,
Ustimov D. V., Maznitsyna L. V.
**INFLUENCE OF FUNGICIDES ON THE QUANTITY
AND QUALITY OF THE WINTER WHEAT YIELD** 98
Grechishkina Yu. I., Korostylev S. A.,
Ageev V. V., Voskoboinikov A. V., Lobankova O. Yu.
**INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS
IN CROP ROTATION ON CHANGES
OF PHOSPHORUS
IN LEACHED CHERNOZEM** 103
Gromova N. V.
**EFFECT OF FERTILIZER SYSTEMS
AND METHODS OF SOIL PROCESSING
ON THE CONTENTS OF FERTILIZER ELEMENTS
IN WINTER BARLEY PLANTS** 108
Ovcharenko A. S., Rasulova E. A.
**BLENDED FRUIT AND VEGETABLE
JUICE BASED ON MARROWS,
SMALL-FRUITED APPLES AND HONEY** 111
Ozheredova A. Yu., Esaulko A. N.,
Sigida M. S., Salenko E. A., Golosnoy E. V.
**IMPACT OF THE ESTIMATED DOSES
OF MINERAL FERTILIZERS ON PRODUCTIVITY
OF WINTER WHEAT VARIETIES
IN LEACHED CHERNOZEM
OF STAVROPOL UPLAND** 115
Surkhaev G. A., Makhovikova T. F.,
Starodubtseva G. P., Lubaya S. I., Bezgina Yu. A.
**MODIFICATION VARIABILITY
OF THE STEVIA IN THE PLANTATION CULTURE
OF THE EASTERN PRE-CAUCASUS** 119
Trubacheva L. V., Vlasova O. I.,
Volters I. A., Drepa E. B., Mukhina O. V.
**OIL FLAX YIELD DEPENDING
ON THE FARNNESS OF PERMEABLE SHELTERBELT
IN CASE OF LLC «BESHPAGIR»,
GRACHEVSKY DISTRICT** 123

ECONOMICS

- Baydakov A. N., Nazarenko A. V., Babkina O. N.
**FORECASTING DIRECTIONS OF INNOVATIVE
DEVELOPMENT OF FRUIT VEGETATION** 127
Gerashchenkova T. M., Dembovskaya O. A., Lisova O. M.
**PLACE AND FEATURES
OF EXTERNAL ENVIRONMENTAL EXAMINATIONIN SYSTEM
DIAGNOSTICS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES** 135

Казарова А. Я. ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ПОВЫШЕНИЕ ТАРИФОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ	140	Kazarova A. Ya. THE EFFECT OF INFLATION ON INCREASE OF TARIFFS OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES IN RUSSIA
Малов Г. И. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	143	Malov G. I. ECONOMIC SUBSTANTIATION OF GRAIN PRODUCTION TECHNICAL RE-EQUIPMENT
Метелькова Е. О. ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА: ПРОГРАММА ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ	151	Metelkova E. O. THE ISSUES OF STATE SUPPORT OF BEEF CATTLE: THE PROGRAM OF FINANCIAL RECOVERY
Трухачев А. В. СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ТУРИЗМА В РФ	154	Trukhachev A. V. RURAL TOURISM AS THE MAIN FACTOR OF DEVELOPMENT OF REGIONAL ECONOMICS OF TOURISM IN RUSSIA
Черникова Л. И., Сидорова Д. В., Звягинцева О. С. ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	159	Chernikova L. I., Sidorova D. V., Zvyagintseva O. S. THE CONCEPT AND CONTENT OF THE MATERIAL-TECHNICAL BASE OF AGRICULTURE

УДК 631.372:621.89

О. Л. Маломыжев, Н. Е. Федотова, С. Н. Шуханов

Malomyzhev O. L., Fedotova N. E., Shukhanov S. N.

ИЗМЕРЕНИЕ СОСТАВА ГАЗОМАСЛЯНОЙ СМЕСИ В СИСТЕМЕ СМАЗКИ ТРАНСМИССИЙ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

MEASUREMENT OF GAS-OIL MIXTURE COMPOSITION IN THE LUBRICATION SYSTEM OF TRACTOR TRANSMISSION FOR AGRICULTURAL PURPOSES

При функционировании энергонасыщенных тракторов сельскохозяйственного назначения в их трансмиссиях происходит процесс возникновения газомасляной смеси. В статье приводится анализ методов определения количественного содержания газа в газомасляной смеси. Предложены наиболее удачные точки системы смазки трансмиссии, из которых наиболее удобно отбирать пробы, а также характеризующиеся наибольшим содержанием газа в масле. Также предложен наиболее простой и информативный метод для определения объемного содержания газа в смеси. Выведены расчетные зависимости, позволяющие учесть изменение объемного соотношения «масло – газ» за время отбора пробы. Разработанная методика позволяет сделать оценку необходимой производительности откачивающих насосов принудительных систем смазки. Методика может использоваться как при стендовых, так и при ходовых испытаниях.

Ключевые слова: трансмиссия, трактора, энергонасыщенные трансмиссии, система смазки, газомасляная смесь, испытания.

In the operation of tractors for agricultural purposes gas-oil mixture can emerge in their transmission. In article gives the analysis of methods of determining the quantitative content of the gas in gas-oil mixture. We suggested the most convenient points of the lubrication system, points to take samples and also characterized by the highest content of gas in the oil. Also we proposed simple and informative method for determining volumetric gas content in the mixture. We presented calculable correspondences, which take into account the change in the volume ratio of oil – gas during sampling. The developed method allows to make an assessment of the required capacity bilge pumps, forced lubrication systems. The technique can be used as bench and road test.

Key words: transmission, tractor, power transmission, lubrication system, gas-oil mixture, tests.

Маломыжев Олег Львович –

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры автомобильного транспорта
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»
г. Иркутск
Тел.: 8-902-765-80- 15
E-mail: olm@bk.ru

Федотова Наталья Евгеньевна –

кандидат экономических наук, доцент,
заведующая кафедрой общинженерной подготовки
Филиал ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»
г. Усолье-Сибирское
Тел.: 8-908-652-94-59
E-mail: oip@istu.edu

Шуханов Станислав Николаевич –

доктор технических наук, профессор кафедры
технического обеспечения АПК
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный
университет им. А. А. Ежевского»
г. Иркутск
Тел.: 8-908-654-60-32
E-mail: shuhanov56@mail.ru

Malomyzhev Oleg Lvovich –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Automobile transport
FSBEI HE «Irkutsk National Research Technical
University»
Irkutsk
Tel.: 8-902-765-80-15
E-mail: olm@bk.ru

Fedotova Natalia Evgenевна –

Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of General Engineering Training
of the Branch FSBEI HE «Irkutsk National Research
Technical University»
Ussolye-Sibirskoe
Tel.: 8-908-652-94-59
E-mail: oip@istu.edu

Shukhanov Stanislav Nikolaevich –

Doctor of Technical Sciences, Professor
of the Department of Technical support of agriculture
FSBEI HE «Irkutsk State Agrarian University
named after A. A. Ezhevsky»
Irkutsk
Tel.: 8-908-654-60-32
E-mail: shuhanov56@mail.ru

Определение состава газомасляной смеси, под которым подразумевается удельное молярное соотношение газовой и масляной фаз, необходимо, в первую очередь, как для проведения расчетов систем смазки по методикам, предложенным в [1, 2], так и для оценки необходимой производительности откачивающих

насосов принудительных систем смазки. В трансмиссиях тракторов и сельскохозяйственных машин состав газомасляной смеси может иметь различные значения, которые определяются, в основном, геометрическим размером элементов сборочных единиц, скоростным режимом работы, температурой и сортом смазочного

материала. Установить влияние указанных параметров можно путем регистрации состава газомасляной смеси при проведении испытаний как сборочных единиц, так и трансмиссий в целом, при установке на стенде или на трактора или сельскохозяйственные машины.

Выбор метода регистрации состава газомасляной смеси проводился исходя из анализа ряда работ [3, 4], в которых приводятся различные способы анализа состава двухфазных смесей. В результате анализа установлено 5 основных методов измерения, краткие сведения о которых приведены в таблице. Предъявляя требование к универсальности метода, заключающейся в единой методике его применения как в стендовых, так и в объектовых условиях, наибольший интерес представляет метод, связанный с отстоем проб, который приведен в таблице под номером 5.

Проведя выбор метода регистрации состава смеси, следует определить точку системы смазки, в которой будет проводиться регистрация. Точки для отбора проб должны быть легко доступны, а взятые из них пробы масла – нести наибольшую информацию по поставленным вопросам. С этих позиций наибольший интерес представляют картера сборочных единиц трансмиссий или области перед откачивающим насосом принудительных систем смазки. Отбор проб в любой другой точке связан со сложностью, требующей доработки конструкций, которые могут исказить картину протекающих процессов.

Благодаря наличию в картере паровоздушного клапана давление в нем будет практически равно атмосферному, в результате чего объемное содержание газовых пузырьков в смеси будет иметь наибольшее значение [5, 6], к тому же малое значение давления облегчит проведение отбора пробы. Наличие сливных отверстий у большинства картеров сборочных единиц не вызывает каких-либо трудностей при отборе проб,

как в стендовых, так и в объектовых условиях. Основные процессы насыщения газом смазочного материала, как следует из анализа работы систем смазки, происходят именно в картерах сборочных единиц. В силу этого за точку отбора проб необходимо и достаточно взять поддон картера сборочной единицы.

Физическое представление процесса определения газосодержания заключается в следующем. Насыщенное газовыми пузырьками масло вливается в мерный сосуд. После заполнения сосуда регистрируется полученный объем газомасляной смеси. Затем происходит процесс отстоя, в течение которого газовые пузырьки под действием выталкивающей силы стремятся подняться на поверхность жидкости. На поверхности пузырьки лопаются, и находящийся в них газ попадает в окружающую среду. Если в процессе отстоя имело место снижение температуры пробы, то возможно частичное растворение газа в смазочном материале. В конце процесса отстоя (полное исчезновение газовых пузырьков в смазочном материале) проводится следующая регистрация объема. Соотношение объемов пробы до и после отстоя укажет относительное объемное содержание в смазочном материале газовых пузырьков.

Следует отметить, что произвести мгновенный отбор пробы, как правило, невозможно. Значит, за время, в течение которого проводился отбор, часть газовых пузырьков успеет выделиться из смеси, и, следовательно, состав ее в пробе не будет соответствовать составу, который находится в трансмиссии. В таких случаях необходимо проводить запись изменения объема пробы во времени в процессе ее отстоя с целью последующей экстраполяции процесса до момента начала отбора пробы. Запись изменения их объема аппроксимировалась зависимостью

$$\delta = \frac{V_{\Gamma}}{V_{\text{см}}} = f(\tau), \quad (1)$$

где V_{Γ} – объем газа;
 $V_{\text{см}}$ – объем газомасляной смеси.

Таблица – Краткие характеристики методов измерения газосодержания в смазочных материалах

Метод измерения	Достоинства	Недостатки
1. Изотопный плотномер	Точность, непрерывность измерения, автоматическая регистрация данных	Сложное оборудование, выполнение требований к радиационной безопасности
2. Ультразвуковой плотномер	Непрерывность измерения, автоматическая регистрация	Низкая точность, сложное оборудование
3. Гидростатический плотномер	Точность, простота оборудования	Необходимость поддерживать постоянный состав пробы в течение определенного времени
4. Сжатие пробы	Точность, простота измерения	Необходимость наличия специального оборудования для отбора проб
5. Отстой пробы	Точность, простота, доступность	Длительность регистрации

Плотность смеси в каждый момент времени определяется соотношением

$$\rho_{см} = \rho_m \cdot (1 - \delta),$$

где $\rho_{см}$ – плотность смеси;
 ρ_m – плотность масла.

По результатам экспериментов аппроксимация бралась в виде

$$\delta = \frac{A}{\tau + a} + B, \quad (2)$$

где τ – время в секундах;

A, B, a – коэффициенты аппроксимации.

Для определения коэффициентов аппроксимации A, B, a достаточно трех экспериментальных точек $\delta_1, \delta_2, \delta_3$, снятых во время τ_1, τ_2, τ_3 . Обозначив $\delta_1 - \delta_2 = \delta_{12}$; $\delta_1 - \delta_3 = \delta_{13}$, получим выражения для определения коэффициентов A, B, a .

$$\left\{ \begin{aligned} a &= \frac{(\delta_{12}/\delta_{13}) \cdot \tau_2 - (\tau_2 - \tau_1)/(\tau_3 - \tau_1) \cdot \tau_3}{(\tau_2 - \tau_1)/(\tau_3 - \tau_1) - \delta_{12}/\delta_{13}} \\ A &= \frac{\delta_{12}(\tau_1 + a) \cdot (\tau_2 + a)}{\tau_2 - \tau_1} \\ B &= \delta_1 - \frac{A}{\tau_1 + a} \end{aligned} \right.$$

Более строго, для анализа пробы можно воспользоваться и уравнением переноса газа маслом. В этом уравнении для пробы смеси $div CV_m = 0$; $Y_v = 0$. Считая $div \bar{j} \ll div CV_r$ (молекулярный перенос газовых пузырьков происходит значительно менее интенсивно, чем перенос, обусловленный выталкивающими силами), получим уравнение концентрации газовых пузырьков для пробы газомасляной смеси

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} = -div C \bar{V}_r = -\frac{\partial}{\partial x}(CV_{vx}).$$

Пренебрегая изменением скорости газа по высоте пробы, окончательно принимаем

$$\frac{\partial c}{\partial \tau} = -V_r \frac{\partial c}{\partial x}.$$

Краевые условия задаются в виде

$$\begin{aligned} x=0 & \quad C=0 \\ \tau=0 & \quad C=C_0 \end{aligned}$$

Для решения уравнения применяется преобразование Лапласа по переменной X .

$$\frac{d\bar{c}}{d\tau} + V_r S \bar{c} = 0; \quad \bar{c}(0, S) = C_0/S.$$

Решение уравнения запишется в виде

$$\bar{c}(\tau, S) = C_0/S_{exp}(-S \int_0^\tau V_r d\tau).$$

Учитывая, что

$$e^{-as}/S \div V(t-a), \text{ где } V(t-a) = \begin{cases} 1 & \text{при } t > a \\ 0 & \text{при } t \leq a \end{cases},$$

получим

$$c(\tau, x) = C_0 V(x - \int_0^\tau V_r d\tau). \quad (3)$$

Величина $\delta(\tau)$ из (1) с использованием (3) выразится

$$\delta(\tau) = \left(\frac{V_{CM_0}}{F \int_0^\tau V_r d\tau} - 1 \right)^{-1},$$

где V_{CM_0} – объем смеси в начальный момент времени;

F – площадь мерного сосуда.

Величина V_r определяется экспериментально по изменению уровня газомасляной смеси в сосуде. По экспериментальной зависимости $V_r(\tau)$ численно определяется

$$\int_0^\tau V_r d\tau.$$

Проведенные расчеты показали удовлетворительное совпадение оценок плотности газомасляной смеси, полученных обоими методами. При этом наименее трудоемкая первая аппроксимация по формуле (2), что определило ее предпочтительное использование.

Разработанная методика дает возможность определять концентрацию газа в смазочном материале, используемом в трансмиссиях тракторов и сельскохозяйственных машин. Значение концентрации газа необходимо для реализации разработанной методики расчета систем смазки и одновременно дает возможность оценить необходимую производительность откачивающих насосов сборочных единиц трансмиссий. Методика может быть использована при стендовых и ходовых испытаниях как отдельных сборочных единиц, так и трансмиссий в целом.

Литература

1. Маломыжев О. Л., Федотова Н. Е., Скутельник В. В. Метод расчета подач масла к деталям агрегатов сельскохозяйственных машин // Тракторы и сельхозмашины. 2016. № 12. С. 19–22.
2. Маломыжев О. Л., Семенов А. Г., Скутельник В. В. Разработка методики расчета системы смазки деталей машин // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2013. № 4 (32). С. 98–104.
3. Башкиров В. С., Капитонов О. К. Методика измерения содержания нерастворенного газа в рабочей жидкости объемных

References

1. Malomyzhev O. L., Fedotova N. E., Skutelnik V. V. The method of calculating the flows of oil to the parts and units for agricultural machinery // Tractors and farm machinery. 2016. № 12. P. 19–22.
2. Malomyzhev O. L., Semenov A. G., Skutelnik V. V. Development of methodology for calculation of the lubrication system of machine parts // Bulletin of Siberian State Automobile and Highway Academy. 2013. № 4 (32). P. 98–104.
3. Bashkirov V. S., Kapitonov O. K. The method of measuring the content of not dissolved gas in working liquid volume of the hydraulic

- гидроприводов // Гидропривод и системы управления (строительных, тяговых и дорожных машин) : межвуз. сб. СибАДИ, НИСИ. Новосибирск, 1976. С. 94–102.
4. Васильев А. М. Прибор для определения количества воздуха в перекачиваемой жидкости (фазометр) // Вестник машиностроения. М. : Машгиз, 1952. № 11. С. 70–73.
 5. Определение растворимости газа в маслах / О. Л. Маломыжев, В. В. Скutelник, А. С. Бектемиров, А. В. Баранов // Расчет, диагностика и повышение надежности элементов машин : межвуз. сб. науч. тр. / Алтайский гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. Барнаул, 2011. С. 21–29.
 6. Бектемиров А. С., Маломыжев О. Л., Скutelник В. В. Исследование параметров растворимости газа в маслах // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2010. № 5 (45). С. 125–128.
- actuators // Hydraulic drive and control systems (building, traction and road cars) : Inter-university collection SIBADI, NISI. Novosibirsk, 1976. P. 94–102.
4. Vasilev A. M. Device for determining the amount of air in the pumped liquid (phase meter) // Journal of Mechanical Engineering. M. : Mashgiz, 1952. № 11. P. 70–73.
 5. The determination of solubility of gas in oil / O. L. Malomyzhev, V. V. Skutelnik, A. S. Bektemirov, A. V. Baranov // Calculation, diagnostics and reliability of machine elements : inter-university collection of scientific works / Altai State Technical University. I. I. Polzunov. Barnaul, 2011. P. 21–29.
 6. Bektemirov A. S., Malomyzhev O. L., Skutelnik V. V. Study of parameters of gas solubility in oils // Bulletin of Irkutsk State Technical University. 2010. № 5 (45). P. 125–128.

УДК 632.08

О. А. Тетерина, М. Ю. Костенко, В. С. Тетерин, Б. А. Нефедов, Д. В. Иванов**Teterina O. A., Kostenko M. Yu., Teterin V. S., Nefedov B. A., Ivanov D. V.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЕ ПРИ АЭРОЗОЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН

INVESTIGATION OF THE TEMPERATURE FIELD IN THE MIXING CHAMBER WITH AEROSOL PROCESSING OF SEEDS

Эффективность обработки семян стимуляторами роста зависит от интенсивности теплообменных процессов, проходящих в смесительной камере установки для аэрозольной обработки семенного зерна защитно-стимулирующими веществами. В смесительной камере происходит теплопередача от восходящего потока пара к движущемуся вниз потоку зерна, при этом теплопередача зависит от времени нахождения зерна в смесительной камере, температуры теплоносителя, равномерности распределения потока теплоносителя в смесительной камере. В процессе исследований устанавливалось распределение рабочих температур в облаке аэрозоля. Также в процессе исследования определялся нагрев обрабатываемой поверхности для определения условий образования пленок конденсата. Чем выше нагрев обрабатываемой поверхности зерна, тем больше толщина пленки защитно-стимулирующего вещества. Анализ распределения температуры показал, что аэрозоль достаточно равномерно распределяется в пределах смесительной камеры, что позволяет предполагать, что обработка семян аэрозолем защитно-стимулирующими веществами происходит равномерно, причем в результате обработки семян будет обеспечена равномерность не только нанесения аэрозоля, но и нагрева семян.

Ключевые слова: аэрозольная обработка, гуматы, смесительная камера, зерно, генератор горячего тумана, тепловое поле, защитно-стимулирующие вещества, движение зерна.

The efficacy of seed treatment with growth stimulants depends on the intensity of heat transfer processes taking place in the mixing chamber of the unit for aerosol treatment of seed grain with protective-stimulating substances. In the mixing chamber heat transfers from the upward steam flow to the downward moving stream of grain, thus the heat transfer will depend on the time spent by the grain in the mixing chamber, the temperature of the coolant, the uniform distribution of the coolant flow in the mixing chamber. In the research process we investigated the distribution of temperature in a cloud of spray. Also in the research process we determined by heating the treated surface the formation conditions of films of condensate. The higher was the heating of the treated surface of the grain, the more was the film thickness of protective-stimulating substances. Analysis of temperature distribution showed that the aerosol was distributed quite evenly within the mixing chamber. We suggest that the treatment of seed with aerosol protective-stimulating substances is uniform, and as a result, seed treatment will ensure not only uniformity of spray application, but also heat of the seeds.

Key words: aerosol treatment, humates, mixing chamber, grain, thermal fog generator, thermal field, protective-stimulating substances, grain movement.

Тетерина Ольга Анатольевна – магистр кафедры технологии металлов и ремонта машин
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»
г. Рязань
Тел.: 8-915-595-28-57
E-mail: Olia.teterina@mail.ru

Костенко Михаил Юрьевич – доктор технических наук, профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П. А. Костычева»
г. Рязань
Тел.: 8-960-567-19-50
E-mail: km340010@rambler.ru

Тетерин Владимир Сергеевич – кандидат технических наук, старший специалист ПАО «МТС»
г. Рязань
Тел.: 8-910-900-26-57
E-mail: Labio-giant@mail.ru

Нефедов Борис Александрович – доктор технических наук, профессор кафедры управления
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева»

Teterina Olga Anatolyevna – Magister of the Department of Metal Technologies and Machine Repair
FSBEI HE «Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev»
Ryazan
Tel.: 8-915-595-28-57
E-mail: Olia.teterina@mail.ru

Kostenko Mikhail Yurievich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Metal Technologies and Machine Repair
FSBEI HE «Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev»
Ryazan
Tel.: 8-960-567-19-50
E-mail: km340010@rambler.ru

Teterin Vladimir Sergeevich – Ph.D of Technical Sciences, Senior specialist PSC «MTS»
Ryazan
Tel.: 8-910-900-26-57
E-mail: Labio-giant@mail.ru

Nefedov Boris Alexandrovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Management
FSBEI HE «Russian State Agrarian University – MAA named after K. A. Timiryazev»

г. Москва
E-mail: b.a.nefedof@mail.ru

Иванов Дмитрий Владимирович –
кандидат технических наук, руководитель
научно-инновационного учебного центра,
доцент кафедры машин и технологий АПК
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-885-51-87
E-mail: dmit.vlad.ivanov@yandex.ru

Moscow
E-mail: b.a.nefedof@mail.ru

Ivanov Dmitry Vladimirovich –
Ph.D of Technical Sciences, Head of Scientific
and Innovation Training Centre, Associate Professor
of the Department of Machines and Technologies
of Agriculture
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-885-51-87
E-mail: dmit.vlad.ivanov@yandex.ru

Эффективность аэрозольной обработки семян зависит от равномерности подачи и времени воздействия. Равномерность подачи обеспечивается работой дозирующего устройства, а также движением зерна по наклонной плоскости полки.

В процессе движения зерна в смесительной камере происходит многократно повторяющийся процесс движения зерна по наклонной полке, свободного полёта, упругого удара о следующую полку и движение зерна по наклонной полке. В процессе этого движения возможно ускорение зерна, особенно в нижней части смесительной камеры, что будет сокращать время обработки зерна аэрозолем и снижать её эффективность [1]. Кроме того, в процессе движения зерна возможны образования поперечных волн, что может приводить к неравномерности подачи зерна.

Для обеспечения равномерности движения зерна по наклонным полкам смесительной камеры рассмотрим основные этапы движения зерна: движение зерна по наклонной полке, движение зерна в свободном падении, упругий удар зерна о наклонную полку.

Установка для аэрозольной обработки семенного зерна защитно-стимулирующими веществами представляет собой смесительную камеру с наклонными лотками, расположенными в ней под углом 45°, и генератором горячего тумана марки BF-150. Генератор горячего тумана содержит в себе камеру сгорания, в которой выполнена смесительная камера с форсункой и свечой зажигания. Подача воздуха в смесительную камеру происходит по специальным каналам, которые в установленном режиме осуществляют подогрев воздуха [1, 2]. В результате сгорания топлива объем газовой смеси существенно увеличивается и поступает в жаровую трубу. Благодаря омыванию стенок жаровой трубы генератора воздух дополнительно нагревается и поступает в выходное сопло. Образовавшийся в результате испарения рабочего раствора аэрозоль смешивается с горячим воздухом и образует горячий туман. За счет разности температур пара и поверхности семян происходит фазовый переход и конденсация защитно-стимулирующих веществ, что способствует улучшению адгезии раствора с рабочей поверхностью. Высокая адгезия раствора с поверхностью способствует созданию пленки гуматов [1, 3].

Условия образования аэрозоля и его дисперсность будут зависеть от следующих факторов: количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива; тепловых потерь в окружающую среду; температуры раствора защитно-стимулирующих веществ.

В процессе исследований устанавливалось распределение рабочих температур в облаке аэрозоля. Также в процессе исследования определялся нагрев обрабатываемой поверхности для определения условий образования пленок конденсата. Благодаря высокой влажности аэрозоля и разности температур обрабатываемой поверхности и аэрозоля возникают условия для образования точки росы [4, 5]. Таким образом, анализируя нагрев обрабатываемой поверхности до и после обработки по увеличению температуры, мы можем судить, на каких участках обрабатываемой поверхности получилась устойчивая пленка из аэрозоля. Чем выше нагрев обрабатываемой поверхности зерна, тем больше толщина пленки защитно-стимулирующего вещества.

Общий вид установки для аэрозольной обработки семенного зерна защитно-стимулирующими веществами, представлен на рисунке 1.

Эффективность обработки семян стимуляторами роста зависит от интенсивности теплообменных процессов, проходящих в смесительной камере установки. В смесительной камере происходит теплопередача от восходящего потока пара к движущемуся вниз потоку зерна, при этом теплопередача зависит от времени нахождения зерна в смесительной камере, температуры теплоносителя (аэрозолем гуматов), равномерности распределения потока теплоносителя в смесительной камере.

Для определения равномерного потока теплоносителя в смесительной камере были установлены обладающие большой тепловой инерционностью маяки, определенным образом размещенные внутри нее. Маяки устанавливались на сетке, сплетенной из нити с низкой теплопроводностью. Сетка крепилась на специальные рамки, которые имели возможность быстрого снятия и монтажа внутри смесительной камеры. Рамки устанавливались по всей ширине смесительной камеры, образуя координатное пространство для определения температуры в разных точках смесительной камеры. Для оценки температуры маяков использовался тепловизор марки RGKTL-80.

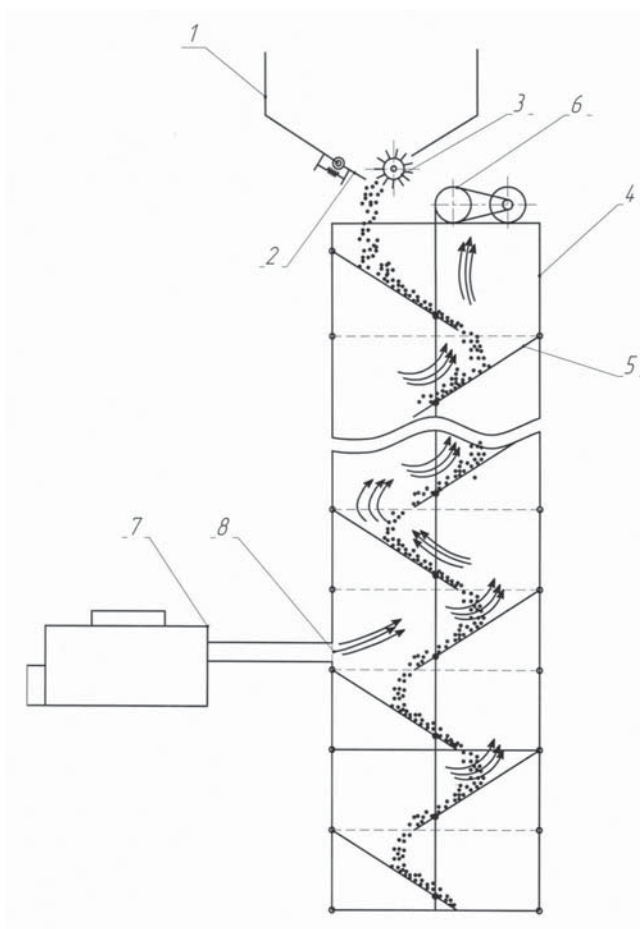


Рисунок 1 – Схема установки для аэрозольной обработки семенного зерна защитно-стимулирующими веществами:

1 – бункер для семян; 2 – дозирующий аппарат с приводным ребристым валиком; 3 – подвижное днище; 4 – камера протравливания; 5 – наклонные лотки; 6 – тросово-барабанный механизм; 7 – аэрозольный генератор; 8 – сопло

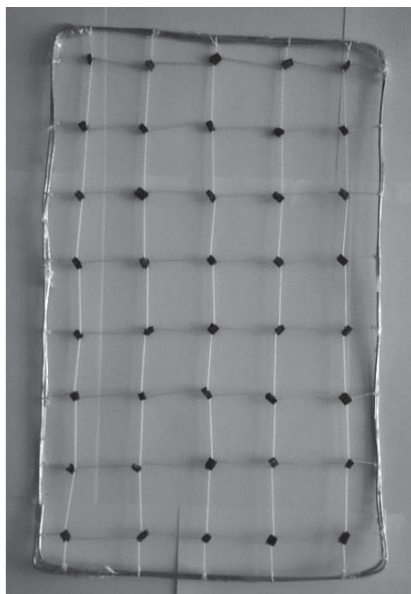


Рисунок 2 – Общий вид рамки с температурными маяками

В результате снятия показания и расположения температурных точек в пространстве образовывалась топографическая картина температурного поля, т. е. топография распределения тепловых потоков в смесительной камере.

Общий вид рамки с температурными маяками приведен на рисунке 2.

При экспериментальных исследованиях также учитывали начальную температуру аэрозоля защитно-стимулирующих веществ, расход топлива, рабочей жидкости, скорость восходящего потока аэрозоля защитно-стимулирующих веществ, размер смесительной камеры. Результаты эксперимента обрабатывались с помощью метода математической статистики и стереометрии.

Распределение тепловых потоков осуществлялось при различной загрузке смесительной камеры зерном [2, 4]. Топография теплового поля определялась на разных уровнях смесительной камеры. Анализ изменения скорости движения зерна по наклонной полке показал, что скорость зерна повышается с увеличением угла наклона полки. Начальное положение зерна на полке оказывает существенно меньше влияния на скорость, чем изменение угла наклона.

Исследование топографии теплового поля смесительной камеры установки для обработки семян защитно-стимулирующими веществами проводилось на площадке инженерного факультета РГАТУ (рис. 3).

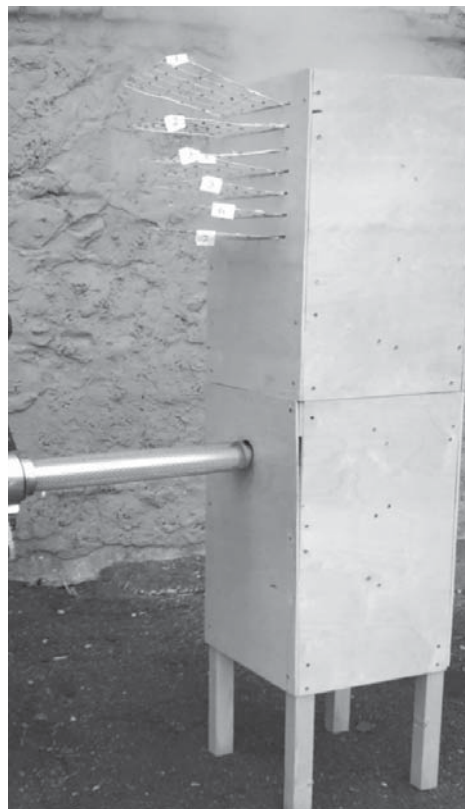


Рисунок 3 – Исследование топографии теплового поля

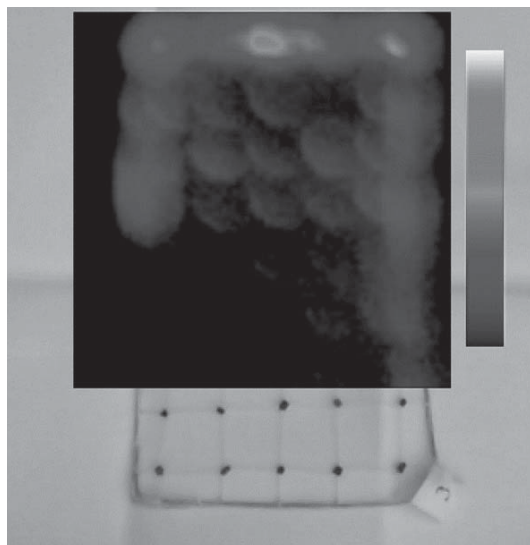


Рисунок 4 – Распределение температуры маяков в пределах рамки на уровне 3

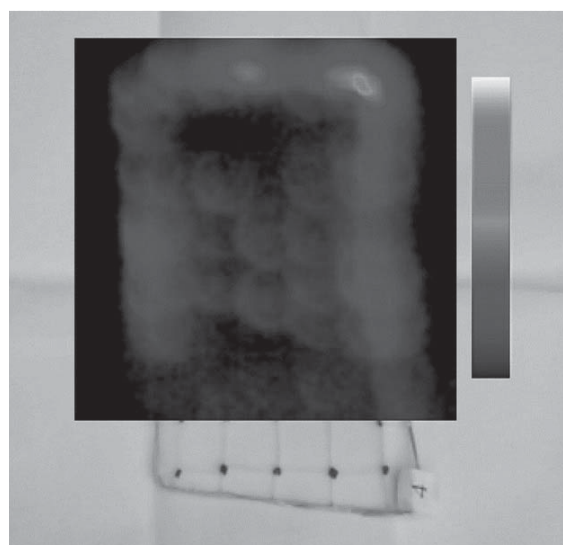


Рисунок 5 – Распределение температуры маяков в пределах рамки на уровне 4

Подача аэрозоля осуществлялась с помощью генератора горячего тумана марки BF-150. В режиме максимальной температуры аэрозоля сетки устанавливались над и под наклонной полкой для оценки равномерности распределения тепловых потоков по ширине смесительной камеры. В результате исследования установлено, что нагрев тепловых маяков достигал температуры 21–22 °С при средней температуре окружающей среды около 19 °С. Влажность окружающего воздуха составляла около 95 %.

Смесительная камера в течение 5 минут прогревалась горячим туманом и достигала установившегося режима работы, затем поочерёдно каждую из сеток быстро вынимали и фотогра-

фировали с помощью тепловизора марки RG-KTL-80. На основании измерения температуры маяков было установлено, что эффективность распределения аэрозоля по ширине смесительной камеры составляет от 87 до 94 %, картина распределения теплового поля, а следовательно, и аэрозоля видна на рисунках 4 и 5.

Анализ распределения температуры показывает, что аэрозоль достаточно равномерно распределяется в пределах смесительной камеры, что позволяет предполагать, что обработка семян аэрозолем защитно-стимулирующими веществами происходит равномерно, причем в результате обработки семян будет обеспечена равномерность не только нанесения аэрозоля, но и нагрева семян.

Литература

1. Тепловой баланс генератора горячего тумана с устройством для диспергирования / В. С. Мельников, И. Н. Горячкина, М. Ю. Костенко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. 2014. № 08 (102). С. 864–876.
2. Хасанов Э. Р. Предпосевная обработка семенного материала защитно-стимулирующими препаратами : монография. Уфа : БашГАУ, 2013. 176 с.
3. Камалетдинов Р. Р., Широков Д. Ю. Особенности устройств для обработки семян защитно-стимулирующими препаратами и перспективы инкрустации семян в воздушном потоке // Совершенствование конструкции, эксплуатации технического сервиса автотракторной и сельскохозяйственной техники : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 19–20 дека-

References

1. The heat balance of the hot fog generator with a device for dispersing / V. S. Melnikov, I. N. Goryachkina, M. Y. Kostenko [et al.] // Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2014. № 08(102). P. 864–876.
2. Khasanov E. R. Pre-sowing seed treatment protective-stimulating drugs : monograph. Ufa : Bashkir SAU. 2013. 176 p.
3. Kamalutdinov R. R., Shirokov D. Yu. Features for seed treatment protective-stimulating drugs and prospects of seed incrustation in air flow // Improving the design, exploitation and technical service of auto-tractor and agricultural machinery : proceedings of the International scientific-practical conference (Ufa, 19–20 Dec 2013) / Bashkir SAU. Ufa, 2013. P. 145–154.
4. Smelik V. A., Kubeev E. I., Drincha V. M. Pre-sowing preparation of seeds application of

- бря 2013 г.) / БашГАУ. Уфа, 2013. С. 145–154.
4. Смелик В. А., Кубеев Е. И., Дринча В. М. Предпосевная подготовка семян нанесением искусственных оболочек : монография. СПб. : СПбГАУ, 2011. 272 с.
 5. Домбровский С. Б., Дринча В. М., Павлов С. А. Поточные технологии подготовки семян // Совершенные агротехнологии. 2010. С. 12.
- artificial casings : monograph. Saint-Petersburg, Saint-Petersburg SAU, 2011. 272 p.
5. Dombrowskiy S. B., Drincha V. M., Pavlov S. A. Production technology of preparation of seeds // Advanced agricultural technologies. 2010. P. 12.

УДК 621.311

В. Я. Хорольский, А. В. Ефанов, А. Б. Ершов, В. Н. Шемякин**Khorolskiy V. Ya., Efanov A. V., Ershov A. B., Shemyakin V. N.**

ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

EVALUATION OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF UNINTERRUPTED POWER SUPPLY SYSTEMS OF AGRICULTURAL FACILITIES

Изложены результаты теоретических расчетов и экспериментальных исследований работы систем бесперебойного электроснабжения ответственных электроприемников в динамических режимах. Проведено сопоставление полученных результатов. Установлено соответствие характера переходных кривых, полученных теоретическим и экспериментальным путями для дизель-генераторных установок, аккумуляторных батарей, инверторов и системы бесперебойного электроснабжения в целом.

Ключевые слова: система бесперебойного электроснабжения, переходные характеристики, динамический режим, источник бесперебойного питания, дизель-генераторная установка, аккумуляторная батарея, инвертор.

The article contains the results of theoretical calculations and experimental studies of the systems of uninterrupted power supply of responsible power consumers in dynamic modes; it presents the comparison of the obtained results. We determined a correspondence character of the transition curves, obtained in theoretical and experimental ways for diesel driven generator, batteries, inverters, and uninterruptible power supply system as a whole.

Key words: uninterrupted power supply system, transient response, dynamic mode, UPS, diesel generator, battery, inverter.

Хорольский Владимир Яковлевич –
доктор технических наук, профессор
кафедры электроснабжения и эксплуатации
электрооборудования
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-316-10-98
E-mail: Vladimir.Horolskiy@mail.ru

Ефанов Алексей Валерьевич –
кандидат технических наук, доцент
кафедры электроснабжения и эксплуатации
электрооборудования
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-757-76-89
E-mail: yefanov@mail.ru

Ершов Андрей Борисович –
кандидат технических наук, доцент
кафедры электроснабжения и эксплуатации
электрооборудования
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-750-54-01
E-mail: ershov157500@yandex.r

Шемякин Виталий Николаевич –
кандидат технических наук, доцент
кафедры электроснабжения и эксплуатации
электрооборудования
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-755-54-30
E-mail: Shi_ma@mail.ru

Khorolskiy Vladimir Yakovlevich –
Doctor of Technical Sciences, Professor the Department
of Electrical and Electric Equipment Operation
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-928-316-10-98
E-mail: Vladimir.Horolskiy@mail.ru

Efanov Alexey Valeryevich –
Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
the Department of Electrical and Electric Equipment
Operation
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-757-76-89
E-mail: yefanov@mail.ru

Ershov Andrey Borisovich –
Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
the Department of Electrical and Electric Equipment
Operation
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-750-54-01
E-mail: ershov157500@yandex.ru

Shemyakin Vitaliy Nikolaevich –
Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor
the Department of Electrical and Electric Equipment
Operation
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-755-54-30
E-mail: Shi_ma@mail.ru

Среди различных типов автономных источников электроэнергии, применяемых в СБЭ, наиболее исследованными с точки зрения переходных процессов являются установки с электромашинными преобразователями – дизель-генераторные установки (ДГУ) и бензоэлектрические агрегаты.

ГОСТ 32144–2013 регламентирует отклонение напряжения в системах электроснабжения на уровне $\pm 10\%$ $U_{ном}$. В то же время проведённые исследования показывают, что на зажимах синхронных генераторов резервных электростанций могут возникать отклонения напряжения до 30% $U_{ном}$ при набросе 100% нагрузки [1].

Основным способом регулирования напряжения синхронных генераторов является изменение тока возбуждения. Так как в СБЭ применяются системы регулирования напряжения генератора с отдельным возбудителем (для ДГУ мощностью более 100 кВт) и с самовозбуждением, то различны при этом будут физические процессы и математический аппарат, описывающий динамические режимы работы [2].

Количественные характеристики изменения напряжения синхронного генератора в динамических режимах могут быть получены экспериментальным путём. Значительный интерес представляет также компьютерное моделирование синхронного генератора в динамическом режиме, позволяющее без проведения сложных испытаний определить максимальный провал напряжения на шинах ДГУ.

Наиболее полная математическая модель синхронной машины может быть построена на основе уравнений Парка – Горева. Однако реализация её связана с решением дифференциальных уравнений двенадцатого порядка, что представляет определённые трудности. Вместе с тем, введя ряд допущений, модель можно значительно упростить и сделать её удобной в инженерной практике. Суть этих допущений обычно сводится к следующему: не учитывается сверхпереходная составляющая динамических процессов синхронного генератора, частота вращения приводного двигателя принимается постоянной, не рассматривается насыщение машины, оценка ведётся по изменению переходной ЭДС по продольной оси.

С учетом таких допущений динамический режим работы ДГУ с отдельным возбудителем при включении внезапно приложенной нагрузки описывается следующими формулами [3]:

$$U(t) = U_y + (U_{нач} - U_y) \exp\left(-\frac{t}{T_d'}\right) + KR \left[t - t_p - T_d' \left(1 - \exp\left(-\frac{t - t_p}{T_d'}\right) \right) \right], \quad (1)$$

где $U(t)$ – изменение напряжения;
 U_y – установившееся напряжение генератора без учёта действия регулятора;

$U_{нач}$ – напряжение на зажимах генератора в момент приложения нагрузки;

t_p – время запаздывания регулятора;

R – скорость нарастания напряжения возбудителя;

T_d' – постоянная времени возбуждительно-го контура;

K – постоянный коэффициент.

Время, в течение которого напряжение на генераторе достигает минимального значения:

$$t_{мин} = T_d' \ln \left[\left[\frac{U_{нач} - U_y}{KRT_d'} \right] + \exp\left(\frac{t_p}{T_d'}\right) \right]. \quad (2)$$

С использованием указанных аналитических выражений в среде Mathcad построена переходная характеристика ДГУ (рис. 1) и определено время, в течение которого напряжение на генераторе достигает минимального значения, а также установлено значение минимального напряжения на шинах генератора. Для ДГУ мощностью 100 кВт при набросе 100% нагрузки с коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ время, в течение которого напряжение на генераторе достигает минимального значения, равно $0,57$ с, а значение минимального напряжения равно $153,3$ В. При этом время переходного процесса составило $3,37$ с.

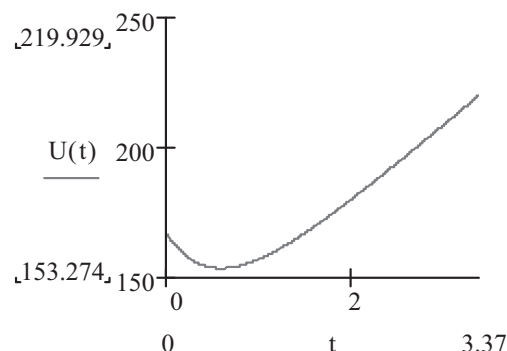


Рисунок 1 – Переходная характеристика ДГУ с отдельным возбудителем при набросе 100% нагрузки, построенная в среде Mathcad

Максимальный провал напряжения при этом составил 30% номинального значения на выходе ДГУ.

Рассмотрим переходный процесс в синхронном генераторе с самовозбуждением. Принципиальное отличие генератора с самовозбуждением заключается в том, что регулирование начинается одновременно с наступлением максимального провала напряжения, а в системе с отдельным возбудителем – после наступления провала, что хорошо видно на переходной характеристике. Следовательно, различны и математические выражения, описывающие переходный процесс.

Если предположить, что у генератора с самовозбуждением напряжения до начала и после его завершения равны, то при постоянстве сопротивления включаемой нагрузки изменение напряжения описывается формулой

$$U(t) = U_n - (U_n - U_0) \exp\left(-\frac{t}{T_d}\right), \quad (3)$$

где U_n – номинальное напряжение;
 U_0 – значение минимального напряжения.

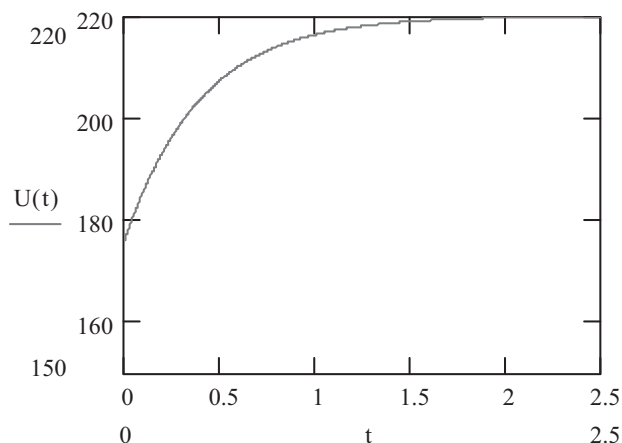


Рисунок 2 – Переходная характеристика ДГУ с самовозбуждением при набросе 100 % нагрузки, построенная в среде Mathcad

Так как синхронные генераторы, применяемые в составе ДГУ, снабжаются системами автоматического регулирования, то динамический режим уместно рассматривать также с позиции теории автоматического регулирования, то есть применить метод идентификации переходных кривых с последующим представлением электротехнических агрегатов типовыми звеньями автоматического регулирования. Установлено [3], что синхронный генератор с отдельным возбудителем может быть описан апериодическим звеном первого порядка, а генератор с самовозбуждением – реальным дифференцирующим звеном.

Помимо ДГУ, в СБЭ широкое распространение получили химические источники тока. В последние годы стали применяться новые источники питания – литиевые источники тока, герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (АБ), требующие дополнительных исследований в переходных режимах.

Большинство используемых аккумуляторных батарей в источниках бесперебойного питания (ИБП) комплектуются герметичными не обслуживаемыми свинцовыми кислотными аккумуляторами, так как они более безопасны и не требуют в процессе эксплуатации участия обслуживающего персонала.

Поскольку динамические процессы в химических источниках тока, особенно для перспективных образцов, недостаточно освещены в технической литературе, нами были проведены экспериментальные исследования по снятию переходных характеристик для некоторых из них (рис. 3).

Экспериментальное исследование динамического режима химических источников тока от внезапно приложенной нагрузки позволило установить следующее: наибольший провал напряжения наблюдается у литий-ионного источника, который достигает в среднем 20 %. Время переходного процесса составляет 110 мс [4, 5].

Наиболее стойким к возмущению внезапно приложенной нагрузки оказался свинцово-кислотный аккумулятор. Провал напряжения в среднем составил 8 %, однако именно у этого аккумулятора наблюдается наибольшее время переходного процесса, которое примерно в 4 раза больше, чем у остальных испытываемых химических источников тока.

Также было установлено, что у всех типов АБ наибольший провал напряжения приходится на первые 10–20 % разрядной ёмкости (рис. 4).

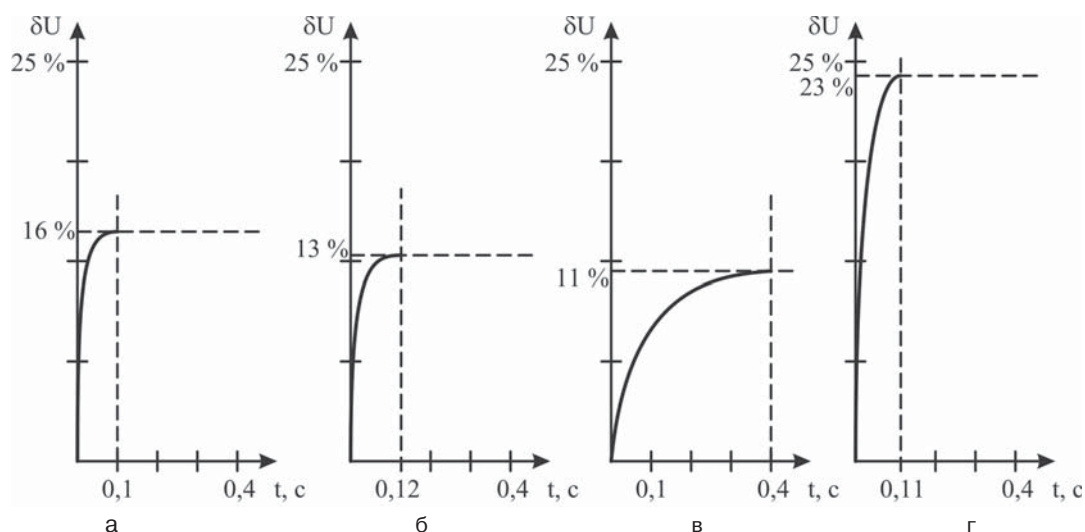


Рисунок 3 – Изменение отклонения напряжения ХИТ в динамическом режиме:

а – никель-кадмиевой аккумуляторной батареи; б – никель-металлогидридной аккумуляторной батареи; в – герметизированной свинцово-кислотной аккумуляторной батареи; г – литий-ионного источника тока

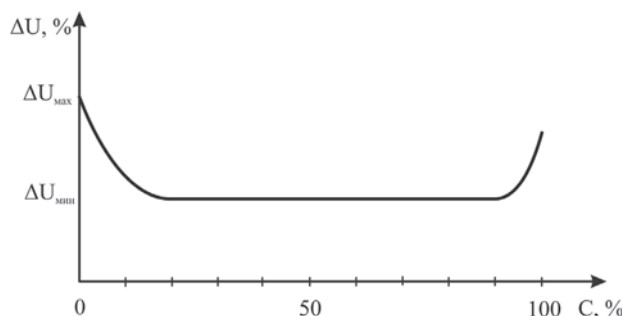


Рисунок 4 – Зависимость величины провала напряжения от израсходованной ёмкости

Рассмотрим динамический режим работы ХИТ с позиции теории автоматического регулирования, математическое описание которого позволит перейти к исследованию СБЭ в целом. Считая входной величиной АБ напряжение, а входной ток определим передаточную функцию. По виду снятых экспериментальных переходных функций можно предположить, что с точки зрения динамических процессов ХИТ является интегро-дифференцирующим звеном, которое относится к типовым звеньям и описывается дифференциальным уравнением следующего вида:

$$T_u \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} + x_{\text{вых}} = k(T_n \frac{dx_{\text{вх}}}{dt} + x_{\text{вх}}), \quad (4)$$

где T_n – постоянная времени, которая характеризует степень влияния производной $\frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$ на закон регулирования;

T_u – постоянная времени, отображающая зависимость закона регулирования от интегральной составляющей;

k – коэффициент передачи звена.

В этом случае передаточная функция химического источника тока определяется следующим образом [6]:

$$W_1(p) = k \frac{T_n p + 1}{T_u p + 1}. \quad (5)$$

Аналитическое выражение переходного процесса, то есть переходная функция химического источника тока при набросе нагрузки имеет следующий вид:

$$h(t) = k \left[1 + \left(\frac{T_n}{T_u} - 1 \right) \exp\left(-\frac{t}{T_n}\right) \right]. \quad (6)$$

Для того чтобы быть уверенным в объективности характера зависимости переходной функции $h(t)$, полученной путём идентификации химического источника тока, как интегродифференцирующего звена применим метод последовательного логарифмирования.

Оценка экспериментальных данных методом последовательного логарифмирования показала, что переходная функция $h(t)$, полученная с позиции теории автоматического регулирования, адекватно описывает динамический режим работы ХИТ, при этом качество аппроксимирующей переходной функции, а следовательно, и передаточной функции $W(p)$, выраженное в процентах

относительной ошибки, не превышает 2 %, что является удовлетворительным критерием.

Поскольку особенности построения СБЭ таковы, что электроприёмники могут получать электроэнергию как непосредственно от источника питания, так и от источника питания через преобразующие устройства, методика исследования динамических режимов должна позволять производить оценку как простых динамических систем типа «источник питания – электроприёмник», так и сложных систем, например «источник питания – преобразователь напряжения – электроприёмник». При этом входные параметры каждого предшествующего элемента следует рассматривать как возмущающее воздействие для последующего элемента.

Так как СБЭ переменного тока во многих случаях предусматривает наличие инвертора, то исследование такой системы с позиции теории автоматического регулирования предопределяет его математическую модель «химический источник тока – инвертор». Для идентификации инвертора типовым звеном автоматического регулирования были проведены экспериментальные исследования. В качестве объекта исследования использовался ИБП малой мощности. С целью исключения переходного режима АБ была взята АБ стартерного типа большой ёмкости, то есть к инвертору подключили источник неограниченной мощности. В результате на выходе ИБП удалось снять переходную характеристику инвертора при включении 100 % номинальной нагрузки (рис. 5).

По виду переходной характеристики можно сказать, что изменения выходного напряжения имеют вид экспоненты, а инвертор является апериодическим звеном первого порядка, которое описывается дифференциальным уравнением:

$$T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} + x_{\text{вых}} = kx_{\text{вх}}, \quad (7)$$

с передаточной функцией:

$$W_2(p) = \frac{k}{T_u p + 1}. \quad (8)$$

Наброс нагрузки 300 Вт

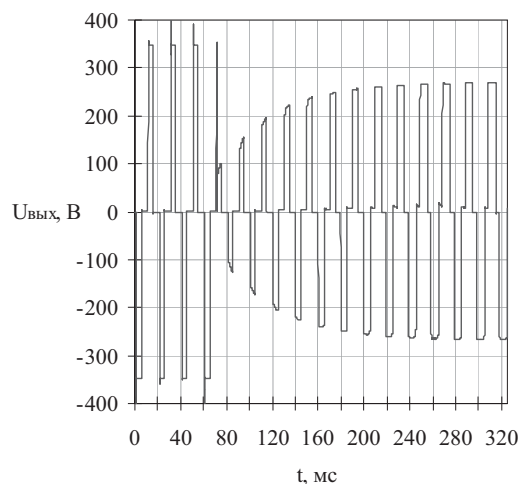


Рисунок 5 – Переходная характеристика инвертора

Таким образом, ИБП можно представить последовательным соединением двух звеньев [7] (рис. 6).

Передаточная функция системы при этом определяется следующим образом:

$$W(p) = W_1(p)W_2(p),$$

$$W(p) = \frac{k(T_n p + 1)}{T_u T p^2 + (T_u + T)p + 1}. \quad (9)$$

Переходная функция показывает, как переходит система из одного положения в другое под действием ступенчатого входного сигнала. Поскольку изображение по Лапласу единичного ступенчатого воздействия определяется в виде

$X(p) = \frac{1}{p}$, то изображение переходной функции по Лапласу равно передаточной функции, делённой на p .

Тогда выражение (9) примет вид

$$W(p) = \frac{k(T_n p + 1)}{T_u T p^3 + (T_u + T)p^2 + 1p}. \quad (10)$$

Внешний вид переходной характеристики ИБП говорит о том, что система имеет второй порядок, причём характеристическое уравнение имеет вещественные отрицательные кор-

ни, следовательно, изменение напряжения носит апериодический характер синусоидальной величины [8].

Найдём оригинал уравнения (10), то есть переходную функцию ИБП:

$$h(t) = k(T_n + 1) \times \left[1 + \frac{T_u}{T - T_u} \exp\left(-\frac{t}{T_u}\right) - \frac{T}{T - T_u} \exp\left(-\frac{t}{T}\right) \right]. \quad (11)$$

На рисунке 7 представлено графическое изображение переходной характеристики.

С учётом того, что переходная функция описывает изменение синусоидальной величины – напряжения частотой 50, выражение (11) примет вид

$$h(t) = k(T_n + 1) \cdot \left[1 + \frac{T_u}{T - T_u} \exp\left(-\frac{t}{T_u}\right) - \frac{T}{T - T_u} \exp\left(-\frac{t}{T}\right) \right] \sin(\omega t + \varphi), \quad (12)$$

где T_n, T_u – постоянные времени АБ;
 T – постоянные времени инвертора;
 ω – угловая частота ($\omega = 314$);
 φ – начальная фаза переходного процесса.

По выражению (12) построена переходная характеристика ИБП (рис. 8).

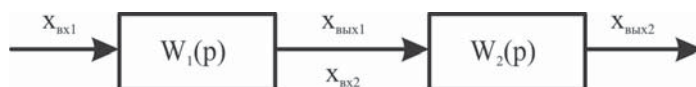


Рисунок 6 – Структурная схема звеньев источника бесперебойного питания

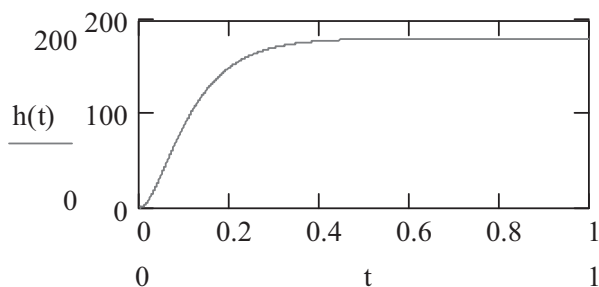


Рисунок 7 – Переходная функция источника бесперебойного питания

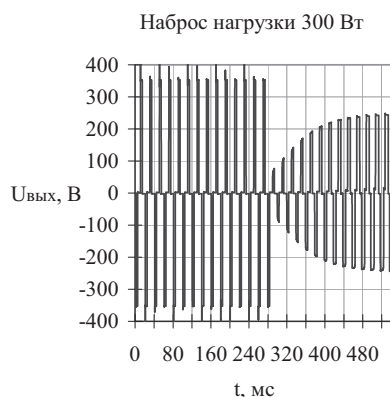


Рисунок 8 – Переходная характеристика источника бесперебойного питания, построенная с использованием выражения (12)

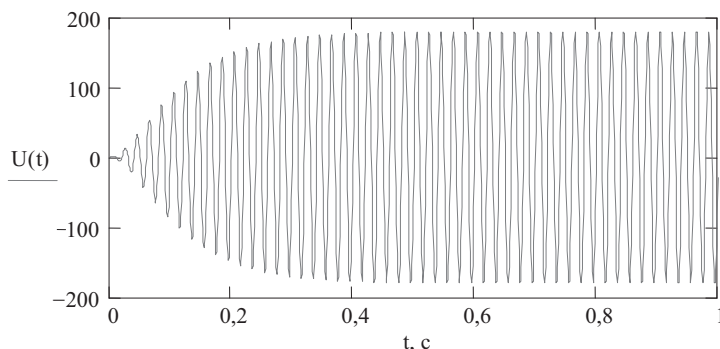


Рисунок 9 – Переходная характеристика ИБП, полученная в результате эксперимента

Для сравнения на рисунке 9 представлена переходная характеристика ИБП, полученная в результате эксперимента.

Как видим, наблюдается достаточно точное совпадение характера изменения теорети-

ческой и экспериментальной кривых, что свидетельствует о возможности использования полученных теоретических формул для проведения расчетов динамических характеристик ИБП.

Литература

1. ГОСТ 32144–2013. Электроэнергия. Требования к качеству электрической энергии в сетях общего назначения. М. : Госстандарт, 2014.
2. Хорольский В. Я., Камышенков Г. Е., Зинoviev А. В. Электропитание устройств и систем связи : учеб. пособие. Самара : ООО «Печатный двор КП», 2000.
3. Хорольский В. Я., Таранов М. А. Анализ и синтез систем автономного электроснабжения сельскохозяйственных объектов : моногр. Ростов-на-Дону : «Терра», 2001.
4. Бекетаев О. Б. Диагностика и техническое обслуживание аккумуляторных батарей. Бишкек : ИЦ «Техник», 2011.
5. Исследование динамических режимов линейных источников вторичного электропитания при воздействии импульсных перенапряжений / В. Я. Хорольский, А. Б. Ершов, С. В. Сапронов, С. В. Аникуев // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2003. № 5. Т. 6. С. 44–46.
6. Ключев А. С. Автоматическое регулирование. М. : Энергия, 1967.
7. Воробьев А. Ю. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем. М. : Эко-Трендз, 2002.
8. Хорольский В. Я., Ершов А. Б. Проектирование и эксплуатация энергоустановок телекоммуникационных систем : учеб. пособие. М. : ФОРУМ, 2016.

References

1. All Union State Standard (GOST) 32144–2013 Electricity. Requirements to quality of electric energy in networks of general purpose. M. : Gosstandart, 2014.
2. Khorolskiy V. Ya., Kamyshenko G. E., Zinovev A. V. Power supply devices and communication systems : meth. manual. Samara : LLC «Printing house KP», 2000.
3. Khorolskiy V. Ya., Taranov, M. A. Analysis and synthesis of power systems in agriculture : monograph. Rostov-on-don : «Terra», 2001.
4. Beketayev B. O. Diagnostics and maintenance of batteries. Bishkek : «Techniques», 2011.
5. Study of dynamic modes of the linear power supply when exposed to a surge protection / V. Ya. Khorolskiy, B. A. Ershov, S. V. Sapronov, S. V. Anikeev // Physics of wave processes and radiotechnical systems. 2003. № 5. Vol. 6. P. 44–46.
6. Klyuev A. S. Automatic control. M. : Energy, 1967.
7. Vorobyov A. Yu., The supply of computer and telecommunication systems. M. : Eco-Trends, 2002.
8. Khorolskiy V. Ya., Ershov A. B. Design and operation of power plants telecommunication systems : meth. manual. M. : FORUM, 2016.

УДК 637.54:637.07

О. В. Дилекова, Д. А. Дудко, Ю. В. Дьяченко, С. Н. Луцук

Dilekova O. V., Dudko D. A., Dyachenko Yu. V., Lutsuk S. N.

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСА ПТИЦЫ, ОТОБРАННОГО В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. СТАВРОПОЛЯ

HISTOLOGICAL EXAMINATION OF POULTRY MEAT TAKEN FROM THE TRADING NETWORK OF STAVROPOL

Дано сравнение морфологического строения мышечной ткани кур и цыплят-бройлеров, выращенных в промышленных условиях, отобранных в сетевых магазинах, произведенных как по ГОСТ 31962-2013, так и по ТУ 9214-002-41351125-07, а также тушек кур, отобранных в специализированных мясных магазинах, представляемых как «курица домашняя», т. е. непромышленного изготовления.

Ключевые слова: гистологический метод, мышечная ткань, цыплята-бройлеры, куры, фальсификация.

The article compares the morphological structure of the muscle tissue of hens and broiler chickens, grown under industrial conditions, taken in the network stores, produced according to All Union State standard 31962-2013 and Full product specifications 9214-002-41351125-07, and also muscles of carcasses of chickens taken in specialized Meat shops, represented as «home hen», i.e. non-industrial production.

Key words: histological method, muscle tissue, chicken-broilers, hens, falsification.

Дилекова Ольга Владимировна –

доктор биологических наук, доцент кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-67-38
E-mail: dilekova2009@yandex.ru

Dilekova Olga Vladimirovna –

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology and Veterinary sanitary inspection, Anatomy and Patological anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-67-38
E-mail: dilekova2009@yandex.ru

Дудко Дарина Александровна –

студентка 4 курса факультета ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-988-866-00-05
E-mail: darin.dudko@yandex.ru

Dudko Darina Aleksandrovna –

4th year student of the Faculty of Veterinary medicine
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-988-866-00-05
E-mail: darin.dudko@yandex.ru

Дьяченко Юлия Васильевна –

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-961-45-25-738
E-mail: ydiash@mail.ru

Dyachenko Yulia Vasilievna –

Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology and Veterinary sanitary inspection, Anatomy and Patological anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-961-45-25-738
E-mail: ydiash@mail.ru

Луцук Светлана Николаевна –

доктор ветеринарных наук, заведующая кафедрой паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-745-53-37
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

Lutsuk Svetlana Nikolaevna –

Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Parasitology and Veterinary sanitary inspection, Anatomy and Patological anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-745-53-37
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

Метод гистологического анализа – прямой метод определения состояния сырья и продукции, их истинного состава. Как отмечает С. И. Хвыля, существует несколько направлений применения гистологического микроструктурного анализа в работе с мясным сырьем, в том числе опре-

деление структурных особенностей мясного сырья в зависимости от наличия пороков качества PSE и DFD, породы, пола, условий содержания; определение степени свежести мяса убойных животных, мяса кроликов, мяса птицы; определение парного, охлажденного и размороженного мясного сырья [1, 2].

Мясо птицы на настоящий момент является одним из наиболее востребованных и широко представленных на рынке продуктов питания. В торговой сети потребитель может приобрести продукты из мяса птицы, произведенные по ГОСТ 31962-2013 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия», так и по техническим условиям. В настоящее время набирают популярность также специализированные магазины, торгующие «фермерской» продукцией, т. е. продукцией непромышленного изготовления, к которой не могут быть предъявлены требования ГОСТ или ТУ. Контроль за качественными показателями и показателями безопасности такой продукции наиболее проблематичен. Не исключено наличие фальсификаций, таких как увеличение массы тушки за счет инъецирования различными растворами, подмена мяса кур, выращенных в условиях крестьянско-фермерского хозяйства мясом цыплят-бройлеров, выращенных в промышленных условиях, подмена мяса птицы охлажденного на ранее замороженное [3].

В отечественной литературе публикации о структурных изменениях в мышечной ткани птицы в зависимости от степени созревания, наличии холодильной обработки достаточно отрывочны [4, 5].

В своих исследованиях мы поставили цель сравнить морфологическое строение мышечной ткани кур и цыплят-бройлеров в зависимости от нормативного документа, по которому была произведена продукция. Мы подвергли исследованию мышцы бедра и грудной мышцы цыплят-бройлеров, выращенных в промышленных условиях и отобранных в сетевых магазинах, произведенных как по ГОСТ 31962-2013, так и по ТУ 9214-002-41351125. Параллельно проводили исследование аналогичных мышц от тушек кур, отобранных в специализированных мясных магазинах, представляемых как «курица домашняя», т. е. непромышленного изготовления.

Нами были отобраны в торговой сети 15 проб мяса птицы охлажденного, из них 5 – фермер-

ского производства («домашняя» курица), и 10 – приобретенных в сетевых супермаркетах, по 5 – изготовленных по ГОСТ 31962-2013 и ТУ 9214-002-41351125-07 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие рубленые охлажденные и замороженные». При отборе проб учитывали сведения, указанные на упаковке или сопроводительной документации о времени выпуска продукции: во всех случаях она была не менее 24 и не более 48 часов от момента убоя. При проведении исследования – отборе проб, фиксации образцов, изготовлении и окрашивании срезов руководствовались ГОСТ 19496-93 «Мясо. Методы гистологического исследования».

Мы получили следующие результаты.

Морфологическое строение мышц цыплят-бройлеров, произведенных по ГОСТ 31962-2013.

Структурное строение тканевого комплекса мяса бедра сохранена. Отчетливо просматриваются поперечно-полосатая мышечная ткань, между волокнами которой проходит рыхлая соединительная ткань, составляющая эпимизий. Мышечные волокна короткие, оксифильные, имеют редкую складчатость, закруглены с обоих концов в виде размытых частично гомогенизированных окончаний. В некоторых участках имеют вид разорванности. Ядра мелкие многочисленные, в мышечном волокне расположены в центральной части (рис. 1).

Редкая складчатость проявляется образованием слабо выраженного «веера» из мышечного волокна, которая проявляется в виде центрального неплотного узла саркомеров и небольшой гофрированной складки волокна (рис. 2). Поперечных трещин в данных мышечных волокнах не обнаруживается.

Между мышечными волокнами отчетливо просматривается перимизий, представленный тонкими нежными волокнами соединительной ткани с большим количеством аморфного вещества и клеток фибробластического ряда. Визуализируются сосуды микроциркуляторного русла без видимой патологии.

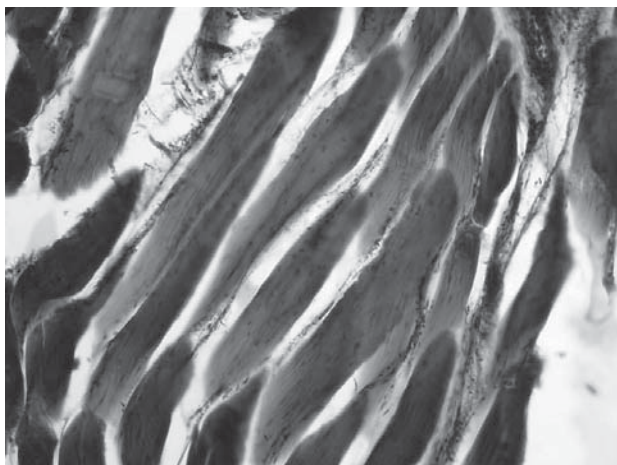


Рисунок 1 – Мышечные волокна.
Продольный срез.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

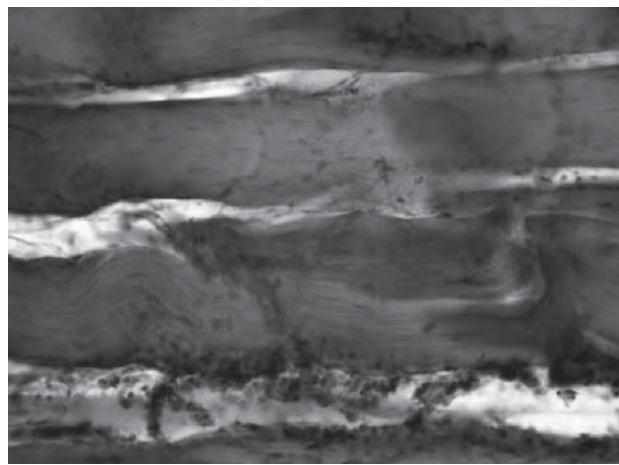


Рисунок 2 – Складчатость и рисунок «веера»
мышечного волокна.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

В грудной мышце рисунок строения мышечной ткани сохранен. Поперечно-полосатые мышечные волокна расположены плотно по отношению друг к другу и собраны в крупные группы, между которыми проходят волокна перимизия (рис. 3).

В некоторых группах регистрируется выпот тканевой жидкости, которая пропитывает волокна перимизия и имеет вид интенсивно оксифильной гомогенной массы.

Мышечные волокна короткие, призматической формы. Расположены они длинными цепочками, которые идут по отношению друг к другу практически параллельно. При этом волокна визуализируются не разделяно друг от друга, а в виде наслоения их друг на друга.

Вокруг каждого мышечного волокна отчетливо просматриваются тонкие нежные волокна эндомизия, которые формируют «сеть», между ячейками которой встроены поперечно-полосатые мышечные волокна (рис. 4). В эндомизии визуализируется большое количество клеточных элементов, мало аморфного вещества и мало волокон.

Мышечные волокна в состоянии незначительной складчатости. Регистрируются многочисленные узлы сокращения в виде слабо выраженных «вееров». Ядра в волокнах расположены по центру, мелкие, просматриваются слабо, саркомеры выражены отчетливо.

В зонах, где происходит выпот тканевой жидкости (аутолиз), наблюдается набухание эндомизия и перимизия. Волокна оболочек подвергаются деструкции. Просматриваются единичные участки набухания сарколеммы и саркоплазмы. Однако картины узлов или сокращения мышечных волокон продолжают визуализироваться.

То есть в мышцах цыплят-бройлеров, произведенных по ГОСТ 31962-2013, наблюдали морфологические изменения, характерные для охлажденного созревшего мяса, хранившегося не более 24 часов, без признаков патологий или фальсификаций.

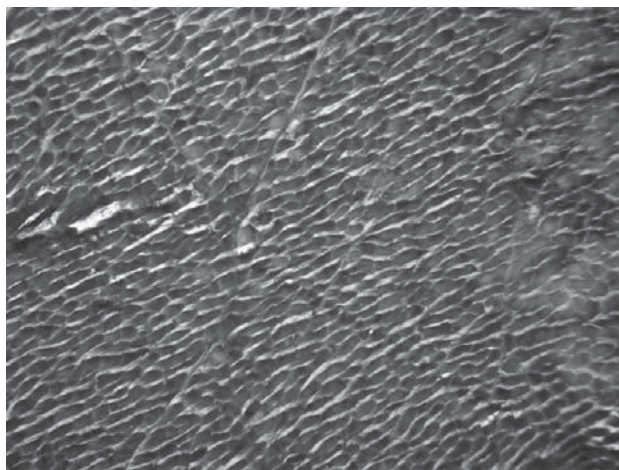


Рисунок 3 – Плотное расположение мышечных волокон.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x40

Морфологическое строение мяса цыплят-бройлеров, произведенных по ТУ 9214-002-41351125-07.

Мышечные волокна расположены плотно друг к другу, перимизий имеет большое количество аморфного вещества, клеток, но находится в состоянии незначительного серозного отека, так как волокна набухшие, присутствует клеточный детрит в виде зернистой массы (рис. 5).

Мышечные волокна имеют частично сохранившуюся поперечную исчерченность, ядра слабо просматриваются, узлы сокращения отсутствуют. В волокнах отмечается наличие продольных глубоких трещин.

Присутствуют единичные волокна в состоянии восковидного некроза (рис. 6).

При исследовании мышц бедра цыплят-бройлеров, произведенных по ТУ, структура мяса имеет стертую картину строения мышечной ткани. Визуализируются набухшие, гомогенизированные, полигональной формы мышечные волокна. Волокна частично находятся в состоянии восковидного некроза (рис. 7).

Визуализируются в многочисленных волокнах истончение и разрывы сарколеммы, что приводит к стертости границ между волокнами и их слиянию в местах разрыва оболочки (рис. 8). Ядра не просматриваются, поперечная исчерченность отсутствует. Соединительнотканые волокна перимизия тонкие, в состоянии дезорганизации. В некоторых участках вследствие набухания и разрыва мышечных волокон не просматриваются.

Таким образом, при исследовании тушек цыплят-бройлеров, произведенных по ТУ 9214-002-41351125-07, в одной из пяти исследованных проб обнаружены изменения, характерные для замороженного мяса, а наличие изменений, характерных для глубокого аутолиза ткани, свидетельствовало о том, что тушка хранилась более 3 суток. Во всех пяти пробах наличие серозной жидкости между волокнами свидетельствует о введении в мышцы жидкости для увеличения массы тушки, но это предусмотрено содержанием технического документа.

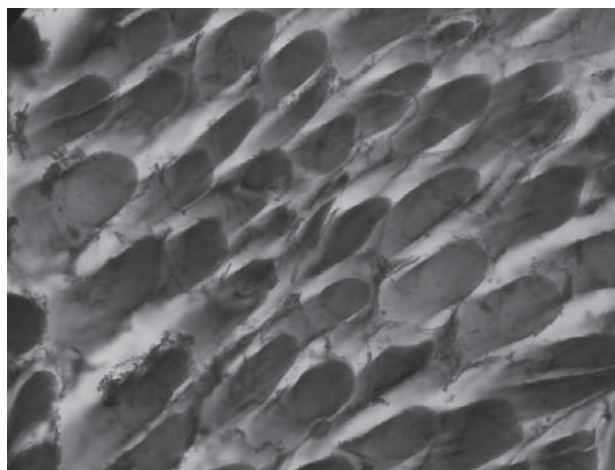


Рисунок 4 – Эндомизий вокруг мышечных волокон.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

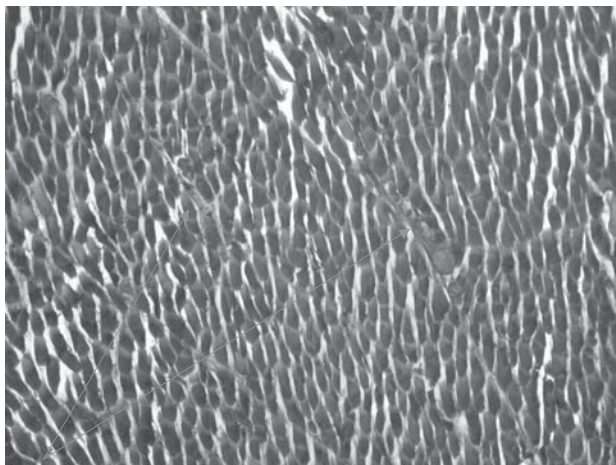


Рисунок 5 – Серозный отек перимизия.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x40

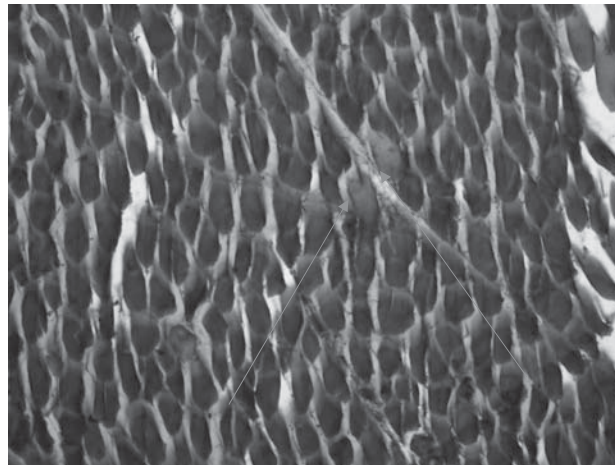


Рисунок 6 – Восковидный некроз мышечных
волокон.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

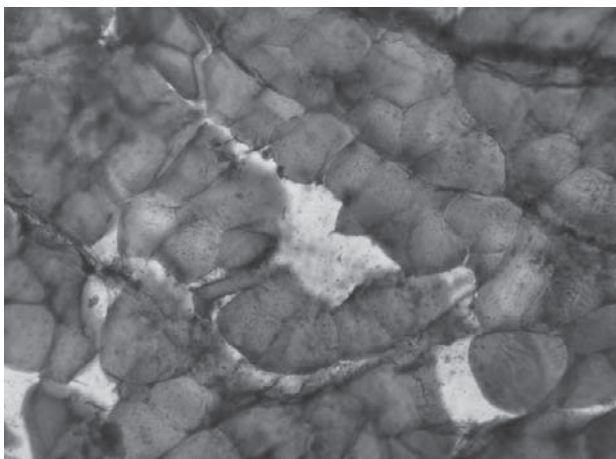


Рисунок 7 – Гомогенизированные мышечные
волокна.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

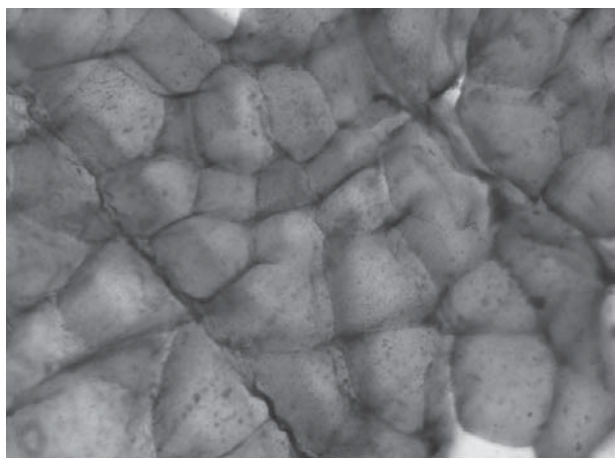


Рисунок 8 – Восковидный некроз и слияние
мышечных волокон между собой. Окраска
гематоксилином и эозином. Ув. x400

Морфологическое строение мяса «кур домашних».

Наиболее противоречивые результаты были получены при исследовании тушек птицы, отобранных в специализированных магазинах под маркой «курица домашняя охлажденная».

В одной пробе из грудной мышцы мы наблюдали следующее. Микроструктура строения мышечных волокон отсутствует. Волокна набухшие, гомогенизированы, слабо оксифильные, поперечная исчерченность и ядра не визуализируются. Мышцы в состоянии тотального некроза. Отмечаются многочисленные разрывы сарколеммы и слияние некротизированной массы между собой (рис. 9).

Перимизий повсеместно в состоянии некроза, однако отмечаются единичные зоны, в которых он в состоянии серозного отека (рис. 10). Волокна при этом в состоянии деструкции, клеточный состав соединительной ткани частично сохранен. Кроме того, регистрируется наличие разросшейся белой жировой ткани между оставшимися компонентами перимизия.

Некротизированные волокна приобретают неправильную структуру их строения. Образуют полигональные формы, иногда имеют вид кусочков, отломанных от основного волокна с зазубренными основаниями (рис.11).

Такое состояние мышцы может свидетельствовать об использовании для увеличения массы тушки шприцевания мышечной ткани жидкостью.

В грудной мышце от другой пробы «курицы домашней» наблюдали следующие изменения. Микроструктура мышечных волокон частично сохранена. Отмечается плотное расположение волокон, они длинные, имеют слабый волнообразный вид. Часть волокон имеет слабооксифильное гомогенное окрашивание. Это волокна в состоянии некроза. Остальные имеют неравномерную оксифильно-базофильное окрашивание. Это волокна, в которых немного просматривается поперечная исчерченность миофибрилл и ядра имеют вид теней. Кроме того, в единичных волокнах имеются одиночные слабые узлы сокращения, в которых отсутствует «веер». Кон-

цевые части волокон в состоянии деструкции и имеют зернистый вид с нечеткими краями. Сарколемма сохранена. Перимизий в данных зонах находится в состоянии деструкции волокнистого компонента. Эпимизий представлен в основном белой жировой тканью.

В других частях мяса регистрируется тотальный некроз. В мышечных волокнах регистрируются разрывы сарколеммы, деструкция миофибрилл с выпадением их в виде зернистого базофильного детрита. Ядерный аппарат не просматривается.

В бедренной мышце при малом увеличении микроструктура мяса визуализируется как сохраненная, при большом увеличении просматриваются участки, в которых волокно имеет саркоплазму, что придает волокну сохраненный вид, при этом волокна прямые, без узлов сокращения. Волокна прилегают очень плотно друг к другу, из-за чего не просматривается перимизий. В эпимизии отмечается отложение значительного количества белой жировой ткани.

При большом увеличении данных участков выявляется, что волокна находятся в состоянии тотального восковидного некроза. Имеют слабооксифильное гомогенное окрашивание, колбовидную форму (рис.12). Колбовидная форма волокон, по нашему мнению, связана со сформированными узлами сокращения в волокне (это суженные части волокна) при быстром наступлении некробиотических процессов, из-за чего волокна остались в сокращенном состоянии (в посмертном окончании) и некротизированные. Сарколемма в волокнах имеет разрывы.

В других участках также просматривается тотальный некроз, но за счет разрыва мышечных волокон, их фрагментации, деформации и разрывов миофибрилл, деструкции соединительнотканых оболочек (рис. 13). Отмечается появление вакуолей и разрывов в толще измененной некротизированной массы. По нашему мнению, это связано с замораживанием мяса.

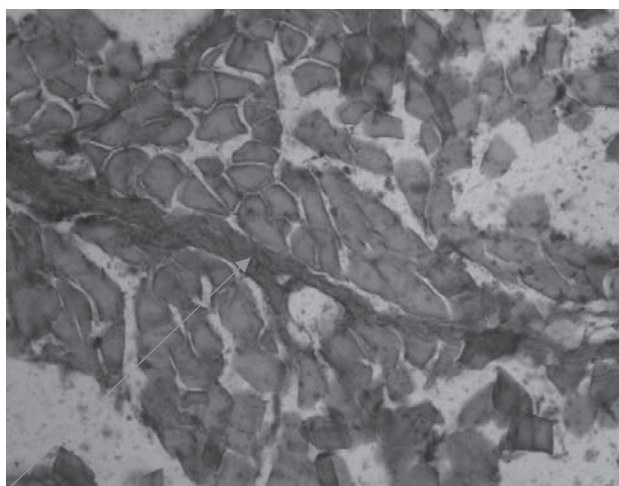


Рисунок 9 – Серозный отек перимизия. Тотальный некроз мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

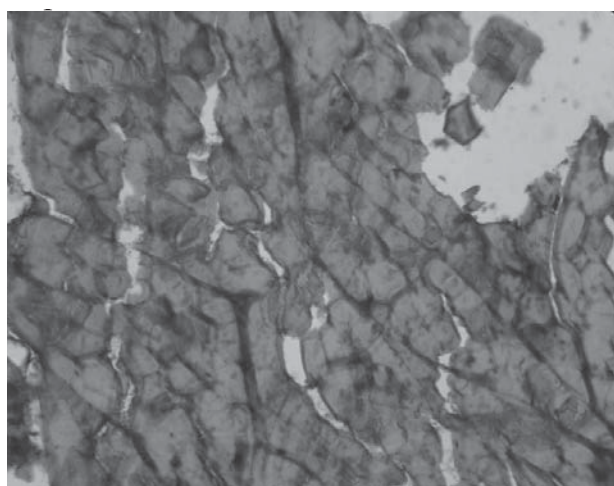


Рисунок 10 – Слияние некротизированных масс между собой. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

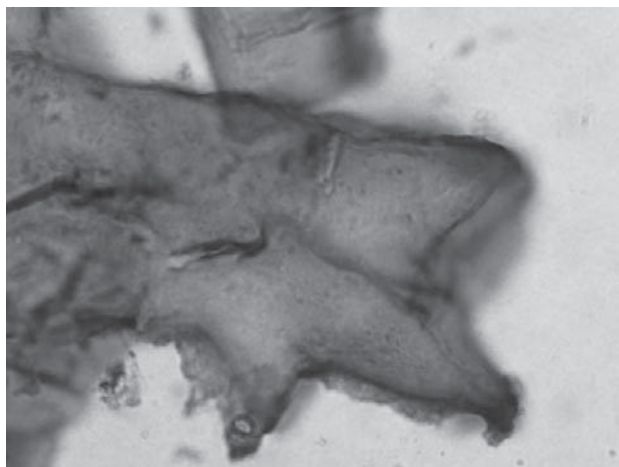


Рисунок 11 – Полигональная форма мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

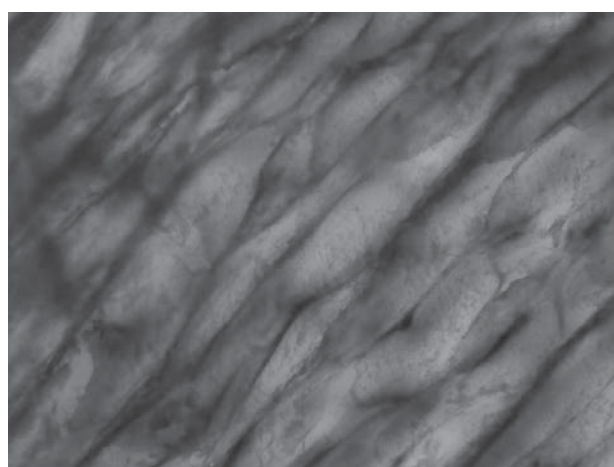
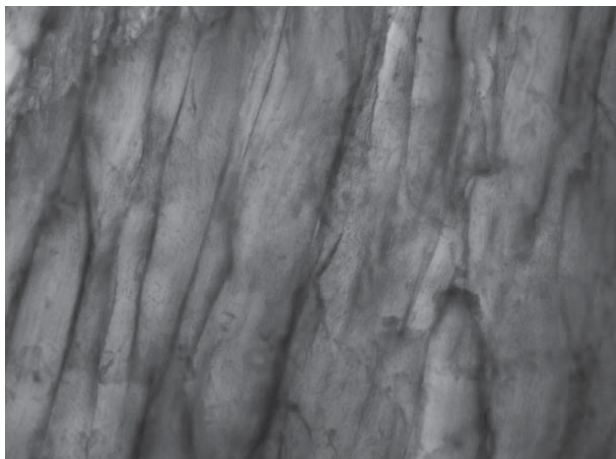


Рисунок 12 – Колбовидная форма мышечных волокон. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400



То есть при гистологическом исследовании мяса «кур домашних» в двух из пяти проб обнаружили признаки фальсификации – введение в мышцы дополнительной жидкости для увеличения массы и замораживание, хотя продукт был представлен как «охлажденный».

Рисунок 13 – Тотальный некроз мышечных волокон.
Окраска гематоксилином и эозином.
Ув. х400

Литература

1. Хвыля С. И., Пчелкина В. А., Буралкова С. С. Применение гистологического анализа при исследовании мясного сырья и готовых продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 3. С. 1–7.
2. Хвыля С. И., Пчелкина В. А., Буралкова С. С. Стандартизованные гистологические методы оценки качества мяса и мясных продуктов // Все о мясе. 2011. № 6. С. 32–35.
3. Гущин В. В. Фальсификация продуктов птицепереработки, меры по снижению и предупреждению // Птицеводство. 2016. № 4. С. 17–21.
4. Забиякин В. А., Забиякина Т. В., Кропотова А. Л. Качество мяса цесарки (*Numida meleagris* L., 1766) и его изменение при холодильном хранении // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. № 6 (43). С. 58–62.
5. Щербентовская О. Н. Структурные изменения грудных мышц цыплят-бройлеров на ранних этапах автолиза // Ученые записки УО ВГАВМ. 2012. Т. 48, вып. 2, ч. II. С. 203–206.

References

1. Khvilya S. I., Pchelkina V. A., Buralkova S. S. Application of histological analysis in the study of meat raw materials and finished products // Technique and technology of food production. 2012. № 3. P. 1–7.
2. Khvilya S. I., Pchelkina V. A., Burlakova S. S. Standardized histological methods for assessing the quality of meat and meat products // All about meat. 2011. № 6. P. 32–35.
3. Gushchin V. V. Falsification of poultry products, measures to reduce and prevent // Poultry. 2016. № 4. P. 17–21.
4. Zabyakin V. A., Zabyakina T. V., Kropotova A. L. Quality of guinea fowl meat (*Numida meleagris* L., 1766) and its change in cold storage // Agrarian science of the Euro-Northeast. 2014. № 6 (43). P. 58–62.
5. Shebentovskaya O. N. Structural changes in the pectoral muscles of broiler chickens in the early stages of autolysis // Scientific reports UO VGAVM. 2012. Vol. 48, № 2, Part II. P. 203–206.

УДК 619:616-091-043.86

Л. И. Дроздова

Drozdova L. I.

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ – ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ О МАТЕРИАЛЬНОМ СУБСТРАТЕ БОЛЕЗНИ

PATHOLOGICAL ANATOMY – PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE SCIENCE OF DISEASE MATERIAL SUBSTRATE

Рассмотрены вопросы современной патологической анатомии, методы ее исследования, взаимосвязь с другими дисциплинами и современное состояние вопроса о роли патологической анатомии в диагностике и профилактике инфекционных и незаразных болезней, особенно тех, которые свойственны человеку и животным.

Ключевые слова: патологическая анатомия, методы, материальный субстрат, болезни.

In this article, questions of modern pathological anatomy are considered. Methods of its study, the relationship with other disciplines and the current state of the issue of the role of pathological anatomy in the diagnosis and prevention of infectious and non-communicable diseases, especially those that are characteristic of humans and animals.

Key words: pathological anatomy, methods, material substrate, diseases.

Дроздова Людмила Ивановна – доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующая кафедрой морфологии, экспертизы и хирургии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» г. Екатеринбург
Тел.: 8(343)291-65-32
E-mail: drozdova43@mail.ru

Drozdova Lyudmila Ivanovna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Morphology, Examination and Surgery FSBEI HE «Ural State Agrarian University» Ekaterinburg
Tel.: 8(343)291-65-32
E-mail: drozdova43@mail.ru

Ветеринарная патологическая анатомия как наука возникла на рубеже веков и основывалась на величайших традициях медицинских патологоанатомов, привнося накопившиеся данные опыта ветеринаров, постоянно общающихся с животными, производивших вынужденный убой или вскрывающих трупы животных и анализирующих проявления заболеваний инфекционной и незаразной этиологии. Слишком много общего в проявлении патологических процессов у человека и животных как биологических объектов, но выявление принципиальных отличий сделало ветеринарную патологическую анатомию самостоятельной наукой.

Фундаментальность патологической анатомии как науки определяется тем, что при исследовании патологического материала необходимо глубоко разбираться в сущности патологических изменений, отличить их от компенсаторно-приспособительных и восстановительных процессов при любых проявлениях болезненного процесса. Сама природа дает нам шанс заглянуть в глубину этого жизненно важного механизма, поддержания гомеостаза даже в самых критических ситуациях. Утопая в мелкотемье, даря как драгоценную брошь к повседневному наряду специалистов различных направлений науки, в виде отдельных фотографий с гистологических препаратов мы своими исследованиями украшаем работы ученых

различного профиля, упуская при этом главное свое назначение – изучение сущности процессов, происходящих в организме животных за короткий промежуток времени. При изучении гистологических препаратов органов вынужденно убитых или даже животных, убитых с диагностической целью, зачастую приходится удивляться, как, за счет каких механизмов поддерживалась жизнедеятельность организма при таких тяжелых патологических процессах в тех или иных органах.

В настоящее время патологическая анатомия решает вопросы как теории, так и практики. Объектом ее исследования служат клетки, ткани, органы как живого животного, так и трупа, чаще всего эти материалы дополняют друг друга. Методики, которые использует современная патологическая анатомия, разнообразны и включают как световую микроскопию, так и люминесцентную, электронную, цитологические исследования, морфометрические и статистические данные. В патологическую анатомию пришли иммунология, генетика, био- и гистохимия, молекулярная биология, компьютерная техника и математический анализ [1, с. 3–4]. Само вскрытие трупов проводится чаще всего не только с диагностической целью, а как судебное вскрытие, особенно если мы имеем дело с дорогостоящими или экзотическими животными, поскольку сельскохозяйственных животных, за исключением птицы, на секционном столе почти не стало. Что касает-

ся самой патологической анатомии как дисциплины, она влилась в многомерный конгломерат интегрированных кафедр и теперь уже ни в одном вузе нет отдельной кафедры патологической анатомии и судебной экспертизы. Тем не менее патологическая анатомия не потеряла свое лицо и, как и прежде, ставит цели и решает задачи, возложенные на нее. Может быть не случайно специальность, по которой готовят специалистов высшей квалификации, стали называть «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных», чтобы приблизить патологическую анатомию к клинике, чтобы, обладая современными техническими возможностями патологической анатомии, патологоанатом был способен провести углубленный научный анализ патологического процесса, лежащего в основе болезни. В настоящее время патологоанатомы способны говорить об антигенах, анти телах, комплементарных факторах, иммунных комплексах, гормонах, биологически активных веществах, генах и онкогенах, клеточных рецепторах и факторах роста, стволовых клетках, клеточно-стромальных взаимоотношениях, клеточных рецепторах и многом другом, что открывает возможности и перспективу познания не только патогенеза, но и этиологии многих, не совсем ясных с точки зрения диагностики, заболеваний.

В настоящее время мы чаще всего сталкиваемся с заболеваниями, которые с трудом поддаются традиционной терапии. Большинство современных возбудителей относятся к оппортунистическим патогенам. В норме здоровый организм животного справляется не только с оппортунистическими, но и с патогенными микроорганизмами, если адекватно работают защитные механизмы макроорганизма. Уже сегодня открыт механизм усиления патогенных свойств микроорганизмов за счет так называемых «островов патогенности», которые обнаруживаются в геноме патогенных штаммов [2, р. 641].

Р. С. Овчинников [3, с. 62–65] в своей статье «Этиопатогенез современных инфекций», ссылаясь на работы зарубежных исследователей, приводит пример того, как эти «острова патогенности» могут внедряться в клетку непатогенного микроорганизма, встраиваться в его геном и запускать синтез веществ, обуславливающих развитие инфекции, – адгезины, перфорины, различные токсины и обычного комменсала превращать в патогенный микроорганизм. Наряду с этим важным фактором, обуславливающим проявление патогенных свойств, является социальное поведение микроорганизмов, то есть скоординированное их взаимодействие, благодаря межклеточной коммуникации [4, р. 493–497].

Современные проблемы и будущее ветеринарной медицины и патологической анатомии в том числе тесно связаны с комплексной программой развития экономики страны, при этом

основной проблемой является борьба с эпизоотиями сельскохозяйственных животных и птицы, особенно возвратом побежденных заболеваний, и профилактика инфекционных болезней, имеющих место в нашей стране и проникающих из-за рубежа [5, с. 7–11]. В этой связи необходима повседневная работа ветеринарной науки и практики по созданию высокоспецифичных диагностических и лекарственных препаратов, усилению контроля проводимых ветеринарно-санитарных мероприятий и качества ввозимой продукции.

Особое место отводится ветеринарному врачу – патологоанатому на крупных животноводческих комплексах и птицефабриках, где проводится систематическое, ежедневное вскрытие трупов, выяснение причин гибели животных и птицы, этиологии и патогенеза, дифференцируются обычные погрешности в кормлении и содержании от срыва иммунитета при нарушении схемы вакцинации или заноса инфекции. При высокой концентрации поголовья в помещении накапливается условно патогенная микрофлора, которая может преодолевать иммунобиологические барьеры не только ослабленных, но и здоровых животных.

Одной из форм социального поведения микроорганизмов, имеющих чрезвычайно важное значение в патогенезе инфекции, является образование так называемых «биопленок», в состав которых входят микроорганизмы разных видов, в том числе и патогенные грибы [6, р. 12–20], в связи с чем обычные антибиотики в рекомендованных дозах не способны справиться с этим многомикробным сообществом, и болезнь переходит в хроническую форму, когда все процессы компенсации организма исчерпаны, наступает декомпенсация и смерть. На вскрытии мы уже не находим классического проявления болезни, а целый «букет», разобравшись в патогенезе которого чрезвычайно затруднительно.

Чрезвычайно важное значение имеют ветеринарно-медицинские проблемы здравоохранения. Известные в настоящее время более 150 заболеваний, общие для человека и животных, накладывают на ветеринарных специалистов особую ответственность за своевременную диагностику и ликвидацию этих болезней. Хотя бы, к примеру, одно из них – губкообразная энцефалопатия, для диагностики которой необходимо исследование головного мозга, при этом голову животного необходимо доставить на исследование в течение 12–36 часов, поскольку в результате быстрого автолиза мозг становится непригодным для гистологического исследования. Учитывая особенность проявления губкообразной энцефалопатии – отечность и расплавление нейроглии, фиксация пластин мозга должна быть экстренная и жесткая с использованием 15–20 % раствора нейтрального формалина – это

особые приемы ветеринарного врача – патологоанатома [7].

Совместными усилиями ветеринарно-санитарного эксперта и гистолога удастся выявить некачественные, фальсифицированные продукты, которые попадают на стол потре-

бителя. Многофункциональная деятельность ветеринарного врача, выступающего в роли патологоанатома, гистолога, эмбриолога, судебно-ветеринарного эксперта, диагност-цитолога, делает нашу дисциплину необходи-мой и многосторонней.

Литература

1. Серов В. В. О перспективах развития патологической анатомии // Архив патологии. 1988. № 4. С. 3–4.
2. Hacker J., Kaper J. Pathogenicity islands and the evolution of microbes // Annu Rev Microbiol. 2000. P. 641–679.
3. Овчинников Р. С. Этиопатогенез современных инфекций // VetPharma. 2015. № 2. С. 62–65.
4. Marx V. Cell communication: Stop the microbial chatter. Nature 511, 493–497 (24 July 2014). doi:10.1038/511493a.
5. Уша Б. В., Верховская Г. Л. Инновационные технологии – основа ветеринарной медицины сегодня // Сборник материалов конференций в 15 ч. Ч. II: Разработка инновационных инструментальных методов исследования внутренних болезней животных / отв. ред. Т. А. Стахи. М., 2015. С. 7–11.
6. Research on microbial biofilms (PA-03-047). NIH, National Heart, Lung, and Blood Institute, 2002-12-20.
7. Инструкция по диагностике губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота [Электронный ресурс]. URL: http://labx.narod.ru/documents/bovine_spongiform_encephalopathy.html (дата обращения: 30.05.2017).

References

1. Serov V. V. On the prospects of the development of pathological anatomy // Archive of pathology. 1988. № 4. P. 3–4.
2. Hacker J., Kaper J. Pathogenicity islands and the evolution of microbes // Annu Rev Microbiol. 2000. P. 641–679.
3. Ovchinnikov R. S. Etiopatogenez modern infections // VetPharma. 2015. № 2. P. 62–65.
4. Marx V., Verkhovskaya G. L. Cell communication: Stop the microbial chatter. Nature 511, 493–497 (24 July 2014). doi: 10.1038/511493a.
5. Usha B. V., Verkhovskaya G. L. Innovative technologies – the basis of veterinary medicine today // Collection of conference materials in 15 vol. Part II: Scientific conference «Development of innovative instrumental methods for investigating internal animal diseases» / ed. by T. A. Stakhi. Moscow : IC MGUPP, 2015. P. 7–11.
6. «Research on microbial biofilms (PA-03-047)». NIH, National Heart, Lung, and Blood Institute. 2002-12-20.
7. Instructions for the diagnosis of bovine spongiform encephalopathy [Electronic resource] (Date of access: April 19, 2010) URL: http://labx.narod.ru/documents/bovine_spongiform_encephalopathy.html (date of circulation: 05/30/2017).

УДК 619:616.98:578.821.21:616-071

А. В. Кононов, А. М. Рахманов, И. Н. Шумилова

Kononov A. V., Rakhmanov A. M., Shumilova I. N.

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАРАЗНОГО УЗЕЛКОВОГО ДЕРМАТИТА КРС (НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА) И ЕГО ДИАГНОСТИКА

CLINICAL SIGNS AND POST-MORTEM FINDINGS IN CATTLE INFECTED BY LUMPY SKIN DISEASE OF BOVINE VIRUS AND ITS DIAGNOSTICS

Представлены данные об эпизоотологии, патогенезе и патологоанатомической картине, характерной для заразного узелкового дерматита крупного рогатого скота.

The article contains the study reports on pathogenesis and post-mortem findings following experimental infection by lumpy skin diseases virus.

Ключевые слова: заразный узелковый дерматит, крупный рогатый скот, форма течения болезни, клинические признаки, патологоанатомическая картина.

Key words: lumpy skin diseases virus, cattle, pathogenesis, clinical signs, post-mortem picture.

Кононов Александр Владимирович – кандидат ветеринарных наук, заведующий референтной лабораторией болезней крупного рогатого скота
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»
г. Владимир
E-mail: kononov@arriah.ru

Kononov Aleksandr Vladimirovich – Ph.D of Veterinary Sciences, Head of Reference laboratory of bovine diseases
FSBI «Federal Centre for Animal Health»
Vladimir
E-mail: kononov@arriah.ru

Рахманов Анатолий Михайлович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный эксперт
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»
г. Владимир

Rakhmanov Anatoliy Michaylovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief expert
FSBI «Federal Centre for Animal Health»
Vladimir

Шумилова Ирина Николаевна – аспирант, ведущий ветеринарный врач
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»
г. Владимир

Shumilova Irina Nikolaevna – Post-graduate student, Veterinarian
FSBI «Federal Centre for Animal Health»
Vladimir

Заразный узелковый дерматит КРС (ЗУД), или нодулярный дерматит КРС (НД), трансграничная инфекционная болезнь КРС, сопровождающаяся лихорадкой, отеком подкожной клетчатки, образованием бугорков (узлов, нодул), поражением глаз, слизистой оболочки дыхательного и пищеварительного трактов [1].

Вспышки заразного узелкового дерматита носят спорадический характер и зависят от многих факторов: перемещение животных, их иммунный статус, климатические факторы, популяции векторов и др. [2].

Болезнь наносит значительный экономический ущерб в скотоводстве, так как вызывает существенное снижение удоя молока, потерю живой массы тела, у стельных животных отмечают аборт, быки-производители могут стать временно или постоянно бесплодными.

Возбудителем заразного узелкового дерматита является ДНК-содержащий оболочечный вирус, который относится к группе Neethling рода Capripoxvirus, семейства Poxviridae. Вирус

имеет антигенное родство с вирусом оспы овец и оспы коз. Также описаны две другие группы вирусов (Allerton и BLD), ранее считавшиеся возбудителями ЗУД. В последующем было доказано, что данные вирусы не являются истинными возбудителями заразного узелкового дерматита.

Источником инфекции являются латентно и клинически больные, а также переболевшие животные. Выделение вируса происходит со спермой (до 60 дней), с молоком (до 60 дней), через пораженные кожные покровы (до 39 дней), с истечениями из носовой полости и глаз (до 21 дня), со слюной (до 18 дней). По данным МЭБ («Кодекс здоровья наземных животных»), инкубационный период ЗУД составляет 28 дней [3]. Заболеванию подвержен только крупный рогатый скот (*Bos Taurus*, *Bos indicus*), а также азиатские буйволы. Человек к вирусу ЗУД не восприимчив [4].

В организме восприимчивых животных вирус заразного узелкового дерматита обладает тропизмом к клеткам эпидермиса, слизистой обо-

лочки органов дыхания и пищеварительной системы. Первоначально вирус размножается в месте внедрения, затем проникает в кровь. У больных животных вирус регистрируется в течение 1–2 недель после заражения. С кровью вирус разносится в слизистые оболочки, слюнные и молочную железы, тестикулы и другие органы. Из-за возникающего в дерме отека происходит тромбоз сосудов, который приводит к коагуляционному некрозу окружающих тканей.

Клинически ЗУД проявляется длительной лихорадкой, депрессией, снижением аппетита, учащенным дыханием, тахикардией, гиперемией слизистой ротовой и носовой полостей. Водянистое истечение из глаз сменяется слизистым, при подсыхании которого образуются корочки. Молоко от клинически больных коров приобретает розовый цвет и имеет густую консистенцию.

При генерализации заболевания на теле животного (особенно на голове, шее, вымени и в промежности) появляются узлы (нодулы) диаметром 2–7 см. На некоторых участках узелки сливаются между собой. Вскрываясь, узелки образуют язвы с ярко выраженной болезненностью на пораженных участках кожи.

Тяжелая форма болезни развивается при наложении вторичной (бактериальной) инфекции и характеризуется потерей аппетита и истощением животного. Узлы прорываются по всему телу, в дальнейшем отмечают их нагноение и изъязвление. На веках образуются изъязвления, роговица мутнеет, наблюдается частичная или полная слепота. Из рта выделяется тягучая густая слюна, истечения из носа гнойно-катаральные, с характерным зловонным запахом. Отмечается поражение слизистой органов дыхания и желудочно-кишечного тракта. Если эрозии в дыхательных путях сопровождаются сильным выраженным отеком, то животное может погибнуть от удушья [1, 5].

Патологоанатомические изменения животных, больных ЗУД, характеризуются образованием узелков на коже, в легких, изъязвлениями на слизистых оболочках органов пищеварительного тракта и верхних дыхательных путей, слизистой оболочки сычуга и во внутренних органах; у дойных коров узлы могут образовываться в молочных железах.

При генерализованной форме болезни узлы обнаруживаются на слизистых оболочках ротовой и носовой полостей, вульвы и на коже препуция. У отдельных животных при генерализации процесса в слизистых оболочках органов дыхания и пищеварения обнаруживаются круглые возвышающиеся с плоской поверхностью узелки, подвергающиеся некрозу и гнойному расплавлению. Наблюдается отек легких. Лимфатические узлы отечные, сочные на разрезе [3, 6, 7].

При исследовании гистологическим методом обнаруживаются признаки некроза эпидермиса и сосочкового слоя дермы по типу кариорексиса и пикноза ядра. По границе участков

некроза заметны утолщения эпидермиса, гиперкератоз и отек дермы. Дерма инфильтрована лимфоцитами, фибробластами и гистиоцитами. Под слоем некротизированной ткани можно обнаружить тромбы и переваскулярную клеточную инфильтрацию; в лимфатических узлах наблюдается увеличенное количество лимфоцитов и эозинофилов, а также плазматических клеток. При возникновении некроза также увеличивается количество нейтрофилов.

Исторический нозоареал заразного узелкового дерматита распространялся на страны Юго-Восточной (Гвинея, Мозамбик, Ботсвана, Зимбабве и ЮАР) и Северной Африки (Египет, Бахрейн, Кувейт, Оман). В 1960-е годы вспышки ЗУД были зарегистрированы на Ближнем Востоке: Израиль, Палестина и Ливан. В последующем болезнь была выявлена в Иордании, Саудовской Аравии, Турции, Греции и Сирии.

Согласно данным МЭБ, в настоящее время вспышки заболевания notified в Турции (236), Греции (224), Сербии (225), Албании (218), Болгарии (217) и др. странах.

В РФ болезнь впервые регистрировалась в 2015 году на территории Республики Дагестан. За период 2016 года на территории России заболевание notified в 16 субъектах (313 вспышек инфекции). По данным Центра ветеринарии, заболело 17853 головы КРС, пало 1559 голов, уничтожено 30 головы. Показатель заболеваемости ЗУД составил 10 %, летальности – 8,7 %, смертности – 0,9 %.

Учитывая ряд биологических особенностей возбудителя, проявление клинически выраженных случаев инфекции у зараженных животных наблюдается лишь в 50 % случаев. Присутствие в стадах латентных носителей, а также нарушение требований, регламентирующих перемещение животных, позволяет прогнозировать выявление новых случаев болезни и вынос инфекции за территорию неблагополучных субъектов.

Диагноз на ЗУД ставят на основании эпизоотологических, клинических, патологоанатомических данных и результатов лабораторных исследований [8].

Для лабораторных исследований от живых животных отбирают смывы из носовой полости, конъюнктивы глаз, пробы крови, молока. От убитых или недавно павших животных при ярко выраженных клинических признаках отбирают патологический материал – кожные узлы (нодулы), пораженные лимфатические узлы.

Серологическая диагностика при ЗУД не эффективна и может проводиться только на благополучной территории среди не вакцинированного скота.

В связи с чем при проведении лабораторной диагностики вируса ЗУД проводят:

- выявление генома вируса методом полимеразной цепной реакции с этапом обратной транскрипции с детекцией продуктов амплификации в режиме реального времени (ОТ-ПЦР);
- вирусовыделение.

Исследования биологического материала проводятся в ветеринарных лабораториях, аккредитованных на осуществление лабораторных исследований в области ветеринарии или в профильных научно-исследовательских учреждениях, имеющих соответствующие условия и возможности для работы с вирусом ЗУД.

В течение 2016 г. из 12 субъектов РФ в ФГБУ «ВНИИЗЖ» поступали пробы патологического и биологического материала, отобранные от животных с подозрением на ЗУД КРС. При их исследовании в 20,8 % случаев был выявлен геном соответствующего возбудителя. Вирус

чаще всего выявлялся в пробах следующих видов прижизненной диагностики: носовые смывы (23,4 %), молоко (20,0 %), стабилизированная кровь и сыворотка крови (10,0 %). При посмертной диагностике геном вируса ЗУД выявлялся во всех пробах пораженных кожных покровов и лимфоидной ткани.

Проблема заразного узелкового дерматита является актуальной для Российской Федерации. Необходимо дальнейшее исследование свойств возбудителя заболевания, разработка средств диагностики, контроля и профилактики ЗУД КРС.

Литература

1. Культурально-биологические свойства возбудителя нодулярного дерматита крупного рогатого скота, выделенного на территории Российской Федерации в 2015 году / А. В. Кононов, С. В. Кононова, И. Н. Шумилова [и др.] // Ветеринария сегодня. 2016. № 3. С. 8–18.
2. Нодулярный дерматит / Н. И. Архипов, С. Ф. Чевелев, Г. И. Брагин [и др.] // Патологоанатомическая диагностика вирусных инфекций животных. М. : Колос, 1984. С. 69–72.
3. Проблема нодулярного дерматита крупного рогатого скота / В. А. Мищенко, А. В. Мищенко, А. В. Кононов [и др.] // Ветеринария Кубани. 2015. № 5. С. 3–6.
4. Сюрин В. Н., Фомина Н. В. Частная вирусология. М. : Колос, 1979. 350 с.
5. Нодулярный дерматит (бугорчатка), клинические признаки при экспериментальном заражении крупного рогатого скота / О. А. Косарева, М. С. Кукушкина, А. В. Константинов [и др.] // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. 2010. Т. 8. С. 73–84.
6. Capripoxvirus Diseases: Current Status and Opportunities for Control / E. S. Tuppurainen, E. H. Venter, J. L. Shisler, G. Gari, G. A. Mekonnen, N. Juleff, N. A. Lyons, K. de Clercq, C. Upton, T. R. Bowden, S. Babiuk, L. A. Babiuk // Transboundary and Emerging Diseases. 2015. № 1. P. 1–17.
7. Lumpy Skin Disease in Jordan: Disease Emergence, Clinical Signs, Complications and Preliminary-associated Economic Losses / S. M. Abutarbush, M. M. Ababneh, I. G. al Zoubi, O. M. al Sheyab, M. G. al Zoubi, M. O. Alekish, R. J. al Gharabat // Transboundary and Emerging Diseases. 2015. № 62/5. P. 549–554.
8. Рябикина О. А., Диев В. И., Кукушкина М. С. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота (обзор литературы) // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2015. № 4/28. С. 45–52.

References

1. (Cultural and Biological Properties of Lumpy Skin Disease Agent Isolated in the Russian Federation in 2015 / A. V. Kononov, S. V. Kononova, I. N. Shumilova [et al.] // Veterinary Today. 2016. № 3. P. 8–18.
2. Lumpy skin disease / N. I. Arhipov, S. F. Chevelov, G. I. Bragin [et al.] // Pathoanatomical diagnostics of animal viral infections. M. : Kolos, 1984. P. 69–72.
3. The Problem of Lumpy Skin Disease of Bovine / V. A. Mischenko, A. V. Mischenko, A. V. Kononov [et al.] // Veterinary of Kuban. 2015. № 5. P. 3–6.
4. Syurin V. N., Fomina N. V. Special virology. M. : Kolos, 1979. 350 p.
5. Lumpy Skin Disease Clinical Signs Induced by Experimental Infection of Bovine / O. A. Kosareva, M. S. Kukushkina, A. V. Konstantinov [et al.] // Proceedings of the Federal Centre for Animal Health. 2010. Vol. 8. P. 73–84.
6. Capripoxvirus Diseases: Current Status and Opportunities for Control / E. S. Tuppurainen, E. H. Venter, J. L. Shisler, G. Gari, G. A. Mekonnen, N. Juleff, N. A. Lyons, K. de Clercq, C. Upton, T. R. Bowden, S. Babiuk, L. A. Babiuk // Transboundary and Emerging Diseases. 2015. № 1. P. 1–17.
7. Lumpy Skin Disease in Jordan: Disease Emergence, Clinical Signs, Complications and Preliminary-associated Economic Losses / S. M. Abutarbush, M. M. Ababneh, I. G. al Zoubi, O. M. al Sheyab, M. G. al Zoubi, M. O. Alekish, R. J. al Gharabat // Transboundary and Emerging Diseases. 2015. № 62/5. P. 549–554.
8. Ryabikina O. A., Dyev V. I., Kukushkina M. S. Bovine Lumpy Skin Disease (literature review) // Actual Questions of Veterinary Biology. 2015. № 4/28. P. 45–52.

УДК 636.32/.38:611

В. А. Порублев, Н. В. Агарков

Porublyov V. A., Agarkov N. V.

МАКРОМОРФОЛОГИЯ ИНТРАМУРАЛЬНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА СЛЕПОЙ КИШКИ ОВЕЦ СЕВЕРОКАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

INTRAMURAL MACROMORPHOLOGY OF ARTERIAL BED OF THE CECUM OF SHEEP OF THE NORTH CAUCASIAN BREED IN POSTNATAL ONTOGENESIS

У овец северокавказской породы четырех возрастных групп: новорожденные, одномесячные, четырехмесячные и 18-месячные – впервые изучены возрастные особенности хода, топографии и ветвления внутристеночных артерий слепой кишки. Установлены изменения числа различных типов внутристеночных артерий слепой кишки в течение первых 18 месяцев постнатального развития животных, детально описаны особенности внутрирусовых и междрусовых анастомозов.

Ключевые слова: артерия, интрамуральная, анастомоз, сплетение, подслизистое, мышечное, подсерозное, овца, северокавказская порода.

The North Caucasian breed of four age groups: newborns, one-month, four-month and 18-month old – we studied the age features of the course, topography and branching of the intraocular arteries of the cecum. We have established the changes in the number of different types of intravenous ciliary arteries during the first 18 months of postnatal development of animals, and we have described the features of intra-ridge and intercausal anastomoses.

Key words: artery, intramural, anastomosis, plexus, submucosal, muscle, subserosal, sheep, North Caucasian breed.

Порублев Владислав Анатольевич – доктор биологических наук, профессор кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)21-79-17
E-mail: porvrad@mail.ru

Агарков Николай Викторович – врач-прозектор кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-962-410-89-69
E-mail: agarkov/nickolay@yandex.ru

Porublyov Vladislav Anatolievich – Doctor of Biological Sciences, Professor Department of Parasitology and Veterinary-sanitary expertise, Anatomy and Pathologic anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)21-79-17
E-mail: porvrad@mail.ru

Agarkov Nikolai Viktorovich – Dissector of Parasitology and Veterinary-sanitary expertise, Anatomy and Pathologic anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-962-410-89-69
E-mail: agarkov/nickolay@yandex.ru

Овцеводство имеет важное значение в народном хозяйстве как источник продуктов питания и сырья для легкой промышленности. Для интенсивного развития данной отрасли животноводства необходимо детальное изучение строения, физиологии организма животных, его видовых особенностей и адаптивной пластичности.

Кровеносная система организма является важным структурно-функциональным компонентом живого организма, поддерживающим в нем необходимый уровень обмена веществ. Поступление необходимых нутриентов в кровеносное русло обеспечивается тонким и толстым отделами кишечника. Нормальное функционирование кишечника возможно при условии оптимального сосудистого обеспечения его оболочек. Нарушения как экстраорганные, так

и внутриорганные кровотока в кишечнике может приводить к развитию его патологий.

Изучению морфологии кишечника и его кровеносного русла у жвачных животных посвятили свои научные труды: П. В. Груздев, В. А. Порублев [1, с. 77], О. В. Дилекова [2, с. 68], В. А. Порублев [3, с. 63; 4, с. 275], В. М. Шпыгова, Л. Н. Борисенко [5, с. 224b], V.I. Trukhachev, V. A. Porublyov, N. V. Agarkov, T. I. Botasheva [6, p. 1834] и другие. Вместе с тем в настоящее время у овец северокавказской породы остаются практически неисследованными особенности макроскопического строения внутриорганных артериального русла слепой кишки в постнатальном онтогенезе. Все вышеизложенное послужило основанием для детального изучения макроанатомии интрамурального артериального русла слепой кишки овец в первые 18 месяцев их постнатального онтогенеза.

Целью исследования являлось изучение макроморфологии интрамурального артериального русла слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.

Материалом для исследования служили 20 кишечника овец северокавказской породы четырех возрастных групп: новорожденные, одномесечные, четырехмесячные, 18-месячные, полученные на убойном пункте СПК «Восток», Степновского района Ставропольского края, пос. Верхнестепной.

В ходе исследования были использованы следующие методы: препарирование; инъекция кровеносных сосудов контрастными массами; расслоение стенки кишечника на слизистую, мышечную и серозную оболочки; морфометрия и макрофотография.

В результате исследований установлено, что кровоснабжение стенки слепой кишки на всем ее протяжении осуществляется внутристеночными артериями, отходящими от подвздошно-слепой артерии.

Внутристеночные артерии слепой кишки формируются путем деления прямых сосудов, выходящих из русла подвздошно-слепой артерии. В ходе деления прямой артерии в области брыжеечного края слепой кишки формируются, как правило, две внутристеночные артерии, а также одна, реже две мелкие ветви, направляющиеся в серозную оболочку кишки и принимающие участие в ее кровоснабжении.

Каждая из внутристеночных артерий направляется из области брыжеечного края слепой кишки в ее серозную оболочку, где отдает многочисленные мелкие ветви, формирующие подсерозное артериальное сплетение с полиморфными ячейками.

В дальнейшем интрамуральные артерии последовательно проходят наружный продольный

и внутренний кольцевой слои мышечной оболочки слепой кишки, формируя мышечное артериальное сплетение (рис. 1). Мелкие веточки интраорганных артерий ориентированы вдоль мышечных пучков каждого из слоев мышечной оболочки слепой кишки, отдавая поперечные анастомозы прямой и дугообразной формы к смежным ветвям. Таким образом формируются артериальные ячейки прямоугольной, трапециевидной и неправильной форм, создающие благоприятные условия для беспрепятственного интрамурального кровотока в мышечной оболочке слепой кишки при различных функциональных нагрузках на ее стенку.

Интрамуральные артерии после выхода из мышечной оболочки слепой кишки направляются в подслизистый слой ее слизистой оболочки, где подвергаются окончательному делению с формированием наиболее выраженного подслизистого артериального сплетения, которое принимает участие в кровоснабжении не только тканей слизистой оболочки, но и, отдавая возвратные артериальные ветви, приносит артериальную кровь в мышечную оболочку. Таким образом, между слизистой и мышечной оболочками отмечаются многочисленные соединительные мостики, или анастомозы, которые могут выполнять роль коллатералей при различных нарушениях интрамурального кровотока в основных сосудистых магистралях стенки слепой кишки.

В подслизистом артериальном сплетении слепой кишки встречаются длинные, средние и короткие интрамуральные артерии, отходящие от магистральных сосудов преимущественно под острым, реже прямым углами. По числу стволов бывают только одно- и двухствольные артерии, по ширине сосудистого бассейна – лептоареальные и эвриареальные сосуды (рис. 2).

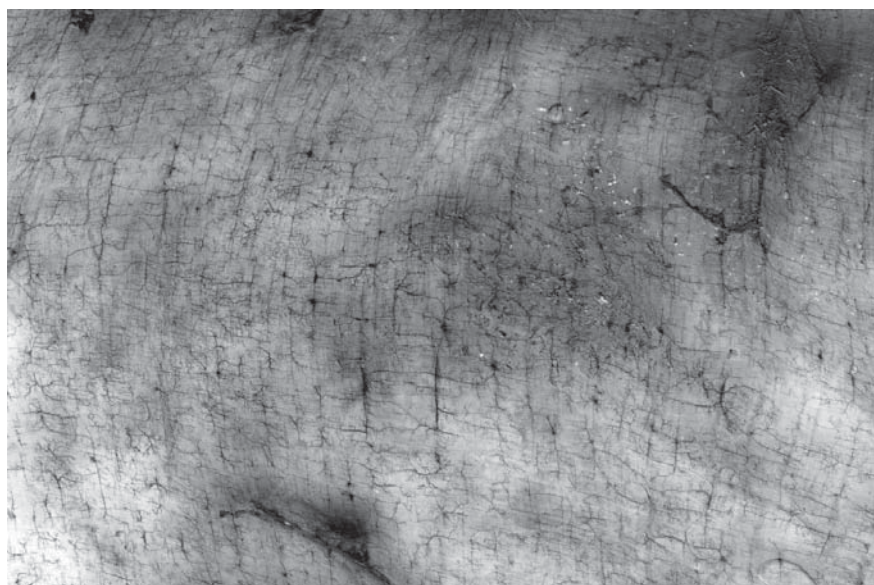


Рисунок 1 – Мышечное артериальное сплетение в области свободного края слепой кишки одномесечного ягненка

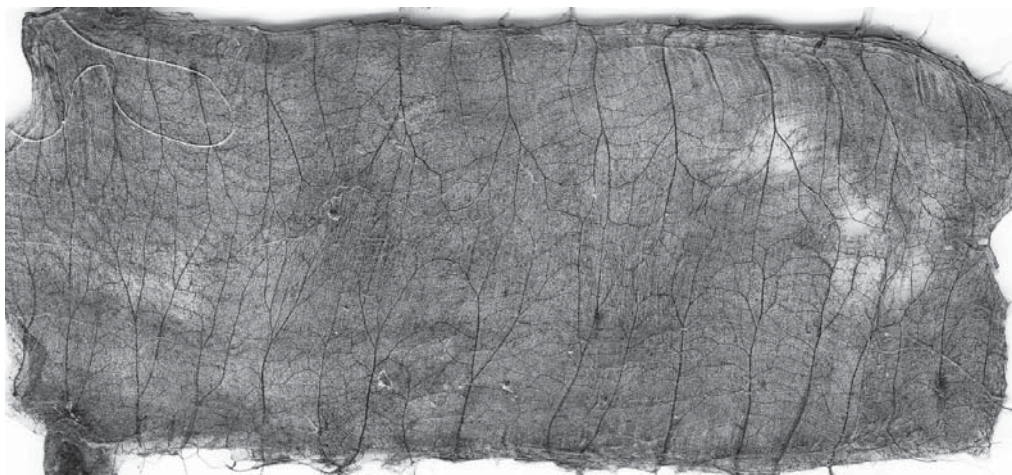


Рисунок 2 – Подслизистое артериальное сплетение слепой кишки новорожденного ягненка

Как видно из рисунка 2, преобладающим типом сосудов по длине ствола являются длинные артерии, отходящие от подвздошнослепой артерии преимущественно под острым углом и направляющиеся до свободного края слепой кишки, где они вступают в термино-терминальные анастомозы с сосудами противоположной стороны. Одностовольные артерии отдают по магистральному типу многочисленные ветви, принимающие участие в формировании смежных междусловых анастомозов, а двустовольные подвергаются делению сосудистого ствола на две ветви. По уровню деления наиболее часто встречаются юкстаапикальные артерии и сосуды со средним уровнем деления. В единичных случаях отмечаются одностовольные артерии юкстабазального уровня ветвления.

По ширине сосудистого бассейна преобладают сосуды узкопольного, или лептоареаль-

ного, типа с индексом 25–40. Артерии эвриареального типа у новорожденных ягнят на всех препарат встречались в единичных случаях и имели сосудистый индекс 60–80.

Между внутрисстеночными артериями и их ветвями формируются многочисленные анастомозы. По топографии они бывают внутрисловыми, междусловыми смежными и междусловыми противоположными. По форме встречаются прямолинейные, дугообразные, углообразные и сетевидные соединения.

По калибру соединяющихся ветвей бывают равно- и разнокалиберные анастомозы. К одномесячному возрасту животных, как видно из рисунка 3, в подслизистом артериальном сплетении слепой кишки среди междусловых смежных и противоположных анастомозов чаще встречаются соединения дугообразной формы прямого, поперечного и косого направлений.

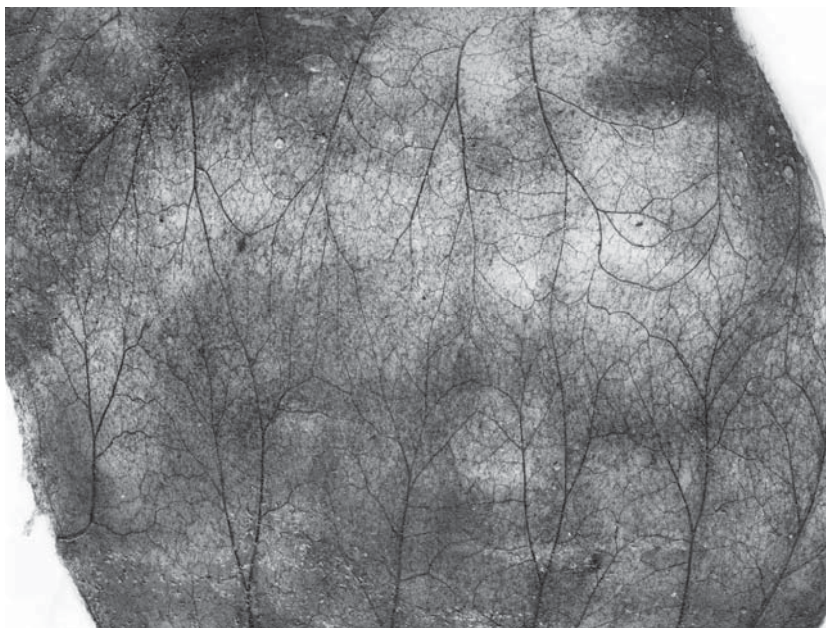


Рисунок 3 – Подслизистое артериальное сплетение слепой кишки одномесячного ягненка

К четырехмесячному возрасту отмечается рост в длину и диаметре внутристеночных артерий и их анастомозов (рис. 4). Среди них встречаются единичные сосуды широкопольного, или эвриареального типа с индексом 60–70, а остальные являются артериями лептоареального типа, имеющими индекс 25–40. По форме ствола бывают прямые, извилистые, дугообразные артерии, а двуствольные сосуды чаще имеют юктаапикальный уровень деления основного ствола.

У овец 18-месячного возраста подслизистое артериальное сплетение (рис. 5) достигает наибольшего развития по сравнению с животными предыдущих этапов постнатального развития. Внутристеночные артерии отличаются не только большей длиной, диаметром, но и увеличением ширины сосудистого бассейна. В частности, у двух артерий двуствольного типа с юктаапикальным уровнем деления, как видно из данных рисунка 5, отмечается наибольшая ширина сосудистого бассейна, и в этой связи они могут быть отнесены к сосудам

широкопольного, или эвриареального, типа с шириной бассейна 70–90.

Возрастные изменения числа внутристеночных артерий слепой кишки различных типов представлены в таблицах 1–4.

Анализируя возрастные изменения числа внутристеночных артерий слепой кишки овец, отходящих от магистральных сосудов под острым, прямым и тупым углами (табл. 1), следует отметить, что у новорожденных животных количество артерий, отходящих под острым углом составляет $31,80 \pm 0,80$, под прямым – $5,80 \pm 0,80$, сосудов, отходящих под тупым углом, на всех исследованных препаратах обнаружено не было.

К одному месячному возрасту у ягнят наблюдается снижение числа внутристеночных артерий, отходящих от магистральных сосудов под острым углом до $29,60 \pm 1,20$, в то время как количество артерий, отходящих под прямым углом, увеличивается до $7,80 \pm 0,80$. Внутристеночных артерий, отходящих от сосудистых магистралей под тупым углом, в данном периоде постнатального онтогенеза овец не обнаружено.

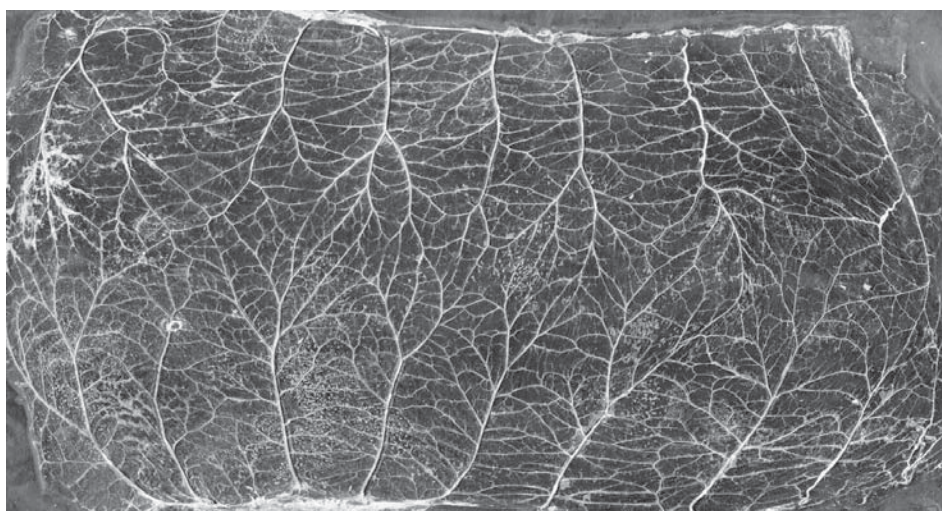


Рисунок 4 – Подслизистое артериальное сплетение слепой кишки четырехмесячного ягненка

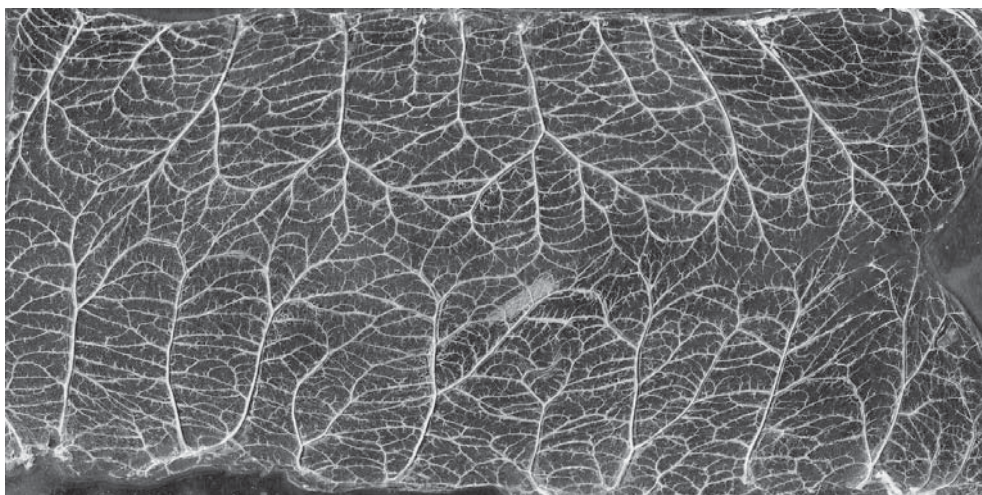


Рисунок 5 – Подслизистое артериальное сплетение слепой кишки 18-месячной овцы

У овец 4-месячного возраста наблюдается увеличение числа как внутристеночных артерий, отходящих от магистральных сосудов под острым углом, до $35,60 \pm 1,20$, так и под прямым – до $9,80 \pm 0,80$. Наряду с этим у четырехмесячных животных впервые встречаются интрамуральные артерии, отходящие от сосудистых магистралей под тупым углом, и их число составляет $7,80 \pm 0,80$.

К 18 месяцам постнатального развития овец число внутристеночных артерий, отходящих от магистральных сосудов под острым углом, увеличивается до $47,80 \pm 0,80$, в то время как количество артерий, отходящих под прямым углом, снижается по сравнению с четырехмесячными животными до $8,20 \pm 0,80$. Однако число интрамуральных артерий, отходящих от сосудистых магистралей слепой кишки, возрастает к 18-месячному возрасту животных до $10,40 \pm 1,20$.

В течение первых 18 месяцев постнатального онтогенеза овец происходят изменения и в числе длинных, средних и коротких интрамуральных артерий слепой кишки (табл. 2). Так, у новорожденных животных количество длинных артерий составляет $26,80 \pm 2,80$, средних – $5,80 \pm 0,80$, коротких – $4,60 \pm 1,20$. Как видно из данных таблицы 2, преобладающим типом внутристеночных артерий по длине ствола в слепой кишке овец неонатального периода разви-

тия являются длинные артерии, и гораздо реже встречаются короткие сосуды.

К концу первого месяца жизни животных число длинных интрамуральных и средних артерий несколько снижается, составляя $25,60 \pm 1,20$ и $4,80 \pm 1,80$ соответственно. Вместе с тем число коротких внутристеночных артерий возрастает до $7,20 \pm 0,80$.

У овец четырехмесячного возраста наблюдается увеличение числа как длинных, так и средних, коротких внутристеночных артерий слепой кишки соответственно до $32,40 \pm 1,20$; $10,20 \pm 0,80$ и $11,80 \pm 0,80$ по сравнению с одномесячными животными.

К 18-месячному возрасту овец количество длинных артерий слепой кишки незначительно увеличивается, составляя $33,20 \pm 0,80$. Вместе с тем число средних и коротких интрамуральных артерий слепой кишки увеличивается в большей степени, составляя соответственно $15,80 \pm 0,80$ и $17,80 \pm 0,80$.

Возрастные изменения числа одно- и двуствольных внутристеночных артерий слепой кишки овец представлены в таблице 3. Как видно из данных таблицы, количество одноствольных и двуствольных артерий у новорожденных ягнят отличается незначительно, составляя соответственно $18,00 \pm 2,00$ и $20,20 \pm 0,80$.

Таблица 1 – Количество артерий, отходящих от магистральных сосудов слепой кишки овец северокавказской породы под острым, прямым и тупым углами

Возраст животных	Острый угол, $M \pm m$	Прямой угол, $M \pm m$	Тупой угол, $M \pm m$
Новорожденные	$31,80 \pm 0,80$	$5,80 \pm 0,80^*$	–
1 месяц	$29,60 \pm 1,20$	$7,80 \pm 0,80^*$	–
4 месяца	$35,60 \pm 1,20$	$9,80 \pm 0,80$	$7,80 \pm 0,80^*$
18 месяцев	$47,80 \pm 0,80$	$8,20 \pm 0,80^*$	$10,40 \pm 1,20$

* $p > 0,05$.

Таблица 2 – Количество длинных, средних и коротких внутристеночных артерий слепой кишки овец северокавказской породы

Возраст животных	Длинные, $M \pm m$	Средние, $M \pm m$	Короткие, $M \pm m$
Новорожденные	$26,80 \pm 2,80$	$5,80 \pm 0,80^*$	$4,60 \pm 1,20^*$
1 месяц	$25,60 \pm 1,20$	$4,80 \pm 0,80^*$	$7,20 \pm 0,80^*$
4 месяца	$32,40 \pm 1,20$	$10,20 \pm 0,80$	$11,80 \pm 0,80$
18 месяцев	$33,20 \pm 0,80$	$15,80 \pm 0,80$	$17,80 \pm 0,80$

* $p > 0,05$.

Таблица 3 – Количество одноствольных и двуствольных внутристеночных артерий слепой кишки овец северокавказской породы

Возраст животных	Одноствольные, $M \pm m$	Двуствольные, $M \pm m$
Новорожденные	$18,00 \pm 2,00^*$	$20,20 \pm 0,80$
1 месяц	$20,40 \pm 1,20$	$16,80 \pm 0,80$
4 месяца	$27,60 \pm 1,20$	$26,20 \pm 0,80$
18 месяцев	$36,40 \pm 1,20$	$29,80 \pm 0,80$

* $p > 0,05$.

Таблица 4 – Количество лептоареальных и эвриареальных внутристеночных артерий слепой кишки овец северокавказской породы

Возраст животных	Лептоареальные, M±m	Эвриареальные, M±m
Новорожденные	38,20±0,80	–
1 месяц	37,00±2,00	1,00±0,00
4 месяца	50,40±1,20	3,80±0,80*
18 месяцев	60,00±2,00	6,80±0,80*

* $p > 0,05$.

Однако к одному месячному возрасту ягнят число одностовольных артерий увеличивается, составляя $20,40 \pm 1,20$, а двустовольных при этом снижается до $16,80 \pm 0,80$.

У животных четырехмесячного возраста число одно- и двустовольных внутристеночных артерий слепой кишки, как и у новорожденных ягнят, отличается незначительно, составляя соответственно $27,60 \pm 1,20$ и $26,20 \pm 0,80$.

К 18 месяцам постнатального развития овец количество одностовольных внутристеночных артерий слепой кишки овец увеличивается до $36,40 \pm 1,20$, а двустовольных – до $29,80 \pm 0,80$ по сравнению с животными четырехмесячного возраста.

Изменения числа лептоареальных и эвриареальных внутристеночных артерий слепой кишки овец в период постнатального онтогенеза от рождения до 18 месяцев представлены в таблице 4.

Как видно из данных таблицы, у новорожденных ягнят в стенке слепой кишки встречаются только лептоареальные интрамуральные артерии в количестве $38,20 \pm 0,80$. Таким образом, на основании законов гидро- и гемодинамики можно сделать вывод, что в стенке слепой кишки животных неонатального периода развития будут создаваться морфологические условия для ускоренного кровотока, а следовательно, и высокого уровня обменных процессов в тканях кишечной стенки, что является необходимым для успешного кишечного пищеварения, дальнейшего роста и развития слепой кишки овец.

У животных одного месячного возраста число лептоареальных артерий незначительно снижается до $37,00 \pm 2,00$. Однако у овец данного периода постнатального развития впервые появляется одна широкополная, или эвриареальная, артерия, что мы связываем с адаптацией интрамурального артериального кровеносного русла слепой кишки к изменениям в рационе кормления животных, получающих наряду с материнским молоком грубые и концентрированные корма согласно нормативам, используемым в СХП «Восток» в настоящее время.

К четырехмесячному периоду постнатального развития овец количество лептоареаль-

ных артерий в стенке слепой кишки увеличивается до $50,40 \pm 1,20$, а эвриареальных – до $3,80 \pm 0,80$. Отмеченные изменения в архитектонике интрамурального артериального русла овец мы связываем с кормлением животных только грубыми, концентрированными и зелеными кормами, для переваривания которых, согласно данным литературы, необходим более замедленный кровоток, чем у животных предыдущих периодов постнатального развития.

У овец 18-месячного возраста число лептоареальных артерий возрастает до $60,00 \pm 2,00$, а эвриареальных – до $6,80 \pm 0,80$, что, по нашему мнению, может быть связано с кормлением животных в течение последних 14 месяцев исследуемого периода постнатального онтогенеза исключительно зелеными, концентрированными и грубыми кормами.

Выводы:

1. В слепой кишке овец внутристеночные артерии формируют три интрамуральных артериальных сплетения: подсерозное, мышечное и подслизистое. Наиболее выраженным среди них является подслизистое артериальное сплетение, которое участвует в кровоснабжении не только тканей слизистой оболочки, но и, отдавая возвратные ветви, приносит артериальную кровь в мышечную оболочку.

2. Между внутристеночными артериями и их ветвями формируются многочисленные анастомозы. По топографии они бывают интрасуловыми, междусуловыми смежными и междусуловыми противоположными. По форме встречаются прямолинейные, дугообразные, углообразные и сетевидные соединения. По калибру соединяющихся ветвей бывают равно- и разнокалиберные анастомозы.

3. Возрастные изменения числа различных типов внутристеночных артерий у овец в течение первых 18 месяцев постнатального онтогенеза мы связываем с адаптацией интрамурального артериального русла слепой кишки к изменениям в рационе кормления животных согласно нормативам, используемым в СХП «Восток» в настоящее время.

Литература

1. Груздев П. В., Порублев В. А. Кровоснабжение слизистой оболочки 12-перстной кишки овец ставропольской породы 18-месячного возраста // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / СтГАУ. Ставрополь, 1997. С. 74–77.
2. Дилекова О. В. Морфология поджелудочной железы новорожденных козлят зааненской породы // Морфология. 2010. Т. 137, № 4. С. 68.
3. Порублев В. А. Артерии тощей кишки новорожденных козлят зааненской породы // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / СтГАУ. Ставрополь, 2001. С. 60–64.
4. Порублев В. А. Артериальное русло подвздошной кишки 18-месячных коз зааненской породы // Актуальные проблемы инвазионной, инфекционной и незаразной патологии животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. Сергея Николаевича Никольского. Ставрополь, 2003. С. 274–276.
5. Шпыгова В. М., Борисенко Л. Н. Артериальная васкуляризация слепой кишки телят черно-пестрой породы // Морфология. 2010. Т. 137, № 4. С. 224.
6. Effect of feeding the sheep at different ages on morphometric indices of duodenum / V. I. Trukhachev, V. A. Porublyov, N. V. Agarkov, T. I. Botasheva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Vol. 8, № 1. P. 1831–1835.

References

1. Gruzdev P. V., Porublyov V. A. The blood supply to the mucosa of the duodenum 12 sheep of Stavropol breed 18 months of age // Diagnostics, treatment and prevention of diseases in farm animals : collection of scientific works. SSAU. Stavropol, 1997. P. 74–77.
2. Dilekova O. V. Morphology of the pancreas of newborn Saanen goats // Morphology. 2010. Vol. 137, № 4. P. 68.
3. Porublyov V. A. Arteries of jejunum of newborn Saanen goats // Diagnostics, treatment and prevention of diseases in farm animals : collection of scientific works. SSAU. Stavropol, 2001. P. 60–64.
4. Porublyov V. A. Arterial system of the ileum of 18-month-old Saanen goats // Actual problems of invasive, infectious and non-contagious diseases of animals: materials of International scientific-practical conference dedicated to 100-anniversary of birthday of Professor Sergei Nikolaevich Nikolsky. Stavropol, 2003. P. 274–276.
5. Shpygova V. M., Borysenko L. N. Arterial vascularization of the cecum of calves of black-motley breed // Morphology. 2010. Vol. 137, № 4. P. 224.
7. Effect of feeding the sheep at different ages on morphometric indices of duodenum / V. I. Trukhachev, V. A. Porublyov, N. V. Agarkov, T. I. Botasheva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Vol. 8, № 1. P. 1831–1835.

УДК 619:636.597

Е. Н. Сковородин, В. Д. Давлетова, О. В. Дюдьбин

Skovorodin E. N., Davletova V. D., Diudbin O. V.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МУСКУСНЫХ УТОК В ЗОНЕ С НЕДОСТАТКОМ СЕЛЕНА

THE USE OF SELENIUM PREPARATIONS WHEN GROWING MUSCOVY DUCKS IN THE AREA WITH A LACK OF SELENIUM

Проведено изучение роста и развития, а также микро- и ультраструктуры печени и центральных органов иммунитета индеек, содержащихся в зоне с недостатком селена, и под влиянием препаратов, содержащих селен и витамины. Установили, что применение комплексных препаратов Солвими́н Селен и Селемаг начиная с первых суток после вылупления препятствует развитию дистрофии печени и вторичного иммунодефицита.

Ключевые слова: селен, мускусные утки, индоутки, фабрициева сумка, печень, тимус.

The article presents the study of growth and development, micro- and ultrastructure of the liver and central immunity organs of Muscovy ducks in a zone with lack of selenium and under the influence of drugs containing selenium and vitamins. We found that the application of complex products Solvimin Selenium and Selemag, beginning with the first day after hatching, prevents the development of dystrophy of the liver and secondary immunodeficiency.

Key words: selenium, Muscovy duck, bursa fabricii, liver, thymus.

Сковородин Евгений Николаевич –
доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой
морфологии, патологии, фармации и незаразных
болезней
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный
университет»
г. Уфа
Тел.: 8(347)228-28-77
E-mail: skovorodinen@mail.ru

Skovorodin Evgeniy Nikolaevich –
Doctor of Veterinary Sciences,
Head of the Department of Morphology, Pathology,
Pharmacy and Noncontagious diseases
FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University»
Ufa
Tel.: 8(347)228-28-77
E-mail: skovorodinen@mail.ru

Давлетова Вилена Дамировна –
кандидат биологических наук,
ветеринарный врач кафедры морфологии, патологии,
фармации и незаразных болезней
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный
университет»
г. Уфа
Тел.: 8(347)228-28-77
E-mail: vilena0422@yandex.ru

Davletova Vilena Damirovna –
Ph.D of Biological Sciences,
Veterinary doctor of the Department of Morphology,
Pathology, Pharmacy and Noncontagious diseases
FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University»
Ufa
Tel.: 8(347)228-28-77
E-mail: vilena0422@yandex.ru

Дюдьбин Олег Вячеславович –
кандидат ветеринарных наук,
ветеринарный врач кафедры морфологии, патологии,
фармации и незаразных болезней
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный
университет»
г. Уфа
Тел.: 8(347)228-28-77
E-mail: d-oleg7@mail.ru

Dudbin Oleg Vyacheslavovich –
Ph.D of Veterinary Sciences,
Veterinary doctor of the Department of Morphology,
Pathology, Pharmacy and Noncontagious diseases
FSBEI HE «Bashkir State Agrarian University»
Ufa
Tel.: 8(347)228-28-77
E-mail: d-oleg7@mail.ru

Сегодня птицеводство – это ведущая отрасль, которая занимает первостепенную долю в объеме производства мяса. В сложившейся структуре 89 % составляет производство мяса бройлеров, 6 % – за счет выбраковки яйценосных кур и 5 % – это индейки, гуси, утки [1]. Мясное птицеводство в большей степени должно включать утководство, так как по скорости роста, оплате корма, сохранности поголовья и диетическим свойствам мяса утки, особенно мускусные, занимают ведущее место [2].

Для полноценного роста и развития птицы, профилактики болезней обмена веществ очень важно наличие в рационе минеральных веществ и витаминов. Актуальное значение имеет профилактика дефицита селена, недостаток которого приводит к снижению привесов, яйценоскости и качества мяса, а также к беломышечной болезни, патологии печени, экссудативному диатезу и энцефаломалации [3].

В почвах Республики Башкортостан, где проводились наши исследования, содержание селена на нижней границе нормы. Кроме того, этот элемент «неподвижен» и не усваивается расте-

ниями [4, 5]. В связи с этим в этих зонах необходимо использовать комплексные селеносодержащие препараты, которые, благодаря своему выраженному антиоксидантному действию, способствуют нормальному росту и развитию животных, профилактике патологий, связанных с недостатком этого микроэлемента [6].

Изучали рост и развитие мускусных уток, сохранившихся в природной среде с дефицитом селена в растениях и воде. После вылупления утята были разделены на две опытные и одну контрольную группы (по 20 утят). Начиная с первого дня жизни до 70 суток они получали Солвимин Селен и Селемаг, согласно инструкции. Для оценки влияния препарата использовали органомерию (масса тела, масса и размеры органов), изучали гистологию, гистохимию и ультраструктуру паренхиматозных органов и органов иммунной системы.

Уже в первые недели после вылупления установлено положительное действие препарата Солвимин Селен, а активность препарата Селемаг проявляется позднее.

Мускусные утки, получавшие селен, растут быстрее на 3 и 2 % (Солвимин Селен и Селемаг соответственно). Это привело к увеличению массы тела уток к концу опыта на 601 грамм (Солвимин Селен) и на 235 граммов (Селемаг) по сравнению с утятами из контрольной группы.

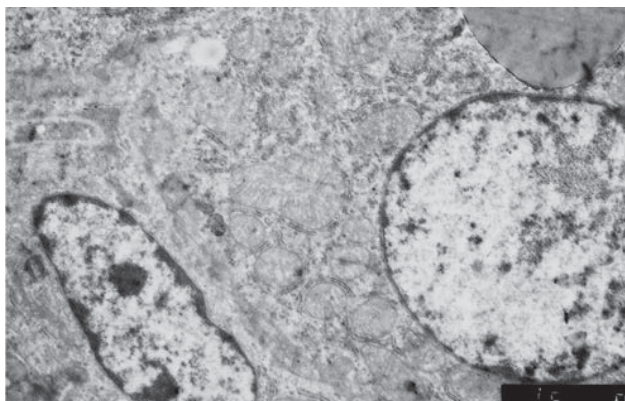
По сравнению с массой тела масса паренхиматозных органов изменяется неравномерно. Относительный прирост массы печени, сердца, почек и легких до двухнедельного возраста умеренный. К месячному возрасту этот показатель максимален у печени, а масса паренхиматозных органов и желудочно-кишечного тракта растет с равной скоростью. В дальнейшем относительный прирост массы органов заметно снижается. Эффективнее при этом действует Солвимин Селен.

Рост органов иммунной системы также происходит неравномерно по отношению к росту массы тела. В первые две недели скорость роста тимуса и фабрициевой сумки невысокий, а

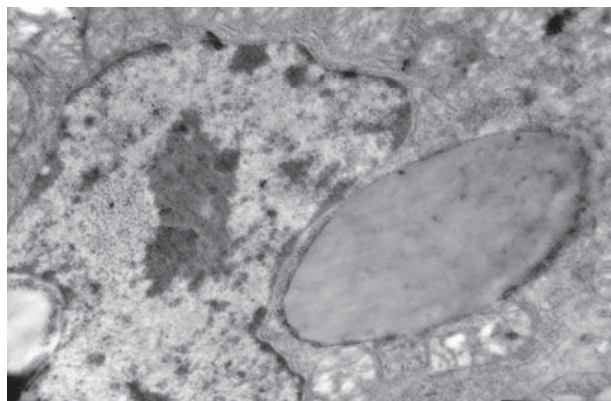
селезенки напротив – интенсивный. К месячному возрасту максимально увеличивается масса центральных органов иммунной системы, а скорость роста селезенки напротив – минимальна. В дальнейшем эти показатели относительно тимуса и фабрициевой сумки снижаются, а увеличение массы селезенки остается стабильным. В отношении органов иммунной системы более эффективен Солвимин Селен.

Под электронным микроскопом установили, что гепатоциты вылупившихся утят не дифференцированы, а их синтетическая активность осуществляется за счет эндогенных липопротеидов (рис. 1, А и В). Позднее происходит дифференциация гепатоцитов, а активируется преимущественно их белоксинтетическая функция, направленная, в том числе, и на синтез белков, обеспечивающих рост мышечной ткани и внутренних органов (рис. 2, А). У утят контрольной группы на фоне недостатка природных антиоксидантов развивается зернистая дистрофия печени (рис. 2, В).

Наши морфологические исследования позволяют обосновать необходимость применять быстроусвояемый и оперативно действующий антиоксидант – селен в комплексе с витаминами в зонах с дефицитом этого микроэлемента с первых дней после вылупления, поскольку у индеек при дефиците селена развивается стромально-сосудистая дегенерация органа и обратимая белковая дистрофия паренхиматозных элементов печени (рис. 2, В). Это приводит к нарушениям межклеточных отношений в гистионе печени, энергетическому дефициту и ферментопатиям, нарушениям отправления специализированных функций гепатобилиарной системы. Селен в комплексе с витаминами, особенно препарат Солвимин Селен, предотвращает фиброзную и жировую дистрофию органа, оптимизирует структуру печени на молекулярном и тканевом уровнях. При этом гистологическое и ультраструктурное исследование позволило установить признаки акцидентальной трансформации тимуса и инволютивные процессы в сумке Фабрициуса.

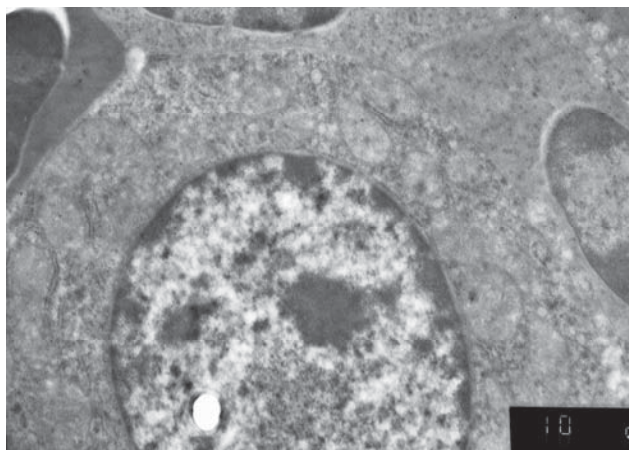


А

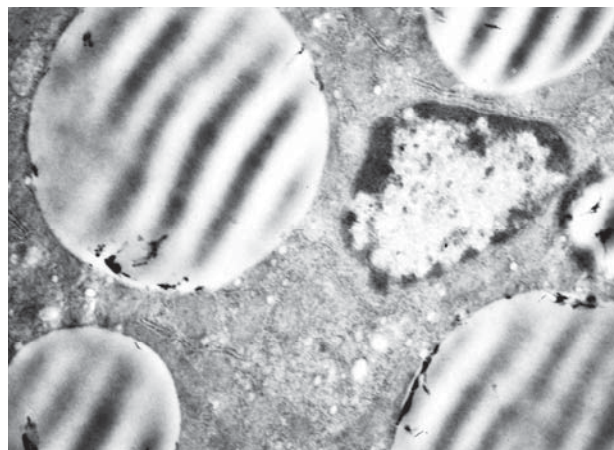


В

Рисунок 1 – Гепатоциты суточной утки: А – межклеточный контакт. Ядро, цитоплазма гепатоцита с липидной каплей. Ув. 21000; В – липидная капля в перинуклеарной зоне гепатоцита с активированным ядром. Ув. 31000

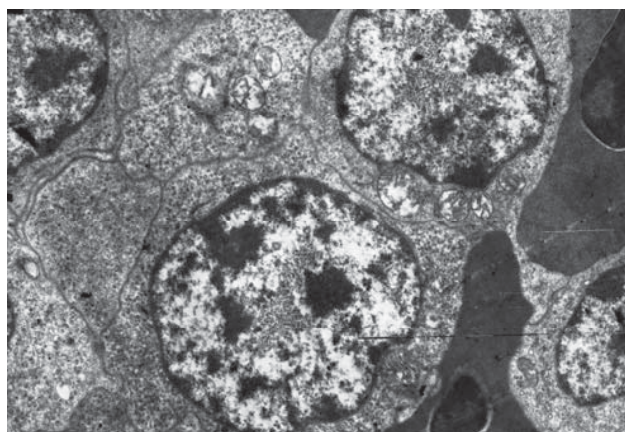


А

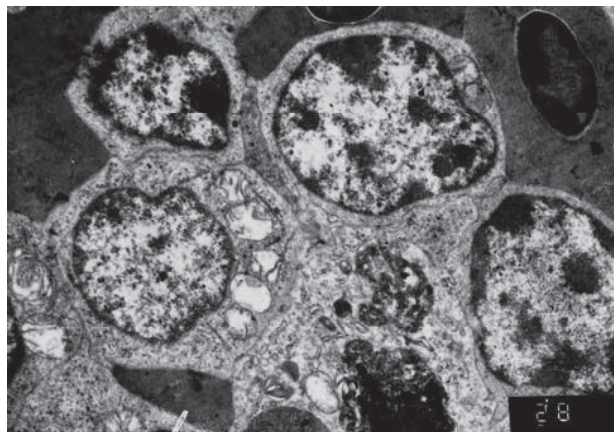


В

Рисунок 2 – Десятисуточная утка контрольной группы: А – ядро и цитоплазма дифференцированного гепатоцита. Ув. 31000; В – нейтральный жир в гепатоцитах, пикноз ядра. Ув. 21000



А



В

Рисунок 3 – А) суточная утка. Кортиковое вещество тимуса. Активированные тимоциты около капилляра органа. Ув. 31000; В) десятисуточная утка контрольной группы. Мозговое вещество тимуса. Тельца Гассалья содержат электронноплотный материал и остатки апоптотических структур. Межклеточные контакты тимоцитов, макрофагов, отростков ретикулоэпителиоцитов. Ув. 21000

Использование селена в комплексе с витаминами, особенно применение препарата Солвимин Селен, модулирует функциональную морфологию тимуса, сумки Фабрициуса и крови, предотвращает раннюю инволюцию лимфоидных структур, вызывает умеренное иммуностимулирующее действие (рис. 3, А и В).

Гематологические показатели утят контрольной группы также свидетельствуют о снижении компенсаторно-адаптивной функции крови. Стабилизация иммунного статуса организма птиц в результате применения селеносодержащих препаратов благоприятствует функции кроветворения, что выражается в оптимальном созревании клеток крови, преимущественном усилении лимфо- и эритропоэза.

Таким образом, необходимо в зонах с дефицитом селена применять селен в виде комплексных препаратов Селемаг и Солвимин Селен с первых дней после инкубации с питьевой водой. Доза Солвимин Селен – 0,5 грамма препарата в виде порошка на один литр воды, применять – семь дней. Доза Селемаг – 1 мл препарата на 100 литров воды, давать – три-пять дней. Повторять выпойки последнего препарата через каждые десять дней по три-пять дней. Хотя препарат Солвимин Селен является более дорогим, он оказывается более эффективным при оценке роста уток, развития печени и иммунной системы этого вида птицы, содержащейся в зоне с дефицитом селена.

Литература

1. Хохлов Р. Ю., Кузнецов С. И. Биоадекватные технологии // Птицеводство. 2006. № 4. С. 47.
2. Топурия Г. М. Интенсификация производства мяса уток : моногр. Оренбург : ОГАУ, 2016. 132 с.
3. Селен в животноводстве и ветеринарии / В. А. Антипов, Т. Н. Родионова, В. А. Беляев, И. А. Яппаров, В. А. Гринь. Казань : Центр инновац. технологий, 2012. 229 с.
4. Асылбаев И. Г. Оценка геохимического состояния почв Южного Урала : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Уфа, 2015. 42 с.
5. Геохимическая экология почв на Южном Урале / И. К. Хабиров, И. М. Габбасова, И. Ж. Якупов, И. Г. Асылбаев. Уфа : Мир печати, 2010. 155 с.
6. Топурия Л. Ю. Словарь-справочник по ветеринарной фармакологии и токсикологии. Оренбург : ОГАУ, 2011. 272 с.

References

1. Khokhlov R. Yu., Kuznetsov S. I. Bioadequate technology // Poultry. 2006. № 4. 47 p.
2. Topuriya G. M. Intensification of production of meat ducks : monograph. Orenburg : OSAU, 2016. 132 p.
3. Selenium in animal husbandry and veterinary science / V. A. Antipov, T. N. Rodionova, V. A. Belyaev, I. A. Yapparov, V. A. Grin. Kazan : Centre of innovative technology, 2012. 229 p.
4. Asylbaev I. G. Evaluation of the geochemical state of soils of the southern Urals : autoabstr. ... D. of Sciences. Ufa, 2015. 42 p.
5. Geochemical soil ecology in the southern Urals / I. K. Khabirov, I. M. Gabbasov, I. Z. Yakupov, I. G. Asylbaev. Ufa : Peace press, 2010. 155 p.
6. Topuriya L. Yu. Dictionary of veterinary pharmacology and toxicology. Orenburg : OSAU, 2011. 272 p.

Ю. М. Тохов, С. Н. Луцук, Ю. В. Дьяченко, В. П. Толоконников, В. А. Оробец

Tokhov Yu. M., Lutsuk S. N., Dyachenko Yu. V., Tolokonnikov V. P., Orobets V. A.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЫ КРЫМСКОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE PARASITARY SYSTEM OF THE CRIMEAN HEMORRHAGIC FEVER

Дана современная характеристика паразитарной системы природного очага Крымской геморрагической лихорадки, ландшафтная приуроченность, характер проявления эпизоотического процесса и механизм циркуляции возбудителя в природе.

Ключевые слова: природный очаг, Крымская геморрагическая лихорадка, механизм заражения, циркуляция вируса, иксодовые клещи, прокормители.

The article presents a modern description of the Crimean haemorrhagic fever natural focus host-parasite system, landscape attachment, mode of epizootic process manifestation and mechanism of pathogen circulation in nature.

Key words: natural focus, Crimean haemorrhagic fever, mechanism of infection, virus circulation, ixodid ticks, feeders.

Тохов Юрий Мухамедович – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории медицинской паразитологии ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)26-03-12
E-mail: tochov@mail.ru

Луцук Светлана Николаевна – доктор ветеринарных наук, заведующая кафедрой паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-745-53-37
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

Дьяченко Юлия Васильевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-961-45-25-738
E-mail: ydiash@mail.ru

Толоконников Василий Петрович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы анатомии и патанатомии им. С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-962-453-40-21
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

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

Tokhov Yuri Muchamedovich – Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Medical Parasitology FSIH «Stavropol anti-plague Institute of the Russian Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor)» Stavropol
Tel.: 8(8652)26-03-12
E-mail: tochov@mail.ru

Lutsuk Svetlana Nicolaevna – Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Inspection, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-745-53-37
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

Dyachenko Yulia Vasilievna – Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Inspection, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-961-45-25-738
E-mail: ydiash@mail.ru

Tolokonnikov Vasilii Petrovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Parasitology, Veterinary Sanitary Inspection, Anatomy and Pathological Anatomy named after Professor S. N. Nikolsky FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-962-453-40-21
E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

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

В настоящее время заболеваемость людей крымской геморрагической лихорадкой (КГЛ) регистрируется в странах Европы, Азии, Африки, а также в южных регионах России. Накопленный многими исследователями опыт позволяет нам говорить об основных переносчиках, местах и сроках эпидемических проявлений КГЛ, о разработанных схемах лечения и диагностики, о мерах и методах неспецифической профилактики клещевых инфекций [1, 2, 3, 4, 5]. Однако такие вопросы, как структура и существование самой паразитарной системы крымской геморрагической лихорадки, характерные особенности течения эпизоотического процесса и условия сохранения, обращения вируса в природной среде, являются важными и нуждаются в дополнительном изучении.

В Российской Федерации, с учетом ландшафтно-географической характеристики территории, основными местами эпидемического проявления КГЛ являются природные участки полупустынных, степных, лесостепных провинций.

Главное участие в сохранении и трансмиссии вируса конго-крымской геморрагической лихорадки (ККГЛ) на территории России принимают иксодовые клещи *Hyalomma marginatum*, *Dermacentor marginatus* и *Rhipicephalus rossicus*, при этом наибольшее эпидемическое значение имеет первый вид [4, 5].

Случаи заболеваний регистрируются в основном среди сельских жителей, во время ухода за животными, при нахождении на природе, а также при проведении лабораторных исследований и оказании специализированной помощи больным КГЛ у медицинских работников.

В передаче вируса ККГЛ человеку основным считается трансмиссивный путь. При нахождении в природных биотопах, где высока вероятность контакта человека с клещами, возможен инокуляционный механизм, а с учетом хозяйственной деятельности на животноводческих хозяйствах различных форм собственности реализуется контаминационный путь.

В паразитарную структуру природного очага входят прокормители личинок и нимф *H. marginatum*: зайцы, ежи, дикие и домашние птицы. Ранее некоторые специалисты считали, что прокормителями преимагинальных фаз клеща *H. marginatum* являются и грызуны, однако по результатам эпизоотологического мониторинга территории Центрального Предкавказья, проводимого нами в течение 14 лет, на мелких мышевидных грызунах личинки и нимфы *H. marginatum* не обнаружены. Это свидетельствует о том, что грызуны не являются основными прокормителями преимагинальных фаз *H. marginatum*, но столь категорично говорить об этом нельзя, так как при снижении численности, к примеру, птиц семейства врановых, они могут взять на себя роль прокормителя, заняв

освободившуюся экологическую нишу в сложной паразитарной составляющей природного очага КГЛ.

С учетом многолетних многоплановых исследований установлено, что действенным внешним биотическим фактором для иксодид являются прокормители, поэтому показатели численности иксодовых клещей напрямую зависят от показателей численности основного прокормителя. Прокормление половозрелых фаз *H. marginatum* происходит в основном на крупном и мелком рогатом скоте, лошадях, домашних и диких плотоядных и др. животных, паразитирование личинок и нимф отмечается на зайцах, ежах, перепелах, грачах, сороках, скворцах, куликах, сизоворонках, удодах, куропатках, воронах, индейках, цесарках и др. Особый интерес как универсальные прокормители иксодовых клещей могут представлять ежи из-за биоэкологических особенностей (характер передвижения, отсутствие способности к самоочищению от иксодид), однако их численность не высока в сравнении с птицами.

В зимний период клещи *H. marginatum* в стадии голодного имаго и напитавшихся нимф находятся в состоянии диапаузы до наступления благоприятных условий.

Высокой численности иксодид способствуют такие факторы, как наличие большого числа прокормителей разных фаз, благоприятные метеоусловия в местах обитания иксодовых клещей.

К настоящему времени известно, что районы и конкретные места эпидемического проявления КГЛ коррелируют с ландшафтно-климатическими условиями местности, в которой обитают клещи *Hyalomma marginatum*, их высокой зараженностью вирусом и численностью.

Тесные биоценоотические взаимоотношения между иксодовыми клещами и характерными прокормителями связаны с совпадением ареалов этих животных.

На эпизоотийной территории при изучении внутривидовой структуры *H. marginatum* – основного переносчика вируса ККГЛ мы склонны предполагать существование как минимум двух типологических зон, в которых обитают не менее двух популяций клеща этого вида. К первой зоне относятся области восточных районов Ставропольского края, северных районов Республики Дагестан, Республика Калмыкия, ко второй – северо-западные районы Ставрополя и область прилегающих предгорных районов Карачаево-Черкесской Республики, южные территории Волгоградской области, северные районы Кубани и Ростовской области. При этом первая зона соответствует жизненной схеме *H. marginatum*, а именно: характерность рельефа, ландшафта, обилие прокормителей ювенильных фаз клещей.

В поддержании большой численности иксодид и для сохранения возбудителя КГЛ эти факторы создают необходимый комплекс усло-

вий, обеспечивая оптимальные состояния для паразитарного контакта между прокормителями и переносчиками.

Физико-географические характеристики второй типологической зоны не являются постоянно благоприятными для переносчиков. Причина этого заключается в значительной разнородности ландшафтов, фауне основных прокормителей, больших сезонных колебаниях метеорологических показателей.

Принимая в расчет свойственную условную обособленность стаций обитания *H. marginatum*, численность вида на различных участках обитания, одногодичный жизненный цикл [3], можно предположить, что такие участки представляют собой микропопуляции.

В границах биотопа микропопуляция иксодового клеща *H. marginatum* существует как относительно независимая экологическая система. Миграция иксодид в пределах совокупности вида происходит с помощью прокормителей [6, 7]. Под воздействием различных природно-климатических, антропогенных, биотических факторов микропопуляции клещей могут разрушаться и формироваться вновь, пульсируя во времени на территории очага в пределах популяций.

Концентрация вируса в организме иксодид и нарастание вирусифорности в микропопуляции клещей происходит в период активного питания имаго. Однако в конце осени в голодных половозрелых особях размножение вируса практически прекращается, чему способствует снижение обменных процессов и, как следствие, резко сокращается зараженность клещей, а уже потом, после зимней диапаузы, в ранневесенний период происходит нарастание вирусифорности вновь. Дополнительное заражение микропопуляции может осуществляться через прокормителя при одновременном питании инфицированных и неинфицированных клещей, однако в жизненной схеме вируса это не имеет первостепенного значения. Приспособление вируса к организму и фазам развития клеща *H. marginatum* обеспечивает его сохранение и циркуляцию в микропопуляциях вне зависимости от его вирулентности к организму теплокровных.

Зона природного очага КГЛ может характеризоваться отсутствием первостепенного переносчика, наряду с этим необходимо иметь в виду границы ареала и видовое различие переносчиков и животных. Так, например, на территории южных районов Ставрополя (Предгорный район, города группы КМВ) клещ *H. marginatum* не обитает, вместе с тем отмечается регистрация заболевания людей крымской геморрагической лихорадкой и обнаруживается зараженность иксодовых клещей других видов вирусом ККГЛ. На наш взгляд, это объясняется тем, что в разных видовых популяциях иксодид, населяющих один и тот же природный биотоп, имеются контакты друг с другом во время питания на прокормителе, и в связи с этим

данные виды клещей оказываются биотически симпатрическими. В данном случае отмечается полное или неполное совмещение ареалов иксодид, а симпатрические виды используют разные экологические ниши.

Во время кровососания клещ *H. marginatum*, содержащий вирус, инфицирует прокормителя, в организме теплокровного развивается вирусемия и происходит заражение других видов клещей. Так происходит инфицирование других переносчиков и вовлечение их в эпизоотический процесс. При этом одни членистоногие рассматриваются нами как второстепенные, а другие – как транзиторные хранители и переносчики возбудителя КГЛ. Тем не менее длительное нахождение вируса в организме таких клещей невозможно из-за их биоэкологических свойств. Для этого требуется регулярное инфицирование их от основного переносчика через животное-прокормителя, что и происходит при выносе вируса за границы основного места обитания *H. marginatum*. По нашим данным, такой зоной выноса вируса животными-прокормителями из эпизоотического участка является расстояние не менее 100 км.

Следует также отметить и мозаичность населения иксодид внутри ареала с концентрацией плотности видов в определенных местах и пространствах. Здесь речь идет о «кружеве ареала». В каждом определенном биотопе при проведении обследования практически невозможно встретить все виды, которые там могли бы находиться. Ни один вид не обитает во всех биотопах и стациях, поскольку имеется видимое отличие между областью распространения и участками, где вид практически находится. Практическое расположение вида в природном биотопе определяет имеющаяся мозаика ассоциаций, зависящая главным образом от абиотической среды.

Неравномерность обитания иксодовых клещей характеризуется тем, что они расселены исключительно в биотопах, где их популяции не были нарушены экзогенными влияниями. В результате проведения сборов и учетов в одних участках отмечается наличие вида, а в других его отсутствие.

Паразитарная система КГЛ функционирует на уровне микропопуляции иксодид и вируса по механизму обратной связи, поддерживая его существование как комменсала. Циркуляция вируса ККГЛ в природе в переносчиках осуществляется его пассивной миграцией из одной микропопуляции в другую преимагинальными и имагинальными фазами развития. Возможно, сохранение вируса осуществляется и за счет других механизмов, определяющих жизненную схему возбудителя.

С учетом экологических и биологических особенностей клеща *H. marginatum* и приспособления к его организму вируса ККГЛ следует полагать, что данный вид клеща является основным «резервуаром» вируса (см. рис.). Во время паразитирования *H. marginatum* выпол-

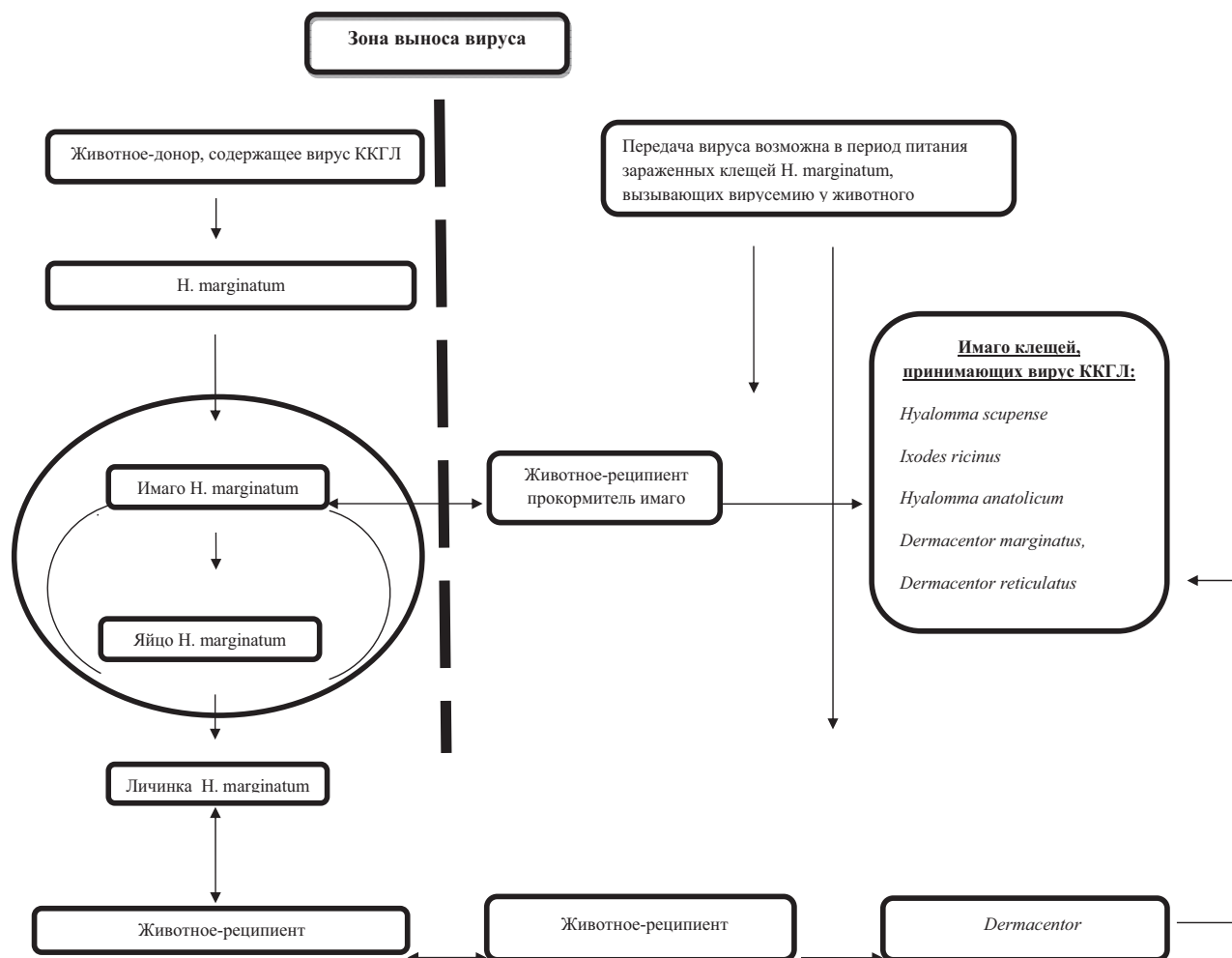


Рисунок – Схема циркуляции вируса ККГЛ в природных условиях

няет главную роль в распространении вируса (трансмиссивный путь) среди прокормителей и людей. Следствием этого является осложнение эпидобстановки, особенно в пределах основных эпизоотически неблагополучных участков, территорий. Такой способ циркуляции вируса ККГЛ в природе требует дальнейшего изучения всех компонентов паразитарной системы природного очага на макро- и микропопуляционных уровнях.

Возможное проявление эпидемической активности при независимом функционировании системы «популяция вируса – популяция переносчиков» связано с экологическими особенностями иксодовых клещей и влиянием биотических, абиотических и антропогенных факторов.

В системном плане КГЛ является целостным явлением, всецело находящимся в экологической плоскости, в пределах которой происходят

все проявления ее существования. При этом основными неотъемлемыми составляющими любых биоценотических группировок, сочленами которых могут быть различные возбудители инфекционных болезней, являются паразитарные комплексы, обеспечивающие целостную регуляцию и функционирование на всех уровнях системной организации.

Возникновение, существование, структурно-функциональная организация и характер динамического состояния паразитарных комплексов обусловлены общеэкологическими принципами.

Таким образом, в природной очаговости крымской геморрагической лихорадки благодаря действующим, устойчивым экологическим связям сформировался тип структурно-функционального устройства паразитарной системы КГЛ.

Литература

1. Экология вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки и особенности ее клиники на территории России и сопредельных стран / В. А. Аристова, Л. В. Колобухина, М. Ю. Щелканов, Д. К. Львов // Вопросы вирусологии. 2001. № 4. С. 7–15.
2. Луцук С. Н., Тохов Ю. М., Дьяченко Ю. В. Иксодовые клещи Ставрополя : монография. Ставрополь, 2012. 111 с.
3. Смирнова С. Е. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка (этиология, эпидемиология, лабораторная диагностика). М., 2007. 304 с.
4. Современное состояние очагов Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ) на юге России / С. Е. Смирнова, Г. Г. Карганова, Л. В. Гмыль [и др.] // Материалы VIII съезда Всероссийского общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. М., 2002. Т. 1. С. 397–398.
5. Тохов Ю. М. Иксодовые клещи Ставропольского края и их эпидемиологическое значение : монография. Ставрополь, 2008. 196 с.
6. Балашов Ю. С. Иксодовые клещи-паразиты и переносчики инфекций. СПб. : Наука, 1998. 287 с.
7. Львов Д. К., Ильичев В. Д. Миграция птиц и перенос инфекции. М. : Медицина, 1979. 178 с.

References

1. Ecology virus Crimean-Congo hemorrhagic fever and especially its clinic on the territory of Russia and adjacent countries / V. A. Aristova, L. V. Kolobukhina, M. Y. Shchelkanov, D. K. Lvov // Problems of Virology. 2001. № 4. P. 7–15.
2. Lutsyuk S. N., Tokhov Yu. M., Dyachenko Yu. V. Ticks of the Stavropol Territory : monograph. Stavropol, 2012. 111 p.
3. Smirnov S. E. Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (etiology, epidemiology, laboratory diagnostics). M., 2007. 304 p.
4. The current state of co-seats of the Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) in the South of Russia / S. E. Smirnov, S. G. Karganova, L. V. Gmyl. [et al.] // Proceedings of the VIII Congress of the All-Russia. Society epidemiologists, microbiology and parasitology. M., 2002. Vol. 1. P. 397–398.
5. Tokhov Yu. M. Ticks of the Stavropol Territory and their epidemiological value. Stavropol, 2008. 196 p.
6. Balashov Y. S. Ticks – parasites and vectors of infections. SPb. : Science, 1998. 287 p.
7. Lvov D. K., Ilichev V. D. Migrating birds and the transfer of infection. M. : Medicine, 1979. 178 p.

УДК 619:616-092.19:636.52/58

П. Ю. Царев, Н. В. Донкова, Е. Г. Турицына

Tsarev P. Yu., Donkova N. V., Turitsyna E. G.

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ ПОВРЕЖДАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА У ПТИЦ

CHEMILUMINESCENCE ANALYSIS IN ESTIMATING THE DAMAGE OF TEMPERATURE STRESS IN POULTRY

У суточных цыплят исследовано влияние теплового и холодового стресса на продукцию активных форм кислорода клетками крови методом хемилюминесцентного анализа, изучен клеточный состав лейкоцитов и их фагоцитарная активность. Повреждающее действие температурного стресса на организм птицы оценивали с помощью хемилюминесцентного анализа на хемилюминометре «CL-3604». Определяли спонтанную и активированную частицами латекса *in vitro* суммарную продукцию активных форм кислорода (АФК) клетками крови опытной птицы. В качестве хемилюминесцентных зондов использовали люцигенин и люминол. Установлено, что температурный стресс ведёт к сокращению общего содержания лейкоцитов, умеренной стимуляции их фагоцитарной активности и росту генерации всех видов кислородных радикалов, что несёт угрозу повреждения клеточных мембран. Высокий уровень спонтанной продукции радикалов кислорода клетками, находящимися в состоянии покоя, относительно клеток, стимулированных *in vitro* частицами латекса, ведёт к снижению индекса активации и указывает на низкие потенциальные возможности лейкоцитов крови адекватно реагировать на антигенные раздражения при температурных стрессовых воздействиях.

Ключевые слова: хемилюминесценция, активные формы кислорода, температурный стресс, клетки крови, цыплята.

We studied the influence of heat and cold stress on the production of reactive oxygen species by blood cells by the method of chemiluminescence analysis, the cellular composition of leukocytes and their phagocytic activity. The damaging effect of temperature stress on the poultry organism was assessed by chemiluminescence analysis with the «CL-3604» chemiluminometer. We determined spontaneous and activated by latex *in vitro* the total production of reactive oxygen species (ROS) by the cells of the test poultry's blood. As chemiluminescent probes we used lucigenin and luminol. It was found that the temperature stress leads to a reduction in the total content of leukocytes, a moderate stimulation of their phagocytic activity, and an increase in the generation of all types of oxygen radicals, which threatens damage to the cell membranes. The high level of spontaneous production of oxygen radicals by cells at rest with respect to cells stimulated *in vitro* with latex leads to a decrease in the activation index and indicates a low capacity of blood leukocytes to react to antigens at temperature stresses.

Key words: chemiluminescence, reactive oxygen species, temperature stress, blood cells, chickens.

Царев Павел Юрьевич –

аспирант кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск
Тел.: 8-983-150-45-87
E-mail: jet500000@bk.ru

Донкова Наталья Владимировна –

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск
Тел.: 8-923-322-54-55
E-mail: dnv-23@mail.ru

Турицына Евгения Геннадьевна –

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск
Тел.: 8-960-752-69-45
E-mail: turitsyna@mail.ru

Tsarev Pavel Yurevich –

Postgraduate Student of the Department of Anatomy, Pathological Anatomy and Surgery of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine Institute FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University»
Krasnoyarsk
Tel.: 8-983-150-45-87
E-mail: jet500000@bk.ru

Donkova Natalia Vladimirovna –

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Anatomy, Pathological Anatomy and Surgery of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine Institute FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University»
Krasnoyarsk
Tel.: 8-923-322-54-55
E-mail: dnv-23@mail.ru

Turitsyna Evgenia Gennadievna –

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of Department of Anatomy, Pathological Anatomy and Surgery of Applied Biotechnology and the Veterinary Medicine Institute FSBEI HE «Krasnoyarsk State Agrarian University»
Krasnoyarsk
Tel.: 8-960-752-69-45
E-mail: turitsyna@mail.ru

В условиях промышленного содержания организм сельскохозяйственных птиц, особенно молодняк раннего возраста, находится под воздействием многочисленных стрессов, таких как транспортировка [1], чередование разных режимов освещения [2], воздействие высоких и низких температур [3, 4]. Стрессовые факторы различного происхождения и продолжительности вызывают изменения морфологической и функциональной характеристики клеток крови [5, 6]. Особенно значимые сдвиги гематологических показателей наблюдаются при интенсивных тепловых воздействиях, поскольку птица способна существовать без критических изменений в организме в узком диапазоне внешних температур, что связано с отсутствием потовых желез, слабой сосудистой реакцией и прочими особенностями [3, 6]. Не менее опасны для организма птицы низкие температуры.

Значительные отклонения температуры от нормальных величин особенно критичны для цыплят раннего возраста, поскольку они негативно влияют на рост, половое созревание, а также снижают качество продукции, особенно у птицы мясных кроссов. Известно, что экстремальные тепловые нагрузки приводят к развиту окислительного стресса, при котором нарушается баланс между продукцией свободных радикалов и количеством нейтрализующих их антиоксидантов и повреждаются клеточные мембраны вследствие развития перекисного окисления липидов [3]. Развитие окислительного стресса традиционно оценивают по содержанию конечных продуктов перекисного окисления липидов. Однако существуют более высокотехнологичные методы исследования, в том числе хемилюминесцентный анализ, который позволяет регистрировать уровень продукции свободных кислородных радикалов на ранних этапах генерации на молекулярном уровне. Таким образом, изучение влияния температурного стресса на птицу, особенно молодняк раннего возраста, является достаточно актуальным и имеет практическое значение.

Цель исследования – оценить повреждающее действие температурного стресса на организм птицы методом хемилюминесцентного анализа. В задачи исследования входило определение продукции активных форм кислорода клетками крови цыплят раннего возраста при холодном и тепловом стрессе, а также при чередовании низких и высоких температур.

Исследования проведены в сентябре 2017 года на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета и на базе Международного научного центра при Президиуме Красноярского научного центра СО РАН.

Для исследования сочетанного действия низких и высоких температур создано две груп-

пы суточных петушков. Птица первой группы (16 гол.) в течение суток находилась при температуре $40 \pm 2^\circ\text{C}$ под инфракрасной лампой мощностью 250 Вт, подвешенной на расстоянии 50 см от пола клетки, затем в течение вторых суток – в прохладном помещении при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Цыплята второй группы (16 гол.) содержались 24 часа при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$, а следующие сутки – под инфракрасной лампой при $40 \pm 2^\circ\text{C}$. Контроль температуры осуществлялся спиртовыми термометрами на уровне головы птицы. Материалом для исследований служила гепаринизированная венозная кровь из наружной яремной вены. Контролем служили исходные показатели суточных цыплят (8 голов). Всего исследована кровь от 40 голов.

Повреждающее действие температурного стресса на организм птицы оценивали с помощью хемилюминесцентного анализа на хемилюминометре «CL-3604» [7]. Определяли спонтанную и активированную частицами латекса *in vitro* суммарную продукцию активных форм кислорода (АФК) клетками крови опытной птицы. В качестве хемилюминесцентных зондов (ХЛ-зонды) использовали люцигенин – для выявления первичных радикалов, таких как супероксид-анион, и люминол – для определения вторичных радикалов: гипохлорид-аниона, перекиси водорода, гидроксила и др.

После окончания хемилюминесцентной реакции определяли общее содержание лейкоцитов, их фагоцитарную активность в отношении частиц латекса и лейкоцитарный профиль на мазках, окрашенных по Паппенгейму. Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики, различия между показателями считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Исследования температурного стресса показали, что любые отклонения температуры окружающей среды на 10°C относительно оптимальных параметров в $30\text{--}32^\circ\text{C}$ негативно влияли на клиническое состояние и стимулировали продукцию активных форм кислорода клетками крови.

Цыплята первой группы в первые 2–3 часа высокотемпературного воздействия чувствовали себя удовлетворительно, были подвижны, активно перемещались по клетке, клевали корм и пили воду. Через 4–5 часов появились первые признаки развития стрессовой реакции – вялость и малоподвижность. Спустя 22–24 часа у цыплят нарастали признаки угнетения, они были малоподвижны, лежали или сидели с закрытыми глазами и растопыренными крыльями, аппетит и жажда отсутствовали, дыхание частое и поверхностное. После прекращения высокотемпературного воздействия клиническое состояние птицы нормализовалось. Цыплята становились подвижными, активными, появлялся аппетит и умеренная жажда.

Исследование способности клеток крови к образованию кислородных метаболитов показало значительный рост суммарных объемов всех видов свободных радикалов (табл.). Так, при спонтанной хемилюминесценции генера-

ция первичных и вторичных АФК выросла на 64 и 71 % ($P \leq 0,05$), а при стимулированной латексом ХЛ-реакции – на 12 и 36 % соответственно.

Прекращение действия теплового фактора и снижение окружающей температуры до 20 ± 2 °C не привело показатели кислородного метаболизма клеток крови к фоновым величинам, несмотря на нормализацию клинического состояния. Продукция кислородных радикалов сохранялась на высоком уровне и отличалась большой вариабельностью индивидуальных показателей. Более того, соотношение между суммарными объемами АФК, генерированными при активированной и спонтанной хемилюминесценции, называемое индексом активации, сократилось на 30–40 % ($P \leq 0,01$). Эти данные свидетельствовали о значительном снижении функциональных возможностей фагоцитов крови птицы реагировать на потенциальные антигенные угрозы при чередовании теплового и холодного воздействий.

Анализ фоновых показателей лейкоцитарного профиля крови суточных цыплят показал незначительное преобладание псевдоэозинофильных гранулоцитов ($46,50 \pm 2,18$ %) над лимфоцитами ($44,50 \pm 2,11$ %). Тепловой стресс продолжительностью 24 часа привел к достоверному сокращению общего содержания лейкоцитов на 21 % относительно исходных показателей ($P \leq 0,01$). При этом содержание лимфоцитов и псевдоэозинофилов упало на 1 и 8 % соответственно, а относительное содержание базофилов, моноцитов и, особенно, эозинофилов выросло на 17, 43 и 73 % ($P \leq 0,01$).

Последующее холодное воздействие привело к росту общего содержания лейкоцитов на 19 % относительно фоновых показателей и почти на 51 % по сравнению с предыдущими сутками ($P \leq 0,01$). При этом содержание лимфоцитов сократилось на 13 %, а псевдоэозинофилов выросло почти на 7 % относительно исходных величин. Намечалась тенденция к возвращению к исходным показателям уровня эозинофилов, базофилов и моноцитов.

Тепловой стресс умеренно стимулировал фагоцитарную активность лейкоцитов, что характеризовалось её ростом на 15 % по сравнению с контрольными величинами и отличалось

значительным разбросом индивидуальных показателей ($50,63 \pm 6,93$ %). Последующее понижение температуры окружающей среды до 20 ± 2 °C вызвало некоторое торможение погложительной способности фагоцитов крови в отношении частиц латекса и снижение фагоцитарной активности до $46,38 \pm 2,42$ %.

Цыплята второй опытной группы, содержащиеся при пониженной температуре, в течение первых 5–6 часов стрессового воздействия были малоподвижны, сбивались в угол клетки, жались друг к другу, отказывались от корма и воды. Спустя 14–16 часов наблюдались признаки адаптации к окружающей температуре. Цыплята начали активно двигаться, появился аппетит, при этом жажда практически отсутствовала. При перемещении под инфракрасную лампу у птицы постепенно появилась жажда, но аппетит начал исчезать. Продолжительное нахождение при температуре 40 ± 2 °C привело к снижению двигательной активности и нарастанию одышки, поверхностному и учащенному дыханию. Цыплята прятались от света, сидели с раскрытыми крыльями и закрытыми глазами, аппетит и жажда полностью отсутствовали.

Исследование кислородного метаболизма клеток крови показало значительный рост продукции свободных радикалов при спонтанной хемилюминесценции как люцигенинзависимых, так и люминолзависимых – в 2,5 раза и на 34,7 % соответственно после первых суток низкотемпературного стресса (см. табл.). Клетки, активированные частицами латекса, демонстрировали разнонаправленные изменения. Генерация активированных первичных радикалов выросла на 17,3 %, в то время как образование вторичных люминолзависимых АФК сократилось почти на 22 %.

Рост суммарной продукции кислородных радикалов клетками крови в состоянии покоя и снижение генерации АФК клетками, стимулированными частицами латекса *in vitro*, привели при холодном стрессе к резкому падению индекса активации. При образовании люцигенинзависимых АФК он упал в 2 раза ($P \leq 0,001$), а при продукции люминолзависимых – на 77 % ($P \leq 0,01$).

Таблица – Суммарная продукция люцигенинзависимых и люминолзависимых АФК клетками крови цыплят при температурном стрессе, млн имп. за 90 мин

Условия эксперимента	Люцигенинзависимые АФК		Люминолзависимые АФК	
	активир.	спонтан.	активир.	спонтан.
Исходное (фон) n=8	1,674±0,247	0,568±0,093	0,153±0,024	0,075±0,015
Первая опытная группа (n=16)				
40±2 °C 24 часа	2,270±0,281	0,930±0,102*	0,171±0,028	0,128±0,043
20±2 °C 24 часа	2,144±0,372	1,035±0,176*	0,145±0,250	0,102±0,011
Вторая опытная группа (n=16)				
20±2 °C 24 часа	1,963±0,207	1,420±0,190*	0,120±0,010	0,101±0,013
40±2 °C 24 часа	3,211±0,416**	3,700±0,702*	0,186±0,039	0,117±0,027

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ относительно исходных контрольных показателей.

Холодовой стресс продолжительностью 24 часа вызвал снижение общего содержания лейкоцитов на 27 % ($P \leq 0,001$). Относительный уровень лимфоцитов упал на 12 %, а псевдоэозинофилов и эозинофилов – вырос на 8 и 53 % соответственно. При этом содержание базофилов и моноцитов не отличалось от исходных величин. Стресс практически не влиял на фагоцитарную активность.

Последовательное увеличение температуры с 20 ± 2 до 40 ± 2 °C в течение двух суток привело к росту генерации первичных люцигенинзависимых радикалов кислорода при спонтанной в 6,5 раза ($P \leq 0,05$) и при антигениндуцированной хемилюминесценции в 2 раза ($P \leq 0,01$). Продукция вторичных АФК выросла при спонтанной и активированной ХЛ-реакции на 56 и 22 % соответственно. Резкий выброс радикалов при спонтанной хемилюминесценции и умеренно повышенная продукция при активированной реакции привели к сокращению индекса активации: при образовании люминолзависимых АФК показатель снизился на 26 %, а при генерации люцигенинзависимых радикалов – в 3 раза ($P \leq 0,001$) по сравнению с фоном.

Общее содержание лейкоцитов сократилось на 21 % по сравнению с исходными данными и составило $16,87 \pm 0,70 \times 10^9 / \text{л}$ ($P \leq 0,01$), а их фагоцитарная активность выросла на 5,5 %. При этом относительное содержание лимфоцитов и базофилов упало на 15,5 % ($P \leq 0,05$) и 11 % соответственно, а уровень псевдоэозинофилов, эозинофилов и моноцитов вырос на 12, 26,6 и 23 %.

Таким образом, температурные стрессы ведут к избыточной продукции свободных радикалов кислорода, которые способны повреждать мембраны клеток и запускать механизмы перекисного окисления липидов. Повышенная генерация радикалов при спонтанной хемилюминесценции обуславливает снижение индекса активации и свидетельствует о сокращении функциональных возможностей фагоцитов крови реагировать на антигенные нагрузки. Наибольшим повреждающим действием на организм птицы раннего возраста обладает чередование холодных и тепловых воздействий. Температурные стрессы сопровождаются лейкопенией, сокращением относительного содержания лимфоцитов и ростом уровня псевдоэозинофилов и моноцитов, а также кратковременной стимуляцией фагоцитарной активности лейкоцитов.

Литература

1. Донник И. М., Дерхо М. А., Харлап С. Ю. Клетки крови как индикатор активности стресс-реакций в организме цыплят // Аграрный вестник Урала. 2015. № 5(135). С. 68–71.
2. Беляева Е. Ю., Бусловская Л. К., Ковтуненко А. Ю. Морфофункциональные параметры клеток крови у кур при адаптации к режимам освещения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2013. Т. 23, № 10. С. 107–111.
3. Фисинин В. И., Кавтарашвили А. Ш. Тепловой стресс у птицы. Сообщение 1. Опасность, физиологические изменения в организме, признаки и проявления // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 15, № 2. С. 162–171.
4. Campo J. L., Prieto M. T., Dávila S. G. Effects of housing system and cold stress on heterophil-to-lymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration of chickens // Poultry Science. 2008. Vol. 87, № 4. P. 621–626.
5. Мифтахутдинов А. В. Экспериментальные подходы к диагностике стрессов в птицеводстве // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 2. С. 20–30.
6. Изменения функциональной активности лейкоцитов в условиях острого перегрева организма / С. В. Надеждин, М. З. Федорова, Н. А. Павлов, Е. В. Зубарева // Научные ведомости. 2008. № 3 (43). С. 5–11.
7. Makarskaya G. V., Tarskikh S. V., Turitsyna E. G. Luminol- and lucigenin-dependent chemiluminescence of chicken whole-blood cells during postnatal ontogeny // Russian Agricultural Sciences. 2011. Т. 37, № 3. PP. 254–257.

References

1. Donnik I. M., Derkho M. A., Kharlap S. Yu. Blood cells as the indicator of activity of stress-reactions in the organism of chickens // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. № 5(135). P. 68–71.
2. Belyaeva E. Yu., Buslovskaya L. K., Kovtunenkov A. Yu. Morphological and functional parameters of the chickens blood cells during the adaptation to the modes of lighting // Scientific journal of Belgorod State University. Natural sciences. 2013. Vol. 23, № 10. P. 107–111.
3. Fisinin V. I., Kavtarashvili A. Sh. Heat stress in poultry. I. Danger, related physiological changes and symptoms // Agricultural Biology. 2015. Vol. 50, № 2. P. 162–171.
4. Campo J. L., Prieto M. T., Dávila S. G. Effects of housing system and cold stress on heterophil-to-lymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration of chickens // Poultry Science. 2008. Vol. 87, № 4. P. 621–626.
5. Miftakhutdinov A. V. Experimental approaches to stress diagnostics in poultry // Agricultural Biology. 2014. № 2. P. 20–30.
6. The change of leukocytes' active properties in conditions of organism acuity overheating / S. V. Nadezhdin, M. Z. Fyodorova, N. A. Pavlov, E. V. Zubareva // Scientific bulletin. 2008. № 3 (43). P. 5–11.
7. Makarskaya G. V., Tarskikh S. V., Turitsyna E. G. Luminol- and lucigenin-dependent chemiluminescence of chicken whole-blood cells during postnatal ontogeny // Russian Agricultural Sciences. 2011. Vol. 37, № 3. P. 254–257.

Е. И. Алексеева, С. Ф. Суханова

Alekseeva E. I., Sukhanova S. F.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА МЯСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

PRODUCTIVITY FORMATION OF BEEF BREED YOUNG STOCK IN CONDITIONS OF TRANS URALS

Представлены результаты исследования роста и развития молодняка герефордской и абердин-ангусской пород. Приведены данные о динамике живой массы, среднесуточных и абсолютных приростах, интенсивности формирования, равномерности и напряженности роста животных. Показана взаимосвязь между хозяйственно-полезными признаками.

Ключевые слова: герефордская порода, абердин-ангусская порода, живая масса, среднесуточный прирост, абсолютный прирост, интенсивность формирования, равномерность роста, напряженность роста, тип формирования.

The article presents the study results of Hereford and Aberdeen Angus breed young stock growth and development. It contains complete data on the dynamics of body weight, average daily gain and absolute one, formation intensity, steadiness and strains of animal growth rate. It shows the interrelation between economic-useful hallmarks.

Key words: Hereford, Aberdeen Angus breed, body weight, average daily gain, absolute gain, formation intensity, growth steadiness, growth strains, formation type.

Алексеева Елена Ивановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры химии и экспертизы продовольственных
товаров

ФГБОУ ВО «Курганская сельскохозяйственная
академия им. Т. С. Мальцева»

г. Курган

Тел.: 8-932-318-90-79

E-mail: AlekseevaElena@yandex.ru

Alekseeva Elena Ivanovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Chemistry and Examination
of Food Products

FSBEI HE «Kurgan State Agricultural Academy
named after T. S. Maltsev»

Kurgan

Tel.: 8-932-318-90-79

E-mail: AlekseevaElena@yandex.ru

Суханова Светлана Фаилевна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры химии и экспертизы продовольственных
товаров

ФГБОУ ВО «Курганская сельскохозяйственная
академия им. Т. С. Мальцева»

г. Курган

Тел.: 8 (35231) 4-45-60

E-mail: nauka007@mail.ru

Sukhanova Svetlana Failevna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
of the Department of Chemistry and Examination
of Food Products

FSBEI HE «Kurgan State Agricultural Academy
named after T. S. Maltsev»

Kurgan

Tel.: 8 (35231) 4-45-60

E-mail: nauka007@mail.ru

Развитие отрасли мясного скотоводства в Зауралье – это перспективное направление решения экономических и социальных проблем региона, возможности прорыва в экономике и, как результат, повышение качества жизни населения. Для развития отрасли специализированного мясного скотоводства, как поставщика высококачественной говядины, в Курганской области есть все условия: естественные кормовые угодья, возможность применения малозатратной интенсивно-пастбищной технологии, ресурсы маточного поголовья в молочных стадах для формирования новых мясных ферм, фуражное зерно [1, 2, 3]. В настоящее время наблюдается положительная тенденция развития данной отрасли в области. Но для ее рентабельного ведения необходим симбиоз научной и практической деятельности.

В селекционной работе, направленной на повышение продуктивности животных, боль-

шое значение имеет ранняя оценка у них хозяйственно-полезных признаков. В работах таких ученых, как П. Н. Кулешов, П. Д. Пшеничный, И. П. Духин, К. Б. Свечин, А. С. Жебровский, Л. В. Зборовский, указано, что величина живой массы молодняка и его телосложение являются универсальными показателями интенсивности их выращивания. Учеными Курганской ГСХА разработаны критерии оценки показателей биологических систем методом математического моделирования, что позволяет выявить более продуктивных животных [4, 5, 6].

Цель исследования – изучить динамику роста и развитие молодняка герефордской и абердин-ангусской пород в хозяйствах Курганской области.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить динамику живой массы животных;
- рассчитать среднесуточный и абсолютный приросты живой массы бычков и телочек;

- определить показатели, характеризующие формирование типа животного;
- выявить взаимосвязь между показателями развития особей.

Для установления динамики роста животных герефордской и абердин-ангусской пород в условиях Зауралья мы проследили изменение живой массы бычков и телочек от рождения до 15-месячного возраста, рассчитали среднесуточный и абсолютный приросты живой массы, интенсивность формирования, напряженность и равномерность роста молодняка по общепринятым методикам, определили структуру групп опытных животных, с помощью регрессионного анализа (www.math.semestr.ru) выявили взаимосвязь между среднесуточным приростом и интенсивностью формирования (табл. 1).

В ходе исследования установлено, что при рождении бычки герефордской породы имели большую живую массу, чем телочки, на 2,10 кг (табл. 1). В возрасте от 1 до 10 месяцев превосходство по показателю было на стороне телочек. Так, в первый месяц жизни разница составила 9,34 кг, в два месяца – 9,83 кг, в три – 9,25 кг, в четыре – 8,80 кг, в пять – 10,00 кг, в шесть – 6,21 кг, в семь – 6,41 кг, в восемь – 2,41 кг, в девять – 0,35 кг, в десять месяцев – 1,25 кг. В последующий рассматриваемый период

живая масса бычков была больше, чем телочек: в одиннадцать месяцев – на 14,62 кг, в двенадцать – на 28,49 кг, в тринадцать – на 41,92 кг, в четырнадцать – на 55,7 кг, в пятнадцать – на 66,18 кг. В период от рождения до пятого месяца жизни достоверность результатов составила $P < 0,05$, с одиннадцатого по пятнадцатый месяц жизни достоверность результатов – $P < 0,001$.

При рождении телочки и быки абердин-ангусской породы имели живую массу в среднем 20,70 и 26,28 кг соответственно. Сравнительно невысокая живая масса телят обусловлена тем, что приплод животных абердин-ангусской породы при рождении имеет живую массу обычно в пределах 17–28 кг. Бычки имели большую живую массу, чем телочки, на протяжении всего периода выращивания животных. Так, при рождении живая масса бычков была больше на 5,59 кг, чем у телочек. В первый месяц жизни бычки превосходили телочек по живой массе на 6,62 кг, в два месяца – на 12,79 кг, в три – на 17,00 кг, в четыре – на 17,95 кг, в пять – на 24,13 кг, в шесть – на 28,31 кг, в семь – на 31,52 кг, в восемь – на 35,51 кг, в девять – на 41,34 кг, в десять – на 43,96 кг, в одиннадцать – на 45,86 кг, в двенадцать – на 50,72 кг, в тринадцать – на 55,86 кг, в четырнадцать – на 60,17 кг, в пятнадцать месяцев – на 68,28 кг.

Таблица 1 – Динамика живой массы бычков и телочек герефордской и абердин-ангусской пород ($n=30$)

Возраст, мес.	Бычки				Телочки			
	герефордской породы		абердин-ангусской породы		герефордской породы		абердин-ангусской породы	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$
0	29,31±0,45	8	26,28±0,29	6	27,21±0,53	10	20,70±0,40	10
1	52,97±1,23	13	57,79±0,61	6	62,31±1,80	16	51,17±0,67	7
2	73,62±1,68	13	87,72±0,59	4	83,45±2,21	15	74,93±0,82	6
3	96,41±2,33	13	117,28±0,97	5	105,66±2,61	14	100,28±0,99	5
4	117,41±2,95	14	142,40±1,22	5	126,21±2,71	12	124,45±0,90	4
5	134,52±3,13	13	171,10±1,37	4	144,52±2,73	10	146,97±1,16	4
6	160,17±3,68	13	199,00±1,47	4	166,38±3,19	10	170,69±1,12	4
7	180,00±3,61	11	226,28±1,58	4	186,41±3,28	10	194,76±1,14	3
8	204,62±3,70	10	253,72±1,68	4	207,03±3,40	9	218,21±1,14	3
9	234,17±4,15	10	282,34±1,76	3	234,52±3,28	8	241,00±1,15	3
10	251,30±9,21	20	310,55±1,78	3	252,55±3,55	8	266,59±1,16	2
11	281,93±10,03	19	336,79±1,70	3	267,31±3,85	8	290,93±1,33	3
12	309,90±10,67	19	365,62±1,60	2	281,41±4,06	8	314,90±1,34	2
13	337,47±11,57	19	393,86±1,67	2	295,55±4,16	8	338,00±1,44	2
14	366,87±12,45	18	422,10±1,62	2	311,17±4,12	7	361,93±1,40	2
15	396,70±13,53	18	453,93±2,27	3	330,52±3,98	7	385,65±1,01	1

Достоверность полученных результатов составила $P < 0,001$. Анализ живой массы бычков герефордской и абердин-ангусской пород показал, при рождении большая живая масса была у бычков герефордской породы – 29,31 кг, разница – 3,03 кг. В последующие месяцы жизни достоверное превосходство по живой массе было у животных абердин-ангусской породы. Так, в первый месяц – на 4,82 кг, во второй – на 14,10, в третий – на 20,87, в четвертый – на 24,99, в пятый – на 36,58, в шестой – 38,83, в седьмой – на 46,28, в восьмой – на 49,10, в девятый – на 48,17, в десятый – на 59,25, в одиннадцатый – на 54,86, в двенадцатый – на 55,72, в тринадцатый – на 56,39, в четырнадцатый – на 55,23, в пятнадцатый месяц – на 57,23 кг. Достоверность составила $P < 0,001$. Анализ динамики живой массы телочек герефордской и абердин-ангусской пород показал, что при рождении большая живая масса была у телочек герефордской породы, чем у абердин-ангусской, на 6,51 кг. В период от одного до четырех месяцев жизни превосходство по живой массе было у животных герефордской породы. Так, в первый месяц – на 11,14 кг, во второй – на 8,52 кг, в третий – на 5,38 кг, в четвертый – на 1,76 кг. В последующий период выращивания большую живую массу имели телочки абердин-ангусской породы: в пятый – на 2,45 кг, в шестой – на 4,31 кг, в седьмой – на 8,35 кг, в восьмой – на 11,18 кг, в девятый месяц – на 6,48 кг. Начиная с десятимесячного возраста, живая масса телочек абердин-ангусской породы резко возросла. В десять месяцев превосходство по живой массе над телочками герефордской породы составило 14,04 кг, в одиннадцать – 23,62, в двенадцать – 33,49, в тринадцать – 42,45, в четырнадцать – 50,76, в пятнадцать – 55,13 кг. Достоверность результатов исследования составила $P < 0,05$ с первого по девятый месяцы жизни, кроме четвертого и пятого, а с десятого по пятнадцатый месяцы – $P < 0,001$.

На основании данных о живой массе молодняка нами рассчитаны среднесуточный и абсолютный приросты. Было установлено, что среднесуточный и абсолютный приросты телочек абердин-ангусской породы в период от рождения до отъема составил 829 г и

197,7 кг, от отъема до 15 месяцев жизни – 795 г и 167,4 кг, в среднем за весь период – 811 г и 365,0 кг соответственно. Бычки абердин-ангусской породы показали следующие значения: среднесуточный прирост в период от рождения до отъема составил 952 г, от отъема до 15 месяцев жизни – 949 г, в среднем за весь период – 950 г; абсолютный прирост в аналогичные периоды 227,6, 200,2 и 427,7 кг соответственно. Среднесуточный и абсолютный приросты бычков герефордской породы в рассматриваемые периоды составили соответственно 724 г и 180,4 кг, 952 г и 204,2 кг, 846 г и 380,6 кг соответственно. Значения показателей среднесуточного и абсолютного приростов телочек герефордской породы составили в период от рождения до отъема 758 г и 180,2 кг, от отъема до 15 месяцев жизни – 616 г и 127,3 кг, в среднем за весь период – 682 г и 307,1 кг соответственно. Достоверность полученных результатов составила $P < 0,05$ и $P < 0,001$.

Известно, что анализ живой массы и среднесуточного прироста в селекционной работе не предоставляет исчерпывающей информации об интенсивности формообразующих процессов, происходящих в организме молодых животных, поэтому ряд исследователей в свое время предлагали дополнительные показатели для характеристики роста и развития животных [7, 8, 9]. Мы провели расчет таких показателей, как интенсивность формирования, равномерность и напряженность роста животных. Интенсивность формирования и равномерность роста в идеале должны быть 100 %, а напряженность роста – 0 %. Данные показатели были рассчитаны для характеристики роста и развития бычков и телочек от 0 до 15 месяцев (табл. 2). Разница между показателями показана в относительных процентах. Среди животных герефордской породы лучшее значение показателя интенсивности формирования было у телочек – 96,4 %, т. е. относительная разница с бычками составила 25,8 %. При этом равномерность роста телочек была хуже, чем бычков, на 29 %. По напряженность роста телочки герефордской породы имели лучший результат среди опытных животных обеих пород – 17,4 %.

Таблица 2 – Развитие бычков и телочек герефордской и абердин-ангусской пород в период от рождения до 15 месяцев ($n=30$)

Бычки				Телочки			
герефордской породы		абердин-ангусской породы		герефордской породы		абердин-ангусской породы	
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %
Интенсивность формирования							
71,5±1,8	14	96,7±0,8	4	96,4±2,0	11	101,3±0,3	5
Равномерность роста							
49,4±0,5	6	48,3±0,3	3	34,9±0,6	9	40,3±0,2	3
Напряженность роста							
51,4±1,0	11	42,8±0,5	6	17,4±1,8	58	30,7±0,6	11

Телочки абердин-ангусской породы превосходили бычков по интенсивности формирования на 5 %, напряженность роста была меньше на 28 %. Но бычки росли равномернее телочек, разница составила 17 %. Среди бычков рассматриваемых пород интенсивнее росли животные абердин-ангусской породы, чем герефордской, – на 26 %. Равномерность роста была лучше, наоборот, у герефордов, разница 2 %. Напряженность роста у бычков абердин-ангусской породы была ниже на 17 %. Значение напряженности роста у бычков герефордской породы было высокое и составило 51,4 %. Такое значение показателя очень велико и нежелательно. Интенсивнее и равномернее росли телочки абердин-ангусской породы, чем герефордской. Разница по показателям составила 5 и 13 % соответственно. Но меньшее значение напряженности роста отмечено у телочек герефордской породы – 17,4 %, при этом коэффициент вариации составил 58 %. Таким образом, интенсивнее росли телочки абердин-ангусской породы, равномернее и в то же время напряженнее – бычки герефордской породы.

Выделяют три типа формирования животных: медленно формирующиеся, умеренно формирующиеся, быстро формирующиеся. В таблице 3 представлена структура поголовья опытных животных по типу формирования.

Среди бычков герефордской породы 10 % отнесено к медленно формирующемуся типу, 83 % – к умеренно, 7 % – к быстро формирующемуся типу. Среди телочек: 13 % – медленно формирующиеся животные, 74 % – умеренно, 13 % – быстро формирующиеся.

Среди бычков абердин-ангусской породы 13 % животных отнесено к медленно формирующемуся типу, 64 % – умеренно формирующемуся, 23 % – быстро формирующемуся. Среди телочек: 17 % – медленно формирующиеся животные, 73 % – умеренно, 10 % – быстро формирующиеся.

Таким образом, большее количество быстро формирующихся животных отмечено среди бычков абердин-ангусской породы – 23 %, умеренно формирующихся – среди бычков герефордской породы – 83 %. Меньшее количество медленно формирующихся животных отмечено среди бычков герефордской породы.

Для получения более полной картины роста и развития животных рассматриваемых пород

был выполнен регрессионный анализ показателей «среднесуточный прирост живой массы – интенсивность формирования», рассчитаны коэффициенты эластичности, корреляции, детерминации.

Так, в группе бычков герефордской породы коэффициент эластичности составил 1,12, т. е. при увеличении среднесуточного прироста на 1 % интенсивность формирования увеличивалась на 1,12 %. Линейный коэффициент корреляции равен 0,44, следовательно, согласно шкале Чеддока связь между этими показателями умеренная и прямая. Коэффициент детерминации составил 0,191, т. е. в 19,1 % случаев изменение среднесуточного прироста приводит к изменению показателя интенсивности формирования. Коэффициент детерминации статистически значим и уравнение регрессии статистически надежно, результаты достоверны с вероятностью 95 %. Расчет данной зависимости у телочек герефордской породы показал, что связь между признаками умеренная и прямая, коэффициент корреляции – 0,38, при увеличении среднесуточного прироста на 1 % интенсивность формирования животного повышалась на 0,63 %, а коэффициент детерминации указывает, что интенсивность формирования на 14,77 % определяется приростом. У телочек абердин-ангусской породы регрессионный анализ выявил, что между признаками наблюдается умеренная и прямая зависимости, так как коэффициент корреляции составил 0,31. При этом коэффициент эластичности показывает, что при увеличении значения одного показателя на 1 %, второй повышается на 0,46 %, а коэффициент детерминации указывает, что интенсивность формирования на 9,80 % определяется среднесуточным приростом. Регрессионный анализ показателей интенсивности формирования и среднесуточного прироста у бычков абердин-ангусской породы показал, что между признаками наблюдается высокая и прямая связь, так как коэффициент корреляции составил 0,76. При этом коэффициент эластичности показывает существенную зависимость этих показателей, то есть при увеличении значения одного на 1 %, второй повышается на 1,83 %, а коэффициент детерминации указывает, что интенсивность формирования определяется среднесуточным приростом 57,94 %.

Таблица 3 – Структура поголовья по типу формирования

Тип животного	Герефордская порода				Абердин-ангусская порода			
	бычки		телочки		бычки		телочки	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Медленно формирующееся	3	10	4	13	4	13	5	17
Умеренно формирующееся	25	83	22	74	19	64	22	73
Быстро формирующееся	2	7	4	13	7	23	3	10

Небольшое значение коэффициента детерминации между показателями у бычков герефордской и телочек обеих пород можно объяснить колебанием величины среднесуточного прироста, коэффициент вариации достигал 39 %.

Животные герефордской и абердин-ангусской пород имели высокие значения показателей, характеризующих их рост и развитие. Незначительные отклонения от норм

некоторых показателей, например среднесуточного прироста, равномерности роста, можно устранить путем улучшения условий содержания и кормления животных. Регрессионный анализ показал, что между среднесуточным приростом живой массы и интенсивностью формирования животного существует прямая взаимосвязь, полученные данные достоверны.

Литература

1. Лещук Г. П., Алексеева Е. И., Максуннов А. В. Мясное скотоводство в Зауралье: проблемы и перспективы // Главный зоотехник. 2012. № 11. С. 24–29.
2. Алексеева Е. И., Лещук Г. П., Лещук Т. Л. Исследование некоторых вопросов конъюнктуры рынка говядины // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2014. № 4. С. 66–71.
3. Алексеева Е. И., Суханова С. Ф. Продуктивные качества мясного скота в условиях Зауралья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 10 (156). С. 161–167.
4. Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Махалов А. Г. Разработка модели мониторинга факторов, определяющих эффективное функционирование биологических систем // Главный зоотехник. 2016. № 10. С. 49–54.
5. Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Лещук Т. Л. Моделирование влияния внешних факторов на показатели биологических систем // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современные методики учебной и научно-исследовательской работы». 2017. С. 56–59.
6. Суханова С. Ф., Азаубаева Г. С., Лещук Т. Л. Степень влияния внешних факторов на показатели функционирования биологических систем // Вестник Курганской ГСХА. 2017. 2 (22). С. 65–69.
7. Свечин К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев, 1976. 145 с.
8. Алексеева Е. И., Лушников Н. А., Лещук Т. Л. Особенности роста и развития животных абердин-ангусской и герефордской пород // Главный зоотехник. 2016. № 9. С. 24–34.
9. Алексеева Е. И. Применение корреляционного анализа в повышении мясной продуктивности крупного рогатого скота // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Курган, 27–28 апреля 2016 г.) / Министерство сельского хозяйства РФ, КГСХА. 2016. С. 281–284.

References

1. Leshchuk G. P., Alekseeva E. I., Maksunov A. V. Meat cattle breeding in Trans Urals: problems and prospects // Chief livestock specialist. 2012. № 11. P. 24–29.
2. Aleseeva E. I., Leshchuk G. P., Leshchuk T. L. Research of some questions of the beef market conjuncture // Feeding of agricultural animals and fodder production. 2014. № 4. P. 66–71.
3. Alekseeva E. I., Sukhanova S. F. Productive qualities of beef cattle in the conditions of Trans Urals // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2017. №10 (156). P. 161–167.
4. Sukhanova S. F., Azaubaeva G. S., Makhalov A. G. Development of monitoring factors model for determining the effective functioning of the biological systems // Chief livestock specialist. 2016. № 10. P. 49–54.
5. Sukhanova S. F., Azaubaeva G. S., Leshchuk T. L. Modeling the external factors influence on the indicators of biological systems // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Modern methods of teaching and research work». 2017. P. 56–59.
6. Sukhanova S. F., Azaubaeva G. S., Leshchuk T. L. The degree of the external factors fusion on the biological systems operation // Bulletin of Kurgan State Agricultural Academy. 2017. 2 (22). P. 65–69.
7. Svechin K. B. Individual development of farm animals. Kiev, 1976. 145 p.
8. Alekseeva E. I., Lushnikov N. A., Leshchuk T. L. Special features of animal growth and development of Aberdeen Angus and Hereford breeds // Chief livestock specialist. 2016. № 9. P. 24–34.
9. Alekseeva E. I. The use of correlation analysis in increasing the cattle meat productivity // International research and practice conference «Current state and prospects of the agro-industrial complex development of the Russian Federation» (April 27–28, 2016), KSACA. 2016. P. 281–284.

УДК 636.2.083.31

Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина

Yefimova L. V., Zaznobina T. V.

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

INFLUENCE OF GENETIC AND TECHNOLOGICAL FACTORS ON PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS

Представлен анализ показателей молочной продуктивности коров – дочерей быков-производителей красно-пёстрой и голштинской пород при разных способах содержания. Установлено, что у коров – потомков быков голштинской породы наблюдался более высокий удой при беспривязно-боксовом способе, у потомков быка красно-пёстрой породы – при привязном и беспривязном содержании на глубокой несменяемой подстилке. По основным показателям воспроизводительной способности лучшие результаты были получены у потомков быков как голштинской, так и красно-пёстрой пород при содержании их беспривязно на глубокой несменяемой подстилке.

Ключевые слова: коровы, быки голштинской породы, бык красно-пёстрой породы, генотип, способ содержания, молочная продуктивность, воспроизводительная способность.

Analysis of indicators of milk productivity the daughters of Red-Motley and Holstein sires under different housing techniques is presented. It has been established that in descendants of the Holstein bulls a higher milk yield is observed at a free cubical housing technique, in the descendants of the Red-Motley sire – at tie-up and loose housing on deep permanent straw bedding. The best results for the main indicators of reproductive ability were obtained from the descendants of the Holstein and Red-Motley sires when they had loose housing on deep permanent straw bedding.

Keywords: cows, Holstein bulls, Red-Motley bull, genotype, housing technique, milk productivity, reproductive capacity.

Ефимова Любовь Валентиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН
г. Красноярск
Тел.: 8 (391) 227-15-89
E-mail: ljubow_wal@mail.ru

Yefimova Lyubov Valentinovna – Ph.D. in Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher Krasnoyarsk research Institute of animal of FRC KSC SB RAS
Krasnoyarsk
Tel.: 8 (391) 227-15-89
E-mail: ljubow_wal@mail.ru

Зазнобина Татьяна Вячеславовна – аспирант, младший научный сотрудник отдела разведения сельскохозяйственных животных Красноярский научно-исследовательский институт животноводства ФИЦ КНЦ СО РАН
г. Красноярск
Тел.: 8 (391) 227-15-89
E-mail: tv-kulakova@mail.ru

Zaznobina Tatyana Vyacheslavovna – Postgraduate student, Junior Researcher Krasnoyarsk research Institute of animal of FRC KSC SB RAS
Krasnoyarsk
Tel.: 8 (391) 227-15-89
E-mail: tv-kulakova@mail.ru

В современных условиях развитие молочного скотоводства России неразрывно связано с использованием инновационных технологий разведения, кормления и содержания животных. Применяемая технология производства молока должна обеспечивать животным наиболее благоприятные условия, способствующие сохранению здоровья и получению высокой молочной продуктивности при снижении себестоимости производства продукции [1].

В последнее десятилетие сельскохозяйственные предприятия страны, в т. ч. Красноярского края, проводят модернизацию молочных ферм с применением новейшего технологического оборудования, увеличивается число хозяйств, использующих наиболее прогрессивный способ содержания коров – беспривязный

с доением в доильном зале на высокотехнологичных установках, позволяющий значительно сократить затраты труда, более эффективно использовать средства механизации, улучшить качество производимой продукции [2–5].

Исследования по влиянию различных способов содержания коров на их молочную продуктивность и воспроизводительную способность проводились многими отечественными и зарубежными учёными. Одни авторы сходятся во мнении, что с экономической точки зрения наиболее перспективным и выгодным способом содержания коров является беспривязный [6], другие – отмечают, что при таком способе содержания увеличивается молочная продуктивность у коров [7–8]. Однако нет единого мнения в отношении влияния разных способов содержания на воспроизводи-

тельную способность коров [9–11], а также отсутствуют данные о влиянии генетических факторов (порода отца) на продуктивные качества потомства, содержащегося при разных способах в условиях одного конкретного хозяйства.

Целью исследования было изучение влияния генетических и технологических факторов на продуктивные качества коров.

Для проведения исследований в племенном заводе АО «Солгон» Ужурского района Красноярского края были отобраны коровы в возрасте второго отёла, дочери быков Бенефиса, Диска, Спикера – голштинской породы и Меча – красно-пёстрой породы, и распределены на 12 опытных групп (по 4 группы для каждого способа содержания). Первые четыре группы коров содержались привязно, вторые – беспривязно на глубокой несменя-

емой подстилке (ГНП), третьи – беспривязно-блочным способом.

Показатели молочной продуктивности за 305 дней первой лактации и воспроизводительной способности устанавливали по данным племенного и зоотехнического учёта с использованием программы Selex. Коэффициенты молочности и воспроизводительной способности (КВС) рассчитывались по общепринятым методикам.

Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Н. А. Плохинского.

В результате анализа показателей молочной продуктивности дочерей разных быков-производителей установлено, что группы привязного содержания и беспривязного на ГНП между собой отличались незначительно, а между группами беспривязно-блочного содержания найдены статистически значимые различия (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность и развитие дочерей быков

Показатель	Кличка быка-отца			
	Бенефис	Диск	Спикер	Меч
Привязное содержание				
Дочери, голов	15	15	15	15
Удой, кг	6047,9±438,36	6258,7±327,07	6309,6±437,91	6498,1±315,96
МДЖ, %	4,07±0,013	4,04±0,016	4,07±0,013	4,03±0,021
Молочный жир, кг	246,0±17,59	252,7±12,83	256,4±17,27	261,6±12,53
МДБ, %	3,08±0,008	3,08±0,005	3,09±0,005	3,08±0,005
Молочный белок, кг	186,3±13,44	192,6±9,86	194,6±13,2	200,2±9,73
Живая масса, кг	490,9±3,31	502,3±4,81	508,3±5,8	499,1±7,35
Коэффициент молочности, кг	1229,3±84,99	1245,8±63,10	1242,4±88,6	1310,1±73,55
Беспривязное содержание на ГНП				
Дочери, голов	30	30	30	30
Удой, кг	6828,8±95,45	6501,8±139,16	6757,0±225,72	6636,5±106,99
МДЖ, %	4,04±0,013	4,04±0,017	4,06±0,011	4,04±0,015
Молочный жир, кг	276,0±3,82	263,0±5,92	274,0±9,15	268,1±4,40
МДБ, %	3,09±0,003	3,09±0,006	3,10±0,004	3,09±0,004
Молочный белок, кг	211,0±2,94	200,7±4,38	209,2±6,94	204,9±3,35
Живая масса, кг	504,0±5,32	493,3±4,05	495,8±3,03	508,3±4,43
Коэффициент молочности, кг	1356,5±17,41	1320,6±30,74	1361,1±42,34	1308,6±24,03
Беспривязно-блочное содержание				
Дочери, голов	20	20	20	20
Удой, кг	6938,3±47,56	6728,0±79,26	6644,3±219,25	5651,6±270,5
МДЖ, %	4,08±0,014	4,06±0,009	4,09±0,014	4,08±0,011
Молочный жир, кг	283,0±2,25	273,3±3,21	271,5±8,95	230,4±11,08
МДБ, %	3,09±0,005	3,09±0,007	3,09±0,007	3,08±0,005
Молочный белок, кг	214,4±1,51	207,6±2,52	205,7±6,86	173,9±8,28
Живая масса, кг	500,5±4,82	494,1±2,39	492,4±1,47	500,7±5,51
Коэффициент молочности, кг	1388,1±13,47	1361,9±15,28	1350,4±45,79	1127,8±52,49

Наиболее высокие показатели молочной продуктивности и коэффициента молочности имели потомки быков Бенефиса, Диска и Спикера, разница со сверстницами – потомками быка Меча по удою составила 992,7–1287 кг, или 17,6–22,8 %, количеству молочного жира – 41,1–52,6 кг, или 17,8–22,8 %, молочного белка – 31,8–40,5 кг, или 18,2–23,3 %, коэффициенту молочности – 222,6–260,3 кг, или 19,7–23,1 % ($P>0,95-0,999$).

Анализируя влияние способа содержания на продуктивные показатели дочерей отдельных производителей, были установлены статистически значимые различия между полусибсами. Дочери Бенефиса при беспривязно-бюксовом

содержании превосходили сверстниц привязного содержания по удою на 890,4 кг, по количеству молочного жира – на 37 кг, по количеству молочного белка – на 28,1 кг ($P>0,95$). Дочери Меча при беспривязно-бюксовом содержании уступали сверстницам привязного и беспривязного содержания на ГНП по удою на 846,5 и 984,9 кг, по количеству молочного жира – на 31,2 и 37,7 кг, по количеству молочного белка – на 26,3 и 31,0 кг ($P>0,95-0,99$).

По ряду показателей воспроизводительной способности при привязном и беспривязно-бюксовом способах содержания лучшими были дочери Спикера, при беспривязном способе на ГНП – потомки Меча и Диска (табл. 2).

Таблица 2 – Воспроизводительная способность дочерей быков

Показатель	Кличка быка-отца			
	Бенефис	Диск	Спикер	Меч
Привязное содержание				
Дочери, голов	15	15	15	15
Возраст первого осеменения, мес.	17,4±0,78	15,4±0,45	15,7±0,35	16,5±0,45
Живая масса при первом осеменении, кг	387,8±12,87	374,3±7,51	391,4±7,35	370,5±6,01
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	17,7±0,80	17,3±0,72	16,4±0,35	17,3±0,75
Сервис-период, дней	149,0±25,2	144,0±21,73	104,9±15,29	142,2±15,69
Продолжительность стельности, дней	281,1±0,69	279,0±1,5	280,8±0,29	278,4±0,86
Возраст первого отёла, мес.	27,6±0,78	27,4±0,67	26,4±0,29	27,7±0,78
Межотельный период, дней	430,1±25,55	423,0±21,65	385,7±15,26	420,5±15,34
КВС	0,886±0,049	0,889±0,040	0,964±0,035	0,883±0,031
Индекс плодовитости	44,1±1,42	44,8±1,47	48,3±1,10	44,7±1,50
Беспривязное содержание на ГНП				
Дочери, голов	30	30	30	30
Возраст первого осеменения, мес.	16,6±0,36	16,4±0,38	15,9±0,33	16,5±0,42
Живая масса при первом осеменении, кг	395,8±4,57	392,9±3,89	382,7±4,26	385,4±4,98
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	17,9±0,34	17,4±0,43	16,7±0,42	17,2±0,54
Сервис-период, дней	122,0±11,76	118,0±11,34	138,3±11,72	103,2±10,82
Продолжительность стельности, дней	281,1±8,54	269,2±8,43	271,1±11,27	284,3±4,01
Возраст первого отёла, мес.	28,0±0,33	27,6±0,42	26,7±0,43	27,3±0,55
Межотельный период, дней	403,1±9,81	387,2±8,72	409,4±11,17	387,5±10,46
КВС	0,921±0,022	0,955±0,020	0,91±0,024	0,959±0,022
Индекс плодовитости	45,5±0,72	47,0±0,64	46,3±0,78	47,2±0,94
Беспривязно-бюксовое содержание				
Дочери, голов	20	20	20	20
Возраст первого осеменения, мес.	16,2±0,50	15,1±0,37	15,0±0,30	16,7±0,39
Живая масса при первом осеменении, кг	391,7±0,5	391,4±5,39	388,4±5,48	385,2±5,21
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	16,6±0,50	16,2±0,57	15,8±0,39	17,4±0,60
Сервис-период, дней	131,7±14,09	153,6±13,56	126,4±13,72	115,8±13,86
Продолжительность стельности, дней	300,4±18,33	258,4±13,12	259,0±16,88	278,9±10,28
Возраст первого отёла, мес.	26,8±0,53	26,1±0,57	25,9±0,41	27,4±0,60
Межотельный период, дней	432,1±16,24	412,0±15,67	385,4±8,40	394,7±14,68
КВС	0,865±0,030	0,907±0,031	0,955±0,021	0,945±0,030
Индекс плодовитости	44,8±1,10	46,8±1,42	48,7±0,80	46,6±1,17

Достоверная разница между группами отмечена по возрасту первого отёла между дочерьми Спикера и Бенефиса (1,3 мес.; $P>0,95$), по продолжительности сервис-периода между дочерьми Спикера и Меча (35,1 дня; $P>0,95$) (содержание беспривязное на ГНП); по продолжительности межотельного периода (46,7 дня), коэффициенту воспроизводительной способности (0,090) и индексу плодовитости (3,9) – между дочерьми Спикера и Бенефиса ($P>0,95-0,99$) (беспривязно-боксовое содержание).

При анализе влияния способа содержания на показатели воспроизводительной способности дочерей отдельных производителей были установлены статистически значимые различия. Так, дочери Бенефиса при беспривязном содержании на ГНП превосходили сверстниц беспривязно-боксового содержания по возрасту первого плодотворного осеменения на 1,3 месяца ($P>0,95$);

дочери Диска при беспривязном содержании на ГНП превосходили сверстниц привязного содержания по живой массе при первом осеменении на 18,6 кг и сверстниц беспривязно-боксового содержания по возрасту первого осеменения и первого отёла на 1,3 и 1,5 мес. ($P>0,95$) соответственно. Потомки Спикера при беспривязно-боксовом способе превосходили сверстниц, содержащихся беспривязно на ГНП, по индексу плодовитости на 2,4 ($P>0,95$), а потомки Меча при беспривязном содержании на ГНП превосходили сверстниц привязного содержания по коэффициенту воспроизводительной способности на 0,076 и уступали им по сервис-периоду на 39 дней ($P>0,95$).

При изучении влияния признаков воспроизводительной способности на удой коров установлены связи разной силы и направленности (табл. 3).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции между признаками воспроизводительной способности и удоем у дочерей быков

Показатель	Кличка быка-отца			
	Бенефис	Диск	Спикер	Меч
Привязное содержание				
Возраст первого осеменения, мес.	-0,40±0,254	-0,11±0,276	-0,39±0,326	-0,48±0,227
Живая масса при первом осеменении, кг	-0,37±0,258	-0,21±0,271	0,41±0,323	0,13±0,256
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	-0,40±0,255	0,07±0,277	-0,35±0,332	-0,54±0,218
Сервис-период, дней	0,30±0,265	0,32±0,263	0,27±0,340	-0,22±0,252
Продолжительность стельности, дней	0,27±0,267	0,45±0,247	0,03±0,353	0,52±0,220
Возраст первого отёла, мес.	-0,51±0,238	0,05±0,277	-0,49±0,309	-0,59±0,209
Межотельный период, дней	0,30±0,265	0,35±0,260	0,28±0,340	-0,19±0,253
КВС	-0,31±0,264	-0,35±0,260	-0,29±0,339	0,19±0,254
Индекс плодовитости	-0,07±0,277	-0,36±0,258	-0,11±0,351	0,43±0,233
Беспривязное содержание на ГНП				
Возраст первого осеменения, мес.	-0,06±0,189	-0,35±0,177	0,10±0,188	-0,03±0,189
Живая масса при первом осеменении, кг	-0,15±0,187	-0,13±0,187	0,17±0,186	0,22±0,185
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	0,15±0,187	-0,26±0,183	0,25±0,183	0,17±0,186
Сервис-период, дней	0,12±0,188	0,48±0,166	0,01±0,189	0,29±0,181
Продолжительность стельности, дней	0,28±0,181	0,04±0,189	0,38±0,175	0,15±0,187
Возраст первого отёла, мес.	0,15±0,187	-0,26±0,183	0,23±0,184	0,19±0,185
Межотельный период, дней	0,39±0,174	0,66±0,142	0,38±0,175	0,35±0,177
КВС	-0,39±0,174	-0,69±0,136	-0,41±0,172	-0,43±0,171
Индекс плодовитости	-0,42±0,172	-0,42±0,171	-0,49±0,165	-0,37±0,175
Беспривязно-боксовое содержание				
Возраст первого осеменения, мес.	-0,03±0,236	0,38±0,218	-0,21±0,230	-0,22±0,230
Живая масса при первом осеменении, кг	-0,05±0,235	0,18±0,232	-0,26±0,227	0,37±0,219

Продолжение

Показатель	Кличка быка-отца			
	Бенефис	Диск	Спикер	Меч
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	0,03±0,236	0,30±0,225	-0,28±0,227	-0,33±0,222
Сервис-период, дней	0,09±0,235	0,22±0,230	0,17±0,232	0,23±0,229
Продолжительность стельности, дней	-0,20±0,231	-0,18±0,232	-0,26±0,228	-0,36±0,220
Возраст первого отёла, мес.	0,01±0,236	0,29±0,226	-0,29±0,226	-0,33±0,222
Межотельный период, дней	-0,15±0,233	0,04±0,236	-0,25±0,228	-0,03±0,236
KBC	0,12±0,234	0,01±0,236	0,25±0,228	0,02±0,236
Индекс плодовитости	0,14±0,233	-0,14±0,233	0,31±0,224	0,20±0,231

При привязном содержании выявлена отрицательная взаимосвязь средней силы между признаками «удой – возраст первого отёла» ($r=-0,51$; $P>0,95$) у дочерей Бенефиса и между признаками «удой – возраст первого плодотворного осеменения» ($r=-0,54$; $P>0,95$) и «удой – возраст первого отёла» ($r=-0,59$; $P>0,95$) у дочерей Меча. Положительная взаимосвязь средней силы отмечалась между признаками «удой – продолжительность стельности» ($r=0,52$; $P>0,95$) у дочерей Меча.

При беспривязном содержании на ГНП установлена достоверная положительная средняя и высокая сила взаимосвязи между признаками «удой – межотельный период» у дочерей всех голштинских быков ($r=0,38-0,66$; $P>0,95-0,999$). Положительные средние показатели коэффициента корреляции были отмечены между признаками «удой – сервис-период» у дочерей Диска ($r=0,48$; $P>0,95$) и между признаками «удой – продолжительность стельности» у дочерей Спикера ($r=0,38$; $P>0,95$). Отрицательные средние и высокие значения коэффициента корреляции получены у дочерей всех анализируемых быков между признаками «удой – коэффициент воспроизводительной способности» (r от $-0,39$ до $-0,69$)

и «удой – индекс плодовитости» (r от $-0,37$ до $-0,42$) ($P>0,95-0,99$).

При беспривязно-боксовом содержании достоверной взаимосвязи между признаками у дочерей анализируемых быков не обнаружено.

Таким образом, выявлено влияние генотипа и способа содержания на продуктивные качества коров. Дочери быков голштинской породы показали наиболее высокую молочную продуктивность при беспривязном содержании, потомки быка красно-пёстрой породы – при привязном содержании и беспривязном на ГНП. Потомков Бенефиса не следует содержать привязно, а потомков Меча – беспривязно-боксовым способом. По основным показателям воспроизводительной способности – продолжительности сервис- и межотельного периода – лучшим способом содержания для коров – дочерей быков как голштинской, так и красно-пёстрой пород оказался беспривязный на глубокой несменяемой подстилке.

Исследование выполнено при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта «Разработка системы ведения молочного скотоводства в Красноярском крае».

Литература

1. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве на основе оптимизации системы кормления : рекомендации / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, А. С. Бибилова, З. Л. Федорова, Н. П. Стеценко // Научное обозрение. Реферативный журнал. 2016. № 5. С. 120–121.
2. Хатанов К. Ю. Влияние генетических и технологических факторов на молочную продуктивность коров-первотёлок в СПК «Килачевский» // Аграрный вестник Урала. 2014. № 9. С. 41–43.
3. Молочные рекорды Красноярского края // АгроСибирь. 2012. № 66. С. 13.
4. Анисимова О. Успех кормозаготовки с CLAAS // АгроСибирь. 2017. № 129. С. 7.

References

1. Realization of the genetic potential of productivity in dairy cattle-production based on the optimization of feeding system : recommendations / V. I. Volgin, L. V. Romanenko, A. S. Bibikova, Z. L. Fedorova, N. P. Stetsenko // Scientific review. Abstract journal. 2016. № 5. P. 120–121.
2. Khatanov K. Yu. The influence of genetic and technological factors on milk productivity of first-calf cows in the APC «Kilachevsky» // Agrarian Bulletin of the Urals. 2014. № 9. P. 41–43.
3. Dairy records in the Krasnoyarsk region // AgroSibir. 2012. № 66. P. 13.
4. Anisimova O. Success of forage harvesting with CLAAS // AgroSibir. 2017. № 129. P. 7.
5. Pat. 2330405 Russian Federation, МРК А

5. Пат. 2330405 Российская Федерация, МПК A01K 1/00 C1. Способ беспривязного содержания коров и молочная ферма для беспривязного содержания коров / В. И. Безгин, Б. В. Мельниченко ; заявитель и патентообладатель ГНУ КрасНИПТИЖ СО РАСХН. № 2006141913 ; заявл. 27.11.2006 ; опубл. 10.08.2008, Бюл. № 22. 7 с.
6. The effect of the housing system on the welfare quality of dairy cows / Silvana Popescu, Cristin Borda, Eva A. Diugan, Mihaela Niculae, Razvan Stefan, Carmen D. Sandru // Italian Journal of Animal Science. 2014. Vol. 13: 2940. P. 15–22.
7. Лоретц О. Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока // Аграрный вестник Урала. 2013. № 8 (114). С. 72–74.
8. Алексеев А. А., Танифа В. В., Иванов С. Д. Сравнительная оценка производственных систем ведения молочного скотоводства в ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославской области // Зоотехния. 2016. № 9. С. 26–28.
9. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания / И. А. Шкуратова, О. В. Соколова, М. В. Ряпосова, И. М. Донник, О. Г. Лоретц, М. И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 33–34.
10. Левина Г. Н., Шайкина М. С. Продуктивное долголетие и воспроизводительная функция коров ярославской породы при разных системах и способах содержания // Вестник Воронежского ГАУ. 2013. № 1. С. 204–206.
11. Производство молока при привязном и беспривязном способах содержания дойного стада / Т. А. Ковалевская, Л. М. Линник, О. В. Заяц, Н. Л. Фурс, В. Н. Куртина // Учёные записки УО ВГАВМ. 2014. Т. 50, № 2–1. С. 287–291.
- 01 K 1/00 1. Method loose housing of cow and a dairy farm with loose housing cows / Bezgin V. I., Melnichenko B. V. ; applicant and patentee SSIKrasSRDTIAHSB RAAS. № 2006141913 ; Appl. 27.11.2006 ; publ. 10.08.2008, bull. № 22. 7 p.
6. The effect of the housing system on the welfare quality of dairy cows / Silvana Popescu, Cristin Borda, Eva A. Diugan, Mihaela Niculae, Razvan Stefan, Carmen D. Sandru // Italian Journal of Animal Science. 2014. Vol. 13: 2940. P. 15–22.
7. Loretz O. G. Influence of technology content and frequency of milking on productivity of cows and milk quality // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 8 (114). P. 72–74.
8. Alekseev A. A., Tanifa V. V., Ivanov S. D. Comparative evaluation of production management systems of dairy cattle breeding in JSC «Agrofirma «Pakhma» the Yaroslavl region // Husbandry. 2016. № 9. P. 26–28.
9. Assessment of bio-resource potential of high yielding cows at different housing method / I. A. Shkuratova, O. V. Sokolova, M. V. Ryaposova, I. M. Donnik, O. G. Loretz, M. I. Barashkin // Journal of Agricultural Urals. 2012. № 1 (93). P. 33–34.
10. Levina G. N., Shaikina M. S. Productive longevity and reproductive function of cows of the Yaroslavl breed in different systems and methods content // Bulletin of Voronezh SAU. 2013. № 1. P. 204–206.
11. Milk production in tethered and loose housing of dairy cattle / T. A. Kovalevskaya, L. M. Linnik, A. V. Zayats, N. L. Furs, V. N. Kurtina // Scientific notes of IEVSAMV. 2014. T. 50, № 2–1. P. 287–291.

УДК 636.52/.58(571.51)

О. В. Иванова, В. А. Терещенко, Е. А. Иванов

Ivanova O. V., Tereshchenko V. A., Ivanov E. A.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КУР ЯИЧНЫХ КРОССОВ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

COMPARATIVE EVALUATION OF EGG CROSSES IN THE CONDITIONS OF KRASNOYARSK REGION

Проведена сравнительная оценка продуктивности птицы яичных кроссов Декалб Уайт и Хайсекс Браун, разводимых в Красноярском крае. Установлено, что у кур-несушек при различных условиях выращивания яйценоскость составляла 329–342 яйца, сохранность – 96,0–97,7 %, расход кормов на 10 яиц – 1,33–1,39 кг. Результаты оценки качества яиц и основные показатели продуктивности соответствуют рекомендациям сравниваемых кроссов птицы. Следовательно, финальные гибриды имеют высокий потенциал продуктивности и положительно зарекомендовали себя на птицефабриках Красноярского края.

Ключевые слова: кросс, Декалб Уайт, Хайсекс Браун, яичная продуктивность, качество яиц, птицеводство, Красноярский край.

The article presents a comparative evaluation of productivity poultry egg crosses of Dekalb White and Hisex Brown, breeding in Krasnoyarsk region. It is established that egg-laying capacity of hens in different growing conditions was 329–342 eggs, eggs viability – 96.0–97.7 %, feed consumption per 10 eggs – 1.33–1.39 kg. The results of the evaluation of egg quality and basic egg production indicators correspond with the recommendations of the compared crosses of poultry. Consequently, the final hybrids have a high potential productivity and positively proven in the poultry farms of Krasnoyarsk region.

Key words: cross, Dekalb White, Hisex Brown, egg production, eggs quality, poultry breeding, Krasnoyarsk region.

Иванова Ольга Валерьевна –

доктор сельскохозяйственных наук, директор Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – ФИЦ КНЦ СО РАН
г. Красноярск
Тел.: 8(3912)87-15-89
E-mail: krasnptig75@yandex.ru

Ivanova Olga Valeryevna –

Doctor of Agricultural Sciences, Director Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry – FRC KSC SB RAS
Krasnoyarsk
Tel.: 8(3912)87-15-89
E-mail: krasnptig75@yandex.ru

Терещенко Вера Александровна –

аспирант, младший научный сотрудник отдела кормления и технологии кормов Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – ФИЦ КНЦ СО РАН
г. Красноярск
Тел.: 8(3912)87-15-89
E-mail: krasnptig75@yandex.ru

Tereshchenko Vera Alexandrovna –

Postgraduate student, Junior Staff Scientist of the Department of Feeding and Feed Technology Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry – FRC KSC SB RAS
Krasnoyarsk
Tel.: 8(3912)87-15-89
E-mail: krasnptig75@yandex.ru

Иванов Евгений Анатольевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления и технологии кормов Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – ФИЦ КНЦ СО РАН
г. Красноярск
Тел.: 8(3912)87-15-89
E-mail: krasnptig75@yandex.ru

Ivanov Evgeny Anatolyevich –

Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Research Scientist of the Department of Feeding and Feed Technology Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry – FRC KSC SB RAS
Krasnoyarsk
Tel.: 8(3912)87-15-89
E-mail: krasnptig75@yandex.ru

Птицеводство является наиболее наукоемкой и динамичной отраслью мирового и отечественного агропромышленного комплекса. Министерство сельского хозяйства России в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» определило отрасль птицеводства как наиболее эффективную [1]. Сегодня Россия занимает 4-е место в мире по производству мяса и 6-е – по производству яиц [2] и находится на пике своего развития [3, 4].

В последние годы все больше российских птицеводческих предприятий переходят на современные высокопродуктивные яичные кроссы, созданные в породах леггорн и род-айланд, яйценоскость которых составляет порядка 310 яиц в год на среднюю несушку [5–8].

В нашей стране за последние несколько лет были созданы яичные аутосексные кроссы «Птичное», «Радонеж», «Кубань», «Бугульма», «Маркс-23» [9, 10]. Однако в основном в России разводят яичные кроссы зарубежной селекции. Исходные линии кросса Хайсекс Браун селек-

ционируют в Племенном птицеводческом репродукторе «Свердловский», который имеет и прародительские формы кроссов Хайсекс Уайт и Декалб Уайт [2].

Эффективность используемых кроссов оценивается их продуктивностью, затратами кормов и средств на производство продукции. Важнейшая задача хозяйств, специализирующихся на производстве товарных яиц, состоит в том, чтобы наряду с наращиванием объемов производства добиться дальнейшего увеличения продуктивности птицы и улучшения качества получаемой продукции при снижении энергетических, топливных, кормовых, водных, трудовых и других затрат [11, 12].

При определении экономической эффективности учитывают также, насколько породы удовлетворяют зональным требованиям к качеству производимой продукции как к сырью для пищевой и легкой промышленности [13–15].

Для наиболее полного использования заложенного в кроссах потенциала продуктивности необходимы комбикорма, сбалансированные по питательным веществам, энергии и незаменимым аминокислотам [5, 6], а также создание микроклимата, способствующего оптимизации яйценоскости, живой массы птицы и поддержанию здоровья поголовья.

Целью исследований являлось проведение сравнительной оценки кур яичных кроссов в условиях Красноярского края.

В задачи исследований входило:

- изучить производственные показатели работы птицефабрик;
- проанализировать основные технологические параметры кормления и содержания птицы;
- рассмотреть товарные и морфологические качества яиц;
- изучить результаты хозяйственной деятельности птицефабрик.

Работа выполнялась в 2017 г. на птицефабриках Красноярского края, специализирующихся на выращивании кур яичного направления продуктивности (ОАО «Птицефабрика «Заря», ОАО «Птицефабрика Бархатовская»). Объектом исследования являлись куры-несушки финальных гибридов яичных кроссов Декалб Уайт и Хайсекс Браун. Схема опыта представлена в таблице 1.

В ходе работы проводился анализ производственных показателей птицефабрик, технологических параметров содержания и условий кормления яичных кроссов птицы.

Качество кормов определяли в зоотехнической лаборатории ОАО «Птицефабрика Бархатовская», ОАО «Птицефабрика «Заря», а также в КГКУ «Краевая ветеринарная лаборатория».

Яйценоскость на среднюю и начальную несушку, выход яиц по категориям, сохранность поголовья учитывали ежедневно. Взвешивание птицы проводилось индивидуально по контрольным клеткам один раз в неделю, в течение всего опыта, затем на основании полученных данных рассчитывалась средняя живая масса поголовья. Потребление кормов птицей определяли ежедневно путем учета количества заданных кормов и их остатков, на основании полученных данных рассчитывали затраты кормов на 1 голову за период опыта; затраты кормов на 10 шт. яиц и на 1 кг яичной массы.

До вскрытия яйца определяли: целостность скорлупы, массу, плотность, индекс формы, упругую деформацию. После вскрытия учитывали относительную массу желтка, белка, скорлупы, толщину скорлупы.

Цифровые данные обрабатывали с использованием программы «Microsoft Excel». Полученные экспериментальные данные обрабатывали по методике Н. А. Плохинского (1969) на персональном компьютере с использованием программы «Microsoft Excel» с вычислением основных статистических параметров.

Производственные показатели работы птицефабрик представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что в I группе в сравнении со II и III группами больше среднее поголовье кур-несушек на 42,1–42,9 %, яйценоскость – на 3,8–4,4 %, что отразилось на увеличении валового производства яйца – на 44,2–45,2 %.

Основные технологические параметры содержания птицы представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что технологические параметры содержания птицы в хозяйствах соответствовали рекомендациям для каждого кросса. Контроль температурно-влажностного режима, продолжительности светового дня и освещенности осуществляется автоматизированной системой и компьютерной программой, входящей в комплект оборудования.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Финальные гибриды кросса	Поголовье, гол.	Продолжительность продуктивного периода, нед.	Наименование птицефабрики
I	Декалб Уайт	683421	22–68	ОАО «Птицефабрика «Заря»
II	Декалб Уайт	395375	22–84	ОАО «Птицефабрика Бархатовская»
III	Хайсекс Браун	390315	22–84	ОАО «Птицефабрика Бархатовская»

Таблица 2 – Производственные показатели работы птицефабрик

Показатель	Группа		
	I	II	III
Валовое производство яйца, шт.	234290185	130724260	128275740
Реализация яйца, шт.	223888096	122506907	119968093
Среднее поголовье птицы всего, гол.	1154490	593300	585625
Среднее поголовье кур-несушек, гол.	683421	395375	390315
Среднее поголовье молодняка, гол.	422702	195967	193413
Яйценоскость, шт.	342,8	331	329
Сохранность, %	96,00	97,06	97,07

Таблица 3 – Основные технологические параметры содержания птицы

Показатель	Группа		
	I	II	III
Марка используемого технологического оборудования	Specht	Big Dutchman	Big Dutchman
Количество ярусов, шт.	6	5	5
Количество батарей, шт.	7	7	7
Количество посадочных мест в птичнике, тыс. гол.	99,456	78,000	78,000
Плотность посадки, гол/м ²	12	12	12
Фронт поения, гол/ниппель	8	5	2–4
Фронт кормления, см/гол.	8,6	6,7	6,7
Температура воздуха в помещении, °C	19	18–20	18–20
Влажность воздуха, %	60–70	60–70	60–70
Освещенность, лк	5–10	5–10	5–10
Освещение: прерывистое	–	–	–
непрерывное	+	+	+
Продолжительность светового дня, ч: в начале опыта	13	12	12
в конце опыта	16	16	16

Технологическое оборудование птичников обеспечивает поддержание микроклимата и освещенности в соответствии с нормативами, разработанными создателями кроссов.

Птичники оснащены клеточным оборудованием, производимым в Германии. В I группе используется 6-ярусное оборудование фирмы «Specht», во II и III группах – 5-ярусное фирмы «Big Dutchman».

Содержание питательных веществ в рационе рассчитано на среднесуточное потребление корма (120 г/сут). Рецепты полнорационного комбикорма для кур-несушек в возрасте 17–40 недель представлены в таблице 4.

В первую фазу, или раннепродуктивный период (14–40 недель), когда еще продолжается рост птицы и одновременно повышается яйценоскость и масса яиц, используют высокопитательные и калорийные кормосмеси. Во второй фазе (40 недель и старше) в связи с прекращением роста птицы и достижением максимальной массы яиц уменьшают содержание в кормосмесях сырого протеина, лимитирующих аминокислот (лизина и мети-

онина), а также линолевой кислоты. Для улучшения качества скорлупы в рационах повышают уровень кальция и одновременно снижают уровень фосфора. Применялась система ниппельного поения. Доступ к воде не ограничивался.

Живая масса кур-несушек в различные возрастные периоды незначительно варьировала в большую и меньшую стороны. В 18-недельном возрасте живая масса в I группе была выше нормы на 4 г, во II группе – на 167 г, в III группе – ниже нормы на 15 г. В возрасте 68 недель живая масса в I группе была выше нормы на 93 г, во II группе – ниже нормы на 1 г, в III группе – ниже нормы на 4 г.

Следовательно, в I группе с момента первого незначительного выявления превышения живой массы птицы в возрасте 25 недель следует внести корректировки в рацион. Во II группе удалось выровнять живую массу к 68-недельному возрасту. Живая масса птицы кросса Хайсекс Браун (III группа) в течение всего продуктивного периода находилась в пределах нормативных показателей.

Таблица 4 – Рецепты полнорационного комбикорма ПК 1–3 для кур-несушек в возрасте 17–40 и 40–60 недель, %

Состав	Возраст, нед.					
	17–40			40–60		
	Группа			Группа		
	I	II	III	I	II	III
Пшеница	55,9	54,0	54,0	56,72	49	49
Ячмень	5	14,2	14,2	5	17,67	17,67
Шрот подсолнечный (СП 36 %, СК 19 %)	16	7	7	12	6	6
Жмых рапсовый	–	–	–	6	7	7
Люпин кормовой	–	–	–	5	–	–
Мясо-костная мука	–	–	–	2	–	–
Известковая мука	9,60	–	–			
Шрот соевый	7,00					
Масло подсолнечное	3,5	5,23	5,23	–	4	4
Монохлоргидрат лизина (98 %)	0,25	2	2	0,29	1	1
DL-Метионин (98,5 %)	0,17	4,46	4,46	0,15	2,71	2,71
Соль поваренная	0,18	2,5	2,5	0,14	2,10	2,10
Фосфат дефторированный	0,47	0,01	0,01	–	0,05	0,05
Монокальцийфосфат	0,74	0,13	0,13	0,19	0,16	0,16
Витамин В ₄	0,30	0,13	0,13	–	–	–
Сода пищевая	0,24	0,90	0,90	0,2	0,15	0,15
Известняк		–	–	11	0,62	0,62
Фермент	0,0035	–	–	0,02	–	–
Премикс	1	–	–	1	–	–
Фитаза		8,44	8,44	–	8,54	8,54

Основные результаты хозяйственной деятельности представлены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 следует, что средняя масса яйца во II и III группах ниже, чем в I группе, на 1,8 и 2,4 г, или 2,9 и 3,8 %; выход яиц первой категории ниже на 6,5 и 5,4 %, второй категории – на 0,76 %. При этом выход боя и насечки

яиц в I группе больше, чем во II и III группах, на 0,2 и 0,3 %.

Расход корма на 1 голову в сутки на 10 яиц и на 1 кг живой массы во II и III группах больше, чем в I группе, на 6 г, или 5,0 %, 0,06 кг, или 4,5 %, и 0,19 кг, или 9,6 % соответственно.

Таблица 5 – Результаты хозяйственной деятельности птицефабрик

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сохранность поголовья, %	96,00	97,06	97,07
Живая масса птицы в конце продуктивного периода, г	1786±39,20	1682±40,08	1958±42,01
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	342,82	331	329
Средняя масса яйца, г	63,1	61,3	60,7
Выход яиц по категориям, %:			
высшая	0,42	–	–
отборная	18,1	27	26
первая	68,5	62	63,1
вторая	10,76	10	10
третья	1	–	–
бой и насечка	1,2	1	0,9
Выход яичной массы на начальную несушку, кг	26,0	25,7	25,5
Расход корма:			
на голову в сутки, г	120	126	126
на 10 яиц, кг	1,33	1,39	1,39
на 1 кг яичной массы, кг	1,98	1,79	1,79

Таблица 6 – Товарные и морфологические качества яиц

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса яйца, г	61,8	61,5	61,9
Форма яйца	Эллипсоидная, ясно различаются тупой и острый концы	Эллипсоидная, ясно различаются тупой и острый концы	Эллипсоидная, ясно различаются тупой и острый концы
Внешний вид скорлупы	Белая, неповрежденная, чистая, гладкая, без наростов, наплывов, шероховатостей, «мраморность» незначительная или отсутствует		Коричневая, неповрежденная, чистая, шероховатая без наростов, наплывов, «мраморность» незначительная
Индекс формы яиц, %	78±1,25	76±1,18	78±1,30
Толщина скорлупы, мм	0,35±0,007	0,34±0,008	0,36±0,009
Упругая деформация скорлупы, мкм	23±0,59	22,3±0,62	23,1±0,65
Плотность яйца, г/см ³	1,0840±0,003	1,0836±0,004	1,0859±0,004
Относительная масса скорлупы, %	11	10,7	11,3
Относительная масса желтка, %	29,05	28,75	28,64
Относительная масса белка, %	59,35	59,52	59,91

Условия кормления и содержания кур-несушек в I группе, в отличие от птицы во II и III группах, способствовали более полному проявлению генетического потенциала птицы, увеличению яичной продуктивности, снижению затрат кормов.

Товарные и морфологические качества яиц представлены в таблице 6.

Анализируя таблицу 6, следует отметить, что существенных различий по товарным и морфологическим качествам яиц между группами не установлено. Масса исследуемых яиц составляла 61,5–61,9 г, что соответствует I категории (ГОСТ 31654–2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»).

В яичном птицеводстве внешний вид яйца служит индикатором многих болезней. Так, плохое качество скорлупы может свидетельствовать о больной ожиревшей печени. На качество яичной скорлупы влияют следующие факторы: возраст птицы, температура в помещении, качество воды, соотношение кальция и фосфора в корме, размер кальциевой крупки. В наших исследованиях прочность скорлупы находилась в пределах нормы (не менее 3,1 кг) и составляла 3,9–4,5 кг.

Установлено, что цвет скорлупы не имеет прямой связи с качеством яиц, но для отдельных кроссов птицы по нему ведется селекция. Цвет скорлупы исследуемых яиц был равномерный по всей поверхности и соответствовал данным кроссам.

Плотность скорлупы и упругая деформация характеризуют прочность скорлупы. Максимальная плотность яйца отмечена в III группе и составила 1,085 г/см³. О прочности скорлупы судят по ее упругой деформации, которую определяют по величине прогиба под

действием груза в 500 г. Яйца кур-несушек III группы имели максимальную прочность (4,5 кг) и превосходили по данному показателю I группу – на 0,5 кг, II группу – на 0,6 кг. Единичи Хау, характеризующие выраженность слоев яйца, и в первую очередь наружного плотного слоя, во II группе составили 86, что выше, чем в I и II группах, на 1.

Таким образом, товарные и морфологические качества яиц соответствовали нормам, однако яйца с наиболее прочной скорлупой откладывали куры-несушки кросса Хайсекс Браун (III группа).

Результаты оценки качества яиц и основные показатели продуктивности кроссов птицы Хайсекс Браун и Декалб Уайт, разводимых на птицефабриках Красноярского края, соответствуют рекомендациям сравниваемых кроссов. Установлено, что у кур-несушек при различных условиях выращивания яйценоскость составляла 329–342 яйца, сохранность – 96,0–97,7 %, расход кормов на 10 яиц – 1,33–1,39 кг. У кур-несушек I группы кросса Декалб Уайт (ОАО «Птицефабрика «Заря») яйценоскость была выше, чем у птицы II и III групп кроссов Декалб Уайт и Хайсекс Браун, соответственно (ОАО «Птицефабрика Бархатовская») на 3,8–4,4 %, сохранность ниже на 1,06–1,07 %, расход кормов на 1 голову ниже на 6 г/сут, расход кормов на 10 яиц ниже на 0,06 кг.

Необходимо скорректировать рацион кормления для кур-несушек кросса Декалб Уайт (ОАО «Птицефабрика «Заря») для оптимизации живой массы птицы и экономии кормов. В целом финальные гибриды изучаемых кроссов имеют высокий потенциал продуктивности и положительно зарекомендовали себя на птицефабриках Красноярского края.

Литература

1. Фисинин В. И. Ресурсосберегающие технологии и конкурентоспособность отрасли // Птицеводство. 2002. № 1. С. 2–5.
2. Бачкова Р. С. Настоящее и будущее российского племенного птицеводства // Птицеводство. 2017. № 1. С. 9–16.
3. Кармацких Ю. А., Суханова С. Ф. Эффективность выращивания гусят-бройлеров с использованием Зырянского бентонита // Социально-экономические и политические проблемы в сельском хозяйстве России и стран СНГ: история и современность : материалы Междунар. науч.-практ. симп. Ч. II. Оренбург, 2004. С. 275–279.
4. Овчинников А. А., Власенко Е. С. Особенности переваримости питательных веществ рациона цыплят-бройлеров под влиянием сорбента // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2017. № 7. С. 25–31.
5. Кощаев И. А., Бойко И. А., Татьяничева О. Е. Сухой свекловичный жом в рационах цыплят-бройлеров // Птица и птицепродукты. 2013. № 3. С. 44–46.
6. Суржин А. Значение незаменимых аминокислот в кормлении птицы // Аминокислотное и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы. Обухов, 2011. С. 14–16.
7. Царенко П. П., Васильева Л. Т. Эволюция качества куриного яйца // Инновационные решения в яичном птицеводстве : материалы междунар. конф. Геленджик, 2007. С. 79–85.
8. Гальперин И. Л. Селекционно-генетические проблемы развития яичного и мясного птицеводства в XXI веке // Генетика и разведение животных. 2015. № 3. С. 22–29.
9. Буюров В. С. Пути совершенствования технологии производства мяса бройлеров // Птица и птицепродукты. 2004. № 1. С. 11–15.
10. Кросс «Смена-8» – новый продукт отечественной селекции / Л. Тучемский, С. Салгереев, Г. Гладкова, Ж. Емануйлова // Птицеводство. 2011. № 11. С. 11–13.
11. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яйца / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, И. А. Егоров [и др.]. Сергиев Посад, 2009. 167 с.
12. Чекалева А. В. Увеличение срока производственного использования кур-несушек современных яичных кроссов : дис. ... канд. с.-х. наук. Вологда, 2015. 161 с.
13. К сохранению генетических ресурсов сельскохозяйственных пород и сортов России / А. С. Баранов, Ю. А. Столповский, А. В. Яблоков, А. В. Баранов // Сборник трудов КСХА. 2009. С. 28–32.
14. Паронян И. А., Прохоренко П. Н. Генофонд домашних животных России : учебное пособие. СПб. : Лань, 2008. 352 с.
15. Цой В. Г. Ресурсосберегающие технологические методы и приемы производства продукции гусеводства : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Сергиев Посад, 2002. 44 с.

References

1. Fisinin V. I. Resource-saving technologies and competitiveness of branch // Poultry farming. 2002. № 1. P. 2–5.
2. Bachkova R. S. Present and future of Russian breeding poultry farming // Poultry farming. 2017. № 1. P. 9–16.
3. Karmatskykh Y. A., Sukhanova S. F. Efficiency of growing goslings-broilers using Zyryanovsky bentonite // Social and economic, political problems in agriculture of Russia and the CIS countries: history and modern times : materials of International. scientific-practical. conf. Part II. Orenburg, 2004. P. 275–279.
4. Ovchinnikov A. A., Vlasenko E. S. Features of digestibility of nutrients of a diet of broilers under the influence of a sorbent // Feeding of farm animals and forage production. 2017. № 7. P. 25–31.
5. Koshchayev I. A., Boyko I. A., Tatyanycheva O. E. Dry beet presser in rations of broiler chickens // Bird and poultry products. 2013. № 3. P. 44–46.
6. Surzhin A. The importance of essential amino acids in bird feeding // Amino acid and protein nutrition of agricultural birds. Obukhov, 2011. P. 14–16.
7. Tsarenko P. P., Vasilieva L. T. Evolution of the quality of chicken eggs // Innovative solutions in egg poultry : materials of International. conf. Gelendzhik, 2007. P. 79–85.
8. Galperin I. L. Selection and genetic problems of development of egg and meat poultry farming in the 21st century // Geneticist and animal breeding. 2015. № 3. P. 22–29.
9. Buyarov B. C. Ways to improve the technology of broiler meat production // Bird and poultry products. 2004. № 1. P. 11–15.
10. Cross «Change-8» – a new product of domestic selection / L. Tuchemsky, S. Salgereev, G. Gladkova, J. Yemanuilova // Poultry farming. 2011. № 11. P. 11–13.
11. Progressive resource-saving production technologies of egg / V. I. Fisinin, A. Sh. Kavtarashvili, I. A. Egorov [et al.]. Sergiyev Posad, 2009. 167 p.
12. Chekaleva A. V. Increase the period of production use of laying hens of modern egg crosses : dis. ... of the cand. in agricultural sciences. Vologda, 2015. 161 p.
13. To the conservation of genetic resources of agricultural breed and varieties of Russia / A. S. Baranov, Y. A. Stolpovsky, A. V. Yablokov, A. V. Baranov // Collected works of Kostroma Agricultural Academy. 2009. P. 28–32.
14. Paronyan I. A., Prokhorenko P. N. Genetic resources of livestock in Russia : manual. SPb. : Lan', 2008. 352 p.
15. Tsoy V. G. Resource-saving technological methods and techniques of production of geese farming : autoabst. of dis. ... of the doctor of agricultural sciences. Sergiev Posad, 2002. 44 p.

А. Н. Скорых, С. С. Бобрышов, Е. И. Рубцова, О. С. Копылова, Д. И. Фурсов

Skorykh L. N., Bobryshov S. S., Rubtsova E. I., Kopylova O. S., Fursov D. I.

ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ПОЛУТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY IN SEMIFINE-WOOL SHEEP USING BIOPHYSICAL METHODS

Представлен научный экспериментальный материал по применению низкоинтенсивного лазерного излучения ближнего инфракрасного спектра для повышения мясной продуктивности животных, в частности овец северокавказской мясо-шерстной породы. Выявлена область воздействия лазерного облучения на организм животных (двукратно и трехкратно в области поджелудочной железы). Установлено положительное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения на количественные, качественные параметры мясной продуктивности овец.

Ключевые слова: мясная продуктивность, северокавказская мясо-шерстная порода, низкоинтенсивное лазерное излучение.

The article presents a scientific experimental material on the application of low-intensity laser radiation of the near infrared spectrum to increase the meat productivity of animals, in particular, the sheep of the North Caucasian meat and wool breed. We revealed the area of action of laser irradiation on the organism of animals (two and three times in the pancreas region). We established a positive effect of low-intensity laser radiation on the quantitative and qualitative parameters of the meat productivity in sheep.

Key words: meat productivity, North Caucasian meat and wool breed, low-intensity laser radiation.

Скорых Лариса Николаевна –

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

Skorykh Larisa Nikolayevna –

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

Бобрышов Сергей Сергеевич –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела овцеводства
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-95-58
E-mail: ssbob@yandex.ru

Bobryshov Sergey Sergeevich –

Ph.D of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Sheep breeding
FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652) 71-95-58
E-mail: ssbob@yandex.ru

Рубцова Елена Ивановна –

кандидат технических наук, доцент кафедры физики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-988-702-73-30
E-mail: elen.68@bk.ru

Rubtsova Elena Ivanovna –

Ph.D of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-988-702-73-30
E-mail: elen.68@bk.ru

Копылова Оксана Сергеевна –

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-867-45-64
E-mail: zolterxp@list.ru

Kopylova Oksana Sergeevna –

Ph.D of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-867-45-64
E-mail: zolterxp@list.ru

Фурсов Дмитрий Игоревич –

студент 3 курса электроэнергетического факультета
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-778-52-18
E-mail: ssau_physics@mail.ru

Fursov Dmitry Igorevich –

3rd year student of Electrical Power Engineering Faculty
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-778-52-18
E-mail: ssau_physics@mail.ru

Развитие агропродовольственного сектора экономики нашей страны становится первоочередной государственной задачей в современных условиях. Вопросы повышения качества производимой сельхозпродукции, ее конкурентоспособности и рентабельности с целью обеспечения продовольственной независимости страны выходят на первый план и приобретают все большую актуальность [1]. В связи с этим важным резервом повышения конкурентоспособности отрасли овцеводства считается увеличение мясной продуктивности овец [2]. Одним из факторов, способных оказать стимулирующее действие на продуктивность животных, в том числе овец, является использование биофизических методов. Известно, что лазерные технологии, применяемые в животноводстве в ранний период развития организма для реализации генетического потенциала продуктивных качеств, наиболее эффективны [3].

Вышеизложенное послужило основанием к изучению воздействия лазерного излучения ближнего инфракрасного спектра на повышение мясной продуктивности молодняка овец. Научно-производственный эксперимент проводился в условиях пос. Цимлянский Шпаковского района Ставропольского края (опытная станция ВНИИОК). Объектом исследования являлся молодняк овец северокавказской мясо-шерстной породы. В связи с этим были сформированы три группы ягнят в возрасте 4,5 месяцев, численностью по 20 голов в каждой: I группа – контрольная, без применения лазерного облучения; II группа – трехкратное облучение (4,5 месяца с интервалом 15 суток); III группа – двукратное облучение (4,5 месяца с интервалом 30 суток). Воздействие низкоинтенсивным лазерным излучением осуществляли в области пятого поясничного позвонка, где расположен нервный центр, отвечающий за иннервацию поджелудочной железы. При раздражении нервного центра происходит активация функции поджелудочной железы. Продолжительность экспозиции на область составляла 1,5 минуты.

Анализом результатов контрольного убоя исследуемых животных установлено, что опытный молодняк (II и III группа) достоверно превосходил контрольную группу молодняка по массе парной туши на 12,0; 5,1 % ($P < 0,05$). Выявленная закономерность нашла отражение и в величине убойной массы (11,8 и 4,9 %), убойного выхода (1,9 и 1,5 абсолютных процента), характерного для туш опытных животных (II и III группы) ($P < 0,05$) (таб.).

Среди животных опытных групп лучшими убойными качествами характеризовался молодняк при облучении низкоинтенсивным лазерным излучением трехкратно (II группа).

Анализируя результаты проведенного развеса туш от исследуемых животных, установили, что в тушах молодняка, облученного низкоинтенсивным лазерным излучением (II и III группы),

отмечен более высокий выход мякотной части. Так, опытные животные (II и III группы) превосходят контрольную группу овец по массе первого сорта на 1,8 и 0,9 абсолютных процента. Для молодняка II опытной группы характерна наименьшая массы второго сорта, свидетельствующая о том, что прирост живой массы животных этой группы увеличивался за счет прироста мякотной составляющей I сорта, что способствует повышению качества туши в целом.

Полученные результаты при проведении обвалки туш от исследуемых животных выявили, что в тушах молодняка опытных групп (II и III) содержалось больше мякоти, чем у животных контрольной группы, на 3,0 и 2,0 %. Выявленная закономерность по большему содержанию мякоти у опытных животных (II и III группы) отразилась на коэффициенте мясности, составившем 2,7 и 2,6 условных единиц, что на 17,4 и 13,0 % выше, чем у животных контрольной группы.

Известно, что в основе критерия оценки биологической полноценности мяса лежит не только содержание, но и соотношение отдельных аминокислот, в частности триптофана и оксипролина. В этой связи определенный интерес представляет сравнительное изучение концентрации указанных аминокислот и их соотношение в мышечной ткани исследуемых животных при использовании лазерного излучения (таб.).

Анализом полученных результатов выявлено, что концентрация рассматриваемых аминокислот в мышечной ткани исследуемых животных была различной. Так, для мышечной ткани молодняка опытных групп (II и III) характерно высокое содержание триптофана (9,7; 5,6 %), но пониженная концентрация оксипролина (7,9; 4,8 %) по сравнению с мышечной тканью ягнят контрольной группы.

Определенного внимания заслуживают достоверно выявленные высокие величины белково-качественного показателя (БКП) и сопутствующих ему концентраций триптофана и оксипролина в белках мышечной ткани исследуемых животных. Исследованиями установлено, что мясо, полученное от молодняка опытных групп (II и III), характеризовалось высоким белково-качественным показателем, что на 19,3 и 11,0 % превышало цифровое значение изучаемого параметра в мясе контрольных животных (I группа).

Среди животных опытных групп лучшими мясными качествами характеризовался молодняк II группы при трехкратном облучении. Поскольку выявленные количественные, качественные изменения происходили у исследуемого молодняка овец, находившихся в аналогичных условиях кормления и содержания, то мы полагаем, что у животных II опытной группы процесс превращения азотистых веществ корма, а также их трансформация в белки тела происходила более интенсивно, обеспечивая тем самым не только скороспелость этих овец, но и биологическую ценность мяса.

Таблица – Мясные качества и биохимические компоненты белков мышечной ткани овец при влиянии низкоинтенсивного лазерного излучения

Показатель	Группа исследуемых животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Предубойная живая масса, кг	37,7±0,46	40,5±0,32	38,4±0,35
Масса парной туши, кг	17,5±0,19	19,6±0,13	18,4±0,14
Масса внутреннего жира, кг	0,28±0,005	0,27±0,003	0,26±0,004
Масса охлажденной туши, кг	17,2±0,18	19,4±0,12	18,1±0,13
Убойная масса, кг	17,78±0,20	19,87±0,15	18,66±0,16
Убойный выход, %	47,2	49,1	48,7
Выход мякоти, %	70,0	73,0	72,0
Выход костей, %	30,0	27,0	28,0
Выход отрубов I сорта, %	87,8	89,6	88,7
Выход отрубов II сорта, %	11,2	9,7	11,0
Коэффициент мясности	2,3	2,7	2,6
Аминокислоты, мг%:			
триптофан	317,8±11,41	348,6±12,81	335,7±12,43
оксипролин	64,41±3,22	59,28±2,65	61,32±2,95
БКП (белково-качественный показатель)	4,93	5,88	5,47

Таким образом, полученные результаты исследований мясных качеств молодняка овец северокавказской мясо-шерстной породы

свидетельствуют о целесообразности использования низкоинтенсивного лазерного излучения.

Литература

1. Селионова М. И. Эффективное научное обеспечение производства продукции отечественного овцеводства и козоводства – достойный ответ на глобальные вызовы современности // Овцы, козы, шерстяное дело. 2015. № 1. С. 2–5.
2. Чижова Л. Н. Биохимические тест-системы, генетические маркеры продуктивности, их использование в селекции овец : дис. ... д-ра с.-х. наук. Ставрополь, 2004. 58 с.
3. Скорых Л. Н. Методы и приемы рационального использования генетического потенциала баранов-производителей отечественной и импортной селекции в товарном овцеводстве : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ставрополь, 2013. 48 с.

References

1. Selionova M. I. Effective scientific support for the production of domestic sheep and goat breeding products is a dignified response to the global challenges of our time // Sheep, goats, woolen business. 2015. № 1. P. 2–5.
2. Chizhova L. N. Biochemical test systems, genetic markers of productivity, their use in sheep breeding : Abstract of a thesis for a doctoral degree in agricultural sciences. Stavropol, 2004.
3. Skorykh L. N. Methods and techniques for rational use of the genetic potential in stud rams of domestic and imported selection in commodity sheep breeding : abstract of the thes. ... Doctors of biological sciences. Stavropol, 2013.

УДК 338.43/636.2.033(470.630)

В. И. Трухачев, М. И. Селионова, В. С. Скрипкин, О. В. Сычева

Trukhachev V. I., Selionova M. I., Skripkin V. S., Sycheva O. V.

СТРАТЕГИЯ СОЗДАНИЯ МЯСНОГО КЛАСТЕРА НА СТАВРОПОЛЬЕ

STRATEGY OF CREATING MEAT CLUSTER IN STAVROPOL REGION

Основной замысел создания мясного кластера – в объединении всех уровней производства: племенных предприятий крупного и мелкого мясного скотоводства, откормочных мощностей, мясокомбинатов и уровня реализации. В результате потребитель будет обеспечен мясом собственного производства без привлечения импортных поставок, то есть решается проблема импортозамещения и продовольственной безопасности.

Ключевые слова: кластер, говядина, баранина, импортозамещение, продовольственная безопасность.

The main idea of creating meat cluster is the unification of all levels of production: tribal enterprises large and small beef cattle breeding, feed facilities, meat processing plants and implementation level. As a result, the consumer will be provided with meat of its own production without the involvement of imports, it solves the problem of import substitution and food security.

Key words: cluster, beef, lamb, import substitution, food security.

Трухачев Владимир Иванович –

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

Trukhachev Vladimir Ivanovich –

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

Селионова Марина Ивановна –

доктор биологических наук, профессор РАН, директор
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)37-10-39
E-mail: priemnaya@sniizhk.ru

Selionova Marina Ivanovna –

Doctor of Biological Sciences, Professor RAS, Director
FSBSI «All-Russian research Institute of Sheep Breeding and Goat Breeding»
Stavropol
Tel.: 8(8652)37-10-39
E-mail: priemnaya@sniizhk.ru

Скрипкин Валентин Сергеевич –

кандидат ветеринарных наук, доцент, декан факультетов ветеринарной медицины и технологического менеджмента
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-38
E-mail: skripkinvs@mail.ru

Skripkin Valentin Sergeevich –

Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculties of Veterinary Medicine and Technological Management
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-38
E-mail: skripkinvs@mail.ru

Сычева Ольга Владимировна –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-69
E-mail: olga-sycheva@mail.ru

Sycheva Olga Vladimirovna –

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-38
E-mail: olga-sycheva@mail.ru

Кардинальному решению проблемы повышения эффективности скотоводства и овцеводства в Ставропольском крае будет способствовать создание мясного кластера «Говядина и баранина» [1]. Целесообразность и возможность создания мясного кластера обусловлена наличием в Ставропольском крае ряда определяющих факторов: прежде всего, это благоприятные природно-климатические и экономические условия для развития скотоводства и овцеводства, достаточная мощность мясоперерабатывающих предприятий. В регионе сформирована эффективная научно-исследовательская и образовательная инфраструктура, представленная Всероссийским научно-исследовательским институтом овцеводства и козоводства (ФГБНУ ВНИИОК) и Ставропольским государственным аграрным университетом (ФГБОУ ВО

ческие условия для развития скотоводства и овцеводства, достаточная мощность мясоперерабатывающих предприятий. В регионе сформирована эффективная научно-исследовательская и образовательная инфраструктура, представленная Всероссийским научно-исследовательским институтом овцеводства и козоводства (ФГБНУ ВНИИОК) и Ставропольским государственным аграрным университетом (ФГБОУ ВО

Ставропольский ГАУ), в которых сосредоточены высокопрофессиональные кадры – ученые и специалисты в области производства и переработки продукции животноводства. Помимо этого, Ставропольский край располагает в необходимом количестве квалифицированными трудовыми ресурсами и базой для постоянного повышения их квалификации.

Создание кластеров в региональной экономической системе формирует целый ряд преимуществ:

- эффективное взаимодействие органов власти с бизнесом. Представители администрации участвуют в координационном совете и выступают равноправным партнером, влияя на принятие организационных и экономических решений в кластере;
- проблемы и сильные стороны соответствующего сектора экономики с помощью достоверной информации о деятельности предприятий, рынках сбыта и трудовых ресурсах выявляются более отчетливо;
- повышается эффективность функционирования малых предприятий – участников кластера, что приводит к увеличению налогооблагаемой базы и налоговых поступлений в бюджет региона;
- снижаются барьеры выхода на рынки сбыта продукции и поставок сырья и материалов, рабочей силы для предприятий – участников кластера;
- повышается общая экономическая устойчивость предприятий, как внутри кластеров, так и за его пределами, что дает возможность предприятиям малого и среднего бизнеса получать доступ к финансовым ресурсам, которые раньше не были доступны;
- улучшение кадрового обеспечения предприятий;
- появляется инфраструктура для научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;
- снижаются издержки производства;
- появляются возможности для более успешного выхода на внешние рынки [2, 3].

Создание кластера предполагает объединение большого числа участников – организаций (не менее 30) разных сфер деятельности, включая производителей основного продукта (линейки продуктов), поставщиков сырья (основного и дополнительного), смежников, кредитных организаций, логистических, маркетинговых служб, представителей органов власти, предприятий инфраструктуры: научных, образовательных, сбытовых организаций и т. д., заинтересованных в получении конечного результата – выпуска конкурентоспособной качественной и безопасной продукции, востребованной на рынке, реализация которой приносит экономический эффект всем участникам. А потребитель обеспечен данным видом продукции

без привлечения импортных поставок, то есть решается проблема импортозамещения и продовольственной безопасности [4].

В силу значительного влияния на региональную экономику кластеры представляют собой точки роста, воздействие на которые приведет к максимальной отдаче для экономики региона.

Переходя от общей стратегии создания кластеров к частному вопросу – определению организационной структуры и модели функционирования кластера «Говядина и баранина» на территории Ставропольского края, следует подчеркнуть его особую значимость, так как в крае в настоящее время несколько утрачены возможности для производства и переработки говядины и баранины.

Создание кластера позволит не только решить главную проблему – обеспечение говядиной и бараниной собственного производства всех потребителей, но дополнительно решить ряд сопутствующих проблем за счет глубокой переработки побочного сырья (шкуры, ферментно-эндокринное сырье и другие побочные продукты убой скота). Важно правильно организовать деятельность кластера, то есть «запустить» его механизм.

Формирование мясного кластера «Говядина и баранина» в Ставропольском крае даст возможность увеличения объемов производства и продаж продукции не только на рынках региона, но и за его пределами, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции скотоводства и овцеводства, тем самым обеспечения стабильного развития самого кластера.

Организационная структура кластера «Говядина и баранина» для Ставропольского края представлена на рисунке.

Ядром кластера является координационный совет, в котором представлены руководители, или их представители, организаций и служб, входящих в кластер «Говядина и баранина». Руководствуясь основным принципом экономических отношений участников кластера, а именно – принципом безубыточности, координационный совет целенаправленно будет руководить действиями всех участников по согласованию цен, объемов и графиков поставок, способствовать предоставлению коммерческих кредитов, займов, субсидий и т. д.

Координационному совету предстоит выбрать надежный проверенный банк, который будет заинтересован в предоставлении льготных кредитов и субсидий для развития деятельности кластера, так как предполагается, что этот банк станет его участником.

Министерство сельского хозяйства, Государственная Дума Ставропольского края осуществляют поддержку кластера на государственном уровне.

Управление ветеринарии выполняет функции контроля безопасности всего скота, подлежащего убою, и получаемой продукции, а также контролирует эпизоотическую ситуацию в крае и соседних регионах.

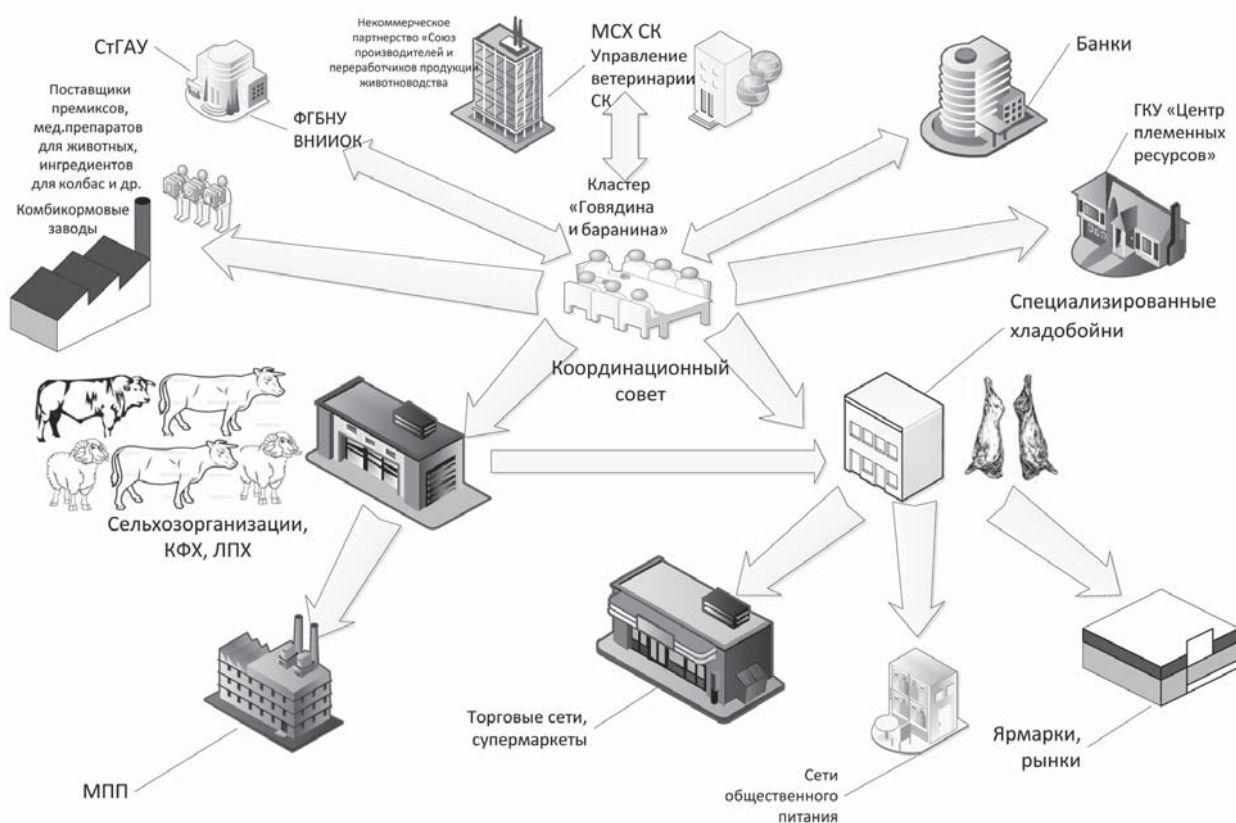


Рисунок – Организационная структура кластера «Говядина и баранина»

ФГБУ ВНИИОК и ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ осуществляют научное сопровождение инновационных проектов, направленных на повышение мясной продуктивности скота, повышение его стрессоустойчивости, воспроизводительной функции и укрепление здоровья.

Ставропольский ГАУ является «кузницей кадров» для сельхозпроизводителей и переработчиков. Возможен целевой набор и подготовка специалистов для кластера «Говядина и баранина», обладающих специальными, востребованными в данном проекте компетенциями. Также возможна переподготовка кадров, повышение их квалификации в области мясного животноводства и мясопереработки.

Участниками кластера будут все сельхозорганизации, а также КФХ и ЛПХ, занимающиеся разведением специализированного мясного скота и овец. При этом не исключаются и организации, занимающиеся молочным скотоводством, так как в этой отрасли постоянно идет выбраковка поголовья, и резервы говядины от скота молочного направления продуктивности в Ставропольском крае не ниже, чем потенциал получения говядины от мясного скота.

Мясной кластер «Говядина и баранина» должен включать все, имеющиеся в настоящее время мощности по переработке мяса, представленные следующими предприятиями: ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Георгиевский», ООО Мясокомбинат «Олимпия», Мясокомбинат «Новоалександровский», ООО СХП

«Югроспром», ООО «Арзгирский мясокомбинат», ИП «Бурыка», ООО «Агротехпром» («БАЦ»), ООО «Ульяна», ООО «МХП «Орион», ИП Удовитченко Г. П., ООО «Арнис», ИП Фисенко и др.

Для увеличения объемов производства, получения кондиционных туш в определенном возрасте и соответственно высококачественной говядины от бычков молочного направления продуктивности целесообразно создание специализированных откормочных площадок.

Эта мысль не нова. Создание так называемых «откормочников» было запланировано Ставропольским союзом производителей и переработчиков продукции животноводства на принципах кооперации с целью установления взаимодействия производителей и переработчиков продукции животноводства. При этом создание кооператива поможет выйти на совершенно иной уровень хозяйственной деятельности. Кооператив позволит решать массу вопросов: это и сбыт продукции, и получение заемных средств, и материально-техническая помощь. Предполагалось, что участники кооператива на договорной основе смогут предоставлять друг другу товарные кредиты (животными, кормами и продукцией), практиковать микрокредитование членов кооператива за счет фонда, созданного на общие взносы. Внутри кооператива крупные сельхозпредприятия смогут консолидировать вокруг себя фермеров и личные хозяйства граждан, поставляя им скот для откорма и корма на определен-

ных условиях, получая при этом относительно дешевое мясо. Тем самым будет создаваться мощная сырьевая база. Откормочные площадки станут буфером для регулярной поставки сырья перерабатывающим предприятиям и для сельхозпредприятий со сложным циклом производства [5].

Учитывая опыт и заинтересованность в достижении конечного результата, некоммерческое партнерство Ставропольский союз производителей и переработчиков продукции животноводства тоже целесообразно привлечь к членству в кластере.

Ключевым звеном в кластере «Говядина и баранина» станут высокотехнологичные хладобойни (всего 3–4) на территории края, где будет осуществляться убой животных и первичная переработка говядины и баранины.

Для их строительства и оснащения необходимы крупные капиталовложения. Но именно современные технологии с обязательным соблюдением принципов НАССР позволят не только получать мясо высокого качества, но и окупить вложенные средства, так как их загруженность будет соответствовать мощности, что повысит фондоотдачу.

Важно отметить, что мясо, полученное на хладобойнях, будет распределяться по потребностям на мясоперерабатывающие предприятия (МПП), где не предусмотрен собственный убой, а также в сети торгующих организаций и общественного питания, которые также войдут в кластер как полноправные члены.

Участниками кластера также станут комбикормовые заводы, поставщики премиксов, кор-

мовых добавок, лекарственных препаратов для животноводства. От их ритмичных поставок будет зависеть полноценное кормление и здоровье всего поголовья скота.

Пополнение и воспроизводство стада является задачей участника кластера – ГКУ «Центр племенных ресурсов».

Экономические отношения между субъектами кластера целесообразно основывать на договорных принципах долгосрочного характера.

В предложенной модели кластер выступает организатором и координатором производства, переработки и реализации продукции скотоводства и овцеводства на основе создания информационно-маркетинговой системы рынка говядины и баранины, гармонизированной с международной системой стандартов и контроля качества продукции животноводства.

Важнейшим участником кластера должны стать логистические распределительные центры, организующие материальные потоки на территории края, создающие благоприятные условия для эффективного обмена, а также обеспечивающие продвижение товара от производителя к потребителю.

Таким образом, действия всех участников кластера будут подчинены единой цели – насыщение рынка Ставропольского края говядиной и бараниной собственного производства. При этом все заинтересованы в получении конечного результата, уверены в том, что их труд будет востребован и оплачен. Помимо этого, развитие кластера будет способствовать полному замкнутому циклу переработки скота, то есть «превращению отходов в доходы».

Литература

1. Рекомендации по созданию кластера по производству, переработке и реализации говядины и баранины в Ставропольском крае / В. И. Трухачев, М. И. Селионова [и др.] ; под ред. О. В. Сычевой. Ставрополь : АГРУС, 2016. 128 с.
2. Самострокова Е. С. Классификация кластеров предприятий // Молодой ученый. 2012. № 1. Т. 1. С. 141–143.
3. Спрос и уровень потребления мяса // Анализ рынка мяса России: итоги 2015 года и прогноз на 2016. URL: <http://koloro.ru/blog/issledovaniya/analiz-rynka-myasa-rossii:-itogi-2015-goda-i-prognoz-na-2016.html> (дата обращения: 20.10.2017).
4. Яшина М. Л. Мясомолочный кластер: реализация стратегии повышения экономической эффективности производства продукции скотоводства // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 3 (19). С. 144–149.
5. Региональная экономика в стратегиях импортозамещения: агропромышленные интегрированные корпорации : моногр. / И. Н. Сычева, И. А. Свистула, Н. В. Белая [и др.]. Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. 289 с.

References

1. Guidelines for creating a cluster for production, processing and sale of beef and lamb in Stavropol Region / V. I. Trukhachev, M. I. Selionova [et al.] ; under the editorship of O. V. Sycheva. Stavropol : AGRUS, 2016. 128 p.
2. Samostrokova E. S. Classification of firm clusters // Young scientist. 2012. № 1. Vol. 1. P. 141–143.
3. The demand and consumption of meat [Electronic resource] // Analysis of the meat market of Russia: the end of 2015 and forecast for 2016. URL: <http://koloro.ru/blog/issledovaniya/analiz-rynka-myasa-rossii:-itogi-2015-goda-i-prognoz-na-2016.html> (date of access: 20.10.2017).
4. Yashina M. L. Dairy cluster: implement strategies to increase the economic efficiency of production of cattle breeding // Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2012. № 3 (19). P. 144–149.
5. Regional economy in the import substitution strategy: agro-industrial integrated corporation : monograph. / I. N. Sycheva, I. A. Svistula, N. V. Belaya [et al.]. Barnaul : publishing house of Altai State Technical University, 2016. 289 p.

УДК 591.9

К. В. Харин, Е. И. Харина

Kharin K. V., Kharina E. I.

МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ГРАЧЕВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

MONITORING OF THE BIODIVERSITY OF THE ANIMAL POPULATION OF TERRESTRIAL VERTEBRATE SPECIES OF GRACHEVSKY DISTRICT, STAVROPOL REGION

Рассматриваются данные мониторинга биоразнообразия животного населения наземных позвоночных в естественных и антропогенных ландшафтах Грачевского района Ставропольского края. Материалы, полученные в ходе исследовательских работ, отражают количественные характеристики популяций животных, а также могут быть использованы для государственных нужд при ведении кадастра объектов животного мира.

Приводятся данные о площади выделенной среды обитания и характере распространения отдельных видов животного населения в пределах их основных местообитаний.

Ключевые слова: мониторинг, биоразнообразие, местообитание, животное население, среда обитания.

The article gives the data of monitoring of a biodiversity of the animal population of terrestrial vertebrate species in natural and anthropogenic landscapes of Grachevsky district, Stavropol Region. The materials, received during research works, reflect quantitative characteristics of populations of animals and also can be used for the state needs when maintaining the inventory of objects of fauna.

The article presents the data on the area allocated habitats and the nature of distribution of separate types of the animal population within their main habitats.

Key words: monitoring, biodiversity, habit area, animal population, habitat.

Харин Константин Викторович – кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и природопользования Института математики и естественных наук ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)33-02-85
E-mail: k-harin79@mail.ru

Kharin Konstantin Viktorovich – Ph.D in Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Management of the Institute of Mathematics and Natural Sciences FSAEI HE «North Caucasian Federal University» Stavropol
Tel.: 8(8652)33-02-85
E-mail: k-harin79@mail.ru

Харина Елена Ивановна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биоразнообразия Института живых систем ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)33-08-55
E-mail: euphorbia@mail.ru

Kharina Elena Ivanovna – Ph.D in Biology Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology and Biodiversity of the Institute of Living Systems FSAEI HE «North Caucasian Federal University» Stavropol
Tel.: 8(8652)33-08-55
E-mail: euphorbia@mail.ru

Изучение биологического разнообразия с целью проведения мониторинга животного населения наземных позвоночных основных биотопов Грачевского района Ставропольского края проводилось нами в период с 2013 по 2017 г. В ходе данного мониторинга населения животных не учитывались виды, отнесенные к категории охотничьих и водных биологических ресурсов.

В ходе предварительного этапа исследований был проведен качественный анализ имеющихся фондовых материалов, карт и космических снимков, полученных в результате дистанционного зондирования изучаемой территории. В результате данных видов работ были выделены особо ценные участки земель для сохранения и воспроизводства наземных позвоночных.

В ходе полевых работ по изучению фаунистического разнообразия применялись стандартные методы количественного учета [1]. Особое внимание уделялось выявлению связи между населением животных и конкретными элементами сред обитания в пределах ландшафтов Грачевского района. Для сопоставления полученных данных ключевые участки наблюдений выбирались с учетом предшествующих исследований.

В ходе полевых исследований были осуществлены:

- мониторинг основных место обитаний амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих и выявление их приуроченности к элементам среды и существующему ландшафтному и административному делению территории;

- характеристика сложившихся территориальных групп животного населения и их структуры по численности;
- работы по выявлению сред обитания «краснокнижных» видов [2, 3].

С учетом имеющегося приложения к приказу Минприроды Российской Федерации № 335 [4], регламентирующего вопросы, связанные с особенностями структуры и состава схем охотничьих угодий, нами было проведено выделение таких сред обитания, характерных для населения наземных позвоночных животных ландшафтов Грачевского района.

В ландшафтном отношении территория района располагается в провинции байрачных лесостепей. При этом в центральной части района и его южной части находятся земли Грачевско-Калаусского ландшафта, а северную часть занимают участки Ташлянского лесостепного ландшафта [5, 6].

Исходя из природно-климатических и антропогенных факторов на изучаемой территории сложились такие элементы среды обитания

объектов животного мира, как пашня, пастбища и внутренние водные объекты.

Наиболее обширным по занимаемой площади (117297 га) элементом среды обитания территории Грачевского района является пашня. Сообщество наземных позвоночных пашен представлено одним видом земноводных, семью видами птиц и двумя видами млекопитающих (табл. 1).

Сообщество наземных позвоночных сенокосов и пастбищ, площадью 49993 га, представлено одним видом земноводных, одним видом пресмыкающихся, восемью видами птиц и шестью видами млекопитающих (табл. 2).

Сообщество наземных позвоночных внутренних водных объектов, площадью 804 га, представлено двумя видами земноводных, четырьмя видами пресмыкающихся и тринадцатью видами птиц (табл. 3).

Наибольшим видовым разнообразием, а также более высокой плотностью животного населения, как показали проведенные исследования, обладают слабоизмененные береговые комплексы внутренних водных объектов.

Таблица 1 – Животное население пашен, особей/га

№	Вид	2013	2014	2015	2016	Ч2017	Балл*	Роль в таксоценозе**
1	Жаба зеленая (<i>Bufo viridis</i>)	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	++	Pl.
2	Лунь полевой (<i>Circus cyaneus</i>)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.
3	Лунь луговой (<i>Circus pygargus</i>)	0,001	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001	+	Rs.
4	Жаворонок полевой (<i>Alauda arvensis</i>)	2,5	2,4	2,0	2,2	2,1	+++	Soc.
5	Жаворонок степной (<i>Melanocorypha calandra</i>)	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	++	Pl.
6	Жаворонок рогатый (<i>Eremophila alpestris</i>)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	+	R.
7	Жаворонок серый (<i>Calandrella rufescens</i>)	0,1	0,1	0,1	0,12	0,1	+	R
8	Конек полевой (<i>Anthus campestris</i>)	0,1	0,02	0,01	0,01	0,01	+	Rs.
9	Лесная мышь (<i>Apodemus uralensis</i>)	4,9	4,2	3,8	3,9	3,1	+++	Soc.
10	Полевая мышь (<i>Apodemus agrarius</i>)	2,1	2,0	2,5	2,2	2,0	++	Pl.

* + – редкий вид; ++ – обычный вид; +++ – многочисленный вид;

** – Soc. (Sociales) – доминирующая; Pl. (Plerumque) – фоновая; R. (Raro) – незначительная; Rs. (Rarissimo) – крайне незначительная.

Таблица 2 – Животное население пастбищ, особей/га

№	Вид	2013	2014	2015	2016	2017	Балл*	Роль в таксоценозе**
1	Зеленая жаба (<i>Bufo viridis</i>)	0,25	0,3	0,2	0,1	0,1	++	Pl.
2	Двуполосая ящерица (<i>Lacerta agilis</i>)	3,8	3,6	3,0	3,2	3,0	+++	Soc.
3	Лунь полевой (<i>Circus cyaneus</i>)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.
4	Лунь луговой (<i>Circus pigargus</i>)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.
5	Жаворонок полевой (<i>Alauda arvensis</i>)	2,5	2,7	2,0	2,1	2,0	+++	Soc.
6	Жаворонок степной (<i>Melanocorypha calandra</i>)	1,4	1,5	1,2	1,1	1,1	++	Pl.
7	Жаворонок хохлатый (<i>Galerida cristata</i>)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	+	R.
8	Жаворонок серый (<i>Calandrella rufescens</i>)	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	+	R.
9	Просянка (<i>Emberiza calandra</i>)	1,3	1,5	1,3	1,2	1,0	++	Pl.
10	Конек полевой (<i>Anthus campestris</i>)	0,02	0,03	0,001	0,001	0,001	+	Rs
11	Лесная мышь (<i>Apodemus uralensis</i>)	5,1	4,4	3,9	3,2	3,0	+++	Soc.
12	Белозубка малая (<i>Crocidura suaveolens</i>)	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	++	Pl.
13	Мышь полевая (<i>Apodemus agrarius</i>)	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0	++	Pl.
14	Хомячок серый (<i>Cricetulus migratorius</i>)	1,0	0,9	0,5	0,4	0,3	++	Pl.
15	Белозубка белобрюхая (<i>Crocidura leucodon</i>)	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	++	Pl.
16	Домовая мышь (<i>Mus musculus</i>)	1,7	2,1	2,0	2,2	2,0	+++	Soc.

*+ – редкий вид; ++ – обычный вид; +++ – многочисленный вид;

** – Soc. (Sociales) – доминирующая; Pl. (Pleumque) – фоновая; R. (Raro) – незначительная; Rs. (Rarissimo) – крайне незначительная.

Таблица 3 – Животное население берегового комплекса внутренних водных объектов, особей/га

№	Вид	2013	2014	2015	2016	2017	Балл*	Роль в таксоценозе**
1	Лягушка озерная (<i>Rana ridibunda</i>)	28,5	29,1	26,8	27,3	28,1	+++	Soc.
2	Жерлянка краснобрюхая (<i>Bombina bombina</i>)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.
3	Уж водяной (<i>Natrix tessellata</i>)	0,2	0,1	0,1	0,12	0,1	++	Pl.
4	Черепаха болотная (<i>Emys orbicularis</i>)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+	Rs.
5	Ящерица понтийская (<i>Lacerta praticola</i>)	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.
6	Медянка обыкновенная (<i>Coronella austriaca</i>)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+	Rs.
7	Камышевка болотная (<i>Acrocephalus palustris</i>)	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0	++	Soc.
8	Камышевка барсучок (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	++	Pl.
9	Большая выпь (<i>Botaurus stellaris</i>)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+	R.
10	Малая выпь (<i>Ixobrychus minutus</i>)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+	R.
11	Кваква (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	+	Rs.
12	Цапля рыжая (<i>Ardea purpurea</i>)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.
13	Лунь болотный (<i>Circus aeruginosus</i>)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+	R.
14	Сверчок соловьиный (<i>Locustella luscinioides</i>)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	+	R.
15	Сверчок обыкновенный (<i>Locustella naevia</i>)	0,03	0,05	0,01	0,01	0,01	+	R.
16	Камышевка дроздовидная (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	1,2	1,3	1,0	1,2	1,1	+++	Pl.
17	Ремез (<i>Remiz pendulinus</i>)	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	+	Rs.

*+ – редкий вид; ++ – обычный вид; +++ – многочисленный вид;

** – Soc. (Sociates) – доминирующая; Pl. (Plumque) – фоновая; R. (Raro) – незначительная; Rs. (Rarissimo) – крайне незначительная.

Проведенные исследования по мониторингу животного населения показали, что в пределах исследуемой территории не отмечается наличие видов, занесенных в региональную и Российскую Красные книги.

Это можно объяснить высокой антропогенной нарушенностью территории и, как следствие, отсутствием биотопов, благоприятных для проживания редких и требующих охраны видов.

Литература

1. Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М. : Изд-во Советская наука, 1953. 501 с.
2. Красная книга РФ. Животные. М. : АСТ, Астрель, 2001. 860 с.
3. Красная книга Ставропольского края. Т. 2. Животные. Ставрополь : Изд-во ООО «Астериск», 2013. 255 с.
4. Приказ Минприроды РФ от 31.08.2010 № 335 «Об утверждении порядка составления схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории субъекта Российской Федерации, а также требований к ее составу и структуре» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 04.10.2010 № 18614) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902235953> (дата обращения: 10.10.2017).
5. Шальнев В. А. Эволюция ландшафтов Северного Кавказа. Ставрополь : Изд-во СГУ, 2007. 310 с.
6. Шальнев В. А. Ландшафты Ставропольского края. Ставрополь: СГПУ, 1995. 35 с.

References

1. Novikov G. A. Field researches on ecology of terrestrial vertebrate species. M. : Publishing house Soviet science, 1953. 501 p.
2. Red List of the Russian Federation. Animals. M. : Nuclear heating plant, Astrel, 2001. 860 p.
3. Red List of Stavropol Region. V. 2. Animals. Stavropol : LLC Asterisk publishing house, 2013. 255 p.
4. The order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation from 8.31.2010 № 335 «About the statement of an order of drawing up the scheme of placement, use and protection of hunting grounds in the territory of the territorial subject of the Russian Federation and also requirements to its structure and structure» (It is registered in the Ministry of Justice of the Russian Federation 10.4.2010 № 18614) [Electronic resource] // Electronic fund of legal and specifications and technical documentation. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902235953> (date of access: 10.10.2017).
5. Shalnev V. A. Evolution of landscapes of the North Caucasus. Stavropol : SSU publishing house, 2007. 310 p.
6. Shalnev V. A. Landscapes of Stavropol Region. Stavropol : SSPU, 1995. 35 p.

УДК 636.934.57

А. А. Ходусов, М. Е. Пономарева, В. И. Коноплев, В. Ф. Филенко, Н. А. Паршина
Khodusov A. A., Ponomareva M. E., Konoplev V. I., Filenko V. F., Parshina N. A.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МАССЫ И ПЛОЩАДИ ШКУРОК У САМЦОВ НОРОК РАЗНЫХ ПОРОД

INTERRELATION OF MASS AND AREA OF SKINS IN MALE MINK OF DIFFERENT BREEDS

После убоя самцов норок пород черная короткошёрстная, сапфир, пастель и белая хэдлунд были изучены следующие показатели шкурки: масса обезжиренной шкурки, площадь шкурки после растяжки на правиле, удельная площадь шкурки (площадь одного грамма шкурки). Определено, что увеличение массы шкурки не всегда говорит о пропорциональном увеличении её площади. В то же время корреляция массы шкурки с показателем её удельной площади для самцов норок всех пород высоко отрицательная (от -0,89 до -0,99).

Ключевые слова: кормление норок, американская норка, *Mustella (Neovison) vison*, норки сапфир, норки пастель, норки породы черная короткошёрстная, норки хэдлунд, показатели товарной ценности шкурки норки, площадь шкурки норки, морфометрические показатели норки, разведение норки, пушное звероводство.

After the slaughter of male mink of black shorthair, sapphire, pastel and white Hedlund breed we studied following skins indicators: weight of degreased fur (DF), the area of the fur after stretching to the rule (FA), the specific area of fur (one gram area of fur) (SAF). It is determined that an increase in the weight of the skin does not always indicate a proportional increase in its area. At the same time, the correlation of DF and SAF of mink males of all breeds are highly negative (from -0.89 to -0.99).

Key words: feeding of mink, American mink, *Mustella (Neovison) vison*, sapphire mink, pastel mink, black mackerel mink, Hedlund mink, commodity values of mink pelts, mink skins, morphometric indicators of burrows, mink breeding, fur farming.

Ходусов Александр Анатольевич –
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
частной зоотехнии, селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: hoalan@mail.ru

Khodusov Alexander Anatolevich –
Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor
of the Department of Special Animal Husbandry,
Selection and Animal Breeding
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: hoalan@mail.ru

Пonomарева Мария Евгеньевна –
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
частной зоотехнии, селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: m-ponomareva-st@yandex.ru

Ponomareva Maria Evgenевна –
Ph.D of Veterinary Sciences, Associate Professor
of the Department of Special Animal Husbandry,
Selection and Animal Breeding
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: m-ponomareva-st@yandex.ru

Коноплев Виктор Иванович –
доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий кафедрой частной зоотехнии,
селекции и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12
E-mail: konoplevvi@mail.ru

Konoplev Viktor Ivanovich –
Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department
of Special Animal Husbandry, Selection
and Animal Breeding
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12
E-mail: konoplevvi@mail.ru

Филенко Виталий Федорович –
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры частной зоотехнии, селекции
и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12

Filenko Vitaliy Fedorovich –
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
of the Department of Special Animal Husbandry,
Selection and Animal Breeding
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12

Паршина Наталья Андрио –
аспирант кафедры частной зоотехнии, селекции
и разведения животных
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)28-61-12

Parshina Natalia Andrio –
Postgraduate student of the Department of Special
Animal Husbandry, Selection and Animal Breeding
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)28-61-12

Американская норка широко распространена и является популярным объектом пушного звероводства. Большое количество исследователей изучали биологические особенности этого животного. Так, было установлено, что при сравнении двух групп самцов, сформированных с учетом массы тела родителей и выращенных при разных системах содержания, отмечено достоверное увеличение средних величин: живой массы (2231 ± 50 г против 2094 ± 48 г, $p < 0,05$), длины тела ($49,7 \pm 0,33$ см против $48,8 \pm 0,30$ см, $p < 0,05$), площади шкурки (1022 ± 16 см² против 977 ± 15 см², $p < 0,05$), оплаты корма ($29,8 \pm 0,2$ см²/кг против $28,8 \pm 0,3$ см²/кг, $p < 0,01$), – и снижение затрат корма на производство единицы площади шкурки ($33,6 \pm 0,3$ г/см² против $34,7 \pm 0,3$ г/см², $p < 0,01$) при парном содержании в сравнении с индивидуальным [1, 2].

В настоящее время масса тела большинства норок, утвержденных как породы, увеличилась по сравнению с дикой почти в 4 раза. В отдельных стадах образовались массивы зверей (самцов) с весом тела до 6 кг. Длина тела тоже заметно увеличилась – в 1,4 раза у самцов и 1,3 раза у самок. Современные новорожденные норчата достоверно крупнее однодневных щенков, рожденных 40 лет назад, как самцов ($P > 0,999$), так и самок ($P > 0,99$). Достигнутые на сегодняшний день размеры тела норок не являются предельными, о чем свидетельствует большая разница между показателями различных хозяйств и продолжающееся из года в год укрупнение зверей [3, 4, 5].

В. К. Hansen с соавт. [6] провели исследование, результаты которых указывают на следующее: 1) можно улучшить размер помета или выживаемость щенков; 2) эффективное улучшение выживаемости помёта в подсосный период требует отбора как по качеству самих матерей, так и по собственному потенциалу щенков и 3) в селекционных программах необходимо учитывать положительную корреляцию самок по массе тела с размером помёта и его выживаемостью.

В своих исследованиях V. H. Nielsen с соавт. [7] осуществляли отбор по высокому весу в ноябре в группе норок, которых кормили вволю (КВ) и ограниченно кормили (ОК) в двух поколениях. Принятое в хозяйстве кормление (КХ) было сохранено в качестве контроля. Оценки наследуемости веса для самцов и 0,68, 0,51 и 0,60 для самок в КХ-, КВ- и ОК-группах). Результаты показывают, что выбор КВ-кормления выявляет повышенный аппетит и тем самым улучшает кормовой коэффициент, а подбор в ОК-группе влияет на улучшение использования кормов.

K. Sørensen с соавт. [8] проанализировали вес тела, шкурки, подкожного жира, длину тела норок в возрасте 30 недель. Относительная масса тушки была больше у самок, чем у самцов, тогда как масса жира была меньше у самок, чем у самцов. Вывод, к которому пришли авторы, за-

ключается в том, что самки откармливаются быстрее, чем самцы.

Большой интерес исследователей и практиков к проблеме увеличения массы тела животных объясняется тем, что при получении продукции норководства одним из важнейших показателей (помимо качества меха) является размер шкурки животного. Поскольку не представляется возможным вести отбор животных по этому признаку до их забоя, основным направлением селекции является увеличение массы тела норок. При этом предполагается, что данный признак имеет положительную корреляцию с площадью шкурки.

Как было установлено нами ранее [9], масса тела животных высоко коррелирует с массой полученной от них шкурки. Целью настоящего исследования было установление корреляционных связей между массой товарной шкурки и ее площадью, измеренной после растяжки шкурки на правиле.

Исследования проводились в ОАО зверохозяйство «Лесные ключи» Ставропольского края. Объектом исследования служили норки разводимых в хозяйстве пород: пастель, сапфир, черная коротковолосая, белая хэдлунд. В исследованиях использовали по 10 голов самцов норок каждой породы.

С момента рождения животных до их убоя в ноябре – декабре учитывали рацион и уровень кормления. В период осеннего убоя зверей на шкурку определяли вес обезжиренной шкурки. Площадь шкурки определяли умножением ее длины от середины междуглазья до основания хвоста на двойную ширину, измеряемую по середине длины шкурки. Измерения проводили после растяжки шкурки на правиле волосом наружу. Растяжка и мездрение шкурки производились на специализированном оборудовании производства Дании марки HG.

Показатель удельной площади шкурки (УПШ) был получен путем деления ее площади на массу. Характеризует площадь одного грамма шкурки.

Полученный материал по морфометрическим показателям был биометрически обработан с использованием пакета статистического анализа Microsoft Excel 2007. Для описания величины коэффициента корреляции использовалась условная шкала, предложенная Чеддоком (R. E. Chaddock): степень корреляции менее 0,3 – слабая; 0,3–0,5 – умеренная; 0,5–0,7 – заметная; 0,7–0,9 – высокая; более 0,9 – весьма высокая.

Был рассчитан коэффициент вариации, который используют для сравнения рассеивания двух и более признаков, имеющих различные единицы измерения. По степени вариации можно судить об однородности совокупности, об устойчивости отдельных значений признаков и типичности средней. Если полученное значение менее 33,3 % – вариация признака слабая, если больше – сильная. В последнем случае исследуемая совокупность данных является неод-

нородной, ее средняя величина признается нетипичной.

Кормление норок в хозяйстве осуществляется с использованием кормораздатчиков *rinkomatic*. Раздаваемые порции получают одинаковой массы, что обеспечивает равномерные приросты живой массы и облегчает контроль за поедаемостью корма. Основными источниками протеина и жира в рационе норок в ОАО зверохозяйство «Лесные ключи» являются рыбная, мясокостная и перьевая мука, а также свежемороженая кожа индюков. Все основные компоненты фарша соответствуют требованиям качества и безопасности и могут быть использованы для кормления норок.

Молодняк норок интенсивно растет летом и к 5–6-месячному возрасту достигает размера взрослых зверей. В зверохозяйстве «Лесные ключи» применяется кормление молодняка вволю, при этом расход корма увеличивается против нормированного на 30–40 %, а питательность рационов максимальна в августе – 446,4 ккал/гол. в день. В августе рост молодняка прекращается, животные достигают размеров взрослых зверей, и питательность рациона несколько снижается.

Большинство отечественных и зарубежных специалистов в настоящее время считают, что для получения шкурки крупного размера и обеспечения нормальной последующей плодovitости норок необходим высокий уровень энергетического питания, особенно в летние месяцы. Очень важно, чтобы молодняк имел максимальную скорость роста в летние месяцы. Предполагается, что повышенный расход кормов в это время полностью компенсируется увеличением размеров получаемых после убоя шкурки.

С целью определения зависимости массы обезжиренной шкурки (МШ) от ее площади (ПШ)

был проведен сравнительный анализ различных показателей шкурки норки (табл. 1), полученных от самцов четырех пород – серебристо-голубая, пастель, черная короткошестовосая, белая хедлунд.

Самцы пастель имели шкурки наибольшей площади, чем достоверно отличались от серебристо-голубых и черной короткошестовосой. Разница с белыми хедлунд была недостоверной. Интересно отметить, что самцы черной короткошестовосой и белой хедлунд имеют слабую отрицательную корреляцию признаков «масса обезжиренной шкурки – площадь шкурки», а у норки пастель взаимозависимость этих признаков находится на слабopоложительном уровне. Ожидаемый результат по высокой корреляции массы шкурки с ее площадью был выявлен только для породы серебристо-голубая.

Таким образом, изучая зависимость массы обезжиренных шкурки от их площади можно отметить, что у норки имеются значительные межпородные различия по этому показателю, который изменяется от 0,69 у самцов серебристо-голубых норки до –0,32 у самцов черной короткошестовосой.

Обратив внимание на тот факт, что в среднем более легкие шкурки черной короткошестовосой и белой хедлунд имеют слабо отрицательную корреляцию массы шкурки с ее площадью, а более тяжелые в среднем шкурки серебристо-голубых норки показывают положительную корреляцию этих показателей, мы решили провести сравнительный анализ по зависимости площади шкурки от ее массы у животных с крайними показателями массы шкурки внутри каждой группы. Для этого сравнивались данные 30 % животных с наиболее тяжелыми и наиболее легкими шкурками.

Таблица 1 – Морфометрические и товарные показатели шкурки самцов норки различных пород

Группа животных	Корреляция МШ с ПШ	Показатели	МШ, г	Длина шкурки, см	Ширина шкурки, см	ПШ, см ²
1. Серебристо-голубая	0,69	М	338,6	75,3	6,2	934,7
		m	21,24	1,33	0,04	22,63
		Cv	0,19	0,05	0,02	0,07
2. Пастель	0,28	М	289,8	79,3	6,31	1001,2
		m	12,40	0,70	0,04	14,58
		Cv	0,13	0,03	0,02	0,04
		p 1-2	> 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
3. Черная короткошестовосая	–0,32	М	285,9	74,1	6,13	909,1
		m	13,05	1,22	0,03	19,21
		Cv	0,14	0,05	0,02	0,06
		p 1-3	< 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
		p 2-3	> 0,05	< 0,01	< 0,05	< 0,01
4. Хедлунд	–0,21	М	259,4	76,8	6,2	952,8
		m	7,37	0,93	0,04	16,70
		Cv	0,09	0,04	0,02	0,05
		p 1-4	< 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
		p 2-4	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
		p 3-4	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Примечание: выделены достоверные различия.

Дополнительно был рассчитан показатель соотношения площади шкурки к ее весу, то есть удельная площадь шкурки. Схема представлена в таблице 2.

В данной выборке проанализированы шкурки с достаточно большим диапазоном веса: от 225 до 480 г, причем наибольшие различия наблюдались у самцов серебристо-голубой породы. При этом необходимо отметить, что шкуркам с наименьшей массой соответствует наибольшая удельная площадь 5,95–7,38 см²/г, в то же время у животных с наибольшей массой шкурки этот коэффициент наименьший – 2,16–2,67 см²/г (табл. 3).

Чтобы выяснить, обусловлена ли данная зависимость породными особенностями, был проведен тщательный анализ данных показателей внутри групп. Анализ данных показывает, что границы вариации массы шкурки у группы в целом были значительными (225–480 г) при $C_v=0,19$. Несмотря на достоверную разницу подгрупп по массе шкурки и значительный положительный коэффициент корреляции между массой и площадью шкурок, различия подгрупп по площади и удельной площади были недостоверны.

Совершенно иная картина складывается при подобном анализе данных по самцам породы пастель (табл. 4).

Таблица 2 – Лимитирующие показатели массы и площади шкурки у разных пород норок

Группа	Выборка	lim		
		МШ, г	ПШ, см ²	УПШ, см ² /г
Серебристо-голубая	Вся группа	225–480	866,2–1036,8	2,16–3,85
	С большой массой шкурки	378–480	902,8–1036,8	2,16–2,67
	С маленькой массой шкурки	225–310	866,2–915	2,79–3,85
Пастель	Вся группа	238–359	954,8–1066	2,81–4,30
	С большой массой шкурки	317–359	1008–1066	2,81–3,36
	С маленькой массой шкурки	238–262	954,8–1036,8	3,64–4,30
Черная коротковолосая	Вся группа	225–340	1008–982,8	2,53–4,48
	С большой массой шкурки	326–340	854–982,8	2,53–3,01
	С маленькой массой шкурки	225–261	939,4–1008	3,61–4,48
Хедлунд	Вся группа	232–295	890,6–967,2	3,02–4,17
	С большой массой шкурки	275–295	890,6–967,2	3,02–3,52
	С маленькой массой шкурки	232–238	942,4–967,2	3,96–4,17

Таблица 3 – Зависимость площади и удельной площади шкурки от ее массы у самцов норок породы серебристо-голубая

Выборка	МШ, г		ПШ, см ²		УПШ, см ² /г		Коэффициент корреляции между МШ и	
	М	м	М	м	М	м	ПШ	УПШ
Вся группа	338,6	21,24	934,66	22,63	2,83	0,15	0,69	–0,89
С большой массой шкурки	415,67	32,32	992,13	44,67	2,40	0,15	0,58	–0,78
С маленькой массой шкурки	280,33	27,69	882,47	16,27	3,21	0,32	0,43	–0,99
р	< 0,05		> 0,05		> 0,05			

Примечание: оценка достоверности по критерию Стьюдента проводилась между животными с большой и маленькой массой шкурки. Выделены достоверные различия.

Таблица 4 – Зависимость площади и удельной площади шкурки от ее массы у самцов норок породы пастель

Выборка	МШ, г		ПШ, см ²		УПШ, см ² /г		Коэффициент корреляции между МШ и	
	М	м	М	м	М	м	ПШ	УПШ
Вся группа	289,8	12,40	1001,22	14,58	3,51	0,15	0,28	–0,92
С большой массой шкурки	334,00	12,77	1027,33	19,33	3,09	0,16	–0,40	–0,95
С маленькой массой шкурки	249,00	7,00	1005,20	25,47	4,05	0,20	–0,92	–0,97
р	< 0,01		> 0,05		< 0,01			

Примечание: оценка достоверности по критерию Стьюдента проводилась между животными с большой и маленькой массой шкурки. Выделены достоверные различия.

По массе выборки тяжёлых и лёгких шкурки имели достоверное отличие, однако по площади различие было недостоверным, что в данном случае объясняется достоверной разницей по показателю «удельная площадь» – $4,05 \pm 0,2 \text{ см}^2/\text{г}$ против $3,09 \pm 0,16 \text{ см}^2/\text{г}$.

Несмотря на слабopоложительную зависимость в целом по группе, взаимосвязь массы шкурки с её площадью по подгруппам была значительно и высоко отрицательной. Эти данные свидетельствуют о том, что шкурки с меньшей массой способны обеспечивать относительно большую по сравнению с тяжёлыми шкурками площадь после их сушки на правилах.

В группе самцов породы черная коротковолосая также наблюдалась высокая отрицательная корреляция у животных с маленькой массой шкурки между массой и площадью шкурки (табл. 5), а у самцов породы белая хедлунд (табл. 6) значительная отрицательная корреляция между этими показателями наблюдалась, наоборот, у самцов с большой массой шкурки, в то время как у самцов с маленькой массой шкурки эта зависимость была слабopоложительной.

Необходимо отметить, что во всех группах независимо от массы шкурки этот показатель имел высокую отрицательную корреляцию с удельной площадью шкурки. Это свидетельствует о том, что затраты на обеспечение прироста живой массы животных и соответственно массы шкурки не окупаются увеличением её площади, так как прирост площади за счёт уве-

личения массы наблюдается только у шкурок с массой более 400 грамм.

Таким образом, в двух из четырёх изученных групп животные с маленькой массой шкурки проявляли отрицательную зависимость площади шкурки от её массы, что, видимо, является породной особенностью. В связи с тем что зависимость этих признаков различается у разных пород норок, необходимо более тщательно изучить, от чего зависят данные признаки, чтобы можно было использовать их в селекции. Однако при прочих равных условиях необходимо отбирать на племя животных, полученных от родителей с высоким показателем удельной площади, для самцов желательнее добиваться величины $4 \text{ см}^2/\text{г}$.

Увеличение массы шкурки не всегда свидетельствует об увеличении её площади и соответственно товарной ценности. Вариативность массы шкурок среди самцов норки имеет значительные пределы – от 225 до 480 г, тогда как их площадь подвержена колебаниям гораздо меньше – от 854 до $1036,8 \text{ см}^2$, при этом шкурки характеризуются изменением удельной площади от $2,16$ до $4,48 \text{ см}^2/\text{г}$. При этом корреляция массы шкурки с её площадью имеет значительные породные отличия: серебристо-голубая – 0,69, пастель – 0,28, черная коротковолосая – (-0,32), хедлунд – (-0,21). В то же время корреляция массы шкурки с показателем её удельной площади для самцов норки всех пород высоко отрицательная (от -0,89 до -0,99).

Таблица 5 – Зависимость площади и удельной площади шкурки от ее массы у самцов норки породы черная коротковолосая

Выборка	МШ, г		ПШ, см^2		УПШ, $\text{см}^2/\text{г}$		Коэффициент корреляции между МШ и	
	М	м	М	м	М	м	ПШ	УПШ
Вся группа	285,9	13,05	909,06	19,21	3,25	0,19	-0,32	-0,91
С большой массой шкурки	334,33	4,26	913,20	37,54	2,73	0,14	0,10	-0,90
С маленькой массой шкурки	240,67	10,65	963,27	22,38	4,02	0,25	-0,87	-0,95
p	< 0,01		> 0,05		< 0,05			

Примечание: оценка достоверности по критерию Стьюдента проводилась между животными с большой и маленькой массой шкурки. Выделены достоверные отличия.

Таблица 6 – Зависимость площади и удельной площади шкурки от ее массы у самцов норки породы хедлунд

Выборка	МШ, г		ПШ, см^2		УПШ, $\text{см}^2/\text{г}$		Коэффициент корреляции между МШ и	
	М	м	М	м	М	м	ПШ	УПШ
Вся группа	259,4	7,37	952,84	16,70	3,70	0,13	-0,21	-0,89
С большой массой шкурки	288,0	6,51	924,27	22,59	3,22	0,15	-0,93	-0,99
С маленькой массой шкурки	234,3	1,86	954,80	7,16	4,08	0,06	0,18	-0,98
p	< 0,05		> 0,05		< 0,05			

Примечание: оценка достоверности по критерию Стьюдента проводилась между животными с большой и маленькой массой шкурки. Выделены достоверные отличия.

Литература

1. Растимешина О. В., Демина Т. М. О возможности селекции норок (Neovison vison) на оплату корма // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18, № 2. С. 240–244.
2. Метод отбора ремонтного молодняка норок по эффективности использования корма / К. В. Харламов, Т. М. Дёмина, О. В. Растимешина, Н. М. Цепков // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 4. С. 62–63.
3. Колдаева Е. М. Пушные звери клеточного разведения домашние или дикие? // Животноводство России. 2005. № 3. С. 36–38.
4. Федорова О. И. Доместикационные преобразования в ходе промышленного разведения американской норки (Mustela vison Schreber, 1777) // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2007. Т. 11, № 1. С. 91–98.
5. Melero Yolanda, Santulli Giulia, Gomez Asuncion. Morphological variation of introduced species: The case of American mink (Neovison vison) in Spain // Mammalian biology. 2012. Volume: 77. Issue: 5. Pages: 345–350.
6. Hansen B. K., Su G., Berg P. Genetic variation in litter size and kit survival of mink (Neovison vison) // Journal of animal breeding and genetics = Zeitschrift fur Tierzucht und Zuchtungsbiologie. 2010. Volume: 127. Issue: 6. Pages: 442–451.
7. Nielsen V. H., Moller S. H., Hansen B. K. Genetic parameters and effect of selection for body weight in lines of mink (Neovison vison) on ad libitum and restricted feeding // Acta Agriculturae Scandinavica. Section A-animal science. 2012. Volume: 62. Issue: 1. Pages: 24–28.
8. Sørensen K., Koops W. J., Grossman M. Size Allometry in Mink (Mustela vison) Selected for Feed Efficiency // Acta Agriculturae Scandinavica. Section A Animal Science. 03/2003. 53(1). 51–57.
9. Morphometric parameters slaughtering young mink / V. I. Trukhachev, A. A. Khodusev, M. E. Ponomareva, V. I. Konoplev, T. I. Antonenko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. V. 7, № 2. С. 344–349.

References

1. Rastimeshina O. V., Demina T. M. On the possibility of breeding mink (Neovisonvison) for the payment of feed // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2014. V. 18, № 2. P. 240–244.
2. The method of selection of repair young mink for the efficiency of feed use / K. V. Kharlamov, T. M. Demina, O. V. Rastimeshina, N. M. Tsepkov // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. 2012. № 4. P. 62–63.
3. Koldaeva E. M. Feline beasts of cellular breeding are domesticated or wild? // Animal husbandry of Russia. 2005. № 3. P. 36–38.
4. Fedorova O. I. Domesticated transformations during the industrial breeding of American mink (Mustela vison Schreber, 1777) // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2007. V. 11, № 1. P. 91–98.
5. Melero Yolanda, Santulli Giulia; Gomez Asuncion. Morphological variation of introduced species: The case of American mink (Neovison vison) in Spain // Mammalian biology. 2012. Volume: 77. Issue: 5. Pages: 345–350.
6. Hansen B. K., Su G., Berg P. Genetic variation in litter size and kit survival of mink (Neovisonvison) // Journal of animal breeding and genetics = Zeitschrift fur Tierzucht und Zuchtungsbiologie. 2010. Volume: 127. Issue: 6. Pages: 442–451.
7. Nielsen V. H., Moller S. H., Hansen B. K. Genetic parameters and effect of selection for body weight in lines of mink (Neovison vison) on ad libitum and restricted feeding // Acta Agriculturae Scandinavica. Section A-animal science. 2012. Volume: 62. Issue: 1. Pages: 24–28.
8. Sørensen K., Koops W. J., Grossman M. Size Allometry in Mink (Mustela vison) Selected for Feed Efficiency // Acta Agriculturae Scandinavica. Section Animal Science. 03/2003. 53 (1). 51–57.
9. Morphometric parameters of slaughtering young mink / V. I. Trukhachev, A. A. Khodusev, M. E. Ponomareva, V. I. Konoplev, T. I. Antonenko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. V. 7, № 2. P. 344–349.

УДК 631.82:631.445.52

А. А. Беловолова, Н. В. Николенко, А. И. Подколзин, В. Г. Сычев, И. О. Лысенко
Belovolova A. A., Nikolenko N. V., Podkolzin A. I., Sychev V. G., Lysenko I. O.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СОЛЕЙ И ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ

INFLUENCE OF SALT IONS AND NUTRIENT ELEMENTS ON MINERAL NUTRITION OF PLANTS IN SOLID SOILS

Засоленные чернозёмы Центрального Предкавказья обладают неблагоприятными свойствами, снижающими продуктивность культурных растений. Отдельные культуры могут накапливать в своих тканях заметные количества минеральных солей при произрастании на засоленной почве, что может играть роль в фитомелиорации этих земель.

Ключевые слова: ионы солей, засоление, удобрения, растения, минеральные соли, зола, продуктивность.

Saline chernozem of Central Ciscaucasia has unfavorable properties that reduce the productivity of cultivated plants. Individual cultures can accumulate appreciable amounts of mineral salts in their tissues when growing in saline soil, which can play a role in phytomelioration of these lands.

Key words: salt ions, salinity, fertilizers, plants, mineral salts, ash, productivity.

Беловолова Алла Анатольевна –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-903-418-50-12
E-mail: belovolova.alla@mail.ru

Николенко Наталья Викторовна –
ассистент кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-903-445-79-37
E-mail: nikolenko0812@mail.ru

Подколзин Анатолий Иванович –
доктор биологических наук, профессор
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
E-mail: stgau@stgau.ru

Сычев Виктор Гаврилович –
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, директор
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт агрохимии им. Д. Н. Прянишникова»
г. Москва
E-mail: info@vniia-pr.ru

Лысенко Изольда Олеговна –
доктор биологических наук, доцент кафедры экологии
и ландшафтного строительства
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
E-mail: lysenkostav@yandex.ru

Belovolova Alla Anatoliyevna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-903-418-50-12
E-mail: belovolova.alla@mail.ru

Nikolenko Natalia Viktorovna –
Assistant of the Department of Agrochemistry
and Plant Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-903-445-79-37
E-mail: nikolenko0812@mail.ru

Podkolzin Anatoly Ivanovich –
Doctor of Biological Sciences, Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
E-mail: stgau@stgau.ru

Sychev Victor Gavrilovich –
Full member (academician) of the Russian Academy
of Sciences (RAS),
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director
FSBSI «All-Russian research Institute of Agrochemistry
named after D. N. Pryanishnikov»
Moscow
E-mail: info@vniia-pr.ru

Lysenko Izolda Olegovna –
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of Ecology and Landscape Construction
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
E-mail: lysenkostav@yandex.ru

В Центральном Предкавказье широко распространены чернозёмы, характеризующиеся высокой засоленностью и солонцеватостью. Они обладают весьма неблагоприятными для произрастания культурных растений свойствами. По гранулометрическому составу они

представлены глинистыми почвами, и содержание глинистой фракции в них составляет более 65 %. Эти почвы характеризуются высокой плотностью, составляющей 1,40–1,58 г/см³ при 1,20 г/см³ у зональных чернозёмов. Они имеют высокую адсорбционную способность, определя-

ющую максимальную гигроскопичность (13–15 %). Количество недоступной растениям влаги, приводящей к устойчивому завяданию, в солонцеватых почвах колеблется от 15 до 19 %, тогда как на типичных чернозёмах она составляет 12–13 % [1, 2].

При характеристике степени солеустойчивости отдельных культур в качестве одного из критериев этого свойства исследователи учитывают интенсивность поглощения и накопления ими солей из засоленного субстрата. Такой подход представляет интерес особенно с точки зрения оценки возможности культурных растений в осуществлении фитомелиорации засоленных земель и необходимости разработки мелиоративных севооборотов [3, 4]. Однако научная литература по данному вопросу содержит крайне мало сведений, которые носят противоречивый характер. Одни авторы считают, что более солеустойчивым видам растений свойственно менее интенсивное поглощение солей, другие приходят к противоположному выводу. Имеются данные, свидетельствующие об увеличении накопления минеральных солей в растениях только при значительном возрастании их в почве [5, 6, 7].

Количество золы в листьях растений можно считать показателем приспособленности их к засолению. По мнению ряда авторов, чем больше золы, тем лучше растение приспособлено к условиям произрастания.

Были проведены исследования по влиянию минеральных солей на накопление в растениях основных питательных элементов. Растения выращивались и в водных культурах на питательной смеси Гельригеля с добавлением в нее NaCl и Na₂SO₄ в концентрациях, обуславливающих одинаковые величины осмотического давления (2 и 6 атм).

В наших исследованиях более высокой зольностью надземных частей растений на засоленных почвах характеризовались подсолнечник и сорго (табл. 1).

Растения подсолнечника отличались более высоким содержанием сульфат-иона, хлора, кальция и магния. Остальные культуры по на-

коплению золы и отдельных ионов хотя и различались, но заметная зависимость их концентраций от степени солеустойчивости растений не прослеживалась.

Сопоставление минеральной части испытанных культур при их произрастании на слабо- и сильнозасоленных почвах показало, что у подсолнечника и сорго возрастание засоленности сопряжено с увеличением общей зольности тканей на 0,96–3,08 %. У остальных культур такая связь не обнаруживалась, и это дает основание полагать, что у большинства полевых культур биологическое поглощение минеральных солей в сравнении с их запасами в почве незначительно и они не могут играть существенной роли в фитомелиорации засоленных земель. Вместе с тем проникновение и накопление засоряющих ионов в определенных количествах является одной из причин угнетения роста растений при засолении почвы. Поэтому мероприятия, направленные на сокращение накопления в растениях ионов вредных солей, к которым относится и улучшение режима минерального питания, являются актуальными.

При засолении среды снижается поступление в растения питательных элементов и их утилизация с одновременным возрастанием в них концентраций различных засоряющих ионов.

Выявлено, что даже малые концентрации этих солей снижают накопление в растениях питательных элементов. При этом реакция культур в зависимости от характера соли и уровня их солеустойчивости не однотипна. При возрастании концентрации хлорида натрия содержание в растениях питательных элементов в большей мере сокращается в сравнении с изотонической концентрацией сернокислого натрия (табл. 2).

В большей мере снижалось накопление в растениях калия, в меньшей – фосфора. У растений озимой пшеницы отмечены минимальные изменения в содержании азота. Накопление азота и фосфора заметно снижается у кукурузы, характеризующейся чувствительностью к засолению и значительным угнетением роста.

Таблица 1 – Содержание золы и ионов солей в надземной массе растений на засоленной почве (вегетационный опыт, 45-дневные растения)

Культура	Зола, %	Содержание ионов, %				
		SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Подсолнечник	18,78	1,73	0,138	2,24	0,29	0,86
Сорго	19,92	0,54	0,113	0,95	0,34	0,44
Озимая пшеница	13,35	0,36	0,113	0,54	0,23	0,22
Ячмень озимый	13,92	0,43	0,102	0,63	0,24	0,48
Овёс	15,64	0,72	0,114	0,68	0,30	0,58
Кукуруза	15,58	1,07	0,090	0,64	0,28	0,89
Горох	13,86	0,8	0,105	0,98	0,26	1,05

Таблица 2 – Влияние натриевых солей на накопление питательных элементов в надземной массе растений (45-дневные растения)

Культура	Вариант	% на абсолютно сухую массу			% к контролю		
		N	P ₂ O ₅	K ₂	N	P ₂ O ₅	K ₂
Озимая пшеница	Питательная смесь (контроль)	4,58	1,47	7,13	100	100	100
	Питательная смесь + NaCl – 0,3 %	4,07	1,44	5,02	88,8	91,1	70,4
	Питательная смесь + NaCl ⁻ 0,8 %	4,20	1,05	3,78	91,7	71,4	53,0
	Питательная смесь + Na ₂ SO ₄ ⁻ 0,6 %	4,43	1,30	4,49	96,72	88,4	63,0
	Питательная смесь + Na ₂ SO ₄ ⁻ 1,2 %	4,29	1,16	4,38	93,45	78,9	61,4
Подсолнечник	Питательная смесь (контроль)	3,88	1,55	6,78	100	100	100
	Питательная смесь + NaCl – 0,3 %	3,40	1,44	4,88	87,6	92,9	72,0
	Питательная смесь + NaCl ⁻ 0,8 %	3,22	1,02	3,96	83,0	65,8	52,4
	Питательная смесь + Na ₂ SO ₄ ⁻ 0,6 %	3,46	1,38	3,90	89,2	89,0	57,5
	Питательная смесь + Na ₂ SO ₄ ⁻ 1,2 %	2,80	1,24	3,76	72,2	80,0	55,4
Кукуруза	Питательная смесь (контроль)	6,33	1,69	5,47	100	100	100
	Питательная смесь + NaCl – 0,3 %	4,28	1,44	3,32	67,7	85,2	60,7
	Питательная смесь + NaCl ⁻ 0,8 %	4,09	1,30	3,32	64,6	76,9	60,7
	Питательная смесь + Na ₂ SO ₄ ⁻ 0,6 %	4,59	1,38	2,93	72,5	81,6	53,6
	Питательная смесь + Na ₂ SO ₄ ⁻ 1,2 %	4,07	1,29	3,30	64,3	76,3	60,3

В вегетационном опыте на солонцовой почве снижение накопления элементов также отмечено у кукурузы, и оно более выражено по азоту и калию. В растениях озимой пшеницы и подсолнечника здесь наблюдалось повышенное

содержание азота и фосфора. Увеличение содержания азота и фосфора в растениях озимой пшеницы и подсолнечника на удобренном фоне составляло соответственно 76,1; 55,5 % и 84,5; 46,7 % (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние удобрений на накопление питательных элементов в растениях на солонцовой почве

Культура	Вариант	% на абсолютно сухую массу			% к контролю		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая пшеница	Контроль (несолонцовая почва)	2,18	0,36	4,19	100,0	100,0	100,0
	Контроль (солонцовая без удобрений)	2,31	0,45	3,97	105,9	125,0	94,7
	Солонец + N ₁ P ₁	3,84	0,56	5,60	176,1	155,5	133,6
	Солонец + N ₁ P ₂	3,62	0,70	5,47	166,0	194,4	130,5
Подсолнечник	Контроль (несолонцовая почва)	1,61	0,30	6,08	100,0	100,0	100,0
	Контроль (солонцовая без удобрений)	1,72	0,40	6,62	106,8	133,3	108,9
	Солонец + N ₁ P ₁	2,97	0,44	5,87	184,5	146,7	96,5
	Солонец + N ₁ P ₂	3,10	0,65	6,30	192,5	216,7	103,6
Кукуруза	Контроль (несолонцовая почва)	2,21	0,35	5,75	100,0	100,0	100,0
	Контроль (солонцовая без удобрений)	1,97	0,34	5,02	89,1	97,1	87,3
	Солонец + N ₁ P ₁	3,49	0,42	4,32	157,9	120,0	75,1
	Солонец + N ₁ P ₂	3,66	0,60	4,45	165,6	171,4	77,4

Существенное повышение содержания фосфора в растениях отмечено при внесении удобрений в соотношении N:P = 1:2. У растений озимой пшеницы и кукурузы на этом фоне продолжалось возрастание накопления азота.

Увеличение концентраций питательных элементов, и в особенности фосфора и калия, на

фоне удобрений у растений кукурузы менее выражено в сравнении как с озимой пшеницей, так и с подсолнечником.

Это, очевидно, связано с особенностями минерального питания кукурузы на начальных этапах онтогенеза и более выраженным ее угнетением на солонцовой почве.

Литература

1. Беловолова А. А., Громова Н. В. Влияние засоленных почв на урожайность зерна озимой пшеницы // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по материалам V Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 19–22 сентября 2017 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 198–199.
2. Влияние применения удобрений на показатели плодородия почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в условиях СПК «Россия» Арзгирского района / Е. В. Голосной, М. С. Сигида, Н. В. Громова, В. И. Радченко // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. тр. 81-й науч.-практ. конф. (Ставрополь, 12–15 апреля 2016 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2016. С. 39–40.
3. Беловолова А. А., Фурсова А. Ю. Влияние засоления почвы и удобрений на водообмен и фотосинтез озимой пшеницы // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. тр. 81-й науч.-практ. конф. (Ставрополь, 12–15 апреля 2016 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2016. С. 5–7.
4. Беловолова А. А. Формирование урожайности озимой пшеницы на среднесоленных почвах // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 13–15 октября 2015 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2015. С. 175–178.
5. Дорожко Г. Р., Власова О. И., Цховребов В. С. Развитие земледелия Ставрополя // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. статей по матер. V Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 19–22 сентября 2017 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 249–251.
6. Агеев В. В., Подколзин А. И. Длительные стационары – основа теории и практики агрохимии // Агрохимический вестник. 2005. № 4. С. 5–7.
7. Айсанов Т. С. Роль систем удобрений в повышении качества зерна озимой пшеницы // Пища. Экология. Качество : сб. тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Красноярск, 18–19 марта 2016 г.) / Красноярский ГАУ. Красноярск, 2016. С. 36–38.

References

1. Belovolova A. A., Gromova N. V. Influence of saline soils on productivity of grain of winter wheat // Evolution and degradation of soil cover : coll. science. iss. on the materials of the V International Scientific Conference. Stavropol, 2017. P. 198–199.
2. Influence of application of fertilizers on fertility indices of soil and productivity of agricultural crops in conditions of SPK «Russia» in Arzgirsky district / E. V. Golosnoy, M. S. Sigida, N. V. Gromova, V. I. Radchenko // Modern resource-saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in the North Caucasian Federal District. Stavropol, 2016. P. 39–40.
3. Belovolova A. A., Fursova A. Yu. Influence of salinization of soil and fertilizers on water exchange and photosynthesis of winter wheat // In the collection: Modern resource-saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in the North Caucasus Federal District. Stavropol, 2016. P. 5–7.
4. Belovolova A. A. Formation of productivity of winter wheat on medium saline soils // Evolution and degradation of soil cover : coll. sci. Art. by mater. IV Intern. sci. Conf. SSAU. Stavropol, 2015. P. 175–178.
5. Dorozhko G. R., Vlasova O. I., Tskhovrebov V. S. The development of agriculture in the Stavropol region // Evolution and degradation of the soil cover : coll. sci. articles. V Intern. sci. conf. SSAU. Stavropol, 2017. P. 249–251.
6. Ageev V. V., Podkolzin A. I. Long-term hospitals – the basis of the theory and practice of agrochemistry // Agrochemical bulletin. 2005. № 4. P. 5–7.
7. Aisanov T. S. The Role of Fertilizer Systems in Improving the Quality of Winter Wheat Grain // Food. Ecology. Quality: coll. of iss. XIII Intern. scientific-practical. conf. / Krasnoyarsk SAU. Krasnoyarsk, 2016. P. 36–38.

УДК 635.658:631.559

Д. Е. Галда, А. Н. Есаулко

Galda D. E., Esaulko A. N.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

CROP PRODUCTION AND QUALITY OF LENTIL VARIETIES DEPENDING ON THE DETERMINATION OF THE STANDARDS OF MINERAL FERTILIZERS IN LEACHED CHERNOZEM

Приведены данные исследований по влиянию минеральных удобрений на химический состав и урожайность сортов чечевицы. Максимальная урожайность была получена у сорта Веховская на варианте с внесением минерального удобрения в дозе $N_{25}P_{45}K_{18}$, которая составила 2,17 т/га, у сорта Канадская – 1,74 т/га, что выше контроля на 0,74 и 0,54 т/га соответственно.

Ключевые слова: чечевица, сорта, минеральные удобрения, чернозем выщелоченный.

The article presents the research data of the effect of mineral fertilizers on the chemical composition and yield of varieties of lentil. The maximum yield was obtained from the Vekhovskaya variety on the variant with application of mineral fertilizer in a dose of $N_{25}P_{45}K_{18}$ which amounted to 2.17 t/ha, with the Canadskaya variety it was 1.74 t/ha, which is 0.74 and 0.54 t/ha higher than the control one respectively.

Key words: lentil, variety, mineral fertilizers, leached black soil.

Галда Дмитрий Евгеньевич – аспирант кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-962-742-87-73
E-mail: 9399992g@mail.ru

Galda Dmitriy Evgenyevich – Graduate Student of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-962-742-87-73
E-mail: 9399992g@mail.ru

Есаулко Александр Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, декан факультета агробиологии и земельных ресурсов и факультета экологии и ландшафтной архитектуры, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-962-400-41-95
E-mail: aesaulko@yandex.ru

Esaulko Aleksandr Nikolaevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), Dean of the Faculty of Agrobiology and Land Resources and the Faculty of Ecology and Landscape Architecture, Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-962-400-41-95
E-mail: aesaulko@yandex.ru

Чечевица принадлежит к числу ценных зернобобовых культур и занимает в мире одно из ведущих мест. Во многих странах чечевица стала важным фактором в обеспечении полноценного питания. В условиях, когда сельскохозяйственное производство ведется без достаточных капитальных вложений, возникла необходимость разработки более совершенных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с получением не только стабильных урожаев, но и высококачественной конкурентоспособной зерновой продукции [1, 2].

В валовом мировом производстве продуктов питания ежегодная нехватка белка достигает 10 млн тонн. Наибольшее содержание растительного белка имеют зернобобовые культуры и продукты, производимые из них, что и делает зернобобовые основным источником. Также по содержанию незаменимых аминокислот лидирующие позиции занимают бобовые культуры.

Однако повышение производства белка неразрывно связано с увеличением продуктивности и качества урожая культуры путем применения научно обоснованных агротехнических и агрохимических приемов.

Выращивание чечевицы с внесением минеральных удобрений в условиях Ставропольской возвышенности имеет слабую изученность. В своих исследованиях перед нами стояла цель изучить влияние минеральных удобрений на химический состав растений, урожайность и качество зерна сортов чечевицы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности. Были поставлены задачи изучить влияние минеральных удобрений на развитие и химический состав растений и установить влияние изучаемых приемов на урожайность и качество сортов чечевицы [3].

На черноземах при недостатке минеральных удобрений под горох, чину, фасоль, чечевицу и нут азотные удобрения можно не применять,

а на менее плодородных почвах целесообразно внесение полного минерального удобрения в дозах $N_{20-30} P_{40-60} K_{40-60}$. Под зернобобовые на юге России в черноземные почвы рекомендуется вносить P_{8-10} в рядки при посеве, а при наличии удобрения $P_{30-40} K_{30-40}$ под вспашку [4].

По мнению А. Х. Шеуджена [5], особенности биологии чечевицы и ее минерального питания имеют решающее значение при рассмотрении вопроса системы удобрений. Наиболее отзывчива чечевица на внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{45}K_{45}$ под предшествующую культуру.

Напротив, при расчете дозы минеральных удобрений по методике В. В. Агеева [6] под бобовые культуры, в том числе и чечевицу, необходимо вносить азотные удобрения.

Выращивание чечевицы с внесением минеральных удобрений в условиях Ставропольской возвышенности слабо изучено. Основной целью исследований являлось изучение влияния минеральных удобрений на химический состав растений, урожайность и качество зерна сортов чечевицы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности. Нами было изучено влияние минеральных удобрений на развитие и химический состав растений и установлено влияние изучаемых приемов на урожайность и качество сортов чечевицы.

На территории опытной сельскохозяйственной станции ФГБОУ ВО Ставропольского государственного аграрного университета в период 2014–2016 гг. проводились наши исследования. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый – характеризуется средней обеспеченностью органическим веществом от 5,1 до 5,4 %, а также средней обеспеченностью макроэлементами: содержание азота колеблется от 16 до 30 мг/кг почвы, фосфора – от 20 до 25 мг/кг почвы и калия от 220 до 270 мг/кг почвы. Реакция почвенного раствора в пахотном слое нейтральная, pH колеблется от 6,1 до 6,5 ед. Землепользование опытной станции по условиям влагообеспеченности относится к третьему агроклиматическому району.

Объектом исследования являлись сорта чечевицы Веховская и Канадская. Относительно контроля (без удобрений) изучались дозы минеральных удобрений: $P_{40}K_{30}$ (рекомендованная для зоны В. Г. Минеевым) и $N_{25}P_{45}K_{18}$ (рассчита-

на на планируемую урожайность 20 ц/га по методике В. В. Агеева). Площадь делянки 45 м², повторность опыта четырехкратная со сплошным двухъярусным размещением. Основные наблюдения и учеты проводились по общепринятым методикам [7].

Погодные условия в годы проведения исследований значительно отличались от многолетних показателей. Так, погодные условия в 2014 году соответствовали многолетним значениям, средняя температура воздуха оказалась ниже нормы на 0,1 °С, а количество осадков ниже на 4 мм многолетних значений (табл. 1).

Погодные условия в 2015 году нами характеризуются как засушливые. Это связано с превышением многолетних показателей температуры на 0,9 °С, а среднегодовой дефицит осадков составил 38 мм, на фоне неравномерного их распределения в течение вегетации чечевицы, что оказало существенное влияние на продуктивность культуры.

Наиболее благоприятные условия для возделывания чечевицы и получения высокой продуктивности культуры оказались в 2016 году. Показатель температуры в сравнении с многолетним значением был выше на 0,6 °С, а количество осадков – на 92 мм. Урожайность в этом период превышала аналогичные показатели 2014 и 2015 гг. на 0,25 и 0,16 т/га.

Математическая обработка данных, приведенная в таблице 2, показала, что содержание азота в растениях чечевицы сорта Канадская было незначительно выше в сравнении с сортом Веховская и разница составила 0,02 %.

Применение минеральных удобрений по сравнению с контролем достоверно повысило концентрацию азота в растениях чечевицы – на 0,17 и 0,35 % соответственно дозам. На вариантах с внесением дозы $N_{25}P_{45}K_{18}$ содержание азота в растениях было значительно выше (0,18 %) по сравнению с показателем варианта с внесением $P_{40}K_{30}$. На наш взгляд, это связано с оптимизацией питания растений в первую очередь за счет внесения фосфора и калия. На протяжении всего периода вегетации наблюдается достоверное снижение содержания азота в растениях, что вызвано увеличением их биомассы. Так, в межфазный период «всходы – ветвление» снижение составило 1,24 %, в период «ветвление – цветение» – 0,46 %, «цветение – полная спелость» – 1,32 %.

Таблица 1 – Погодные условия в годы проведения исследований
(по данным метеостанции г. Ставрополя)

Год исследования	Температура, °С	Количество выпавших осадков, мм
2014	9,1	547,0
2015	10,1	513,0
2016	9,8	643,0
Среднемноголетнее значение	9,2	551,0

Внесение расчетной дозы по сравнению с контролем и рекомендованной дозой привело к достоверному повышению концентрации азота в растениях в фазу всходов на 0,4–0,27 и 0,38–0,28 % для сортов Веховская и Канадская соответственно. В дальнейшем значительной разницы между удобренными вариантами не наблюдалось. К фазе полной спелости разницы между вариантами стала незначительной. Максимальное содержание азота 4,69 % зафиксировано в фазу всходов у сорта Веховская на варианте с расчетной дозой минеральных удобрений. Минимальный показатель 1,28 % также отмечен у сорта Веховская на контроле.

Изучив полученные данные, мы сделали вывод о том, что динамика содержания азота в растениях изучаемых сортов чечевицы не имеет значительных отличий. Внесение расчетной дозы минеральных удобрений повысило содержание изучаемого элемента в растениях не только в сравнении с контролем, но и с рекомендованной дозой. Также нами отмечено значительное снижение концентрации азота в течение вегетации чечевицы. Климатические условия оказали значительное влияние на со-

держание азота в растениях, в засушливый год его концентрация была наиболее высокой независимо от фона питания.

Дисперсионный анализ данных, приведенных в таблице 3, показал, что сорта чечевицы не оказали существенного влияния на содержание фосфора в растениях. Так, полученная разница (0,02 %) находится в пределах ошибки опыта. Изучаемые дозы минеральных удобрений достоверно повысили концентрацию исследуемого элемента в сравнении с контролем, и разница составила в среднем по вариантам с рекомендованной дозой – 0,04 %, с расчетной дозой – 0,05 %. Между дозами минеральных удобрений существенной разницы по содержанию фосфора в растениях не установлено. Отрицательная динамика содержания фосфора наблюдается на протяжении всего периода вегетации растений. Так, в период «всходы – ветвление» отмечено недостоверное снижение на 0,02 %, в период «ветвление – цветение» отмечено значительное снижение на 0,08 % и на 0,14 % в период «цветение – полная спелость». Данная тенденция обусловлена нарастанием биомассы растений чечевицы.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на динамику содержания (%) азота в растениях сортов чечевицы (в среднем за 2014–2016 гг.)

Сорт	Система удобрений, А	Фазы развития				А, НСР ₀₅ = 0,04	В, НСР ₀₅ = 0,12
		Всходы	Ветвление	Цветение	Полная спелость		
Веховская	Контроль	4,29	3,02	2,41	1,28	2,92	2,75
	P ₄₀ K ₃₀	4,42	3,24	2,58	1,42		2,92
	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	4,69	3,45	2,79	1,47		3,10
Канадская	Контроль	4,22	2,87	2,46	1,33	2,94	
	P ₄₀ K ₃₀	4,32	3,18	2,96	1,43		
	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	4,60	3,32	3,13	1,45		
С, НСР ₀₅ = 0,16		4,42	3,18	2,72	1,40	НСР ₀₅ = 0,26	

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на динамику содержания (%) фосфора в растениях сортов чечевицы (в среднем за 2014–2016 гг.)

Сорт, А	Система удобрений, В	Фазы развития, С				А, НСР ₀₅ = 0,03	В, НСР ₀₅ = 0,03
		Всходы	Ветвление	Цветение	Полная спелость		
Веховская	Контроль	0,38	0,37	0,32	0,17	0,34	0,31
	P ₄₀ K ₃₀	0,44	0,41	0,35	0,19		0,35
	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	0,45	0,46	0,35	0,20		0,36
Канадская	Контроль	0,37	0,34	0,29	0,16	0,32	
	P ₄₀ K ₃₀	0,42	0,40	0,32	0,17		
	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	0,44	0,42	0,30	0,18		
С, НСР ₀₅ = 0,04		0,42	0,40	0,32	0,18	НСР ₀₅ = 0,09	

Наиболее высокое содержание фосфора в растениях наблюдается в фазу всходов по всем вариантам и снижается в процессе вегетации вплоть до полной спелости. Содержание фосфора в растениях чечевицы сорта Веховская на варианте с расчетной дозой минеральных удобрений было незначительно выше всех исследуемых вариантов. Максимальный уровень концентрации изучаемого показателя в растениях 0,45 % отмечен у сорта Веховская на фоне расчетной дозы минеральных удобрений, минимум же 0,16 % зафиксирован на варианте без удобрений у сорта Канадская.

Изучив результаты проведенного опыта, мы сделали вывод, что содержание фосфора в растениях обратно пропорционально количеству выпавших осадков. Применение минеральных удобрений достоверно повышает содержание изучаемого элемента в растениях чечевицы у всех изучаемых сортов. Содержание фосфора в растениях чечевицы сорта Веховская незначительно выше аналогичных показателей сорта Канадская.

Данные, приведенные в таблице 4, показали, что сорта на содержание калия в растениях чечевицы достоверного влияния не оказали. Напротив, относительно контроля применение минеральных удобрений привело к значительному увеличению содержания элемента в растениях чечевицы в среднем на 0,15 и 0,09 % для рекомендованной и расчетной доз соответственно. Также нами установлено, что содержание изучаемого элемента в растениях чечевицы на фоне рекомендованной дозы удобрений было значительно выше в сравнении с расчетной дозой и разница составила 0,06 %. Достоверное снижение концентрации калия отмечено на протяжении всего периода вегетации культуры, которое составило в межфазный период «всходы – ветвление» 1,09 %, «ветвление – цветение» – 1,04 %, «цветение – полная спелость» – 0,73 %.

Содержание калия в растениях достоверно снижалось от фазы всходов до полной спелости на всех изучаемых вариантах. Рекомендованная доза минеральных удобрений способствовала

существенному повышению содержания калия в растениях по сравнению с контролем и расчетной дозой. Разница показателей составила в фазу всходов на 0,4–0,13 и 0,37–0,15 %, ветвления – 0,12–0,03 и 0,16–0,15 %, цветения – 0,09–0,04 и 0,10–0,03 %, полной спелости – 0,01 и 0,02–0,01 % для сортов Веховская и Канадская соответственно. Максимальный показатель содержания калия в растениях 3,50 % зафиксирован в фазу всходов у сорта Веховская на варианте с рекомендованной дозой минеральных удобрений, минимальный 0,49 % – в фазу полной спелости у сорта Веховская на варианте с расчетной дозой минеральных удобрений.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в процессе накопления биомассы в растениях снижается концентрация калия. Погодные условия с низким уровнем выпавших осадков привели к повышению концентрации элемента в растениях.

Данные, приведенные в таблице 5, показали, что самая низкая урожайность по всем вариантам за период исследований была в 2014 году. Неравномерное распределение атмосферных осадков и ливневый характер их выпадения в начале вегетации культуры привел к недобору урожая.

В засушливом 2015 году урожайность чечевицы была выше в сравнении с 2014 годом по всем вариантам. Это обусловлено оптимальным распределением осадков в процессе вегетации культуры. Наиболее благоприятным для роста и развития чечевицы оказался 2016 год. В этом году урожайность по всем вариантам была выше предыдущих лет.

Максимальная урожайность чечевицы сорта Веховская (2,43 т/га) отмечена в 2016 году на варианте с дозой минеральных удобрений $N_{25}P_{45}K_{18}$. Максимальная урожайность сорта Канадская (1,91 т/га) зафиксирована на варианте с рекомендованной дозой минеральных удобрений в 2016 году. Минимальная урожайность изучаемых сортов чечевицы отмечена в 2014 году на контроле и составила 1,21 и 0,92 т/га соответственно.

Таблица 4 – Влияние минеральных удобрений на динамику содержания (%) калия в растениях сортов чечевицы (в среднем за 2014–2016 гг.)

Сорт, А	Система удобрений, В	Фазы развития, С				А, НСР ₀₅ = 0,03	В, НСР ₀₅ = 0,06
		Всходы	Ветвление	Цветение	Полная спелость		
Веховская	Контроль	3,10	2,22	1,19	0,53	1,84	1,76
	$P_{40}K_{30}$	3,50	2,34	1,28	0,53		1,91
	$N_{25}P_{45}K_{18}$	3,37	2,31	1,24	0,49		1,85
Канадская	Контроль	3,12	2,25	1,20	0,52	1,85	
	$P_{40}K_{30}$	3,49	2,40	1,30	0,54		
	$N_{25}P_{45}K_{18}$	3,34	2,24	1,27	0,53		
С, НСР ₀₅ = 0,07		3,32	2,29	1,25	0,52	НСР ₀₅ = 0,16	

Таблица 5 – Влияние минеральных удобрений на урожайность (т/га) сортов чечевицы

Сорта	Доза удобрения	Год исследования		
		2014	2015	2016
Веховская (зеленая)	Контроль	1,21	1,52	1,57
	P ₄₀ K ₃₀	1,80	2,03	2,11
	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	1,98	2,11	2,43
Канадская (красная)	Контроль	0,92	1,17	1,27
	P ₄₀ K ₃₀	1,16	1,39	1,95
	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	1,48	1,92	1,91

Опираясь на данные, приведенные в таблице 6, можно судить о том, что в среднем по опыту урожайность сорта Веховская была достоверно выше в сравнении с Канадской, разница составила 0,41 т/га. В сравнении с контролем минеральные удобрения достоверно повысили урожайность чечевицы – на 0,46 т/га рекомендованная и на 0,68 т/га расчетная дозы. Расчетная доза минеральных удобрений позволила получить урожай на 0,22 т/га выше в сравнении с рекомендованной.

Максимальную урожайность культуры 2,17 т/га обеспечил сорт Веховская на фоне расчетной дозы минеральных удобрений, что достоверно выше значений всех сравниваемых вариантов. Урожайность сорта Веховская была достоверно выше Канадской на всех изучаемых вариантах, и разница составила на варианте без удобрений 0,31 т/га, на рекомендованной дозе – 0,48 т/га, на расчетной – 0,43 т/га. Стоит отметить, что сорт Канадская не достиг планируемой урожайности в 20 ц/га.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что применение минеральных удобрений достоверно повышает урожайность обо-

их сортов чечевицы в сравнении с контролем. Из изучаемых сортов в условиях чернозема выщелоченного наиболее продуктивным оказался сорт Веховская, продуктивность сорта Канадская достоверно ниже по всем вариантам.

Дисперсионный анализ, приведённый в таблице 7, показал, что в среднем по опыту содержание белка в зерне обоих сортов чечевицы не имело существенного отличия. Однако в сравнении с контролем применение минеральных удобрений достоверно повысило среднее содержание белка в семенах чечевицы на 0,89 % (доза P₄₀K₃₀) и 1,06 % (доза N₂₅P₄₅K₁₈).

Максимальное содержание белка в семенах, 26,46 %, отмечено у сорта Канадская на фоне расчетной дозы минеральных удобрений. Приведенные выше данные позволяют сделать вывод о повышении содержания белка в зерне чечевицы при внесении минеральных удобрений.

Сорта чечевицы оказали достоверное влияние на содержание в растениях фосфора, а разница в содержании азота и калия была незначительна. Применение минеральных удобрений оказало существенное влияние на содержание азота, фосфора и калия в растениях.

Таблица 6 – Влияние минеральных удобрений на урожайность (т/га) сортов чечевицы (в среднем за 2014–2016 гг.)

Сорта, А	Доза удобрений, В			А, НСР ₀₅ =0,08
	Контроль	P ₄₀ K ₃₀	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	
Веховская (зеленая)	1,43	1,98	2,17	1,86
Канадская (красная)	1,12	1,50	1,74	1,45
В, НСР ₀₅ =0,10	1,28	1,74	1,96	НСР ₀₅ =0,17

Таблица 7 – Влияние минеральных удобрений на содержание белка (%) в зерне чечевицы (в среднем за 2014–2016 гг.)

Сорта, А	Доза удобрений, В			А, НСР ₀₅ = 0,65
	Контроль	P ₄₀ K ₃₀	N ₂₅ P ₄₅ K ₁₈	
Веховская (зеленая)	24,94	25,67	25,91	25,51
Канадская (красная)	25,31	26,36	26,46	26,04
В, НСР ₀₅ = 0,85	25,13	26,02	26,19	НСР ₀₅ = 1,5

Также применение удобрений существенно повысило урожайность культуры. Однако нами отмечено, что урожайность сорта Веховская была выше в сравнении с сортом Канадская по всем вариантам, что обусловлено сортовыми особенностями.

Наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития сортов чечевицы сложились в 2016 году исследований. Нами отмечено, что внесение минеральных удобрений повышает содержание азота и фосфора в растениях. Содержание калия в растениях повышается при внесении минеральных удобрений, но с накоплением биомассы в процессе вегетации

концентрация элемента снижается. В 2016 году была отмечена максимальная урожайность, которая составила у сорта Веховская на расчетной дозе минеральных удобрений 2,43 т/га, у сорта Канадская на рекомендованной – 1,95 т/га. По результатам исследований можно сказать, что в среднем за 3 года расчетная доза минеральных удобрений обеспечила получение максимальных урожаев для изучаемых сортов. Содержание белка в семенах чечевицы сорта Веховская и сорта Канадская не имело существенных отличий. В сравнении с контролем содержание белка в семенах на удобренных вариантах было существенно выше.

Литература

1. Галда Д. Е. Влияние минеральных удобрений на продуктивность тарелочной чечевицы в условиях Ставропольского края // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО : сб. тр. по матер. 78-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 апреля 2014 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2014. С. 47–49.
2. Кононенко С. И. Способ улучшения конверсии корма // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49, № 1–2. С. 210–216.
3. Есаулко А. Н., Галда Д. Е. Влияние минеральных удобрений на агрохимические показатели чернозема и продуктивность чечевицы в условиях Ставропольского края // Плодородие. 2016. № 6 (93). С. 21–23.
4. Минеев В. Г. Агрохимия. М. : Изд-во МГУ ; Изд-во «КолосС», 2004. 720 с.
5. Шеуджен А. Х. Агрохимия. Ч. 5: Прикладная агрохимия : учеб. пособие. Майкоп : ООО «Полиграф-ЮГ», 2017. 860 с.
6. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / В. В. Агеев, А. Н. Есаулко, Ю. И. Гречишкина [и др.]. Ставрополь : СтГАУ, 2008. 168 с.
7. Галда Д. Е. Отзывчивость чечевицы на различные дозы удобрений в условиях Ставропольского края // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО : сб. тр. по материалам 80-й науч.-практ. конф., приуроченной к 85-летию юбилею Ф. И. Бобрышева (г. Ставрополь, 19–22 мая 2015 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2015. С. 13–17.

References

1. Galda D. E. The influence of mineral fertilizers on efficiency of a plate of lentils in the conditions of the Stavropol region // Contemporary resource-saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in NCFD : coll. of art. of the 78-th scientific-practical. conf. (Stavropol, April 22–24, 2014) / SSAU. Stavropol, 2014. P. 47–49.
2. Kononenko S. I. Method for improving feed conversion // Bulletin of Gorsky State Agrarian University. 2012. V. 49, № 1–2. P. 210–216.
3. Esaulko A. N., Galda D. E. Influence of mineral fertilizers on agrochemical indicators of chernozem and productivity of lentils in Stavropol Region // Crop-producing power. 2016. № 6 (93). P. 21–23.
4. Mineev V. G. Agrochemistry. M. : Moscow State University Publishing House ; KolosS Publishing House, 2004. 720 p.
5. Sheugen A. Kh. Agrochemistry. P. 5: Applied Agrochemistry : textbook. Maikop : ООО «Polygraph-Yug», 2017. 860 p.
6. Programming crop yields : training manual / V. V. Ageev, A. N. Esaulko, Yu. I. Grechishkina [et al.]. Stavropol : SSAU, 2008. 168 p.
7. Galda D. E. Responsiveness of lentil to various doses of fertilizers in Stavropol Region // Modern resource-saving innovative technologies for cultivating crops in the North Caucasus Federal District : coll. of art. of the 80th scientific-practical. conf., to the 85th anniversary of F. I. Bobryshev (Stavropol, May 19–22, 2015) / SSAU. Stavropol, 2015. P. 13–17.

УДК 633.11 «324»:632.952:631.559

Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Д. В. Устимов, Л. В. Мазницына

Glazunova N. N., Bezgina Yu. A., Ustimov D. V., Maznitsyna L. V.

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

INFLUENCE OF FUNGICIDES ON THE QUANTITY AND QUALITY OF THE WINTER WHEAT YIELD

Массовое размножение грибной инфекции значительно снижает урожайность озимой пшеницы. Большинство микромицетов отрицательно влияют и на качество урожая. Приводится анализ влияния обработок фунгицидами на физические признаки и технологические свойства зерна озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, микромицеты, фунгициды, эффективность, качество.

Mass reproduction of fungal infection significantly reduces the yield of winter wheat. Most micromycetes adversely affect the quality of the crop. The article gives the analysis of the influence of fungicide treatments on physical characteristics and technological properties of winter wheat grain.

Key words: winter wheat, micromycetes, fungicides, efficiency, quality.

Глазунова Наталья Николаевна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры химии и защиты растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Glazunova Nataliya Nikolaevna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Plant Protection
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Безгина Юлия Александровна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии и защиты растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Bezgina Yuliya Aleksandrovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Plant Protection
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Устимов Денис Владимирович –

аспирант кафедры химии и защиты растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Ustimov Denis Vladimirovich –

Postgraduate student of the Department of Chemistry and Plant Protection
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Мазницына Любовь Васильевна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры химии и защиты растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Maznitsyna Lyubov Vasilievna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry and Plant Protection
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Сдерживающим фактором повышения урожайности озимой пшеницы является патогенная грибная инфекция растений [1]. Известно немало случаев массового размножения грибных микромицетов в агроценозах озимой пшеницы, которые приводили к потере урожая на 30–40 %, а от корневых гнилей в эпифитотийные годы теряется до 50 % урожая и даже больше [2]. Патогенные микромицеты влияют не только на количество выращиваемого урожая, но и на его качество: патогены рода *Fusarium spp.* являются

причиной снижения всхожести и густоты посевов, как следствие – отмирание пораженных растений [3]. У зараженных растений отмечается плохая выполненность колоса, до 32 % снижается масса зерна [4]. Возбудитель *Erysiphe graminis DC. f. tritici* Marchal уменьшает ассимиляционную поверхность листьев, разрушает пигменты, в том числе и хлорофилл [5]. При сильном поражении растений снижается кустистость, задерживается колосшение, но ускоряется созревание пшеницы и др. [6].

Применение химического метода защиты возможно только при превышении экономического порога вредоносности основных заболеваний озимой пшеницы и угрозы развития эпифитотии того или иного вида патогенного микромицета [7, 8].

Наши исследования проводились на чистосортных и смешанных посевах озимой пшеницы. Определяли урожайность культуры, а также физические признаки (натура зерна, масса 100 зерен, стекловидность), и технологические свойства (содержание белка, содержание сырой клейковины, показатель ИДК) зерна озимой пшеницы по установленным методикам. Результаты наших трехлетних исследований (2014–2016 гг.) согласуются с другими исследованиями и подтверждают высокую вредоносность патогенных микромицетов в посевах озимой пшеницы [9, 10].

В среднем за 3 года (табл. 1) в чистосортных посевах различных сортов масса 1000 зерен снижалась на 11,5–20,3 г, что меньше на 26,1–39,5 % по сравнению с массой зерна этих сортов в обработанных фунгицидами посевах, в сортосмешанных снижалась на 3,7–7,3 г, что составляет 8,5–15,8 %. В посевах сортов Донская юбилейная и Писанка при сильной степени засоренности, т. е. без обработки гербицидами урожайность снижалась в среднем на 19,3 ц/га, что составляло 36,7 % от возможного урожая. В посевах сортов интенсивного типа возделывания (Юка, Таня, Васса) снижение составляло 24,1–29,8 ц/га, что составляло 43,7–51,1 % от полученного урожая при применении фунгицидов.

В сортосмешанных посевах урожайность снижается на 12,0–17,9 ц/га, 22,8–31,0 % соответственно.

В таблице 2 приведены данные физических признаков и технологических показателей зерновой массы в чистосортных и смешанных посевах сортов.

Нами отмечено, что при использовании химической защиты от патогенных микромицетов в посевах озимой пшеницы некоторые физические признаки в чистосортных посевах (натура зерна, масса 1000 зерен) выше, чем в сортосмесях, но повышается стекловидность зерна, содержание белка и клейковины на 1,6–3,5 %, индекс деформации клейковины (ИДК-1) близок по вариантам опыта.

В чистосортных посевах озимой пшеницы, не обработанных фунгицидами, получили фуражное зерно, а в сортосмешанных – на уровне 4 класса. Но на фоне неблагоприятных условий (развитие патогенных микромицетов) по сортосмесям получены контрастные показатели и по физическим признакам, и по технологическим свойствам зерна (табл. 3).

Все чистосортные посевы с применением фунгицидов показали качество зерна на уровне 4 класса, смешанные посевы были на уровне 3 класса. Что свидетельствует о целесообразности высевы сортосмешанных агроценозов, а также возможности рекомендовать эти смешанные посевы и другим хозяйствам Ставропольского края.

Обработка данных физических и технологических показателей зерна в двухфакторном опыте (табл. 4) показала, что смешанные посевы определяли достоверные различия как по фактору А (способ посева), так и по фактору В (развитие патогенных микромицетов), причем наиболее существенные различия отмечены по всем физическим и технологическим показателям качества зерна.

Таблица 1 – Влияние фитопатогенов на массу 1000 зерен и урожайность озимой пшеницы по предшественнику озимая пшеница (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант опыта	Обработано фунгицидами		Не обработано фунгицидами	
	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
Писанка	44,0	52,6	32,5	33,2
Юка	48,8	55,1	30,4	30,0
Васса	51,4	61,0	31,1	31,2
Таня	44,3	56,1	32,3	31,6
Донская юбилейная	45,2	52,5	32,4	33,4
Донская юбилейная + Васса	43,5	53,5	39,8	40,2
Васса + Донская юбилейная + Юка	46,1	57,8	38,8	39,9
Донская юбилейная + Юка	44,9	53,8	39,7	41,8
Юка + Таня + Васса	43,8	53,6	37,7	37,9
Юка + Таня + Васса + Донская юбилейная	43,9	54,2	39,2	40,3

Примечание: F = 45,97; HCP_{0,05} = 5,572 – фунгициды; F = 34,87; HCP_{0,05} = 4,479 – сорта и сортосмеси.

Таблица 2 – Физические признаки и основные технологические свойства зерна
в чистосортных и смешанных посевах при обработке фунгицидами
по предшественнику озимая пшеница (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант опыта	Физические признаки			Технологические свойства		
	Натура зерна, Г/л	Масса 1000 зерен, г	Общая стекловидность зерна, %	Содержание белка, %	Содержание сырой клейковины	Показатель ИДК-1, уе
Писанка	788	44,0	42,8	12,4	20,0	72
Юка	785	48,8	44,3	12,8	18,8	75
Васса	743	51,4	40,2	11,0	19,4	75
Таня	702	44,3	43,1	11,6	19,3	74
Донская юбилейная	787	45,2	41,6	12,0	19,8	80
Среднее по чистосортным посевам	761	46,7	42,4	12,0	19,5	75
Донская юбилейная + Васса	761	43,5	45,0	14,0	21,5	73
Васса + Донская юбилейная + Юка	754	46,1	45,5	13,8	21,8	76
Донская юбилейная + Юка	762	44,9	44,8	14,3	23,0	74
Юка + Таня + Васса	738	43,8	45,5	12,7	21,5	75
Юка + Таня + Васса + Донская юбилейная	764	43,9	44,2	14,0	23,5	75
Среднее по совместным посевам	758	44,4	45,0	13,8	22,3	75

Таблица 3 – Физические признаки и основные технологические свойства зерна
в чистосортных и смешанных посевах без применения фунгицидов
по предшественнику озимая пшеница (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант опыта	Физические признаки			Технологические свойства		
	Натура зерна, Г/л	Масса 1000 зерен, г	Общая стекловидность зерна, %	Содержание белка, %	Содержание сырой клейковины, %	Показатель ИДК-1, уе
Писанка	675	32,5	37,7	10,3	18,1	95
Юка	644	30,4	34,6	9,8	17,1	100
Васса	633	31,1	33,2	9,3	16,2	100
Таня	676	32,3	35,3	9,9	16,9	100
Донская юбилейная	679	32,4	34,9	10,3	18,4	95
Среднее по чистосортным посевам	661	31,7	35,1	9,9	17,3	98
Донская юбилейная + Васса	722	39,8	41,5	12,0	18,9	85
Васса + Донская юбилейная + Юка	734	38,8	42,2	11,8	19,2	90
Донская юбилейная + Юка	721	39,7	40,9	10,9	19,1	85
Юка + Таня + Васса	698	37,7	42,3	11,1	18,9	90
Юка + Таня + Васса + Донская юбилейная	726	39,2	42,6	11,4	19,5	87
Среднее по совместным посевам	720	39,0	41,9	11,2	19,1	87

Таблица 4 – Влияние засоренности в чистосортных и смешанных посевах озимой пшеницы на физические и технологические показатели качества зерна (среднее за 2014–2016 гг.)

Вариант опыта (фактор А)	Засоренность (фактор В)	Показатели по факторам		НСР ₀₅
		А	В	
Масса 1000 зерен, г				
Обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	45,6	46,7	Частных различий =11,2
	Смешанные посевы		44,4	
Не обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	35,4	31,7	Фактор А и В =1,8
	Смешанные посевы		39,0	
Общая стекловидность зерна,%				
Обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	43,7	42,4	Частных различий = 8,7
	Смешанные посевы		45,0	
Не обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	38,5	35,1	Фактор А и В =1,9
	Смешанные посевы		41,9	
Содержание белка,%				
Обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	12,1	12,0	Частных различий =2,4
	Смешанные посевы		13,8	
Не обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	10,6	9,9	Фактор А и В =1,1
	Смешанные посевы		11,2	
Содержание сырой клейковины, %				
Обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	20,9	19,5	Частных различий =2,8
	Смешанные посевы		22,3	
Не обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	18,2	17,3	Фактор А и В =1,6
	Смешанные посевы		19,1	
Показатель ИДК-1, уе				
Обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	75	75	Частных различий =2,8
	Смешанные посевы		75	
Не обработано фунгицидами	Чистосортные посевы	92,5	98	Фактор А и В =1,9
	Смешанные посевы		87	

Без обработки фунгицидами в сортосмешанных посевах по сравнению с чистосортными отмечается улучшение всех показателей физических и технологических качеств зерна как в среднем по опыту, так и по отдельным вариантам. В результате развития патогенных микромицетов зерно становится щуплым, соответственно показатель ИДК-1 повышается в чистосортных на 23 ед., в смешанных на 12 ед. Натура зерна уменьшается на чистосортных посевах на 100 г/л, в смешанных посевах на 38 г/л, масса 1000 зерен в чистосортных снижается на 15 г, в смешанных на 5,4 г соответственно.

В чистосортных посевах становятся меньше показатели: общая стекловидность – на 7,3 %, содержание белка – на 2,1 %, а содержание клейковины – на 2,2 %; в смешанных – на 3,1; 2,6; 3,2 %. Обработка данных физических и технологических показателей зерна в двухфакторном опыте показала, что смешанные посевы определяли достоверные различия как по фактору А (способ посева), так и по фактору В (развитие патогенных микромицетов), причем наиболее существенные различия отмечены по всем физическим и технологическим показателям качества зерна.

Таким образом, борьба с патогенными микромицетами при превышении экономического

порога вредоносности их развития в агроценозах как чистосортных, так и смешанных посевов озимой пшеницы необходима, так как позволяет получить более высокий урожай и обеспечить улучшение как физических признаков (натура зерна, масса 100 зерен, стекловидность), так и технологических свойств (содержание белка, содержание сырой клейковины, показатель ИДК) зерна озимой пшеницы, и тем самым повысить качество выращиваемого урожая. Сорты, относящиеся к экстенсивной группе, обладают большей конкурентной способностью по отношению к патогенным микромицетам, чем сорта, относящиеся к интенсивной группе.

Сортосмешанные посевы в одних и тех же условиях проявляют преимущество в различиях по устойчивости сортов к разным группам патогенных микромицетов, в связи с чем в сортосмешанных посевах их распространенность и степень развития была ниже, чем в чистосортных. Повлияли и различия в вегетационном периоде, потребности в питательных веществах, засухоустойчивости и устойчивости к другим неблагоприятным факторам внешней среды. Таким образом, создалась более устойчивая биологическая система, которая способствовала получению большего количества и лучшего качественного зерна, чем чистосортный посев.

Литература

1. Шутко А. П., Тутуржанс Л. В., Михно Л. А. Особенности фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы в условиях агроландшафтного земледелия (на примере Ставропольского края) // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по материалам IV Междунар. науч. конф. Ставрополь, 2015. С. 373–376.
2. Shutko A. P., Perederieva V. M., Tuturzhans L. V. Dynamics of species composition of winter wheat root rot pathogens in unstable moistening conditions // European Journal of Natural History. 2015. № 1. С. 27–28.
3. Шутко А. П. Совершенствование системы мероприятий по защите озимой пшеницы от болезней в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края : дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2000. 174 с.
4. Глазунова Н. Н. Новый способ повышения качества продовольственного зерна // Актуальные вопросы экологии и природопользования : сб. материалов конф. Ставрополь, 2005. С. 343–347.
5. Дорожко Г. Р., Целовальников В. К., Шутко А. П. Система интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от сорной растительности, вредителей и болезней // Вестник АПК Ставрополя. Спец. вып. 2015. № 2. С. 67–72.
6. Безгина Ю. А. Интегрированный подход к подавлению развития патогенных микроорганизмов // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : науч.-практ. конф. Ставрополь, 2006. С. 210–214.
7. Глазунова Н. Н. Защита озимой пшеницы в Ставропольском крае современными пестицидами // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2007. С. 75–80.
8. Эффективность двукратного применения фунгицидов на посевах озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова, Л. В. Мазницына, Ю. А. Безгина, А. В. Алексеев // Агрохимический вестник. 2013. № 1. С. 19–20.
9. Глазунова Н. Влияние сорной растительности на количество и качество урожая озимой пшеницы // Главный агроном. 2009. № 1. С. 19.
10. Шутко А. П., Марюхина А. Г. Микрофлора и посевные качества семян озимой пшеницы в зависимости от агроэкологических факторов // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : материалы науч.-практ. конф. Ставрополь, 2004. С. 240–245.

References

1. Shutko A. P., Tuturzhans L. V., Mikhno L. A. Features of the phytosanitary state of winter wheat sowing in agrolandscape agriculture (in case of Stavropol Region) // Evolution and degradation of the soil cover. Collection of scientific articles on the materials of the IV International Scientific Conference. Stavropol, 2015. P. 373–376.
2. Shutko A. P., Perederieva V. M., Tuturzhans L. V. Dynamics of species composition of winter wheat root rot pathogens in unstable moistening conditions // European Journal of Natural History. 2015. № 1. P. 27–28.
3. Shutko A. P. Improvement of the system of measures to protect winter wheat from diseases in the zone of unstable hydration of Stavropol Region : dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences. Stavropol, 2000. 174 p.
4. Glazunova N. N. A new way to improve the quality of food grains // Actual issues of ecology and nature management : collection of conference materials. Stavropol, 2005. P. 343–347.
5. Dorozhko G. R., Tselovalnikov V. K., Shutko A. P. System of integrated protection of crops from weeds, pests and diseases // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. № S2. P. 67–72.
6. Bezgina Yu. A. Integrated approach to suppress the development of pathogenic microorganisms // Problems of ecology and plant protection in agriculture: 70th scientific and practical conference. Stavropol, 2006. P. 210–214.
7. Glazunova N. N. Protection of winter wheat in the Stavropol region with modern pesticides // Integrated protection of crops and phytosanitary monitoring in modern agriculture : Collection of scientific papers on the materials of the International Scientific and Practical Conference. Stavropol, 2007. P. 75–80.
8. Efficiency of double application of fungicides on winter wheat crops / N. N. Glazunova, L. V. Maznitsyna, Yu. A. Bezgina, A. V. Alekseev // Agrochemical Bulletin. 2013. № 1. P. 19–20.
9. Glazunova N. Influence of weed vegetation on the quantity and quality of winter wheat crop // Chief agronomist. 2009. № 1. P. 19.
10. Shutko A. P., Mariukhina A. G. Microflora and sowing quality of winter wheat seeds, depending on agroecological factors // Problems of ecology and plant protection in agriculture: 68th scientific and practical conference. Stavropol, 2004. P. 240–245.

УДК 631.8:631.416.2:631.582:631.445.4

**Ю. И. Гречишкина, С. А. Коростылев, В. В. Агеев,
А. В. Воскобойников, О. Ю. Лобанкова****Grechishkina Yu. I., Korostylev S. A., Ageev V. V.,
Voskoboinikov A. V., Lobankova O. Yu.**

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА НА ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМ ФОСФОРА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ

INFLUENCE OF FERTILIZER SYSTEMS IN CROP ROTATION ON CHANGES OF PHOSPHORUS IN LEACHED CHERNOZEM

Получение полноценной растениеводческой продукции невозможно без создания и контроля оптимальных условий питания. Плодородие почв постоянно и динамично изменяется. Питательные вещества почв снижаются вследствие интенсивного использования земель сельскохозяйственного назначения, в связи с чем наблюдаются процессы деградации. Содержание агрохимических показателей плодородия почв, в частности форм фосфора, в чернозёме выщелоченном Ставропольской возвышенности изучено в зависимости от влияния построенных на различных принципах систем удобрения. Фосфорсодержащие минеральные удобрения, применяемые длительное время, способствуют увеличению фосфатов (рыхлосвязанных фосфатов, разномосновных кальцийфосфатов, железифосфатов и алюмофосфатов) в различных почвенных горизонтах.

Ключевые слова: звено севооборота, горох, озимая пшеница, рапс, подвижный фосфор, чернозем выщелоченный, система удобрения, свойства почвы, пищевой режим почвы.

Getting a full crop production is impossible without the creation and control of optimal conditions of supply. Soil fertility is constantly and rapidly changing. Nutrients of soils are reduced as a result of intensive use of agricultural lands; therefore there are processes of degradation. The content of agrochemical indicators of soil fertility, particularly phosphorus in leached black soil of Stavropol upland, are studied depending on the effect of fertilizer systems built on different principles. Phosphate fertilizers, used for a long period of time, increase the phosphate (loosely bound calcium phosphates, iron phosphates, aluminophosphates) in different soil horizons.

Key words: crop rotation, peas, winter wheat, canola, labile phosphorus, leached Chernozem, fertilizer system, soil properties, nutritional soil regime.

Гречишкина Юлия Ивановна –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-440-74-44
E-mail: lnwg@mail.ru

Коростылев Сергей Александрович –
доцент кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
E-mail: korostylev16@mail.ru

Агеев Валентин Васильевич –
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-400-41-95

Воскобойников Александр Владимирович –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-315-15-51

Лобанкова Ольга Юрьевна –
кандидат биологических наук, доцент кафедры

Grechishkina Yulia Ivanovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian
University»
Stavropol
Tel.: 8-962-440-74-44
E-mail: lnwg@mail.ru

Korostylev Sergey Aleksandrovich –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian
University»
Stavropol
E-mail: korostylev16@mail.ru

Ageev Valentin Vasilyevich –
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian
University»
Stavropol
Tel.: 8-962-400-41-95

Voskoboinikov Alexander Vladimirovich –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-928-315-15-51

Lobankova Olga Yurievna –
Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor

агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-906-472-83-75

of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian
University»
Stavropol
Тел.: 8-906-472-83-75

На фоне уменьшения содержания органического вещества почвы вследствие постоянной интенсивной обработки почвы, эрозионных процессов и выноса урожаем – фосфорный дефицит становится актуальной проблемой. Удобрения, содержащие фосфор, на практике удовлетворяют потребность растений в фосфоре [1].

На данном этапе развития сельского хозяйства, когда повсеместно наблюдается стремление к нулевой обработке почвы, для восстановления содержания органического вещества в пахотном слое и удовлетворения потребности культур интенсивного севооборота в фосфоре целесообразно увеличение применения фосфорных удобрений [2, 3].

Цель исследований – изучить эффективность влияния удобренных фонов питания на культуры звена севооборота (горох – озимая пшеница – рапс яровой) на чернозёме выщелоченном Ставропольской возвышенности. Оценка содержания различных форм фосфора в профиле почвы 0–100 см чернозема выщелоченного в зависимости от длительного систематического применения систем удобрения – одна из основных задач, поставленных методикой исследования при изучении данного вопроса.

Исследования проводились на опытной станции Ставропольского ГАУ. На опытном участке преобладают черноземы выщелоченные мощные малогумусные тяжелосуглинистые, которые имеют средние значения показателей содержания гумуса (5,2–5,9 %), нитрификационной способности (16–30 мг/кг), содержания подвижных фосфатов (22–28 мг/кг) и среднюю обеспеченность обмен-

ным калием (240–290 мг/кг). Реакция среды пахотного слоя – 6,8, что соответствует нейтральному показателю. Согласно многолетним данным, на территории опытного участка в год выпадает до 650 мм осадков, а в период активной вегетации культур от 450 до 470 мм. Эффективные температуры за период активной вегетации достигают отметки 3000–3200 °С, ГТК –1,3 [4].

Опыт двухфакторный, повторность опыта 3-кратная, схема опыта построена по методу расщепления делянок, общая площадь делянки – 108 м², ширина – 7,2 м, длина – 15 м, учетная – 50 м². На опытных делянках высевались следующие районированные сорта культур звена севооборота: Аксайский усатый 5 (горох), Зерноградка 11 (озимая пшеница), Форум (яровой рапс).

Под исследуемые культуры звена севооборота вносились следующие минеральные удобрения: аммиачная селитра, хлористый калий, аммофос, нитроаммофос. В качестве органических удобрений использовалась солома возделываемых культур.

Относительно контрольного варианта (без применения удобрений) в рассматриваемом звене севооборота (горох – озимая пшеница – рапс яровой) на отвальной обработке почвы на глубину 20–22 см исследовалось влияние следующих систем удобрения (табл. 1):

- рекомендованная – с насыщенностью звена севооборота NPK 90 кг/га, в т. ч. N₄₀P_{43,3}K_{6,7} при соотношении N:P:K=1:1,08:0,17 (с насыщенностью севооборота NPK 115 кг/га, в т. ч. N₅₀P₅₈K₆ при соотношении N:P:K = 1:1,18:0,13 + 5 т/га органических удобрений);

Таблица 1 – Удобрения, внесенные под культуры в опыте

Чередование культур	Система удобрения	Способ внесения удобрений		
		Допосевной	Припосевной	Подкормка
Горох	Рекомендованная	P ₃₀	Нитрагин + N ₁₀ P ₁₀	–
	Биологизированная	Солома 4,7 т/га + N ₄₀	Нитрагин + N ₁₀ P ₁₀	–
	Расчетная	N ₂₂ P ₅₂ K ₂₂	Нитрагин + N ₁₀ P ₁₀	–
Озимая пшеница	Рекомендованная	N ₃₀ P ₃₀	N ₁₀ P ₁₀	N ₃₀
	Биологизированная	Солома 2,4 т/га + N ₂₀	N ₁₀ P ₁₀	N ₃₀
	Расчетная	N ₅₈ P ₆₈	N ₁₀ P ₁₀	N ₃₀
Рапс яровой	Рекомендованная	N ₃₀ P ₄₀ K ₂₀	N ₁₀ P ₁₀	–
	Биологизированная	Солома 5,3 т/га + N ₄₀	N ₁₀ P ₁₀	–
	Расчетная	N ₅₀ P ₄₅ K ₂₀	N ₁₀ P ₁₀	–

- биологизированная – насыщенность звена севооборота NPK 63,3 кг/га, в т. ч. $N_{53}P_{10}K_0$ при соотношении N:P:K = 1:0,19:0 + 4,1 т/га органических удобрений (при насыщенности севооборота NPK 62,5 кг/га, в т. ч. $N_{42}P_{20}K_0$ при соотношении N:P:K = 1:0,47:0 + 8,2 т/га органических удобрений);
- расчетная – запланированная на максимальную урожайность культур звена севооборота (горох – 33 ц/га, озимая пшеница – 60 ц/га, яровой рапс – 22 ц/га) с насыщенностью звена севооборота NPK 142,3 кг/га, в т. ч. $N_{63}P_{65}K_{14}$ при соотношении N:P:K = 1:1,03:0,22 (в севообороте насыщенность – NPK 167 кг/га, в т. ч. $N_{75}P_{73}K_{11}$ при соотношении N:P:K = 1:0,98:0,15 + 5 т/га органических удобрений).

Слабокислотные и слабощелочные вытяжки, имитирующие воздействие корневой системы на почву, извлекают из почвы ту часть фосфатов, которые называются подвижным фосфором [5].

Концентрация подвижного фосфора в слое чернозема выщелоченного 0–20 см была в существенной зависимости от условий увлажнения в годы проведения исследований. Увеличение содержания труднорастворимых форм наблюдалось от резких колебаний влажности почвы в пахотном слое. В свою очередь, возрастанию подвижных форм фосфора способствовали оптимальные условия увлажнения. Содержание доступных фосфатов в годы с оптимальным увлажнением было значительно выше относительно периодов исследований с засушливыми условиями.

Рассмотрим влияние длительного применения удобрений на динамику содержания подвижного фосфора в посевах гороха. Динамика

содержания элемента питания в посевах данной культуры имела определенную тенденцию. Так, максимальная концентрация фосфора независимо от варианта опыта отмечалась в допосевной период. В последующие сроки отбора фиксировалось постепенное снижение элемента питания с достижением своего минимума в фазу полной спелости (табл. 2).

В среднем по опыту содержание подвижного фосфора на контрольном варианте было существенно ниже относительно изучаемых систем удобрения. Соответственно использование рекомендованной, биологизированной и расчетной систем удобрения увеличило этот показатель на 6,0; 2,1 и 10,3 мг/кг по сравнению с естественным агрофоном.

В зависимости от срока отбора изучаемые системы существенно увеличивали концентрацию подвижного фосфора относительно варианта без удобрений до посева – на 3,2–11,6; в фазу стеблевания – на 1,6–10,8; в фазу цветения – на 2,0–9,4; в фазу полной спелости – на 1,6–9,4 мг/кг почвы соответственно (табл. 3).

Биологизированная и рекомендованная системы удобрения не превзошли по содержанию фосфора в слое почвы 0–20 см соответствующую расчетную систему, однако стоит отметить, что обеспеченность данного слоя чернозема выщелоченного независимо от фона питания находилась в пределах средней группировки.

В посевах озимой пшеницы максимум по содержанию фосфора фиксировался перед посевом культуры, в дальнейшем от фазы кущения к фазе полной спелости наблюдалось неуклонное снижение элемента питания в почве – данная динамика наблюдалась независимо от фона питания культуры (табл. 3).

Таблица 2 – Динамика содержания подвижного фосфора (мг/кг) в зависимости от применяемых систем удобрения в посевах гороха

Система удобрения, А	Срок отбора, В				А, HCP ₀₅ = 2,2
	До посева	Стеблевание	Цветение	Полная спелость	
Контроль	19,3	18,2	16,3	15,5	17,3
Рекомендованная	27,1	25,2	21,3	19,5	23,3
Биологизированная	22,5	19,8	18,3	17,1	19,4
Расчетная	30,9	29,0	25,7	24,9	27,6
В, HCP ₀₅ = 1,6	25,0	23,1	20,4	19,3	HCP ₀₅ = 3,8 Sx = 4,7

Таблица 3 – Динамика содержания подвижного фосфора (мг/кг) в зависимости от применяемых систем удобрения в посевах озимой пшеницы

Система удобрения, А	Срок отбора, В					А, HCP ₀₅ = 2,8
	До посева	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Полная спелость	
Контроль	23,4	20,2	17,1	15,9	14,5	18,2
Рекомендованная	28,7	26,1	23,3	20,3	18,9	23,5
Биологизированная	24,1	22,3	20,8	19,9	17,4	20,9
Расчетная	38,2	35,8	30,9	29,1	25,9	32,0
В, HCP ₀₅ = 1,2	28,6	26,1	23,0	21,3	19,2	HCP ₀₅ = 4,0 Sx = 4,7

Соли кальция, магния, железа и алюминия ортофосфорной кислоты – основные элементы минеральных соединений фосфора в почвах. Ортофосфаты аммония и щелочных металлов характеризуются хорошей растворимостью в воде. $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ – это однозамещенный ортофосфат кальция, имеющий способность хорошо растворяться в воде. Чего нельзя сказать о двузамещенном ортофосфате кальция ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), который значительно хуже растворяется в воде. Также растворяются в воде очень плохо трехзамещенные фосфаты двух- и трехвалентных катионов [6].

Основной источник фосфора для живых растений – это минеральные фосфаты. Однако в виде фосфат-аниона фосфор находится в поглощенном состоянии, а также фосфор находится в почве в составе минералов вивианита фосфорита и, конечно, апатита. Для того чтобы растения усвоили органический фосфор или фосфор органических соединений, должна пройти минерализация элемента. Для максимального усвоения растениями фосфат-ионов наиболее оптимальной и благоприятной является слабокислая реакция среды (рН 5,0–5,5) [7].

В процессе исследований мы установили, что рекомендованная и расчетная системы удобрения способствовали более усиленному расходу подвижного фосфора в опыте, разница за изучаемый период времени составила 9,8 и 12,3 мг/кг почвы соответственно. В свою очередь, следует отметить, что на варианте без внесения удобрений концентрация элемента питания в почве сократилась на 8,9 мг/кг почвы, а на биологизированной системе удобрения данное снижение фиксировалось на отметке 6,7 мг/кг почвы.

Показатель концентрации подвижного фосфора расчётной системы удобрения был достоверно выше не только аналогичных показателей элемента питания на варианте без применения удобрений, но и по сравнению с другими изучаемыми в опыте системами удобрения. Более того, следует отметить, что только на варианте с расчётной системой удобрения зафиксирована группировка почв с повышенной обеспеченностью подвижным фосфором, тогда как на всех остальных вариантах опыта данная обеспеченность элементом относится к средней группировке почв. На протяжении всего срока наблюдения за озимой пшеницей показатели концентрации

фосфора в почве рекомендованной и биологизированной систем удобрения разнились не существенно. В зависимости от фазы развития расчетная система удобрения в течение анализируемого срока наблюдений имела преимущество, которое составляло 7,0–9,7 мг/кг почвы. Анализируя средние показатели содержания фосфора в почве в зависимости от систем удобрения, следует отметить, что расчетная система удобрения превзошла контроль на 13,8 мг/кг почвы, а биологизированную и рекомендованную системы – на 12,0 и 8,5 мг/кг почвы соответственно.

Из данных, приведенных в таблице 4, можно сделать вывод, что содержание подвижных фосфатов в слое почвы 0–20 см снижалось в течение всего срока исследований независимо от системы удобрения, в результате чего минимальная концентрация искомого элемента фиксировалась в фазу полной спелости ярового рапса. При этом все рассматриваемые в опыте фоны питания достоверно превосходили естественный агрохимический фон по содержанию доступных фосфатов в почве.

Следует также отметить, что в течение всего срока наблюдений фиксировалось снижение подвижного фосфора на рекомендованной и расчетной системах удобрения на 9,6 и 12,0 мг/кг почвы соответственно. Биологизированная система удобрения также снижала концентрацию элемента в почве, однако данное снижение было менее значимым и составило 4,2 мг/кг почвы.

В зависимости от применяемых удобрений средние показатели в опыте содержания фосфора фиксировались на отметках: вариант без удобрения – 16,4 мг/кг почвы; рекомендованная система удобрения – 19,7 мг/кг почвы; биологизированная система удобрения – 17,6 мг/кг почвы; расчетная система удобрения – 21,8 мг/кг почвы.

Исследуемые культуры звена севооборота неоднозначно влияли на концентрацию доступных фосфатов в пахотном профиле чернозёма выщелоченного. Следует отметить, что в период ротации звена севооборота содержание элемента питания на варианте без применения удобрения сократилось на 1,8 мг/кг почвы. Удобрённые фоны питания более существенно снижали данный показатель в зависимости от варианта опыта – на 3,8; 3,3 и 10,2 мг/кг почвы соответственно.

Таблица 4 – Динамика содержания подвижного фосфора (мг/кг) в зависимости от применяемых систем удобрения в посевах ярового рапса

Система удобрения, А	Срок отбора, В					А, НСП ₀₅ = 1,4
	До посева	Розетка	Бутонизация	Цветение	Полная спелость	
Контроль	18,3	17,3	16,7	15,1	14,7	16,4
Рекомендованная	25,6	19,9	18,7	18,2	16,0	19,7
Биологизированная	19,8	18,4	17,5	16,9	15,6	17,6
Расчетная	28,3	22,6	21,2	20,8	16,3	21,8
В, НСП ₀₅ = 1,0	23,0	19,6	18,5	17,8	15,6	НСП ₀₅ = 2,5 S _x = 4,7

Усиленный расход рассматриваемого элемента питания фиксировался на всех системах удобрения в течение всего срока наблюдений за культурами звена севооборота, и стоит отметить, что разница в период до посева культур отмечалась в пределах 3,6–5,6 мг/кг почвы. Однако если рассматривать данные показатели по культурам в отдельности, то наблюдались следующие интервалы снижения доступных фосфатов: на горохе – на 1,9–5,7; на озимой пшенице – на 2,5–9,4; на яровым рапсе – на 3,4–7,4 мг/кг почвы соответственно.

Таким образом, варианты с наиболее насыщенной удобрениями расчетной системой обеспечивали большее содержание доступного фосфора в течение периода исследований. Это можно объяснить более высокой насыщенностью единицы площади звена севооборота удобрениями, содержащими фосфор, которая рассчитана на получение максимально возможного планируемого урожая культур. Снижение концентрации фосфора в почве в течение всего срока наблюдений к фазе полной спелости – данная тенденция фиксировалась на всех культурах в опыте независимо от фона питания.

Литература

1. Changing In Ammonifiers of Virgin Land and Black-Earth Ploughland to Central Ciscaucasia / V. S. Tskhovrebov, V. I. Faizova, A. N. Mar'in, A. A. Novikov, A. M. Nikiforova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. № 7(4). P. 2174.
2. Голосной Е. В. Эффективность систем удобрения в звене севооборота горох – озимая пшеница – рапс яровой на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности : дис. .. канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2013.
3. Changes in the Content of Organic Matter in Black soils of Central Ciscaucasia Caused by Their Agricultural Use / V. S. Tshovrebov, V. I. Faizova, D. V. Kalugin, A. M. Nikiforova, V. Y. Lysenko // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2016. Vol. 13(1). P. 231–236.
4. Айсанов Т. С. Роль систем удобрений в повышении качества зерна озимой пшеницы // Пища. Экология. Качество : сборник трудов XIII Междунар. науч.-практ. конф. / Красноярский ГАУ. Красноярск, 2016. С. 36–38.
5. Changing Population by Aerobic Nitrogen-Fixing Bacteria in Natural and Anthropogenically Transformed Chernozems Biogeocenoses Central Ciscaucasia / V. S. Tskhovrebov, V. I. Faizova, A. N. Mar'in, D. V. Kalugin, A. A. Novikov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. № 7 (4). P. 2178.
6. Изменение плодородия чернозема выщелоченного при использовании природных цеолитов и удобрений / А. И. Алексеев, Е. Н. Кузин, А. Н. Арефьев, Е. Е. Кузина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3 (23). С. 4–10.
7. Дорожко Г. Р., Власова О. И., Цховребов В. С. Развитие земледелия Ставрополя // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. тр. по материалам. V Междунар. науч. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 249–251.

References

1. Changing In Ammonifiers of Virgin Land and Black-Earth Ploughland to Central Ciscaucasia / V. S. Tskhovrebov, V. I. Faizova, A. N. Mar'in, A. A. Novikov, A. M. Nikiforova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. № 7(4). P. 2174.
2. Golosnoy E. V. Effectiveness of fertilizer systems in crop rotation peas-winter wheat-spring rapeseed on leached Chernozem of Stavropol upland : dissertation of candidate of agricultural Sciences. Stavropol, 2013.
3. Changes in the Content of Organic Matter in Black soils of Central Ciscaucasia Caused by Their Agricultural Use / V. S. Tshovrebov, V. I. Faizova, D. V. Kalugin, A. M. Nikiforova, V. Y. Lysenko // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2016. Vol. 13(1). P. 231–236.
4. Aisanov T. S. Role of fertilizer systems in improving grain quality of winter wheat // Food. Ecology. Quality: collection of works of the XIII International scientific-practical conference / Krasnoyarsk SAU. Krasnoyarsk, 2016. P. 36–38.
5. Changing Population by Aerobic Nitrogen-Fixing Bacteria in Natural and Anthropogenically Transformed Chernozems Biogeocenoses Central Ciscaucasia / V. S. Tskhovrebov, V. I. Faizova, A. N. Mar'in, D. V. Kalugin, A. A. Novikov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. № 7 (4). P. 2178.
6. Change of fertility of leached Chernozem when using natural zeolite and fertilizer / A. I. Alekseev, E. N. Kuzin, A. N. Arefiev, E. E. Kuzina // Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2013. № 3 (23). P. 4–10.
7. Dorozhko G. R., Vlasova O. I., Tskhovrebov V. S. Development of agriculture of the Stavropol territory // Evolution and degradation of soil : collection of scientific works on materials. V International scientific conference / SSAU. Stavropol, 2017. P. 249–251.

УДК 633.16«324»:631.8:631.51

Н. В. Громова

Gromova N. V.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ В РАСТЕНИЯХ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

EFFECT OF FERTILIZER SYSTEMS AND METHODS OF SOIL PROCESSING ON THE CONTENTS OF FERTILIZER ELEMENTS IN WINTER BARLEY PLANTS

Представлены материалы исследований за 2005–2007 гг. по влиянию систем удобрений и способов обработки почвы на содержание в растениях озимого ячменя сорта Михайло элементов питания на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности.

Ключевые слова: озимый ячмень, способ обработки почвы, азот, фосфор, калий, минеральные удобрения, чернозем выщелоченный.

The article presents the research materials for the period of 2005–2007 on the effect of fertilizer systems and methods of soil treatment on the content of fertilizer elements in «Mikhailo» varieties of winter barley in leached Chernozem of Stavropol upland.

Key words: winter barley, tillage method, nitrogen, phosphorus, potassium, mineral fertilizers, leached Chernozem.

Громова Наталья Викторовна – ассистент кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-903-445-79-37
E-mail: nikolenko0812@mail.ru

Gromova Natalia Viktorovna – Assistant of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-903-445-79-37
E-mail: nikolenko0812@mail.ru

Чтобы получить высокий урожай озимого ячменя, первое условие – это плодородие почвы: или естественное за счет предшественника, или благодаря внесению минеральных и органических удобрений; второе условие – это достаточное содержание влаги в почве за счет благоприятных погодных условий и влагосберегающих технологий возделывания; и третье обязательное условие – это современные высокоурожайные сорта [1, 2, 3].

Одним из существенных условий, определяющих эффективность удобрений, является количество в почве доступных форм элементов питания.

Подбор сортов во многом определяет величину и стабильность урожая озимого ячменя. Изучаемый сорт Михайло высокоотзывчив на интенсивное использование удобрений и по урожайности не уступает другим сортам озимого ячменя [4, 5].

В 2005–2007 гг. были проведены исследования в экспериментальном севообороте, который расположен на опытной станции Ставропольского ГАУ. Годы проведения опытов отличались крайне неравномерными условиями увлажнения и повышенным температурным режимом. В 2004–2005 гг. среднегодовое количество осадков составило 567 мм, что на 10 % оказалось ниже по сравнению с многолетней нормой (623 мм), а за 2005–2006 гг. – 445 мм, или 71 % нормы. Среднегодовая температура воздуха за 2004–2006 гг. достигла 10,1 °С, что выше многолетней температуры на 1 °С.

Целью исследований являлось изучение влияния систем удобрений и способов обработки почвы на содержание в растениях озимого ячменя Михайло элементов питания.

По сравнению с контрольным вариантом изучались три системы удобрений. Непосредственно под культуру вносились удобрения согласно схеме опыта, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Системы удобрений озимого ячменя

Система удобрений	Способы внесения удобрений		
	Основное	Припосевное	Подкормка
Контроль (без удобрений)	0	0	0
Рекомендованная	N ₅₀ P ₇₀ K ₃₀	N ₁₀ P ₁₀	N ₃₀
Биологизированная	Солома 5,4 т/га + N ₄₀	N ₁₀ P ₁₀	N ₃₀
Расчетная	N ₇₈ P ₈₂ K ₃₀	N ₁₀ P ₁₀	N ₃₀

Системы удобрений изучались на фоне от-
вального (ПЛН-4-35 на глубину 20–22 см) и без-
отвального (КПГ-250 на глубину 20–22 см) спо-
собов обработки почвы.

Предшественником в годы проведения опы-
та была озимая пшеница.

Исследуемые системы удобрений увеличи-
вали содержание азота по сравнению с есте-
ственным агрохимическим фоном. И разница
с естественным агрохимическим фоном в за-
висимости от системы удобрения составила:
0,06–0,35 % – в фазу кущения; 0,03–0,24 % – в
фазу выхода в трубку; 0,09–0,4 % – в фазу ко-
лошения; 0,02–0,07 % – в фазу полной спело-
сти. Максимальная концентрация азота нами
отмечалась на вариантах с расчётной систе-
мой удобрения и составила 0,35 % в фазу куще-
ния, 0,24 % – в фазу выхода в трубку, 0,4 % – в
фазу колошения, 0,33 % – в фазу полной спело-
сти (табл. 2).

Независимо от применения различных си-
стем удобрений и способов обработки почвы
динамика азота в растениях озимого ячменя в
течение вегетации культуры имела одинаковую
тенденцию – снижение концентрации элемента
в растениях в процессе прохождения всех фе-
нофаз: при отвальном способе обработки поч-
вы – с 3,39 до 0,33 % и при безотвальном – с
3,37 до 0,035 %. Минимальные значения кон-

центрации азота в растениях были перед убор-
кой. Наивысшее содержание азота в растениях
отмечалось в фазу кущения и существенно пре-
вышало его количество в последующие фазы
роста на 0,23–3,34 %.

Фосфор содержится в растениях в значи-
тельно меньших количествах, чем азот, но явля-
ется не менее важным для жизнедеятельности
растений биогенным элементом.

Исследования показали, что содержание
фосфора в растениях озимого ячменя в течение
вегетации растений снижалось с 0,76 % в фазе
кущения до 0,24 % к уборке культуры. Разни-
ца в содержании элемента в растениях в фазах
кущения и выхода в трубку была несуществен-
ная – 0,01 %. В фазе колошения содержание
фосфора в растениях ячменя было существен-
но меньше, чем в первый срок отбора, на 0,2 %, в
фазе полной спелости – на 0,52 %.

Калия в растениях ячменя в первые фазы раз-
вития (кущение и выход в трубку) накапливалось
в 2,39–2,85 раза больше, чем в последующие
этапы вегетации (колошение и полная спелость).
Наибольшее содержание калия наблюдалось в
фазе кущения, и показатель был несущественно
больше, чем в фазе выхода в трубку, на 0,51 % и
достоверно выше по сравнению со сроками от-
бора проб – колошение и полная спелость – на
2,13 и 2,16 % соответственно.

Таблица 2 – Влияние систем удобрений и способов обработки почвы на динамику
содержания (%) азота в растениях озимого ячменя (2005–2007 гг.)

Система удобрений	Кущение		Выход в трубку		Колошение		Полная спелость (солома)	
	Отвальный	Безотвальный	Отвальный	Безотвальный	Отвальный	Безотвальный	Отвальный	Безотвальный
Контроль	3,39	3,37	3,16	2,98	1,5	1,49	0,33	0,35
Рекомендованная	3,54	3,51	3,29	3,19	1,72	1,70	0,35	0,37
Биологизиро- ванная	3,49	3,45	3,23	3,11	1,63	1,59	0,35	0,37
Расчетная	3,74	3,69	3,40	3,38	1,90	1,83	0,40	0,38

Таблица 3 – Влияние систем удобрений и способов обработки почвы на содержание фосфора
в растениях озимого ячменя (2005–2007 гг.)

Система удобрений	Кущение		Выход в трубку		Колошение		Полная спелость (солома)	
	Отвальный	Безотваль- ный	Отвальный	Безотваль- ный	Отвальный	Безотваль- ный	Отвальный	Безотваль- ный
Контроль	0,74	0,73	0,76	0,73	0,54	0,54	0,22	0,21
Рекомендо- ванная	0,76	0,75	0,77	0,75	0,56	0,55	0,25	0,24
Биологизиро- ванная	0,76	0,75	0,79	0,72	0,56	0,55	0,25	0,24
Расчетная	0,80	0,79	0,83	0,78	0,59	0,58	0,27	0,26

Таблица 4 – Влияние систем удобрений и способов обработки почвы на динамику калия в растениях озимого ячменя (2005–2007 гг.)

Система удобрений	Кущение		Выход в трубку		Колошение		Полная спелость (солома)	
	Отвальный	Безотвальный	Отвальный	Безотвальный	Отвальный	Безотвальный	Отвальный	Безотвальный
Контроль	3,22	3,21	2,71	2,70	1,12	1,11	1,14	1,13
Рекомендованная	3,27	3,26	2,76	2,74	1,14	1,14	1,16	1,16
Биологизированная	3,30	3,28	2,77	2,77	1,15	1,15	1,17	1,17
Расчетная	3,35	3,32	2,87	2,85	1,19	1,17	1,19	1,18

В фазе колошения содержание калия в растениях ячменя было минимальным в опыте – 1,15 % и несущественно отличалось от показателя к моменту уборки – на 0,01 %.

При использовании различных систем удобрений содержание калия в растениях ячменя увеличивалось по сравнению с контролем, причем рекомендованная система удобрений показала несущественное влияние – показатель был выше относительно контроля на 0,04 % и находился в пределах наименьшей существенной разницы. При применении биологизированной и расчетной систем удобрений концентрация калия в растениях достоверно увеличилась по сравнению с контролем.

Наибольшее содержание калия отмечалось в растениях при применении расчетной системы удобрений – 2,14 %, что было существенно выше по сравнению с естественным агрохимическим фоном на 0,1 %. Разница в накоплении калия в растениях озимого ячменя между тремя изучаемыми системами удобрений находилась в пределах ошибки опыта – 0,02–0,06 %.

Содержание азота, фосфора и калия в растениях в течение вегетации снижается и минимум достигается к уборке культуры.

Все изучаемые системы удобрений повлияли на динамику азота, фосфора и калия в растениях относительно контроля.

Литература

1. Николенко Н. В., Есаулко А. Н. Влияние азотных подкормок различными формами минеральных удобрений на структуру урожая озимого ячменя // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа : сб. науч. статей по материалам 71-й региональной науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2007. С. 106–108.
2. Беловолова А. А. Формирование урожайности озимой пшеницы на среднесоленых почвах // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. статей по материалам IV Междунар. науч. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2015. С. 175–178.
3. Дорожко Г. Р., Власова О. И., Цховребов В. С. Развитие земледелия Ставрополя // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. статей по материалам V Междунар. науч. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 249–251.
4. Агеев В. В., Подколзин А. И. Длительные стационары – основа теории и практики агрохимии // Агрохимический вестник. 2005. № 4. С. 5–7.
5. Айсанов Т. С. Роль систем удобрений в повышении качества зерна озимой пшеницы // Пища. Экология. Качество : сб. тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. / Красноярский ГАУ, 2016. С. 36–38.

References

1. Nikolenko N. V., Esaulko A. N. Influence of nitrogen fertilizing with various forms of mineral fertilizers on the structure of the winter barley crop // State and prospects of the development of the agro-industrial complex of the Southern Federal District : Sat. sci. articles on the materials of the 71st regional scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2007. P. 106–108.
2. Belovolova A. A. Formation of productivity of winter wheat on medium saline soils // Evolution and degradation of soil cover : coll. sci. art. on the IV Intern. sci. conf. // SSAU. Stavropol, 2015. P. 175–178.
3. Dorozhko G. R., Vlasova O. I., Tskhovrebov V. S. Development of agriculture in the Stavropol region // Evolution and degradation of the soil cover : coll. sci. articles on the V intern. sci. conf. SSAU. Stavropol, 2017. P. 249–251.
4. Ageev V. V., Podkolzin A. I. Long-term hospitals – the basis of the theory and practice of agrochemistry // Agrochemical bulletin. 2005. № 4. P. 5–7.
5. Aisanov T. S. Role of Fertilizer Systems in Improving the Quality of Winter Wheat Grain // Food. Ecology. Quality : XIII Intern. scientific-practical. conf. / Krasnoyarsk SAU, 2016. P. 36–38.

УДК 663.813:663.933.3

А. С. Овчаренко, Е. А. Расулова

Ovcharenko A. S., Rasulova E. A.

КУПАЖИРОВАННЫЙ ПЛОДОВООВОЩНОЙ СОК НА ОСНОВЕ КАБАЧКОВ, МЕЛКОПЛОДНЫХ ЯБЛОК И МЕДА

BLENDED FRUIT AND VEGETABLE JUICE BASED ON MARROWS, SMALL-FRUITED APPLES AND HONEY

Разработана рецептура купажированного плодовоовощного сока из кабачков, мелкоплодных яблок и медового сиропа. По результатам органолептической оценки выбран оптимальный состав продукта в расчете на 1 л: 400 мл кабачкового сока, 500 мл сока мелкоплодных яблок, 50 мл меда и 50 мл воды. При производстве сока применена технология консервирования горячим розливом при температуре 98 °С. Определены физико-химические параметры сока, показатели промышленной стерильности и соответствие техническому регламенту на соковую продукцию.

Ключевые слова: мелкоплодные яблоки, кабачки, мед, купажированный сок, биологически активные вещества, функциональный пищевой продукт.

The article presents the development of the recipe of blended fruit and vegetable juice from the marrows, small-fruited apples and honey syrup. As a result of organoleptic evaluation we selected the optimal composition of product per 1 litre: 400 ml of vegetable juice, 500 ml of small-fruited apples juice, 50 ml of honey and 50 ml of water. For the production of juice we applied the conservation technology by hot bottling at a temperature of 98°C. We defined the physical and chemical parameters of the juice, the indicators of industrial sterility and the conformity to the technical regulation for juice products.

Key words: small-fruited apples, marrows, honey, blended juice, biologically active substances, functional food product.

Овчаренко Андрей Станиславович – младший научный сотрудник отдела переработки животного и растительного сырья ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН» г. Красноярск
Тел.: 8-913-583-21-32
E-mail: andrey.ovcharenko.60@mail.ru

Ovcharenko Andrey Stanislavovich – Junior Staff Scientist of the Department of Processing of Animal and Vegetable Raw Materials FSBSI «Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry – Division of the FRC KSC SB RAS» Krasnoyarsk
Tel.: 8-913-583-21-32
E-mail: andrey.ovcharenko.60@mail.ru

Расулова Елена Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела переработки животного и растительного сырья ФГБНУ «Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН» г. Красноярск
Тел.: 8-913-573-05-51
E-mail: trofimova15223@yandex.ru

Rasulova Elena Aleksandrovna – Ph.D. in Agricultural Sciences, senior researcher of the Department of Processing of Animal and Vegetable Raw Materials FSBSI «Krasnoyarsk Scientific-Research Institute of Animal Husbandry – Division of the FRC KSC SB RAS» Krasnoyarsk
Tel.: 8-913-573-05-51
E-mail: trofimova15223@yandex.ru

В современных условиях организм человека испытывает высокие психофизиологические нагрузки, обусловленные неблагоприятной экологической обстановкой, ростом экономических и социальных проблем. Наряду с этими факторами одной из причин снижения иммунитета, роста заболеваемости, преждевременного старения и сокращения продолжительности жизни является дефицит в организме ряда биологически активных веществ (БАВ), поступающих с пищей.

Поэтому становятся особенно актуальны вопросы создания новых функциональных пищевых продуктов (ФПП) для профилактики алиментарных (неинфекционных) заболеваний, таких как гипертония, атеросклероз, сахарный диабет, ожирение и многие другие болезни, связанные с неправильной структурой рациона питания, в

результате чего человек получает избыточное количество одних веществ, в частности углеводов и жиров, и испытывает острый недостаток других, особенно витаминов, полифенолов, пищевых волокон и прочих БАВ, а также некоторых минеральных компонентов. Ситуация усугубляется обилием пищи, подвергнутой глубокой переработке, и изменением пищевых привычек населения в сторону роста употребления этих «удобных», но «мертвых» продуктов. Напряженный ритм жизни часто приводит к тому, что человек не успевает в должной мере восполнить потери воды, что ведет к негативным последствиям для всего организма. В этом случае натуральные плодовоовощные соки прямого отжима являются оптимальным решением, удовлетворяя потребности в основных БАВ и воде.

Для создания соков хорошо подходит местное плодовоовощное сырье, как привычный пище-

вой продукт с низкой себестоимостью. В нашем случае для создания купажированного плодово-овощного сока функциональной направленности были выбраны местные мелкоплодные яблоки, кабачки и мед.

Произрастающие в Сибири яблоки богаты необходимыми человеку БАВ. В них содержатся в высоких концентрациях витамины С (77 мг/100 г), Е и К, β-каротин (0,8 мг/100 г), флавоноиды, пищевые волокна, в том числе пектиновые вещества (0,9 %) [1], калий (272 мг/100 г) и железо (1,95 мг/100 г) [2]. В яблоках присутствуют салицилаты, вещества, обладающие противовоспалительным, обезболивающим, жаропонижающим действием, разжижающие кровь и снижающие риск заболевания раком прямой кишки и молочной железы [3].

Кабачки содержат большое количество витамина С (25 мг/100 г), пищевые волокна, в том числе пектин (0,4 %), калий (410 мг/100 г) [4].

Мед состоит в основном из углеводов, которые составляют 95–99 % сухого вещества и представлены преимущественно моносахаридами – глюкозой (32–36 %) и фруктозой (36–39 %), содержит витамины группы В, а также Е, К, биотин, каротин, органические кислоты, фитонциды. Из витаминов в наибольшей концентрации присутствует витамин С (12,5–23,5 мг/100 г) [5]. Мед обладает иммуностимулирующим, регенерирующим и бактерицидным действием, желчегонным эффектом, улучшает функцию желудочно-кишечного тракта [6].

Витамин С, входящий в состав яблок, кабачков и меда, обладает антиоксидантным действием, способствует укреплению стенок сосудов и нормализации холестерина обмена, препятствует развитию атеросклероза и заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Пектин улучшает перистальтику кишечника, сорбирует и выводит из организма тяжелые металлы, токсины, радионуклиды, способствует нормализации уровня холестерина в крови.

Присутствующий в яблоках и кабачках в значительных количествах калий, необходим для регулирования водно-электролитного баланса в клетках и нормальной деятельности сердечно-сосудистой системы [7].

Для создания ФПП используется сырье, в составе которого находятся БАВ в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности организма (функциональные пищевые ингредиенты (ФПИ)).

В составе рассматриваемого сырья присутствуют следующие ФПИ:

- витамин С (в 100 г яблок, кабачков и меда, соответственно) – 85,6; 27,7 и 26,1 % от суточной физиологической потребности;
- каротиноиды (в 100 г яблок) – 16,0 % от суточной физиологической потребности;
- железо (в 100 г яблок) – 19,5 % от суточной физиологической потребности;
- калий (в 100 г кабачков) – 16,4 % от суточной физиологической потребности.

Целью работы было создание рецептуры и получение опытного образца купажированного плодово-овощного сока функциональной направленности на основе мелкоплодных яблок, кабачков и меда.

Исследования проводились в отделе переработки животного и растительного сырья Красноярского научно-исследовательского института животноводства – ФИЦ КНЦ СО РАН (КрасНИИЖ).

В работе использовали кабачки Цукини, мелкоплодные яблоки сорта Воспитанница и луговой мед с пасеки КрасНИИЖ.

Для получения сока кабачки мыли, очищали от кожуры, удаляли сердцевину с семенами, разрезали на небольшие кусочки и помещали их в соковыжималку. Яблоки мыли, удаляли черешки и сердцевину с семенами, разрезали на 4 части и помещали их в соковыжималку. Полученные соки фильтровали через сито с размером ячеек 1 мм. Мед смешивали с водой в соотношении 1:1. Создание купажа происходило согласно рецептуре. Готовый купаж нагревали до 98 °С и разливали в стерильные стеклянные банки твист офф. Образцы купажированного сока были направлены в Испытательную лабораторию «Красноярский референтный центр Россельхознадзора» для исследования физико-химических показателей и проверки их на соответствие показателям промышленной стерильности. Органолептическая оценка соков проводилась в лаборатории отдела переработки животного и растительного сырья КрасНИИЖ в соответствии с ГОСТ 8756.1–79. Для этого была предварительно создана дегустационная комиссия в составе 9 человек.

Всего было приготовлено 3 образца плодово-овощных соков. Рецептуры представлены в таблице 1.

Результаты органолептической оценки соков представлены в таблице 2.

Характеристика соков по органолептическим показателям представлена в таблице 3.

Таблица 1 – Рецептуры образцов купажированных соков

Образец	Компоненты сока, мл				Итого, мл
	Кабачковый сок	Яблочный сок	Мед	Вода	
1	450	450	50	50	1000
2	500	400	50	50	1000
3	400	500	50	50	1000

Таблица 2 – Результаты органолептической оценки соков

Показатель	Образец		
	1	2	3
Внешний вид	4,67±0,18	4,78±0,16	4,78±0,16
Вкус	4,33±0,18	4,44±0,19	4,89±0,12
Цвет	4,89±0,12	4,44±0,19	4,78±0,16
Запах	4,44±0,19	4,33±0,25	4,78±0,16
Средний балл	4,58	4,50	4,81

Таблица 3 – Характеристика образцов соков по органолептическим показателям

Показатель	Образец		
	1	2	3
Внешний вид и консистенция	Естественно мутная жидкость розовато-оранжевого цвета, с небольшим количеством осадка		
Вкус и аромат	Слабый яблочный аромат. Нежный яблочный вкус	Слабый яблочный аромат. Приятный яблочный вкус с чуть заметной кислинкой	Приятный яблочный аромат. Хорошо выраженный яблочный вкус, сладкий, с чуть заметной кислинкой приятный мягкий
Цвет	Розовато-оранжевый		

Таблица 4 – Результаты исследований промышленной стерильности

Показатель	Образец	Норма
<i>Bacillus cereus</i> , см ³	Не обнаружены в 1,0	–
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	Менее 1	Не более 1х10 ²
Молочнокислые микроорганизмы, см ³	Не обнаружены в 1,0	Не допускаются в 1,0
Газообразующие спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы <i>B. polymyxa</i> , см ³	Не обнаружены в 1,0	–
Мезофильные клостридии, см ³	Не обнаружены в 1,0	Не допускаются в 1,0
Неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи, см ³	Не обнаружены в 1,0	Не допускаются в 1,0

По результатам органолептической оценки лучшим по сумме баллов был признан образец № 3 (далее – опытный образец), имеющий в своем составе 400 мл кабачкового сока, 500 мл яблочного сока, 50 мл меда и 50 мл воды.

Данный образец имел следующие физико-химические показатели: массовая доля растворимых сухих веществ – 15,5 %; массовая доля мякоти – 2,0 %; массовая доля сахара – 34,5 %; массовая доля титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту – 0,38 %; pH – 3,7. Минеральные примеси и примеси растительного происхождения в образцах не обнаружены. По своим физико-химическим показателям образец купажированного сока соответствует ГОСТ 32101–2013 «Консервы. Продукция соковая».

Важное значение для сохранности витаминов группы В и, особенно, витамина С в полу-

ченном соке имеет показатель pH=3,7. В кислой среде при тепловой обработке эти витамины менее подвержены разрушению [8].

Опытный образец сока прошел испытания на соответствие показателям промышленной стерильности (табл. 4).

По показателям промышленной стерильности опытный образец соответствует техническому регламенту на соковую продукцию ТР ТС 023/2011.

Таким образом, была разработана рецептура купажированного плодовоовощного сока на основе мелкоплодных яблок, кабачков и меда и дана характеристика его физико-химических показателей. Выбранные условия консервирования позволяют обеспечить промышленную стерильность продукта.

Литература

1. Выявление предпосылок комплексной переработки плодово-ягодного сырья Сибирского региона / Т. Ф. Киселева, И. С. Зайцева, Д. Б. Пеков, Н. В. Бабий // Техника

References

1. The identification of the prerequisites for complex processing of fruit and berry raw materials of the Siberian region / T. F. Kiseleva, I. S. Zaitseva, D. B. Pekov,

- и технология пищевых производств. 2009. № 3. С. 7–11.
2. Голуб О. В., Ковалевская И. Н., Куприна И. К. Исследование товарного качества и технологической пригодности яблок-ранеток, произрастающих в Кемеровской области // Техника и технология пищевых производств. 2015. № 1. С. 12–17.
 3. Плоды редких культур Ботанического сада Белгородского государственного университета как основа диетического питания и сырья для фармацевтической промышленности / В. Н. Сорокопудов, Н. И. Мячикова, И. А. Навальнева [и др.] // Научные ведомости. Сер. Медицина. 2011. № 4 (99). Вып. 13/2. С. 199–203.
 4. Давыденко В. А., Гралевская И. В., Шаропова Л. Н. Плавленные сырные продукты с овощным сырьем // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 2. С. 17–19.
 5. Кайгородов Р. В., Шилова С. А., Самовольникова С. А. Влияние ботанического происхождения меда на содержание витаминов С, В₃ и В₆ // Вестник Пермского университета. 2012. Вып. 1. С. 45–48.
 6. Дубцова Е. А. Состав, биологические свойства меда, пыльцы и маточного молочка и возможность их применения в лечебном питании // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2009. № 3. С. 36–41.
 7. Пастушкова Е. В., Заворохина Н. В., Вяткин А. В. Растительное сырье как источник функционально-пищевых ингредиентов // Вестник ЮрГАУ. Сер. «Пищевые и биотехнологии». 2016. Т. 4, № 4. С. 105–113.
 8. Расулова Е. А., Беляев А. А., Иванова О. В. Соки функциональной направленности на основе плодоовощного сырья и меда // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9 (163). С. 40–46.
 - N. V. Babiy // Equipment and technology of food production. 2009. № 3. P. 7–11.
 2. Golub O. V., Kovalevskaya I. N., Kuprina I. K. Study of commercial quality and technological suitability of Crab apples growing in the Kemerovo region // Equipment and technology of food production. 2015. № 1. P. 12–17.
 3. The fruits of the rare cultures of the Botanical garden of Belgorod State University as the basis of diet food and raw materials for the pharmaceutical industry / V. N. Sorokopudov, N. I. Machikova, I. A. Navalneva [et al.] // Scientific Bulletin. Series Medicine. 2011. № 4 (99). Vol. 13/2. P. 199–203.
 4. Davydenko V. A., Galevskaya I. V., Sharapova L. N. Processed cheese products with vegetable raw materials // Equipment and technology of food production. 2011. № 2. P. 17–19.
 5. Kaygorodov R. V., Shilova S. A., Samovolnikova S. A. The Influence of Botanical origin of honey on the content of vitamins C, B₃ and B₆ // Bulletin of Perm University. 2012. Vol. 1. P. 45–48.
 6. Dubtsova E. A. Composition, biological properties of honey, pollen and Royal jelly and their possible use in clinical nutrition // Experimental and clinical gastroenterology. 2009. № 3. P. 36–41.
 7. Pastushkova E. V., Zavorokhina N. V., Vyatkin A. V. Plant material as a source of functional food ingredients // Bulletin of JSAU. A series of «Food and biotechnology». 2016. Vol. 4, № 4. P. 105–113.
 8. Rasulova E. A., Belyaev A. A., Ivanova O. V. Juices of functional orientation based on fruit and vegetable raw material and honey // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. № 9 (163). P. 40–46.

УДК 633.11«324»:631.526.32:631.82:631.445.4

**А. Ю. Ожередова, А. Н. Есаулко, М. С. Сигида,
Е. А. Саленко, Е. В. Голосной****Ozheredova A. Yu., Esaulko A. N., Sigida M. S.,
Salenko E. A., Golosnoy E. V.**

ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

IMPACT OF THE ESTIMATED DOSES OF MINERAL FERTILIZERS ON PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES IN LEACHED CHERNOZEM OF STAVROPOL UPLAND

Представлены материалы исследований за 2016-2017 гг. по влиянию расчетных доз минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы сортов краснодарской селекции (Гром, Васса, Доля) на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности.

Ключевые слова: озимая пшеница, минеральные удобрения, планируемая урожайность, чернозем выщелоченный, доза удобрения.

The article presents the research materials (for the period of 2016–2017) on influence the calculated doses of mineral fertilizers on productivity of winter wheat varieties of Krasnodar breeding (Grom, Vassa, Dolya) in leached Chernozem of Stavropol upland.

Key words: winter wheat, fertilizers, planned yield, leached Chernozem, fertilizer dose.

Ожередова Алена Юрьевна –
аспирант кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-968-266-06-25
E-mail: alena.gurueva@mail.ru

Ozheredova Alena Yurevna –
Graduate student of the Department of Agrochemistry
and Plant Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-968-266-06-25
E-mail: alena.gurueva@mail.ru

Есаулко Александр Николаевич –
доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН,
декан факультета агробиологии и земельных
ресурсов и факультета экологии и ландшафтной
архитектуры, профессор кафедры агрохимии
и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский
государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-400-41-95
E-mail: aesaulko@yandex.ru

Esaulko Aleksandr Nikolaevich –
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian
Academy of Sciences (RAS), Dean of the Faculty
of Agrobiological and Land Resources and the Faculty
of Ecology and Landscape Architecture,
Professor of the Department of Agrochemistry
and Plant Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-962-400-41-95
E-mail: aesaulko@yandex.ru

Сигида Максим Сергеевич –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-905-499-65-70
E-mail: sigida@list.ru

Sigida Maxim Sergeevich –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-905-499-65-70
E-mail: sigida@list.ru

Саленко Елена Александровна –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-874-82-21
E-mail: ustimenko_elena_26@mail.ru

Salenko Elena Aleksandrovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-874-82-21
E-mail: ustimenko_elena_26@mail.ru

Голосной Евгений Валерьевич –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры агрохимии и физиологии растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-456-24-86
E-mail: golosnoi@mail.ru

Golosnoy Evgeny Valeryevich –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Agrochemistry and Plant
Physiology
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-962-456-24-86
E-mail: golosnoi@mail.ru

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения зерновые культуры занимают половину всей пашни мира, что составляет 240–316 млн т мировой торговли и имеет постоянные темпы к росту, но этого недостаточно для продовольственной безопасности по оценкам ООН. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур – это решение проблемы, но непосредственно при вложении дополнительных средств на применение новых эффективных технологий возделывания, высокоурожайных сортов и гибридов, машин и орудий по возделыванию культур, удобрений и т. д., то есть интенсивный путь развития отраслей, производящих продукты питания [1].

Большую роль в получении высоких урожаев играют: климатические условия, система удобрения и сорт. В сельском хозяйстве сорт – это биологическая система, которую нельзя ничем заменить [2, 3].

Удобрение выполняет очень важную функцию – пополнение почвы питательными веществами для растений и, кроме того, их мобилизация в почве в доступную форму, повышение энергии жизненных процессов в почве, улучшение их свойств. Таким образом, научно обоснованная система удобрения выполняет важные экологические функции при применении ее в агроэкосистеме [4, 5]. Минеральные удобрения есть и будут оставаться в обозримом будущем одним из главных рычагов повышения продуктивности растениеводства. В настоящее время нет разумной альтернативы их применению. На 2017 год в России на каждый гектар в среднем вносится около 33 кг питательных элементов. Объемы их применения в восемь раз ниже уровня зарубежных стран [4, 6].

Исследования по влиянию расчетных доз минеральных удобрений на достижение максимальной продуктивности сортов озимой пшеницы краснодарской селекции были проведены с 2015 по 2017 г. на сельскохозяйственной опыт-

ной станции Ставропольского государственного аграрного университета, которая расположена на северном склоне Ставропольской возвышенности в Грачевско-Калаусском ландшафте лесов и степей.

Территория опытной станции относится к четвертому агроклиматическому региону. Зона характеризуется неустойчивым увлажнением по годам и неравномерностью выпадения осадков в течение года. Средняя многолетняя сумма осадков составляет 551 мм, за вегетационный период выпадает 350–370 мм, среднегодовая температура воздуха 9,2 °С. Гидротермический коэффициент – 1,1–1,3. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый, который характеризуется в настоящее время средним содержанием гумуса (5,1–5,4 %), подвижного фосфора (20–25 мг/кг по Мачигину), обменного калия (220–270 мг/кг), нитрификационной способностью (16–30 мг/кг). Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах почвы нейтральная, находится в пределах 6,1–6,5.

Делянки размещались по методу рендомизированных повторений, повторность опыта 3-кратная. Ширина – 3,6 м, длина – 5 м, общая S делянки – 18 м², учетная S опыта – 648 м². Опыт двухфакторный, представленный следующими факторами: фактором А – сорта озимой пшеницы Доля, Васса, Гром; фактором Б – дозы минеральных удобрений на продуктивность 5,0; 7,5 и 10,0 т/га. Схема опыта: 1) контроль (фон N₆₃P₅₂); 2) планируемый урожай 5,0 т/га – N₁₂₄P₇₂K₃₀; 3) планируемый урожай 7,5 т/га – N₁₈₆P₉₅K₄₅; 4) планируемый урожай 10,0 т/га – N₂₄₈P₁₃₃K₆₀. Предшественником в опыте являлся горох.

Следует отметить, что условия увлажнения и температурный режим для формирования урожая озимой пшеницы в 2016 году исследований оказались благоприятнее 2017 года. Средняя урожайность по всем вариантам в 2016 году составила 6,69 т/га, в 2017 году – 6,01 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой пшеницы на основе оптимизации минерального питания за 2016–2017 гг., т/га

Планируемая урожайность, т/га	Дозы удобрений	Сорта озимой пшеницы	2016	2017	Среднее за 2016–2017
Контроль (фон)	N ₆₃ P ₅₂	Васса	3,60	3,18	3,39
		Гром	4,31	2,90	3,60
		Доля	4,80	3,98	4,39
5,0	N ₁₂₄ P ₇₂ K ₃₀	Васса	4,71	5,45	5,08
		Гром	5,32	4,66	4,99
		Доля	6,13	5,23	5,68
7,5	N ₁₈₆ P ₉₅ K ₄₅	Васса	7,51	7,64	7,58
		Гром	7,30	7,09	7,20
		Доля	8,39	6,79	7,59
10,0	N ₂₄₈ P ₁₃₃ K ₆₀	Васса	8,23	9,23	8,73
		Гром	9,46	8,65	9,06
		Доля	10,47	7,30	8,89

Все изучаемые дозы минеральных удобрений достоверно увеличивали урожайность озимой пшеницы относительно контроля вне зависимости от изучаемых сортов в 2016 году на 1,15–5,15 т/га, в 2017 году – на 1,76–5,04 т/га. Максимальная продуктивность была получена при внесении дозы $N_{248}P_{133}K_{60}$ на планируемую урожайность 10,0 т/га и составила в среднем за 2016–2017 гг. – 8,8 т/га.

В среднем за два года планируемый уровень продуктивности 5,0 т/га при внесении дозы удобрения $N_{124}P_{72}K_{30}$ был достигнут. Уровень продуктивности на 7,5 т/га ($N_{186}P_{95}K_{45}$) и 10,0 т/га ($N_{248}P_{133}K_{60}$) достигнут не был, наибольшая достоверность планируемой урожайности 99 % была получена при внесении дозы $N_{186}P_{95}K_{45}$ под планируемый урожай 7,5 т/га.

В среднем за два года исследований при внесении дозы $N_{124}P_{72}K_{30}$ и $N_{186}P_{95}K_{45}$ была достигнута планируемая урожайность 5,0 и 7,5 т/га на сортах Васса и Доля. Сорт Гром не обеспечил планируемую урожайность 5,0 и 7,5 т/га, и разница по отношению к планируемому уровню составила 0,01 и 0,3 т/га. Планируемая урожай-

ность 10 т/га при внесении дозы $N_{248}P_{133}K_{60}$ была получена только в 2016 году на сорте Доля.

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что все изучаемые дозы минеральных удобрений обеспечивали увеличение содержания клейковины в зерне озимой пшеницы по сравнению с контролем на 1,2–4,2 %. Наибольшее содержание клейковины в среднем за 2016–2017 гг. (26,0 %) было получено при внесении $N_{186}P_{95}K_{45}$ на варианте с планируемой продуктивностью 7,5 т/га.

Все дозы минеральных удобрений на планируемую продуктивность 5,0; 7,5; 10 т/га увеличивали содержания белка на 1,1–2,2 %. Наибольшее содержание белка было получено при внесении дозы $N_{186}P_{95}K_{45}$ и составило 14 %.

Применение всех изученных доз минеральных удобрений также способствовало и получению клейковины хорошего качества – показания прибора ИДК составили 73–85 ед. Таким образом, изучаемые дозы удобрений оказали положительное влияние на анализируемые показатели качества зерна озимой пшеницы.

Таблица 2 – Влияние доз минеральных удобрений на качество зерна озимой пшеницы в 2016–2017 гг.

Планируемая урожайность, т/га	Дозы удобрений	Сорта озимой пшеницы	Содержание клейковины, %	Показатель ИДК	Белок
2016 год					
Контроль	N ₆₃ P ₅₂	Васса	21,1	67	11,3
		Гром	21,0	66	11,2
		Доля	21,2	65	11,4
5,0	N ₁₂₄ P ₇₂ K ₃₀	Васса	23,1	73	12,8
		Гром	23,3	74	12,9
		Доля	23,1	75	12,7
7,5	N ₁₈₆ P ₉₅ K ₄₅	Васса	25,3	84	13,2
		Гром	25,6	83	13,5
		Доля	25,4	85	13,2
10,0	N ₂₄₈ P ₁₃₃ K ₆₀	Васса	22,1	81	12,7
		Гром	22,0	82	12,6
		Доля	21,8	80	12,5
2017 год					
Контроль	N ₆₃ P ₅₂	Васса	21,9	66	11,6
		Гром	22,0	67	11,8
		Доля	21,5	65	11,4
5,0	N ₁₂₄ P ₇₂ K ₃₀	Васса	23,2	74	12,4
		Гром	24,6	76	13,4
		Доля	23,6	75	12,8
7,5	N ₁₈₆ P ₉₅ K ₄₅	Васса	25,7	83	13,3
		Гром	26,5	83	14,1
		Доля	27,2	84	14,7
10,0	N ₂₄₈ P ₁₃₃ K ₆₀	Васса	24,0	82	12,2
		Гром	24,5	81	12,6
		Доля	25,6	83	13,1

Литература

1. Беловолова А. А. Формирование урожайности озимой пшеницы на среднесоленых почвах // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. ст. по матер. IV Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 13–15 октября 2015 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2015. С. 175–178.
2. Айсанов Т. С. Роль систем удобрений в повышении качества зерна озимой пшеницы // Пища. Экология. Качество : сб. тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Красноярск, 18–19 марта 2016 г.) / Красноярский ГАУ. Красноярск, 2016. С. 36–38.
3. Анисимова А. Е., Лобанкова О. Ю. Оценка посевных качеств семян современных сортов озимой пшеницы // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО : сб. по матер. 76-й науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2012. С. 37–40.
4. Агеев В. В., Подколзин А. И. Длительные стационары – основа теории и практики агрохимии // Агрохимический вестник. 2005. № 4. С. 5–7.
5. Дорожко Г. Р., Власова О. И., Цховребов В. С. Развитие земледелия Ставрополья // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. статей по матер. V Междунар. науч. конф. (Ставрополь, 19–22 сентября 2017 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 249–251.
6. Сычев В. Г. Географической сети опытов с удобрениями – 75 лет // Плодородие. 2016. № 1 (88). С. 2–4.

References

1. Belovolova A. A. Formation of productivity of winter wheat in medium saline soils // Evolution and degradation of soil cover : coll. of sci. iss. IV Intern. sci. conf. SSAU. Stavropol, 2015. P. 175–178.
2. Aisanov T. S. The role of fertilizer systems in improving the quality of winter wheat grain // Food. Ecology. Quality : coll. of iss. XIII Intern. scientific-practical. conf. / Krasnoyarsk SAU, 2016. P. 36–38.
3. Anisimova A. E., Lobankova O. Yu. Evaluation of seed quality of seeds of modern varieties of winter wheat // Modern resource-saving innovative technologies for cultivating crops in the North Caucasus Federal District : coll. of iss. 76-th scientific-practical. conf. SSAU. Stavropol, 2012. P. 37–40.
4. Ageev V. V., Podkolzin A. I. Long-term hospitals – the basis of the theory and practice of agrochemistry // Agrochemical bulletin. 2005. № 4. P. 5–7.
5. Dorozhko G. R., Vlasova O. I., Tskhovrebov V. S. The development of agriculture in the Stavropol region // Evolution and degradation of the soil cover : coll. of sci. articles. V Intern. sci. conf. SSAU. Stavropol, 2017. P. 249–251.
6. Sychev V. G. Geographic network of experiments with fertilizers – 75 years // Fertility. 2016. № 1 (88). P. 2–4.

УДК 633.66:631.524.02(470.6)

**Г. А. Сурхаев, Т. Ф. Маховикова, Г. П. Стародубцева,
С. И. Любая, Ю. А. Безгина****Surkhaev G. A., Makhovikova T. F., Starodubtseva G. P., Lubaya S. I., Bezgina Yu. A.**

МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТЕВИИ В ПЛАНТАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

MODIFICATION VARIABILITY OF THE STEVIA IN THE PLANTATION CULTURE OF THE EASTERN PRE-CAUCASUS

Обоснована актуальность исследований по интродукции и выращиванию тропической культуры стевии в Северо-Кавказском регионе. Экспериментально показана возможность получения двух урожаев с одного поля посадки стевии, что в значительной степени может повысить общий фитосбор культуры и рентабельность ее производства в аридном регионе.

Ключевые слова: стевия, фенотип, культура, растения, изменчивость, развитие, фенология.

The article substantiates the relevance of research on the introduction and cultivation of tropical stevia culture in the North Caucasus region. It has been shown experimentally that it is possible to obtain two crops from one plantation field of stevia, which, to a large extent, can increase the overall phyto-mixture of the crop and the profitability of its production in the arid region.

Key words: stevia, phenotype, culture, plants, variability, development, phenology.

Сурхаев Гасан Абдулкадирович –
кандидат сельскохозяйственных наук,
директор
Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Федеральный
научный центр агроэкологии, комплексных
мелиораций и защитного лесоразведения РАН»
с. Ачикулак, Ставропольский край
Тел.: 8(865-58) 5-76-52
E-mail: Achikylak356890@mail.ru

Маховикова Татьяна Федоровна –
научный сотрудник
Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «Федеральный
научный центр агроэкологии, комплексных
мелиораций и защитного лесоразведения РАН»
с. Ачикулак, Ставропольский край
Тел.: 8(865-58)5-76-56
E-mail: Achikylak356890@mail.ru

Стародубцева Галина Петровна –
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры физики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-905-497-82-76
E-mail: ssau_physics@mail.ru

Любая Светлана Ивановна –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры физики
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-44-64
E-mail: unil-sgau@yandex.ru

Безгина Юлия Александровна –
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры химии и защиты растений
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Surkhaev Gasan Abdulkadirovich –
Ph.D of Agricultural Sciences, Director
North Caucasus Branch of FSBSI «Federal Scientific
Centre for Agro-ecology, Integrated Land Reclamation
and Protective Afforestation RAS»
Achikulak, Stavropol Region
Tel.: 8(865-58)5-76-52
E-mail: Achikylak356890@mail.ru

Makhovikova Tatyana Fyodorovna –
Researcher
North Caucasus Branch of FSBSI «Federal Scientific
Centre for Agro-ecology, Integrated Land Reclamation
and Protective Afforestation RAS»
Achikulak, Stavropol Region
Tel.: 8(865-58)5-76-56
E-mail: Achikylak356890@mail.ru

Starodubtseva Galina Petrovna –
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
of the Department of Physics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(905)497-82-76
E-mail: ssau_physics@mail.ru

Lubaya Svetlana Ivanovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of Physics
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-44-64
E-mail: unil-sgau@yandex.ru

Bezgina Yuliya Aleksandrovna –
Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor
of the Department of Chemistry and Plant Protection
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-59-66
E-mail: khzr@yandex.ru

Стевия (*Stevia rebaudiana Bertoni*) – многолетнее кустарничковое растение семейства сложноцветных (астровые), естественный ареал произрастания которого находится в северо-восточной части Южно-Американского континента (Парагвай, Бразилия). Культура стевии давно и широко освоена в Японии, Китае, в странах юго-восточной Азии [1]. В листьях этого уникального растения содержатся пищевые подсластители стевиозид и ребаудиозид, которые придают сладкий вкус (в 10–15 раз слаще сахарозы) [2]. В её гликозидах отсутствуют углеводная группа, поэтому стевию рекомендуют больным диабетом, гипертонией и страдающим ожирением. Полезные свойства стевии объясняются также содержанием большого количества антиоксидантов – рутина и кварцетина, а также минеральных веществ: фосфор, кальций, цинк, калий, магний, медь, витаминов А, С, Е и группы В [3]. Стевия входит в список ценных целебных растений, рекомендованных Минздравом России для лечения таких заболеваний человека, как панкреатит, холецистит, ожирение, артрит, остеохондроз и др. [4].

В аридной зоне Восточного Предкавказья (Терско-Кумские пески) стевия успешно интродуцирована Ачикулакской НИЛОС в период 2012–2016 гг. [5].

Территория региона отличается относительно жесткими почвенно-климатическими условиями (малопродуктивные почвы-пески, дефицит осадков в многолетнем цикле – 250–300 мм, высокое напряжение летних до +35...+40 °С и проявление критически низких зимних –30...–33 °С температур) [6].

Но ситуация парадоксальна тем, что высокий температурный режим теплого периода года благоприятствует выращиванию здесь многих теплолюбивых субтропических растений – однолетников арахиса, кунжута, сафлора, хлопчатника, многолетников унаби, хурмы, мушмулы и др. [7], в том числе и стевии в плантационной культуре.

Посадочный материал для закладки экспериментов со стевией ежегодно выращивался в опытном хозяйстве Ставропольского государственного аграрного университета [8–10].

В ходе многолетних исследований культуры в Терско-Кумской провинции в ее опытных посадках, созданных укоренившимися апикальными побегами, выявлена фенотипическая изменчивость растений по их морфологическим признакам (форма и размеры листьев). По результатам исследований растения стевии сгруппированы в три фенотипа: мелколистный (форма кустов обратно-конусовидная и пирамидальная, листья мелкие 4,5х1,5 см), среднелистный (форма кустов овальная, листья средних размеров 7,8х2,1 см) и крупнолистный (форма кустов веретеновидная, листья крупные 8,4х3,6 см) (табл. 1).

Фенотипы существенно отличаются по форме, размеру и количеству листьев и побегов на растении, а также массе урожая с единицы площади (табл. 1).

Выделенные фенотипы растений стевии, кроме внешних отличий (морфологические признаки), имеют существенные различия в фенологии развития и прежде всего в сроках прохождения основных фенофаз растений (дата начала и массового наступления бутонизации, цветения и семяобразования) (табл. 2).

Таблица 1 – Биология развития и фитопродуктивность фенотипов стевии в плантационной культуре

Фенотип	Размер листьев (длина х ширина), см	Характеристика морфологических признаков растений			Урожайность фитомассы, ц/га	
		Кол-во листьев, шт.	Кол-во побегов, шт.	Длина побегов, см	Сырая	Сухая очищенная
Мелколистный	4,5х1,5	561,0	51,0	1097,0	24,1	9,6
Среднелистный	7,8х2,1	462,0	42,0	886,0	21,8	8,7
Крупнолистный	8,4х3,6	403,0	31,0	806,0	21,1	8,3

Таблица 2 – Особенности фенологического развития фенотипов стевии

Фазы развития	Дата прохождения фенофазы		
	Мелколистный	Среднелистный	Крупнолистный
Начало вегетации	9.06	9.06	9.06
Бутонизация			
Начало	23.07	29.07	21.09
Массовая бутонизация	5.08	11.08	29.09
Цветение			
Начало	7.08	16.08	–
Массовое цветение	17.08	24.08	–
Семяобразование			
Начало	16.08	26.08	–
Созревание	2.09	19.09	–

Таблица 3 – Вегетативное развитие и фитопродуктивность фенотипов стевии второго урожая в плантационной культуре

Фенотип	Биологическая характеристика растений				Урожайность, ц/га	
	Кол-во побегов, шт.	Общая длина побегов, см	Высота растений, см	Диаметр кроны, см	Масса сырая	Масса сухая, очищенная
Мелколистный	25,0	428,0	53,0	28,0	11,8	4,1
Среднелистный	22,0	415,0	50,0	26,0	9,2	3,2
Крупнолистный	10,0	273,0	24,0	19,0	2,8	0,9

Особенностью фенологического развития выделенных фенотипов является заметная разница в датах наступления их фенофаз. В частности, фаза бутонизации растений крупнолистного фенотипа происходит на 53–59 дней позже в сравнении со среднелистным и мелколистным фенотипами стевии, и на этой стадии генеративный период развития данного фенотипа тропического растения завершается без наступления фазы цветения и семяобразования из-за недостатка тепла, в связи с осенним понижением солнечной активности, и поэтому растения остаются с нераскрывшимися цветочными бутонами до конца вегетации (I–II декада ноября).

В опытных посадках для заготовки лекарственного сырья срез фитомассы растений стевии мелколистного и среднелистного фенотипов проводился до начала массового цветения растений (I–II декада августа), а крупнолистного фенотипа в конце августа (III декада). Кусты отсекались на высоте 5–10 см с тем, чтобы дать возможность возобновления новых побегов из

спящих почек растений, рост которых наблюдался на 7–10 день после среза стевии. Активная динамика нарастания вегетативной массы второго урожая стевии длилась 30–40 дней, до начала устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха, ниже 15 °С (III декада сентября).

Результаты опыта показали, что фитопродуктивность фенотипов стевии в плантационной культуре при повторном отрастании побегов оказалась неравноценна, а заметно ниже первого листосборного урожая, в связи с тем, что количество и длина сформированных побегов, а также высота и объем кустов в значительной мере (2,5–5 раз) уступали аналогичным показателям растений первого фитосбора (табл. 3).

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что в условиях Восточного Предкавказья в плантационной культуре стевии за сезон можно собрать два урожая листосборного сырья, что имеет важное практическое значение для оценки рентабельности и внедрения ее в масштабах производственного выращивания.

Литература

1. Семенова Н. А. Стевия – растения XXI века : моногр. М. : Диля, 2010. 160 с.
2. Озерова В. Стевия. Медовая трава против диабета : моногр. М. : Весь, 2005. 96 с.
3. Безлер Н. В. Физиологически активные вещества и адаптация стевии в ЦЧП // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования : материалы докладов II Международного семинара (г. Пущино, 16–20 июня 1997 г.). Пущино, 1997. С. 27–28.
4. Харчук Ю. Стевия – божественный росток. М. : Изд-во Феникс, 2008. С. 196.
5. The Introduction of stevia in Eastern Caucasasia / G. P. Starodubtseva, Kh. A. Surkhayev, T. F. Makhovikova, S. I. Lyubaya // Вестник АПК Ставрополья. Спец. вып. 2016. № 2. С. 143–145.
6. Краснопольская О. С. Природные условия Ногайской степи // Сборник трудов по освоению Терско-Кумских песков. Ставрополь, 1963. С. 5–18.
7. Кулик Н. Ф. Основные закономерности водного режима Терско-Кумских песков в связи с их облесением и хозяйственным освоением // Сборник трудов по освое-

References

1. Semenova N. A. Stevia – plants of the 21st century : monograph. M. : Dilya, 2010. 160 p.
2. Ozerova V. Stevia. Honey herb against diabetes : monograph. M. : Ves, 2005. 96 p.
3. Bezler N. V. Physiologically active substances and adaptation of stevia in CCHP // New and unconventional plants and prospects of their practical use : proceedings of the II International workshop (Pushchino, 16–20 June 1997). Pushchino, 1997. P. 27–28.
4. Kharchuk Yu. Stevia as a divine germ. M. : Publisher Phoenix, 2008. P. 196.
5. The Introduction of stevia in Eastern Caucasasia / G. P. Starodubtseva, Kh. A. Surkhayev, T. F. Makhovikova, S. I. Lyubaya // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. Special edition. 2016. № 2. P. 143–145.
6. Krasnopolskaya O. S. Natural conditions of the Nogai steppe // Collection of works for the development of the Terek-Kuma Sands. Stavropol, 1963. P. 5–18.
7. Kulik N. F. The main regularities of the water regime of the Terek-Kum sand in connection with their afforestation and economic development // Collection of works for the de-

- нию Терско-Кумских песков. Ставрополь, 1963. С. 19–117.
8. Сравнительный анализ роста рассады стевии при различных режимах обработки озono-воздушным потоком / Г. П. Стародубцева, М. А. Афанасьев, С. И. Любая, Ю. А. Безгина // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе : Междунар. науч.-практ. конф. 2013. С. 141–145.
 9. Выращивание стевии в условиях тепличного комплекса Ставропольского государственного аграрного университета с применением озono-воздушной обработки / М. А. Афанасьев, О. С. Копылова, С. И. Любая, А. И. Антоненко // Научно обоснованные системы земледелия: теория и практика : материалы науч.-практ. конф., приуроченной к 80-летию юбилею В. М. Пенчукова. 2013. С. 18–22.
 10. Стародубцева Г. П., Афанасьев М. А., Любая С. И. Анализ способов размножения стевии// Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК : Междунар. науч.-практ. конф. 2013. С. 229–233.
- velopment of the Terek-Kuma Sands. Stavropol, 1963. P. 19–117.
8. Comparative analysis of growth of stevia seedlings under different treatment regimes with ozone-air flow / G. P. Starodubtseva, M. A. Afanasiev, S. I. Lubaya, Yu. A. Bezgina // Physical and technical problems of creating new technologies in the agro-industrial complex of the Intern. scientific and practical work. conf. 2013. P. 141–145.
 9. Cultivation of stevia in conditions of a greenhouse complex of Stavropol State Agrarian University with the use of ozone-air treatment / M. A. Afanasiev, O. S. Kopylova, S. I. Lubaya, A. I. Antonenko // Scientifically-based systems of agriculture: theory and practice : materials scientific-practical conf., timed to the 80th anniversary of V. M. Penchukov. 2013. P. 18–22.
 10. Starodubtseva G. P., Afanasiev M. A., Lubaya S. I. Analysis of stevia propagation methods // Application of modern resource-saving innovative technologies in agro-industrial complex : III Intern. scientific and practical work. conf. 2013. P. 229–233.

УДК 633.854.54:631.559:630*266 (470.630)

Л. В. Трубочёва, О. И. Власова, И. А. Вольтерс, Е. Б. Дрёпа, О. В. Мухина**Trubacheva L. V., Vlasova O. I., Volters I. A., Drepa E. B., Mukhina O. V.**

УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТДАЛЁННОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ПРОДУВАЕМОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ООО «БЕШПАГИР» ГРАЧЁВСКОГО РАЙОНА

OIL FLAX YIELD DEPENDING ON THE FARNNESS OF PERMEABLE SHELTERBELT IN CASE OF LLC «BESHPAGIR», GRACHEVSKY DISTRICT

Приведены результаты изучения роли полезащитных лесных насаждений в формировании урожая льна масличного на сельскохозяйственных землях Грачёвского района. Исследования показали, что на лесомелиорируемой территории содержание продуктивной влаги в посевах льна масличного больше, чем в условиях незащищённого поля. Количество доступной влаги изменяется в зависимости от удалённости от лесной полосы. В условиях сухостепной зоны технологические приёмы оказывают огромное влияние на накопление и сохранение влаги в почве. Применение технологий, основанных на плоскорезном рыхлении почвы, способствовало большему накоплению доступной для растений влаги. Доказано, что микробиологические процессы на облесённой территории проходят более активно, чем на поле без защитных насаждений, при этом микробиологическая активность почвы на посевах льна масличного возрастает по мере приближения к лесной полосе.

Ключевые слова: лесная полоса, водопотребление, режим влажности, микроклимат.

The article presents the results of the study of the role of shelter forests in the formation of the harvest linseed on farmland in Grachyovsky District, Stavropol Region. Studies have shown that on the territory of forest improvement the content of productive moisture in sowing linseed is more than in the conditions of unprotected field. The amount of available moisture varies depending on the distance from the forest belt. In the conditions of dry-zone process techniques have a tremendous impact on the accumulation and preservation of soil moisture. The use of technologies, based on blade loosening the soil, contributed to greater accumulation of moisture available to plants. It is proved that microbial processes in the regenerated territory are more active than in the field without protective plantations, while the microbiological activity of the soil at sowing linseed increases as it approaches the forest belt.

Key words: forest belt, water consumption, humidity regime, microclimate.

Трубочёва Людмила Викторовна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)34-63-49
E-mail: t-ludmila61@mail.ru

Власова Ольга Ивановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)34-63-49
E-mail: olastgau@mail.ru

Вольтерс Ирина Альвиановна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)34-63-49
E-mail: olastgau@mail.ru

Дрёпа Елена Борисовна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)34-63-49
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Trubacheva Ludmila Viktorovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)34-63-49
E-mail: t-ludmila61@mail.ru

Vlasova Olga Ivanovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)34-63-49
E-mail: olastgau@mail.ru

Volters Irina Alvianovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)34-63-49
E-mail: olastgau@mail.ru

Drepa Elena Borisovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)34-63-49
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Мухина Ольга Викторовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)34-63-49
E-mail: mukhina-Olga@mail.ru

Mukhina Olga Viktorovna – Ph.D of Biological Sciences, Senior Lecturer of the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding named after Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)34-63-49
E-mail: mukhina-Olga@mail.ru

Лён масличный – одна из основных технических культур. В его семенах содержится 45–50 % высыхающего масла, которое служит основным сырьём для получения олифы, лаков, типографских красок, линолеума, суррогатов каучука. Его применяют в металлообрабатывающей, кожевенной промышленности, а также традиционно широко используют в парфюмерии, мыловарении и медицине. Льняной жмых и шрот – ценный концентрированный корм для животных, который содержит 32–36 % переваримого протеина. Благодаря большому количеству слизистых веществ данные продукты с успехом используются в качестве диетического корма для молодняка крупного рогатого скота. Большую ценность представляет также солома льна масличного межуемого типа. Из его стеблей изготавливают грубые ткани, мешковину, брезент, шпагат, набивочные, упаковочные и теплоизоляционные материалы. Солому используют для производства бумаги и картона. Из льняной костры прессованием изготавливают строительные плиты [1, 2].

Наши наблюдения, как и результаты наблюдений многих авторов, показывают, что даже в условиях орошения лесные полосы играют большую роль в обеспечении влагой сельскохозяйственных культур. Лесные полосы способствуют снижению испарения и сохранению влаги, а также снегонакоплению. Исследования проводились в ООО «Бешпагир» в зоне неустойчивого увлажнения. Лесные полосы имеют ширину 10–12 метров. Повторность опыта трёхкратная. Сорт льна масличного ВНИИМК 620.

Наблюдения за растением льна проводились по вариантам – отрезкам: 0–10; 10–20; 20–30 и 30–40 Н.

На урожай сельскохозяйственных растений оказывает большое влияние распределение снега. Накопление снега на полях увеличивает весеннюю влагозарядку почв, уменьшает сток талых вод. До 50 % снега, сносимого в овраги и балки, теряется без лесных полос [2].

Как видно из таблицы 1, с удаленностью от лесной полосы высота снежного шлейфа уменьшается. Так, на расстоянии 10–20 Н от лесной полосы глубина составляет 35–40 см. На большем удалении от лесной полосы глубина снега достигала 15–20 см. Исследования, направленные на изучение зависимости развития льна от удаленности лесной полосы, показали, что она оказывает влияние на микроклимат поля и начиная с фазы бутонизации наблюдается незначительное увеличение межфазных периодов (табл. 2).

Смена фаз развития льна на варианте 10–20 и 20–30 Н проходила несколько быстрее. Так, цветение, зеленая спелость на вариантах в том же удалении была на 1–2 дня раньше. Полное созревание достигнуто по всем изученным вариантам 12–13 июля. Из-за того, что фаза полной спелости у изучаемого сорта составила в среднем в пределах от 97 до 108 дней, этот сорт следует отнести к средней группе.

Лен, как и другие полевые культуры, в зависимости от особенности вегетации и используемых машин, потребляет разное количество влаги и питательных веществ, а также оказывает дифференцированное влияние на физические свойства почвы. В результате создаются различные условия для возделывания последующих культур [2].

Таблица 1 – Распределение снега в зависимости от расстояния от лесополосы, см

Период наблюдения	Расстояние от лесной полосы (Н)			
	0–10	10–20	20–30	30–40
Январь – февраль	50–60	35–40	15–20	15–20

Таблица 2 – Даты наступления фенологических фаз развития льна масличного, 2014–2015 гг.

Расстояние от лесополосы (Н)	Фенологическая фаза						
	Посев	Всходы	Ёлочка	Бутонизация	Цветение	Зеленая спелость	Полная спелость
0–10	30.03	10.04	13.04	11.05	21.05	13.06	13.07
10–20	30.03	10.04	13.04	09.05	20.05	11.06	12.07
20–30	30.03	10.04	13.04	09.05	20.05	11.06	12.07

В условиях Ставропольского края особое значение имеют погодные условия в период наибольшего водопотребления культуры. У льна масличного этот период приходится на фазу цветения. Повышенная влажность воздуха способствует образованию большого количества завязей у льна масличного. Однако такая погода, как правило, наблюдается в начале мая, а во второй его половине часто возникают засушливые явления. Следовательно, чем раньше у сортов льна масличного наступает массовое цветение, тем больше шансов получить наибольший урожай маслосемян.

В нашем опыте на расстоянии 10 Н коэффициент водопотребления составил 656 м³/га, а на расстоянии 20–30 Н коэффициент водопотребления уже был равен 791 м³/га, т. е. с увеличением отдалённости от лесополосы испаряемость растений увеличивается, так как мелиоративное действие лесополосы снижается.

Мониторинг распределения влажности почвы показал, особенно сильное благотворное влияние лесных полос на влажность почвы проявляется в засушливые годы. Наибольшее влияние на растения накопленной в лесу влаги проявляется весной. За это время на полях, охраняемых лесными полосами, растения успевают сформировать хорошо развитую корневую систему и лучше переносят недостаток влаги почвы во вторую половину вегетационного периода.

Одним из важных элементов технологии масличного льна является борьба с сорняками. Сорняки конкурируют с растениями за культурные факторы жизнеобеспечения, поглощают значительное количество воды, питательных веществ, способствуют развитию болезней и вредителей. Наряду с обычными сорняками есть сорняки льна. Это: плевел льняной, горец льняной, рыжик посевной, горец развесистый, повелика, семена которых трудно отделить от семян льна. В этом случае его размещают после культур сплошного сева. Например, озимая пшеница, зернобобовые культуры, многолетние травы. Лен в течение вегетационного периода может быть поврежден льняными блошками, трипсами, луговым мотыльком и др. Среди опасных заболеваний: фузариоз, антракноз,

местом обитания которых являются лесные полосы [3].

Большое значение для формирования урожайности сельскохозяйственных культур имеет плотность растений. Изучаемый сорт льна масличного к фазе полной спелости в 2014 г. формировал 480 растений на 1 м² посева, 2015 г. – 385 растений (табл. 3).

Из-за засушливых условий 2015 года в период развития растений погибло около 60 % растений, а сохранилось только 180 шт/м² против 385 шт/м² в фазе полных всходов.

В 2014 году процент гибели из-за неблагоприятных факторов внешней среды, вредителей и болезней составил 46 %. К уборке осталось 314 растений на квадратном метре (табл. 4).

Среди элементов структуры урожая одним из наиболее важных признаков семенной продуктивности растений льна масличного является количество коробочек, сформировавшихся на 1 растении, причем данный показатель зависит не только от сортовых особенностей растений, но и от условий произрастания [4].

В производственном посеве для достижения максимальной урожайности семян необходимо получить максимальное количество коробочек на единицу площади.

Максимальное количество коробочек на 1 м² посева в нашем опыте сформировалось на расстоянии 20–30 Н от лесополосы. Сорт ВНИИМК 630 в среднем формировал от 1827 до 3508 коробочек на 1 м².

Урожайность является главным показателем, для увеличения которого проводятся исследования. Итогом проведенных исследований является анализ полученных данных на урожайности.

Одной из особенностей льна является неравномерное созревание семян, затрудняющее определение оптимального времени и способа сбора урожая. При полном созревании семян влажность стеблей может составлять 40% и более.

Самая высокая урожайность формировалась на варианте с удалением 20–30 Н от лесополосы. Она составила 1,8 т/га. В 2014 году величина урожайности распределялась по вариантам с увеличением от варианта с расстоянием 0–10 Н до последующих на 0,3–0,4 т.

Таблица 3 – Густота стояния растений льна масличного в фазу полных всходов, шт/м²

Сорт	2014		2015	
	Растений, шт/м ²	Всхожесть, %	Растений, шт/м ²	Всхожесть, %
ВНИИМК 620	480	60,9	385	48,9

Таблица 4 – Сохранность сортов льна масличного в фазу полной спелости, шт/м²

Сорт	2014		2015		Среднее	
	Растений, шт/м ²	Гибель растений в течение вегетации, %	Растений, шт/м ²	Гибель растений в течение вегетации, %	Растений, шт/м ²	Гибель растений в течение вегетации, %
ВНИИМК-620	314	46,1	180	52,4	275	49,3

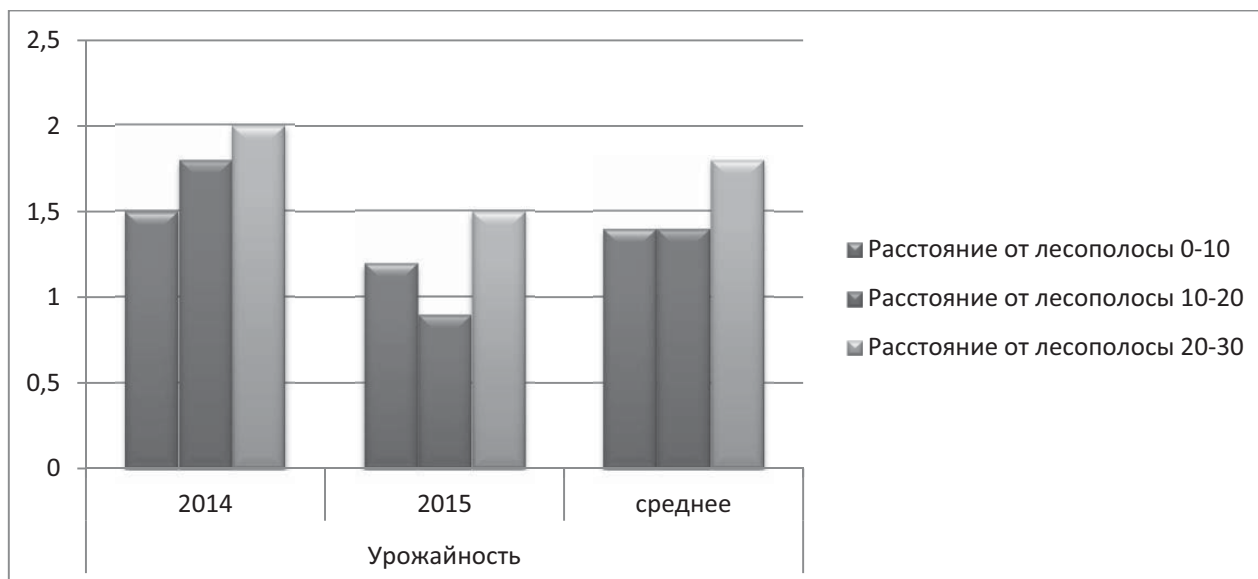


Рисунок 3 – Урожайность семян сортов льна масличного, т/га

В 2015 году максимальная урожайность также отмечена на варианте (клетке) с удалением 20–30 Н от лесной полосы, но изменялась не пропорционально удалению. На варианте 10–20 Н урожайность была минимальной – 0,76 т, а на варианте 20–30 Н снова увеличивалась до 1,6 т/га.

Благоприятное влияние лесных полос на условия выращивания сельскохозяйственных культур проявилось в ослаблении скорости ветра, что способствовало удержанию и уменьшению испарения и привело к увеличению запасов влаги в почве и более экономичным расходам на испарение и транспирацию. Но лен как куль-

тура с низкой конкурентоспособностью к сорнякам показал меньшее значение урожайности по вариантам, близким к лесной полосе, почти пропорционально.

Таким образом, урожайность льна зависела от характеристик сорта, погодных условий года и эффекта лесополосы.

Следовательно, лесные полосы влияют на формирование урожайности сельскохозяйственных культур, изменяя микроклимат прилегающего поля, изменяя влажность почвы, влияют на численность вредителей, на засорённость поля и урожайность.

Литература

1. Дридигер В. К., Есаулко А. Н., Дорошко Г. Р. Лен масличный на Ставрополье : моногр. Ставрополь, 2010. 148 с.
2. Растениеводство / П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов [и др.]. М. : Агропромиздат, 1986. 512 с.
3. Адров С. В., Куликова Н. А., Габидулина А. Е. Влияние полевых полос на урожайность сельскохозяйственных культур // Известия Нижневолжского агроуниверситета : Наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 2. С. 57–62.
4. Ресурсосберегающее земледелие Ставрополя / В. М. Пенчуков, Г. Р. Дорошко, О. И. Власова, В. М. Передериева, Л. В. Трубаева, А. И. Тивиков, И. А. Вольтерс. Ставрополь, 2011. 287 с.

References

1. Dridiger V. K., Esaulko A. N., Dorozhko G. R. Flax in the Stavropol Region : monograph. Stavropol, 2010. 148 p.
2. Plant growing / P. P. Vavilov, V. V. Gritsenko, B. C. Kuznetsov [et al.] ; Moscow : Agropromizdat, 1986. 512 p.
3. Adrov S. V., Kulikova N. A., Gabidulina A. E. Influence of shelter belts on the yield of agricultural crops // Issues of Nizhnevolsk Agrarian University: Science and higher professional education. 2011. № 2. P. 57–62.
4. Sustainable agriculture of the Stavropol Region / V. M. Penchukov, G. R. Dorozhko, V. M. Perederieva, O. I. Vlasova, L. V. Trubacheva, A. I. Tivikov, I. A. Volters ; General editorship of Professor G. R. Dorozhko. Stavropol, 2011. 287 p.

УДК 338.43

А. Н. Байдаков, А. В. Назаренко, О. Н. Бабкина

Baydakov A. N., Nazarenko A. V., Babkina O. N.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА

FORECASTING DIRECTIONS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF FRUIT VEGETATION

Предложены методические подходы к прогнозированию инновационного развития промышленного плодородства как важнейшей составляющей агропромышленного комплекса Ставропольского края. На основе системной методологии сформулированы и обоснованы основные предпосылки применения современных информационно-аналитических средств с целью широкого практического использования адекватного прогнозирования процессов функционирования и целенаправленного развития плодородческого подкомплекса агропромышленного комплекса. Логическая структура исследования представлена следующими основными компонентами: обоснование актуальности и значимости решаемой проблемы; постановка задачи и ее математическая формализация как в общем виде, так и применительно к практической реализации на уровнях Ставропольского края и конкретных хозяйствующих субъектов – производителей плодородческой продукции; имитационное моделирование на основе сформированных экономико-математических моделей; определение параметров сценариев развития плодородства; построение спектра прогнозных сценариев развития отрасли; верификация, выбор и валидация конкретного сценария для разработки путей развития плодородства. В работе представлена динамическая экономико-математическая модель, предназначенная для осуществления сценарного прогнозирования инновационного развития плодородства на различных уровнях хозяйственной деятельности. Ее особенностью является использование дифференциальных уравнений, позволяющих учитывать не только вариацию значений переменных модели, но и скоростей изменения ряда из них. Данное обстоятельство обусловлено высокой динамичностью современных социальных и экономических процессов. Практическая ее реализация осуществлена на материалах Ставропольского края посредством использования сформированной имитационной модели развития плодородства в программной среде Power Sim Studio 7. В результате количественно обоснованы и представлены два сценария развития отрасли – инерционный и инновационно-оптимистический. Данный подход к прогнозированию позволяет строить практически неограниченное число прогнозных сценариев развития плодородческого подкомплекса.

Ключевые слова: плодородство, экономико-математическое и имитационное моделирование, прогнозирование, сценарии развития отрасли плодородства.

The article suggests methodical approaches to forecast the innovative development of industrial fruit growing as an important component of the agro-industrial complex of the Stavropol Territory. On the basis of the system methodology we formulated and substantiated the basic prerequisites for the application of modern information and analytical tools for the purpose of wide practical use of adequate forecasting of the functioning processes and purposeful development of the fruit-growing subcomplex of the agro-industrial complex. The logical structure of the study is represented by the following main components: substantiation of the relevance and significance of the problem being solved; statement of the problem and its mathematical formalization both in general form and in relation to practical implementation at the levels of the Stavropol Territory and specific economic entities producing fruit products; simulation based on the generated economic-mathematical models; determination of the parameters of scenarios for the development of fruit growing; the construction of a range of forecast scenarios for the development of the industry; verification, selection and validation of a specific scenario for the development of ways for the development of fruit growing. The paper presents a dynamic economic-mathematical model intended for the implementation of scenario forecasting of innovative development of fruit growing at various levels of economic activity. Its peculiarity is the use of differential equations that allow taking into account not only the variation of the values of the model variables, but also the rates of change of a number of them. This circumstance is due to the high dynamism of modern social and economic processes. Its practical implementation was carried out on the materials of the Stavropol Territory through the use of the developed simulation model of fruit growing development in the software environment of Power Sim Studio 7. As a result, two scenarios of the industry development – inertial and innovative-optimistic – were quantitatively justified and presented. This approach to forecast allows us to build an almost unlimited number of forecast scenarios for the development of the fruit-growing subcomplex.

Key words: horticulture, economic-mathematical modeling and simulation, forecasting, scenario development of the industry of fruit growing.

Байдаков Андрей Николаевич –
доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой менеджмента
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-906-442-81-91
E-mail: baid21@mail.ru

Назаренко Антон Владимирович –
кандидат экономических наук, доцент
кафедры менеджмента
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь

Baydakov Andrei Nikolaevich –
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of the Department of Management
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-906-442-81-91
E-mail: baid21@mail.ru

Nazarenko Anton Vladimirovich –
Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor
of the Department of Management
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol

Тел.: 8-906-471-92-22
E-mail: antoha777@list.ru

Тел.: 8-906-471-92-22
E-mail: antoha777@list.ru

Бабкина Ольга Николаевна –
ассистент кафедры менеджмента
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-777-47-27
E-mail: olia-st026@yandex.ru

Babkina Olga Nikolaevna –
Assistant of the Department of Management
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-777-47-27
E-mail: olia-st026@yandex.ru

Повышение качества жизни населения Российской Федерации в части целенаправленного изменения состава и качества потребляемых продуктов питания, их широкой доступности предъявляет соответствующие требования к структурным изменениям производства агропромышленной продукции, которые обязательно должны сопровождаться повышением доли соответствующей отечественной продукции. В этом контексте к числу отраслей, нуждающихся в опережающем развитии, безусловно, относится плодово-ягодный подкомплекс АПК.

Глобализация и высокий динамизм социально-экономических процессов с одной стороны, а с другой – инерционность и временные лаги между инвестициями и получением продукции, присущие плодоводству, определяют насущную необходимость регулярного квалифицированного применения прогностических методов при определении направлений и формировании траекторий его развития.

В качестве предпосылок популяризации с целью широкого практического использования современных методов адекватного прогнозирования процессов функционирования и развития плодово-ягодного подкомплекса и обеспечения условий для его регулярного осуществления выступает ряд следующих обстоятельств:

– Отношение руководителей организаций к возможностям прогнозирования – здесь наблюдается спектр мнений от полного неверия до слепой меры в его всемогущество. Обе эти позиции неприемлемы и неизбежно приводят к принятию неверных решений, нередко с тяжелыми экономическими последствиями.

– Прогнозирование – необходимое условие успешности риск-менеджмента.

– Наличие комплекса системных закономерностей в развитии социально-экономических процессов [1, 2], знание и использование которых позволяют структурировать прогностические исследования социально-экономических систем.

– Инерционность больших социально-экономических систем, к числу которых относятся и плодово-ягодный подкомплекс АПК.

– Отсутствие достаточного числа квалифицированных кадров – одна из основных проблем, сдерживающих широкое использование прогнозирования в АПК, и не только в нем.

– Регулярное достаточно длительное формирование информационных совокупностей, отражающих исследуемые процессы и явления.

– Наличие программно-компьютерного инструментария для осуществления прогностического анализа. Отметим в этой связи, что даже имеющиеся ресурсы зачастую позволяют получать вполне приемлемые результаты, но не используются в настоящее время должным образом.

В то же время прогнозирование должно осуществляться достаточно квалифицированно и в соответствии со спецификой исследуемых процессов и явлений. Опора при прогнозировании лишь на экстраполяционные методы может привести к получению неадекватных результатов. Это обусловлено следующими обстоятельствами:

– высокий динамизм современных социально-экономических процессов, их глобализация;

– существенно нелинейный характер вариации значений исследуемых показателей;

– многоуровневая цикличность процессов развития социально-экономических систем при отсутствии достаточно полной ретроспективной информации для идентификации циклов;

– недостаточная разработанность методов своевременного выявления точек бифуркации исследуемых процессов;

– латентный характер протекания ряда значимых для исследуемых систем процессов;

– неполнота информации, предоставляемой ЛПР разработчикам прогнозов;

– отсутствие или недостаточные объемы ретроспективной информации при исследовании процессов инновационного развития исследуемых экономических систем;

– недостаточная информация о целевых установках и характеристиках систем, являющихся системами более высокого порядка по отношению к исследуемой системе;

– сложное влияние природного фактора на экономическую результативность исследуемых аграрных экономических систем.

Укажем также на необходимость осуществления верификации и своевременной актуа-

лизации получаемых прогнозов, следования принципам гибкости и адаптивности в прогнозистической деятельности.

Выполнение изложенных выше, порой противоречивых, требований возможно лишь на базе системного подхода к прогнозированию. Следствием этого является сценарный подход к прогнозированию. Хотя при решении локальных задач возможно прогнозирование значений отдельных показателей, в том числе и на основе использования экстраполяционных методов.

В качестве основы прогностического анализа исследуемых процессов развития экономических систем выступает экономико-математическое моделирование. Нелинейность и высокий динамизм исследуемых процессов диктуют целесообразность использования в моделях не только собственно факторных и результирующих переменных, описывающих исследуемые явления, но и скоростей изменения значений ряда из них, представленных соответствующими производными по времени. В общем виде такая модель для плодородческой экономической системы может быть представлена системой уравнений вида

$$\left\{ \begin{array}{l} y_j = F_j(Y; X; I; t), \\ j = 1, 2, \dots, q; \\ \frac{dy_j}{dt} = F_j(Y; X; I; t), \\ y_j|_{t=t_0} = y_j^0, \\ j = q+1, \dots, n, \end{array} \right. \quad (1)$$

где $Y = (y_1, \dots, y_n)$ – вектор результирующих переменных, отражающих процессы развития плодородства на соответствующем уровне;

$X = (x_1, \dots, x_m)$ – вектор факторных переменных, представляющий совокупность управляемых и неуправляемых воздействий на исследуемую экономическую систему;

$I = (i_1, \dots, i_r)$ – вектор результирующих переменных, отражающих процессы инновационного развития плодородства;

t – время, t_0 – начальный момент времени;

y_j^0 – значения переменных y_j , $j = q+1, \dots, n$, в начальный момент времени t_0 .

Система уравнений (1), в частности, для прогнозирования инновационного развития плодородства Ставропольского края может быть представлена и следующим образом:

$$y_1 = \sum_{i=7}^{11} y_i,$$

$$\frac{dy_i}{dt} = \frac{a_i N}{y_i(1+x_{i+14}/100)} \left(- \sum_{j=2}^6 a_{ij} y_j + a_{i,i+5} y_{i+5} - \right.$$

$$\left. - \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq i}}^6 a_{i,i+5} y_{i+5} + b_{i,i-1} x_{i-1} + b_{i,i+4} x_{i+4} + \right.$$

$$\left. + b_{i,i+9} x_{i+9} - \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq i}}^6 b_{i,j+9} x_{j+9} - \sum_{j=2}^6 b_{i,j+14} x_{j+14} + \right.$$

$$\left. + \sum_{j=23}^{25} b_{ij} x_{ij} - b_{i,24+i} x_{24+i} + b_{i,29+i} x_{29+i} + \right.$$

$$\left. + b_{i,37+i} x_{37+i} \right) + c_i,$$

$$y_i|_{t=t_0} = y_{i0},$$

$$i = 2, \dots, 6;$$

$$\frac{dy_k}{dt} = - \sum_{j=7}^{11} a_{kj} y_j + a_{k,k-5} y_{k-5} + b_{k,k+4} + b_{k,k+9} x_{k+9} -$$

$$\left. - \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq k}}^6 b_{k,j+9} x_{j+9} - \sum_{j=2}^6 b_{k,j+14} x_{j+14} - b_{k,21} x_{21} x_{22} - b_{k,k+} \right.$$

$$\left. + 19 + b_{k,k+24} x_{k,k+24} + b_{k,k+29} x_{k,k+29} - b_{k,k+34} x_{k,k+34} + c_k \right.,$$

$$y_k|_{t=t_0} = y_{k0}$$

$$k = 7, \dots, 11.$$

Здесь N – численность населения Ставропольского края;

a_{ij} – медицинские нормы потребления соответствующей плодово-ягодной продукции;

a_{ij} , b_{ij} – коэффициенты при соответствующих переменных, зависящие, вообще говоря, от времени и имеющие положительные значения, если рост величин соответствующих результирующих и факторных переменных приводит к увеличению скорости изменения значений показателя $\frac{dy_i}{dt}$, и отрицательные, если к снижению;

$c_i(t)$ – свободные члены дифференциальных уравнений.

Перечень результирующих и факторных переменных представлен в таблицах 1 и 2. При этом мы не выделяем в отдельную группу переменные, характеризующие инновационные процессы развития. К их числу можно отнести переменные $x_{21} - x_{25}$ и $x_{36} - x_{40}$.

Отметим, что этот перечень не является исчерпывающим и может быть расширен или сужен в зависимости от решаемых задач и их ресурсного обеспечения. Последнее особенно характерно для построения математической модели для осуществления прогностического исследования на уровне конкретных предприятий.

Таблица 1 – Результирующие показатели экономико-математической модели развития плодородства Ставропольского края

y_1	Прибыль от реализации плодородческой продукции, тыс. руб.
y_2	Производство косточковых культур, тыс. т
y_3	Производство ягодных культур, тыс. т
y_4	Производство яблоневых культур, тыс. т
y_5	Производство грушевых культур, тыс. т
y_6	Производство прочих фруктовых культур, тыс. т
y_7	Прибыль от реализации косточковых культур, тыс. руб.
y_8	Прибыль от реализации ягодных культур, тыс. т
y_9	Прибыль от реализации яблоневых культур, тыс. ц
y_{10}	Прибыль от реализации грушевых культур, тыс. ц
y_{11}	Прибыль от реализации прочих фруктовых культур, тыс. ц

Таблица 2 – Факторные показатели экономико-математической модели развития плодородства Ставропольского края

x_1	Площадь косточковых насаждений, га
x_2	Площадь ягодных насаждений, га
x_3	Площадь яблоневых насаждений, га
x_4	Площадь грушевых насаждений, га
x_5	Площадь прочих фруктовых насаждений, га
x_6	Урожайность косточковых насаждений, центнеров с гектара
x_7	Урожайность ягодных насаждений, центнеров с гектара
x_8	Урожайность яблоневых насаждений, центнеров с гектара
x_9	Урожайность грушевых насаждений, центнеров с гектара
x_{10}	Урожайность прочих фруктовых насаждений, центнеров с гектара
x_{11}	Цена реализации косточковых культур, руб.
x_{12}	Цена реализации ягодных культур, руб.
x_{13}	Цена реализации яблоневых культур, руб.
x_{14}	Цена реализации грушевых культур, руб.
x_{15}	Цена реализации прочих фруктовых культур, руб.
x_{16}	Импорт косточковых насаждений, доля в объеме производства, %
x_{17}	Импорт ягодных насаждений, доля в объеме производства, %
x_{18}	Импорт яблоневых насаждений, доля в объеме производства, %
x_{19}	Импорт грушевых насаждений, доля в объеме производства, %
x_{20}	Импорт прочих фруктовых насаждений, доля в объеме производства, %
x_{21}	Численность занятых в производстве, человек
x_{22}	Среднемесячная заработная плата, руб.
x_{23}	Энерговооруженность труда в организации, л.с. в расчете на 1 работника
x_{24}	Энергоемкость, л.с. на 100 га
x_{25}	Внесено минеральных удобрений, тыс. руб.
x_{26}	Себестоимость косточковых насаждений, тыс. руб.
x_{27}	Себестоимость ягодных насаждений, тыс. руб.
x_{28}	Себестоимость яблоневых насаждений, тыс. руб.
x_{29}	Себестоимость грушевых насаждений, тыс. руб.
x_{30}	Себестоимость прочих фруктовых насаждений, тыс. руб.

x_{31}	Рентабельность косточковых насаждений, %
x_{32}	Рентабельность ягодных насаждений, %
x_{33}	Рентабельность яблоневых насаждений, %
x_{34}	Рентабельность грушевых насаждений, %
x_{35}	Рентабельность прочих фруктовых насаждений, %
x_{36}	Доля интенсивных садов косточковых насаждений, %
x_{37}	Доля интенсивных садов ягодных насаждений, %
x_{38}	Доля интенсивных садов яблоневых насаждений, %
x_{39}	Доля интенсивных садов грушевых насаждений, %
x_{40}	Доля интенсивных садов прочих фруктовых насаждений, %
x_{41}	Инвестиции в воспроизводство косточковых насаждений, тыс. руб.
x_{42}	Инвестиции в воспроизводство ягодных насаждений, тыс. руб.
x_{43}	Инвестиции в воспроизводство яблоневых насаждений, тыс. руб.
x_{44}	Инвестиции в воспроизводство грушевых насаждений, тыс. руб.
x_{45}	Инвестиции в воспроизводство прочих фруктовых насаждений, тыс. руб.

Для конкретного сельскохозяйственного предприятия система уравнений (1) может быть представлена с теми же обозначениями, что использовались ранее:

$$\begin{aligned} \frac{dy_k}{dt} = & -a_{k,k}y_k + a_{k,k-5}y_{k-5} + b_{k,21}x_{21}x_{22} - b_{k,k} + \\ & + 19x_{k+19} + b_{k,k+24}x_{k+24} + b_{k,k+29}x_{k+29} - \\ & - b_{k,k+34}x_{k,k+34} + c_k, \\ y_k|_{t=t_0} = & y_{k_0}, \\ k = & 7, \dots, 11; \\ \frac{dy_i}{dt} = & -a_{i,i}y_i + b_{i,i+4}x_{i+4} + b_{i,i-1}x_{i-1} + a_{i,i+5}y_{i+5} + \\ & + 5 + b_{i,i+9}x_{i+9} + \sum_{j=23}^{25} b_{i,j}x_{i,j} + b_{i,i+34}x_{i+34} + c_i, \\ y_i|_{t=t_0} = & y_{i_0}, \\ i = & 2, \dots, 6. \end{aligned}$$

Практическая реализация представленных экономико-математических моделей связана со значительными трудностями – это и нелинейный характер многих из данных уравнений, и дискретность информационных совокупностей, и трудности, связанные с определением коэффициентов уравнений. Тем не менее с использованием методов имитационного моделирования удается преодолеть эти и другие трудности.

Важной составляющей сценарного прогнозирования является предварительное проведение трендового анализа исследуемых процессов развития.

С использованием возможностей программного комплекса динамического моделирования Power Studio 7 нами сформирована имитационная модель процессов развития плодородия Ставропольского края на основе представленной выше динамической экономико-математической модели (рис.).

Данная имитационная модель позволяет строить практически неограниченное число прогнозных сценариев развития плодово-ягодного подкомплекса АПК Ставропольского края. Аналогичные модели построены нами и для ряда сельскохозяйственных предприятий, вырабатывающих плодородическую продукцию.

В данной работе представлены лишь два из возможных сценариев развития плодово-ягодного подкомплекса АПК Ставропольского края – инерционный и инновационно-оптимистический. Первый (табл. 3) характеризуется сохранением нынешних тенденций развития, исследуемого подкомплекса, второй (табл. 4) – предполагает существенное увеличение площадей, занятых под насаждениями семечковых, косточковых и ягодных культур, прежде всего за счет закладки садов интенсивного типа с внедрением инновационных агротехнологий.

Согласно инерционному сценарию развития отрасли плодородия Ставропольского края с 2017 по 2025 год предполагается наибольшее увеличение площадей в плодоносящем возрасте у ягодных культур – на 50 %, у семечковых культур – на 30 %, а у косточковых культур – на 22,2 %. При этом при увеличении площади семечковых культур на 1,2 тыс. га их производство увеличится на 75,7 %, при увеличении площади ягодных культур на 0,08 тыс. га производство увеличится на 40 %, и самый незначительный рост ожидается в производстве косточковых культур – на 11,1 % [3].

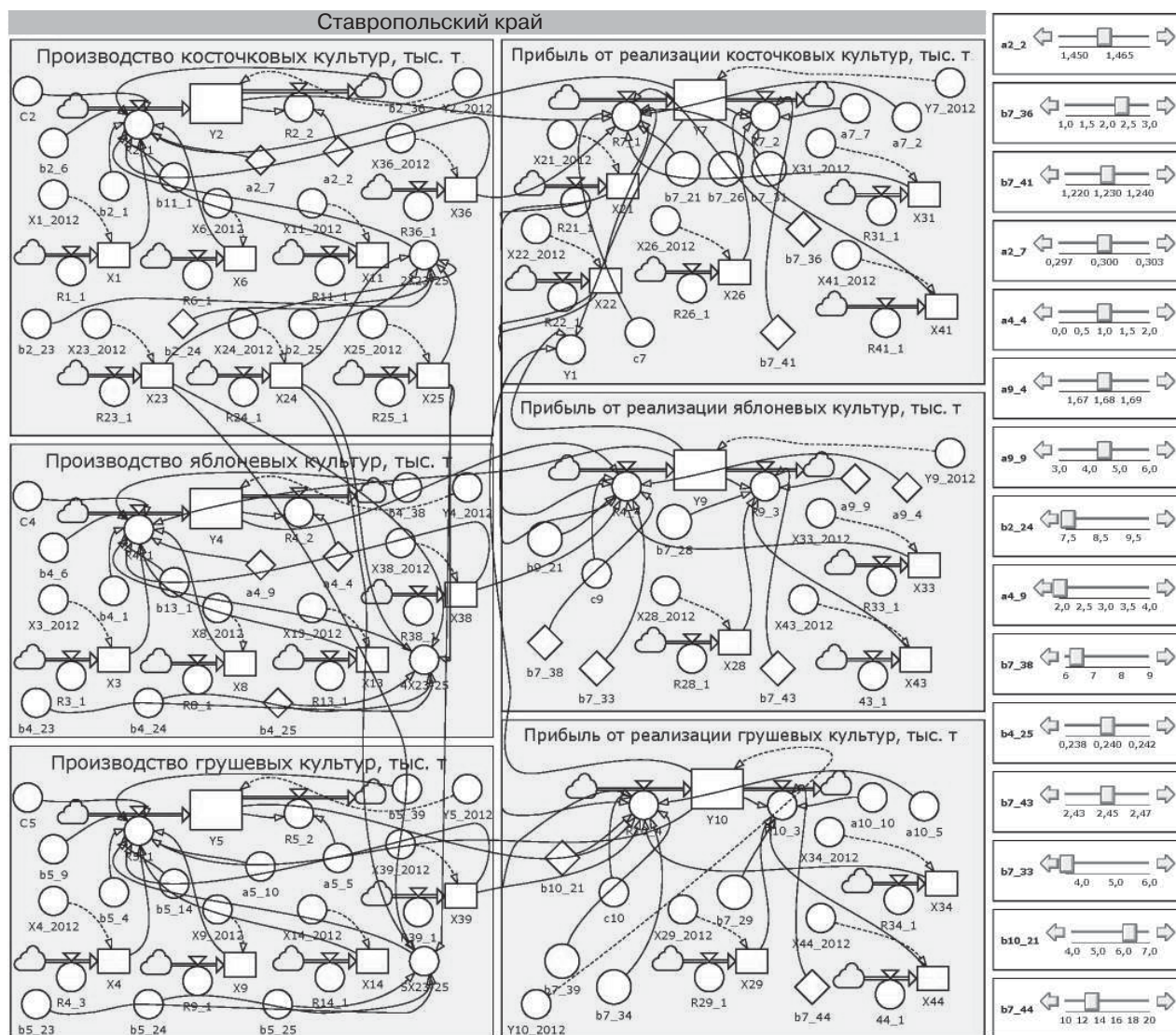


Рисунок – Имитационная модель процессов развития плодоводства Ставропольского края

Уровень рентабельности производства косточковых культур также будет расти незначительно по отношению к 2017 году (41,7 %) – в 2025 году составит 43,7 %. Уровень рентабельности семечковых данного прогнозного периода составит 15 %. Следует отметить, что уровень рентабельности ягодных насаждений остается высоким на протяжении всего прогнозируемого периода.

Инновационно-оптимистический сценарий рассчитан исходя из предположения о создании условий для обеспечения инвестиционных вложений, позволяющих обеспечить ежегодные темпы роста на уровне 2,5–5 % [4].

Инновационно-оптимистический сценарий предполагает увеличение площадей в плодоносящем возрасте косточковых культур с 0,7 тыс. до 3 тыс. га, при этом их производство возрастет на 16,1 %; при увеличении площади семечковых культур с 4,2 тыс. до 12,9 тыс. га – производство увеличивается почти в 2,5 раза за счет

внедрения технологий супер-интенсивных садов. Площадь ягодных насаждений возрастет с 0,2 тыс. до 1,9 тыс. га – производство повысится на 38 %. Такое значительное увеличение площадей плодово-ягодной насаждений должно быть обеспечено развитием системы питомников в Ставропольском крае, при этом их площадь со 150 га в 2016 году должна быть увеличена до 300 га в 2020 году, что позволит получать более 3 миллионов штук посадочного материала в год [5, 6].

Показатели цен и себестоимостей соответствующей продукции используются для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования на основе представленной имитационной модели. В случае долгосрочного прогнозирования (5 и более лет) целесообразнее использовать не объемные, а относительные показатели, в частности уровень рентабельности неявным образом представляет соотношение ценовых показателей и себестоимости.

Таблица 3 – Основные показатели инерционного сценария развития отрасли плодоводства Ставропольского края

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Площадь косточковых в плодоносящем возрасте, тыс. га	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88
Площадь семечковых в плодоносящем возрасте, тыс. га	4,00	4,15	4,30	4,45	4,60	4,75	4,90	5,05	5,20
Площадь ягодных в плодоносящем возрасте, тыс. га	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
Производство косточковых культур, тыс. ц	21,4	21,6	21,9	22,1	22,4	22,6	22,9	23,1	23,4
Производство семечковых культур, тыс. ц	380,9	383,2	415,6	447,9	460,2	470,5	490,9	492,2	494,5
Производство ягодных культур, тыс. ц	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0
Уровень рентабельности косточковых, %	41,7	42,0	42,3	42,6	42,8	43,1	43,3	43,5	43,7
Уровень рентабельности семечковых, %	80,4	83,6	86,2	88,4	90,3	91,9	93,2	94,5	95,5
Уровень рентабельности ягодных, %	141,0	133,4	132,2	131,2	130,4	129,7	129,2	128,7	128,3

Таблица 4 – Основные показатели инновационно-оптимистического сценария развития отрасли плодоводства Ставропольского края

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Площадь косточковых в плодоносящем возрасте, тыс. га	0,69	0,83	1,01	1,24	1,50	1,81	2,17	2,56	3,00
Площадь семечковых в плодоносящем возрасте, тыс. га	4,20	4,44	5,65	6,91	6,92	7,77	8,89	10,28	12,93
Площадь ягодных в плодоносящем возрасте, тыс. га	0,20	0,30	0,44	0,60	0,80	1,03	1,29	1,59	1,92
Производство косточковых культур, тыс. ц	53,9	54,4	84,9	85,4	115,9	116,4	126,9	157,4	187,9
Производство семечковых культур, тыс. ц	890,0	1075,5	1176,5	1292,9	1424,8	1572,2	1735,0	1913,3	2107,1
Производство ягодных культур, тыс. ц	2,2	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	4,6	4,8	5,0
Уровень рентабельности косточковых, %	64,5	66,2	67,8	69,3	70,8	72,2	73,5	74,8	76,0
Уровень рентабельности семечковых, %	104,1	108,3	111,7	114,6	117,1	119,2	121,1	122,7	124,2
Уровень рентабельности ягодных, %	193,0	190,7	188,9	187,5	186,3	185,3	184,5	183,8	183,2

Количественно обоснованные различные сценарии инновационного развития плодоводства следует использовать при разработке и принятии решений на различных уровнях: Министерство сельского хозяйства (России или региона) – составление государственных программ развития; отдельные предприятия отрасли – выработка управленческих действий, адаптированных под реализуемый

сценарий, направленных на обеспечение эффективного производства и реализации плодоводческой продукции, внедрение современных технологий выращивания семечковых, косточковых и ягодных культур, оптимизацию затрат и процессов, расширение ассортимента и повышение качества производимых плодов и ягод с целью выхода на новые рынки сбыта и т. д.

Литература

1. Байдаков А. А. Прогнозирование структурной динамики в аграрных предпринимательских системах // Успехи современной науки. 2016. Т. 2, № 2. С. 30–33.
2. Байдаков А. А. Системные аспекты развития аграрных предпринимательских

References

1. Baidakov A. A. Prediction of the structural dynamics of agrarian business systems // Successes of modern science. 2016. Vol. 2. № 2. P. 30–33.
2. Baidakov A. A. Systemic aspects of development of agrarian business

- структур // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 09 (113). С. 591–607.
3. Викуленко А. Е., Сапрыкин В. П. Управление инновационным развитием систем // Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. 2015. № 2 (50). С. 28–37.
 4. Дорошенко Т. Н., Максимцов Д. В. Плодоводство с основами экологии. 2-е изд., испр. и доп. Краснодар : КубГАУ, 2016. 229 с.
 5. Егоров Е. А. Импортзамещение в промышленном плодоводстве и приоритеты научного обеспечения его развития // Садоводство и виноградарство. 2017. № 2. С. 18–23.
 6. Разработка типовых технологий и технологических карт по возделыванию плодовых (косточковых) и ягодных (малина, смородина) культур в Краснодарском крае отчет / Е. А. Егоров, Ж. А. Шадрина, Г. А. Кочьян, Р. Ш. Заремук, В. А. Алферов, В. В. Яковенко : отчет о НИР / Финансирующая организация: Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, 2014. – № контракта: 69. Дата контракта: 12.08.2016.
- structures // Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2015. № 09 (113). P. 591–607.
3. Vakulenko A. E., Saprykin V. P. Management of innovation system development // Scientific notes of Saint-Petersburg University of management and Economics. 2015. № 2 (50). P. 28–37.
 4. Doroshenko T. N., Maksimov D. V. Horticulture with the basics of ecology. 2-nd iss., corr. and add. Krasnodar : KubSAU, 2016. 229 p.
 5. Egorov E. A. Import substitution in the industrial horticulture and priorities of the scientific support of its development // Horticulture and viticulture. 2017. № 2. P. 18–23.
 6. Egorov E. A., Shadrina Zh. A., Kochyan G. A., Zaremuk R. S., Alferov V. A., Yakovenko V. V. Development of generic technologies and process maps for the cultivation of fruit (stone fruit) and berries (raspberries, currants) crops in the Krasnodar region, research report № 69 from 12.08.2016 (Ministry of agriculture and processing industry of the Krasnodar region).

УДК 658

Т. М. Геращенко, О. А. Дембовская, О. М. Лисова

Gerashchenkova T. M., Dembovskaya O. A., Lisova O. M.

МЕСТО И ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В СИСТЕМНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

PLACE AND FEATURES OF EXTERNAL ENVIRONMENTAL EXAMINATION IN SYSTEM DIAGNOSTICS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Проанализированы подходы к определению содержания и значимости анализа внешней среды в системной диагностике деятельности промышленных предприятий. Указано на их особенности функционирования и обусловленные этим направления исследования внешней среды. Предложен алгоритм системной диагностики внешнего окружения промышленных предприятий.

Ключевые слова: системный анализ, внешняя среда промышленных предприятий, позиционирование возможностей, позиционирование угроз, экспертное оценивание.

The article analyzes approaches to the definition of the content and significance of the analysis of the external environment in the system diagnostics of industrial activities. We indicated features of their methods of operation and the resulting directions of research of the external environment. We proposed algorithm of system diagnostics of external environment of industrial enterprises.

Key words: system analysis, external environment of industrial enterprises, capability positioning, threat positioning, expert evaluation.

Геращенко Татьяна Михайловна – доктор экономических наук, доцент, начальник управления проектами ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
г. Брянск
Тел.: 8-903-819-57-56
E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

Gerashchenkova Tatyana Mikhailovna – Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of Project Management FSBEI HE «Bryansk State Technical University»
Bryansk
Tel.: 8-903-819-57-56
E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

Дембовская Ольга Александровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
г. Брянск
Тел.: 8-953-272-96-33
E-mail: dembovochka@yandex.ru

Dembovskaya Olga Alexandrovna – Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management FSBEI HE «Bryansk State Technical University»
Bryansk
Tel.: 8-953-272-96-33
E-mail: dembovochka@yandex.ru

Лисова Ольга Михайловна – кандидат экономических наук, доцент кафедры предпринимательства и мировой экономики, директор института дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)31-59-35
E-mail: olga_lisova@bk.ru

Lisova Olga Mixailovna – Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and World Economics, Director of the Institute of Additional Professional Education FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)31-59-35
E-mail: olga_lisova@bk.ru

Системный подход к исследованию в настоящее время является одним из самых распространенных и актуальных. Это обусловлено особенностью понятия системности при осуществлении анализа, которая предполагает рассмотрение принципов построения и функционирования системы как целостного организма, последующий поэлементный и структурный анализ с установлением количества и качества взаимосвязей и взаимозависимостей. Благодаря его использованию руководство

промышленных предприятий может получить адекватную картину процессов, происходящих на уровне структурных подразделений, сущности реализуемых функций и степени их выполнения, соответствие проводимых мероприятий целевым ориентирам и миссии в целом.

Итогом полномасштабного исследования, в основу которого положен системный подход, выступает отчет о выявленных системных проблемах в деятельности предприятия и его менеджмента.

Ряд авторов, имеющих публикации по данному вопросу, рассматривают системный анализ деятельности предприятий преимущественно к процессу исследования их внутренней среды [1, 2]. При изучении внешней среды зачастую рассматриваются лишь особенности процессов взаимодействия. На наш взгляд, более целесообразно использовать подход М. С. Мотышиной [3], согласно которому в процессе системной диагностики предприятия максимально учитывается информация о неотъемлемой части его существования – его внешней среде. Таким образом, появляется возможность дополнить информационные массивы сведениями о прочих акторах рыночного пространства, результатом чего становится установление соответствия целевых установок хозяйствующего субъекта вызовам конкурентной борьбы и потребностям рынка.

В основе построения схемы системной диагностики предприятий лежит принцип модульности, который детализирует процесс проведения исследования и в последующем позволяет уяснить логическую взаимосвязь выявленных проблем (рис. 1).

Представленная схема указывает на место и значимость исследования внешней среды в системной диагностике промышленных предприятий, которые, в силу своей инертности по причине высокой стоимости иммобилизованных активов и запасов готовой продукции, обязаны не только проводить мониторинг текущего состояния рынка, но и отслеживать передовые мировые тенденции, предвидеть возможные изменения в технике и технологиях, прогнозировать конкурентное поведение других предприятий.

Итак, в связи с нарастанием динамики изменений, происходящих в непосредственном и дальнем окружении организаций, отмечая особую значимость такого этапа системной диагностики, как исследование внешней среды, остановимся на нем более подробно.

Цель данного этапа состоит в установлении таких факторов, которые могут при определенном развитии событий представлять для текущего функционирования и перспективного раз-

вития предприятия угрозы, а также в выявлении потенциальных возможностей, которые перманентно предоставляет внешнее окружение.

Первым звеном в диагностике внешней среды является составление перечня ее элементарного состава с предварительным разделением в зависимости от оказываемого прямого или косвенного воздействия. Мониторинг состояния факторов внешней среды следует проводить на постоянной основе, при этом в качестве источников информации рассматриваются, кроме традиционно используемых разного рода результатов аналитических исследований, наблюдений, опросов, обсуждений, также научные и популярные материалы из средств массовой информации, сети Internet, сведения, получаемые на разного рода рекламно-просветительных мероприятиях, в том числе международных.

Для промышленных предприятий среда косвенного воздействия, включающая такие подсистемы, как политика, экономика, общество, технология, институты, природно-географические подсистемы и т. п., выступает универсальной, общей для других секторов частью внешней среды. Вместе с тем в зависимости от значимости промышленности для благосостояния региона, от особенностей функционирования предприятия и от специфики конкретной социально-экономической ситуации, в которой оно находится, результаты хозяйствования субъекта рынка в условиях как позитивного, так и негативного влияния со стороны факторов макроокружения оказываются специфическими. В частности, одной из таких специфических особенностей является большая зависимость крупных промышленных предприятий от влияния макроокружения, нежели мелких.

Для наиболее полного охвата факторов внешней среды целесообразным представляется применять матрицу, представленную в таблице 1.

Основную сложность при использовании методики системного анализа внешнего окружения составляет отбор наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на деятельность предприятия, и последующее ранжирование степени этого влияния.

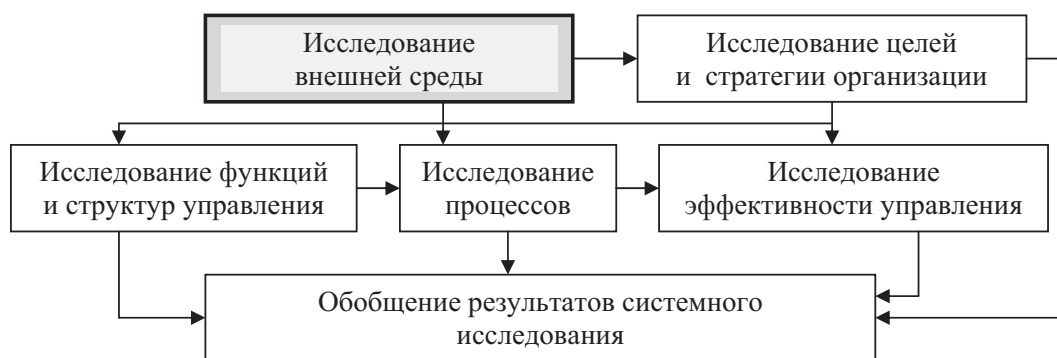


Рисунок 1 – Схема системной диагностики промышленных предприятий

Таблица 1 – Матрица анализа внешней среды организации

	Внешняя среда							
	Дальняя					Ближняя		
	Политическая	Экономическая	Социокультурная	Технологическая	Экологическая	Поставщики	Потребители	Конкуренция
Усиление степени воздействия внешней среды на организацию	Изменение положения России на международной арене	Динамика изменений в экономике	Изменение базовых ценностей	Государственная промышленная политика	Экологические изменения	Рабочая сила	Номенклатура	Уровень конкуренции
	Изменение во властных структурах государства	Изменение ставки рефинансирования ЦБ РФ	Изменение уровня жизни	Тенденции в сфере НИОКР	Экологические стандарты	Капитал	Ассортимент	Структура конкурентных сил
	Отношения с органами власти	Инфляционные процессы	Изменение образа жизни	Новые технические решения	Состояние экологии	Информация	Качество	Конкурентная позиция
	Изменение законодательства	Основные внешние издержки	Демографические изменения	Новые продукты	Законодательство в сфере экологии	Энергия	Объем производства	Действия конкурентов
	Государственное регулирование	Экономические стратегические альянсы	Изменение структуры доходов	Новые технологии	Экологическая политика	Материалы	Цена	Ключевые факторы успеха

После того как установлен набор факторов внешней среды, приступают к следующему этапу – ее оценке по обобщенным характеристикам. Для целей данного этапа внешней среде промышленных предприятий присваиваются характеристики изменчивости и технической сложности, а внешнему окружению в целом: враждебности и разнообразности. Для большинства предприятий, например, транспортного, электротехнического, аддитивного машиностроения характерна технически сложная среда, которая требует наличия сложной системы управления, высококвалифицированного персонала.

В целом же в зависимости от сферы деятельности промышленным предприятиям присущи и элементы, характерные:

- для изменяющейся среды, которая характеризуется, прежде всего, быстрыми переменами;
- враждебного окружения, что обусловлено нарастанием конкуренции и, как следствие, борьбой за рынки;
- разнообразного окружения, что обусловлено процессами глобализации бизнеса.

Завершением этого этапа исследования внешнего окружения становится процедура установления класса деловой среды промышленного предприятия с позиции ее неопределенности, степень которой можно оценить по двум параметрам – уровню сложности и уровню изменчивости/стабильности (рис. 2).

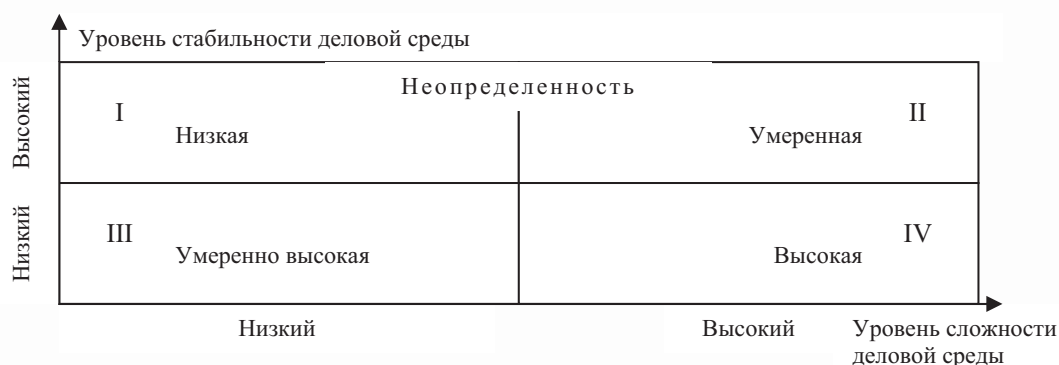


Рисунок 2 – Классификация деловой среды по характеру неопределенности

В зависимости от класса деловой среды по характеру неопределенности выбирается стратегия поведения предприятия. Так, к примеру, если для деловой среды предприятия характерен высокий уровень ее стабильности на фоне высокого уровня сложности, то в целом эффективность его деятельности во многом будет зависеть от того, насколько полным окажется набор выявленных факторов внешней среды, а также полнота и адекватность разработанных в долгосрочной перспективе мероприятий по использованию положительного воздействия этих факторов либо минимизации негативного их влияния. В таких условиях значимым стратегическим преимуществом является установление и документальное подтверждение взаимовыгодного взаимодействия с другими субъектами внешней среды.

Суть следующего этапа исследования внешней среды промышленных предприятий состоит в оценке степени влияния возможностей и угроз на текущую деятельность и перспективы их развития. Для реализации целей данного этапа рекомендуется применять матрицы позиционирования возможностей и угроз (табл. 2, 3).

Отметим, что вероятность использования возможностей и вероятность реализации угроз зависит от специфики деятельности предприятия.

Далее наступает такой этап диагностики внешнего окружения, как выделение его ключевых факторов с дальнейшим их ранжированием.

Ключевые факторы внешней среды – возможности и угрозы – выбираются на основе данных таблиц 2 и 3 – это те факторы, которые по-

пали преимущественно в поля «ВС», «ВУ», «СС», «СУ», «НС» (для возможностей) и в поля «ВКа», «ВКр», «ВУ», «СКА», «СКр», «НКа» (для угроз). Однако для получения более полной картины целесообразно оценивать все используемые в исследовании факторы внешней среды.

Оценка ключевых факторов внешней среды осуществляется на основе экспертного метода парных сравнений, пример которого представлен в таблице 4.

Метод парных сравнений предполагает сравнение двух факторов таким образом, что если один фактор по сравнению с другим является более весомым, то ему присваивается 2 балла, а второму – 0 баллов. В случае если оба сравниваемых фактора, по мнению эксперта, являются равнозначными для исследуемого предприятия, то им присваивается по 1 баллу.

Значение « $\sum_k$ » представляет собой сумму баллов по строке. В столбце « $\sum_k$ » по строке «Итого» показана сумма всех « $\sum_k$ ».

Значение « $\sum_k^*$ » определяется путем деления « $\sum_k$ » по каждой строке на значение « $\sum_k$ » по строке «Итого», причем значение « $\sum_k^*$ » по строке «Итого» должно быть равно «1».

Последний столбец таблицы 4 « r » – ранг факторов внешней среды. Так, 1 место присваивается тому фактору внешней среды, который получил наивысшую оценку по столбцу « $\sum_k^*$ », последнее место – фактору, получившему наименьшую взвешенную оценку.

На основе полученных в таблице 4 экспертных оценок ключевых факторов появляется возможность построить профиль внешней среды промышленного предприятия (табл. 5).

Таблица 2 – Матрица позиционирования возможностей

Вероятность использования возможностей	Влияние возможностей		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	Поле «ВС»	Поле «ВУ»	Поле «ВМ»
Средняя	Поле «СС»	Поле «СУ»	Поле «СМ»
Низкая	Поле «НС»	Поле «НУ»	Поле «НМ»

Таблица 3 – Матрица позиционирования угроз

Вероятность реализации угроз	Степень влияния угроз			
	Катастрофическая	Критическая	Умеренная	Слабая
Высокая	Поле «ВКа»	Поле «ВКр»	Поле «ВУ»	Поле «ВС»
Средняя	Поле «СКА»	Поле «СКр»	Поле «СУ»	Поле «СС»
Низкая	Поле «НКа»	Поле «НКр»	Поле «НУ»	Поле «НС»

Таблица 4 – Экспертная оценка ключевых факторов внешней среды

	1	2	3	4	5	$\sum_k$	$\sum_k^*$	r
1	–	0	2	2	2	6	0,3	2
2	2	–	2	2	2	8	0,4	1
3	0	0	–	0	1	1	0,05	4,5
4	0	0	2	–	2	4	0,2	3
5	0	0	1	0	–	1	0,05	4,5
Итого	X	X	X	X	X	20	1	X

Таблица 5 – Профиль внешней среды предприятия

Ключевые факторы	Экспертные оценки				
	1	2	3	4	5
1-й фактор	✦	✦			
2-й фактор					✦
3-й фактор			✦		
4-й фактор					
5-й фактор					✦

На основе данных таблицы 5 делается вывод о ситуации, сложившейся во внешней среде исследуемого предприятия, и намечаются пути воплощения в жизнь ее наиболее реально

существующих перспективных возможностей, а также пути по нейтрализации наиболее весомых и существенных угроз.

Литература

1. Белякова Н. В., Сысоева Е. Л. Основы системного анализа. М. : КНОРУС, 2009. 251 с.
2. Звягин Л. С. Системный анализ как новое направление исследования процессов управления // Молодой ученый. 2014. № 3. С. 420–424.
3. Мотышина М. С. Исследование систем управления : учебное пособие. СПб. : Изд-во Михайлова В. А., 2006. 224 с.
4. Gerashhenkova T. M., Shvecova O. A. Diagnostics of the management system of the machine-building plant based on strategic management tools // IOP Conference Series : materials Science and Engineering. Volume 124, Number 1. URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/124/1/012010/meta> (дата обращения: 20.11.2017)

References

1. Belyakova N. V., Sysoeva E. L. Fundamentals of system analysis. M. : KNORUS, 2009. 251 p.
2. Zvyagin L. S. System analysis as a new direction of research of management processes // Young scientist. 2014. № 3. P. 420–424.
3. Motyshina M. S. Investigation of Control Systems : Textbook. St. Petersburg : Pub. Mikhailova V. A., 2006. 224 p.
4. Gerashhenkova T. M., Shvecova O. A. Diagnostics of the management system of the machine-building plant based on the strategic management tools // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Volume 124, Number 1. URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/124/1/012010/meta>. (date of access: November 20, 2017)

УДК 336.748.12:332.8

А. Я. Казарова

Kazarova A. Ya.

ВЛИЯНИЕ ИНФЛЯЦИИ НА ПОВЫШЕНИЕ ТАРИФОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

THE EFFECT OF INFLATION ON INCREASE OF TARIFFS OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES IN RUSSIA

Проведен анализ причин роста тарифов на услуги жилищно-коммунального хозяйства. Рассмотрена динамика запланированного роста тарифов жилищно-коммунального хозяйства в России до 2022 года. Выявлены основные факторы влияния инфляции на рост тарифов жилищно-коммунального хозяйства.

Ключевые слова: инфляция, экономика, управление, тариф, услуга, жилищно-коммунальное хозяйство.

The article contains the analysis of the reasons of housing and communal services tariffs growth. We studied the dynamics of the planned growth of tariffs of housing and communal services in Russia up to 2022. We identified the main factors of influence of inflation on the growth of tariffs of housing and communal services.

Key words: inflation, economics, management, tariff, service, housing and communal services.

Казарова Ангелина Яковлевна – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономической теории и экономики АПК ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-906-466-92-42
E-mail: angelina-agadzhanyan@yandex.ru

Kazarova Angelina Yakovlevna – Ph.D in Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Economic Theory and Economics of AIC FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-906-466-92-42
E-mail: angelina-agadzhanyan@yandex.ru

Тарифная политика в системе представления жилищно-коммунальных услуг населению очень важная тема на сегодняшний день. Актуальность темы обусловлена тем, что перед предприятиями отрасли стоит ответственная задача – предоставление населению услуг коммунального комплекса, которые являются социально значимыми и жизненно необходимыми независимо от того, убыточно или рентабельно их производство. Несмотря на то что в ходе реформы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) не решаются проблемы по улучшению состояния отрасли, тем не менее тарифы растут.

Оплата работы городских служб по тарифам осуществляется в сферах:

- водоснабжение и канализация;
- электроэнергия;
- газоснабжение;
- отопление и горячая вода;
- обслуживание многоквартирного дома.

Каждая из этих служб – отдельное предприятие со своими затратами, рентабельностью, проблемами и со своими формулами расчётов стоимости. Они естественные монополисты в своих сферах деятельности, и их тарифная политика регулируется одними и теми же федеральными законами и постановлениями правительства [1]. Принимая решения по регулированию тарифной политики, правительство основывается на следующем:

1. Ограничивая тарифы, нужно не допустить убыточности предприятий – поставщиков ком-

мунальных услуг. Для этого учитывается индекс инфляции и другие макроэкономические показатели страны.

2. Повышая тарифы, необходимо принимать во внимание их высокую значимость для всех слоев населения. При неизбежном повышении тарифов учитывают рост реальной заработной платы, величину пенсий, динамику безработицы, объем целевых выплат из бюджета по льготам и многое другое [2].

Задачей правительства является следить, чтобы они не превышали рост цен и зарплат. Федеральный закон № 210 установил с 2010 года границы минимума и максимума тарифов. Принятие закона было необходимо, потому что тарифы начали неуправляемо расти, и росла социальная напряженность.

Выделим четыре основных фактора, оказывающих наибольшее влияние на уровень жилищно-коммунальных тарифов – уровень фактических затрат, государственное вмешательство, конкуренция и платежеспособность населения [3].

Инфляция – один из наиболее опасных процессов в экономике страны. Характеризуется резким скачком стоимости товаров и услуг, снижением покупательской способности, обесцениванием национальной валюты. Инфляция – не просто кратковременное увеличение цен, а устойчивый процесс, который отличается стабильностью и может продолжаться в течение длительного промежутка времени. Этот период характеризуется неконтролируемым движением цен, когда

одни товары (услуги) резко дорожают, а другие – дешевеют.

Инфляция влияет на рост тарифов через рост расходов обслуживающих предприятий – на топливо, на материалы, на повышение зарплаты работников. В 2016 году инфляция составила 5,4 %, а рост тарифов в среднем 5,9 % в зависимости от региона. Запланированное Распоряжением правительства № 2464-р повышение тарифов жилищно-коммунального хозяйства в 2017 году в среднем составило около 4,5 % и различается по величине в субъектах Федерации: от 3,3 % в регионах до 7 % в Москве [4].

Так как инфляция и рост заработной платы к 2018 году прогнозируются 4 %, то увеличение тарифов ЖКХ в России в 2018 году на таком же 4 % уровне выглядит взвешенным решением.

В планируемую тарифную политику может вмешаться давно предсказываемый всемирный финансовый кризис, изменение цен на энергоносители и дальнейшее обострение отношений с ведущими державами. На тарифы жилищно-коммунального хозяйства и возможное изменение тарифов в 2018 году может повлиять и внутриполитическая обстановка в стране.

Рост тарифов ЖКХ в следующем, 2018-м, и в последующих годах продолжится, запланированные цифры роста сведены для наглядности в таблицу.

Уделяя внимание вопросу о повышении тарифов на услуги ЖКХ, нельзя не обратить внимание на рост стоимости газа, который будет продолжаться. В этом году он составит 3 %, данная цифра будет и в 2019 году. Стоимость газа для разных групп населения будет существенно отличаться, а правительство собирается предоставить гражданам возможность субсидирования. Исходя из этого малоимущие россияне смогут получить льготы и дотации из государственного бюджета. В 2018 году увеличение тарифов на ЖКХ будет минимальным. Это произойдет потому, что стратегические условия развития Российской Федерации говорят об увеличении на 3,4 %. Но так как окончательный процент инфляции еще неизвестен, нельзя исключать вариант более высокой ставки. В таком случае цифра будет немного другая. Тепло также станет дороже. Его цена повышается практически каждый год. Процент роста на следующий год должен составить 4,4 %, хотя все ожидали 3,9 %. Что касается воды, то повышение ее будет аналогичным, хотя, по словам чле-

нов правительства, она должна была остаться на прежнем уровне. По мнению экспертов, рост тарифов на услуги ЖКХ в следующем году не будет таким значительным, так как нагрузка на население уже довольно большая. Большинство граждан Российской Федерации, которые имеют среднестатистический доход, не хотят оплачивать коммунальные услуги, а это, в свою очередь, создает проблемные ситуации не только им самим, но и всей стране. Коммунальные службы не желают допускать таких ситуаций. На сегодняшний день оплата услуг ЖКХ для многих семей обходится в 20 % от общего дохода. Если семья малоимущая, то данный процент вырастает до 35 % семейного бюджета. Не так давно в правительстве поднимался вопрос о заморозке тарифов ЖКХ на несколько лет, но все-таки повышение неизбежно.

Самый низкий рост тарифов на услуги ЖКХ наблюдается в Северной Осетии – 2,5 %, Дагестане – 3,3 %, Алтайском крае – 3,2 % и Кабардино-Балкарии – 3,3 %. В Якутии, Санкт-Петербурге, Москве и Камчатском крае зафиксирован самый высокий рост тарифов – 6 %. Большая часть регионов не должна превышать 3,4 %. В этот список входят: Калининградская, Калужская, Сахалинская, Мурманская, Белгородская и Тверская области. 3,4 % зафиксировано в таких регионах, как Адыгея, Карачаево-Черкесская, Чеченская республики, Курская, Нижегородская области, Чукотский автономный округ. 4,2 % зафиксировано в Ямало-Ненецком автономном округе, Тульской, Вологодской, Архангельской областях, Республике Татарстан, Мордовии. 5 % – в Туве, Приморском крае, Иркутской и Свердловской областях.

Рост тарифов на услуги ЖКХ в 2018 году будет ниже инфляционных показателей. К тем лицам, которые на протяжении долгого времени не оплачивают данные услуги, обещают применить довольно строгие штрафы, в размере 17,7 % от величины задолженности. А организации, которые управляют многоквартирными домами будут обращаться за помощью к коллекторским фирмам [5].

Изменения в сфере жилищно-коммунальной инфраструктуры направлены на решение ряда важных вопросов: государственная информационная система; программа переселения в регионах; Фонд содействия реформированию; финансовое обеспечение капремонта; усовершенствование нынешней инфраструктуры ЖКХ [6].

Таблица – Динамика роста тарифов ЖКХ в России, %

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021
Газ	3,9	3,4	3,1	3,0	3,0
Электроэнергия	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Теплоснабжение	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Водоснабжение и водоотведение	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Совокупный платеж граждан за коммунальные услуги (размер индексации)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Стоимость отдельных коммунальных услуг, а именно водоотведения, холодной и горячей воды, газа и электричества, в 2018 году будет определяться непосредственно местными властями. Суммарное повышение цен на коммунальные услуги обязано не превышать предельных индексов, установленных страной для

конкретного региона [7]. Если обратить внимание на рост тарифов в 2017 году по стране в целом, то можно сделать некоторые выводы: цены больше всего выросли на электроэнергию – до 15 %, затем горячая вода – 7,8 %, холодная вода – 7 %. Меньше всего подорожал газ – только на два процента.

Литература

1. Российская Федерация. Правительство. Положение о государственном контроле (надзоре) в области регулируемых цен (тарифов) : постановление Правительства РФ от 27 июня 2013 г. № 543 // Собрание законодательства РФ. 2013. № 27. Ст. 3602.
2. Братановский С. Н., Зайкова С. Н. Правовая организация управления в сфере регулирования цен (тарифов) в Российской Федерации : монография. М. : Директ-Медиа, 2012. 152 с.
3. Зайкова С. Н. Правовая организация управления в сфере регулирования цен (тарифов) в Российской Федерации : автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Саратов, 2011. 36 с.
4. Термины и определения в ЖКХ [Электронный ресурс]. URL: www.g-k-h.ru/directory/terms/.
5. Новые тарифы оплаты ЖКХ на 2017–2018 года [Электронный ресурс]. URL: <https://infinica.ru/novyie-tarifyi-oplatyi-zhkh-na-2017-2018-goda.php>.
6. Регулирование тарифов в ЖКХ [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/sujet/1580/>.
7. Реформа ЖКХ на 2018 год [Электронный ресурс]. URL: <https://2018-gody.com/novosti/reforma-zhkh-na-2018-god/>.

References

1. The RF Government decree of 27 June 2013 № 543 of the Regulation on the state control (supervision) in the field of regulated prices (tariffs). Meeting of the legislation of the Russian Federation 08.07.2013 №27, article 3602.
2. Bratanovsky S. N., Zaikova S. N. Legal organisation of management in the sphere of regulation of prices (tariffs) in the Russian Federation. Monograph. M. : Direct Media, 2012. 152 p.
3. Zaikova S. N. Legal organisation of management in the sphere of regulation of prices (tariffs) in the Russian Federation : abstract ... scientific degree of candidate of Legal Sciences. Saratov, 2011. 36 p.
4. Terms and definitions in housing [Electronic resource]. URL: www.g-k-h.ru/directory/terms/.
5. New tariffs for housing and communal services for 2017–2018 years [Electronic resource]. URL: <https://infinica.ru/novyie-tarifyi-oplatyi-zhkh-na-2017-2018-goda.php>.
6. Tariff regulation in housing [Electronic resource]. URL: <https://rg.ru/sujet/1580/>.
7. Housing reform in 2018 [Electronic resource]. URL: <https://2018-gody.com/novosti/reforma-zhkh-na-2018-god/>.

УДК 338.439

Г. И. Малов

Malov G. I.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ECONOMIC SUBSTANTIATION OF GRAIN PRODUCTION TECHNICAL RE-EQUIPMENT

Исследование посвящено обоснованию приоритетных направлений по обеспечению воспроизводства технического потенциала и оценке возможности их реализации. Объектом исследования послужили сельскохозяйственные организации и система технического оснащения их производственных процессов. Предметом – экономические процессы и закономерности воспроизводства технического потенциала зернового подкомплекса АПК. Значимость исследования заключается в решении экономической задачи по разработке направлений и механизмов возобновления технической базы зернового производства и обоснованию перспектив развития отрасли.

Ключевые слова: зерновое производство, машинно-тракторный парк, техническая база, техническое переоснащение, экономическая эффективность.

The study is devoted to the substantiation of priority directions for ensuring the reproduction of technical potential and assessing the feasibility of their implementation. The object of the study was agricultural organizations and a system of technical equipment for their production processes. The subject was economic processes and patterns of reproduction of the technical potential of the grain subcomplex of the agroindustrial complex. The significance of the study lies in the solution of the economic task of developing directions and mechanisms for the renewal of the technical base of grain production and justifying the prospects for the development of the industry.

Key words: grain production, machine-tractor park, technical base, technical re-equipment, economic efficiency.

Малов Геннадий Иванович – аспирант кафедры финансов, кредита и страхового дела ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-88-444-83
E-mail: alv23@mail.ru

Malov Gennady Ivanovich – Postgraduate Student of the Department of Finance, Credit and Insurance FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-88-444-83
E-mail: alv23@mail.ru

Ключевым фактором роста эффективности зернового производства и конкурентоспособности сельского хозяйства в целом выступает обновление материально-технической базы в системе воспроизводственных отношений товаропроизводителей. Процессы модернизации охватывают не только действия по простой замене устаревших единиц МТП на новые аналоги, но и направлены на повышение технического потенциала агропредприятия и снижение энергоёмкости производства путем приобретения более мощной, широкозахватной техники.

В экономических исследованиях доказано, что полная загрузка техники в сочетании со значительными посевными площадями способствуют окупаемости капитальных вложений, связанных с ее покупкой хозяйствами, в сравнительно короткие периоды времени [1, 2].

Расширенное воспроизводство МТП зернового производства осуществляется в условиях, определяемых конъюнктурой рынка сельскохозяйственных машин и техники. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика представленных на рынке отечественных и зарубежных марок зерноуборочных комбайнов [3]. Цветом выделены показатели, отличающи-

еся наилучшими значениями в представленных рядах.

К ключевым конкурентным преимуществам российской техники относятся невысокая стоимость, доступное сервисное обслуживание, возможность осуществления ремонтных мероприятий в самой сельскохозяйственной организации. На рынке приобретается примерно 40 % зерноуборочных комбайнов завода «Ростсельмаш». Списываемая зерноуборочная техника представляет собой комбайны возрастом свыше 10 лет отечественных марок Дон-1500, СК-5 Нива, Енисей-1200. Производство недавно популярного комбайна марки Дон-1500 приостановлено заводом «Ростсельмаш» с 2006 г., однако хозяйствами он еще используется, правда, уже за пределами сроков амортизации, постепенно уступая место современным моделям PCM Acros и Vector.

Преимуществами наиболее часто приобретаемой предприятиями отечественного АПК техники зарубежного производства являются высокая степень надежности конструкций, производительность, наличие вспомогательных комплексов, облегчающих труд по уборке урожая. Треть покупаемых российскими сельхозтоваропроизводителями комбайнов – это комбайны фирм, представленных в таблице 2 [4].

Таблица 1 – Техничко-эксплуатационные и технологические показатели отечественных зерноуборочных комбайнов с учетом фактической урожайности озимой пшеницы

Показатель	Марка комбайна					
	Нива Эф-фект	Acros 530	Vector 410	Дон-1500Б	Torum 740	Claas Tucano 450
Сорт пшеницы	Батько	Батько	Фортуна	Фортуна	Таня	Таня
Урожайность, ц/га	58,8	52,4	57,8	61,9	49,4	50,3
Мощность двигателя, л.с.	145	250	210	235	400	299
Производительность, га/ч:						
основная	1,6	2,4	1,8	2,0	3,3	3,1
сменная	1,1	1,6	1,3	1,4	2,2	1,8
эксплуатационная	0,98	1,5	1,2	1,3	2,0	1,78
Потери зерна, %	1,90	2,24	1,89	1,4	1,85	0,92
Дробление зерна, %	1,7	3,9	1,8	2,2	0,3	1,3
Засоренность зернового вороха, %	0,50	0,47	0,50	1,2	0,7	0,7
Расход топлива, кг/га	9,7	12,1	14,6	9,3	12,0	9,9
Затраты на приобретение и установку, млн руб.	3,6	6,9	5,6	3,0	8,9	16,0

Таблица 2 – Техничко-эксплуатационные и технологические показатели зарубежных зерноуборочных комбайнов с учетом фактической урожайности озимой пшеницы

Показатель	Производители, марка комбайна					
	Беларусь	Германия		США		Италия
	Палессе GS12	Claas Lexion 560	John Deer S 690	Massey Fergusson 9790	Fendt 9460R	Laverda M 306
Сорт пшеницы	Фортуна	Фортуна	Фортуна	Коллега	Коллега	Фортуна
Урожайность, ц/га	59,0	52,7	60,9	42,0	42	58,9
Мощность двигателя, л.с.	330	385	530	350	459	305
Производительность, га/ч:						
основная	2,9	4,5	4,8	3,9	5,2	3,1
сменная	2,1	3,0	3,8	2,92	3,9	2,3
эксплуатационная	1,9	2,95	3,77	2,9	3,85	2,2
Потери зерна, %	2,22	1,55	2,90	2,95	1,9	0,74
Дробление зерна, %	4,9	3,7	0,6	0,2	0,5	4,2
Засоренность зернового вороха, %	2,1	1,60	2,50	3,0	0,25	0,2
Расход топлива, кг/га	10,56	12,0	13,7	11,5	10,0	8,7
Затраты на приобретение и установку, млн руб.	4,9	17,2	22,4	21,2	23,3	19,3

Эксплуатационной экономичностью и разнообразием полезных опций выгодно выделяется комбайн итальянского бренда Laverda. Следует, однако, отметить, что он менее популярен по сравнению с такими флагманами зарубежного сельскохозяйственного машиностроения, как John Deer и Claas производства Германии.

Под маркой компании John Deer продается почти половина всех реализуемых в мире комбайнов, их широкая линейка характеризуется концепциями сепарации, призванными удовлетворять разнообразные потребности, вне

зависимости от вида убираемой культуры, погодных и территориальных условий. Комбайны John Deer производятся в г. Цвайбрюкен в Рейнланд-Пфальц (ФРГ), они предназначены для уборки зерновых, зернобобовых и масличных культур, известны своей надежностью и комфортными условиями для работы оператора. Обладая классической клавишной технологией, прекрасно подходят для территорий с высокими показателями урожайности. Комбайны бережно убирают культуры, обеспечивая тем самым высокое качество соломы. Шнековый

конвейер осуществляет равномерную подачу материала при работе на склонах.

К общим недостаткам зарубежных марок можно отнести высокую стоимость техники, существенный (за исключением комбайна Laverda) уровень расхода дизельного топлива, возможные затруднения при замене запасных частей и комплектующих.

Особое место на рынке сельскохозяйственной техники и прочное положение в структуре продаж занимает белорусская техника, отличающаяся высококонкурентным соотношением «цена – качество». В структуре технического обновления машинно-тракторного парка аграрного производства наблюдается дальнейший рост ее доли (до 20 % и выше), что объясняется обострением ситуации на валютном рынке, удорожанием зарубежной техники и протекционистской политикой Республики Беларусь.

Многообразие видов зерноуборочной техники, разброс их технических, технологических, эксплуатационных и экономических параметров, различия в конструктивных схемах молотильно-сепарирующего аппарата ставят сельхозтоваропроизводителя перед сложным выбором, актуализируя необходимость выработки обоснованной методики оптимизации парка зерноуборочных комбайнов (ЗУК) конкретного хозяйства. Хозяйства в целях исследования и обоснования рекомендаций по выбору техники и организационной формы ее наиболее эффективного использования группируются в соответствии с представленной схемой (рис.).

На наш взгляд и с учетом рекомендаций, разработанных учеными ФГБНУ «Росинформгротех» [5] и другими исследованиями отечественных ученых [6], при построении оптимизационных схем целесообразно принимать в расчет такие факторы, как: урожайность, уборочная площадь, экономический потенциал сельскохозяйственной организации, индикатором которого выступает норма рентабельности. Эффект от внедрения оценим на примере типового для Юга России хозяйства.

В экономическом отношении это развитая сельскохозяйственная организация, основным направлением которой является производство

зерна, технических культур и продукции животноводства. В состав структурных подразделений входят три растениеводческие бригады, автопарк, монтажная бригада, строительная бригада, обособленных подразделений не имеется. Растениеводство – главное направление деятельности хозяйства, поэтому материально-техническая база нуждается в постоянной модернизации и обновлении, внедрении новых технологий.

Хозяйство выращивает культуры на площади 10182 га, в том числе 4430 га находятся в собственности организации. Оно стабильно и на протяжении ряда лет входит в рейтинговую таблицу 300 наиболее крупных, эффективно работающих хозяйств региона. Район расположен рядом с оживленными транспортными артериями Юга России. Практически все производимое на полях и фермах хранится и перерабатывается в хозяйстве, а затем реализуется непосредственно в ближайшие крупные города и административные центры по территории всей России. Дальнейшее наращивание объемов производства невозможно без обновления технической базы. В организации используется морально устаревший самоходный зерноуборочный комбайн СК-5 «Нива» завода «Ростсельмаш». Кроме обмолота зерновых культур, он широко применяется для скашивания в валки зерновых и зернобобовых культур, а также однолетних и многолетних трав. В настоящее время многие отечественные сельхозпроизводители эксплуатируют комбайны такого типа, уже выработавшие свой технический ресурс, в качестве самоходных валковых косилок. В этой связи полагаем, что назрела необходимость замены утративших эксплуатационный ресурс единиц МТП новыми высокотехнологичными мощными машинами. Сопоставим параметры рекомендуемого к приобретению типовой организации и фактически эксплуатируемого комбайнов в таблице 3, из которой видно заметное превосходство комбайна немецкого бренда по производительности, мощности и другим техническим показателям, что, безусловно, влияет на урожайность зерновых культур, валовые сборы и эффективность производства [7, 8].

Таблица 3 – Сравнительная характеристика технических параметров зерноуборочных комбайнов СК-5 «Нива» и John Deer S 690

Показатель	Ед. изм.	СК-5 «Нива»	John Deer S 690
Ширина захвата жатки	м	4	9,15
Диаметр барабана молотильной системы	мм	485	750
Угол охвата деки	град.	128	151
Клавиши соломотряса	шт.	4	6
Ступени продувки вентилятора	шт.	2	2
Объем бункера	л	3000	6000
Двигатель	х	СМД-17К	Jonh Deer PowerTech
Мощность двигателя	л.с.	100	530
Емкость топливного бака	л	300	1155

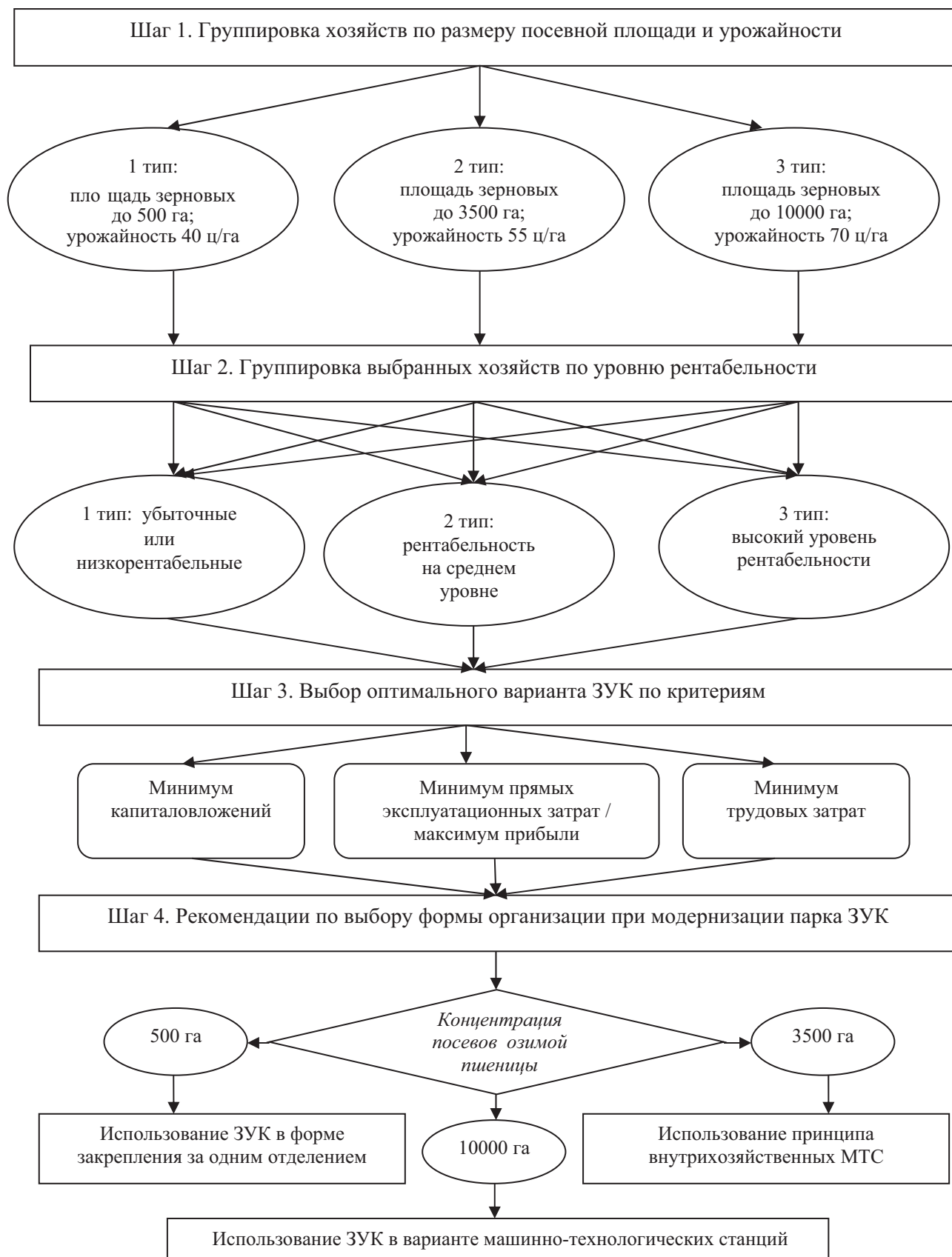


Рисунок – Пошаговые научно-практические рекомендации оптимизации парка ЗУК и выбора организационной формы его эксплуатации

Технические преимущества комбайна John Deere проявляются в сравнении с используемым в хозяйстве морально устаревшим отечественным аналогом при оценке экономической эффективности производства и реализации зерновых. Рассмотрим это на примере проанализированного выше типового хозяйства (табл. 4).

Таким образом, ввод в эксплуатацию комбайна John Deere вместо отечественного «Нива-Эффект» позволяет повысить урожай и, как следствие, уровень товарности на 22 %. Это, в свою очередь, увеличивает показатели производственного эффекта на 49 % за счет повышения производительности техники. На основе результатов сравнения тем не менее рано делать выводы о целесообразности приобретения нового комбайна John Deere, несмотря на то, что он, как показали расчеты на примере типового хозяйства, позволяет сократить затраты на производство и повысить производительность труда. Здесь следует принимать во внимание высокий уровень единовременных затрат на приобретение и установку комбайна, превышающих 20 млн руб.

Технико-экономические характеристики МТП влияют и на качество проведения сельскохозяйственных работ, причем диапазон показателей качества уборки зерновых культур сильно колеблется [9,10]. Это ставит задачу расчета дополнительного экономического эффекта от снижения потерь от дробления зерна и засоренности зернового вороха при использовании разномарочной техники с использованием известного методического подхода [3]:

1. Разница в долях потерь зерна (Δ_p) при уборке старым (P_K^c) и новым комбайнами (P_K^H):

$$\Delta_p = P_K^c - P_K^H.$$

2. Разница ($\Delta_{ц1}$) между ценой реализации зерна (Π_p) и затратами на уборку единицы продукции ($З_y$):

$$\Delta_{ц} = \Pi_p - З_y.$$

3. Экономический эффект ($\mathcal{E}_K$) от снижения потерь зерна за комбайном:

$$\mathcal{E}_K = y_6 \times S_K \times \Delta_p \times \Delta_{ц1}, \quad (1)$$

где y_6 – биологическая урожайность культуры, ц/га (может колебаться в зависимости от ЗУК);

S_K – площадь уборки (в хозяйстве – 1929 га).

4. Разница в долях дробления зерна (Δ_d) при уборке старым (d_K^c) и новым комбайном (d_K^H):

$$\Delta_d = d_K^c - d_K^H.$$

5. Разница ($\Delta_{ц2}$) между ценой реализации кондиционного зерна ($\Pi_{конд}$) и дробленого зерна ($\Pi_{дроб}$):

$$\Delta_{ц2} = \Pi_{конд} - \Pi_{дроб}.$$

6. Экономический эффект ($\mathcal{E}_d$) от снижения потерь зерна:

$$\mathcal{E}_d = y_6 \times S_K \times \Delta_d \times \Delta_{ц2}. \quad (2)$$

7. Совокупный экономический эффект ($\mathcal{E}_{kd}$) от снижения потерь и дробления зерна:

$$\mathcal{E}_{kd} = \mathcal{E}_K + \mathcal{E}_d. \quad (3)$$

В типовом хозяйстве $\Pi_{конд} = 901$ руб/ц; $\Pi_{дроб} = 630$ руб/ц; коэффициент изменения цены реализации в зависимости от засоренности зернового вороха примем 0,005. Согласно действующим нормативам содержание сорной примеси не должно превышать 0,4 %. В случае превышения указанной доли зерно реализуется со скидкой. Если же доля меньше нормы, то устанавливается надбавка к цене. Это позволит в полной мере оценить эффект от использования новой высокотехнологичной техники.

Таблица 4 – Сравнительная оценка экономической эффективности производства и реализации зерновых культур при использовании различных марок зерноуборочной техники в 2015 г.

Показатель	СК-5 «Нива»	John Deere S 690	Сравнение, %
Посевная площадь, га	1929	1929	100
Цена реализации, руб/ц	901	901	100
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	596	596	100
Валовое производство, ц	96258	117476	122
Урожайность, ц/га	49,9	60,9	122
Товарная продукция, ц	62183	92571	149
Уровень товарности, %	64,6	78,8	122
Выручка от реализации, тыс. руб.	56027	83407	149
Полная себестоимость, тыс. руб.	37061	55172	149
Прибыль, тыс. руб.	18966	28235	149

В соответствии с представленными выше пошаговыми рекомендациями (см. рис.) анализируемое типовое хозяйство попадает в группу хозяйств с площадью зерновых от 500 до 3500 га, урожайностью от 40 до 55 ц/га. Хозяйства с такими производственными параметрами как правило рентабельны, следовательно, имеют необходимые средства для технической модернизации. Сравнение экономических показателей для отбора зерноуборочных комбайнов взамен используемого СК-5 «Нива» целесообразно проводить по критериям сокращения затрат при осуществлении уборочных работ и снижения потребности в ГСМ и механизаторах. Потребность в механизаторах рассчитана по формуле [3]

$$TO = \frac{S}{(W_3 + T_n)}, \quad (4)$$

где S – площадь убираемой культуры;
 W_3 – эксплуатационная производительность комбайна, га/ч (варьируется в зависимости от модели);
 T_n – регламентируемый период уборки урожая (10–14 календарных дней, или 120–168 часов, в нашем расчете берем 120 ч).

Стоимость потерь зерна за комбайном рассчитана по формуле [3]

$$П_k = Y_6 \times P_k \times Ц_p, \quad (5)$$

где Y_6 – урожайность биологическая, ц/га (варьируется);
 P_k – доля потерь зерна при уборке (варьируется);
 $Ц_p$ – средняя цена реализации урожая, руб/ц (в хозяйстве – 901).

Для расчета стоимости потерь от дробления использована формула [4]

$$П_d = Y_6 \times d_k \times \Delta Ц_p, \quad (6)$$

где d_k – доля дробления зерна (варьируется);
 $\Delta Ц_p$ – разница в цене продажи кондиционного и дробленого зерна, руб/ц (в нашем расчете 901–630 = 269).

Расчет стоимости потерь от засоренности зерна выполняется по формуле [3]

$$П_z = Y_6 \times Ц_p \times K_w, \quad (7)$$

где K_w – коэффициент изменения цены реализации в зависимости от засоренности зерна (0,005, или 0,5 %).

Расчеты сведем в таблицу 5, в которой цветом отмечены выигрышные позиции [3, 5].

Таблица 5 – Сравнительная оценка экономической эффективности зерноуборочных комбайнов

Показатель	Марка комбайна							
	Niva effect	Torum 740	Vector-410	Claas Tukano-450	Claas-Lexion-560	John Deere S690	Fendt 9460R	Laverda M306
Цена, тыс. руб.	3600	8900	5600	16000	17200	22400	23300	19300
Потребность в механизаторах, чел.	16	8	13	9	5	4	4	7
Капитальные вложения, тыс. руб.	57600	71200	72800	144000	86000	89600	93200	135100
Удельные эксплуатационные затраты, руб/га	3171	2936	3955	4205	3640	3961	3687	4933
Потребность в топливе, т	18,7	23,1	28,2	19,1	23,1	26,4	19,3	16,8
Стоимость потерь зерна за комбайном, руб/га:								
при различной урожайности	1006,6	823,4	984,3	416,9	736,0	1591,3	719,0	392,7
при урожайности 51 ц/га	873,1	850,1	868,5	422,8	712,2	1332,6	873,1	340,0
Стоимость потерь от дробления зерна, руб/га:								
при различной урожайности	268,9	39,9	279,9	175,9	524,5	98,3	56,5	665,5
при урожайности 51 ц/га	233,2	41,2	246,9	178,4	507,6	82,3	68,6	576,2
Стоимость потерь (изменение цены) от засоренности зернового вороха, руб/га:								
при различной урожайности	0	222,5	0	226,6	237,4	274,4	-189,2	-265,3
при урожайности 51 ц/га	0	229,8	0	229,8	229,8	229,8	-229,8	-229,8
Суммарная стоимость потерь от некачественной уборки урожая, руб/га:								
при различной урожайности	1275,5	1085,8	1264,2	819,4	1497,9	1964	586,3	792,9
при урожайности 51 ц/га	1106,3	1121,1	1115,4	831,0	1449,6	1644,7	711,9	686,4

Таким образом, проведенная оценка показывает, что наиболее эффективными с точки зрения единовременных затрат на обновление комбайнового парка являются отечественные зерноуборочные комбайны Niva-effect, Torum 740, Vector-410 и зарубежные аналоги Claas-Lexion 560, John Deere S690, Fendt 9460R. Вместе с тем, несмотря на высокую цену единицы техники, затраты на приобретение необходимого хозяйству общего количества комбайнов относительно невелики, так как ввиду высокой производительности требуется меньшее количество машин и, следовательно, обслуживающих механизаторов, что влечет за собой экономию по трудозатратам.

По параметру экономичности наиболее конкурентоспособными оказались комбайны Niva-effect отечественного производства и итальянский Laverda M306. По показателю суммарной стоимости потерь от некачественной уборки урожая в выигрышной ситуации находятся Claas-Tucano 450, Fendt 9460R, Laverda M306. Принимая во внимание высокую стоимость импортных комбайнов, а также ее зависимость от ситуации на финансовых рынках, можно порекомендовать сельхозтоваропроизводителям частичную модернизацию комбайнового парка, а также приобретение техники по Постановлению №1432, со скидкой по программе «Модернизация и пополнение парка сельскохозяйственной техники», или в лизинг.

Литература

1. Агаркова Л. В., Гурнович Т. Г., Берулава О. С. Обеспечение устойчивости воспроизводственных процессов в растениеводстве // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2010. № 2. С. 126–130.
2. Агаркова Л. В., Чернышов П. Г. Государственное регулирование как основа формирования конкурентного зернового сегмента агропродовольственного рынка // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2012. № 4 (111). С. 173–180.
3. Экономика формирования и воспроизводства технической базы растениеводства сельскохозяйственных организаций : монография / Ю. И. Бершицкий, П. В. Михайлушкин, Ю. К. Кастиди, В. В. Ивко. Краснодар : Просвещение-Юг, 2014. 261 с.
4. Официальный сайт Росагролизинг. URL: http://rosagroleasing.ru/upload/content_pages/company/sozдание_i_razvitie_mtk.pdf (дата обращения 28.08.2017).
5. Научно-практические рекомендации по выбору наиболее конкурентоспособных зерноуборочных комбайнов для сельхозпроизводителей зоны Кубани / Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. ФГНУ «Российский НИИ информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению АПК». Краснодар : КубНИИТиМ, 2009. 76 с.
6. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве / В. И. Драгайцев, Н. М. Морозов, А. А. Полухин [и др.] М., 2010.
7. Бершицкий Ю. И., Кастиди Ю. К., Тюпачов К. Э. Особенности экономической оценки зерноуборочной техники // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 111(07). С. 287–298. URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/17.pdf>.
8. Бурак П. И., Санду И. С., Полухин А. А.

References

1. Agarkova L. V., Gurnovich T. G., Berulava O. S. Ensuring the sustainability of reproductive processes in plant growing // Bulletin of Adyghe State University. Series 5: Economics. 2010. № 2. P. 126–130.
2. Agarkova L. V., Chernyshov P. G. State regulation as a basis for the formation of a competitive grain segment of the agrifood market // Bulletin of Adyghe State University. Series 5: Economics. 2012. № 4 (111). P. 173–180.
3. Economics of the formation and reproduction of the technical base for crop production of agricultural organizations: monograph / Yu. I. Bershitsky, P. V. Mikhailushkin, Yu. K. Kastidi, V. V. Ivko. Krasnodar : Prosveshchenie-Yug, 2014. 261 p.
4. Official site of Rosagroleasing. URL: http://rosagroleasing.ru/upload/content_pages/company/sozдание_i_razvitie_mtk.pdf [date of access: August 28, 2017].
5. Scientific and practical recommendations for the selection of the most competitive combine harvesters for agricultural producers of the Kuban zone / Department of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar Territory. FSSI «Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on the engineering and technical support of the agro-industrial complex», KubNRSITandM. 2009. 76 p.
6. The method of economic evaluation of technology and machinery in agriculture / V. I. Dragaytsev, N. M. Morozov, A. A. Polukhin, K. I. Alekseev, G. A. Miroshnikov [et al.]. M., 2010.
7. Bershitsky Yu. I., Kastidi Yu. K., Tupakov K. E. Features of the economic evaluation of grain harvesting equipment // Scientific Journal of KubSU. 2015. №111 (07). P. 287–298. IDA [article ID]: 1111507017. Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/17.pdf>.
8. Burak P. I., Sandu I. S., Polukhin A. A. Technical and technological modernization of agriculture: problems and solutions //

- Технико-технологическая модернизация сельского хозяйства: проблемы и решения // АПК: Экономика, управление. 2014. № 12. С. 53–59.
9. Полухин А. А. Влияние рыночной конъюнктуры на формирование тракторного парка сельскохозяйственных организаций России // Современная конкуренция. 2012. № 34(4). С. 53–60.
 10. Полухин А. А. Организационно-экономические основы технического переоснащения сельского хозяйства. Орел : Картуш, 2014. 290 с.
- AIC: Economics, management. 2014. № 12. P. 53–59.
9. Polukhin A. A. Influence of market conditions on the formation of the tractor fleet of agricultural organizations of Russia // Contemporary competition. 2012. № 34 (4). P. 53–60.
 10. Polukhin A. A. Organizational and economic foundations of technical re-equipment of agriculture. Oryol : Cartouche, 2014. 290 p.

УДК 631.16

Е. О. Метелькова

Metelkova E. O.

ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА: ПРОГРАММА ФИНАНСОВОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ

THE ISSUES OF STATE SUPPORT OF BEEF CATTLE: THE PROGRAM OF FINANCIAL RECOVERY

Рассматриваются условия участия в программе финансового оздоровления. Приводится оценка эффективности механизмов программы финансового оздоровления, определяются барьеры для участия. Рассматривается возможность расширения набора инструментов для обеспечения финансовой устойчивости в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: государственная поддержка, мясное скотоводство, сельское хозяйство, финансовая устойчивость, финансовое оздоровление, реструктуризация долгов.

The article presents the investigation of conditions of participation in the program of financial recovery. It contains the assessment of the effectiveness of mechanisms of the financial recovery program, identifies barriers to participation. The paper considers the possibility of expansion of measures for ensuring financial stability in the long term.

Key words: state support, meat cattle breeding, agriculture, financial stability, financial recovery, debt restructuring.

Метелькова Елена Олеговна –
аспирант кафедры экономики организации
агробизнеса
ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового
обеспечения АПК»
г. Москва
E-mail: elena.metelkova@minfin.ru

Metelkova Elena Olegovna –
Postgraduate student of the Department of Economics
of the organization of agribusiness
FSBEI APE «Russian Academy of staffing
of Agro-industrial Complex»
Moscow
E-mail: elena.metelkova@minfin.ru

Для современного состояния сельского хозяйства в целом и мясного скотоводства в частности принципиальным направлением развития является повышение финансовой устойчивости организаций. Именно стабильность состояния и позитивное развитие сельскохозяйственных товаропроизводителей являются движущей силой по направлению развития отраслей, выходу из кризисного состояния экономики сельского хозяйства и, наконец, повышению продовольственной безопасности России.

Основной мерой по данному направлению государственной поддержки является Программа финансового оздоровления, активная реализация которой началась в 2002 году с принятием федерального закона № 83-ФЗ «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей» [1, 2].

Основной бюджетной мерой финансового оздоровления является реструктуризация задолженности, целями которой являются: погашение просроченной кредиторской задолженности, организация эффективной деятельности предприятия, восстановление платежеспособности предприятия, создание новых рабочих мест. Реструктуризации подлежат задолженности и пени и штрафы, относящиеся к самому производству [3]. Таким образом, целью программы финансового оздоровления является не поддержка конкретных производителей (лобби-

рование), а создание условий для обеспечения функционирования производства в целях развития отрасли.

В период с 2011 по 2015 год в Программе участвовало 7–9 % всех организаций сельского хозяйства, притом что ее условия ограничивают доступ только 2–3 % существующих организаций за тот же период. Однако при более детальном рассмотрении (рис. 1) очевидно, что при выбытии из программы организаций, завершивших свое участие, и организаций, утративших право на участие в программе, показатель участников остается стабильным. Таким образом, происходит постоянный набор участников в больших объемах.

Утрата прав для участия в программе обусловлена двумя основными причинами. Первая – возбуждение дела о банкротстве и невозможность уплаты текущих платежей в течение 1 месяца до принятия решения о реструктуризации долгов (рис. 2). Вторая причина встречается несколько чаще, чем первая, притом что текущая платежеспособность, тем более в течение короткого периода, не является гарантией будущей стабильности деятельности организаций [4].

В целях определения анализа эффективности реализации программы финансового оздоровления был проведен анализ объемов задолженности, подлежащей реструктуризации, а также рассмотрены сами условия участия в программе.

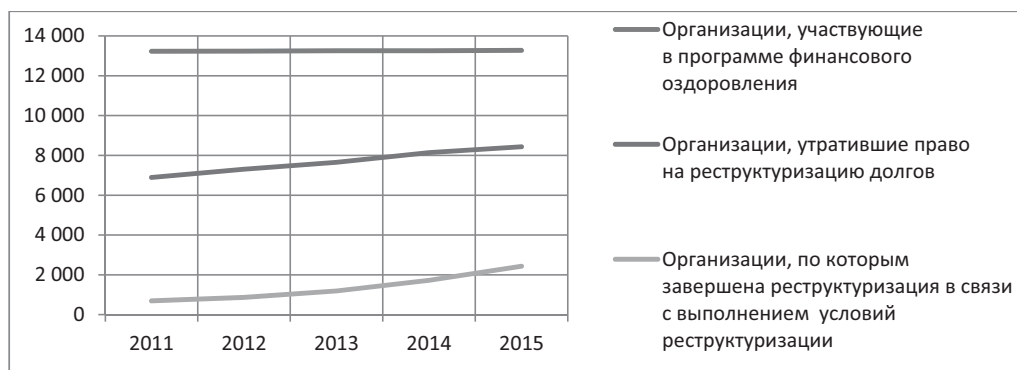


Рисунок 1 – Право организаций сельского хозяйства на участие в программе финансового оздоровления, единиц

Объемы задолженности организаций, утративших право на участие в программе, за период 2011–2015 годов составляют 41–46 % от реструктурированной задолженности участников программы, что является большим объемом. В таком случае целесообразно рассмотреть возможность упрощения и снижения барьеров участия в программе.

Существующее ограничение по уплате текущих налоговых платежей в бюджеты всех уровней, по денежным обязательствам со сроком образования, по платежам, установленным графиком погашения долгов (приостановление реструктуризации на 90 дней, после чего лишается права), представляются излишне жесткими, так как не учитывают обстоятельств непреодолимой силы. Кроме того, установленный срок в 1 квартал вызывает сомнения в связи с производственным циклом предприятий мясного скотоводства [5].

В то же время задолженность, по которой завершена реструктуризация в связи с выполнением условий, составляет 0–5 % за тот же период от реструктурированной задолженности участников программы, что подтверждает гипотезу о большой нагрузке, с которой программа справляется медленно.

Однако программа повышения финансового оздоровления представляется более комплексной и может предусматривать не только реструктуризацию долгов, но также механизмы по улучшению инвестиционного климата через предоставление льгот потенциальным инвесторам, проведению инвентаризации существующих организационно-технологических мероприятий в целях выбора наилучшей практики.

Таким образом, в целях повышения эффективности реализации программы финансового оздоровления необходимо уточнить в законодательстве о финансовом оздоровлении некоторые моменты. Во-первых, гарантия будущей стабильности должна быть подтверждена на основании платежеспособности в динамике не менее трех лет. Во-вторых, условия включения в список участников должны обуславливаться конкретными значениями определенных показателей, в том числе производственных. В-третьих, необходимо учитывать существование обстоятельств непреодолимой силы, так как под участниками программы подразумеваются организации, которым требуется внешняя помощь для выхода из кризисного состояния.

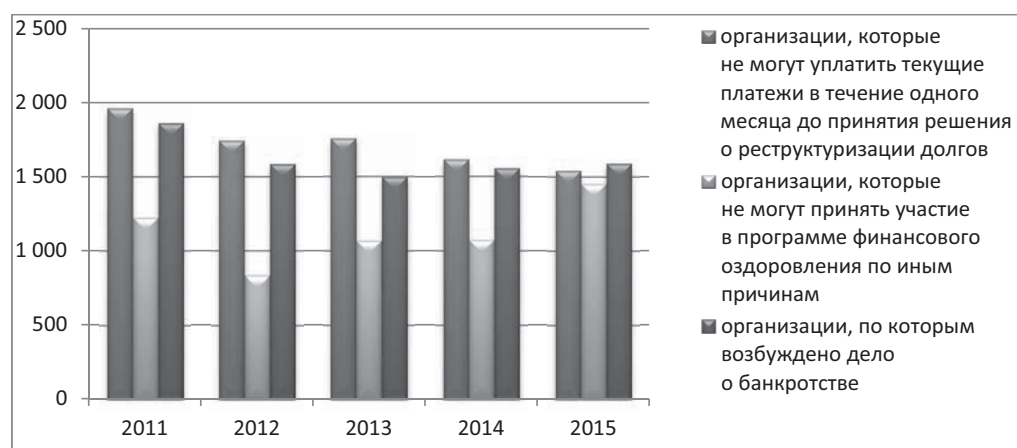


Рисунок 2 – Причины, по которым организации не обладают правом участия в программе финансового оздоровления, единиц

Кроме того, в целях повышения финансовой устойчивости организаций после завершения участия в программе необходимо дополнить ее

механизмами, направленными на стабилизацию сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Литература

1. Российская Федерация. Законы. О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей : федеральный закон от 09.07.2002 № 83-ФЗ (ред. от 21.07.2014). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс» (дата обращения 12.08.2017).
2. Российская Федерация. Правительство. О реализации Федерального закона «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей» : постановление Правительства РФ от 30.01.2003 № 52 (ред. от 27.11.2014). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс» (дата обращения 15.09.2017).
3. Кондрат Е. Н. Правонарушения в финансовой сфере России. Угрозы финансовой безопасности и пути противодействия. М. : Юстицинформ, 2014. 928 с.
4. Российская Федерация. Законы. О развитии сельского хозяйства : федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ (ред. от 12.02.2015). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс» (дата обращения 02.09.2017).
5. Жукова Т. М. Особенности финансового оздоровления при банкротстве крестьянского (фермерского) хозяйства // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2012. № 3. С. 95–100.

References

1. Federal law dated 09.07.2002 № 83-FL (edition of 21.07.2014) «About financial improvement of agricultural commodity producers».
2. The decree of the RF Government dated 30.01.2003 № 52 (as amended on 27.11.2014) «On the implementation of the Federal law «About financial improvement of agricultural commodity producers».
3. Kondrat E. N. Offences in the financial sphere of Russia. Threats to financial security and ways of counteraction. M. : Yustitsinform, 2014. 928 p.
4. The Federal law from 29.12.2006 № 264-FL (12.02.2015) «On development of agriculture».
5. Zhukova T. M. Peculiarities of financial recovery in case of bankruptcy of a peasant (farmer) economy // Bulletin of Perm University. Legal science. 2012. № 3. P. 95–100.

А. В. Трухачев

Trukhachev A. V.

СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ТУРИЗМА В РФ

RURAL TOURISM AS THE MAIN FACTOR OF DEVELOPMENT OF REGIONAL ECONOMICS OF TOURISM IN RUSSIA

В качестве основного фактора развития региональной экономики рассматривается сельский туризм. Действительно, для экономики региона альтернативным вариантом развития является сельский туризм. Автор проанализированы существующие точки зрения на сущностно-содержательную характеристику данного понятия, в результате чего сформулирована цель – формирование принципиально нового агротуристического продукта, который выходит за рамки традиционного представления о туристическом предложении и который бы учитывал природную, историко-культурную специфику конкретного региона, а также позволял существенным образом разнообразить традиционное предложение. Особое внимание уделяется развитию малого предпринимательства в сфере сельского туризма. По результатам исследования делается вывод о необходимости обеспечения сельского туризма мерами государственной поддержки.

Ключевые слова: сельский туризм, региональное развитие, туристский потенциал, государственная поддержка, субсидирование, гранты, малое предпринимательство.

In the article we considered rural tourism as a major factor in the development of the regional economy. Indeed, for the region's economy alternative option for the development is rural tourism. We analyzed the existing points of view on the essential conceptual characteristics of the concept, resulting in the formulated goal – the formation of a fundamentally new agritourism product that goes beyond the traditional understanding of the tourist offer, and takes into account natural, historical and cultural features of a specific region and significantly diversifies the traditional offer. Special attention is paid to development of small business in the field of rural tourism. By results of research we made the conclusion about the necessity of rural tourism measures of the state support.

Key words: rural tourism, regional development, tourist potential, state support, subsidies, grants, small business.

Трухачев Александр Владимирович – доктор экономических наук, профессор кафедры туризма и сервиса ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
E-mail: crsstgau@yandex.ru

Trukhachev Aleksander Vladimirovich – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Tourism and Service FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
E-mail: crsstgau@yandex.ru

В современных условиях текущее состояние экономики государства во многом определяется ситуацией, складывающейся на уровне отдельных регионов. Для субъектов Российской Федерации характерно неоднородное развитие: одни регионы идут по пути ускоренного развития, другие сильно отстают от среднероссийских показателей. В этой связи необходимо искать новые возможности для повышения экономического благосостояния каждого публично-правового образования. Одним из ключевых факторов социоэкономического развития региональной экономики может выступить сельский туризм.

Следует подчеркнуть, что интенсивное развитие сельского туризма было отмечено в 60-х годах XX века в странах Западной Европы. Наиболее распространен данный вид туризма в Великобритании, Германии, Голландии, Испании, Ирландии, Франции и т. д.: в перечисленных государствах этот вид экономической деятельности занимает второе место, уступая лишь

пляжному отдыху, и составляет около 20–30 % в общем объеме дохода, получаемого от индустрии туризма [1].

Одним из главных факторов активизации развития сельского туризма в странах Европы является кризис в сельскохозяйственном секторе, который был вызван повсеместной автоматизацией и, как следствие, сокращением рабочих мест. В связи с этим появилась объективная необходимость поиска новых перспективных видов деятельности, которые бы смогли определенным образом заменить либо дополнить сельскохозяйственную деятельность [2]. Таким вариантом и стал сельский туризм.

В России сельский туризм – явление относительно новое. В нашей стране он получил развитие в 90-х годах. Однако несмотря на то, что данное направление только начинает развиваться, оно обладает колоссальным потенциалом, в том числе:

- обширные территории с ярко выраженной спецификой;
- богатое природное и этническое разнообразие;

- привлекательный историко-культурный потенциал;
- благополучная экологическая обстановка в ряде регионов и т. д.

В совокупности это свидетельствует о том, что в скором времени сельский туризм получит достаточное распространение и популярность как у российских граждан, так и у иностранцев.

Необходимо подчеркнуть, что в Российской Федерации наиболее перспективными регионами с точки зрения развития сельского туризма являются Алтайский край, Республика Бурятия, Карелия, Краснодарский край, Архангельская, Астраханская, Белгородская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Калужская области.

В рамках данного исследования необходимо рассмотреть существующие точки зрения относительно того, что представляет собой сельский туризм. Прежде всего, стоит обратить внимание на тот факт, что данная тематика достаточно разработана в отечественной научной литературе. Так, Е. Б. Казьмина предлагает понимать под сельским туризмом определенный вид деятельности, который непосредственно связан с организацией целенаправленных путешествий на сельские территории и предполагает формирование и предоставление туристам комплексного туристского продукта (проживание, питание, экскурсионное обслуживание, организация досуга), отражающего и сохраняющего природную и национальную самобытность регионов и обеспечивающего экономические выгоды для принимающей стороны посредством создания новых рабочих мест и возможностей дохода для местного населения [3].

А. Б. Здоров рассматривает сельский туризм как сопутствующую отрасль сельского хозяйства, которая обеспечивает занятость сельского населения и привлеченного контингента для увеличения объемов основного производства и личных доходов граждан с элементами отдыха и рекреации [4]. То есть с данной точки зрения туризм выступает второстепенной сферой, базирующейся на основе сельскохозяйственной деятельности.

В Федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» указывается, что основное содержание сельского туризма сводится к следующему тезису: это отдых в сельской местности, где все организационное обеспечение проживания туристов берет на себя принимающая семья. Это касается, прежде всего, проживания, питания, обслуживания, организации досуга и культурной программы и т. д. В программном документе прямо отражено, что такой вид туризма предоставляет уникальную возможность отдыха для тех категорий лиц, кто в силу объективных причин не может позволить себе иные виды путешествий. Однако, по нашему мнению, с такой позицией согласиться достаточно сложно. Рассматривать сельский туризм как вид отдыха для ограниченного круга лиц нецелесообразно, поскольку чи-

стый воздух, домашняя атмосфера, природа, натуральные продукты, тишина и неторопливый быт являются теми чертами, которые привлекают весьма состоятельных в материальном плане людей.

Г. М. Насыров определяет сельский туризм через ресурсный потенциал. По его мнению, сельский туризм – это новое социоэкономическое явление, ориентированное на использование ресурсного потенциала сельской местности для создания и продвижения турпродукта широкому кругу лиц [5]. При этом под ресурсным потенциалом анализируемого вида туризма целесообразно понимать совокупность взаимосвязанных и тесно взаимодействующих между собой потенциалов, широко применяемых в туристской деятельности, а также новых, созданных в процессе осуществления подобной деятельности и использующих факторы производства сельской территории. Так, в систему ресурсного потенциала сельского туризма можно включить следующие составные элементы:

- организационный потенциал;
- экономический потенциал;
- информационный потенциал;
- исторический потенциал;
- культурный потенциал;
- рекреационный потенциал;
- экологический потенциал и др.

Особый научный интерес представляет исследование Н. А. Мозгунова, который, анализируя существующую специализированную литературу, выделил ключевые факторы развития сельского туризма в Российской Федерации в современных условиях. К ним относятся следующие [6]:

- социоэкономические (положение по отношению к регионам с высоким платежеспособным спросом на услуги сельского туризма);
- расселенческие (положение по отношению к крупным городским агломерациям, общее состояние сельского населения);
- психологические (внутренняя готовность субъектов, проживающих на конкретной территории, к принятию потенциальных клиентов, готовность лиц отправляться на отдых в сельскую местность);
- природные (достаточно комфортные природно-климатическими условия);
- культурно-исторические (специфические особенности конкретной местности, места пребывания и деятельность знаменитых людей и т. д.);
- инфраструктурные (транспортная доступность, возможности размещения, питания и предоставления сопутствующих услуг);
- институциональные (заинтересованность региональных властей в развитии сельского туризма, разработка и реализация программ по развитию).

Анализируя предложенные Н. А. Мозгуновым факторы развития сельского туризма, следует

отметить, что ведущими из них выступают социоэкономические и инфраструктурные. Именно эти две группы обуславливают формирование спроса на данный вид услуг.

Проанализировав перечисленные трактовки сельского туризма, можно сформулировать ключевую цель, которую преследует данный вид деятельности, – это формирование принципиально нового агротуристического продукта, который выходит за рамки традиционного представления о туристическом предложении и который бы учитывал природную, историко-культурную специфику конкретного региона, а также позволял существенным образом разнообразить традиционное предложение. Это, в свою очередь, будет составлять наибольший интерес с точки зрения привлечения иностранных туристов, чьи требования достаточно высоки.

Необходимо подчеркнуть, что интенсивное развитие такого перспективного направления, как сельский туризм способствует решению важнейших проблем, наиболее остро стоящих в российских регионах. Это обусловлено базовыми преимуществами, среди которых целесообразно выделить следующие:

- сохранение малых населенных пунктов;
- повышение занятости населения;
- увеличение личных доходов хозяйствующих субъектов, домохозяйств и отдельных граждан;
- реальное повышение уровня жизни населения;
- развитие инженерной и социальной инфраструктуры;
- расширение ассортимента предлагаемой продукции;
- создание стимулов для обеспечения сохранности местных достопримечательностей, сохранение обычаев и традиций и их вывод в массы;
- повышение культурно-исторического уровня местного населения;
- увеличение объемов поступлений в бюджет;
- повышение имиджа сельских территорий и др.

Кроме того, большое значение для регионов имеет тот факт, что развитие сельского туризма не требует значительных инвестиций. При этом преобладающая доля финансовых вложений осуществляется за счёт частных средств.

Следует отметить, что сельский туризм открывает колоссальные перспективы для стабильного социоэкономического развития конкретной административно-правовой единицы.

Можно с уверенностью утверждать, что в современных условиях сельский туризм получил статус особого вида предпринимательской деятельности, в основе которой лежит идея о том, что жители сельской местности могут систематически сдавать в наем жилую недвижимость и соответственно получать определенный доход. Кроме того, для нормального развития данного

вида деятельности необходимо создать качественную инфраструктуру, которая должна отвечать следующим требованиям [2]:

- создавать безопасные условия для пребывания туристов;
- обеспечить соблюдение туристами экологической безопасности.

Иными словами, инфраструктура сельского туризма носит двусторонний характер, то есть требует выполнения всех условий обеими сторонами – субъектом, принимающим туристов, и самими туристами.

Необходимо обратить пристальное внимание на то, что сельский туризм – идеальный плацдарм для развития малого и среднего предпринимательства, для которого характерны некоторые особенности – ориентация на сохранение экологического потенциала и социальная составляющая [7].

Прежде всего, учёт экологической компоненты в системе организации сельского туризма в настоящее время приобретает особое значение. Роль и действия предпринимателя и его конкурентов оцениваются не только через усилия по недопущению применения вредных производственных методов и материалов, но и в общественном смысле. Действительно, предприниматель, последовательно осуществляющий программу по охране окружающей среды, со временем приобретает соответствующую положительную репутацию в обществе (регионе или отрасли). Это, в свою очередь, благоприятно отражается на его конкурентоспособности, становится одним из важнейших конкурентных преимуществ, которые способствуют привлечению все большего количества потребителей.

Помимо этого, занятие предпринимательской деятельностью в сфере сельского туризма напрямую заинтересовано в сохранении окружающей среды. Это объективно обусловлено тем, что экологически чистая местность, нетронутая природа, наличие таких рекреационных ресурсов, как леса, реки, культурные и исторические, архитектурные и археологические памятники, выступают ключевым условием для успешного развития сельского туризма в регионе на долгосрочную перспективу. В этой связи активное участие предпринимателя в природоохранной деятельности, реставрации культурно-исторических, архитектурных и археологических памятников станет одним из непереносимых условий формирования постоянных туристских потоков, а следовательно, и повышения доходов отдельных граждан, регионов и государства в целом. Данный факт означает, что предприниматель непосредственно заинтересован в охране и воспроизводстве имеющихся природных и культурных ресурсов.

Ещё одной концептуальной особенностью малого предпринимательства в сфере сельского туризма выступает его ярко выраженная социальная направленность. Это проявляется в активизации всестороннего развития человеческого капитала, то есть в сельских мест-

ностях создаются условия, необходимые для полноценного отдыха, восстановления физических, психических и духовных сил, снятия стресса городского населения, что приводит к существенному повышению уровня их здоровья, что оказывает позитивное влияние на воспроизводство биологического человеческого капитала. Кроме того, за счет повышения уровня знаний, приобретения новых навыков, реализации способностей как самого предпринимателя, так и всего общества в целом повышается уровень культурного человеческого капитала общества.

Учитывая вышеизложенное, можно с полной уверенностью утверждать, что в современных условиях сельский туризм может стать существенным источником дополнительного, а иногда и основного дохода для сельского населения. Особенно актуально это для депрессивных регионов, характеризующихся крайне низким социоэкономическим развитием [8].

Поскольку сельский туризм обладает целым комплексом преимуществ и благоприятно влияет на социоэкономическое состояние региона, а следовательно, и всего государства, его необходимо поддерживать на государственном уровне. При этом меры поддержки могут быть абсолютно разные, например [9]:

- финансовая поддержка (субсидирование части затрат, предоставление грантов и т. д.);
- информационно-эмпирическая поддержка (разработка и издание методических материалов по анализируемой тематике, обучение основам ведения предпринимательской деятельности в сфере сельского туризма, проведение семинаров и т. д.);

- консультационная (проведение консультаций по вопросам организации и продвижения сельского туризма);
- мониторинг и контроль и др.

Примечательно, что субсидии выдаются при условии использования их на строго определенные цели. Эти цели указаны в Приказе Минсельхоза РФ от 13.04.2010 № 123, в соответствии с которым к ним относятся приобретение материальных ресурсов для проведения сезонных работ, молодняка сельскохозяйственных животных, страхование сельскохозяйственной продукции и организационное обустройство, сельскохозяйственной техники, специализированного транспорта, оборудования, а также развитие несельскохозяйственной деятельности в сельской местности [10].

По нашему мнению, благодаря комплексной реализации данных мероприятий удастся добиться реальных положительных результатов в сфере развития сельского туризма на уровне конкретного региона.

Таким образом, сельский туризм в современных условиях является одним из ключевых факторов успешного социоэкономического развития регионов. Присущие данному виду деятельности преимущества оказывают колоссальное положительное влияние и способны вывести конкретную территорию на качественно новый уровень. Особенно актуально это для депрессивных регионов, в которых зафиксирован высокий уровень безработицы, отсутствие субъектов малого и среднего бизнеса, низкий уровень доходов местного населения и т. д. При этом в целях обеспечения стабильного развития сельского туризма необходимо активно использовать средства государственной поддержки, а именно субсидирование и получение грантов.

Литература

1. Вахитова З. Т. Развитие сельского туризма // Научно-исследовательские публикации. 2014. № 14(18).
2. Уланов Д. А. Туризм на сельских территориях: опыт, проблемы, перспективы // Молодой учёный. 2013. № 6.
3. Казьмина Е. Б. Развитие услуг сельского туризма в российских регионах : автореф. ... канд. экон. наук (08.00.05) / Государственный университет управления. Москва, 2012.
4. Здоров А. Б. Организационно-технические основы развития аграрного туризма : автореф. ... д-ра экон. наук (08.00.05) / Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве РАСХН. Москва, 2011.
5. Насыров Г. М. Сельский туризм в системе устойчивого развития дестинации (на примере Республики Башкортостан) : автореф. ... канд. экон. наук (08.00.05) /

References

1. Vakhitova T. Z. Development of rural tourism // Scientific research publishing. 2014. № 14(18).
2. Ulanov D. A. Tourism in rural areas: experience, problems, prospects // Young scientist. 2013. № 6.
3. Kazmina E. B. Services development of rural tourism in the Russian regions [Text]: author's abstract ... scientific degree of candidate of economic sciences (08.00.05) / State University of Management. Moscow, 2012.
4. Zdorov A. B. Organizational and technical framework for the development of agricultural tourism [Text] : thesis for the degree of doctor of economic sciences (08.00.05) / All-Russian Scientific-research Institute of Organization of Production, Labor and Management in Agriculture RAAS. Moscow, 2011.
5. Nasyrov G. M. Rural tourism in the sustainable development of destinations

- Башкирский государственный университет. Санкт-Петербург, 2013.
6. Мозгунов Н. А. Географические факторы развития сельского туризма в Центральной России : автореф. ... канд. геогр. наук (25.00.24) / Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. Москва, 2010.
 7. Малинин А. М., Андреева Д. А. Развитие сельского туризма в регионах России как форма повышения уровня социально-экономического развития региона // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 44.
 8. Российская Федерация. Правительство. О федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» : постановление Правительства РФ от 02.08.2011 № 644 // Собрание законодательства РФ. 2011. № 34. Ст. 4966.
 9. Андреева Н. П. Сельский туризм – перспективное направление в развитии поселений : методические рекомендации. М. : ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2015.
 10. Российская Федерация. Министерство сельского хозяйства. О реализации постановления Правительства Российской Федерации от 04.02.2009 № 90 : приказ Минсельхоза РФ от 13.04.2010 № 123 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2010. № 24.
- (case of Bashkortostan Republic) : the author's abstract ... scientific degree of candidate of economic sciences (08.00.05) / Bashkir State University. Saint-Petersburg, 2013.
6. Mozgunov N. A. Geographical factors of rural tourism development in Central Russia [Text]: author's abstract ... scientific degree of candidate of geographical Sciences (25.00.24) / Moscow State University named after M. V. Lomonosov. Moscow, 2010.
 7. Malinin A. M., Andreeva D. A. Development of rural tourism in the regions of Russia as a form of increasing of socio-economic development of the region // Bulletin of Saint-Petersburg State Agrarian University. 2016. № 44.
 8. The decree of the RF Government dated 02.08.2011 № 644 «On the Federal target program «Development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation (2011–2018)» // collected legislation of the Russian Federation. 22.08.2011. № 34. St. 4966.
 9. Andreeva N. P. Rural tourism – promising direction in the development of settlements: guidelines. M. : FSBSI «Rosinform-agrotekh», 2015.
 10. The order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of 13.04.2010 № 123 «On the implementation of the resolution of the Government of the Russian Federation from 04.02.2009 № 90» // Bulletin of Normative Acts of Federal Bodies of Executive Power. 14.06.2010. № 24.

УДК 631.171/.173

Л. И. Черникова, Д. В. Сидорова, О. С. Звягинцева

Chernikova L. I., Sidorova D. V., Zvyagintseva O. S.

ПОНЯТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

THE CONCEPT AND CONTENT OF THE MATERIAL-TECHNICAL BASE OF AGRICULTURE

Раскрыто содержание понятия материально-технической базы сельского хозяйства. Проведен сравнительный анализ таких терминов, как: «материально-техническая база» и «производительные силы». Перечислены основные особенности и закономерности формирования и развития технической оснащенности аграрных предприятий, а также главные проблемы, возникающие у сельхозтоваропроизводителей в условиях рыночной экономики. Сформулированы выводы и предложения в отношении модернизации машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций, а также при оценке их эффективности функционирования.

Ключевые слова: материально-техническая база, материально-технические ресурсы, сельское хозяйство, производительные силы, производственный процесс.

The work considers the essence and content of the concept of material-technical base of agriculture, a comparative analysis of terms such as «logistics base» and «productive forces». We listed the main features and regularities of formation and development of technical equipment of agricultural enterprises and the main problems encountered by producers in a market economy. The article contains conclusions and proposals for the modernization of the tractor fleet of the agricultural organizations, as well as in the evaluation of their performance.

Key words: logistics, logistical resources, agriculture, production, and production process.

Черникова Людмила Игоревна – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-918-761-95-34
E-mail: milka87@mail.ru

Chernikova Lyudmila Igorevna – Ph.D of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Management FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-918-761-95-34
E-mail: milka87@mail.ru

Сидорова Дарья Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры предпринимательства и мировой экономики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-928-314-03-05
E-mail: sidodarya@yandex.ru

Sidorova Darya Vladimirovna – Ph.D of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and the Global Economy FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-928-314-03-05
E-mail: sidodarya@yandex.ru

Звягинцева Ольга Сергеевна – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8-928-305-03-77
E-mail: o-zvyagintseva@yandex.ru

Zvyagintseva Olga Sergeevna – Ph.D of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Management FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8-928-305-03-77
E-mail: o-zvyagintseva@yandex.ru

В настоящее время перед сельским хозяйством страны возникает проблема нерационального использования ресурсного потенциала аграрной отрасли. С целью непрерывного и эффективно функционирования сельскохозяйственного производства, а также повышения конкурентоспособности отрасли и обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо оптимизировать формирование и использование материально-технической базы (МТБ).

Многочисленные авторы считают, что материально-техническая база сельского хозяйства – это совокупность средств современ-

ного крупного машинного производства. Но мы полагаем, что данное утверждение не совсем точное, так как при раскрытии сущности МТБ аграрной отрасли необходимо учитывать не только технические и технологические характеристики средств и предметов труда, но и специфические особенности сельского хозяйства, главной из которых является земля.

Кроме того, особое внимание при формировании и развитии материально-технической базы сельскохозяйственного производства следует обратить на использование в производственном процессе живых организмов (многолетние насаждения, птицы, рабочий и продуктивный скот и т. д.).

Следующей особенностью сельского хозяйства является достаточно длительный срок окупаемости капиталовложений, а также быстрый износ технических средств и оборудования, используемого в агрессивных средах (внесение различного рода удобрений, птицеводство, животноводство и др.).

Далее можем отметить, что эффективность деятельности сельхозтоваропроизводителей характеризуется, в первую очередь, не размерами хозяйства (предприятия), а выходом продукции на единицу площади, и состояние материально-технической базы в данном случае является основополагающим в процессе производства.

В связи с этим считаем необходимым уточнить понятие «материально-техническая база сельского хозяйства», а также разобраться в особенностях его формирования и развития.

Итак, как мы отмечали ранее, в материально-техническую базу сельскохозяйственного производства входят средства и предметы труда, но это лишь ее натурально-стоимостный состав (машины, оборудование, сельскохозяйственная техника, рабочий и продуктивный скот, семена и посадочный материал, удобрения, многолетние насаждения, животные и многое другое). Кроме вещественного состава, МТБ используется в процессе своего функционирования природные (естественные) ресурсы (вода, земля и т. д.). Перечисленные элементы материально-технической базы сельского хозяйства реализуют те или иные технологические процессы, в

зависимости от выбранной формы производственной деятельности [1].

Многие авторы схожи в определении понятий «материально-техническая база» и «производительные силы». Появление данных терминов обычно связывают с индустриальной революцией общества, так как именно в этот период происходила разработка важнейших положений формирования и развития МТБ различных отраслей народного хозяйства. Но в то же время при рассмотрении данного термина применительно к сельскому хозяйству требуются дополнительные исследования, т. е. следует более подробно разобрать сущность МТБ сельского хозяйства, особенности ее использования и факторы формирования (табл.) [2, 3, 4, 5].

Механизм формирования и воссоздания МТБ аграрной отрасли характеризуется несколькими группами факторов. Первая группа реализуется посредством использования внешних горизонтальных связей сельского хозяйства с другими отраслями производственной деятельности (экономика, машиностроение, энергетика, строительство и т. д.). Другая группа факторов реализуется с помощью внутренних вертикальных связей сельского хозяйства, т. е. происходит обеспечение взаимодействия живого труда со всеми элементами материально-технической базы. Вследствие этого все составляющие базы имеют возможность воспроизводиться ежегодно в пределах конкретного предприятия или отрасли в целом.

Таблица – Трактовка понятий «производительные силы» и «материально-техническая база»

Источник	Производительные силы	Материально-техническая база
Современный толковый словарь	В марксизме система субъективных (человек) и вещественных (средства производства) элементов, выражающих активное отношение людей к природе, заключающееся в материальном и духовном освоении и развитии ее богатств, в ходе которых воспроизводятся условия существования человека и происходит процесс его развития	Совокупность материальных, вещественных элементов производительных сил (средств и предметов труда) общества. В процессе исторического развития происходило изменение основы материально-технической базы общества от орудий ручного труда к развитой системе машин; в современных условиях последняя коренным образом обновляется на базе НТП
Малыш М. Н. и др.	Совокупность орудий и предметов труда, с помощью которых создаются материальные блага, а также люди, способные приводить в действие эти средства труда, совершенствуя их в процессе производства	Вещественная часть производительных сил
Дегтярев И. И., Карпов В. А.	Совокупность средств производства и людей, занятых в процессе производственной деятельности	Связующее звено между сферой производства и потребления материальных средств, а также процесс планомерного и комплексного обеспечения сельскохозяйственных предприятий всеми необходимыми ресурсами для их производственной деятельности
Глечикова Н.А.	Комплексная взаимосвязь природы и общества, главной составляющей которого является человек, обладающий определенными знаниями, умениями и опытом	Совокупность материальных, натурально-стоимостных ресурсов, используемых в процессе экономической деятельности предприятия

МТБ аграрной отрасли включает в себя материально-технические ресурсы и технические средства. Материально-технические ресурсы в свою очередь характеризуются материальными запасами и незавершенным производством. Экономическая сущность материально-технических ресурсов сельского хозяйства состоит в том, что их стоимость в течение производственного процесса переносят на стоимость вновь созданной готовой продукции [6].

Таким образом, материально-технические ресурсы участвуют в процессе производства однократно (один цикл) и требуют постоянного восстановления либо в том же объеме (простой вид воспроизводства), либо в увеличенных объемах (расширенный вид воспроизводства). В течение производственного цикла они имеют свойство изменять свою вещественную форму, т. е. под воздействием различных факторов (климатические, биологические, почвенные) «превращаться» из посадочного материала в растения, а после – в готовую продукцию сельского хозяйства.

Если же говорить о технических средствах МТБ, то к ним обычно относят различную сельскохозяйственную технику (тракторы, комбайны, автомобили), сельскохозяйственные орудия (сеялки, жатки и т. д.) и энергетические мощности. Создание хорошего и качественно-го машинно-тракторного парка обеспечивает сельхозтоваропроизводителям эффективное функционирование предприятия.

В настоящее время характерной чертой сельскохозяйственного производства является модернизация средств и предметов труда с учетом научно-технического прогресса. Данный процесс становится наиболее актуальным для сельхозтоваропроизводителей, потому что с каждым годом количество трудовых ресурсов сельской местности имеет тенденцию к снижению.

Научно-технический прогресс для организаций аграрной отрасли в первую очередь обеспечивает экономию текущих производственных затрат, т. е. подразумевает применение материалоемких технологий. Но при этом, следует отметить, что основной целью НТП является снижение затрат на основное производство и получение дополнительного эффекта (урожа, прироста, прибыли и т. д.) посредством использования новых (модернизированных) средств производства. НТП, как правило, вносит существенные изменения в состав и структуру орудий труда, заменяя тем самым простое их строение на более сложное и многофункциональное, например определенные машины сельскохозяйственного назначения вытесняют комплексные машины – автоматы с автоматизированным регулированием производственного процесса путем минимизации зависимости рассматриваемого процесса от «природных» предметов труда. Таким образом, можем сказать, что все, что поступает в организации аграрной отрасли

в вещественной форме или в виде энергии, является элементом материально-технического обеспечения сельскохозяйственного производства – это и раскрывает сущность МТБ.

Формирование и сущность материально-технической базы сельского хозяйства в настоящее время является актуальной проблемой сельхозтоваропроизводителей, так как в современном индустриальном обществе сложилась тенденция несоответствия цен на сельскохозяйственную продукцию и товары промышленного производства. Многие аграрные предприятия не имеют возможности приобретать средства производства по сложившейся цене, что естественным образом ухудшает их снабжение и, как следствие, снижает рентабельность.

Кроме того, следует обратить особое внимание на экологическую составляющую материально-технической базы сельского хозяйства, которая выполняет роль ресурсосбережения посредством сочетания в себе производственных и естественных процессов производства [7].

Для воспроизводства материально-технической базы аграрных предприятий сельхозтоваропроизводителям необходимо обеспечить приток новой техники, использовать новейшие технологии при производстве продукции, стабилизировать кадровый состав и постоянно следить за его обновлением.

Руководители аграрных предприятий в настоящее время все чаще приобретают более качественную и дорогую технику импортного производства с целью экономии материальных ресурсов и сокращения потерь на полях. Кроме того, в нашей стране очень разнообразные природно-климатические условия различных регионов, и в связи с этим появляется риск неполучения запланированного урожая (производства продукции). Именно поэтому нельзя однозначно говорить о состоянии МТБ всего государства в целом, его необходимо рассматривать в разрезе отдельных регионов. Кроме того, чтобы определить эффективность и конкурентоспособность группы предприятий, их следует рассматривать с двух позиций – запланированные показатели и полученные результаты.

При формировании и развитии материально-технической базы сельского хозяйства также необходимо уделить особое внимание уровню государственной поддержки и мерам государственного регулирования деятельности сельскохозяйственных предприятий (льготное кредитование, программы утилизации, лизинговые программы и т. д.). На данный момент в нашей стране Министерство сельского хозяйства и продовольствия выдвигает руководителям аграрных предприятий чрезмерные требования для получения субсидий, льгот и дотаций. В связи с этим лишь небольшая часть сельхозтоваропроизводителей получает «помощь государства», а остальные пытаются «выжить» в условиях рыночной экономики [8].

В заключение хотелось бы отметить, что материально-техническая база сельского хозяйства – это комплекс материально-технических и натурально-стоимостных ресурсов,

главным средством производства в котором выступает земля с ее агробиологическими свойствами, а также МТБ является основным элементом производительных сил.

Литература

1. Беликова И. П. Управление качеством и конкурентоспособностью продукции в агропромышленном комплексе // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2010. № 4. С. 198–205.
2. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный. М. : Рус. яз., 2000. 1209 с.
3. Малыш М. Н. Аграрная экономика : учебник. СПб. : Лань, 2002. 688 с.
4. Дегтярев И. И., Карпов В. А. Организация переработки сельскохозяйственной продукции и агросервисного обслуживания : учебно-методическое пособие. Гродно : ГГАУ, 2010. 296 с.
5. Глечикова Н. А. Организация процесса воспроизводства основных фондов (на примере сельскохозяйственных предприятий Ростовской области) // Международный технико-экономический журнал. 2010. № 4. С. 5–10.
6. Леус П. С., Черепухин Т. Ю. Проблемы развития агропромышленного комплекса России // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник статей по материалам X Всерос. конф. молодых ученых, посвящ. 120-летию И. С. Косенко (Краснодар, 26–30 ноября 2016 г.) / КубГАУ. Краснодар, 2017. С. 1559–1560.
7. Субаева А. К. Теоретические основы функционирования системы технического обеспечения сельского хозяйства // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 447.
8. Коршикова М. В., Сахнюк Т. И. Методика совершенствования аграрной бизнес-деятельности // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 124. С. 414–424.

References

1. Belikova I. P. Management quality and competitiveness in the agro-industrial complex // Bulletin of North-Caucasus Federal University. 2010. № 4. P. 198–205.
2. Efremova T. F. New dictionary of Russian language. Sensibly-educational. M. : Rus. lang., 2000. 1209 p.
3. Malysh M. N. Agrarian economics: textbook. SPb. : Publishing house «Lan'», 2002. 688 p.
4. Degtiarevich I. I., Karpov V. A. Organization of processing of agricultural products and agricultural services maintain. Course of lectures: textbook.-meth. manual. Grodno : GSAU, 2010. 296 p.
5. Glechikova N. A. The organization of the process of reproduction of fixed assets (the case of agricultural enterprises of the Rostov region) // The international technical-economic journal. 2010. № 4. P. 5–10.
6. Leus P. C., Cherepuhin T. Y. Problems of development of agro-industrial complex of Russia // Scientific provision of agroindustrial complex : collection of articles on materials of the X All-Russian conference of young scientists, dedicated to the 120th anniversary of I. S. Kosenko (Krasnodar, from 26 to 30 November 2016) / KubSAU. Krasnodar, 2017. P. 1559–1560.
7. Subaeva A. K. Theoretical bases of functioning of system of technical support of agriculture // Modern problems of science and education. 2015. № 1-1. P. 447.
8. Korshikova M. V., Sahnuk T. I. Method of improving the agricultural business activities // Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2016. № 124. P. 414–424.