



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ АГРАРНЫЙ ЦЕНТР»**

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3(13), 2020

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ
И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

СТАВРОПОЛЬ
2020

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Теоретический и научно-практический журнал

Основан в 2003 году

Выходит один раз в квартал

ISSN 2687-1246

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**Кулинцев В.В.**

доктор сельскохозяйственных наук
(Россия)

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:**Агронмия:****Астафьев В.Л.**

доктор технических наук,
профессор (Казахстан)

Годунова Е.И.

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (Россия)

Дридигер В.К.

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (Россия)

Ерошенко Ф.В.

доктор биологических наук (Россия)

Ковтун В.И.

доктор сельскохозяйственных наук (Россия)

Кузыченко Ю.А.

доктор сельскохозяйственных наук (Россия)

Зооинженерия:**Айбазов А.-М.М.**

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (Россия)

Клименко А.И.

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН (Россия)

Мирошников С.А.

доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН (Россия)

Молчанов А.В.

доктор сельскохозяйственных наук,
доцент (Россия)

Петрович Милан

доктор наук, профессор (Сербия)

Салеева И.П.

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, член-корреспондент
РАН (Россия)

Исламов Е.И.

доктор сельскохозяйственных наук (Казахстан)

AGRICULTURAL JOURNAL

Theoretical and scientific-practical journal

Founded in 2003

Published quarterly

ISSN 2687-1246

Founder:

Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus FARC"

EDITOR IN CHIEF:**Kulintsev V.V.**

Doctor of Agricultural Sciences
(Russia)

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:**Агронмия:****Astafyev V.L.**

Doctor of Tech. Sciences,
professor (Kazakhstan)

Godunova E.I.

Doctor of Agricultural Sciences,
professor (Russia)

Dridiger V.K.

Doctor of Agricultural Sciences,
professor (Russia)

Eroshenko F.V.

Doctor of Biological Sciences (Russia)

Kovtun V.I.

Doctor of Agricultural Sciences (Russia)

Kuzychenko Yu. A.

Doctor of Agricultural Sciences (Russia)

Zooengineering:**Aibazov A.-M.M.**

Doctor of Agricultural Sciences,
professor (Russia)

Klimenko A.I.

Doctor of Agricultural Sciences,
professor, academician of RAS (Russia)

Miroshnikov S.A.

Doctor of Biological Sciences, professor,
corresponding member of RAS (Russia)

Molchanov A.V.

Doctor of Agricultural Sciences,
assistant professor (Russia)

Petrovich Milan

Doctor of Sciences, professor (Serbia)

Saleeva I.P.

Doctor of Agricultural Sciences,
professor, corresponding member
of RAS (Russia)

Islamov E.I.

Doctor of Agricultural Sciences (Kazakhstan)

Ветеринария:

Заерко В.И.

доктор ветеринарных наук,
профессор (Россия)

Колесников В.И.

доктор ветеринарных наук, профессор
(Россия)

Оробец В.А.

доктор ветеринарных наук,
профессор (Россия)

Племяшов К.В.

доктор ветеринарных наук,
член-корреспондент РАН (Россия)

Биологические науки:

Селионова М.И.

доктор биологических наук,
профессор РАН (Россия)

Власенко Н.Г.

доктор биологических наук,
профессор, академик РАН (Россия)

Прокулевич В.А.

доктор биологических наук,
профессор (Белоруссия)

Федоров Ю.Н.

доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН (Россия)

Ответственный за выпуск редактор:

Погодаев В.А.

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор (Россия)

Ответственный секретарь:

Бобрышова Г.Т.

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент (Россия)

Корректор:

Анисько И.В.

Переводчик:

Шевякина С.В.

Технический редактор:

Шевченко Г.Г.

Адрес издательства:

356241, Ставропольский край, Шпаковский район,
г. Михайловск, ул. Никонова, 49 (Россия)
Тел: (8652)611-773, (86553)2-32-98,
факс:(86553)2-32-97

Адрес типографии:

355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15
Тел. 8(8652) 71-81-22 (Россия)

Регистрационный номер ПИ № ФС77-73300

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых ком-
муникаций (РОСКОМНАДЗОР)

Veterinary Science:

Zaerko V.I.

Doctor of Veterinary Sciences,
professor (Russia)

Kolesnikov V.I.

Doctor of Veterinary Sciences, professor
(Russia)

Orobets V.A.

Doctor of Veterinary Sciences,
professor (Russia)

Plemyashov K.V.

Doctor of Veterinary Sciences,
corresponding member of RAS (Russia)

Biological Sciences:

Selionova M.I.

Doctor of Biological Sciences,
professor of RAS (Russia)

Vlasenko N.G.

Doctor of Biological Sciences, professor,
academician of RAS (Russia)

Prokulevich V.A.

Doctor of Biological Sciences,
professor (Republic of Belarus)

Fedorov Yu.N.

Doctor of Biological Sciences,
professor, corresponding
member of RAS (Russia)

Editor responsible for the issue

Pogodaev V.A.

Doctor of Agricultural Sciences,
professor (Russia)

Responsible Secretary:

Bobryshova G.T.

Candidate of Agricultural Sciences,
assistant professor (Russia)

Corrector:

Anicko I.V.

Translator:

Shevyakina S.V.

Technical editor:

Shevchenko G.G.

Publisher address:

356241, Stavropol Territory, Shpakovsky district,
Mikhailovsk, 49 Nikonov Street (Russia)
Tel: (8652)611-773; (86553) 2-32-98;
fax: (86553) 2-32-97

Address of the printing office:

355017, Stavropol, 15 Zootechnichesky
Tel: (8652) 71-81-22 (Russia)

Registration number ПИ № ФС77-73300

It is registered by Federal Service for Supervision
in Sphere of Communications, Information Tech-
nologies and Mass Communications (ROSKOM-
NADZOR)

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Антонов С.А., Шестакова Е.О. ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПАШНИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ ЗА ПЕРИОД 2015–2019 гг.	6
Гречушкина-Сухорукова Л.А. ДЕКОРАТИВНЫЕ ЗЛАКИ И ОСОКИ ДЛЯ КАМЕНИСТЫХ САДОВ	12
Дридигер В.К., Белобров В.П., Антонов С.А., Юдин С.А., Гаджимаров Р.Г., Лиходиевская С.А., Ермолаев Н.Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В БОРЬБЕ С ДЕФЛЯЦИЕЙ И ВОДНОЙ ЭРОЗИЕЙ	18
Исаенко Т.Н. МАЛОРАСПРОСТРАНЁННЫЕ ЦВЕТОЧНЫЕ МНОГОЛЕТНИКИ. ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КУЛЬТУРЕ	29
Старостина М.А., Лапенко Н.Г. ИЗМЕНЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РАЗНОТРАВЬЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ СТАВРОПОЛЬЯ	35

ЗООТЕХНИЯ

Айбазов М.М., Мамонтова Т.В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОВЕЦ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ (Часть 1. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОВЕЦ)	41
Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Бобрышова Г.Т. КАЧЕСТВО МЯСА ОВЕЦ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ НА ГИСТОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЕ	46
Катков К.А. ОБЗОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ И РАНЖИРОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ ПО НЕСКОЛЬКИМ ПРИЗНАКАМ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ	51
Павлов М.Б., Белик Н.И. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА ШЁРСТНЫХ ВОЛОКОН	58
Погодаев В.А., Сергеева Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОМЕСНЫХ БАРАНОВ (½ КАЛМЫЦКАЯ КУРДЮЧНАЯ + ½ ДОРПЕР) НА ОВЦЕМАТКАХ ТОНКОРУННЫХ И ГРУБОШЁРСТНЫХ ПОРОД ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОДОЙ БАРАНИНЫ	62
Шинкаренко Л.А., Щербакова Н.Г., Шепляков А.В., Байдилов К.Ф., Лавриненко Р.И., Витковская Е.С. ЭТАП СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНДЕЕК КРОССА «ВИКТОРИЯ»	67

ЭКОНОМИКА

Криулина Е. Н., Оганян Л.Р. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА	75
--	----

CONTENT
AGRONOMY

Antonov S.A., Shestakova E.O. SPATIAL ANALYSIS OF ARABLE LAND IN STAVROPOL TERRITORY DURING THE PERIOD FROM 2015 TO 2019	6
Grechushkina-Sukhorukova L.A. ORNAMENTAL CROPS AND SEDGES FOR SCREE GARDENS	12
Dridiger V.K., Belobrov V.P., Antonov S.A., Yudin S.A., Gadzhiumarov R.G., Likhodievskaya S.A., N.R. Yermolaev EFFICIENCY OF DIRECT SEEDING TECHNOLOGY IN THE FIGHT AGAINST WIND AND WATER EROSION	18
Isaenko T.N. LESS COMMON FLOWER PERENNIALS, THEIR USE IN CULTIVATION	29
Starostina M.A., Lapenko N.G. THE CHANGE OF SEED SOWING QUALITIES OF WILD MIXED HERBS SPECIES OF STAVROPOL STEPPE ASSOCIATIONS DURING STORAGE	35

ZOOENGINEERING

Aybazov M.M., Mamontova T.V. INTENSIFICATION OF SHEEP REPRODUCTION IN STAVROPOL TERRITORY (Part 1. GENERAL PROBLEMS OF SHEEP REPRODUCTION)	41
Dmitrik I.I., Zavgorodnyaya G.V., Bobryshova G.T. THE QUALITY OF SHEEP MEAT OF DIFFERENT GENOTYPES ON HISTOLOGICAL LEVEL	46
Katkov K.A. REVIEW OF METHODS FOR EVALUATING AND RANKING ANIMALS BY SEVERAL CRITERIA USING A COMPREHENSIVE INDICATOR	51
Pavlov M.B., Belik N.I. AGE-RELATED CHANGES IN THE DIAMETER OF WOOL FIBRE	58
Pogodaev V.A., Sergeeva N.V. USE OF CROSSBRED RAMS (½KALMYK FAT-TAILED + ½ DORPER) ON EWES OF FINE-WOOLED AND COARSE-WOOLED BREEDS FOR PRODUCTION OF YOUNG LAMB	62
Shinkarenko L.A., Shcherbakova N.G., Sheplyakov A.V., Baidikov K.F., Lavrinenko R.I., Vitkovskaya E.S. IMPROVEMENT STAGE OF THE TURKEY CROSS "VICTORIA"	67

ECONOMY

Kriulina E.N., Oganyan L.R. EVALUATION OF THE CONDITION AND ECONOMIC DEVELOPMENT OPPORTUNITIES OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE NORTH-CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT	75
---	----

АГРОНОМИЯ

DOI: 10.25930/2687-1254/001.3.13.2020

УДК 631/635: 528.8

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПАШНИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ ЗА ПЕРИОД 2015–2019 гг.**

С.А. Антонов, Е.О. Шестакова

В статье представлены результаты пространственного анализа пашни Ставропольского края, проведённого за период 2015–2019 гг. Общая площадь земельного фонда края составляет 6616,0 тыс. га. Основную часть территории занимают земли сельскохозяйственного назначения (87,5%), из которой на долю пашни приходится 62,5%. В крае остро стоит вопрос о рациональном использовании земельных ресурсов, поскольку значительные территории подвержены различным видам деградаций почвенного покрова. В связи с этим возникает необходимость в получении достоверных данных о пространственном положении пашни и установлении территорий, на которых отмечается нецелевое использование земель сельскохозяйственного назначения. Большое значение для получения объективных данных о пространственном положении пахотных земель имеют геоинформационные системы и данные дистанционного зондирования Земли. В Ставропольском крае в 2019 г. отмечался прирост фактической площади пашни более чем на 50 тыс. га по сравнению с 2015 г. Из-за особенностей текущего кадастрового учёта земель в России точную принадлежность дополнительно распаханых земель к сенокосам и пастбищам установить не представляется возможным. На основании морфометрического анализа дополнительно распаханых территории установлено, что их максимальный уклон составляет $24,54^\circ$ при среднем уклоне $1,95^\circ$ и стандартном отклонении уклона $1,54^\circ$. Полученные результаты являются косвенным признаком распашки сенокосов и пастбищ, для которых использовались в том числе и склоновые земли. Всего в Ставропольском крае суммарная площадь неучтённой пашни, способствующей развитию деградационных процессов, составляет 394,0 тыс. га. Представленные подходы и полученные результаты могут стать основой для разработки системы регулярного дистанционного мониторинга пашни не только в Ставропольском крае, но и в любом аграрном регионе.

Ключевые слова: пашня, ГИС-технологии, данные дистанционного зондирования Земли, пространственный анализ, мониторинг.

**SPATIAL ANALYSIS OF ARABLE LAND IN STAVROPOL
TERRITORY DURING THE PERIOD FROM 2015 TO 2019**

S.A. Antonov, E.O. Shestakova

The article presents the results of a spatial analysis of arable land in Stavropol Territory, which was carried out during the period from 2015 to 2019. The total area of the available land in Stavropol Territory is 6616.0 thousand hectares. The main part of the territory is occupied by agricultural land (87.5%), which accounted for 62.5% of arable land. There is a pressing issue of the rational land use in the region, because large areas are liable to various types of soil degradation. In this regard, there is a need to obtain reliable data on the spatial location of arable land and the identification of territories in which one can notice the misuse of agricultural land. Geographic Information Systems and Earth remote sensing data are important for obtaining objective data on the spatial location of arable land. In comparison to the year 2015, there was an increase in the actual area of arable land by more than 50 thousand

hectares in Stavropol Territory in 2019. Due to the specificities of the current cadastral registration of land in Russia, it is not possible to establish the exact belonging of additionally plowed lands to hayfields and pastures. Based on the morphometric analysis of the additionally plowed lands, it has been established that their maximum slope is 24.54° with an average slope of 1.95° and a standard deviation of the slope of 1.54° . The result is an indirect sign of plowing hayfields and pastures for which slope lands were also used. In Stavropol Territory, the total area of unrecorded arable land is 394.0 thousand hectares, which can enhance the development of degradation processes. The presented approaches and the obtained results can become the basis for the development of a system for regular remote monitoring of arable land not only in the Stavropol Territory, but also in any agrarian region.

Keywords: arable land, GIS-technology, Earth remote sensing data, spatial analysis, monitoring.

Введение. Наибольшую долю в структуре земельного фонда Ставропольского края занимают земли сельскохозяйственного назначения (92,3%). Основная специализация сельского хозяйства края – это выращивание продукции растениеводства [1].

Почвенно-климатические условия Ставропольского края разнообразны и имеют чёткую зональность, изменяясь с запада на восток. Для восточных районов края характерно преобладание засушливых условий со среднегодовой температурой воздуха $>11^\circ\text{C}$, суммой осадков менее 400 мм и гидротермическим коэффициентом 0,5–0,7. В восточных районах почвенный покров представлен каштановыми почвами. На западе Ставропольского края почвенно-климатические условия более благоприятные. Они характеризуются лучшими условиями влагообеспеченности (годовая сумма осадков превышает 500 мм) и теплообеспеченности (среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах $10\text{--}11^\circ\text{C}$). Для западных районов Ставропольского края характерны неустойчиво и умеренно влажные условия с гидротермическим коэффициентом 0,9–1,3 и преобладанием чернозёмов [2].

Доля пашни в структуре земель сельскохозяйственного назначения составляет 62,5%. Особенности ландшафтных и почвенно-климатических условий Ставропольского края определили её пространственную дифференциацию (рисунок 1).

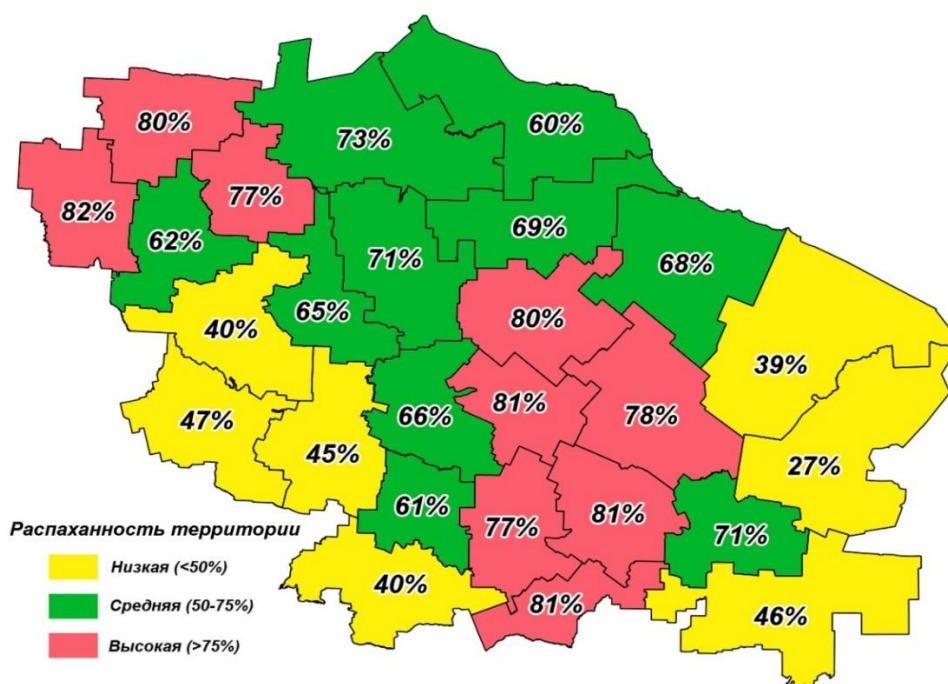


Рисунок 1 — Распаханность территории Ставропольского края.

Большое значение для любого аграрного региона имеет развитие всех отраслей сельского хозяйства, которые должны быть экологически сбалансированы [3]. За последние 30 лет аграрные и рыночные преобразования существенно скорректировали зональную специализацию районов края в направлении увеличения производства продукции растениеводства с ориентацией на производство зерна, что связано с убыточностью животноводческих отраслей и снижением поголовья скота. За период 1990–2019 гг. доля товарной продукции животноводства по отдельным районам снизилась более чем в 3 раза [4].

Одним из драйверов развития зернового производства в Ставропольском крае является высокая рентабельность производства зерна и формирование благоприятных климатических условий для получения высоких урожаев. Так в 2017 г. был получен рекордный урожай зерна – 9,3 млн т (средняя урожайность 43,3 ц/га).

В связи с ростом доли продукции растениеводства и повышением её рентабельности остро встаёт вопрос о рациональном и экологически сбалансированном использовании земельных ресурсов Ставропольского края, поскольку в погоне за экономической выгодой нарушается экологический баланс агроландшафтов. Интенсификация сельскохозяйственного производства способствует развитию деградации почвенного покрова [5, 6].

Одним из факторов, способствующих развитию деградационных процессов, является выращивание продукции растениеводства на малопригодных землях, на которых ранее располагались пастбища и сенокосы, которые были незаконно распаханы [7, 8, 9].

По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу за период 1991–2019 гг. отмечается снижение площади пашни в крае на 98,4 тыс. га (на 2,4%). Основная причина – неудовлетворительное финансово-экономическое положение сельхозтоваропроизводителей.

Однако достоверность статистического учёта вызывает сомнения. Таким образом, существует необходимость в получении достоверных данных для своевременного выявления и предотвращения нецелевого использования земель. Особый интерес в этом вопросе представляет использование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и геоинформационных технологий (ГИС-технологий), на основании которых может быть создана система регулярного спутникового мониторинга за использованием земель. Ключевыми преимуществами дистанционного мониторинга являются оперативность, достоверность и точность получаемых данных [10].

В настоящее время вопросы проведения дистанционного мониторинга сельскохозяйственных угодий с использованием ГИС-технологий активно разрабатываются в рамках проведения научных исследований, а также для решения прикладных задач [11, 12].

Цель исследования: на основе данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий провести пространственный и морфометрический анализ пашни в Ставропольском крае за период 2015–2019 гг.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследования были использованы данные космической съёмки со спутников Sentinel 2 a/b, а именно спектральные данные четырех каналов (Blue, Green, Red, NIR) и данные радиолокационной топографической съёмки (SRTM – ShuttleRadarTopographyMission). Они доступны на сайте проекта EarthExplorer «Геологическая съёмка США» (UnitedStatesGeologicalSurvey) [13].

Радиолокационная съёмка SRTM позволяет с высокой степенью достоверности проводить моделирование рельефа и оценивать морфометрические характеристики территории, поскольку обладает достаточной вертикальной точностью с отклонением $\pm 5,94$ м и отсутствием «артефактов» и пустот на снимках [14].

Мониторинг пашни в районах Ставропольского края проводился в августе 2015 г. и сентябре 2019 г. Для дешифрирования пашни были использованы прямые дешифровочные признаки и комбинации «искусственные» (красная, зелёная и ближняя инфракрасная зоны спектра) и «естественные цвета» (красная, синяя, зелёная зоны спектра).

Исследование проведено на основе ГИС-программ, которые распространяются под свободной лицензией, такие как SNAPDesktop и QuantumGIS.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ площади пашни в Ставропольском крае, по данным дистанционного мониторинга, показал, что за период 2015–2019 гг. суммарная её площадь увеличилась с 4081,5 до 4132,2 тыс. га или 50774 га, что составляет 1,2% (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь пашни по данным дистанционного мониторинга территории Ставропольского края в 2015 и 2019 гг.

№ п/п	Муниципальный район/городской округ	Площадь пашни (га)		
		2015 г.	2019 г.	Разница
1	Арзгирский район	228584	242302	13718
2	Нефтекумский городской округ	104305	113347	9042
3	Левокумский район	186642	194201	7559
4	Ипатовский городской округ	292727	299132	6405
5	Апанасенковский район	215545	221800	6255
6	Кочубеевский район	115463	121254	5791
7	Туркменский район	181595	187309	5714
8	Шпаковский район	99016	102255	3239
9	Андроповский район	116773	118290	1517
10	Труновский район	129292	130140	848
11	Предгорный район	93737	93930	193
12	Новоалександровский городской округ	165226	165341	115
13	Красногвардейский район	179865	179867	2
14	Будённовский район	245801	245725	-76
15	Георгиевский городской округ	148784	148591	-193
16	Изобильненский городской округ	122855	122625	-230
17	Александровский район	133558	133311	-247
18	Степновский район	133286	133016	-270
19	Благодарненский городской округ	199735	199416	-319
20	Грачёвский район	115200	114785	-415
21	Петровский городской округ	193042	192436	-606
22	Новоселицкий район	138236	137566	-670
23	Кировский городской округ	111999	111238	-761
24	Минераловодский городской округ	90379	88914	-1465
25	Советский городской округ	168702	167018	-1684
26	Курский район	171128	168440	-2688
Ставропольский край		4081475	4132249	50774

Прирост площади пашни отмечается в 13 административно-территориальных единицах края (+60,4 тыс. га). Наибольших значений он достигает в Арзгирском районе (+13718 га) и Нефтекумском городском округе (+9042 га). В некоторых территориальных единицах Ставропольского края отмечается её сокращение, например: в Советском городском округе (-1684 га) и Курском районе (-2688 га).

На основании данных радиолокационной съёмки проведён морфометрический анализ территории, которая была распахана за период 2015–2019 гг. Установлено, что

максимальный уклон дополнительно распаханной территории составляет $24,54^\circ$ при среднем уклоне $1,95^\circ$ и стандартном отклонении уклона $1,54^\circ$. Полученные результаты свидетельствуют о том, что происходит распашка склоновых земель. Из-за особенностей текущего кадастрового учёта земель в России точную принадлежность дополнительно распаханых земель к сенокосам и пастбищам установить не представляется возможным. Однако по косвенным признакам, таким как снижение производства продукции животноводства, зерновая специализация сельского хозяйства и морфометрические характеристики дополнительно распаханых территорий, можно сделать вывод об их исходном использовании в качестве сенокосов и пастбищ.

Для объективной оценки современного состояния пахотных земель в крае нами проведена сравнительная оценка данных, полученных в результате дистанционного мониторинга и информации, предоставленной органами Управления Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу [1]. Так, по данным статистического учёта, суммарная площадь пашни в Ставропольском крае в 2019 году составила 3738,2 тыс. га, что меньше на 394046 га (10,5%), чем по данным дистанционного мониторинга (рисунок 2).

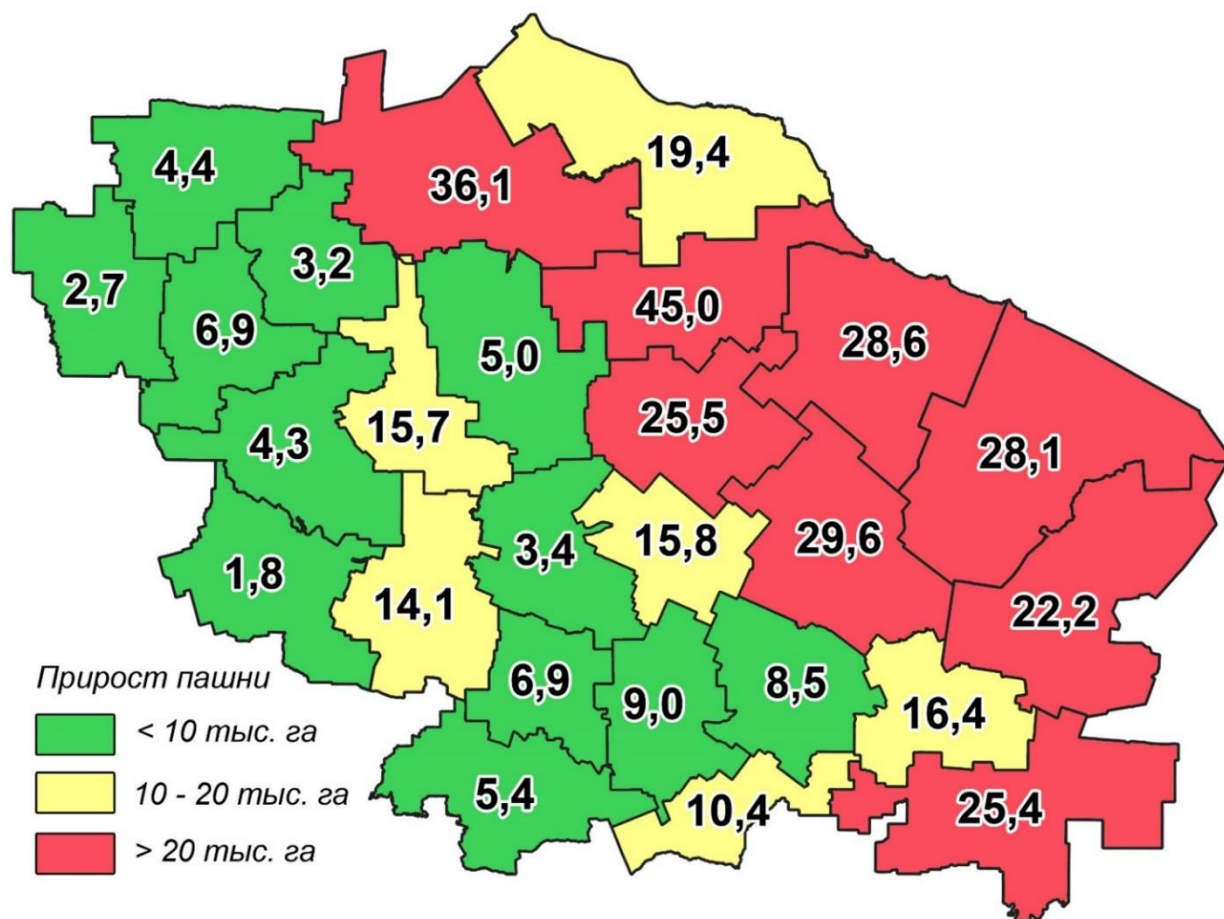


Рисунок 2 – Отклонение площади пашни в Ставропольском крае по результатам дистанционного мониторинга 2019 г. в сравнение с данными статистического учёта.

Прирост фактической площади пашни относительно данных статистического учёта отмечается по всем административно-территориальным единицам Ставропольского края. Наибольших величин он достигает на северо-востоке Ставропольского края, на территориях Туркменского (+45,0 тыс. га), Ипатовского (+36,1 тыс. га), Будённовского (+29,6 тыс. га) муниципальных образований. Наименьший прирост площади

пашни отмечается в Кочубеевском (+1,8 тыс. га) и Новоалександровском (+2,7 тыс. га) муниципальных образованиях. Полученные результаты свидетельствуют о том, что 71% прироста площадей пахотных земель приходится на крайне засушливую и засушливую зоны Ставропольского края, что может значительно увеличить риск развития деградационных процессов, а в частности привести к развитию водной эрозии.

На примере дистанционного мониторинга пашни в Ставропольском крае показана эффективность использования современных свободно распространяемых данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-программ для решения задач рационального использования земельных ресурсов.

Представленные подходы и полученные результаты могут стать основой для разработки системы регулярного дистанционного мониторинга использования земель сельскохозяйственного назначения не только в Ставропольском крае, но и в любом аграрном регионе.

Литература

1. Сельское хозяйство в Ставропольском крае: Статистический сборник / Управление Федеральной Службы государственной статистики по Северо-Кавказскому Федеральному округу. 2019. 130 с.

2. Антонов С.А. Тенденции изменения засушливости вегетационного периода на территории Ставропольского края // Земледелие. 2013. № 5. С. 3–6.

3. Хожанов Н.Н., Масатбаев М.К., Абдешов К.Б., Елюбаев С.З., Турсунбаев Х.И., Мусабеков К.К. Энергетическая концепция развития системы земледелия // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. № 1. С. 20–26.

4. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края: монография. Ставрополь, 2013. 520с.

5. Нипоклонов В.Б., Хабарова И.А., Хабаров Д.А. Мониторинг и рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края // Вестник СГУГиТ. 2018. Т. 23. № 1. С. 167–177.

6. Trukhachev V.I., Esaulko A.N., Antonov S.A., Loshakov A.V., Sigida M.S. Water Erosion Monitoring On The Territory Of Agrolandscapes Stavropol Territory By Remote Methods // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. November-December 2018. № 9(6). pp. 1766–1769.

7. Варламов А.А., Гальченко С.А., Ключин П.В. Современные проблемы развития агропромышленного комплекса России // Аграрная Россия. 2015. № 6. С. 18–22.

8. Скрипчинский А.В., Антонов С.А. Космический мониторинг пастбищ восточных районов Ставропольского края // Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 2. С. 125-136.

9. Ставропольская правда. Ответственность за распашку пастбищ будет ужесточена. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://stpravda.ru/20161109/otvetstvennost_za_raspashku_pastbisch_budet_uzhestochena_97835.html – Загл. с экрана (дата обращения: 01.06.2019).

10. Козубенко И.С., Савин И.Ю. Спутниковые данные в управлении агропромышленным комплексом региона // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. №5. С. 9–11.

11. Алдошин С.С., Горбачева Е.Н., Мышляков С.Г. Космический мониторинг сельскохозяйственного землепользования Калужской области // Геопрофи. 2015. № 4. С. 10–14.

12. Белоусова А.П. Анализ использования пахотных земель по спутниковым снимкам Landsat на примере Курганской лесостепи // Географический вестник. 2018. №4 (27). С. 133–143

13. EarthExplorerUSGS. [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://earthexplorer.usgs.gov/> - Загл. с экрана (дата обращения: 14.08.2019).

14. Elkhachy I. Vertical accuracy assessment for SRTM and ASTER Digital Elevation Models: A case study of Najran city, Saudi Arabia. // Ain Shams Engineering Journal, 2018. V. 9. Iss. 4. P. 1807–1817. DOI: 10.1016/j.asej.2017.01.007.

Антонов Сергей Анатольевич, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией ГИС-технологий ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Тел.: +79034093827
E-mail: santosb@mail.ru

Шестакова Елена Олеговна, научный сотрудник лаборатории ГИС-технологий, ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», Тел.: +7988 858-18-85
E-mail: shestakova.e.o@yandex.ru

Antonov Sergey Anatolevich, Candidate of Geographical Sciences, Leading Researcher, Head of Laboratory for GIS technology FSBSI "North-Caucasus Federal Agricultural Research Center", Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Tel.: +79034093827, E-mail: santosb@mail.ru

Shestakova Elena Olegovna, Researcher, laboratory of GIS technology, FSBSI "North-Caucasus Federal Agricultural Research Center", Russia, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Tel.: +7988 858-18-85, E-mail: shestakova.e.o@yandex.ru

DOI: 10.25930/2687-1254/002.3.13.2020

УДК 635.92

ДЕКОРАТИВНЫЕ ЗЛАКИ И ОСОКИ ДЛЯ КАМЕНИСТЫХ САДОВ

Л.А. Гречушкина-Сухорукова

Каменистые сады – элемент садового дизайна, имитирующий горный ландшафт. Чаще всего здесь высаживают хвойные и лиственные карликовые кустарники и деревья, почвопокровные растения, декоративные многолетники и злаки. Цель настоящего исследования – разработать ассортимент декоративных злаков и осок, перспективных для использования в декоративных композициях каменистых садов. Для этих ландшафтов нами рекомендованы низкорослые злаки, растущие в естественных условиях в горах или на каменистых почвах: овсяница Готье (*Festucagautieri*(Hack.) K. Richt.), овсяница голубая (*Festucaglauca*Vill.), сорта BlueSpreader, ElijahBlue, IntensiveBlue, CompactBlue, овсяница бледноватая (*Festucapallens*Host), сорт Superba, сеслерия Хефлера (*Sesleriaheufferiana*Schur). Высокодекоративные сочетания в композициях с другими растениями каменистых садов создают пурпурнолиственный сорт императы цилиндрической (*Imperatacylindrica*(L.)Rauscht) – Redbaron, ярко-голубой колосняк песчаный (*Leymusarenarius*(L.)Hochst.), пестролистные сорта мискантуса китайского (*Miscanthussinensis*Andersson) – GoldBar, LittleZebra. Разнообразные цветовые акценты в композицию вносят виды и сорта осок: бледно-коричневый цвет с оттенком высохшей травы имеют листья осоки Бухананана (*Carexbuchananii*Berggr.), листья медно-шоколадного цвета с розоватым оттенком у осоки косматой (*Carexcomans*Berggr.), сорт MilkChocolate, голубые листья у осоки голубой (*Carexflacca*Schreb.). В сюжетном рисунке каменистых садов высокорослые злаки могут выполнять роль фона, живой изгороди или солитера: шерстоцветравенский (*Erianthusravennae*(L.) P. Beauv.); сорта мискантуса китайского – Zebrinus, Strictus, Variegatus, GrosseFontane, KarlFoerster; сорта

вейникаостроцветкового (*Calamagrostis × acutiflora* (Schrad.) DC.) – Karl Foerster, Overdam; просо прутьевидное (*Panicum virgatum* L.).

Ключевые слова: декоративные злаки, осоки, ассортимент, каменистые сады, рокарий, альпинарий, фон, живая изгородь, солитер.

ORNAMENTAL CROPS AND SEDGES FOR SCREE GARDENS

L.A. Grechushkina-Sukhorukova

Scree garden is a garden design feature that imitates a mountain landscape. Commonly, coniferous and deciduous dwarf shrubs and trees, ground-covering plants, ornamental perennials and cereal crops are planted here. The purpose of this study is to develop a range of ornamental cereal crops and sedges promising for use in decorative compositions of scree gardens. For such landscape designs we recommend low-growing cereal crops which grow naturally in the mountains or in stony soils. They are: fescue grass (*Festuca gautieri* (Hack.) K. Richt.); blue fescue (*Festuca glauca* Vill.), such plant varieties as Blue Spreader, Elijah Blue, Intensive Blue, Compact Blue; *Festuca pallens* Host, variety of Superba; moor grass (*Sesleria heufleriana* Schur). Highly decorative combinations in compositions with other plants of scree gardens create: purple-leaved variety of cogon grass (*Imperata cylindrical* (L.) Rauscht) – Red baron; bright blue – lyme grass (*Leymus arenarius* (L.) Hochst.); variegated-leaved varieties of Chinese silvergrass (*Miscanthus sinensis* Andersson) – Gold Bar, Little Zebra. The varieties of sedges add various color accents into the composition – the leaves of Buchanan's sedge (*Carex buchananii* Berggr.) have pale brown colour with a shade of dried grass.; the leaves of *Carex comans* Berggr. are copper-chocolate with a pinkish shade, Milk Chocolate variety; blue leaves of blue sedge (*Carex flacca* Schreb.). In the narrative drawing of scree gardens, high grasses can serve as a background, hedge or single planting – Ravenna grass (*Erianthus ravennae* (L.) P. Beauv.); *Miscanthus sinensis*, Chinese silvergrass varieties – Zebrinus, Strictus, Variegatus, Grosse Fontane, Karl Foerster; varieties of shorthear (*Calamagrostis acutiflora* (Schrad.) DC.) – Karl Foerster and Overdam; switchgrass (*Panicum virgatum* L.)

Keywords: ornamental grasses, sedge, range, scree gardens, rockery, rock garden, background, hedge, single planting.

Каменистые сады – прекрасное украшение городских скверов, садово-парковых ландшафтов, ботанических садов загородных домов и дачных участков. Этот элемент дизайна сада, имитирующий горный ландшафт, может представлять собой альпийскую горку или рокарий. Как правило, они устраиваются для архитектурно-планировочного решения территорий в местах с всхолмлённым рельефом, уклонами поверхности или на неудобных для других целей участках [1]. Главный принцип каменистого сада – естественность и максимальная приближенность к дикой природе. Чаще всего в каменистых садах высаживают карликовые деревья и кустарники (хвойные, листопадные и вечнозелёные лиственные), почвопокровные растения, декоративные многолетники, луковичные, папоротники, злаки [2].

Целью настоящего исследования являлось изучение ассортимента декоративных злаков и осок, перспективных для использования в каменистых архитектурных ландшафтах.

В коллекции Декоративных злаков и осок Ставропольского ботанического сада прошли интродукционное изучение и получили высокую оценку перспективности разнообразных высокодекоративных и устойчивых видов, которые рекомендованы нами для использования и в каменистых ландшафтах объектов озеленения Ставропольского края [3].

Интерес ландшафтных дизайнеров к декоративным злакам и осокам в последнее время заметно возрос. Они прекрасно дополняют другие растения, гармонизируют и уравнивают любую композицию. Растения разнообразны по высоте и форме, фактуре и окраске листьев, способны сочетаться с другими растениями — декоративными многолетниками, невысокими кустарниками, хвойными [4, 5].

Среди разных видов декоративных растений в каменистых садах предпочтение отдаётся самым неприхотливым. Безусловными фаворитами ассортимента орнаментальных злаков являются низкорослые виды — злаки холодного сезона [6]. Многие из них в естественных условиях растут в горах или на каменистых почвах. Так, на скалистых склонах в Южной Франции и Северной Испании произрастает овсяница Готье (*Festucagautieri*(Наск.)К. Richt.). Этот многолетник, образующий очень густые расползающиеся дерновины ярко-зелёного цвета, в наших условиях начинает вегетировать весной, в первой-третьей декаде марта, при довольно низких температурах. Дерновины, похожие на небольшой коврик, интенсивно разрастаются, а ярко-зелёные жёсткие листья-иголки 22–26 см вполне привлекательны вплоть до образования снежного покрова. Генеративные побеги – 41-44 см, метёлка – 4-7 см. Декоративен в течение всего вегетационного периода. Ксеромезофит, гелиофит, зимостоек, предпочитает хорошо дренированные почвы.

На песчаных почвах и скалах Южной Франции растёт плотно-дерновинный многолетник – овсяница голубая (*Festucaglauca*Vill., *F.ovinavar. glauca*). Предпочитает сухие каменистые почвы. В наших условиях начинает вегетировать в первой-третьей декаде марта. Её кочки с торчащими вверх листьями и метёлками приносят в декоративные композиции среди камней, на горках и каменистых клумбах великолепный серо-голубой акцент. Декоративны в период цветения и генеративные побеги с некрупными метёлками. Листья узкие, прямые, сизые, сохраняют цвет и зимой. Является одним из самых широко используемых в озеленении декоративных злаков. Ксерофит, гелиофит. Холодостоек. Наиболее перспективны сорта, декоративные практически в течение всего вегетационного периода: BlueSpreader формирует плотную дерновину, длина куста 20–26 см, листья голубовато-сизого цвета, начало генеративной фазы – 2 мая, длина генеративного побега 40–45 см, метёлки – 5,6–6,0 см длиной; ElijahBlue имеет плотную дерновину, длина куста 19–23 см, листья серебристо-голубого цвета, начало генеративной фазы – 28 мая, длина генеративного побега 39–43 см, метёлки – до 4,6–4,9 см; IntensiveBlue формирует плотную дерновину, длина куста 14–18 см, листья интенсивно голубого цвета. Начало генеративной фазы – 2 мая, длина генеративного побега 40–45 см, метёлки – 5,5 см; CompactBlue имеет низкорослые кочки с листьями 9–15 см, начало генеративной фазы – 20 мая, длина генеративного побега 18–28 см, метёлки – 3,5–4,5 см.

СортSuperba плотно-дерновинного многолетника овсяницы бледноватой (*Festucapallens*Host) образует крупную куртину с сизо-голубыми листьями 30–35 см длиной. Во время засух они приобретают более яркий голубой оттенок. Начало генеративной фазы – 28 мая. Длина генеративного побега 60–70 см. Ксерофит, гелиофит. Холодостоек.

СеслерияХефлера (*Sesleriaheufleriana*Schur) встречается на каменистых и известняковых скалах в Карпатах и в Предкавказье. Образует невысокую плотную кочку, 18–22 см, с обильными прикорневыми листьями. Это самый раннецветущий злак коллекции, декоративен уже в марте–апреле. Начало генеративной фазы 28 февраля–5 марта. Генеративные побеги высотой до 50–59 см, колоски яйцевидно-эллиптические 1–2 см длиной, сизо-фиолетовые. Декоративен весь период вегетации. Ксеромезофит, гелиофит, выносит и полутень, зимостоек. Хорошо растёт на различных типах почв, от слабокислых до щелочных, сухих или умеренно-влажных.

К злакам тёплого сезона принадлежит декоративный злак перистошестинниклисохвостовый (*Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.). Его сорт LittleBunny — многолетник, образующий миниатюрные плотные дерновины высотой 25–27 см. Начало вегетации отмечается с 20 апреля, генеративная фаза — с 26 июля. На невысоких генеративных побегах, 35–45 см, формируются небольшие, 2–3,5 см, бледно-кремовые колосья. Декоративен июль-сентябрь. Мезофит, гелиофит.

Представитель подсемейства злаков — бамбук многоветочник Форчуна (*Pleioblastus variegatus* (Miq.) Makino) — образует рыхлую куртину 30–50 см высотой. Стебли с короткими междоузлиями и одиночными ветками. Листья широколанцетные или линейно-ланцетные 6–12 см длиной, 0,5–1,5 см шириной, имеют продольные белые или кремовые полосы. Декоративен в течение всего периода вегетации. Зимостоек, хорошо растёт на открытых и немного затенённых местах.

Из среднерослых злаков в композициях с хвойными и другими многолетниками эффектно выглядят злаки с оригинальными цветовыми оттенками листьев или пёстролистные культивары. Интересны сочетания с пурпурнолиственным сортом императы цилиндрической (*Imperata cylindrica* (L.) Rauscht) — Redbaron. Он декоративен за счёт ярких красно-багровых листьев, которые сохраняют эффектный цвет в течение всего периода вегетации. Этот многолетник с длинными ползучими корневищами образует прямостоячие стебли. Высота куртины с листьями 70–74 см. В засушливые периоды растение требует увлажнения. Императа медленно расползается с помощью корневищ. Хорошо размножается вегетативно. Генеративных побегов в наших условиях не образует. При затенении листья становятся зелёными. Мезофит, гелиофит. Любит влажные, плодородные почвы.

Очень эффектно одиночно или группами смотрится колосняк песчаный (*Leymnys arenarius* (L.) Hochst.). Он создаёт прекрасный фон для трав или кустарников с бордово-коричневой окраской листьев, а также многолетников и однолетников с синими или фиолетовыми цветками. Вид образует красивые голубые куртины, декоративные весь сезон. Этот многолетник имеет толстые ползучие корневища и жёсткие ярко-голубые листья шириной до 1,5 см. Начало вегетации — весной, в первой–третьей декаде марта, генеративная фаза — с 10 мая. Соцветие — прочный прямостоящий колос, его длина 150–165 см, длина листьев куртины 112–120 см. Самосева не образует. Для агрессивно распространяющихся корневищ необходимо устанавливать ограничители. Ксерофит, гелиофит, зимостоек.

Прекрасные сочетания с другими декоративными видами рокария могут создавать невысокие пёстролистные сорта злака тёплого сезона мискантуса китайского (*Miscanthus sinensis* Andersson). Компактный пёстролиственный сорт GoldBar — многолетник высотой 1,2–1,5 м, декоративен за счёт неравномерных ярких золотисто-жёлтых полосок на листьях. Другой пёстролиственный сорт — LittleZebra, также миниатюрен и имеет высоту 1,0–1,2 м.

На фоне крупных валунов в каменистом саду эффектно смотрится щучка дернистая (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.). Она прекрасно сочетается с различными кустарниками или широколиственными растениями. Этот многолетний плотно-дерновинный злак образует куст-кочку до 40–50 см, с большим количеством тонких, длинных ярко-зелёных листьев, не отмирающих зимой. Её генеративные побеги достигают высоты 120–140 см. Ажурные многоколосковые метёлки (до 25 см длиной) после цветения становятся раскидистыми, а колосковые чешуи переливаются в золотистых тонах. Ксеромезофит, гелиофит.

Перспективные для каменистых садов осоки могут иметь оригинальные декоративные генеративные побеги. Так, у осоки расставленной (*Carex remota* L.) они имеют длину 60 см, метёлки с изящными расставленными колосками, расположенными в па-

зухах присоцветных листьев. Начало генеративной фазы – 11 мая. Осока соседняя (*Carexcontigua* Норре) образует множество декоративных генеративных побегов до 60–70 см длиной. Соцветие состоит из нескольких плотно скученных смешанных колосков. Мужские цветки расположены в верхней части колоска, женские – в нижней. Начало генеративной фазы – 13 мая. Осока Грея (*Carexgrayi* J. Carey) декоративна за счёт ярко-зелёных блестящих листьев и светло-зелёных булавовидных семенных головок диаметром 4 см, которые образуются при цветении и сохраняются всё лето и осень. Начало генеративной фазы – 18 мая. Высота растения 50–76 см.

Некоторые виды осок декоративны за счёт формы и цвета листьев и могут вносить в композицию каменистых садов разнообразные цветовые акценты. Осока Буханана (*Carexbuchananii* Berggr.) имеет листья бледно-коричневого цвета с оттенком высушенной травы. Кусты рыхлые, листья напоминают «непричёсанный парик». У сорта MilkChocolate осоки косматой (*Carexcomans* Berggr.) высокодекоративные вертикально приподнимающиеся узкие глянцевого цвета медно-шоколадного цвета с розоватым оттенком. Высота листьев куста 45–52 см. Голубовато-зелёную листву имеет сорт BlueZinger осоки голубой (*Carexflacca* Schreb.). Он образует густую комковатую медленно разрастающуюся кочку, высотой 19–22 см. Различное по ширине белое окаймление листьев у пестролистного сорта Variegata осоки Моррова (*Carexmorrowii* Boott). Растение образует плотные дерновины до 30 см высотой.

Для альпийских горок важно наличие вертикального акцента. Часто для этого используют колоновидные или пирамидальные хвойные. Из декоративных злаков аналогичные композиционные задачи можно возложить на высокорослые виды и культивары.

В качестве солитера может быть использован самый высокий злак коллекции, абсолютный гигант мира декоративных трав – шерстоцветравенский (*Erianthusravennae* (L.) P. Beauv.). Этот плотно-дерновинный многолетник образует крупные плотные кочки с листьями до 227 см, относится к злакам тёплого сезона. Декоративен уже в период вегетации (с начала августа). Генеративные побеги появляются с 29 августа, их высота до 4 м, метёлки довольно густые, пушистые, 50–60 см длиной и до 15 см шириной, серебристо-серого цвета. Растение декоративно до поздней осени и даже зимой. Ксеромезофит, гелиофит. В Ставропольском ботаническом саду вид использован в качестве солитера в экспозиции каменистого сада «сухой водоём» (дизайн В.В. Храпача).

В сюжетном рисунке каменистых садов роль фона, живой изгороди, вертикали или солитера могут выполнять высокорослые сорта мискантуса китайского. Для этих целей перспективны пёстролистные сорта с яркими кремовыми или жёлтыми поперечными и продольными полосами. Zebrinus – длина куртины с листьями 190 см, длина листа стебля 58,6 см, ширина 1,7 см; начало генеративной фазы – 16 сентября, длина генеративного побега 280 см, метёлки – 32,5 см. Strictus – длина куртины с листьями 195 см, длина листа стебля 43,3 см, ширина листа 1,6 см; начало генеративной фазы – 26 сентября; длина генеративного побега 242 см, метёлки – 26,7 см. Среднерослый сорт Variegatus имеет белые продольно-полосатые листья, длиной 57,0 см, ширина листа 1,6 см; длина куртины с листьями 150 см; начало генеративной фазы – 23 сентября; длина генеративного побега 170 см, метёлки – 26,4 см.

Роскошный прямостоячий куст фонтанообразной формы имеет сорт мискантуса GrosseFontane. Длина куртины с листьями 200 см, длина листа стебля 75,5 см, ширина 1,6 см; начало генеративной фазы – 28 августа, длина генеративного побега 240 см, метёлки серебристо-белого цвета, 32,7 см. Высокодекоративен сорт KarlFoerster. Длина листьев куртины 170 см, длина листа 58,8 см, ширина – 1,1 см; начало генеративной

фазы – 2 августа. Длина генеративного побега 220 см, метёлки серебристо-белые, 27,9 см.

В качестве фона или живой изгороди может быть использован вейник остроцветковый (*Calamagrostis × acutiflora* (Schrad.) DC.) – многолетник с очень плотной, мощной дерновиной и обильными прикорневыми листьями, начинающий вегетировать весной, в первой–третьей декаде марта. Его сорт KarlFoerester имеет зелёные листья. Длина куртины с листьями 82–96 см; начало генеративной фазы – 28 мая, генеративный побег строго вертикальный, длиной 157–171 см. У более компактного сорта Overdam листья зелёные с белыми полосками. Длина куртины с листьями 76–85 см; начало генеративной фазы – 28 мая, длина генеративного побега 148–160 см. Декоративен в течение всего вегетационного периода. Ксеромезофит, гелиофит, холодостоек.

Для этих же целей может быть использован злак тёплого сезона – просо пруто-видное (*Panicum virgatum* L.). Этот высокорослый коротко-корневищный многолетник образует узкие прямые или слегка разваливающиеся рыхлые кочки высотой до 1,2 м, листья сизо-зелёного цвета, декоративны ажурные метёлки розового цвета. Самосев не образует. Ксеромезофит, гелиофит.

Все рекомендованные виды и культивары злаков и осок неприхотливы и засухоустойчивы, болезнями и вредителями не поражаются.

Таким образом, ассортимент декоративных злаков и осок, который может быть рекомендован для каменистых садов, достаточно велик и разнообразен. В композициях возможно использование как злаков тёплого, так и холодного сезона, что увеличивает период их декоративного состояния в целом. Важнейшие качества этих растений – устойчивость, экологическая пластичность, неприхотливость, длительный период декоративности. Они могут выполнять различные ролевые и композиционные задачи. Низко- и среднерослые виды – прекрасный компонент рокариев. Высокососые злаки могут являться вертикальным акцентом в альпинариях, служить фоном или живой изгородью. Орнаментальные злаки и осоки прекрасно дополняют декоративные многолетники, невысокие кустарники и хвойные. Грамотный подбор и гармоничное сочетание разнообразных растений обеспечивает длительное декоративное состояние всей композиции каменистых садов.

Литература

1. Горохов В.А. Альпинарии и каменистые сады [Электронный ресурс] Ландшафтная архитектура и зелёное строительство URL: <http://landscape.totalarch.com/node/30> (дата обращения: 1.02.2020).
2. Улейская Л.И., Кучкина М.Г. Каменистые сады. М.: Фитон XXI, 2010. 120 с.
3. Гречушкина-Сухорукова Л.А., Тазина С.В. Коллекция декоративных злаков и осок в Ставропольском ботаническом саду // Новости науки в АПК: научно-практический журнал: в 2 т. Ставрополь: Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ», 2019. №1(12). Т.2. С. 53-58. DOI:10. 25930/etbw-rd25.
4. Желтовская Т.Т. Декоративные травы в вашем саду. — М.: Фитон XXI, 2014. 176с.
5. Корпач А. Выбираем окружение //Ландшафтный дизайн. 2019. № 5. С.53–55.
6. Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Декоративные травы: Атлас – определитель. М.: ЗАО «Фитон+», 2010. 136с.

Гречушкина-Сухорукова Людмила Андреевна, ведущий научный сотрудник лаборатории Флоры и растительности ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», кандидат биологических наук; 356241, Ставропольский край, город Михайловск, улица Никонова, дом 49. Тел.: 8-928-3399019; E-mail: grechushkinala@mail.ru

Grechushkina-Sukhorukova Lyudmila Andreevna, Leading Researcher of the laboratory of Flora and vegetation Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus Federal Agricultural Research Centre", Cand. of Biology Sciences; 356241, 49, Nikonov St., Mikhaylovsk, Stavropol Territory, ph.: 8-928-3399019; E-mail: grechushkina@mail.ru

DOI: 10.25930/2687-1254/003.3.13.2020

УДК 631.459.2/.3:631.58

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА В БОРЬБЕ С ДЕФЛЯЦИЕЙ И ВОДНОЙ ЭРОЗИЕЙ

В.К. Дридигер, В.П. Белобров, С.А. Антонов, С.А. Юдин,
Р.Г. Гаджиумаров, С.А. Лиходиевская, Н.Р. Ермолаев

Цель исследований – провести анализ эффективности технологии прямого посева в борьбе с дефляцией почв и развитием процессов линейной водной эрозии на большой площади пахотных земель. Объектами исследований стали расположенные рядом сельскохозяйственные предприятия Будёновского района Ставропольского края – СПК «Архангельский» (площадь пашни 15675 га) и ООО «Добровольное» (площадь пашни 7243 га). Оба хозяйства находятся в засушливой зоне (среднегодовое количество осадков 402 мм). СПК «Архангельский» с 2014 года начал внедрять и в 2017 году освоил систему земледелия без обработки почвы (технология No-till) на всей площади хозяйства, тогда как ООО «Добровольное» все эти годы работало по рекомендованной научными учреждениями системе земледелия с отвальной обработкой почвы.

В СПК «Архангельский» после уборки урожая ежегодно в среднем на 1 га пашни поступало более 4 т растительных остатков возделываемых культур, которые оставались на поверхности почвы. Такое их количество, в сочетании уборки зерновых колосовых культур и льна масличного методом очёса растений и отказом от чистого пара, обеспечивает надёжную защиту почв хозяйства от ветровой и водной эрозии. Об этом свидетельствует сокращение протяженности процессов линейной водной эрозии с 23 км в 2013 году до 13 км в 2019 году и прекращение эрозионных процессов на полях хозяйства и на эрозионно-опасных участках понижения рельефа, что хорошо просматривается на космических мультиспектральных снимках.

В ООО «Добровольное» растительные остатки при вспашке заделываются в почву, что в сочетании с содержанием 3780 га пашни под чистыми парами приводит к усилению интенсивности водной эрозии, формированию русла водотоков, образованию промоин и увеличению протяжённости линейной водной эрозии за эти же годы с 9,0 км до 10,5 км.

Ключевые слова: технология прямого посева, эрозия, растительные остатки, обработка почвы, чистые пары, очёс растений, геоинформационные технологии, мультиспектральная съёмка.

EFFICIENCY OF DIRECT SEEDING TECHNOLOGY IN THE FIGHT AGAINST WIND AND WATER EROSION

V.K. Dridiger, V.P. Belobrov, S.A. Antonov, S.A. Yudin,
R.G. Gadzhumarov, S.A. Likhodievskaia, N.R. Yermolaev

The purpose of the research is to analyze the effectiveness of direct seeding technology in the struggle with soil deflation and the development of linear water erosion processes on a large area of arable lands. The objects of research were nearby commercial farm units of Budenovsky District in Stavropol Territory – APC (agricultural production cooperatives)

«Arkhangelsky» with an area of arable land of 15675 ha and LLC «Dobrovolnoye» (7243 ha). Both farms are located in a dry zone with an average annual precipitation of 402 mm. In 2014 APC «Arkhangelsky» began to implement the system of zero tillage (No-till technology) and in 2017 mastered it on the entire area of the farm, while LLC «Dobrovolnoye» had been working with recommended by scientific institutions agricultural system of dump tillage all those years.

Annually after harvesting, the APC «Arkhangelsky» received on average more than 4 tons of crop residues per 1 ha, which remained on the soil surface. This amount, combined with the harvesting of spiked cereals and seed flax by the method of removing plant waste and the rejection of fallow land, provides credible protection of the farm's soils from wind and water erosion. One could evidence it by the reduction in the length of linear water erosion processes from 23 km in 2013 to 13 km in 2019, and the cessation of erosion processes on the agricultural fields and erosion-hazardous areas of topographic low, which is clearly visible on space multispectral images.

In LLC «Dobrovolnoye» plant residues are embedded into the soil during plowing. In combination with 3780 ha of fallow land, it leads to an increase in the intensity of water erosion, the formation of channel erosion, the formation of erosion scars and an increase in the length of linear water erosion processes over the same years from 9.0 km to 10.5 km.

Key words: The technology of direct seeding, erosion, plant residues, soil treatment, fallow land, harvesting with a stripper header, geoinformation technologies, multispectral image.

Введение. В настоящее время во многих регионах нашей страны наблюдается снижение плодородия почвы [1], что проявляется в уменьшении содержания в ней органического вещества [2] и основных элементов питания растений [3]. Одни из основных причин этого – дефляция и водная эрозия [4], которые особенно сильно проявляются при отвальной обработке почвы и на паровых полях [5].

Эффективным способом борьбы с эрозией является технология прямого посева [6], в которой почва не обрабатывается и на её поверхности равномерно распределяются все растительные остатки возделываемых растений [7, 8]. Эффективность этого агроприёма в борьбе с эрозией почвы увеличивается при уборке зерновых колосовых культур методом очёса растений [9]. Такие выводы получены в мелкоделяночных опытах научных учреждений [10], и до настоящего времени не установлена эффективность технологии прямого посева в борьбе с дефляцией и водной эрозией при её применении на больших производственных площадях. Поэтому целью наших исследований является проведение анализа эффективности технологии прямого посева в борьбе с дефляцией почв и развитием процессов линейной водной эрозии на большой площади пахотных земель.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являются расположенные рядом сельскохозяйственные предприятия Будённовского района Ставропольского края – СПК «Архангельский» общей площадью 16385 га, в том числе пашни 15675 га, и ООО «Добровольное» (площади соответственно 8025 и 7243 га).

В этих хозяйствах системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур существенно различаются. СПК «Архангельский» с 2014 года начал внедрять и в 2017 году освоил систему земледелия без обработки почвы (технология прямого посева) на всей площади пашни. В этой технологии почва не обрабатывается и семена всех культур специальными сеялками высеваются в необработанную почву при обязательном наличии на её поверхности растительных остатков предшествующих растений.

ООО «Добровольное» все эти годы работало по рекомендованной научными учреждениями системе земледелия. При этом паровые поля, как и зяблевую обработку почвы, под все культуры проводили отвальными плугами с оборотом пласта и заделкой растительных остатков в почву. Поэтому на всех полях хозяйства растительные остатки на поверхности почвы отсутствовали.

Оба хозяйства находятся в засушливой зоне Ставропольского края: среднегодовое количество осадков 402 мм, среднесуточная температура воздуха плюс 10,4 °С, сумма активных температур воздуха 3637 °С. Гидротермический коэффициент (ГТК) = 0,7, показывающий, что, согласно классификации Г.Т. Селянинова, данные условия для выращивания сельскохозяйственных культур являются засушливыми [11].

В среднем за 2014–2019 гг. годовая среднесуточная температура воздуха составила 11,8 °С, что на 1,4 °С выше климатической нормы. Наибольший прирост температуры характерен для февраля (+2,9 °С), марта (+2,7 °С) и летних месяцев – июня (+2,1°С) и августа – +2,6°С.

Среднегодовое количество осадков в эти годы составило 409 мм. Наиболее засушливыми с годовым количеством осадков 368 и 315 мм были 2018 и 2019 гг., более увлажнёнными – 2014 и 2015 гг. (449 и 460 мм). Однако наблюдается существенное увеличение осадков в январе, с 23 мм по климатической норме до 37 мм и марте (с 22 до 42 мм), что на фоне повышения температуры воздуха приводит к интенсивному снеготаянию и опасности проявления водной эрозии.

В июне и августе количество осадков уменьшилось на 16 и 19 мм (на 27,6 и 41,3%), что с повышением температуры воздуха значительно увеличило дефицит влаги в почвах и засушливость летнего периода года. В жаркую и сухую погоду выпадают дожди ливневого характера, что усиливает процессы водной эрозии, особенно на паровых полях.

Особенностью климата засушливой зоны Ставропольского края является большая ветровая активность в зимние месяцы и ранней весной, которая особенно сильно проявилась в марте 2019 и 2020 гг.

В исследованиях определяли количество растительных остатков после уборки и перед посевом возделываемых культур, устойчивость почвы к проявлению ветровой эрозии [12]. При помощи геоинформационных технологий (ГИС-технологии) [13] проводили дистанционное зондирование поверхности почвы в изучаемых хозяйствах космическими аппаратами Ikonos, GeoEye, WorldView-2. По данным статистической отчетности, СПК «Архангельский» и ООО «Добровольное» по форме 29СХ определяли структуру посевов возделываемых культур.

Основным источником данных дистанционного зондирования Земли был архив компании MaxarTechnologies, обработку которого производили путём дешифрирования и создания синтезированных изображений.

В исследованиях использовали также методы ГИС-технологий: наложение объектов, работа с проекцией, пространственный запрос, построение буферных зон, анализ геометрии объектов, построение моделей крутизны и экспозиции склонов на основе цифровой модели рельефа. Оценку интенсивности водотоков делали методом Strahler [14], обработку и представление полученных результатов – математико-статистическим и графическим методами.

Перед началом исследований при помощи дистанционного зондирования Земли была построена цифровая модель рельефа территории исследований, на основании которой проведён морфометрический анализ территории и создана модель пространственного расположения водотоков с последующим дешифрированием линейной водной эрозии на территориях СПК «Архангельский» и ООО «Добровольное». Установлено, что на исследуемых территориях перепад высот составляет 120 м – от 100 до 220 м

над уровнем моря; средний уклон местности – $1,31^\circ$ (стандартное отклонение $0,84^\circ$) – на отдельных участках он достигает максимальных значений в $9,79^\circ$. Наблюдается равномерное распределение экспозиции склонов по сторонам света: соотношение площадей колеблется от 11 до 14%, исключение составляет северо-восточная экспозиция, склоны которой представлены на 4% территории. Особенностью рельефа изучаемых хозяйств является наличие 6% территории без чётко выраженной экспозиции.

На основании данных дистанционного зондирования Земли сверхвысокого пространственного разрешения (съёмка 2013 г., аппарат Ikonos), на территории СПК «Архангельский» выявлено 19 км участков пашни с линейной водной эрозией, а на территории ООО «Добровольное» данный вид деградации имел протяженность 9 км.

Для проведения анализа динамики эрозионных процессов выбраны 2 участка на территории СПК «Архангельский» и 1 участок – в пределах землепользования ООО «Добровольное». Все они располагаются в местах формирования водотоков, полученных в результате моделирования на основе цифровой модели рельефа и являющихся наиболее опасными для проявления водной эрозии.

Результаты исследования и их обсуждение. До начала освоения технологии прямого посева в 2013 году структура посевов в СПК «Архангельский» и ООО «Добровольное» была практически одинаковой. В обоих хозяйствах более половины площади посевов были отведены под озимые пшеницы и ячменя, большая часть которых высевалась по чистым парам, занимающим соответственно 38,7 и 40,2% пашни.

По мере освоения технологии прямого посева СПК «Архангельский» уменьшал площадь чистого пара, при этом с 2014 года паровые поля не обрабатывались и на их поверхности сохранялись растительные остатки предшествующих культур, а борьбу с сорняками вели при помощи гербицидов сплошного действия (химический пар).

В 2018 и 2019 гг. хозяйство полностью отказалось от чистых паров, вместо которых в 2019 году на площади 1993 га возделывали горох и нут, 2000 га было отведено под лён масличный, 1615 га – под подсолнечник и 1215 га занимали кориандр, сафлор и гречиха, после уборки которых сеяли озимую пшеницу и на небольшой площади – озимый ячмень. Поэтому в структуре посевов половина площади пашни занимали озимые зерновые, вторую половину – яровые культуры.

ООО «Добровольное» в эти годы тоже существенно (в 3 раза) уменьшило площадь чистых паров, и в 2019 году в хозяйстве 50% пашни занимала озимая пшеница, 36% – засухоустойчивые нут и лён масличный и 14% было отведено под чистые пары. Но, в отличие от СПК «Архангельский», в ООО «Добровольное» ежегодно проводилась основная отвальная обработка почвы, которая сопровождалась мелкими промежуточными и предпосевными обработками для выравнивания поверхности почвы и борьбы с сорняками.

По этой причине в хозяйстве более влаголюбивые культуры (горох, гречиха, кукуруза и даже подсолнечник) не обеспечивают получение экономически значимого урожая, так как в результате обработки почвы, которая проводится ежегодно на всей площади, происходят большие непроизводительные потери влаги из-за её физического испарения с поверхности взрыхлённой почвы. Поэтому 12–14% пашни отводится под чистые пары, которые являются гарантом получения урожая озимой пшеницы, особенно в засушливые годы.

В СПК «Архангельский», благодаря использованию технологии прямого посева, большему, чем при рекомендованной обработке почвы, накоплению и лучшему сохранению влаги, вместо чистого пара стал возможным посев яровых культур. Позитивную роль в замене чистого пара на яровые культуры и защите почв от эрозии играет остающаяся на поверхности почвы побочная продукция (растительные остатки) возделываемых культур [15, 16].

Масса растительных остатков зависела от культуры и погодных условий во время вегетации растений. Примерно за 3 года наблюдений больше всего растительных остатков оставалось после кукурузы – 8,11 т/га, 4 т/га – озимой пшеницы и подсолнечника. Существенно меньше побочной продукции остаётся после гороха – 2,96 т/га, и самое меньшее их количество формирует лён масличный – 1,48 т/га. Во влажные годы возделываемые культуры развивали большую вегетативную массу и, соответственно, поступление растительных остатков увеличивалось по сравнению с более засушливыми годами.

Эффективность растительных остатков в борьбе с эрозией во многом зависела от способа уборки урожая и их распределения по поверхности поля. В этом отношении наиболее эффективным является уборка сельскохозяйственных культур методом очёса растений, когда специальные жатки убирают («очёсывают») только «плодовую» часть растений (колос, бобы, коробочки, метёлки и т.д.), а вся нетронутая надземная масса растений остаётся на поверхности почвы. Таким способом в СПК «Архангельский» убирают озимую пшеницу и лён масличный (рисунок 1).



Рисунок 1 – Вид поля после уборки озимой пшеницы (слева) и льна масличного (справа) методом очёса растений.

Уборка озимой пшеницы и льна масличного методом очёса растений увеличивала эффективность защиты почв от эрозии. Нескошенные стебли растений надёжно защищали почву от ветровой эрозии в зимнее время. А к весне под действием снега и силы тяжести стебли озимой пшеницы укладывались на поверхности почвы ровным слоем, обеспечивая защиту почв от водной эрозии, которая в эти годы не наблюдалась на полях хозяйства даже при большом накоплении снега и его интенсивном таянии весной.

Посев подсолнечника по такому многослойному «ковру» из стеблей прошлогодней озимой пшеницы обеспечивает надёжную защиту почвы в междурядьях от проявления ветровой и водной эрозии. Возделывание таким образом подсолнечника и других пропашных культур с применением технологии прямого посева из эрозионно-опасного при отвальной обработке почвы стала почвозащитным (рисунок 2).



Рисунок 2. – Подсолнечник после уборки озимой пшеницы очёсом растений (слева) и озимая пшеница после очёса льна масличного (справа)

Довольно жёсткие стебли льна масличного также обеспечивают защиту почв от ветровой эрозии, а вместе с посеянной озимой пшеницей – и эффективную защиту от водной эрозии. Во время вегетации озимой пшеницы летом следующего года стебли льна масличного уменьшают у поверхности почвы силу и скорость ветра, чем создают более комфортные условия для роста и развития озимой пшеницы.

В целом в СПК «Архангельский» в 2016 и в последующие годы со всех возделываемых культур получало 70 тыс. т побочной продукции, обеспечивая поступление в среднем на 1 га пашни более 4 т растительных остатков, которые защищали почву от эрозии.

Все растительные остатки убираемых культур остаются на поверхности почвы, но к моменту посева следующей культуры их количество уменьшается. Перед посевом яровых культур (горох, подсолнечник, лён масличный и др.) на поверхности поля оставалось 61–69% растительных остатков предшествующей озимой пшеницы от первоначального их количества. К посеву озимой пшеницы оставалось больше растительных остатков предшествующих яровых культур: кукурузы, подсолнечника и льна масличного – 92–96%, гороха – 72–75%.

После уборки методом очёса растений остатки озимой пшеницы и льна масличного находились на поверхности почвы в течение трёх лет, проявляя свои защитные свойства, тогда как при их скашивании, измельчении и распределении по поверхности поля они разлагались микроорганизмами в течение двух лет. В течение трёх лет сохранялись стебли подсолнечника и кукурузы, тогда как побочная продукция гороха, нута и листья кукурузы перерабатываются почвенной микробиотой в течение одного года.

Несмотря на довольно продолжительное сохранение растительных остатков на поверхности почвы, их количество по мере работы хозяйства по технологии прямого посева не увеличивалось, что говорит о возрастающей активности почвенных микроорганизмов, разлагающих растительные остатки. Так в среднем за 2014–2016 гг., к весне следующего года, растительных остатков гороха оставалось 1,4–1,6 т/га, кукурузы – 4,2–4,5, льна масличного – 1,1–1,2 т/га. После 7 лет работы по технологии прямого посева весной 2020 года их количество было ещё меньше и составило, соответственно, 1,2; 3,2 и 1,0 т/га, что явилось следствием сильной засухи 2019 года, в результате кото-

рой снизилась урожайность вегетативной массы возделываемых растений и после их уборки поступило значительно меньше побочной продукции.

В ООО «Добровольное» количество растительных остатков после уборки — такое же, как в СПК «Архангельский», а побочной продукции озимой пшеницы, возделываемой по чистому пару, — значительно больше, чем после паровых предшественников. Однако в этом хозяйстве уборку ведут на низком срезе (6–7 см) и вся побочная продукция измельчается комбайнами на мелкие части и распределяется по поверхности поля.

Сразу после уборки урожая все поля дважды обрабатываются тяжёлыми дисковыми боронами, в результате чего растительные остатки дополнительно измельчаются и перемешиваются с верхним десятисантиметровым слоем почвы. Во время основной осенней обработки плугами с отвалами растительные остатки заделываются в почву на глубину 20–22 см. Поэтому зимой, весной, в начале лета и до появления всходов яровых культур растительные остатки на поверхности почвы отсутствуют, а на паровых полях их нет в течение года.

В таком состоянии поверхность почвы в ООО «Добровольное» является не ветроустойчивой и подвержена процессам дефляции. В СПК «Архангельский» при уборке методом очёса растений почва получает дополнительную защиту, повышая ветроустойчивость от сильных ветров за счёт нескошенной растительной массы.

Так, по оперативной информации министерства сельского хозяйства, в Ставропольском крае в марте 2020 года наблюдалась пыльная буря, в результате которой пострадали посевы озимых культур на площади 79,3 тыс. га. Из них на площади 51,5 тыс. га ветром травмирован листовой аппарат растений, на 21,9 тыс. га посевы засыпаны мелкозёмом и на 5,9 тыс. га наблюдалась гибель посевов. Пострадали посевы озимых культур и в ООО «Добровольное», тогда как в СПК «Архангельский» ветровой эрозии не наблюдалось.

Находящиеся на поверхности почвы растительные остатки в технологии No-till являются естественным препятствием для стока воды, и скорость её потока существенно снижается, а оптимальная плотность почвы [16], восстанавливающаяся агрегированность (структура) почвы [17] и появившиеся вертикальные ходы дождевых червей и другой биоты обеспечивают почве хорошую водопроницаемость. Поэтому при снеготаянии и интенсивных осадках на равнинных и даже склоновых участках вода успевает полностью просочиться в почву, что предотвращает сток воды и исключает проявление «ручейковой» эрозии.

В совокупности названные выше процессы повышают содержание влаги в почве на полях хозяйства, что улучшает обеспечение влагой возделываемые культуры [19] и блокируют потери влаги на сток в пониженные участки рельефа, чем существенно снижают и/или прекращают водную эрозию на потенциально опасных участках расчлененного рельефа.

При дистанционном зондировании Земли на мультиспектральном космическом снимке участка территории СПК «Архангельский» перед началом освоения технологии прямого посева в 2013 году хорошо видны 3 участка (на рис. 3 выделены кружками) общей площадью 5,3 га, расположенные в днище водотока, пересекающего поля с запада на восток. Весной они затапливались талыми водами, а летом здесь скапливались атмосферные осадки. Поэтому до освоения технологии прямого посева эти участки было невозможно использовать в сельскохозяйственном производстве, так как к моменту посева яровых культур они затапливались водой, а при посеве озимых культур растения погибали весной по этой же причине (рисунок 3).



Рисунок 3 – Мультиспектральная съёмка участка территории СПК «Архангельский» перед освоением (слева) и на 6 год работы по технологии прямого посева.

Восточнее участков с подтоплением отчётливо дешифрируется эрозионная ложбина, по бортам которой, преимущественно на склоне южной экспозиции, хорошо виден светлый контур, параллельный ложбине, характеризующий транзитную зону — смыв верхнего плодородного слоя почвы как очевидное свидетельство процесса водной эрозии. Днище ложбины, где аккумулируются почвенные частицы, имеет на снимке более тёмный цвет, контрастный относительно зоны смыва и расположенных рядом почв.

В 2019 году участки подтопления практически не дешифрируются (за некоторым исключением самого западного), что свидетельствует о снижении интенсивности эрозии за счёт прекращения формирования водотоков или снижения их интенсивности. В настоящее время эти участки возвращены в сельскохозяйственное использование.

На другом участке пашни этого же хозяйства до применения технологии прямого посева также наблюдалась сильная линейная водная эрозия за счёт большого сбора воды с прилегающих территорий по дну понижения рельефа, в результате которой был смыт верхний плодородный слой и на поверхности оказались более глубокие насыщенные карбонатами и поэтому светлые горизонты почвы. В это время проезд поперёк понижения рельефа сеялочным или другим агрегатом был затруднён. Ежегодно при обработке почвы хозяйство выравнивало эрозионную канаву, но после весеннего снеготаяния и ливневых дождей она формировалась вновь и даже посевы озимой пшеницы не могли сдерживать процессы линейной эрозии (рисунок 4).



Рисунок 4 – Мультиспектральная съёмка участка территории СПК «Архангельский».

С началом применения технологии прямого посева сток воды с водосбора в указанное понижение сократился, что обеспечило прекращение водной эрозии, и плодородие этого участка начало постепенно восстанавливаться. Об этом свидетельствует цвет и текстура эрозионного размыва, и на шестой год исчезли очертания русла, оставив на снимке лишь темноцветный контур бывшего водотока.

В ООО «Добровольное» за эти годы из-за отсутствия на поверхности растительных остатков и ежегодной обработки почвы, наоборот, наблюдается усиление проявления водной эрозии не только в местах понижения рельефа, но и на довольно пологих полях хозяйства, расположенных на территории водосбора.

На мультиспектральной съёмке на участке этого хозяйства в 2013 году дешифрируются линейные эрозионные размывы, особенностью которых является отсутствие чётких границ, что свидетельствует о незначительной интенсивности водотоков. Исключение составляет водоток, расположенный в южной части снимка (рисунок 5).



Рисунок 5 – Мультиспектральная съёмка участка территории ООО «Добровольное».

Через 6 лет, в 2019 году, на этом участке наблюдается формирование чётких границ водотоков, что свидетельствует об усилении интенсивности стока. Это способствует образованию новых промоин, расширению эрозионной сети и со временем может трансформировать водоток в балку. Таким образом, в ООО «Добровольное» наблюдается переход водотоков из категории временных в категорию промоин с увеличением протяжённости линейной сети с 9,0 км в 2013 году до 10,5 км в 2019 году.

В то же время на территории СПК «Архангельский» наблюдается сокращение линейной эрозии, её протяженности с 23 до 13 км, что свидетельствует о снижении или полном прекращении процесса водной эрозии не только на полях, но и на эрозионно опасных пахотных участках хозяйства. По наблюдениям станции агрохимической службы «Прикумская», в этом хозяйстве в результате применения технологии прямого посева стабилизировалось содержание гумуса в почве, содержание доступного фосфора повысилось с 13 до 21 мг/кг, обменного калия – с 346 до 400 мг/кг почвы (по Мачигину). В других же близлежащих хозяйствах Будённовского района, в том числе в ООО «Добровольное», содержание гумуса и элементов питания в почве уменьшалось [20].

Заключение. Постоянно присутствующие на поверхности почв растительные остатки при возделывании сельскохозяйственных культур по технологии прямого посева обеспечивают в засушливых районах Ставрополья прекращение водно-эрозионных процессов с восстановлением деградированного почвенного покрова.

Литература

1. Есаулко А.Н., Коростылёв С.А., Сигида М.С., Голосной Е.В. Динамика показателей плодородия при возделывании сельскохозяйственных культур по технологии no-till в условиях Ставропольского края // Агрохимический вестник. 2018. № 4. С. 58–62. DOI:

10.24411/0235-2516-2018-10030

2. Ситников В.Н., Егоров В.П., Есаулко А.Н., Бурлай А.В. Мониторинг плодородия почв Ставропольского края: динамика агрохимических показателей с учётом зональных особенностей почв // *Агрохимический вестник*. 2018. № 4. С. 8–13. DOI: 10.24411/0235-2516-2018-10019
3. Кудеяров В.Н. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии России // *Агрохимия*. 2018. № 10. С. 3–11. DOI: 10.1134/S0002188118100101
4. Антонов С.А., Есаулко А.Н., Сигида М.С., Голосной Е.В. Оценка развития процессов водной эрозии на территории агроландшафтов Ставропольского края и их влияние на продуктивность // *Вестник АПК Ставрополья*. 2018. № 1 (29). С. 67–72.
5. Мальцев К.А., Ермолаев О.П. Потенциальные эрозионные потери почвы на пахотных землях европейской территории России // *Почвоведение*. 2019. № 12. С. 1502–1512. DOI:10.1134/S0032180X19120104
6. Дорожко Г.Р., Шабалдас О.Г., Зайцев В.К., Бородин Д.Ю. Прямой посев полевых культур в Ставропольском крае // *Земледелие*, 2013. № 8. С. 20–22.
7. Dridiger V.K., Godunova E.I., Eroshenko F.V., Stukalov R.S., Gadzhumarov R.G. Effekt of No-till Technology on erosion resistance, the population of earthworms and humus content in soil / Влияние технологии No-till на противоэрозионную устойчивость, популяцию дождевых червей и содержание гумуса в почве // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018. No. 9 (2). Pp. 766–770.
8. Gusev Y.M., Dzhogan L.Y. Soil mulching as an important element in the strategy of using natural water resources in agroecosystems of the Steppe Crimea / Мульчирование почв как важный элемент стратегии использования природных водных ресурсов в агроэкосистемах Степного Крыма // *Eurasian Soil Science*. 2019. T. 52. No. 3. Pp. 313–318.
9. Vincent-Caboud L., David C., Peigne J., Casagrande M., Ryan M.R., Silva E.M. Using mulch from cover crops to facilitate organic No-till soybean and maize production. A review / Использование мульчи из покровных культур для облегчения органического беспашотного производства сои и кукурузы. Обзор // *Agronomy for Sustainable Development*. 2019. T. 39. No. 5. Pp. 45.
10. Дридигер В.К. Влияние растительных остатков на противоэрозионную устойчивость почвы // *Эрозия почв: проблемы и пути повышения эффективности растениеводства в адаптивно-ландшафтной системе земледелия: матер. Всерос. науч.-практ. конф., посв. 50-летию противоэрозионного комплекса ФГУП «Новоникулинское» в п. Тимирязевский 13-14 июля 2018 г.* – Ульяновск: УлГТУ, 2018. С. 59–64.
11. Антонов С.А. Тенденции изменения засушливости вегетационного периода на территории Ставропольского края // *Земледелие*. 2013. № 5. С. 3–6.
12. Шиятый Е.И. Методы оценки ветроустойчивости поверхности почвы и определение ширины полос при полосном размещении культур // *Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных опытов по земледелию и растениеводству.* – Целиноград: ВНИИ зернового хозяйства, 1968. С. 3–8.
13. Лурье И.К. Геоинформатика. Учебные геоинформационные системы. – М.: Изд-во Московского ун-та. 1997. 115 с.
14. Strahler A.N. Hypsometric (Area Altitude) Analysis of Erosional Topology // *Geological Society of America Bulletin*. 1952. No. 63 (11). Pp. 1117–1142. DOI:10.1130/0016-7606(1952)63[1117:НАОЕТ]2.0.CO
15. Kulintsev V.V., Dridiger V.K., Godunova E.I., Kovtun V.I., Zhukova M.P. Effekt of No-till technology on the available moisture content and soil density in the crop rotation / Влияние технологии No-till на содержание доступной влаги и плотность почвы в севообороте // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2017. No. 8 (6). Pp. 795–799.

16. Mokrikov G.V., Minnikova T.V., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Influence of precipitation and moisture reserves on the yield of crops under different tillage / Влияние осадков и запасов влаги на урожайность сельскохозяйственных культур при различной обработке почвы // *Agronomy Research*. 2019. Т. 17. No. 6. Pp. 2350–2358.
17. Петрова Л.Н., Дридигер В.К., Кацаев Е.А. Влияние технологий возделывания сельскохозяйственных культур на содержание продуктивной влаги и плотность почвы в севообороте // *Земледелие*. – 2015. – №5. – С. 16–18.
18. Kumar N., Nath C.P. Impact of zero-till residue management and crop diversification with legumes on soil aggregation and carbon sequestration / Влияние управления остатками нулевой обработки почвы и диверсификации посевов бобовыми культурами на агрегацию почв и связывание углерода // *Soil & Tillage Research*. 2019. Т. 189. Pp. 158–167.
19. Дорожко Г.Р., Власова О.И., Шабалдас О.Г., Зеленская Т.Г. Влияние длительного применения прямого посева на основные агрофизические факторы плодородия почвы и урожайность озимой пшеницы в условиях засушливой зоны // *Земледелие*. 2017. № 7. С. 7–10.
20. Шеховцов Г.А., Чайкина Н.Н. Мониторинг плодородия почв, динамика применения минеральных и органических удобрений, баланс элементов питания в почвах восточной части Ставропольского края // *Земледелие*. 2018. № 6. С. 21–26. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10606

Дридигер Виктор Корнеевич, главный научный сотрудник лаборатории технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», доктор сельскохозяйственных наук, профессор; 356241, Ставропольский край, город Михайловск, улица Никонова, дом 49.
Тел.: +7-962-400-65-77; E-mail: dridiger.victor@gmail.com

Белобров Виктор Петрович – заведующий Межинститутским отделом по изучению черноземных почв ФГБНУ Федерального исследовательского центра «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», доктор сельскохозяйственных наук, 119017, Москва, Пыжевский пер. 7 стр. 2.
Тел. +7-903-219-15-15, E-mail: belobrovvp@mail.ru

Антонов Сергей Анатольевич – заведующий лабораторией ГИС-технологий, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский научный аграрный центр», кандидат географических наук, 356241, Ставропольский край, город Михайловск, улица Никонова, дом 49.
Тел. +7-903-409-38-27, E-mail: santosb@mail.ru

Юдин Сергей Анатольевич – ведущий научный сотрудник Межинститутского отдела по изучению черноземных почв ФГБНУ Федерального исследовательского центра «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», кандидат биологических наук, 119017, Москва, Пыжевский пер. 7 стр. 2. Тел. +7-916-509-61-41, E-mail: yudin_sa@esoil.ru

Гаджимаров Расул Гаджимарович, заведующий лабораторией технологий возделывания сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», 356241, Ставропольский край, город Михайловск, улица Никонова, дом 49. Тел.: +7-928-335-18-99; E-mail: rasul_agro@mail.ru

Лиходиевская Светлана Александровна – агрохимик Федерального государственного бюджетного учреждения станции агрохимической службы «Прикумская», 356803, Ставропольский край, Буденновский район, территория Буденновск-3, улица Агрономическая, 7. Тел. +7-(865-59)-7-27-02, E-mail: agrohim_26_2@mail.ru

Ермолаев Никита Романович – аспирант Межинститутского отдела по изучению черноземных почв ФГБНУ Федерального исследовательского центра «Почвенный институт им. В.В. Докучаева», 119017, Москва, Пыжевский пер. 7 стр. 2.

Тел. +7-(915)-402-29-44, E-mail: hukitos94@gmail.com

Dridiger Victor Korneevich, chief scientific officer of the laboratory of crop cultivation technologies Federal state budgetary scientific institution "North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", Doctor of Agricultural Sciences, professor, 356241, Russian Federation, Stavropol territory, Mikhailovsk, Nikonova str., 49

Tel.: +7-962-400-65-77; E-mail: dridiger.victor@gmail.com

Belobrov Victor Petrovich – head of the Interinstitutional Department for the study of Chernozem soils of the Federal state budgetary scientific institution "Dokuchaev Soil Science Institute", Doctor of Agricultural Sciences, 119017, Moscow, Pyzhevsky lane 7, p. 2.

Tel.: +7-903-219-15-15, E-mail: belobrovvp@mail.ru

Antonov Sergey Anatolyevich, head of the GIS technology laboratory, leading researcher Federal state budgetary scientific institution "North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", Candidate of Geographical Sciences, 356241, Russian Federation, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova str., 49

Tel.: +7-903-409-38-27, E-mail: santosb@mail.ru

Yudin Sergey Anatolyevich, leading researcher of the Interinstitutional Department for the study of Chernozem soils of the Federal state budgetary scientific institution "Dokuchaev Soil Science Institute", Candidate of Biological Sciences, 119017, Moscow, Pyzhevsky lane 7, p. 2.

Tel. +7-916-509-61-41, E-mail: yudin_sa@esoil.ru

Gadzhumarov Rasul Gadzhumarovich, Junior researcher at the laboratory of crop cultivation technologies Federal state budgetary scientific institution "North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", 356241, Russian Federation, Stavropol Territory, Mikhailovsk, Nikonova str., 49

Tel.: +7-928-335-18-99; E-mail: rasul_agro@mail.ru

Likhodievskaia Svetlana Alexandrovna, agricultural chemist Federal state budgetary institution "Station of agrochemical service "Prikumskaya", 356803, Russian Federation, Stavropol territory, Budennovskiy district, the territory of Budennovsk-3, Agronomic str., 7

Tel. +7-(865-59)-7-27-02, E-mail: agrohim_26_2@mail.ru

Yermolaev Nikita Romanovich, post-graduate student of the Interinstitutional Department for the study of Chernozem soils of the Federal state budgetary scientific institution "Dokuchaev Soil Science Institute", 119017, Moscow, Pyzhevsky lane 7, p. 2.

Tel. +7-(915)-402-29-44, E-mail: hukitos94@gmail.com

DOI: 10.25930/2687-1254/004.3.13.2020

УДК.631.53.635.932

МАЛОРАСПРОСТРАНЁННЫЕ ЦВЕТОЧНЫЕ МНОГОЛЕТНИКИ. ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КУЛЬТУРЕ

Т.Н. Исаенко

В настоящее время на территории Ставропольского ботанического сада, в коллекции цветочно-декоративных многолетников, произрастает более 300 таксонов, принадлежащих к семействам Asteraceae, Crassulaceae, Alliaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae и др. Распределены растения на двух участках: солнцелюбивые — на открытой солнечной территории; теневыносливые — на притенённом участке. Целью наших исследований является расширение ассортимента новых (для Ставропольского края) малораспространённых красивоцветущих и листовенно-декоративных многолетних травянистых растений. В данной работе представлены результаты многолетних исследований наиболее популярных видов и культиваров декоративных многолетников,

широко используемых для озеленения, в основном частного сектора. За 25-летний период проводилось изучение сезонных ритмов роста и развития, биоморфологических показателей, определялась устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, к вредителям и болезням. В результате установлено, что изучаемые декоративные многолетники по феноритмотипам распределяются на растения вечнозелёные и вегетирующие с ранней весны до глубокой осени. По высоте, строению надземных побегов и подземных органов растения относятся к разным биоморфологическим группам, что определяет их способы размножения и долговечность в культуре. В течение продолжительного периода проводилась научно-исследовательская работа по изучению ускоренных способов размножения многолетников: выращивание растений из семян, делением разросшихся куртин и укоренением разных типов черенков в условиях теневого участка. Используя предлагаемые для озеленения высокодекоративные устойчивые для Ставропольского края многолетники, необходимо учитывать наши рекомендации по их размещению на всех типах цветников, газонов, альпийских горок, рокариях.

Ключевые слова: малораспространенные многолетники, биоморфологические показатели, вечнозелёные растения, декоративные качества, высота соцветий, продолжительность цветения, условия произрастания, расширение ассортимента.

LESS COMMON FLOWER PERENNIALS, THEIR USE IN CULTIVATION

T.N. Isaenko

Currently, on the territory of the Stavropol Botanical garden, there are more than 300 taxons in the collection of flower and ornamental perennials, which belong to the families of Asteraceae, Crassulaceae, Alliaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae, etc. Plants are placed in two zones: heliophyte – in an open sunny area; umbraticole – in a shadowed area. The purpose of our research is to expand the range of new, less-common flowering and deciduous-ornamental perennial herbaceous plants for the Stavropol Territory. In this paper, we present the results of long-term research of the most popular species and cultivars of ornamental perennials, widely used for gardening, mainly in detached houses. For the last 25 years there has been a research of seasonal growth and development rhythms, the study of biomorphological indicators, the resistance to adverse weather conditions, as well as to pests and diseases. As a result, it was found out that the decorative perennials under study can be divided by phenorhythmotypes into evergreen and vegetating plants from early spring to late autumn. According to the height, structure of aboveground sprouts and underground roots, plants belong to different biomorphological groups. It determines their methods of reproduction and longevity in cultivation. The scientific research in accelerating methods of perennials reproduction had been being conducted for a long period of time. It implies growing plants from seeds by dividing seed blocks and rooting various types of seed piece in a shadow place. Using highly ornamental perennials which are resistant to our climatic zone for gardening, you must take into account our recommendations for their placement on all types of flower beds, lawns, alpine gardens, scree gardens.

Keywords: less-common perennials, biomorphological indicators, evergreens, decorative qualities, inflorescence height, flowering duration, growing conditions, range expansion.

Введение. Большой интерес в качестве объектов исследования представляют травянистые многолетники, отличающиеся огромным биоразнообразием как в плане морфологии, так и биологии роста и развития, что обуславливает широкий спектр их адаптивных стратегий [1]. Это, как правило, красивоцветущие или лиственно-декоративные растения, которые растут на одном месте и сохраняют декоративность в течение нескольких лет.

Созданные коллекции живых растений в Ставропольском ботаническом саду являются не только экспозиционными участками, но могут служить важной базой для проведения углублённых исследований по разработке методов интродукции и переноса растений в новые для них условия. За 25-летний период на коллекционный участок декоративных многолетников интродуцировано более 400 таксонов, проведена научно-исследовательская работа по изучению их декоративных качеств и хозяйственно-ценных особенностей, адаптационных процессов и различных способов семенного и вегетативного размножения [2]. Для расширения ассортимента, используемого для озеленения Ставрополя и других населённых пунктов нашего края, мы предлагаем некоторые устойчивые для нашей зоны красивоцветущие и лиственно-декоративные многолетние травянистые виды и культивары.

Объекты и методы исследований. Материально-технической базой является коллекционный участок цветочно-декоративных многолетников, расположенный в зоне научных насаждений Ставропольского ботанического сада. Научно-исследовательская работа по изучению их биоморфологических показателей и адаптационных процессов проводилась автором по общепринятым методикам – ГБС, 1975, Карпионова, 1978 [3, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. В настоящее время в коллекции цветочно-декоративных многолетников на открытом солнечном участке произрастает 285 видов, на затенённом – 30 видов и культиваров. Все таксоны относятся к разным семействам и разным биоморфологическим группам [5]. В данной работе размещены результаты интродукционных исследований некоторых многолетних цветочных растений, востребованных на Ставрополье для посадки, в основном на приусадебных участках (табл. 1). Изучаемые виды мы относим к группе малораспространённых многолетников, так как они обладают высокими декоративными качествами, неприхотливы в культуре, но редко используются в озеленении г. Ставрополя и других районов нашего края.

Таблица 1 – Биоморфологические показатели цветочных многолетников, условия их произрастания

Вид, культивар	Феноритмотип	Биоморфо-логическая группа таксона	Распределение растений по				
			характеру надземных побегов	высоте соцветий, см	периоду цветения	продолжительности цветения	условиям произрастания
<i>Armeria maritime</i> Willd. Армерия приморская	ВЛОЗЗ	дерновинное	плотнокустовое	17,5	май-июнь	35-40	С, ПТ
<i>Bergenia crassifolia</i> Fritsch Бадан толстолистный	ВЛОЗЗ	длиннокорневищное	кустовое	42,5	апрель-май	30-35	С, ПТ
<i>Cerastium Biebersteinii</i> DC. Ясколка Биберштейна	ВЛОЗЗ	наземно-ползучее	почвопокровное	17,0	*май-июнь	30-35	С
<i>Colchicum speciosum</i> Stev. Безвременник великолепный	ВОЗ	луковичное	кустовое	19,0	август-сентябрь	29-37	С, ПТ
<i>Coreopsis grandiflora</i> Hogg Кореопсис крупноцветковый	ВЛОЗ	кисте-корневое	кустовое	85,0	июнь-июль	50-55	С

Продолжение табл.							
<i>Coreopsisverticillata</i> L. 'Compacta' Кореопсисмутовчатый 'Compacta'	ВЛОЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	33,8	июнь- июль	40-50	С
<i>Hylotelephiumspectabile</i> H. Ohba 'Matrona' Очитниквидный 'Matrona'	ВЛОЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	75,0	*сен- тябрь	30-33	С, ПТ
<i>Iberis sempervirens</i> L. Иберис вечнозеленый	ВЛОЗЗ	стержне- корневое	кустовое	18,4	апрель- май	30-37	С
<i>Liatrispicata</i> Willd. 'Kobold' ЛИАТРИС колосковая 'Kobold'	ВЛОЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	107,5	июль- август	30- 34	С
<i>Penstemon barbatus</i> Nutt. Пенстемонбородатый	ВЛОЗЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	100,0	июнь- июль	35-40	С
<i>Penstemon digitalis</i> Nutt. ex Sims Пенстемоннаперстянко- вый	ВЛОЗЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	95,0	*июнь	30-35	С, ПТ
<i>Petrorhagiasaxifrage</i> Link Петрорагия камнеломка	ВЛОЗЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	20,0	июнь- июль	50-60	С
<i>Phlox subulata</i> L. Флокс шиловидный	ВЛОЗЗ	наземно- ползучие	почвопо- кровное	11,7	апрель- май	28-32	С
<i>Phuopsis stylosa</i> Hook. f. Фуопсис длинностолбико- вый	ВЛОЗ	наземно- ползучие	почвопо- кровное	18,0	май- июнь	40-50	ПТ
<i>Prunella grandiflora</i> Turra Черноголовка крупноцвет- ковая	ВЛОЗЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	22,4	июнь- июль	32-38	С, ПТ
<i>Psephellus barbeyi</i> Albo Псефеллюс Барбея	ВЛОЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	45,3	*май- июнь	30-33	С
<i>Pulsatilla vulgaris</i> Mill. Прострел обыкновенный	ВЛОЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	29,5	апрель- май	35-40	С, ПТ
<i>Scutellaria alpina</i> L. Шлемник альпийский	ВЛОЗ	коротко- корне- вищное	кустовое	22,2	май- июнь	35-40	С
<i>Sempervivum caucasicum</i> Rupr. ex Boiss. Молодило кавказское	ВЛОЗЗ	столоно- образую- щее	надзем- но- столон- ное	25,5	*июль- август	34-38	С
<i>Veronica armena</i> Boiss. et Huet Вероника армянская	ВЛОЗЗ	наземно- ползучие	почвопо- кровное	13,6	апрель- май	32-36	ПТ
<i>Viscaria vulgaris</i> Bernh. Смолка обыкновенная	ВЛОЗЗ	дерновин- ное	плотно- кустовое	42, 5	май- июнь	30-33	С

Условные обозначения: ВОЗ — весенне-летне-зелёный; ВЛОЗ – весенне-летне-осенне-зеленый; ВЛОЗЗ – весенне-летне-осенне-зимне-зеленый; С – солнце; ПТ – полутьма; *лиственно-декоративные.

Регулярное проведение фенологических наблюдений позволило установить календарные сроки основных фенофаз и определить, к какому феноритмотипу относятся изучаемые виды и культивары. В сезонном спектре преобладают виды вечнозелёные и вегетирующие с ранней весны до глубокой осени. При классификации растений по

биоморфологическим группам наибольшее количество изучаемых таксонов относится к короткокорневищным видам. Это некоторые представители родов *Coreopsis*, *Hylotelephium*, *Pulsatilla*, *Scutellaria*, *Penstemon* и др. Стержнекорневые, кистеконовые, короткокорневищные вегетативно неподвижны или образуют компактные куртины, менее долговечны и теряют декоративный эффект после 4–5 лет выращивания на одном месте.

Почвопокровные (ползучие), длиннокорневищные, столонообразующие, корнеотпрысковые растения вегетативно подвижны (способны к вегетативному размножению), наиболее долговечны и длительно, в течение 6–10 лет, сохраняют декоративный эффект [6]. Так как изучаемые растения относятся к разным семействам и разным биоморфологическим группам, сравнивать их по высоте, срокам цветения и условиям произрастания нет необходимости. Малоподвижные растения (черноголовка крупноцветковая, прострел обыкновенный, петрорагия камнеломка и др.), высота которых составляет 20–30 см, можно использовать для регулярных посадок вдоль бордюров, дорожек и др. Почвопокровные растения (флокс шиловидный, фуопсис длинностолбиковый, вероника армянская и др.) используют чаще всего при строительстве альпийских горок, высаживают их в рокариях и на первый план миксбордеров. На задний план миксбордеров, на газоны и центральную часть клумб высаживают высокие (более 70 см) цветочные многолетники (лиатрис колосковая 'Kobolt', пенстемоннаперстянковый, очитник видный 'Матрона' и др.). Изучаемые растения цветут в течение всего вегетационного периода. Продолжительность цветения в среднем один месяц, к длительноцветущим относятся виды рода *Кореопсис*, фуопсисдлинностолбиковый, петрорагия камнеломка. Декоративные многолетники находят широкое применение в различных видах цветочного оформления. Создавая сады непрерывного цветения, надо размещать их так, чтобы добиться постоянного эффекта на протяжении всего вегетационного периода. Все выше перечисленные показатели необходимо учитывать при распределении растений на различных типах цветников, используя их в масштабном озеленении и любительском цветоводстве [7]. Цветочные многолетники являются также прекрасными медоносами, некоторые из них обладают лекарственными свойствами [8]. Далее мы приводим подробную характеристику видов и культиваров, которые можем предложить в достаточно больших количествах для озеленения значительных территорий.

Bergeniacrassifolia(L.), Fritsch, семейство *Saxifragaceae* – это красивоцветущий травянистый многолетник, зимующий в наших условиях. Высота растений 15–20 см. Кожистые крупные листья собраны в прикорневую розетку. Цветки колокольчатые розово-малинового цвета. Размножается вегетативным способом — делением кустов и зелёными черенками, стеблевыми и корневыми черенками. Рекомендуем для посадки на всех типах цветников, на альпийской горке и рокариях. В медицине используется корневище бадана.

*Cerastiumbiebersteinii*DC., семейство *Caryophyllaceae* – листовенно-декоративное, вечнозелёное травянистое растение. Мелкие листья серебристого цвета, с войлочным налетом. Плотный ковёр создают стелющиеся побеги длиной до 30–40 см. Быстро разрастается, продолжительное время не выпадает в середине куртины. Цветки белые. Размножается семенами и делением куста. Хорошо сочетается с вечнозелёными древесно-кустарниковыми породами; на рокариях — с камнями, высаживается как монокультура в рабатки.

*Colchicumspeciosum*Stev., семейство *Colchicaceae* — осенний луковичный эфемероид. Весной появляются прямостоячие облиственные побеги, высотой до 35 см. В летний период надземная часть отмирает, осенью появляются крупные сиреневые граммофоны, в количестве 3–6 в одном материнском гнезде (максимально — 13). Цве-

тушие колхикумы – высокодекоративные растения. Ценят их за позднее цветение. Высаживают в нишах альпийских гор, рокариях в сочетании с другими многолетниками. Используют для посадки в гравийной отсыпке. Лекарственным сырьём является луковица, в которой содержится колхицин, широко применяемый для лечения многих заболеваний; в селекции – для получения полиплоидных форм.

Hylothelephium spectabile Н. Ohba ‘Matrona’ – семейство *Crassulaceae*. Растение, имеющее одиночные толстые стебли, заканчивающиеся щитковидным соцветием, диаметр которого составляет 12–15 см. Листья мясистые, с зубчатым краем, весной и осенью приобретают бордовый оттенок. Растение засухоустойчивое, зацветает в конце августа – в сентябре, в тот период, когда цветущие многолетники практически отсутствуют. Наиболее эффективный способ размножения – вегетативный (зелёными черенками и делением куста). Используют для посадки на клумбах, миксбордерах, газонах, рокариях.

Liatris spicata (L.) Willd. ‘Kobolt’, семейство *Asteraceae* – красивоцветущее растение с прямостоячими стеблями, линейно-ланцетными сидячими листьями. Цветки ширококолокольчатые, ярко-фиолетового цвета, собраны в густое колосовидное, высокое, цилиндрическое соцветие. Размножается семенами и делением сросшихся клубнелуковиц. Хорошо смотрится на газонах, клумбах, миксбордерах, рокариях.

Penstemon digitalis Nutt. ex Sims, семейство *Scrophulariaceae* — красивоцветущий зимне-зелёный травянистый многолетник. Листья, собранные в розетку, весной зелёные, осенью приобретают ярко-бордовый окрас. Цветки бело-голубоватого цвета, колокольчато-трубчатые. Размножается семенами и вегетативно — делением куста. Высаживают на клумбы, миксбордеры, газоны, рокарии.

Psephellus barbeyi Albo, семейство *Asteraceae* – травянистый лиственно-декоративный многолетник, высотой до 30 см. Листья беловато-сероватые, с нижней стороны опушённые. Цветки нежно-розовые, цветение не обильное. Размножается семенами и вегетативно. Хорошо сочетается с вечнозелёными древесно-кустарниковыми породами. Высаживают на всех типах цветников, рокариях.

Pulsatilla vulgaris Mill., семейство *Ranunculaceae* – красивоцветущий травянистый многолетник, с прикорневыми ажурными листьями. Зацветает в апреле, цветёт до конца мая. Цветки колокольчатые, поникающие, тёмно-фиолетового цвета, в диаметре 4–5 см. Размножается, в основном, свежесобранными семенами. Высаживают на всех типах цветников, на альпийской горке, газоне, рокариях. В народной медицине применяется в виде настоев как успокаивающее средство.

Заключение. В связи с тем, что в озеленении г. Ставрополя и других населённых пунктах нашего края практически отсутствуют цветочные многолетние растения, мы предлагаем использовать высокодекоративные, устойчивые для края многолетники, учитывая наши пожелания по их размещению на всех типах цветников, газонах, альпийских горках, рокариях и т.д.

Литература

1. Володько И.К., Лунина Н.М., Свитковская О.И. и др. Декоративные многолетники: результаты интродукции и перспективы использования в народном хозяйстве. Минск: изд-во «Белорусская наука». 2008. 213с.
2. Исаенко Т.Н. Итоги интродукционной работы с декоративными многолетниками за период 1995-2018 годы. /Новости науки в АПК: Т.1, №1(12). Ставрополь. 2019. С. 62–66.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва. 1975. 22 с.

4. Карписонова Р. А. Оценка успешной интродукции по данным визуальных наблюдений. /Тезисы докладов VI делегатского съезда ВБО. Ленинград. 1978. С. 175–176.
5. Пополнить генетические коллекции древесных, травянистых, тропических и субтропических растений, хозяйственно значимых для Северо-Кавказского региона. /В.И. Кожевников, С.А. Бардакова, Т.Н. Исаенко и другие. Отчёт о НИР (Федеральное агентство научных организаций). Ставрополь. 2016. 103 с.
6. Фомина Т.И. Биологические особенности декоративных растений природной флоры в Западной Сибири. Новосибирск: академическое издательство «Гео». 2012. 177с.
7. Исаенко Т.Н. Перспективные виды травянистых многолетников для озеленения центрального предкавказья /Растительные ресурсы Юга России: сборник трудов Государственного научного учреждения Ставропольский Ботанический сад им. В. В. Скрипчинского. Ставрополь. 2005. С. 167–172.
8. Сербин А.Г. Медицинская ботаника. Учебник для студентов ВУЗов, Харьков. Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2003. 364 с.

Исаенко Татьяна Николаевна, старший научный сотрудник лаб. Цветоводства Ставропольского ботанического сада – филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» г. Ставрополь, ул. Ленина, 478. Тел.: (8652) 56-03-71, E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

Isaenko Tatyana Nikolaevna, Senior Researcher of the Laboratory of Floriculture, Stavropol Botanical garden – branch of FSBSI "North-Caucasus Federal Agricultural Research Centre" Russia, Stavropol, Lenina str., 478. Tel.: (8652) 56-03-71, E-mail: tatyana.isaenko.50@mail.ru

DOI: 10.25930/2687-1254/005.3.13.2020

УДК: 633.2/3:631.563:631.524.7

ИЗМЕНЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РАЗНОТРАВЬЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ СТАВРОПОЛЬЯ

М.А. Старостина, Н.Г. Лапенко

При восстановлении природных растительных сообществ важно знать посевные качества семян высеваемых растений, к которым относятся энергия прорастания, всхожесть и период покоя, когда семена не всходят довольно продолжительное время. У каждого вида трав этот период имеет различную продолжительность. Поэтому целью наших исследований является изучение посевных качеств семян дикорастущих видов растений группы разнотравья (представители семейств – ворсянковые, гвоздичные, губоцветные, льновые, мареновые, подорожниковые, розовые, сложноцветные) для восстановления и сохранения природных травяных фитоценозов. Объектами исследования были семена следующих видов трав: василек восточный, гвоздика Рупрехта, лён жилковатый, подмаренник русский, подорожник средний, скабиоза бледно-жёлтая, тысячелистник щетинистый, черноголовник многобрачный, чистец острочашечковый. Семена собирали в 2016 году на целинных и искусственно созданных степях (агростепи) в Шпаковском районе Ставропольского края. Сразу после сбора семян определяли их лабораторную энергию прорастания и всхожесть. Эти же показатели были определены через 8, 20 и 32 месяцев хранения. Установлено, что практически все свежесобранные семена группы разнотравья имели низкую всхожесть

— от 1 до 24%. Через 8 месяцев хранения высокую всхожесть показали семена следующих видов: василек восточный, гвоздика Рупрехта, лён жилковатый, подорожник средний, черноголовник многобрачный (71–97%). После 20 месяцев хранения высокую всхожесть сохранили семена льна жилковатого, подорожника среднего и черноголовника многобрачного (82–100%). У семян василька восточного и гвоздики Рупрехта всхожесть семян снизилась до 54–66%. Через 32 месяца хранения довольно высокую всхожесть семян показали гвоздика Рупрехта (97%) и черноголовник многобрачный (82%). У семян василька восточного всхожесть сохранилась на том же уровне – 58%. Семена льна жилковатого, подорожника среднего сохранили всхожесть семян на уровне 68–69%. При этом период прорастания свежесобранных семян достигал 34 дней, а в процессе хранения он сократился вдвое.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, всхожесть, природные сообщества, разнотравье, степные ценозы, травосмесь, энергия прорастания.

THE CHANGE OF SEED SOWING QUALITIES OF WILD MIXED HERBS SPECIES OF STAVROPOL STEPPE ASSOCIATIONS DURING STORAGE

M.A. Starostina, N.G. Lapenko

During the restoring of natural plant associations, it is important to know the sowing seeds quality of sown plants, which include germinating power, viability and rest period, when the seeds do not spring up for quite a long time. Depending on the type of herbs, this period has different duration. Therefore, the purpose of our research is to study the sowing seeds quality of wild plant species of the mixed herbs group (representatives of families – tassel family, pink family, labiate family, flax family, madder family, plantain family, rose family, composite family) to restore and preserve natural herbal phytocoenosis. The objects of research were seeds of the following types of herbs: *Centaurea orientalis*, *Dianthus ruprechtii*, *Linum nervosum*, *Galium ruthenicum*, *Plantago media*, *Scabiosa ochroleuca*, *Achillea setacea*, *Poterium polygamum*, *Stachys atherocalyx*. Seeds were collected in 2016 on virgin lands and artificially created steppes (agrostepes) in Shpakovsky District of the Stavropol Territory. Immediately after seed collection, their laboratory germinating power and viability were determined. The same measures were determined after 8, 20 and 32 months of storage. It was established that almost all freshly harvested seeds of the mixed herbs group had low viability – from 1 to 24%. After 8 months of storage, the seeds of the following species showed high viability: *Centaurea orientalis*, *Dianthus ruprechtii*, *Linum nervosum*, *Plantago media*, *Poterium polygamum* (71–97%). After 20 months of storage, high viability was preserved by the seeds of *Linum nervosum*, *Plantago media*, *Poterium polygamum* (82–100%). The viability of *Centaurea orientalis*, *Dianthus ruprechtii* seeds decreased to 54–66%. After 32 months of storage, a rather high viability of seeds was shown by *Dianthus ruprechtii* (97%) and *Poterium polygamum* (82%). In the seeds of *Centaurea orientalis*, viability was preserved at the same level – 58%. *Linum nervosum*, *Plantago media* seeds kept their viability at 68–69%. At the same time, the germinating period of freshly harvested seeds reached 34 days, but during the storage it reduced by half.

Key words: biological diversity, germinating power, plant association, mixed herbs, steppe coenosis, grass mixture, viability.

Введение. Естественное семенное возобновление степного растительного сообщества – процесс достаточно сложный, зависящий от целого ряда факторов. Известно, что травянистым видам растений присуща биологическая неоднородность семян, которую можно наблюдать не только в пределах растительного сообщества, но и в пределах одной особи. В силу биологических особенностей, а также экологических условий и

антропогенного воздействия семенное размножение отдельных видов дикорастущей флоры в степном биоценозе – процесс достаточно сложный и его результаты не всегда положительны [1]. Поэтому вопросы изучения посевных качеств семян дикорастущих видов растений актуальны и представляют большой интерес не только как показатель адаптации вида к конкретным условиям обитания в сообществе, но и в плане восстановления и сохранения природных степных травостоев, имеющих важное значение в природопользовании и лугопастбищном кормопроизводстве [2], то есть семена дикорастущих видов растений в сообществе – источник посевных травосмесей для восстановления непродуктивных степных фитоценозов с низким флористическим разнообразием [3,4].

Эффективность восстановления степного фитоценоза во многом зависит от посевных качеств семян дикорастущих трав (злаковых, бобовых, группы разнотравья), их качественных показателей: всхожести, энергии прорастания, периода покоя семян.

Покой семян свойственен многим растениям, в том числе и дикорастущим. Длительность сохранения семенами покоя и темпы его нарушения могут сильно колебаться в зависимости от биологических особенностей семян и условий, в которые они попадают.

Особый интерес представляет всхожесть семян дикорастущих видов растений группы разнотравья, представителей семейств (ворсянковые, гвоздичные, губоцветные, льновые, мареновые, подорожниковые, розовые, сложноцветные), являющиеся важным составляющим компонентом вновь создаваемого растительного сообщества. Их роль не ограничивается кормовой значимостью в травостое. Эти виды являются естественными спутниками злаков и бобовых в сложном степном сообществе.

Цель исследования – изучение посевных качеств семян дикорастущих видов растений группы разнотравья (представители семейств – ворсянковые, гвоздичные, губоцветные, льновые, мареновые, подорожниковые, розовые, сложноцветные) для восстановления и сохранения природной растительности (травяных фитоценозов).

Объекты и методы исследования. Объект исследования – семена дикорастущих видов растений группы разнотравья (василек восточный (*Centaureaorientalis*L.), гвоздика Рупрехта (*Dianthusruprechtii*Schischk.), лён жилковатый (*Linumnervosum*Waldst.etKit.), подмаренник русский (*Galiumruthenicum*Willd), подорожник средний (*Plantagomedia*L.), скабиоза бледно-жёлтая (*Scabiosaachroleuca*L.), тысячелистник щетинистый (*Achilleasetacea*Waldst. etKit.), черноголовник многобрачный (*Poteriumpolygamum*Waldst. etKit.), чистец острошашечковый (*Stachysatherocalyx*C.Koch)). Семена были собраны в 2016 году в растительных сообществах разнотравно-дерновиннозлаковых степях (Шпаковский район) и разновозрастных агростепях, расположенных на Уваровой горе и урочище «Камни» в зоне неустойчивого увлажнения с ГТК – 1,09 и осадками – 558 мм в год [5].

Исследования проводили согласно методикам изучения посевных качеств семян [6–7]. Изучались всхожесть и энергия прорастания свежесобранных семян и хранившихся в лабораторных условиях в течение 8, 20 и 32 месяцев (2017–2019 гг.). Семена проращивались в чашках Петри в лабораторных условиях при комнатной температуре 18–20 °С [7–8]. Из-за того, что ГОСТ для определения всхожести и энергии прорастания дикорастущих видов растений отсутствует, энергию прорастания семян при проведении исследований определяли через 10 дней от момента посева, всхожесть – через 15 дней. Латинские названия растений приведены по С. Черепанову [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Изучаемые виды дикорастущей флоры имеют свои характерные особенности. На начальном этапе исследования практически все свежесобранные семена группы разнотравья имели невысокую всхожесть

(1–24%) или не вошли вовсе, за исключением подорожника среднего, имеющего 52% всхожести семян (табл.).

Таблица – Всхожесть и характер прорастания семян дикорастущих видов Ставропольской флоры (разнотравье*)

Вид	Срок хранения, мес.	Начало прорастания, день	Длительность прорастания, дней	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Василек восточный	0	6	24	13	23
	8	2	23	74	77
	20	4	18	48	54
	32	4	10	58	58
Гвоздика Рупрехта	0	0	0	0	0
	8	3	23	43	71
	20	4	11	65	66
Лён жилковатый	0	13	34	0	24
	8	6	23	83	97
	20	8	19	45	82
	32	7	42	54	68
Подмаренник русский	0	0	0	0	0
	8	7	17	10	33
	20	7	15	9	15
	32	8	29	10	31
Подорожник средний	0	3	31	19	52
	8	6	20	89	96
	20	4	6	92	92
	32	4	18	59	69
Скабиоза бледно-жёлтая	0	8	27	3	6
	8	6	23	44	63
	20	6	20	2	18
	32	7	23	7	10
Тысячелистник щетинистый	0	0	0	0	0
	8	4	20	31	40
	20	4	20	32	35
	32	4	10	64	64
Черноголовник многобрачный	0	20	20	0	0
	8	4	18	55	94
	20	4	6	100	100
	32	4	14	81	82
Чистец острочашечковый	0	0	0	?	0
	8	4	11	24	34
	20	8	15	55	59
	32	7	18	45	49

Примечание: *ботаническая группа, включающая представителей всех семейств, кроме злаковых, осоковых, бобовых.

Наблюдения показали, что свежесобранные семена сразу после сбора впали в неглубокий покой. При лабораторном хранении большая часть изучаемых семян преодолела состояние покоя и через 8 месяцев показали положительную динамику всхожести.

Наилучшую всхожесть имели семена следующих видов: василек восточный, гвоздика Рупрехта, лён жилковатый, подорожник средний, черноголовник многобрач-

ный (71–97%). Средняя всхожесть у подмаренника русского, скабиозы бледно-жёлтой, тысячелистника щетинистого, чистеца остроchasечкового составила от 33 до 63%.

После 20 месяцев лабораторного хранения показатели всхожести семенного материала группы разнотравья изменились. Высокую всхожесть сохранили семена льна жилковатого, подорожника среднего, черноголовника многобрачного (82–100%). У семян василька восточного и гвоздики Рупрехта всхожесть семян немного снизилась (до 54–66%), но их жизнеспособность сохраняется. Средняя всхожесть у подмаренника русского, скабиозы бледно-жёлтой, тысячелистника щетинистого, чистеца остроchasечкового составила 33–63%.

После 32 месяцев лабораторного хранения достаточно высокую всхожесть семян показали гвоздика Рупрехта (97%) и черноголовник многобрачный (82%). У семян василька восточного всхожесть сохранилась практически на том же уровне — 58%. У семян льна жилковатого, подорожника среднего всхожесть семян снизилась до уровня 68–69%.

Семена таких видов, как подмаренник русский, скабиозы бледно-желтая, тысячелистник щетинистый, чистец остроchasечный, вошли слабее, их всхожесть в разные периоды колебалась от 10 до 64%.

Первоначально у изучаемых видов растений период прорастания свежесобранных семян достаточно растянутый — до 34 дней. В процессе лабораторного хранения период прорастания семян у многих видов сократился вдвое, энергия прорастания стала намного выше.

При дальнейшем лабораторном хранении большая часть изучаемых семян этих видов показала положительную динамику. Необходимо отметить, что у всех изучаемых видов группы разнотравья всхожесть семян через 8, 20 и 32 месяцев значительно выше, по сравнению с семенами свежесобранными. Выше энергия и скорость прорастания. Начало прорастание семян — 4–7 день.

Таким образом, семена василька восточного лучше высевать через 8 месяцев после хранения. Через 2–3 года они сохраняют свою жизнеспособность, но их всхожесть снижается до 54–58%. Семена гвоздики Рупрехта показали наиболее высокую всхожесть через 32 месяца хранения (97%), но их также можно высевать и через один или два года.

Высокие показатели посевной всхожести у черноголовника многобрачного (82–100%). Он сохраняет свою всхожесть длительный период и может высеваться как через год, так и через два–три года. Семена льна жилковатого, подорожника среднего, высеянные через один–два года, покажут хорошую всхожесть (71–100%). На третий год хранения их посевные качества станут ниже, но сохранятся на уровне 68–69%.

Учитывая посевные качества семян дикорастущих видов растений группы разнотравья, можно заготавливать семенной материал для восстановления природной растительности (травяных фитоценозов). В случае необходимости позиции видов данной группы могут поддерживаться искусственно. Например, с учётом более слабых посевных качеств семян увеличивать в составе травосмеси долю семян таких видов, как подмаренник русский, скабиоза бледно-жёлтая, тысячелистник щетинистый, чистец остроchasечковый, используя генофонд природных степных сообществ.

И хотя виды данной группы не являются основой агростепной травосмеси, они являются важной составляющей фитоценозов, их флористического разнообразия. Поэтому чем обильнее они будут представлены, тем растительное сообщество будет более флористически разнообразно, более замкнуто против проникновения в них многочисленных малолетних сорняков и устойчивее во времени.

Заключение. Семена изученных дикорастущих видов растений группы разнотравья в течение трех лет сохраняют свою жизнеспособность, но имеют различные по-

севные качества семян. Зная посевные качества семян группы разнотравья, их жизнеспособность, можно формировать видовой состав посевной травосмеси, включая в её состав семена дикорастущих трав разных периодов уборки семян и сроков хранения.

Литература

1. Дзыбов Д.С., Орлова И.Г., Родионов В.С. Особенности семенной продуктивности некоторых представителей дикорастущей флоры Центрального Предкавказья и восстановление степных экосистем / Известия Тимирязевской сельскохозяйственной Академии, М.: изд-во МСХА, 2004, вып.1. С.152–157.
2. Шипилов И.А., Гребенников В.Г., Хонина О.В. Адаптивные технологии конструирования долгодетных кормовых угодий на Северном Кавказе // Сельскохозяйственный журнал. №3 (11), 2018. С. 18–25.
3. Дзыбов Д.С. Метод агростепей. Ускоренное восстановление природной растительности: методическое пособие. Саратов: Научная книга, 2001. 40 с.
4. Дзыбов Д.С. Агростепи, Ставрополь, Агрус, 2010. 256 с.
5. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Желнакова Л.И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. Монография. — Ставрополь: Агрус, 2013. 520 с.
6. Работнов Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. 1960. Т. 2. С. 20–40.
7. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / Ботанический журнал, 1974, Т. 59, № 6. С. 826–831.
8. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. 347 с.
9. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (В пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Старостина Мария Александровна, научный сотрудник, испытательная лаборатория шерсти, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр", ул. Никонова, 49, Михайловск, Ставропольский край, Российская Федерация, 356241, тел. 8 906 413 74 84, E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Лапенко Нина Григорьевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, отдел кормопроизводства, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр", ул. Никонова, 49, Михайловск, Ставропольский край, Российская Федерация, 356241, тел. 8 906 413 72 38, E-mail: sniish_stepi@mail.ru, otd.forage@fnac.center

Starostina Maria Alexandrovna, Researcher, wool test laboratory, "North Caucasus Federal Agrarian Research Centre", Nikonova str., 49, Mikhaylovsk, Stavropol Territory, Russian Federation, 356241, ph. 8 906 413 74 84, E-mail: sniish_stepi@mail.ru

Lapenko Nina Grigoryevna – Candidate of Biology, leading researcher, fodder production department, "North Caucasus Federal Agrarian Research Centre", Nikonova str., 49, Mikhaylovsk, Stavropol Territory, Russian Federation, 356241, ph. 8 906 413 72 38 E-mail: sniish_stepi@mail.ru; otd.forage@fnac.center

ЗООТЕХНИЯ

DOI: 10.25930/2687-1254/006.3.13.2020

УДК: 636.32/38.082.453.5

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОВЕЦ
В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ
(Часть 1. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОВЕЦ)**

М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова

В обзорной статье рассматриваются ключевые моменты технологии воспроизводства овец, которые являются определяющими и от строгого соблюдения которых напрямую зависит последующий высокий выход и сохранность молодняка. Анализируются параметры биологической и практической плодовитости наиболее распространённых пород, разводимых в Ставропольском крае; сделана попытка связать генетически детерминированные показатели воспроизводительной функции овец с особенностями её реализации в практических условиях. Приводятся данные многолетних исследований о том, что потенциальная плодовитость, учтённая по наличию созревших и овулировавших фолликулов в яичниках овец, может составить 175–180 ягнят на 100 маток овец. Однако практическая реализация потенциальной репродуктивной функции овец составляет только 50–60%. Делается вывод о том, что получение потомства и последующая его сохранность в определяющей степени зависят от правильной и грамотной подготовки животных к осеменению, соблюдения всех требований «Инструкции по искусственному осеменению овец и коз» и вдумчивого анализа передовых практических навыков организации осеменения овец.

Ключевые слова: овцы, воспроизводство, оплодотворяемость, плодовитость, качество спермы.

**INTENSIFICATION OF SHEEP REPRODUCTION
IN STAVROPOL TERRITORY
(Part 1. GENERAL PROBLEMS OF SHEEP REPRODUCTION)**

M.M. Aybazov, T.V. Mamontova

The survey article deals with the key points of sheep reproduction technology, which are crucial and the following high yield and safety of young sheep depend directly on their strict compliance. During the parameters analysis of biological and actual fecundity of the most widespread breeds in the Stavropol Territory, there was an attempt to link genetically determined indicators of sheep reproductive function with the realization peculiarities in practical terms. The long-term research shows that the potential fertility, based on having mature and ovulated follicles in the ovaries of sheep, can be 175-180 lambs per 100 ewes. However, the practical realization of the potential reproductive function of sheep is only 50-60%. It is concluded that producing offspring and its following preservation in a certain degree depends on proper and competent preparation of animals for insemination, compliance with all the requirements of «Instructions of artificial insemination of sheep and goats» and a thoughtful analysis of advanced practical skills in organizing sheep insemination.

Keywords: sheep, reproduction, fertilization, fecundity, sperm quality.

Отсутствие фактического роста шерстной и мясной продуктивности и недополучение ягнят в Ставропольском крае на протяжении последних лет связано, во-первых, с технологией содержания и ухода, в частности низкой обеспеченностью поголовья кор-

мами; во-вторых, с недочётами в селекционно-племенной работе. Последняя причина, видимо, является определяющей.

Научно-обоснованные мероприятия по улучшению селекционно-племенной работы, регулярно разрабатываемые специалистами хозяйств в тесном сотрудничестве с наукой, слабо реализуются даже в племенных хозяйствах, а в крестьянско-фермерских (КФХ) и личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) селекционно-племенная работа фактически находится в зачаточном состоянии. И дело не в том, что рекомендации составляются неквалифицированно и не отвечают современным условиям хозяйствования. Все эти мероприятия практически блокируются на первом этапе их реализации — при организации и проведении осеменения овец. Перефразируя известное изречение вождя всех народов, можно сказать: «Воспроизводство решает всё!». С уверенностью также можно констатировать, что и проблема сохранности молодняка во многом зависит от правильной, грамотной подготовки и проведения случной кампании.

Считаем принципиально важным остановиться на некоторых моментах воспроизводства, которые, на наш взгляд, являются определяющими и от строгого соблюдения которых напрямую зависит последующий высокий выход и сохранность молодняка.

По данным науки и практики, средняя биологическая плодовитость тонкорунных овец, разводимых на Северном Кавказе, составляет 130–140 ягнят от каждых 100 маток [1]. Потенциальная же плодовитость, учтённая по наличию созревших и овулировавших фолликулов в яичниках овец (при создании им полноценных условий кормления и содержания в сезон осеменения), составляет 175–180 на 100 маток [2].

Имея столь высокие биологически обусловленные потенциальные возможности, при умелой организации воспроизводства можно реально получать 120–130 ягнят на 100 овцематок. По итогам осеменения в 2018 г. в хозяйствах Ставропольского края всех форм собственности в 2019 г. получено в среднем 76 ягнят на 100 овцематок. Это означает практическую реализацию потенциальной репродуктивной функции овец только на 50–60%. И, конечно же, совершенно бессмысленно говорить о повышении продуктивности овец, увеличении производства продукции овцеводства и, следовательно, повышении рентабельности отрасли при таких низких показателях плодовитости.

Следовательно, для улучшения ситуации необходимо тщательно проанализировать основные причины низкой плодовитости овец и разработать приёмы, направленные на минимизацию негативных факторов, снижающих эффективность всех этапов технологической цепочки воспроизводства овец.

Следует уяснить, что генетически детерминированное высокое многоплодие само по себе не гарантирует получение большого количества ягнят, так как яйцеклетки, выделяемые организмом овцематки – это еще не ягнята. Однако именно с созревания и продукции полноценных половых клеток: как мужских, так и женских – начинается долгий и сложный процесс получения приплода. Поэтому столь важно обратить внимание на грамотную подготовку животных к проведению случной кампании с целью максимальной реализации генетического потенциала.

Первое и главное – своевременная подготовка овец к случной кампании. Самая большая проблема – низкая оплодотворяемость животных и, как следствие, – высокий перегул и бесплодие (яловость).

Перегул и бесплодие овец чаще всего бывают обусловлены неудовлетворительными условиями кормления и содержания.

Важно своевременно подготовить овец к осеменению и довести их до состояния средней и вышесредней упитанности. Последнее достигается своевременной отбивкой ягнят (за 1,5–2 мес.) до начала осеменения, переводом животных на рацион случного периода.

По многолетним наблюдениям, первичная оплодотворяемость овец средней и вышесредней упитанности составляет 83–86%, а у маток нижнесредней упитанности – 65–70%. Причина заключается в том, что у недокармливаемых овец вследствие ацидоза организма (повышенной кислотности) и быстрой инволюции (рассасывания) жёлтых тел в яичниках наблюдаются пониженная оплодотворяемость яйцеклеток, повышенная эмбриональная смертность.

На практике к такому положению приводит, например, перегрузка пастбищ, расположенных вблизи пунктов ИО, особенно при осеменении на пункте несколько отар.

Низкая оплодотворяемость может быть обусловлена и несвоевременным проведением необходимых ветеринарно-профилактических мероприятий. Ухудшающаяся с каждым годом сложная эпизоотическая ситуация требует проведения множества ветобработок, таких как профилактическая купка, вакцинации, дегельминтизации и т.п. Однако необходимо твердо усвоить: любая ветобработка, помимо стресса, является жёсткой встряской всех систем организма и крайне негативно влияет на продуктивные функции, в первую очередь, репродуктивную. Поэтому в «Инструкции по искусственному осеменению овец и коз» [3] прописано требование о необходимости завершения всех ветобработок за 2 месяца до начала планируемой случки (осеменения).

На практике же ветспециалисты проводят ветобработки непосредственно перед осеменением, например: вакцинация против сибирской язвы, сальмонеллеза и др., а иногда даже во время его проведения.

Наши наблюдения показали, что несвоевременные ветобработки снижают оплодотворяемость, а следовательно, и выход молодняка на 20–30%.

Ещё один важный момент, к сожалению, не прописанный в «Инструкции» – категорический запрет на проведение любых зооветмероприятий в течение 1,5 месяцев после осеменения. Почему? Собственными многолетними исследованиями выявлено, что существуют критические стадии развития эмбриона. Это 12–14, 27–28 и 40–42 дни после оплодотворения. В эти сроки происходит закладка органов всех систем будущего ягнёнка, прикрепление зародыша к стенкам матки, установление полноценной связи системы «плод – мать». И любое стрессовое вмешательство в этот период чревато в лучшем случае получением неполноценного потомства, которое в будущем трудно будет сохранить, не говоря уже о его высокой продуктивности.

Низкая оплодотворяемость может быть обусловлена также несвоевременным осеменением приходящих в охоту овец. Необходимо запомнить простое правило — немедленное после выборки осеменение маток и его повторение спустя 8–12 часов. Каждый час промедления с проведением первого осеменения снижает оплодотворяемость овец на 4–6%. В целях достижения максимальной оплодотворяемости мы рекомендуем двукратное осеменение маток в охоте. При этом экспериментальные данные многолетних опытов показали, что рекомендуемое «Инструкцией» повторное осеменение через 24 часа является, с биологической точки зрения и с точки зрения эффективности, совершенно бессмысленным занятием. Проведением такого осеменения можно добиться в лучшем случае повышения оплодотворяемости на 5–6%, что никак не является значимым и не сопоставимым с потерей времени и трудовыми затратами на его проведение. С гораздо большей эффективностью можно использовать это время на более тщательную подготовку и проведение осеменения у вновь отобранных в охоте овец. Поэтому при хозяйственной возможности, используя свежеполученную сперму, мы рекомендуем либо двукратное осеменение с интервалом 10–12 часов, либо ограничиться однократным осеменением.

Ещё один важный момент – профилактика стрессовых явлений. В период осеменения нередко можно наблюдать, например, как собаки гонят овец на пункт ИО. Это

сильный стресс, который рефлексивно приводит к торможению дополнительной овуляции фолликулов. Далее, как правило, на пункте ИО оператор, подающий животных на осеменение, хватает овцу за ногу и тащит к станку для осеменения. Это тоже стресс, значительно снижающий плодовитость и т.п. Таких вещей нельзя допускать.

В системе мер, повышающих эффективность воспроизводства, большое значение имеет правильная и своевременная подготовка баранов-производителей и пробников к случной кампании [4].

Чаще всего на практике непосредственной причиной большого перегула осемененных овец является низкое качество используемой спермы. Чтобы устранить это, необходимо строго соблюдать положения «Инструкции».

Баранов-производителей начинают готовить к случке за 50–60 дней. Почему? Это обусловлено тем, что от начала формирования до момента выделения семенных клеток проходит около 50 дней. В течение лета длительное солнечное освещение, высокая внешняя температура, недостатки в кормлении снижают качество спермы. И даже если мы создадим идеальные условия для баранов в период случки (осеменения), то полноценная сперма у них сможет выделяться только спустя 50 дней.

Поэтому очень важно за 50–60 дней до начала осеменения обеспечить производителей полноценным рационом, предохранять их от инсоляции и высокой температуры путём устройства теневых навесов, своевременно разработать баранов, выработать у них стойкие условные половые рефлексы. При этом разработку баранов необходимо поручить наиболее квалифицированному персоналу. В этом случае половая активность баранов будет достаточно высокой и качество спермы значительно повысится.

В борьбе с перегулом и яловостью необходимо добиться высокого качества спермы не только у баранов-производителей, но и у баранов-пробников, используемых по окончании осеменения для докрытия. Многие бараны-пробники страдают олигоспермией (малое количество спермы), некроспермией (мертвая сперма) и другими пороками спермы, исключающими оплодотворение покрываемых маток.

Ситуация усугубляется ещё тем, что многие чабаны по незнанию или нерадивости на протяжении 20-дневного периода докрытия содержат всех баранов-пробников в маточных отарах, не обеспечивая их ни отдыхом, ни зерновой подкормкой. Такие бараны уже на 3–4 день начнут выделять небольшое количество спермы низкого качества, и докрытие овец практически превращается в бесполезное мероприятие [5].

Между тем достаточно разделить баранов-пробников на две группы, допускать их поочередно в отару через день, и проблема решится без дополнительных затрат. Зооветспециалистам хозяйства нужно лишь объяснить чабанам сущность мероприятия и систематически контролировать его выполнение.

И, наконец, последнее. В предслучный период рекомендуется постоянно выпасать овец на сочных зелёных пастбищах, стимулирующих многоплодие и биологическую полноценность зародышей. Практически все специалисты и чабаны знают об этом и при возможности выпасают овец по зелёной траве, отаве, жнивью.

Вместе с тем даже не все профессионалы знают, что осеменённых овец не рекомендуется содержать на сочных кормах, особенно богатых эстрогенами (например, бобовые), так как они препятствуют прикреплению зародышей к матке и ведут к рассасыванию и, в конечном счёте, недополучению ягнят [6].

Заключение. Знание теоретических основ биологии размножения овец и их грамотное применение, безусловно, приведёт к существенному повышению практических результатов воспроизводства. Таким образом, на основе собственных многолетних исследований, анализа передового отечественного опыта и их применении в селекционно-племенной работе в овцеводстве можно сделать вывод о том, что потенциальная плодовитость большинства пород овец, разводимых на Ставрополье, может составить

175–180 ягнят на 100 маток, однако практическая реализация потенциальной репродуктивной функции овец составляет только 50–60%. Получение максимального количества потомства и последующая его высокая сохранность и, следовательно, повышение рентабельности отрасли в определяющей степени зависят от правильной и грамотной подготовки животных к осеменению, соблюдения всех требований «Инструкции по искусственному осеменению овец и коз» и вдумчивого анализа передовых практических навыков организации осеменения овец.

Литература

1. Лопырин А.И. Биология размножения овец. М.: Колос, 1971. 320 с.
2. Айбазов М.М., Абонеев В.В., Селионова М.И. Биотехнология воспроизводства овец и коз. Ставрополь: типография ГНУ СНИИЖК, 2004. 325 с.
3. Инструкция по искусственному осеменению овец и коз / Всесоюз. науч.-произв. об-ние по плем. делу в животноводстве. - М.: Агропромиздат, 1986. - 28, [1] с.
4. Национальная технология искусственного осеменения овец: монография / И.М. Дунин [и др.]. Лесные Поляны: Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, 2010. 93 с.
5. Инструкция по технологии работы организаций по искусственному осеменению и трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных (Instructions on the technology of organizations for artificial insemination and embryo transplantation of farm animals) Available at: http://old.mcx.ru/documents/document/v7_show/6295.191.htm (accessed 26 December 2003).
6. Аксенова П.В., Айбазов М.М., Коваленко Д.В. Биотехнологические методы и приёмы интенсификации воспроизводства овец и коз // Овцы, козы, шерстяное дело. 2012. № 2. С. 35–38.

Айбазов Магомет Муссаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 355000 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел. 8(938)351-01-02, E-mail: velikii-1@yandex.ru

Мамонтова Татьяна Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 355000 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел. 8(928)318-96-33, E-mail: mamontova.vniiook@gmail.com

Aibazov Magomet Mussaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding», 355000, Stavropol, Zootechnicheskyy, 15, tel. 8(938)351-01-02, E-mail: velikii-1@yandex.ru

Mamontova Tatyana Vasilevna, Candidate of Agricultural Sciences, Chief Researcher of FSBSI «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding», 355000, Stavropol, Zootechnicheskyy, 15, tel. 8(928)318-96-33, E-mail: mamontova.vniiook@gmail.com

DOI: 10.25930/2687-1254/007.3.13.2020

УДК 637. 5: 63.05

КАЧЕСТВО МЯСА ОВЕЦ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ НА ГИСТОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЕ

И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, Г.Т. Бобрышова

В России возрос интерес к вопросам формирования высокой мясной продуктивности овец, особенно к её качественным характеристикам.

Однако исследований, посвящённых изучению качества мышечной ткани на микроструктурном уровне как в зависимости от технологий откорма и степени упитанности, так и в породном аспекте, выполнено недостаточно.

В то же время гистологический анализ позволяет получить специфическую характеристику мясного сырья на уровне мышечных волокон, а именно: степень их развития в различных мышцах, количество и диаметр на единицу площади, количественно-качественные параметры и архитектонику межмышечных жировых включений, определяющих так называемую «мраморность» и отчасти сочность мяса.

Учитывая это, проведение микроструктурной оценки качества мяса овец разных генотипов и направлений продуктивности на современном этапе имеет большое значение. В связи с этим был проведён опыт в Республике Калмыкия по микроструктурному исследованию длиннейшей мышцы спины ярок в возрасте 9 месяцев, разных вариантов скрещивания — АММхГТ; ½(АММхГТ)хГТ; ½(АММхСТ)хГТ; СТхГТ; ГТхГТ. Результаты исследований показали, что мясо овец, полученное от австрализованных животных, характеризовалось большим количеством мышечных волокон на единицу площади в среднем на 17,1%, меньшим диаметром — в среднем на 11,2%. При этом увеличилось количество жировых межволоконных и межпучковых включений, что обусловило более высокую оценку «мраморности», в среднем на 5,04 балла. Кроме того, в баранине, полученной от австрализованных животных, содержалось на 1,3 абс. % меньше соединительной ткани. Всё это указывает на то, что данное мясо отличается большей нежностью, сочностью и имеет в совокупности выше качество и потребительские свойства.

Ключевые слова: ярка, порода, генотип, качество, мясо, ткань, микроструктура, «мраморность».

THE QUALITY OF SHEEP MEAT OF DIFFERENT GENOTYPES ON HISTOLOGICAL LEVEL

I.I. Dmitrik, G.V. Zavgorodnyaya, G.T. Bobryshova

In Russia, there has been an increased interest concerning the formation of high meat productivity of sheep and, especially, in its quality characteristics.

However, the amount of researches on the muscle tissue quality at the microstructural level is extremely insufficient, both depending on the technology of fattening and the condition of flesh, and in the breed aspect.

At the same time, histological analysis allows us to obtain specific characteristics of raw meat at the level of muscle fibres, in particular, the degree of their development in various muscles, the number and diameter per unit area, quantitative and qualitative parameters and architectonics of intermuscular fat inclusions that determine the so-called "marbling" and juiciness of meat to a certain degree.

Taking this into account, microstructural quality evaluation of the sheep meat of different genotypes and directions in productivity at the present stage is significant. In this re-

spect, an experiment on microstructural study of the longest back muscle of 9-month-old young ewes was conducted in the Republic of Kalmykia. There were different variants of crossing: AMMxGT; $\frac{1}{2}$ (AMMxGT)xGT; $\frac{1}{2}$ (AMMxST)xGT; STxGT; GTxGT. The results of the research showed that sheep meat obtained from australized animals was characterized by a large number of muscle fibers per unit area by an average of 17.1%, smaller diameter by an average of 11.2%. It was also pointed out that there was a higher number of fat interfiber and interfascicular inclusions, which was due to a higher rating of "marbling" on average by 5.04 points. In addition, mutton, obtained from australized animals, contained less connective tissue by 1.3 abs.%. All this indicates that meat obtained from australized animals, is more tender, juicy and has in total higher quality and consumer properties.

Keywords: young ewe, breed, genotype, quality, meat, tissue, microstructure, "marbling".

Введение. Проблема обеспечения населения продуктами питания животного происхождения всегда была актуальной для России, а в последнее время приобретает особую значимость в связи с вступлением в ВТО. Главная роль в решении этой задачи отводится животноводству, в том числе овцеводству, которое является поставщиком такого ценного продукта, как баранина.

Рынок баранины увеличивается из года в год на 3–5%, благодаря неуклонному повышению спроса на этническое питание и экологически чистые продукты. По мнению М. Мамиконяна, овцеводство в среднесрочной перспективе должно быть признано более приоритетной отраслью по отношению к мясному скотоводству [1, 2].

Первые заметные изменения в этом направлении очевидны и выражаются в существенном увеличении численности овец и, соответственно, производстве баранины в южном регионе России. Этому, безусловно, способствует и наличие обширных территорий пастбищ, в том числе горных и предгорных, которые эффективно могут быть использованы только овцами [3].

Тенденции формирования спроса и цены на продукцию овцеводства в последние десятилетия свидетельствуют о том, что шерсть из основного вида продукции постепенно переходит в разряд сопутствующего, тогда как баранина и ягнятина становятся основным и в значительно большей степени определяют экономику отрасли [4].

Сегодня производство баранины считается одним из перспективных направлений. Современный отечественный и мировой опыт подтверждают экономическую целесообразность переработки молодняка овец в возрасте до 12 месяцев [5].

В связи с этим возрастает интерес к вопросам формирования высокой мясной продуктивности овец, особенно к её качественным характеристикам.

Имеется ряд исследований, указывающих на биологическую и пищевую ценность баранины. Известно, что отличительной особенностью баранины является самое низкое, по сравнению с говядиной и свининой, содержание холестерина (в пределах 29 мг%), что в большей степени соответствует диетическому питанию. Блюдам из молодой баранины присущ неповторимый нежный аромат, обусловленный присутствием уникальной гирсиновой летучей кислоты. В баранине содержится больше, чем в мясе других видов животных, аминокислоты – оксипролина. Однако исследований, посвящённых изучению качества мышечной ткани на микроструктурном уровне как в зависимости от технологий откорма и степени упитанности, так и в породном аспекте, выполнено недостаточно [6, 7].

В то же время гистологический анализ позволяет получить специфическую характеристику мясного сырья на уровне мышечных волокон, а именно: степень их развития в различных мышцах, количество и диаметр на единицу площади, количественно-качественные параметры и архитектонику межмышечных жировых включений, опре-

деляющих так называемую «мраморность» и отчасти сочность мяса. Не менее важен, с точки зрения качественных показателей баранины, а именно формирование такого признака, как нежность мяса, является содержание и характер распределения соединительной ткани как между отдельными мышечными полосками, так и между целостными мышечными пучками [8, 9].

Учитывая это, целью настоящего исследования явилось проведение микроструктурной оценки качества мяса овец разного направления продуктивности и упитанности.

Материал и методы исследований. Материалом исследований явились образцы длиннейшей мышцы спины (m.Longissimusdorsi), отобранной от ярочек 9-месячного возраста разных вариантов скрещивания: АММхГТ; $\frac{1}{2}$ (АММхГТ)хГТ; $\frac{1}{2}$ (АММхСТ)хГТ; СТхГТ; ГТхГТ. Комплексные сравнительные исследования, проводили в ОАО ПЗ «Улан-Хееч» Яшкульского района республики Калмыкия.

Туши опытных животных получали и оценивали в соответствии с ГОСТом № 52843-2007 «Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах». Отбор мышечной ткани осуществлялся в соответствии с методикой. Образцы длиннейшей мышцы спины отбирали на уровне 9–12 ребра охлажденной правой полутуши, этикетировали и фиксировали в 10-процентном растворе формалина. Подготовку (спиртовая, целлоидиновая проводка и уплотнение блоков) исследуемого материала проводили по общепринятым гистологическим методикам исследований. На санном микротоме получали срезы мышечной ткани толщиной 8–10 мкм, красили гематоксилин-эозином. Диаметры мышечных волокон измеряли с помощью окулярной сетки в трех полях зрения микроскопа при увеличении в 500 раз, исчисляли их среднюю величину, провели биометрическую обработку полученных показателей.

Приготовление и окрашивание гистопрепаратов проводилось согласно методическим указаниям И.И. Дмитрик, Г.В. Завгородняя, М.И. Павлова (2013) [10], биометрическая обработка полученных материалов – по современным компьютерным программам.

Результаты исследований и их обсуждение. Перед убоем экспериментальные животные имели среднюю упитанность, их живая масса составила у АММхГТ 35,0 кг; $\frac{1}{2}$ (АММхГТ)хГТ – 34,3 кг; $\frac{1}{2}$ (АММхСТ)хГТ – 34,9 кг; СТхГТ – 33,3 кг; ГТхГТ – 32,8 кг (табл. 1).

Сравнительное изучение особенностей мясной продуктивности молодняка овец разных вариантов скрещивания показало (табл.1), что по мясным качествам превосходство было у животных первой группы над второй, третьей, четвертой и пятой: по живой массе на 0,7 кг (2,04%); 0,1 кг (0,3%) при $P < 0,95$; 1,7 кг (5,1%); 2,2 кг (6,7%) при $P > 0,99$, соответственно; массе парной туши на 0,6 кг (4,5%); 0,1 кг (0,7%); 1,7 кг (14,05%); 2,3 кг (20%), соответственно, убойной массе на 0,5 кг (3,7%); 0,1 кг (0,7%); 1,6 кг (12,8%); 2,1 кг (17,5%) и убойному выходу на 0,6; 0,2; 2,8 и 3,7 абс. %, соответственно при достоверной разности во всех случаях ($P > 0,99$ и $P < 0,95$).

Таблица 1 – Мясные качества ярочек разных вариантов скрещивания

Группы	Варианты скрещивания	Показатели			
		Живая масса перед убоем, кг	Масса парной туши, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
1	АММхГТ	35,0±0,26	13,8±0,26	14,1±0,23	40,3
2	$\frac{1}{2}$ (АММхГТ)хГТ	34,3±0,35	13,2±0,26	13,6±0,23	39,7
3	$\frac{1}{2}$ (АММхСТ)хГТ	34,9±0,37	13,7±0,24	14,0±0,27	40,1
4	СТхГТ	33,3±0,64	12,1±0,38	12,5±0,41	37,5
5	ГТхГТ	32,8±0,72	11,5±0,35	12,0±0,38	36,6

Убойный выход и морфологический состав туш не полностью характеризуют мясную продуктивность животных, так как эти показатели дают в основном количественную оценку мясной продуктивности, поэтому большой интерес представляет изучение микроструктурного строения мяса, которое показывает его качество. В связи с этим при обвалке туш были взяты образцы для оценки качества мяса на гистологическом уровне, результаты которого приводятся в таблице 2.

Таблица 2 – Микроструктурный анализ мяса ярочек

Варианты скрещивания	Показатели			
	Количество мышечных волокон, шт на 1 кв. мм	Диаметр мышечного волокна, мкм	Оценка «мраморности», балл	% соединительной ткани
АММхГТ	385,12±9,6	26,43±0,7	38,67±0,3	7,00±0,4
½(АММхГТ)хГТ	353,56±6,9	30,13±4,0	33,17±0,4	8,68±0,1
½(АММхСТ)хГТ	376,22±20,7	29,14±2,0	34,84±0,4	8,07±0,9
СТхГТ	322,00±12,7	31,46±1,9	32,83±0,4	8,95±0,4
ГТхГТ	312,89±9,7	32,85±0,5	28,21±0,7	9,43±0,9

Данные таблицы 2 показывают, что при гистологических исследованиях длиннейшей мышцы спины у животных первой группы количество мышечных волокон на 8,9; 2,4; 19,6 и 23,1% больше, чем во второй, третьей, четвертой и пятой группах соответственно. Диаметр мышечных волокон был меньше на 12,3; 9,3; 15,9 и 19,5%, соответственно по группам. Оценка «мраморности» в мясе первой группы была выше на 16,6; 11,0; 17,8 и 37,1% соответственно. Содержание соединительной ткани было меньше, соответственно по группам на 1,68; 1,07; 1,95 и 2,43 абс. %.

Анализ итоговых данных свидетельствует о том, что мясо овец, полученное от австрализованных животных, характеризовалось большей живой массой в среднем на 5%. У них больше количество мышечных волокон на единицу площади в среднем на 17,1%, меньше диаметр в среднем на 11,2%. При этом отмечалось больше количество жировых межволоконных и межпучковых включений, что обусловило более высокую оценку «мраморности» в среднем на 5,04 балла. Кроме того, в баранине, полученной от австрализованных животных, содержалось меньше соединительной ткани на 1,3 абс. %, то есть мясо отличалось большей нежностью, сочностью и имело в совокупности выше качество и потребительские свойства.

Заключение. Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что наряду с общими закономерностями формирования мышечной ткани у овец в зависимости от вариантов скрещивания отмечены достоверные межпородные различия в количестве и диаметре мышечных волокон, содержании соединительной ткани. Полученные результаты указывают, на целесообразность использования морфометрических показателей мышечной ткани при оценке мясной продуктивности и качества мяса разных генотипов овец.

Литература

1. Vladimir Pogodaev, Bator Aduchiev, and Natalya Sergeeva Microstructure of muscle tissue and its connection with slaughter and meat qualities of young rams of different Genotype. XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403(2019) 012111 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/403/1/012111.
2. Лушников В.П., Гиро Т.М., Хвыля С.И. Качество баранины от взрослых овцематок// Овцы. Козы. Шерстяное дело. 2013. №4. С. 10–12.
3. Гаджиев З.К., Гочияев Х.Н., Селькин И.И. Состояние и перспективы развития грубошёрстного овцеводства Северного Кавказа // Сборник научных трудов

Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и корموпроизводства – 2005 – Т.1.№-1.– С.20–23.

4. Погодаев В. А., Сергеева Н.В., Дмитрик И. И. Гистологические показатели длинной мышцы спины и их связь с убойными и мясными качествами баранчиков различных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4(72). С. 306–310.

5. Дмитрик, И.И., Завгородняя Г.В., Павлова М.И. Качество овчин и мясная продуктивность курдючных овец//Сб. науч. тр. по материалам 7-й международной научно-практической конференции: «Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных». – Краснодар, 2014. С.88–94.

6. Vladimir Pogodaev, Natalia Sergeeva, and Vyacheslav Marchenko Peculiarities of metabolism of rams obtained from crossing ewes of Kalmyk fat-tailed breed with dorper rams. XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403(2019) 012114 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/403/1/012114.

7. Шумаенко С.Н. Фомин А.И. Продуктивность и эффективность ярок разных генотипов//Сборник научных трудов. - Ставрополь. - ФГБНУ ВНИИОК, 2015. Вып. 8. Т. 2. С. 26–31.

8. Шумаенко С.Н. Сравнительная характеристика потомства разных генотипов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2012. Т. 1. №. 5. С. 32–35.

9. Anatoliy Arilov, Vladimir Pogodaev, Badma Appaev, Eduard Lidzhiev, Sanal Mashtykov Sheep productivity when probiotic feed additive "Amilocin" introduced into the diets. XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403(2019) 012109 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/403/1/012109.

10. Дмитрик И.И., Завгородняя Г.В., Павлова М.И. Способ гистологической оценки качества кожи овец // Учебно-методические указания ГНУ СНИИЖК. – Ставрополь, 2013. 32с.

Дмитрик Ирина Ивановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. лабораторией морфологии и качества продукции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Завгородняя Галина Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории морфологии и качества продукции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», E-mail: mss.galina@list.ru.

Бобрышова Галина Тимофеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель директора ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

Dmitrik Irina Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory of Morphology and Product Quality, the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus FARC", E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Zavgorodnyaya Galina Viktorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Laboratory of Morphology and Product Quality, the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus FARC", E-mail: mss.galina@list.ru.

Bobryshova Galina Timofeevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Deputy Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus FARC"

DOI: 10.25930/2687-1254/008.3.13.2020

УДК 636.39.082

**ОБЗОР МЕТОДОВ ОЦЕНКИ И РАНЖИРОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ
ПО НЕСКОЛЬКИМ ПРИЗНАКАМ С ПОМОЩЬЮ
КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ**

К.А. Катков

Эффективная оценка сельскохозяйственных животных одновременно по нескольким хозяйственно полезным признакам является необходимым условием успешной селекционной работы. Для этой цели наиболее удобным представляется формирование комплексного числового показателя. Данный показатель должен учитывать несколько признаков и позволять ранжировать животных на основании такого учёта. Существует несколько методов создания комплексного показателя. При этом очевидно, что точность и адекватность оценки животных будет обратно пропорционально количеству признаков, участвующих в формировании комплексного числового показателя. Кроме этого, каждый метод создания комплексного показателя обладает своим набором достоинств и недостатков. Следовательно, имеет смысл одновременное применение нескольких методов создания подобных показателей, с последующим сравнением и нахождением точек пересечения. Такой подход позволит обеспечить многоуровневую процедуру оценки и ранжирования животных. Это, в свою очередь, поможет селекционерам выбрать наиболее эффективную стратегию селекционной работы. В рамках проводимых исследований были модифицированы известный метод индексной селекции и метод построения обобщённого показателя качества. Особое внимание уделено методу построения обобщённого показателя качества. Показано, как можно получить значения весовости признаков, входящих в показатель, при отсутствии возможности провести экспертную оценку. В данной статье проводится обзор известных и разработанных методов. Приведены их основные достоинства и недостатки, а также возможные варианты использования. В статье кратко представлены алгоритмы формирования комплексных числовых показателей.

Ключевые слова: селекционный индекс, обобщённый показатель качества, оценка, ранжирование.

**REVIEW OF METHODS FOR EVALUATING AND RANKING
ANIMALS BY SEVERAL CRITERIA USING
A COMPREHENSIVE INDICATOR**

K.A. Katkov

Effective evaluation of farm animals simultaneously on several economically useful traits is necessary for successful breeding work. For this purpose, it would be more convenient to form a complex index. This index should take into account several characteristics and allow ranking animals based on such recording. There are several methods for creating a complex index. It is obvious that the accuracy and validity of animal evaluation will be inversely proportional to the number of traits involved in the formation of a complex index. In addition, each method of creating a complex index has its own set of advantages and disadvantages. Therefore, it makes sense to use several methods for creating such indexes simultaneously, with further comparison and finding intersection points. This approach will provide a multi-level procedure for evaluating and ranking animals. This, in turn, will help breeders choose the most effective breeding work strategy. As part of the research, the well-known method of index selection and the method of construction of generalized quality index were

modified. Special attention is paid to the method of construction of generalized quality index. It is shown how you can get the relevance degree of traits included in the index if it is not possible to conduct an expert evaluation. This article reviews the well-known and developed methods. Their main advantages and disadvantages, as well as possible use cases, are presented here. The article briefly shows the algorithms for forming complex indexes.

Key words: selection index, generalized quality index, evaluation, ranking.

Актуальность работы. Очевидным является факт, что для успешной селекционной работы необходимо оценивать животных сразу по нескольким хозяйственно полезным признакам [1, 2]. Наиболее удобным способом решения этой проблемы является использование некоего комплексного числового показателя, на основании значения которого может быть проведено ранжирование животных и определена стратегия селекционной работы. В настоящее время существует несколько методов, позволяющих проводить подобную оценку в животноводстве [1, 3 – 6]. Среди них можно выделить методы индексной селекции и обобщенного показателя качества. В рамках проводимых исследований данные методы были модифицированы, дополнены и явились основой для создания новых комплексных показателей.

Целью статьи является обзор существующих и разработанных методов оценки и ранжирования животных по нескольким хозяйственно полезным признакам (ХПП), использующих один комплексный числовой показатель.

Научная новизна. Данная статья является обзорной и призвана свести воедино разработанные и известные методы оценки. Определённую новизну представляет использование метода обобщённого показателя качества, где весомость каждого признака определяется без экспертной оценки.

Метод индексной селекции. В этом методе можно выделить традиционный селекционный индекс на основе селекционного дифференциала [4, 5] и селекционный индекс на основе селекционного отношения [3]. При построении селекционных индексов предполагается, что чем выше числовое значение какого-либо признака, тем лучше. В то же время в овцеводстве одним из значимых ХПП является тонина шерсти. В этом случае принцип «чем больше, тем лучше» не работает. Поэтому такие признаки следует учитывать особо.

Индекс на основе селекционного дифференциала (I^D). Традиционный индекс на основе селекционного дифференциала определяется выражением [4, 5]

$$I_j^D = \sum_{i=1}^N K_i^D \left(X_{ij} - \bar{X}_i \right), \quad (j = 1 \dots M), \quad (1)$$

где M — количество оцениваемых животных; N — количество ХПП, участвующих в формировании индекса; X_{ij} — значение i -го ХПП для j -го животного; \bar{X}_i — среднее значение i -го ХПП в оцениваемой выборке животных.

Для определения коэффициента K_i^D используется выражение:

$$K_i^D = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{h_i^2} \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_{\text{ц}i} - \bar{X}_i}{\sigma_i \sqrt{h_i^2}} \right)}, \quad (2)$$

где $X_{\text{ц}i}$ — целевые показатели i -го признака; σ_i — среднее квадратичное отклонение (СКО) по каждому признаку; h_i^2 — коэффициент наследуемости признака.

В таком селекционном индексе для учёта тонины необходимо перед расчётом индексов значение тонины шерсти для каждого животного, а также целевые показатели тонины умножить на -1 [7].

Данный селекционный индекс имеет как положительные, так и отрицательные значения. Положительные значения будут иметь животные, чьи показатели ХПП выше средних значений признаков в оцениваемой выборке.

Индекс на основе селекционного отношения (I^R). Этот индекс формируется с использованием следующих выражений: [1, 6, 7]:

$$I_j^R = \sum_{i=1}^N K_i^R \frac{X_{ij}}{\bar{X}_i}, \quad (j = 1 \dots M); \quad (3)$$

$$K_i^R = \frac{\Delta_i}{\sigma_i \sqrt{h_i^2} \sum_{i=1}^N \left(\frac{X_{\text{Ц}i} \cdot \Delta_i}{\bar{X}_i \sigma_i \sqrt{h_i^2}} \right)}, \quad (4)$$

где X_{ij} / \bar{X}_i — селекционное отношение; $\Delta_i = X_i^{\max} - X_i^{\min}$ — размах значений i -го признака в выборке.

Для учёта тонины шерсти в таком индексе необходимо для этого признака использовать селекционное отношение вида \bar{X}_T / X_{Tj} , где нижний индекс «Т» говорит о том, что используются значения тонины шерсти. В этом случае выражение для селекционного индекса (3) примет вид:

$$I_j^R = \sum_{i=1}^{N-1} K_i^R \frac{X_{ij}}{\bar{X}_i} + K_T^R \frac{\bar{X}_T}{X_{Tj}}, \quad (5)$$

где K_T^R — частный коэффициент для признака тонина шерсти.

Индекс на основе селекционного отношения принимает только положительные значения. Для того, чтобы отфильтровать животных с показателями большими, чем средние значения по выборке, необходимо рассчитать опорный индекс. Животные, чьи индексы больше опорного, имеют показатели выше средних значений [1, 6].

В работе [1] было показано, что имеет смысл одновременное использование двух указанных видов селекционных индексов. Это поможет более точно определить животных, потенциально пригодных к селекционному процессу.

Комбинированный селекционный индекс (СИ). В том случае, когда у животного есть потомство, имеет смысл одновременная оценка по его собственной продуктивности и по качеству его потомства. Данную оценку позволяет провести комбинированный селекционный. Идея состоит в добавлении в построенный селекционный индекс дополнительных коэффициентов, характеризующих потомство оцениваемых животных. Для этого можно использовать только индекс на основе селекционного отношения (3) или (5). Это связано с тем, что данный индекс имеет только положительные значения, и ввод добавочных коэффициентов не будет приводить к ошибкам [7].

Оценка животных по качеству потомства проводится известным [8] методом BLUP, в результате которого получают ряд оценок, который включает в себя оценку эффекта окружающей среды (стада) (H), оценку эффектов отца (S), оценку эффектов генетической группы (G). Для формирования комбинированного индекса можно ис-

пользовать как оценку эффектов отца, так и оценку племенной ценности (BV). Оценка племенной ценности животных представляет собой удвоенную сумму оценок эффектов отца (S) и эффектов генетической группы (G), к которой принадлежит данный отец.

Для использования оценок, полученных по методу BLUP, в качестве добавочных коэффициентов в селекционный индекс их необходимо предварительно нормировать и привести к безразмерному виду. Нормирование проводится в соответствии с выражением [9]:

$$y_{ij}(v_{ij}) = (v_{ij} - v_i^{\min}) / (v_i^{\max} - v_i^{\min}), \quad (6)$$

где y_{ij} — нормированная оценка для j -го животного по i -му признаку; v_{ij} — оценка j -го животного по i -му признаку по методу BLUP; v_i^{\max} , v_i^{\min} — максимальная и минимальная оценка (BLUP) по i -му признаку в выборке оцениваемых животных.

Теперь эти нормированные оценки добавляются в селекционный индекс (CI), построенный на основе селекционного отношения. Тогда выражения для комбинированного селекционного индекса с учётом (3), (5) примут вид:

$$CI_j = \sum_{i=1}^N K_i^R \frac{X_{ij}}{X_i} \cdot y_{ij}, \quad (j = 1 \dots M) \quad (7)$$

$$CI_j = K_T^R \frac{X_T}{X_{Tj}} \cdot y_{Tj} + \sum_{i=1}^{N-1} K_i^R \frac{X_{ij}}{X_i} \cdot y_{ij}, \quad (j = 1 \dots M) \quad (8)$$

Выражения (7) и (8) характеризуют животное одновременно по его собственной продуктивности и по качеству его потомства. При этом имеет смысл в качестве добавочных нормированных коэффициентов использовать поочередно оценки всех эффектов, полученных методом BLUP (оценки стада, отцов, генетических групп, племенной ценности). Это позволит селекционеру иметь наиболее полную информацию об оцениваемой группе животных.

Метод обобщенного показателя качества (D). Этот метод также позволяет получить числовой показатель на основе значений нескольких ХПП. Обобщенный показатель качества (D) рассчитывается на основании желательности отдельных ХПП, входящих в оценку животных. Выражение для расчёта величины D_j для каждого j -го животного имеет вид [10]:

$$D_j = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N d_{ij}^{k_i}}, \quad (9)$$

где d_{ij} — значение желательности i -го признака для j -го животного; k_i — весомость i -го признака.

Для определения желательности используется обобщенная функция желательности Харрингтона, которая имеет вид [10, 11]:

$$d = \exp[-\exp(-Y)], \quad (10)$$

где Y — безразмерный частный коэффициент, получаемый с помощью аппроксимирующих полиномов на основании значений ХПП при различных уровнях желательности [10].

Уровни желательности распределены на интервале от 0 до 1 и имеют пять качественных уровней: «очень плохо» — от 0 до 0,2; «плохо» — от 0,3 до 0,37; «удовлетворительно» — от 0,37 до 0,63; «хорошо» — от 0,63 до 0,8; «очень хорошо» — от 0,8 до 1, которые (таблица 1).

Таблица 1 – Значения ХПП при различных уровнях желательности

Хозяйственно полезные признаки	Уровень желательности d					
	1	0,8	0,63	0,37	0,2	0
	очень хорошо	хорошо	удовлетво- рительно	плохо	Очень плохо	
X_1	$X_1^{(1)}$	$X_1^{(0,8)}$	$X_1^{(0,63)}$	$X_1^{(0,37)}$	$X_1^{(0,2)}$	$X_1^{(0)}$
X_2	$X_2^{(1)}$	$X_2^{(0,8)}$	$X_2^{(0,63)}$	$X_2^{(0,37)}$	$X_2^{(0,2)}$	$X_2^{(0)}$
...
X_N	$X_N^{(1)}$	$X_N^{(0,8)}$	$X_N^{(0,63)}$	$X_N^{(0,37)}$	$X_N^{(0,2)}$	$X_N^{(0)}$

В практических расчётах не следует учитывать уровень желательности $d=0$. Кроме этого, верхнюю границу желательности стоит ограничить (например, $d=0,95$), так как значения $d=1$ функция желательности достигает при стремлении аргумента Y к бесконечности.

Для уровней желательности (d) рассчитываются значения частных коэффициентов:

$$Y = \ln \left(\left(\ln \frac{1}{d} \right)^{-1} \right). \quad (11)$$

Затем устанавливается соотношение между частным показателем Y и значениями ХПП для различных уровней желательности. Для этого используется аппроксимирующий полином, степень которого выбирается по условию максимального приближения к значениям в узловых точках. Таким образом находятся входящие в (10) значения Y для натуральных значений ХПП для каждого животного, и определяются значения желательности i -го признака (d_{ij}) для каждого животного.

Теперь для построения обобщённого коэффициента необходимо определить весомость каждого признака (k_i). Здесь можно поступить несколькими способами:

- использовать экспертную оценку (показатель D^3);
- оценить весомость, на основе статистических данных выборки (показатель D^5);
- оценить весомость на основе сравнения значений ХПП (показатель D^N).

Для качественной экспертной оценки необходимо провести опрос 7–10 экспертов, в котором эксперты должны ранжировать признаки и установить весомость каждого. Далее проводится проверка согласованности мнений экспертов по критерию χ^2 [10]. Если такая проверка прошла успешно, то значения k_i можно использовать в (9) и получить обобщённый показатель качества D^3 .

Если «под рукой» нет экспертов, то оценить весомость признаков можно на основе статистических данных оцениваемой выборки животных, используя подход, применяемый при формировании селекционных индексов [1, 4]. При этом можно применять как селекционный дифференциал, так и селекционное отношение. Для этого определяется селекционный вес каждого признака:

$$W_i^D = \frac{X_{\text{ц}i} - \bar{X}_i}{\sigma_i \sqrt{h_i^2}} \quad \text{или} \quad W_i^R = \frac{X_{\text{ц}i} (X_i^{\max} - X_i^{\min})}{\bar{X}_i \sigma_i \sqrt{h_i^2}}. \quad (12)$$

Затем определяется доля (весомость) каждого признака в общей сумме весов:

$$k_i^D = W_i^D / \sum_{i=1}^N W_i^D \quad \text{или} \quad k_i^R = W_i^R / \sum_{i=1}^N W_i^R. \quad (13)$$

Теперь величины, полученные в (13), можно использовать в (9) для нахождения обобщённого показателя качества D^S .

Ещё один способ определения весомости признака состоит в том, что для определения весомости признака можно воспользоваться нормированием значений ХПП. Для этого все значения ХПП из оцениваемой выборки животных нормируются согласно (6) и записываются в виде матрицы с размерностью $[M \times N]$, где M – количество оцениваемых животных, N – количество ХПП. Теперь элементы матрицы суммируются по столбцам. Получают вектор весов признаков (Wn) размерностью $[N]$. Далее находят долю (весомость каждого признака) в общей сумме весов:

$$k_i = Wn_i / \sum_{i=1}^N Wn_i. \quad (14)$$

Теперь эти значения можно подставить в (9) и найти обобщённый показатель качества D^N . Таким образом, при отсутствии возможности провести опрос экспертов можно рассчитать обобщённый показатель качества с учётом статистических данных выборки либо с помощью нормированных весов.

Результаты. Применение рассмотренных методов в ходе оценки и ранжирования различных групп животных позволило выявить их наиболее существенные достоинства и недостатки (таблица 2).

Таблица 2 – Достоинства и недостатки комплексных показателей

№ п/п	Показатель	Достоинства	Недостатки
1	I^D	Удобство анализа, обусловленное наличием как положительных, так и отрицательных значений	Невозможно использовать в комбинированном индексе
2	I^R	Возможность использования в комбинированном индексе	Необходимость расчёта опорного значения индекса
3	CI	Получение комплексной оценки по потомству и собственной продуктивности	Требует углубленного анализа. Большой объём вычислений
4	D^D	Сочетает в себе объективную и субъективную оценку. Возможность акцентирования на каком-либо признаке	Необходимость опроса экспертов и проверки согласованности мнений.
5	D^S	Не требует экспертной оценки	Увеличение объёма вычислений. Необходимо применять совместно с другими методами
6	D^N		

Также представляет интерес сравнение оценок одной и той же группы животных, проведённое с использованием различных методов, указанных выше. Для этого была взята выборка из 50 голов баранов одного возраста и породы и проведена ранговая корреляция результатов их оценки. Рассчитывались коэффициент ранговой корреляции Кендэла (τ) и коэффициент ранговой корреляции Спирмена (ρ) [12]. Результаты

ранговой корреляции между селекционными индексами I^R , I^D и обобщёнными показателями качества, полученными с помощью статистических показателей выборки (D^S) и с помощью нормирования (D^N), представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты ранговой корреляции

Сравниваемые ранжированные массивы оценок	Коэффициент ранговой корреляции	
	Кендэла, τ	Спирмена, ρ
$I^D - D^S$	0,55	0,76
$I^R - D^S$	0,77	0,92
$I^D - D^N$	0,82	0,94
$I^R - D^N$	0,76	0,92

Как видно из данных, приведённых в таблице 3, оценки одной и той же группы животных, полученные разными способами, близки между собой. Это позволяет говорить о том, что в случае проведения подобной многоуровневой оценки можно более чётко обосновать выбраковку худших животных и выделение лучших для дальнейшей селекционной работы.

Заключение. В представленной статье приведен обзор методов получения комплексного числового показателя, которые можно применять при оценке и ранжировании мелкого рогатого скота. Такие методы предполагают использование современных информационных технологий и специальных математических пакетов. Близость ранжированных оценок даёт право сделать вывод, что имеет смысл комбинировать указанные методы при проведении оценки больших масс животных. Такой подход позволит снизить ошибки при проведении селекционной работы.

В настоящее время существует ряд методов машинного обучения, которые позволяют достаточно быстро провести классифицировать по выбранным параметрам в выборках большого объёма. Рассмотренные методы могут быть применены для создания обучающих выборок, которые затем возможно использовать в методах машинного обучения.

Литература

1. Два подхода к формированию селекционных индексов в овцеводстве / К.А. Катков, Л.Н. Скорых, П.С. Остапчук, С.А. Емельянов, А.В. Паштецкая // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 2(34). С. 8–14.
2. Ефимова Н.И., Скорых Л.Н., Копылов И.А. Шерстная продуктивность потомков от производителей импортной селекции // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2015. Т.2. № 8. С. 17–21.
3. Михальский А.И., Новосельцева Ж.А. Методы компьютерного анализа данных в задачах по мониторингу и совершенствованию управления стадом // Проблемы биологии продуктивных животных. 2019. №1. С. 95–111.
4. Интенсификация племенного отбора в свиноводстве / Н.В. Михайлов, Г.А. Каратунов, О.Л. Третьякова, Э.В. Костылев пос. Персияновский: ДонГАУ, 1999. 100 с.
5. Михайлов Н.В., Кабанов В.Д., Каратунов Г.А. Селекционно-генетические аспекты оценки наследственных качеств животных. Новочеркасск: ДонГАУ, 1996. 63 с.
6. Катков К.А. Формирование селекционных индексов для прогноза эффективности селекции в овцеводстве // Сельскохозяйственный журнал. 2019. №4(12). С. 31–39.
7. Катков К.А. К вопросу формирования комбинированных селекционных

индексов в овцеводстве // Сельскохозяйственный журнал. 2020. № 1 (13). С. 41–48.

8. Кузнецов В. М. Методы племенной оценки животных с введением в теорию BLUP. Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2003. 358 с.
9. Информационные технологии. Учебное пособие / К.А. Катков, И.П. Хвостова, В.И. Лебедев и др. Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. 254 с.
10. Сохт К.А., Кириченко А.К. Применение метода обобщённого показателя качества при выборе технологической схемы сельскохозяйственных машин // Сборник научных трудов КНИИСХ Механизация производства зерна в Краснодарском крае. 1979. Вып. 18. С. 108–113.
11. Пичкалев А.В. Обобщённая функция желательности Харрингтона для сравнительного анализа технических средств // Исследования наукограда. 2012. №1(1). С. 25–28.
12. Кендэл М. Ранговые корреляции. М.: «Статистика», 1975. 218 с.

Катков Константин Александрович, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», 355000 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15, тел. 89188619802, E-mail: kkatkoff@mail.ru

Katkov Konstantin Aleksandrovich, Candidate of Technical Sciences, associate Professor, leading researcher FSBSI "North Caucasian FARC", 355017 Stavropol, Zootechnicheskyy Ln., 15, tel. 89188619802, E-mail: kkatkoff@mail.ru

DOI: 10.25930/2687-1254/009.3.13.2020

УДК 636.3.035

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДИАМЕТРА ШЁРСТНЫХ ВОЛОКОН

М.Б. Павлов, Н.И. Белик

Целью исследования было установить динамику изменения с возрастом тонины шерсти овец породы джалгинский меринос разных линий. Экспериментальные исследования выполнялись в 2015–2017 годах в СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края на 3 группах баранчиков породы джалгинский меринос, полученных от маток линий фэйн, медиум и стронг. Средний диаметр шерстных волокон определялся прибором OFDA-2000 у всех животных в возрасте 4, 10 и 14 месяцев с расчётом среднего квадратичного отклонения и коэффициента вариации волокон по тонине, комфорт-фактора. Определено, что более быстрыми темпами происходило огрубление шерсти у молодняка 3 группы, имевшего наибольший диаметр волокон в 4-месячном возрасте. Меньше всего шерсть огрубилась у овец 1 группы (самых тонкошёрстных на момент отбивки), а во 2 группе процесс огрубления волокон носил промежуточный характер. За весь период опыта диаметр шерсти увеличился в 1 группе на 2,2 мкм или на 12,4%, во 2 группе – на 2,94 мкм или на 15,6%, в 3 группе – на 4,15 мкм или на 20,5%. Установлено нарастание с возрастом неуровненности шерсти по тонине. Вместе с тем в возрасте 14 месяцев шерсть животных всех групп осталась хорошо уравненной по тонине в штапеле. Фактор комфорта, показывающий удельный вес волокон диаметром 30 мкм и меньше, составил в 1 и 2 группах 100% и 99%, в 3 группе – 92,2%. Сделан вывод о том, что динамика изменения тонины определяется генотипом родителей и тониной шерсти молодняка при отъёме от матерей.

Ключевые слова: шерсть, тонина шерсти, возраст овец, коэффициент вариации, среднее квадратичное отклонение тонины, порода джалгинский меринос.

AGE-RELATED CHANGES IN THE DIAMETER OF WOOL FIBRE

M.B. Pavlov, N.I. Belik

The purpose of the study was to establish the dynamics of age-related changes in the diameter of Jalgin merino wool fiber of different lines. Experimental studies were carried out in 2015-2017 years in the Agricultural Production Cooperative "Plemzavod Vtoraya Pyatiletka" of the Ipatovsky District of Stavropol Territory on 3 groups of haggerels of Jalgin merino breed, derived from the ewes lines of "fine", "medium" and "strong". The average diameter of wool fibers was measured on the device OFDA-2000. It was carried out among all animals aged of 4, 10 and 14 months with the calculation of the standard deviation and the variation factor in the diameter of wool fiber, comfort factor. It was determined that the wool coarsening rate was faster among young cattle of the 3rd group, which had the largest diameter of wool fibers at four-month-old age. The least change of the wool fiber diameter had sheep from the 1st group. In the 2nd group the process of fiber coarsening was intermediate. During the experimental period, the diameter of wool increased in the 1st group by 2.2 microns or 12.4%, in the 2nd group – by 2.94 or 15.6%, in the 3rd group – by 4.15 microns or 20.5%. It was found that there was an age-related increase of imbalance in the diameter of wool fiber. At the same time the wool fibers diameter of animals of all groups remained well-aligned in the staple at age of 14 months. Comfort factor, which showed the proportion of fibers with diameter of 30 microns or less, was in the 1st and 2nd groups 100 and 99%, in the 3rd group – 92.2%. It was concluded that the dynamics of the wool diameter change was determined by the genotype of parents and the wool fiber diameter of young cattle before ablactation.

Keywords: wool, wool fiber diameter, the age of sheep, coefficient of variation, average standard deviation of wool fiber diameter, Jalgin merino breed.

Введение. Продуктивные признаки тонкорунных овец подвержены значительным возрастным изменениям, которые обусловлены общими закономерностями индивидуального развития животных. Эти закономерности установлены фундаментальными исследованиями, и одной из них является неравномерный рост и развитие органов и систем, отдельных частей и организма в целом. В связи с этим различные хозяйственно полезные признаки животных формируются с неодинаковой интенсивностью и достигают своего максимального развития в определенные периоды онтогенеза.

Учёт основных закономерностей формирования признаков шёрстной продуктивности овец имеет большое значение в племенной работе, используется в разных её аспектах и на различных этапах планирования и реализации [1]. В частности, закономерности возрастной изменчивости признаков учитываются для определения показателей продуктивности овец желательного типа, организации дифференцированного кормления животных разных половозрастных групп, при определении критериев отбора по тем или иным признакам и в других случаях. Возрастная изменчивость продуктивных качеств может также служить объективным показателем их адаптации к новым хозяйственным и природным условиям при интродукции, а также при выведении новых или совершенствовании существующих пород на основе разных вариантов межзаводского спаривания или межпородного скрещивания. В этом отношении изучение возрастной изменчивости шёрстных качеств у джалгинских мериносов [2, 3] представляет интерес с научной и практической точек зрения. Целью исследований было установить возрастную динамику изменения тонины и уравниности шерсти овец породы джалгинский меринос, принадлежащих линиям фajn, медиум и стронг для последующего определения параметров отбора по тонине шерсти молодняка овец при внутрилинейном разведении.

Материал и методы исследований. Экспериментальные работы выполнялись с 2015 по 2017 год в СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Ставропольского края на овцах породы джалгинский меринос. Для проведения опытов в сентябре 2015 года при отбивке ягнят сформировали 3 группы баранчиков в возрасте 4 месяца, полученных от 3–4-летних маток класса элита. В 1 группе было 25 баранчиков, во 2 и 3 группах – по 22.

Матки и бараны для внутрилинейного спаривания отбирались из трех линий, консолидированных по тонине шерсти в типах файн, медиум и стронг. Тонина шерсти у маток устанавливалась органолептически, у баранов – инструментально [4].

Средний диаметр шерстных волокон определялся у всего молодняка в возрасте 4, 10 и 14 месяцев прибором OFDA-2000 (оптический анализатор диаметра шерстных волокон) с расчётом среднего квадратичного отклонения и коэффициента вариации волокон по тонине, комфорт-фактора (в 14 месяцев) [5, 6].

Результаты исследований и их обсуждение. Матки, использованные в опыте, имели среднюю тонину шерсти на боку 19,7 (1 группа), 21,9 (2 группа) и 24,0 мкм (3 группа), то есть были в пределах 70, 64 и 60 качества. При этом матки 3 группы превосходили по тонине шерсти овец 1 группы на 21,8; 2 группы – на 9,6% при достоверной разнице в обоих случаях.

В отличие от маток тонина шерсти баранчиков в возрасте 4 месяцев находилась в более узком диапазоне тонины и была в пределах 2 качеств – 80 и 70-го (таблица 1). Наиболее грубой оказалась шерсть у животных 3 группы – 20,23 мкм, что больше, чем в 1 группе на 14,1 (P<0,001); во 2 группе – на 7,6% (P<0,01).

Таблица 1 – Тонина шерстных волокон у баранов

Показатель	Группа		
	1	2	3
4 месяца			
Количество животных	25	22	22
Тонина шерсти ($X_{cp} \pm SEM$), мкм	17,73 \pm 0,18	18,80 \pm 0,25	20,23 \pm 0,36
Среднеквадратичное отклонение тонины (σ), мкм	2,56 \pm 0,19	2,55 \pm 0,20	3,05 \pm 0,25
Коэффициент вариации (Cv), %	14,10 \pm 0,96	13,0 \pm 1,15	14,80 \pm 1,06
10 месяцев			
Количество животных	16	15	15
Тонина шерсти ($X_{cp} \pm SEM$), мкм	18,50 \pm 0,17	20,45 \pm 0,13	22,92 \pm 0,26
Среднеквадратичное отклонение тонины (σ), мкм	2,34 \pm 0,15	3,05 \pm 0,17	3,75 \pm 0,24
Коэффициент вариации (Cv), %	12,70 \pm 0,82	14,90 \pm 0,81	16,30 \pm 0,96
14 месяцев			
Количество животных	16	14	15
Тонина шерсти ($X_{cp} \pm SEM$), мкм	19,93 \pm 0,29	21,74 \pm 0,17	24,38 \pm 0,38
Среднеквадратичное отклонение тонины (σ), мкм	3,71 \pm 0,18	3,97 \pm 0,17	4,59 \pm 0,22
Коэффициент вариации (Cv), %	18,50 \pm 0,77	18,30 \pm 0,81	18,80 \pm 0,73
Комфорт-фактор	100,0 \pm 0,05	99,0 \pm 0,28	92,2 \pm 1,71

Во всех группах шерсть у баранов оказалась достаточно уравненной: коэффициент вариации не превышал 15%, а среднеквадратичное отклонение тонины было не больше 3,05 мкм. В шерстном покрове почти всех 4-месячных ягнят в небольшом коли-

честве присутствовали пёшистые волокна, но их наличие не сказалось сколько-нибудь существенным образом на уравнивании шерсти в штапеле. Всё же более однородная по тонине шерсть была у овец 1 и 2 групп с несущественными отличиями между собой.

С возрастом наблюдалось закономерное увеличение среднего диаметра шерстных волокон. Наиболее грубая шерсть в 10 месяцев сохранилась у овец 3 группы – 22,92 мкм. Их преимущество над сверстниками 1 и 2 групп составило 23,9 и 12,1% ($P < 0,001$). При этом огрубление волокон происходило неодинаковыми темпами и составило: в 1 группе – 0,77 мкм или 4,3%; во 2 группе – 1,65 мкм или 8,8%; в 3 группе – 2,69 мкм или 13,2%. Шерсть овец 1 и 2 групп осталась наиболее уравненной, но показатели менялись разнонаправлено. Так, если в 1 группе среднее квадратичное отклонение тонины (σ) и коэффициент вариации (C_v) немного уменьшились, то во 2 группе, напротив, выросли, но также на относительно небольшую величину. В большей степени изменилась неуровненность тонины у овец 3 группы: среднее квадратичное отклонение тонины выросло на 0,75 мкм, коэффициент вариации – на 1,5-процентных пункта. Впрочем, у всего подопытного молодняка шерсть осталась хорошо уравненной по тонине в штапеле, а по результатам экспертной оценки – и на разных участках руна.

Ранговое положение групп не изменилось и в возрасте 14 месяцев. Лидирующее положение осталось за баранами 3 группы с преимуществом 22,3 ($P < 0,01$) и 12,1% ($P < 0,05$). При этом огрубление волокон у баранчиков 3 группы за период от 10 до 14 месяцев составило 1,96 мкм или 6,4%. Среднемесячное изменение тонины было 0,49 мкм, то есть шло почти теми же темпами, что в предыдущий возрастной период, от 4 до 10 месяцев — на 0,45 мкм. Увеличение тонины во 2 группе составило 1,29 мкм (0,32 мкм в месяц) или 6,3%; в 1 группе – 1,45 мкм (0,36 мкм в месяц) или 7,7%. Шерсть овец всех групп в этом возрасте стала менее уравненной, а наибольшей неуровненностью по тонине по-прежнему характеризовались баранчики 3 группы: среднее квадратичное отклонение тонины у них выросло на 0,84 мкм, коэффициент вариации – на 2,5 процентных пункта. За весь период опыта шерсть огрубилась в 1 группе на 2,2 мкм или на 12,4%, во 2 группе – на 2,94 мкм или на 15,6%, в 3 группе – на 4,15 мкм или на 20,5%.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что быстрее всего происходит огрубление шерсти у тех овец, которые имеют наибольший диаметр волокон на момент отбивки. Меньше всего шерсть огрубляется у наиболее тонкошерстных в 4-месячном возрасте животных, у остальных — процесс огрубления волокон носит промежуточный характер.

Это говорит о том, что динамика изменения тонины определяется, с одной стороны, генотипом родителей (линейная принадлежность и гомогенный подбор баранов и маток по тонине шерсти обеспечили более высокие темпы прироста диаметра волокон у баранов линии стронг), с другой стороны – тониной шерсти молодняка при отъеме от матерей.

Ещё одна выявленная закономерность – нарастание с возрастом неуровненности шерсти. Но, несмотря на это изменение, шерсть животных осталась достаточно хорошо уравненной по тонине в штапеле. Так фактор комфорта (показывает удельный вес волокон в штапеле диаметром 30 мкм и менее) составил в 1 и 2 группе 100% и 99% и лишь в 3 группе был немногим более 92%.

Литература

1. Абонеев В.В., Колосов Ю.А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 43–45.
2. Дунин И.М., Сердюков И.Г., Павлов М.Б. Новое селекционное достижение тонкорунная порода овец джалгинский меринос // Farmanimals. 2013. № 3–4. С. 46–48.
3. Сердюков И.Г., Абонеев В.В., Павлов М.Б., Павлов А.М., Марченко В.В. Мясная продуктивность баранчиков породы джалгинский меринос с различной тонной

шерсти // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 1. С. 34–36.

4. Зелятдинов В.В., Орешникова С.М., Юхманова Н.А., Давыденкова В.П. УДК 636.3.035

Павлов Михаил Борисович, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела». Тел.: +79624048130; e-mail: pavlovsheep@mail.ru.

Белик Николай Иванович, старший научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела». Тел.: +79054926919; e-mail: nikolaybelik@yandex.ru

Pavlov Mikhail Borisovich, Lead researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Institute of livestock breeding» Tel.: +79624048130; e-mail: pavlovsheep@mail.ru

Belik Nikolay Ivanovich, Senior researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Federal State Budget Scientific Institution "All-Russian Scientific Research Institute of livestock breeding» Tel.: +79054926919; e-mail: nikolaybelik@yandex.ru

DOI: 10.25930/2687-1254/010.3.13.2020

УДК 636.32/38.082.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОМЕСНЫХ БАРАНОВ (½ КАЛМЫЦКАЯ КУРДЮЧНАЯ + ½ ДОРПЕР) НА ОВЦЕМАТКАХ ТОНКОРУННЫХ И ГРУБОШЁРСТНЫХ ПОРОД ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОДОЙ БАРАНИНЫ

В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева

В данный момент в России остро стоит глобальная проблема обеспечения населения качественными мясными продуктами. В Республику Калмыкия были завезены овцы породы дорпер. В России эта порода известна недавно и открытой информации о скрещивании её с другими породами немного. Целью настоящей работы является изучение эффективности скрещивания овцематок пород советский меринос и калмыцкая курдючная с помесными баранами (½ калмыцкая курдючная × ½ дорпер). Исследования проводились на базе племенного завода ООО «Агрофирма Адучи» (Республика Калмыкия) в 2018–2019 гг. Установлено, что скрещивание овцематок пород советский меринос и калмыцкая курдючная с помесными баранами (50% калмыцкая курдючная × 50% дорпер) оказывает положительное влияние на воспроизводительные качества. Наиболее высокая плодовитость наблюдалась у овцематок второй группы и составила 107,69%, в то время как в третьей группе – 105,26%, что выше, чем в первой контрольной группе на 5,06 и 2,63 абс. %. Полученный помесный молодняк обладает повышенной энергией роста и достоверно превосходит чистопородных сверстников калмыцкой курдючной породы по живой массе во все изучаемые периоды. По среднесуточному приросту живой массы в 4-месячном возрасте животные третьей и второй групп превосходили животных контрольной на 12,67 (P>0,999) и 11 г (P>0,999), а всего за 6 месяцев выращивания соответственно – на 10,45 и 7,78 г (P>0,999).

Ключевые слова: овцы, порода, дорпер, скрещивание, воспроизводительные качества, рост.

USE OF CROSSBRED RAMS ($\frac{1}{2}$ KALMYK FAT-TAILED + $\frac{1}{2}$ DORPER) ON EWES OF FINE-WOOLED AND COARSE-WOOLED BREEDS FOR PRODUCTION OF YOUNG LAMB.

V.A. Pogodaev, N.V. Sergeeva

Currently, there is an acute global problem of providing the population with high-quality meat products in Russia. Dorper sheep were brought to the Republic of Kalmykia. This breed has been recently revealed in Russia and there is little open information about crossing it with other breeds. The purpose of this work is to study the effectiveness of crossing ewes of the following breeds: Soviet merino and Kalmyk fat-tailed with crossbred rams ($\frac{1}{2}$ Kalmyk fat-tailed \times $\frac{1}{2}$ Dorper). The research was carried out on the basis of the breeding factory LLC "Agrofirma Aduchi", Republic of Kalmykia in 2018 - 2019. It was found that the crossing of Soviet merino ewes and Kalmyk fat-tailed breed with crossbred rams (50% Kalmyk fat-tailed \times 50% Dorper) had a positive effect on reproductive qualities. The highest fecundity was observed in ewes from the second group and reached 107.69%, while in the third group it was 105.26%, which is higher than in the first control group by 5.06 and 2.63 abs.%. The produced crossbred young cattle has increased growing power and superior live weight in comparison to their purebred herdmates of the Kalmyk fat-tailed breed in terms of all studied periods. In terms of the average daily gain in live weight at 4 months of age, the animals of the third and second groups were superior than the control group animals by 12.67 ($P > 0.999$) and 11 g ($P > 0.999$), and in just 6 months of rearing, by 10.45 and 7, respectively. 78g ($P > 0.999$).

Key words: sheep, breed, Dorper, crossing, reproductive qualities, growth.

Введение. В связи с проведёнными в 90-х годах экономическими реформами овцеводство в нашей стране оказалось наиболее уязвимой отраслью.

После отмены государственного заказа стали снижаться цены на продукцию овцеводства, а это способствовало и резкому сокращению поголовья мелкого рогатого скота в России [1].

На сегодняшний день динамичное развитие овцеводства и его конкурентное преимущество главным образом связаны с производством мясной продукции, так как в последнее время на мировом рынке возрос спрос на баранину и ягнятину как диетический и экологически чистый продукт [2, 3, 4].

В данный момент в России остро стоит глобальная проблема обеспечения населения качественными мясными продуктами, так как численность населения растёт, а предприятия, занимающиеся животноводством, терпят убытки. Исходя из данных Росстата, потребности граждан нашей страны в баранине не удовлетворяются в полной мере [5].

Исходя из сложившейся ситуации в мясном овцеводстве, необходимо усовершенствовать метод создания скороспелых мясных пород. В результате перехода отрасли овцеводства к производству преимущественно мясной продукции возникает потребность в многоплодных скороспелых породах мясного направления [6].

Не так давно в Республику Калмыкия были завезены овцы породы дорпер [7, 8]. В России эта порода известна недавно и открытой информации о скрещивании её с другими породами немного. В связи с этим изучение результативности скрещивания овец породы дорпер с отечественными породами является весьма актуальной проблемой.

Целью настоящей работы является изучение эффективности скрещивания овцематок пород советский меринос калмыцкая курдючная помесными баранами ($\frac{1}{2}$ калмыцкая курдючная \times $\frac{1}{2}$ дорпер).

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе племенного завода ООО «Агрофирма Адучи» (Республика Калмыкия) в 2018–2019 гг.

С целью проведения научно-производственного опыта были сформированы три группы овцематок (40 голов в каждой), которых осеменили спермой баранов в соответствии с представленной схемой опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Порода		Кровность полученного потомства
	матки	бараны	
I	калмыцкая курдючная	калмыцкая курдючная	чистопородные
II	советский меринос	50% калмыцкая курдючная + 50% дорпер	50% советский меринос+ 25% калмыцкая курдючная + 25% дорпер
III	калмыцкая курдючная	50% калмыцкая курдючная + 50% дорпер	75% калмыцкая курдючная + 25% дорпер

Скрещивание овец проводилось в ноябре 2018 года.

Окотная компания проходила в апреле 2019 года.

Репродуктивные качества овцематок, рост и развитие ягнят изучали по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. Изучение репродуктивных качеств овцематок подопытных групп показало, что оплодотворяемость у овцематок контрольной и третьей опытной группы была одинаковой и составила 95%. У животных второй опытной группы этот показатель был больше на 2,5% (табл.2).

Таблица 2 – Репродуктивные качества овцематок

Показатель	Тип рождения	Пол	Группа		
			I	II	III
Осеменено маток, гол.			40	40	40
Объегнилось маток, гол.			38	39	38
Оплодотворяемость, %			95,0	97,5	95,0
Получено приплода, гол.	одинцы	баранчики	19	19	17
		ярочки	18	17	19
	двойни	баранчики	1	2	2
		ярочки	1	4	2
Всего получено ягнят, гол.			39	42	40
Количество ягнят к отбивке, гол.	одинцы	баранчики	18	18	17
		ярочки	16	17	18
	двойни	баранчики	1	1	1
		ярочки	-	3	2
Сохранность, гол. %			35	39	38
			89,74	92,85	95,00
Плодовитость маток, %			102,63	107,69	105,26

От овцематок второй группы всего было получено 42 ягненка, а от третьей группы — 40 ягнят, что больше, соответственно, на 3 и 1 ягненка, чем в контрольной группе.

Во второй и третьей группах было получено больше двоен. Повышение многоплодия у овцематок, осеменённых двухпородными баранами (50% калмыцкая курдючная + 50% дорпер), можно объяснить проявлением гетерозиса.

От трёх овцематок породы советский меринос (II группы), покрытых помесными баранами породы дорпер (50% калмыцкая курдючная × 50% дорпер), родились двойни, в III группе двойни были получены от двух овцематок, а в I группе – от одной.

Наиболее высокая сохранность молодняка была получена в третьей и второй группах, соответственно, – на 5,26 и 3,11 абс. %.

Наиболее высокая плодовитость наблюдалась у овцематок второй группы и составила 107,69%, в то время как в третьей группе – 105,26%, что выше чем в первой контрольной группе на 5,06 и 2,63 абс. %.

Изучение динамики роста молодняка свидетельствует о том, что помесные животные второй и третьей групп имели более высокую живую массу при рождении на 0,32 ($P>0,99$) и 0,20 кг ($P>0,95$), в 2-месячном возрасте на 1,18 ($P>0,99$) и 0,77 кг ($P>0,95$), в возрасте четырёх месяцев – 1,94 ($P>0,999$) и 1,43 кг ($P>0,99$), в 6-месячном – 2,20 ($P>0,999$) и 1,60 кг ($P>0,99$), соответственно (табл. 3).

Аналогичная картина наблюдалась и по энергии роста молодняка. Гибридные ягнята (II и III группы) имели больший абсолютный прирост в 2-месячном возрасте на 0,86 ($P>0,99$) и 0,57 кг ($P>0,95$), в 4-месячном – 0,76 ($P>0,999$) и 0,66 кг ($P>0,999$), в 6 месяцев – 0,26 и 0,17 кг, соответственно.

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытного молодняка

Показатель	Группа	Возраст, мес.				Всего за 6 месяцев
		При рождении	2	4	6	
Количество животных	I	39	37	35	35	–
	II	42	40	39	39	–
	III	40	38	38	38	–
Живая масса, кг	I	3,56 ±0,07	15,84 ±0,26	26,27 ±0,35	36,20 ±0,44	–
	II	3,76 ±0,07	16,61 ±0,25	27,70 ±0,29	37,80 ±0,33	–
	III	3,88 ±0,07	17,02 ±0,28	28,21 ±0,32	38,40 ±0,36	–
Абсолютный прирост, кг	I	–	12,28 ±0,20	10,43 ±0,12	9,93 ±0,11	32,64 ±0,37
	II	–	12,85 ±0,19	11,09 ±0,09	10,10 ±0,10	34,04 ±0,26
	III	–	13,14 ±0,23	11,19 ±0,06	10,19 ±0,14	34,52 ±0,32
Среднесуточный прирост, г	I	–	204,67 ±3,33	173,83 ±2,04	165,50 ±1,77	181,33 ±2,07
	II	–	214,17 ±3,11	184,83 ±1,54	168,33 ±1,62	189,11 ±1,47
	III	–	219,00 ±3,81	186,50 ±1,07	169,83 ±2,30	191,78 ±1,75
Относительный прирост, %	I	–	344,94 ±2,35	65,85 ±0,60	37,80 ±0,35	916,85 ±7,31
	II	–	341,76 ±2,90	66,77 ±0,75	36,46 ±0,51	905,32 ±10,07
	III	–	338,66 ±5,60	65,75 ±0,91	36,12 ±0,60	889,69 ±13,47

По среднесуточному приросту живой массы в 4-месячном возрасте животные третьей и второй группы превосходили животных контрольной на 12,67 ($P>0,999$) и 11 г ($P>0,999$), а всего за 6 месяцев выращивания, соответственно, — на 10,45 и 7,78 г ($P>0,999$).

Заключение. На основании вышеизложенного можно заключить, что скрещивание овцематок пород советский меринос и калмыцкая курдючная с помесными баранами (50% калмыцкая курдючная×50% дорпер) оказывает положительное влияние на воспроизводительные качества, а полученный помесный молодняк обладает повышенной энергией роста и превосходит чистопородных сверстников калмыцкой курдючной породы по живой массе, абсолютному и среднесуточному приростам.

Литература

1. Борхунов Н.А., Родионова О.А. Кризис как сигнал к изменению аграрной политики // Агропродовольственный сектор России в условиях санкций: проблемы и возможности: материалы Московского экономического форума, 25–26 марта. Москва. 2015. С. 85–94.
2. Повышение мясной продуктивности тонкорунных овец методом скрещивания / В.А. Бабушкин, А.Ч. Гаглоев, А.Н. Негреева и др. // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 5.
3. Динамика роста молодняка овец полученного от скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер / В.А. Погодаев, Н.В. Сергеева, Ю.А. Юлдашбаев, С.О. Базаев // Зоотехния. 2018. № 5. С. 24–26.
4. Кравченко Н.И. Влияние прямого и реципрокного скрещиваний южной мясной породы на мясную продуктивность помесей // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 4. С.15–17.
5. Погодаев В.А. Сергеева Н.В., Марченко В.В. Динамика роста и биохимические показатели крови помесей, полученных от скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер // Аграрный научный журнал. 2018. № 9. С.40-43.
6. Пахомова Е.В. Показатели воспроизводства овец грозненской тонкорунной, калмыцкой курдючной пород при чистопородном разведении и скрещивании // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017. № 4. С. 20.
7. Рост и экстерьерные особенности баранчиков породы дорпер в период адаптации в условиях Республики Калмыкия / А.Н. Арилов, В.А. Погодаев, Б.К. Адучиев, Н.В. Сергеева // Зоотехния. 2017. № 3. С. 28–32.
8. Характеристика шерсти баранчиков породы дорпер / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Б.К. Адучиев, Н.В. Сергеева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54. № 1. С. 73–77.

Погодаев Владимир Аникеевич, доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, д. 49, ул. Никонова, 546241, Россия. т. 8(918) 7858525 E-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Сергеева Наталья Владимировна, младший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, д. 49, ул. Никонова, 546241, Россия E-mail: sergeeva.rok@yandex.ru

Pogodaev Vladimir Anikeevich, Doctor of Agricultural Sciences, professor, chief scientific employee of the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", Mikhailovsk, 49, Nikonov St., 546241, Russia. t. 8 (918) 7858525 E-mail: pogodaev_1954@mail.ru

Sergeeva Natalya Vladimirovna, junior researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center", Mikhailovsk, 49, Nikonov St., 546241, Russia E-mail: sergeeva.rok@yandex.ru

DOI: 10.25930/2687-1254/011.3.13.2020

УДК:636.592/082.25

ЭТАП СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНДЕЕК КРОССА «ВИКТОРИЯ»

Л.А. Шинкаренко, Н.Г. Щербакова, А.В. Шепляков, К.Ф. Байдилов,
Р.И. Лавриненко, Е.С. Витковская

Объектом исследований являлись индейки основных и резервных линий кросса «Виктория». Цель исследования — совершенствование кросса по увеличению продуктивных качеств материнских линий и увеличению живой массы отводимого молодняка. В исследованиях использовались взрослые индейки, в том числе и перерярые, также молодняк с суточного возраста.

Исследования проведены в 2019 году в производственных условиях СГЦ «СКЗОСП». Исходный материал оценивался по живой массе и происхождению, по воспроизводительным качествам и конверсии корма.

При проведении исследований на перерярых индейках было выявлено оптимальное соотношение линий. Живая масса перерярых индеек линии К1 в начале яйцекладки находилась на уровне 5,94 кг, сохранность за период яйцекладки была на уровне 98,46%, выход инкубационных яиц находился на уровне 88,70%. Полученные данные позволили сделать вывод, что в системе разведения индеек линий ВИ (использовались самцы) и линии К1 (использовались самки) отмечены более высокие показатели по сравнению с контрольной материнской линией КА.

Выявлены оптимальные сочетания линий для совершенствования кросса «Виктория», проведена оценка показателей ремонтного молодняка. Подготовлен селекционный материал желательного типа, воспроизведено поголовье. Начаты работы по проведению оценки показателей продуктивности молодняка.

Ключевые слова: индейки, линия, кросс, отбор, оценка, живая масса, сохранность, конверсия корма, продуктивные качества.

IMPROVEMENT STAGE OF THE TURKEY CROSS "VICTORIA"

L.A. Shinkarenko, N.G. Shcherbakova, A.V. Sheplyakov, K.F. Baidikov,
R.I. Lavrinenko, E.S. Vitkovskaya

The object of research was turkeys of the main and reserve lines of the cross "Victoria". The aim of the study was to improve the cross to increase the productive qualities of maternal lines and increase the live weight of designated turkey poults. In this study, we used adult turkeys, including yearling ones, as well as one-day-old poults.

The studies were carried out in 2019 in the production environment of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry". The starting material was evaluated in terms of live weight and origin, reproductive qualities and feed conversion.

During research on yearling turkeys, the optimal line ratio was identified. The live weight of the K1 line yearling turkeys at the beginning of egg-laying was at the level of 5.94

kg, the livability rate during the egg-laying period was at the level of 98.46%, the hatching eggs yield was at the level of 88.70%. The obtained data allowed us to conclude that higher indicators were noted in the turkeys breeding system of the VI lines (roosters) and the K1 line (hens), in comparison to the control maternal line KA.

The optimal combinations of lines for improving the cross "Victoria" have been identified. The indicators of replacement chicks were evaluated. Breeding material of the desired type has been prepared. The poultry stock has been reproduced. The evaluation work of the performance indicators of growing birds has begun.

Keywords: turkey, line, cross, selection, score, live weight, livability, feed conversion, productive qualities.

Введение. СГЦ «СКЗОСП» – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН, имеет племенной статус селекционно-генетического центра по разведению индеек кросса «Виктория». В Государственный племенной реестр селекционных достижений России в 2014 году занесены отцовская линия ВИ, материнская линия КА, средний кросс «Виктория» [1]. Выявлены и закреплены характерные популяционно-генетические параметры [2, 3]. Повышение мясной продуктивности птицы достигается за счёт получения гибридов на основе скрещивания специализированно сочетающихся линий [4, 5, 6]. Обычно отцовские линии селекционируют на повышение живой массы и хорошие мясные формы телосложения, а материнские – на увеличение плодовитости, что позволяет уменьшить неблагоприятное влияние живой массы птицы на воспроизводительные показатели [7, 8, 9].

Развитие отечественной селекции, эффективных технологий выращивания и содержания индеек является основой работы СГЦ «СКЗОСП» [10, 11]. Селекционно-племенная работа с индейками определяется оптимизацией условий кормления и содержания [12].

Для повышения убойных и мясных качеств проводится работа по совершенствованию кросса «Виктория» с целью достижения живой массы в убойном возрасте по самкам (20 недель) – 9,1 кг, по самцам (22 недели) – 13,8 кг, при затратах корма у самок – 2,4 кг, самцов – 3,4 кг на 1 кг прироста живой массы; убойному выходу полупотрошённой тушки у самок – 86,2%, самцов – 88,1%, а также выходу грудных мышц у самок – 28,7%, самцов – 29,5%.

Для совершенствования кросса «Виктория» с целью увеличения живой массы молодняка в убойном возрасте были поставлены задачи по воспроизведению индеек желательного типа; по изучению сочетаемости линий индеек по воспроизводительным качествам; скорости роста и конверсии корма; началу изучения полученных гибридов.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2019 году в производственных условиях в СГЦ «СКЗОСП» Ставропольского края. Организация селекционно-племенной работы по племенному статусу селекционно-генетический центр по разведению индеек кросса «Виктория» была проведена согласно рекомендациям по селекционно-племенной работе [13, 14]. Основными селекционными методами служили отбор и подбор, в основе которых лежит оценка отдельных особей, микролиний и линий. Основной метод воспроизводства – искусственное осеменение. Исследования были направлены на воспроизведение линий индеек, а также на изучение сочетаемости линий желательного типа по воспроизводительным качествам, скорости роста и конверсии корма. Также было начато изучение гибридов индеек. Материалом для изучения стали индейки основных и резервных линий кросса «Виктория».

В ходе исследований были проведены следующие виды работ: оценка живой массы в 16, 30, 40, 50-недельном возрасте; комплектование стада индеек в 28, 30-недельном возрасте; окончательный отбор и закрепление самцов по группам в 32–36-

недельном возрасте для дальнейшего воспроизводства; составление плана спаривания; контроль за массой яиц в начале, середине и конце племенного сезона; отбор, подбор и оценка самцов по происхождению, экстерьеру и воспроизводительным способностям; учёт яйценоскости по группам; отвод суточного молодняка в селекционных партиях; идентификация суточного молодняка при выводе путём кольцевания крылометками КСК-7 и КСК-3; контроль за ростом молодняка с суточного возраста путём еженедельных взвешиваний; бонитировка ремонтного молодняка в 16-недельном возрасте (в данном возрасте было оставлено 150% самок и 300% самцов к взрослому поголовью); оценка самцов в 23-недельном возрасте (после оценки было оставлено 200% самцов к взрослому поголовью); окончательная оценка поголовья индеек в 28–30-недельном возрасте; проведение комплектования.

Исследование по совершенствованию кросса «Виктория» было проведено согласно схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Совершенствование индеек кросса «Виктория»

Номер группы	Линия индеек		Полученные гибриды
	самцы	самки	
1 (контроль)	ВИ	КА	«Виктория»
2	ВИ	К1	Новый усовершенствованный

Опытные группы сформированы методом случайной выборки микролиний К1. В качестве контроля взяты индейки линии КА. Осеменение индеек в обеих группах искусственное, половое соотношение 1:10, с использованием в качестве разбавителя для спермы индюков среды «С-2». От всех групп был отведён суточный молодняк, не менее 150–200 голов от группы, и поставлен на выращивание.

С суточного до 6-недельного возраста индюшата выращивались в клеточных батареях Р-15, затем дорастивались на подстилке в корпусах производственных бригад согласно технологическому графику до 16-недельного возраста без деления по полу. В 16-недельном возрасте при бонитировке было проведено разделение индеек по полу и в дальнейшем – раздельное выращивание индюшат – самок и индюшат – самцов. С 18-недельного возраста индюшата – самки были переведены на сокращённый 7-часовой световой день, индюшата – самцы выращивались при 15-часовом световом дне с освещённостью, равной 15 лк. Технологические параметры выращивания молодняка с суточного возраста до комплектования и содержания взрослой птицы до конца продуктивного периода соответствовали РД-АПК 1.10.05.04.-13.

Исследования по определению оптимальных норм скармливания проведены на взрослом поголовье в птичниках с напольным содержанием для установления норм скармливания полнорационных комбикормов для индеек несушек с 1 по 20 неделю продуктивности, а также для племенных индюков в продуктивный период. На молодняке индеек были определены оптимальные нормы скармливания комбикормов в следующие возрастные периоды: 1–17 недель, 18–30 недель (раздельно по самцам и самкам).

Кормление осуществлялось полнорационными комбикормами в соответствии с методическим руководством по кормлению сельскохозяйственных птиц [13,14]. Схема профилактических и противоэпизоотических мероприятий на поголовье индеек соответствовала плану работы отдела ветеринарии. Контроль за ростом молодняка проводился путём взвешивания в указанные возрастные периоды.

При совершенствовании индеек кросса «Виктория» по родительским формам учитывались следующие показатели: сохранность индеек, %; яйценоскость по данным

группового учёта, шт.; валовый сбор яиц, шт.; выход инкубационных яиц, %; оплодотворённость, %; выводимость яиц, %; вывод кондиционного молодняка, %; затраты корма на 1000 шт. яиц/кг; потребление корма, г/гол/сутки, живая масса индеек, кг; масса яиц индеек по периодам продуктивности, г.

По гибриднему молодняку учитывались показатели: сохранность, %; живая масса суточного молодняка к 4, 8-недельному возрасту.

Результаты исследования и их обсуждение. Для совершенствования кросса «Виктория» были сформированы, с целью исследования, группы взрослого поголовья индеек. Все поставленные задачи по теме исследования решались на данном поголовье при фактическом кормлении индеек – несушек со снижением за период в целом по сырому протеину на 1,84%, кальцию – на 0,47%, сырой клетчатки – на 2,93% и племенных индюков со снижением уровня сырого протеина на 1,74%, сырой клетчатки – на 2,04%, превышением уровня кальция на 0,15%, уровня фосфора – на 0,23%, что, в свою очередь, было связано с приготовлением комбикормов из доступного кормового сырья в пределах имеющихся финансовых средств.

Изучение потребления кормов осуществляли согласно методике проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы [15]. Данные расчётов по совершенствованию индеек кросса «Виктория» приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Потребление корма перепарами индейками – несушками при совершенствовании кросса «Виктория», г/гол/сутки

Группа	Линия	Месяцы года					За период в среднем
		февраль	март	апрель	май	июнь	
1 (контроль)	КА	195,9	194,7	245,7	238,5	236,9	222,3
2 (опыт)	К1	245,8	239,9	280,7	285,8	279,9	266,4

Таблица 3 – Потребление корма перепарами племенными индюками при совершенствовании кросса «Виктория», г/гол/сутки

Группа	Линия		Месяцы года					За период в среднем
	самцы	Закрепленные самки	февраль	март	апрель	май	июнь	
1-2	ВИ	КА К1	351,8	356,3	427,2	431,1	354,0	384,1

Отмечено, что индейки К1 опытной группы отличались более высоким потреблением корма. За продуктивный период превышение составило 44,1 г/гол/сутки или 19,8%, что говорит о более высокой потребности в корме и связано с обменом веществ.

За группами самок для искусственного осеменения были закреплены на период яйценоскости племенные индюки отцовской линии ВИ. Потребление корма находилось ниже нормативного показателя – 510 г/гол/сутки, на 24,6% за период.

В результате проведенных исследований были получены данные для определения затрат кормов на единицу продукции, таблица 4.

Таблица 4 – Учёт затрат кормов на единицу продукции перееярых индеек – несушек при совершенствовании красса «Виктория», г/гол/сутки

Группа	Линия	Кормодни	Поголовье	Валовый сбор яиц, шт.	Потреблено корма, кг	Затраты на 1000 шт. яиц, кг
1 (контроль)	КА	14953	114	5326	3324,1	6,24
2 (опыт)	К1	17125	130	7205	4496,46	6,24

Анализ данных показал, что показатель затрат корма на единицу продукции был одинаковым в контрольной и опытной группах и составлял 6,24 кг на 1000 яиц индеек. Данные по продуктивности перееярых индеек – несушек представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Некоторые показатели продуктивности перееярых индеек – несушек при совершенствовании красса «Виктория» за 20 недель яйценоскости

Группа	Поголовье		Валовый сбор яиц, шт.	Яйценоскость, шт. яиц на несушку		Интенсивность яйцекладки, %	Падеж, гол.	Сохранность с учетом падежа
	начальное	среднее		начальную	среднюю			
1 (контроль)	114	106,8	5326	46,71	49,86	35,62	8	92,98
2 (опыт)	130	122,3	7205	55,42	58,91	42,07	2	98,46

Индейки опытной группы превышали контрольные показатели по яйценоскости на начальную несушку на 8,71 штук яиц или на 18,6%. Интенсивность яйцекладки в опытной группе была выше на 6,45%. Сохранность индеек опытной группы оказалась выше на 5,48%. Анализируя все вышеизложенные данные, следует отметить преобладание опытной группы индеек над контрольной по некоторым показателям продуктивности. Живая масса индеек в возрасте 30 недель на 7,4% превысила показатель 1 группы, таблица 6.

Таблица 6 – Живая масса перееярых индеек – несушек и масса яиц в продуктивный период при усовершенствовании красса «Виктория», 2019 год

Группа	Линия	Живая масса в начале яйцекладки (M±m), кг.	Масса яиц индеек по периодам продуктивности (M±m), г.		
			3 неделя	10 неделя	17 неделя
1	КА	5,53±0,070	79,51±1,075	80,72±1,105	80,87±1,031
2	К1	5,94±0,081	81,37±1,022	82,57±1,019	88,81±0,980

Масса яиц индеек увеличивалась в процессе периода продуктивности. У индеек линии КА за период масса яиц выросла на 1,36 г или на 1,7%. Индейки линии К1 характеризовались более высокой массой яиц во все периоды яйцекладки на 2,3%; 2,3%; 9,8% соответственно. У индеек линии К1 масса яиц увеличилась на 7,44 г к концу яйцекладки или на 9,1%.

Инкубационные качества яиц перееярых индеек представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Инкубационные качества яиц индеек по данным селекционных за-

кладок при усовершенствовании кросса «Виктория»

Группа	Линия	Выход инкубационных яиц, %	Оплодотворённость яиц, %	Выводимость яиц, %	Вывод кондиционного молодняка, %
1	КА	87,9	92,5	77,5	69,4
2	К1	88,7	93,7	75,7	66,1

Выход инкубационных яиц в линии К1 незначительно превышал 1 группу на 0,8%, оплодотворённость – на 1,2%. В 1 группе выводимость яиц оказалась выше на 1,8%, вывод молодняка – на 3,3%. В процессе инкубации был отведён суточный молодняк, некоторые показатели приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Живая масса и сохранность молодняка индеек опытных групп при совершенствовании кросса «Виктория», 2019 год

Группа	Отведено в суточном возрасте, гол.	Живая масса, г.			Сохранность за 0–8 недель, %
		суточные	4 нед.	8 нед.	
1	523	56,7	703,3	1812	91,6
2	254	57,8	774,4	1850	91,4

Анализ таблицы показал, что индюшата линии К1 по массе в разные возрастные периоды незначительно превышали индюшат линии КА. В суточном возрасте это составило 1,9%, в 4 недели – 10,1%, в 8 недель – 2,1%. Сохранность за период 0–8 недель была выше всего на 0,2% в 1 группе. После завершения бонитировки молодняка индеек будут представлены данные на следующем этапе исследований.

Заключение. В результате выполненных работ по совершенствованию кросса «Виктория» проведена проверка на сочетаемость отцовской линии ВИ с двумя материнскими линиями (КА и К1) для изучения продуктивных и воспроизводительных качеств, конверсии корма. При одинаковых затратах корма на 1000 шт. яиц индейки опытной группы линии К1 превышали контрольные показатели яйценоскости на среднюю несушку на 18,15%. Интенсивность яйцекладки в опытной группе также была выше на 6,45%. Сохранность опытных индеек за период яйцекладки оказался выше на 5,48%, по сравнению с контрольной группой. Отмечено, что в 30 недель живая масса индеек линии К1 на 7,1% выше данного показателя индеек линии КА. Масса яиц индеек обеих групп увеличивалась в процессе периода продуктивности: у индеек линии КА – на 1,7%, у индеек линии К1 – на 9,1%.

На основе анализа данных следует отметить преобладание опытной группы над контрольной по основным показателям продуктивности и сделать заключение, что выявлена оптимальная материнская линия К1 для дальнейшего воспроизводства и получения популяции индеек материнского типа при совершенствовании кросса «Виктория».

Литература

- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных. Москва, 2016. с. 6.
- Шинкаренко Л.А. Популяционно-генетическая оценка отечественных индеек среднего кросса «Виктория» // Птица и птицепродукты». 2017. №3. С 62–63.
- Шинкаренко Л.А. Кросс индейки «Виктория» //Животноводство России». 2017. №6. С. 13.
- Шахтамиров И.Я., Шинкаренко Л.А., Щербакова Н.Г. Совершенствование племенных и

- продуктивных качеств индеек кросса «Виктория». Птица и птицепродукты. 2018. №3. С. 52–54.
- Бенедиктавичюте А. Метод отбора птицы в селекционные гнезда // Птицеводство. 1991. №7. С. 24–26.
- Инструкции по комплексной оценке племенных качеств сельскохозяйственной птицы: Под ред. В.И. Фисинина, Я.С. Ройтера. Сергиев Посад. 2007. 38 с.
- Погодаев В.А., Петрухин О.Н., Шинкаренко Л.А. Продуктивность отечественных пород индеек генофондного хозяйства Северо-Кавказской зональной опытной станции по птицеводству // Птица и птицепродукты. 2014. № 3. С. 49–51.
- Погодаев В.А., Канивец В.А., Шинкаренко Л.А. Количественные и качественные показатели мясной продуктивности чистопородных и гибридных индеек // Зоотехния. 2013. №2. С. 27–28.
- Погодаев В.А., Канивец В.А. Мясная продуктивность индеек при клеточном содержании [Текст] / В.А. Погодаев // Птица и птицепродукты. 2012. №4. С. 56–58
- Погодаев В.А., Петрухин О.Н., Шинкаренко Л.А. Развитие и продуктивность индеек белой широкогрудой породы в племенном птицеводческом заводе «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству // Зоотехния. 2015. №.1. С.28–29.
- Погодаев В.А., Канивец В.А., О.Н. Петрухин О.Н. Мясная продуктивность индеек нового отечественного кросса «Виктория» // Мясная индустрия. 2015. №4. С.14–16.
- Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий. РД-АПК 1.10.05.04.-13. Москва, 2013. С. 25–134.
- Технические условия. Комбикорма полнорационные для индеек. ТУ 10.91.10-00215613932-2017. Обильное, 2017 С. 2–18.
- Лукашенко В.С., Кавтарашвили А.Ш. и др. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы – Сергиев Посад, 2015. С. 53–64.

Шинкаренко Лидия Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 357812, Россия, Ставропольский край, Георгиевский район, с. Обильное, ул. Продольная, д.30, тел.: 8-928-343-97-71, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Щербакова Нина Григорьевна, старший научный сотрудник отдела селекции и генетики СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 357812, Ставропольский край, Георгиевский район, с. Обильное, ул. Продольная, 30, тел. 8(87951)43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Шепляков Алексей Витальевич, старший научный сотрудник, заведующий отделом кормления СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 357812, Ставропольский край, Георгиевский район, с. Обильное, ул. Продольная, 30, тел. 8(87951)43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Байдиков Кирилл Федорович, научный сотрудник СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 357812, Ставропольский край, Георгиевский район, с. Обильное, ул. Продольная, 30, тел. 8(87951)43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Лавриненко Раиса Ивановна, младший научный сотрудник отдела кормления СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 357812, Ставропольский край, Георгиевский район, с. Обильное, ул. Продольная, 30, тел. 8(87951)43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Витковская Елена Семеновна, младший научный сотрудник отдела кормления СГЦ «СКЗОСП» - филиала ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 357812, Ставропольский край, Георгиевский район, с. Обильное, ул. Продольная, 30, тел. 8(87951)43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Shinkarenko Lidiya Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Di-

rector for Research of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry", 357812, Russia, Stavropol Territory, Georgievsky District, Obilnoye v., Prodolnaya St., 30, tel. : 8-928-343-97-71, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Shcherbakova Nina Grigorievna, Senior Researcher of the Breeding and Genetics Department of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry", 357812, Stavropol Territory, Georgievsky District, Obilnoye v., Prodolnaya St., 30, tel. 8 (87951) 43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Sheplyakov Aleksey Vitalievich, Senior Researcher, Head of the Feeding Department of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry", 357812, Stavropol Territory, Georgievsky District, Obilnoye v., Prodolnaya St., 30, tel. 8 (87951) 43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Baidikov Kirill Fedorovich, Researcher of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry" 357812, Stavropol Territory, Georgievsky District, Obilnoye v., Prodolnaya St., 30, tel. 8 (87951) 43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Lavrinenko Raisa Ivanovna, junior researcher of the feeding department of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry", 357812, Stavropol Territory, Georgievsky District, Obilnoye v., Prodolnaya St., 30, tel. 8 (87951) 43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

Vitkovskaya Elena Semyonovna, junior researcher of the feeding department of Genetic Selection Centre "North-Caucasian Zonal Experimental Station of Poultry", 357812, Stavropol Territory, Georgievsky district, Obilnoye v., Prodolnaya St., 30, tel. 8 (87951) 43-5-19, E-mail: skzospzooteh@yandex.ru

ЭКОНОМИКА

DOI: 10.25930/2687-1254/012.3.13.2020

УДК 338.43 : 631. 16 (470.62/.67)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Е. Н. Криулина, Л.Р. Оганян

Отличительной особенностью Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) является преимущественная ориентация экономики восьми его регионов на аграрное производство. Оценка её состояния и сравнительный анализ использования имеющегося агресурсного потенциала показали следующее: меры стимулирующего характера, принимаемые в последние годы на федеральном, региональном и местном уровнях, пока не привели к нейтрализации сложившихся в нём негативных экономических и социальных тенденций. При общей сравнительно низкой эффективности аграрной экономики округа отмечаются существенные различия межрегионального характера, в значительной мере обусловленные как спецификой накопленного здесь природно-ресурсного потенциала, так и степенью рациональности хозяйствования. Их анализ необходим для выявления и практической реализации неиспользованных резервов экономического развития аграрного сектора регионов СКФО.

Ключевые слова: аграрная экономика СКФО, природно-ресурсный потенциал, внутрирегиональные различия, избирательное инвестирование.

EVALUATION OF THE CONDITION AND ECONOMIC DEVELOPMENT OPPORTUNITIES OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE NORTH-CAUCASIAN FEDERAL DISTRICT

E.N. Kriulina, L.R. Oganyan

The distinctive feature of the North Caucasus Federal District (NCFD) is the predominant economy orientation of its eight regions to agricultural production. The evaluation of its condition and a comparative analysis of the use of available agricultural resource potential showed the following. Incentive measures which have been taken at the federal, regional and local levels in recent years have not neutralized the negative economic and social trends yet. With the general comparatively low efficiency of the agricultural economy of the District, one can notice significant differences of interregional nature. Mostly it is caused by both the specifics of the accumulated natural resource potential here and the degree of rational management. Their analysis is necessary for the identification and practical implementation of the unused reserves of economic development in the agricultural sector of the regions in the North Caucasus Federal District.

Key words: agricultural economy of the North Caucasus Federal District, natural resource potential, intraregional differences, selective investment.

Введение. Аграрный сектор Северо-Кавказского федерального округа выполняет роль локомотива экономического развития макрорегиона и выступает своеобразным драйвером национального хозяйства. Наряду с Южным, Центральным, Приволжским федеральными округами, СКФО определяет продовольственную безопасность страны. Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте СКФО составляет почти треть (при среднероссийском показателе менее 9%). В среднем за последние годы

округ производит разнообразной сельскохозяйственной продукции на сумму около 500 млрд рублей. По производству зерновых и зернобобовых культур занимает пятое место в России при том, что благоприятные условия его территории позволяют в значительно больших объёмах возделывать расширенный набор технических, овощных, фруктовых, ягодных, цветочных культур, заниматься животноводством, пчеловодством, рыбоводством, развивать агротуризм. Однако общая социально-экономическая неразвитость территории округа, недостаточная финансовая поддержка федерального центра, гористость территории многих республик СКФО и затруднённая доступность населения к объектам производственной и социальной инфраструктуры не позволяют в полной мере использовать накопленный в них природно-ресурсный потенциал.

Это требует проведения объективной оценки условий, возможностей и результатов деятельности каждого региона СКФО, что позволит совершенствовать структуру аграрного производства и избирательной инвестиционной политики.

Материалы и методы исследования. В настоящем исследовании ставилась задача дать объективную оценку состояния и возможностей экономического развития аграрной экономики субъектов Северо-Кавказского федерального округа. Несмотря на то, что они функционируют в границах одного федерального округа, различия между ними весьма существенны не только в наличии и качестве природно-ресурсного потенциала, но и в его использовании. Выявление сложившихся межрегиональных различий важно с точки зрения управления аграрной экономикой, сельскими территориями, инвестициями и, соответственно, получения объективной оценки результатов хозяйственной деятельности округа в целом. Для этого были использованы методы и приёмы сравнительного анализа с учётом обеспечения сопоставимости региональных сведений; применён системный подход, предполагающий комплексное исследование факторов, влияющих на социально-экономическое состояние регионов округа. Источниками информации являются материалы Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года, периодической и оперативной статистической отчётности за 2016–2019 годы, формируемые Управлением Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу и Ставропольскому краю. В статье использовались результаты исследования отечественных учёных, занимающихся проблемами аграрной экономики и собственные исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Северо-Кавказский федеральный округ занимает около 1% территории России. Здесь расположены самые территориально малые регионы страны (за исключением городов федерального значения): республика Северная Осетия-Алания занимает 0,05% территории России, а республика Ингушетия – всего 0,02%. Внутриокружная территориальная разница проявляется и в том, что Ставропольский край по площади в 18 раз превышает площадь республики Ингушетия (таблица 1).

Таблица 1 – Некоторые характеристики природно-ресурсного потенциала регионов СКФО

Регионы СКФО	Территория тыс. кв. км	Удельный вес, %			Сумма осадков в год, мм	Безморозный период, дни
		всего	сельхоз. угодья	пашня		
СКФО	169,0	100	66,0	49,1	х	х
Дагестан	50,3	100	65,2	15,0	125-300	160-190
Ингушетия	3,6	100	45,9	57,0	125-600	160-190
Кабардино-Балкария	12,5	100	30,9	66,5	450-600	170-175
Карачаево-Черкесия	14,1	100	40,8	26,9	500-2500	170-175
Северная Осетия-Алания	8,0	100	37,0	63,1	450-600	170-175
Чечня	14,0	100	61,7	39,9	125-600	160-190
Ставропольский край	66,5	100	84,1	70,6	450-600	170-175

Источник: [3]

Безусловными факторами, влияющими на состояние и возможности развития аграрной экономики, являются наличие, состав и обеспеченность сельскохозяйственными угодьями и некоторые характеристики природно-ресурсного потенциала. В целом по округу на несельскохозяйственные угодья, представленные лесами, горами, реками, озёрами, кустарником приходится 34% территории, с колебаниями от 16% (в Ставропольском крае) до 70% (в Кабардино-Балкарии). Аналогичная ситуация и с распаханностью сельскохозяйственных угодий: она колеблется от 15% (в Дагестане) до 70,6% (в Ставропольском крае). Приведённые в табл. 1 сведения свидетельствуют, что длительность безморозного периода обеспечивает необходимые условия вегетации для большинства сельскохозяйственных культур.

Большая часть республик СКФО имеет гористую местность и соответствующий ей горный климат. Другая же часть территории округа преимущественно равнинная, с характерным для неё степным климатом. Эти территории различаются между собой обводнённостью территории, суммой и интенсивностью осадков, температурным режимом, силой и направлениями господствующих ветров, что в совокупности определяет условия ведения аграрного производства. В среднемноголетнем исчислении наибольшая сумма годовых осадков отмечена в Карачаево-Черкесии. Диапазон их достаточно широк и определяется наличием альпийских лугов. Наиболее засушливым, как показывают приведённые данные, является Дагестан, где из-за невысокой доли пашни в площади сельхозугодий и небольшой суммы годовых осадков ведение растениеводства весьма затруднено. По расчётам ученых СНИИСХ, на одного жителя округа приходится 1,22 га сельскохозяйственных угодий, в том числе всего 0,18 га пашни [3]. Самые высокие значения этих показателей сложились в Ставропольском крае (2,7 и 1,46 га соответственно) и Карачаево-Черкесии (1,35 и 0,36 га). Наименьшие показатели землеобеспеченности отмечены в республиках Ингушетия, Северная Осетия-Алания и Кабардино-Балкария (не достигают 0,5 га сельскохозяйственных угодий и 0,3 га пашни на одного жителя). Низкие значения этого показателя при прочих равных условиях существенно сужают возможности развития аграрной экономики. Отсюда следует, что основная часть сельхозугодий в ряде республик занята естественными кормовыми угодьями. Представляется, что этот показатель может выступать определённым критерием оптимизации структуры аграрной экономики и ориентации регионов округа на развитие в основном растениеводства или животноводства. Поэтому в малоземельных (одновременно и трудоизбыточных) регионах с низкой долей пахотных угодий структура аграрной экономики должна быть преимущественно ориентирована на развитие животноводства [2].

Анализ статистических данных свидетельствует, что в СКФО преодолена тенденция сокращения производства сельскохозяйственной продукции. В 2019 году всеми категориями хозяйств её произведено на 493,6 млрд руб. или на 0,8% больше, чем в 2018 году. На долю Ставропольского края, Дагестана и Кабардино-Балкарии приходится 80% объёма продукции, в то время как вклад Карачаево-Черкесской республики, республики Северная Осетия-Алания и Чеченской республики составляет менее 90 млн руб. Одной из причин такого положения является недостаток инвестиций в основной капитал округа. Сопоставление доли регионов округа в объёме производства сельскохозяйственной продукции (почти 9%), доли в численности постоянного населения (6,7%) и доли в инвестициях в основной капитал (3,1%) свидетельствует о значительном расхождении этих показателей. Проведенный анализ соотношения объёма инвестиций и численности постоянного населения показал, что в целом по РФ в 2019 году на 1000 человек приходилось 119,8 тыс. руб. инвестиций, в СКФО он сложился на уровне 55,8 тыс. руб., или вдвое меньше. Ещё в большей степени дифференцировано внутрирегиональное распределение инвестиций. Если в Дагестане на 1000 человек

приходится 65,3 тыс. руб. инвестиций, в Ставропольском крае – 56,6 тыс. руб., в Карачаево-Черкесии – 53,6 тыс., в Кабардино-Балкарии, Северной Осетии – Алании и Ингушетии – менее 50 тыс. руб., то в Чеченской республике – 167,2 тыс. руб. Представляется, что такие кардинальные различия в инвестиционной политике регионов округа препятствуют выравниванию условий не только в производственной деятельности, но и в социально-инфраструктурном развитии его территории.

Задача увеличения объёмов сельскохозяйственного производства и удешевления его стоимости требует повышения эффективности использования материально-технической базы отрасли (табл. 2) за счёт модернизации, технического перевооружения и реконструкции действующих производственных объектов, реинжиниринга технологических процессов, широкого внедрения индустриальных способов производства продукции.

Таблица 2 – Состояние воспроизводства основных фондов сельского хозяйства СКФО

	Годы			2018 г. к 2016 г., в %
	2016	2017	2018	
Стоимость основных фондов сельского хозяйства на кг, по полной учётной стоимости, млрд руб.	309,3	351,6	399,5	129,2
Коэффициент выбытия, %	-4,0	1,3	1,7	х
Коэффициент обновления, %	2,3	11,8	11,5	в 5 р.
Доля основных фондов сельского хозяйства СКФО в общем объёме основных фондов СКФО, %	7,7	7,8	8,3	107,8
Доля основных фондов сельского хозяйства СКФО в общем объёме основных фондов сельского хозяйства России, %	7,2	7,4	6,9	95,8
Доля инвестиций в сельское хозяйство СКФО в общем объёме ВРП СКФО, %	9,0	15,0	12,5	138,9
Доля инвестиций в сельское хозяйство СКФО в общем объёме инвестиций в сельское хозяйство России, %	3,3	4,8	5,4	163,6

Значительное превышение коэффициента обновления над коэффициентом выбытия свидетельствует о малоэффективном процессе инвестирования в аграрном секторе экономики СКФО, преимущественно экстенсивном его характере, что способствует накоплению устаревшей, изношенной техники в сельскохозяйственных предприятиях. Это девальвирует общий уровень производства, увеличивает затраты на ремонт и обслуживание, снижает показатели фондоотдачи и производительности труда (при сопоставимой оценке этих показателей). При этом фондообеспеченность в сельском хозяйстве округа растёт более высокими темпами, чем фондоотдача, что связано с дисбалансом в объёме и структуре основных производственных фондов.

Степень износа основных фондов сельскохозяйственного назначения в СКФО в 2019 г. составила 41,8%, при этом введено в действие фондов на сумму 45,4 млрд руб.

(13% от общей стоимости введённых в эксплуатацию фондов всех видов экономической деятельности региона). В целом по РФ этот показатель составил соответственно 700,5 млрд руб. и 4,7%. По видам экономической деятельности субъектов округа наибольший удельный вес полностью изношенных основных фондов сложился в добывающей отрасли, в сельском хозяйстве их доля составила 10,6% [5].

В СКФО проживает более 9,8 млн человек, то есть 6,4% населения России, почти 70% общей площади округа приходится на горные и предгорные районы, поэтому территориальное распределение населения крайне неравномерно. Численность населения Республики Дагестан составляет 3 млн человек, а в Республике Ингушетия она в 6 раз меньше. Высотная поясность формирует вертикальную зональность в сельском расселении СКФО. Территорию можно назвать «местностью, где высота рельефа и климат создают особые условия, влияющие на повседневную человеческую деятельность» [6], для которой должны применяться специальные меры поддержки и развития. Зонирование по природным признакам (горная и равнинная части) определяет систему расселения, экономическое развитие и жизнеспособность отдельных поселений. Для высокогорных населенных пунктов округа характерны экономические, социальные, инфраструктурные и экологические проблемы. Утрачена промышленность, сельская экономика имеет выраженную сельскохозяйственную специализацию, приток инвестиций в основной капитал минимален, слабо развита торговля.

Общей особенностью регионов округа является высокая плотность населения, хотя и с существенными межрегиональными различиями. Так, наименьшая плотность населения отмечается в КЧР и Ставропольском крае (соответственно 32,6 и 42,4 человек на 1 кв. км). Самая высокая плотность населения сложилась в Ингушетии (132 человека) при 88 – в республике Северная Осетия-Алания, 69 – в республике Кабардино-Балкарии и 60 – в Дагестане.

В СКФО доля сельского населения значительно превышает показатели России, хотя также отмечаются существенные межрегиональные различия. В частности, по состоянию на первое января 2020 года, доля сельского населения в округе превышает 49% при 63,2% – в Чеченской республике, 59% – в Кабардино-Балкарии и 57% – в Карачаево-Черкесии, что значительно усугубляет проблему занятости населения в этих регионах. В республике Северная Осетия-Алания доля сельского населения составляет всего 35,6%, а в Ставропольском крае – 41,3%. В определённой степени это связано с наличием рабочих мест, структурой валового регионального продукта и долей в нём несельскохозяйственной деятельности [2].

Отличительной особенностью округа является стабильный естественный прирост населения, определяемый высокой рождаемостью и низкой смертностью. Действительно, в России в 2019 году средние коэффициенты рождаемости и смертности составили 10,1 и 12,3 промилле, а в СКФО – 13,5 и 7,3 промилле соответственно. В результате в целом по России коэффициент естественной убыли составил 2,2 промилле при 6,2 промилле естественного прироста населения в округе.

В регионах СКФО происходят активные миграционные процессы. За 2019 год в округ прибыло 205,4 тыс. человек, а выбыло 203,7 тыс. человек. В этом же году отмечен миграционный прирост населения в 1,9 тыс. человек, причём положительное сальдо миграции имели Ингушетия и Ставропольский край. В большей степени население сейчас «теряют» Дагестан, Северная Осетия-Алания и Чеченская республика. Основные причины – безработица, низкий уровень жизни (при 43,5 тыс. руб. заработной платы по России в округе она составила 29,3 тыс. руб.) и другие негативные обстоятельства. В этой связи подходы и к содержанию аграрной политики, и к анализу достигнутых регионами округа результатов должны строиться с учётом объективно сложившихся в них условий хозяйствования.

Индикатором рациональности структуры аграрного производства и эффективности хозяйствования выступает производительность труда, которая с определёнными допущениями в региональном плане может быть рассчитана соотношением стоимости валовой продукции сельского хозяйства и численности сельского населения [1]. Величина этого показателя также дифференцирована по регионам округа. Так, самый высокий уровень производительности сельскохозяйственного труда (164,6 тыс. руб.) достигнут в Ставропольском крае, в Кабардино-Балкарии – 112,9 тыс. руб., республике Северная Осетия-Алания – 109,4 тыс. руб., Чеченской республике – 35,7 тыс. руб.

Результаты эконометрического моделирования свидетельствуют о комплексном характере производительности труда, которую формируют как природные условия, так и факторы, связанные с технико-технологической и организационной структурой производства. Значения коэффициента корреляции между производительностью труда и основными детерминантами, оказывающими влияние на его уровень (численность занятых, фондовооруженность труда, степень износа основных фондов, инвестиционная деятельность) показывают:

- наиболее сильную взаимосвязь его с уровнем фондовооруженности труда – 0,991 и степенью износа основных фондов – 0,970;
- меньшую тесноту связи с деятельностью – 0,688;
- отрицательное значение инвестиционной корреляционной зависимости от фактора численности занятых, т.е. рост производительности труда приводит к сокращению потребности в рабочей силе.

Необходимо отметить, что высокая плотность населения в республиках округа резко контрастирует с наличием рабочих мест и продуцирует высокий уровень безработицы. При официально зарегистрированном в 2019 году уровне безработицы в России на уровне 4,6% и 11,1% – в СКФО, по регионам округа он колеблется следующим образом: 26,3% – в Ингушетии, 13,6% – в Чечне до 4,8 % – в Ставропольском крае. На долю незанятых в округе приходится практически половина населения, а в Северной Осетии-Алании удельный вес не вовлеченных в хозяйственную деятельность составляет почти 60% экономически активного населения.

Совокупность природных и экономических факторов в регионах СКФО, степень рациональности их использования формируют финансовые результаты (табл. 3).

Сворачивание сельскохозяйственного производства, недостаточность инвестиций в основной капитал и практически полное отсутствие других источников финансирования ограничивают производственное строительство, в том числе и объектов агробизнеса. Сведения, сформированные о действующих организациях в регионах округа в целом, не позволяют точно выделить их из числа предпринимательские структуры аграрной направленности. Однако при общей неразвитости промышленности во многих регионах округа такие организации составляют основную часть.

Из данных таблицы следует, что в шести субъектах СКФО зафиксирован убыток. Исключение составляет Ставропольский край, сумма полученной прибыли которого сформировала положительный финансовый результат по округу в целом. В республике Северная Осетия-Алания сосредоточено 42,7% убыточных организаций, в Кабардино-Балкарии – 36,9%, в республике Ингушетия – 26,5%. В Ставропольском крае подавляющее число хозяйствующих субъектов прибыльные, поскольку руководству края и агробизнесу удалось сохранить крупные эффективно работающие сельскохозяйственные организации.

Таблица 3 – Финансовые результаты деятельности организаций СКФО, млн руб.

Субъекты	Сальдированный финансовый результат		В том числе убыток			
	2018 г.	2019 г.	Сумма убытка		Доля убыточных организаций, %	
			2018 г.	2019 г.	2018 г.	2019 г.
РФ	14408,3	15412,2	2905,4	1929,3	27,4	26,5
СКФО	55273	31902	42343	64877	24,4	25,2
Республика Дагестан	-5225	-18787	9561	24164	18,7	21,2
Республика Ингушетия	-1060	-838	1172	894	36,1	26,5
Кабардино-Балкарская республика	-1130	-4927	2410	6460	40,2	36,9
Карачаево-Черкесская республика	-534	147	3132	2007	22,9	27,3
Республика Северная Осетия-Алания	-1616	-2	2816	1689	44,7	42,7
Чеченская республика	-10932	-8738	12337	9878	18,7	21,4
Ставропольский край	75770	65047	10915	19785	22,0	22,5

Источник: [4]

Заключение. Проведенный анализ выявил существенные, иногда критичные различия как в характеристиках природно-ресурсного потенциала, так и в его использовании. Безусловен факт значительного отставания регионов округа от величины экономических и социальных показателей России и, особенно, соседнего Южного федерального округа. Многочисленными исследованиями учёных и практиков агробизнеса убедительно доказано, что только совместными усилиями всех заинтересованных в укреплении аграрной экономики как страны в целом, так и её федеральных округов можно преломить уже устоявшиеся негативные тенденции в аграрной экономике. Состояние её в СКФО, несмотря на наличие объективных условий эффективного хозяйствования на земле, свидетельствует, что без должной помощи республикам округа не выбраться из долговой ямы. Уже сейчас кредиторская задолженность его организаций составила 572 млн руб., а на долю просроченной приходится более трети.

Властным структурам регионов округа необходимо более полно учитывать специфику подведомственных территорий и способствовать развитию отраслей и производств с наибольшей окупаемостью. В свою очередь, федеральным центром должно быть обеспечено существенное изменение объёма и направлений инвестиций в основной капитал, расширение финансирования создания и функционирования объектов агробизнеса, здравоохранения, образования, культуры и спорта в СКФО. В сложившейся ситуации дефицита инвестиционных ресурсов возникает необходимость перехода к избирательному инвестированию, а также созданию эффективного механизма мобилизации капитала, который бы обеспечил вложение инвестиций в реальный сектор экономики.

Литература

1. Бондаренко Л.В. Концептуальные основы региональной политики социального развития сельских территорий и программно-целевой подход к её реализации // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 7. – С. 60–68.
2. Динякова С.В., Криулина Е.Н. Функционирование рынка труда в Ставропольском крае: проблемы оценки и развития. Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 2 (2). С. 62–64.
3. Состояние и основные мероприятия по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса в Северо-Кавказском федеральном округе на период до 2020 года: доклад / под ред. Академика Г.А. Романенко. – М.: Россельхозакадемия, 2010. 80 с.
4. Социально-экономическое положение Северо-Кавказского федерального округа в январе-декабре 2019 г.: Информационно-статистический материал /Северо-Кавказстат. – Ставрополь, 2020. – 112 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. Стат. сб. / Росстат. М., 2019. 1204 с.
6. European Charter of Mountain Regions, Council of Europe, CONF/CHAM (1994) 15, Art. 2

Криулина Елена Николаевна, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», e-mail: enkriulina@mail.ru

Оганян Лусине Робертовна, научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», e-mail: oganyan@inbox.ru.

Kriulina Elena Nikolaevna, Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher of the FSBSI "North Caucasus FARC", e-mail: enkriulina@mail.ru

Oganyan Lusine Robertovna, Researcher of the FSBSI "North Caucasus FARC", e-mail: oganyan@inbox.ru.

РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА**Тематика журнала «Сельскохозяйственный журнал».**

Научно-теоретический журнал имеет своей целью донесение до научной общественности и практических работников результатов оригинальных научно-исследовательских работ в различных областях аграрной науки, оказание помощи аспирантам и молодым ученым в публикации результатов исследования при подготовке ими диссертационных работ.

Этика научных публикаций. Редакция журнала «Сельскохозяйственный журнал» придерживается принятых международным сообществом принципов публикационной этики, отраженных, в частности, в рекомендациях Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics (COPE), Руководстве по этике научных публикаций (Publishing Ethics Resource Kit) издательства Elsevier, Кодексе этики научных публикаций.

Принципы профессиональной этики в деятельности редактора и издателя. В своей деятельности редактор несет ответственность за обнародование авторских произведений, что накладывает необходимость следования следующим основополагающим принципам:

При принятии решения о публикации редактор научного журнала руководствуется достоверностью представления данных и научной значимостью рассматриваемой работы.

Редактор должен оценивать интеллектуальное содержание рукописей вне зависимости от расы, пола, сексуальной ориентации, религиозных взглядов, происхождения, гражданства, социального положения или политических предпочтений авторов.

Неопубликованные данные, полученные из представленных к рассмотрению рукописей, не должны использоваться для личных целей или передаваться третьим лицам без письменного согласия автора. Информация или идеи, полученные в ходе редактирования и связанные с возможными преимуществами, должны сохраняться конфиденциальными и не использоваться с целью получения личной выгоды.

Редактор не должен допускать к публикации информацию, если имеется достаточно оснований полагать, что она является плагиатом.

Редактор совместно с издателем не должны оставлять без ответа претензии, касающиеся рассмотренных рукописей или опубликованных материалов, а также при выявлении конфликтной ситуации принимать все необходимые меры для восстановления нарушенных прав.

Этические принципы в деятельности рецензента. Рецензент осуществляет научную экспертизу авторских материалов, вследствие чего его действия должны носить непредвзятый характер, заключающийся в выполнении следующих принципов:

Рукопись, полученная для рецензирования, должна рассматриваться как конфиденциальный документ, который нельзя передавать для ознакомления или обсуждения третьим лицам, не имеющим на то полномочий от редакции.

Рецензент обязан давать объективную и аргументированную оценку изложенным результатам исследования. Персональная критика автора неприемлема.

Неопубликованные данные, полученные из представленных к рассмотрению рукописей, не должны использоваться рецензентом для личных целей.

Рецензент, который не обладает, по его мнению, достаточной квалификацией для оценки рукописи либо не может быть объективным, например, в случае конфликта интересов с автором или организацией, должен сообщить об этом редактору с просьбой исключить его из процесса рецензирования данной рукописи.

Принципы, которыми должен руководствоваться автор научных публикаций. Автор (или коллектив авторов) осознает, что несет первоначальную ответственность за новизну и достоверность результатов научного исследования, что предполагает соблюдение следующих принципов:

Авторы статьи должны предоставлять достоверные результаты проведенных исследований. Заведомо ошибочные или сфальсифицированные утверждения неприемлемы.

Авторы должны гарантировать, что результаты исследования, изложенные в предоставленной рукописи, полностью оригинальны. Заимствованные фрагменты или утверждения должны быть оформлены с обязательным указанием автора и первоисточника. Чрезмерные заимствования, а также плагиат в любых формах, включая неоформленные цитаты, перефразирование или присвоение прав на результаты чужих исследований, неэтичны и неприемлемы.

Необходимо признавать вклад всех лиц, так или иначе повлиявших на ход исследования, в частности, в статье должны быть представлены ссылки на работы, которые имели значение при проведении исследования.

Авторы не должны предоставлять в журнал рукопись, которая была отправлена в другой журнал и находится на рассмотрении, а также статью, уже опубликованную в другом журнале.

Соавторами статьи должны быть указаны все лица, внесшие существенный вклад в проведение исследования. Среди соавторов недопустимо указывать лица, не участвовавшие в исследовании.

Если автор обнаружит существенные ошибки или неточности в статье на этапе ее рассмотрения или после ее опубликования, он должен как можно скорее уведомить об этом редакцию журнала.

Правила рецензирования рукописей научных статей.

Статьи принимаются к рассмотрению при строгом соблюдении требований, предъявляемых к публикуемым материалам. После получения статьи ответственный секретарь делает запись в журнале регистрации и проверяет статью на соблюдение требований по оформлению. Ответственный секретарь в течение 7 дней уведомляет авторов о поступлении статьи по электронной почте и о соответствии оформления статьи установленным требованиям. В случае, если статья оформлена не в соответствии с требованиями, то в течение 7 дней она отправляется авторам для переоформления, о чем делается запись в журнале. Рецензирование является обязательной процедурой для статей, публикуемых в Журнале. Рецензирование осуществляется членами редакционной коллегии. В отдельных случаях для рецензии могут привлекаться ученые, имеющие более узкую специализацию по профилю рассматриваемой статьи, которые могут быть как из числа сотрудников Центра, так и сторонних организаций. Срок рецензирования составляет 1 месяц. В рецензии освещаются следующие вопросы: актуальность; соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме; научная новизна публикуемых результатов; практическая значимость результатов исследования; доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана, с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, рисунков и формул; целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу литературы; какие исправления и дополнения должны быть внесены автором; рецензент выносит заключение о возможности опубликования: «рекомендуется», «рекомендуется с учетом исправления отмеченных недостатков» или «не рекомендуется». Рецензии на поступившие материалы отправляются авторам по электронной почте. В случае отклонения статьи от публикации Редакционная коллегия направляет автору мотивированный отказ. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимает-

ся. Оригиналы рецензий хранятся в Редакционной коллегии и редакции Журнала в течение 5 лет.

Правила направления на рецензию и опубликования научных статей.

После получения статьи ответственный секретарь делает запись в журнале регистрации и проверяет статью на соблюдение требований по оформлению. Ответственный секретарь в течение 7 дней уведомляет авторов о поступлении статьи по электронной почте и о соответствии оформления статьи установленным требованиям. В случае если статья оформлена не в соответствии с требованиями, то в течение 7 дней она отправляется авторам для переоформления, о чем делается запись в журнале. Рецензирование является обязательной процедурой для статей, публикуемых в Журнале. Рецензирование осуществляется членами редакционной коллегии. В отдельных случаях для рецензии могут привлекаться ученые, имеющие более узкую специализацию по профилю рассматриваемой статьи, которые могут быть как из числа сотрудников Центра, так и сторонних организаций. Рецензии на поступившие материалы регистрируются в журнале секретарем, а затем отправляются авторам по электронной почте. В случае отклонения статьи от публикации Редакционная коллегия направляет автору мотивированный отказ. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается и назад авторам не высылается. Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается Редакционной коллегией. После принятия Редакционной коллегией решения о допуске статьи к публикации ответственный секретарь информирует об этом автора и указывает сроки публикации. При формировании очередного номера журнала предпочтение отдается статьям, в которых изложены результаты исследований, наиболее важные для аграрной науки и производства. Также редакция старается как можно быстрее опубликовать материалы исследований, изложенные в статьях аспирантов и докторантов.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ РУКОПИСЕЙ В «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ»

В журнале публикуются обзорные, проблемные, оригинальные экспериментальные и методические работы по генетике и селекции сельскохозяйственных растений и животных, защите их от вредителей и болезней, технологии производства продуктов животноводства и растениеводства, кормопроизводству и кормлению сельскохозяйственных животных, представляющие интерес для сельского хозяйства.

Авторами публикации могут быть лица, принявшие непосредственное участие в выполнении исследований и написании представленной работы. Они несут персональную ответственность за достоверность материалов (данные за 2-3 года, соответствие статистическим критериям и т.д.), правильное цитирование источников и ссылок на них.

Уровень оригинальности статьи должен быть не менее 70%. Допускается использование материалов защищенных диссертационных работ, однако уровень оригинальности статьи в целом также не должен быть ниже 70%.

Фамилия одного автора в каждом выпуске должна фигурировать не более 2-х раз.

Рукопись должна быть подписана авторами и иметь заверенное печатью направление от учреждения, в котором выполнена работа, подтверждающее, что материалы публикуются впервые. Кроме того, все авторы должны представить справку (от каждого научного учреждения, в котором выполнялось исследование). Рукопись вместе с комплектом документов представляется в редакцию в электронном виде (направление

и авторская справка - в виде графической копии в формате pdf) на электронный адрес rogoдаev_1954@mail.ru. При необходимости направить какие-либо документы в редакцию почтовым отправлением.

Обязательным условием публикации является наличие рецензии ведущего учёного по соответствующей специальности, доктора или кандидата наук, подпись которого должна быть заверена.

Статьи представляются тщательно отредактированными, набранными в программе Word for Windows при формате листа А4.

На первой странице статьи полужирным шрифтом указываются: в первой строке, в левом углу – УДК, через интервал во второй строке по центру – название статьи (прописными буквами); через интервал по центру - ФИО авторов. После названия статьи через строку даётся реферат (объемом 200-250 слов) к статье на русском языке, через интервал – ключевые слова на русском языке. Далее через интервал располагается название статьи на английском языке, через интервал ниже авторы (по центру), далее реферат на английском языке, затем, через интервал – ключевые слова на английском языке.

Затем через строку приводится основной текст статьи.

В статье должны быть обязательно освещены разделы: введение, в котором раскрывается актуальность рассматриваемого вопроса или проблемы; материал и методы исследования; результаты и их обсуждение (желательно с приведением количественных данных); заключение или выводы (четко сформулированные); литература (не более 10 источников). Ссылка на литературные источники отмечается порядковой цифрой в квадратных скобках, например [1, ..., 4], в порядке упоминания в тексте. Выводы или заключение располагаются через строку от основного текста статьи. Через строку от выводов располагается список литературы, оформленный согласно ГОСТ Р 7.05 – 2008.

Объем обзорных и проблемных статей, включая список литературы, не должен превышать 10 стр., экспериментальных – 6-8 страниц компьютерного текста.

После литературы через интервал - сведения об авторах (с указанием места работы и контактных данных) размещаются в самом конце статьи (кегель № 11).

Направленная в редакцию статья должна иметь верхнее и нижнее поля – по 20 мм., левое – 25 мм, правое – 25 мм. Шрифт – Times New Roman, размер кегля 14, межстрочный интервал – полуторный. Абзац автоматический.

Не набирать в формульном редакторе нижний и верхний регистр и иностранные буквы, которые идут в тексте, а только формулы.

В таблицах выравнивать текст. Номер и название таблицы располагать над таблицей в одну строку. Не представлять таблицы в альбомном формате.

Статья представляется в электронном виде и на бумажном носителе (иллюстрации к статье – дополнительно в формате JPG, JPEG).

Поступившие в редакцию материалы авторам не возвращаются. Редакция оставляет за собой право на воспроизведение поданных авторами материалов (опубликование, тиражирование) без ограничения тиража экземпляров.

Аспиранты публикации не оплачивают.

Экземпляр журнала с опубликованной статьей авторам не высылается. Гонорар не выплачивается. Рукописи не возвращаются.

По требованию ВАК электронные копии статей, опубликованных в журнале, размещаются в базе данных Научной электронной библиотеки eLibrary.ru (для присвоения Российского индекса научного цитирования). В этой связи согласие автора на публикацию статьи в журнале будет считаться согласием на размещение её электронной копии в электронной библиотеке.

Требования к реферату.

1. Объём реферата должен составлять 1000-2000 знаков (200-250 слов).
2. Название статьи в начале реферата не повторяется.
3. Реферат не разбивается на абзацы и излагается одним сплошным текстом.
4. Структура реферата должна кратко отражать структуру статьи и в обязательном порядке содержать: вводную часть; место проведения исследований; результаты исследования.
 - 4.1. Вводная часть по объёму должна быть минимальна.
 - 4.2. Место проведения исследований уточняется до области, края.
 - 4.3. Изложение результатов должно содержать конкретные сведения (выводы, рекомендации и т.д.).
5. В пределах реферата допускается введение сокращений, когда понятие из 2-3 слов заменяется аббревиатурой из соответствующего количества букв. Первый раз словосочетание приводится полностью, а аббревиатура указывается рядом в скобках. Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. Использование аббревиатуры и сложных элементов форматирования (например, верхних и нижних индексов) не допускается. Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов.
6. При переводе реферата на английский язык не допускается использование машинного перевода. Все русские аббревиатуры приводятся в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов на английском языке (например: ВТО-WTO; ФАО-FAO и т.д.)

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3(13), 2020

ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ»

Теоретический
и научно-практический журнал

Зак. N
Тираж 300

Подп. к печ.

Формат 60x84-1/8
Объем 5,5 ус. печ. л.

Цех оперативной полиграфии «Северо-Кавказский ФНАЦ»,
г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 15