

ISSN (print) 1997-4868
e ISSN 2307-0005

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК УРАЛА

AGRARIAN BULLETIN
OF THE URALS

2020
№02 (193)

Сведения о редакционной коллегии

И. М. Донник (главный редактор), академик РАН, вице-президент РАН (Москва, Россия)
О. Г. Лоретц (заместитель главного редактора), ректор Уральского ГАУ (Екатеринбург, Россия)
П. Сотони (заместитель главного редактора), доктор ветеринарных наук, профессор, академик Венгерской академии наук, академик Польской медицинской академии, ректор, Университет ветеринарной медицины Будапешта (Будапешт, Венгрия)

Члены редакционной коллегии

Н. В. Абрамов, Государственный аграрный университет Северного Зауралья (Тюмень, Россия)
В. Д. Богданов, член-корреспондент РАН, Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (Екатеринбург, Россия)
В. Н. Большаков, академик РАН, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Россия)
О. А. Быкова, Уральский ГАУ (Екатеринбург, Россия)
Б. А. Воронин, Уральский ГАУ (Екатеринбург, Россия)
Э. Д. Джавадов, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства (Ломоносов, Россия)
Л. И. Дроздова, Уральский ГАУ (Екатеринбург, Россия)
А. С. Донченко, академик РАН, Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (Новосибирск, Россия)
Н. Н. Зезин, Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Екатеринбург, Россия)
С. Б. Исмуратов, Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова (Костанай, Казахстан)
В. В. Калашников, академик РАН, Отделение сельскохозяйственных наук РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства (Рязань, Россия)
А. Г. Кошаев, Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия)
В. С. Мымрин, ОАО «Уралплемцентр» (Екатеринбург, Россия)
А. Г. Нежданов, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии (Воронеж, Россия)
М. С. Норов, Таджикский аграрный университет имени Шириншо Шотемур (Душанбе, Таджикистан)
В. С. Паштецкий, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма (Симферополь, Россия)
Ю. В. Плугатарь, член-корреспондент РАН, член Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, начальник Отдела РАН по взаимодействию с научными организациями Крыма и города федерального значения Севастополя, Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН (Ялта, Россия)
А. Г. Самоделькин, Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия (Нижний Новгород, Россия)
А. А. Стекольников, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (Санкт-Петербург, Россия)
В. Г. Тюрин, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (Москва, Россия)
И. Г. Ушачев, академик РАН, Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства (Москва, Россия)
С. В. Шабунин, академик РАН, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии (Воронеж, Россия)
И. А. Шкуратова, Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт (Екатеринбург, Россия)

Editorial board

Irina M. Donnik (Editor-in-Chief), Academician of the Russian Academy of Sciences, Vice President of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)
Olga G. Lorets (Deputy Chief Editor), rector of the Ural State Agrarian University (Ekaterinburg, Russia)
Péter Sótónyi (Deputy Chief Editor), doctor of veterinary sciences, professor, academician of Hungarian Academy of Sciences, academician of Polish Medical Academy, rector, University of Veterinary Medicine of Budapest (Budapest, Hungary)

Editorial Team

Nikolay V. Abramov, Northern Trans-Ural State Agricultural University (Tyumen, Russia)
Vladimir D. Bogdanov, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural branch of the Russian Academy of Sciences (Ekaterinburg, Russia)
Vladimir N. Bolshakov, Academician of the Russian Academy of Sciences; Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia)
Olga A. Bykova, Ural State Agrarian University (Ekaterinburg, Russia)
Boris A. Voronin, Ural State Agrarian University (Ekaterinburg, Russia)
Eduard D. Dzhavadov, All-Russian Research and Technological Poultry Institute (Lomonosov, Russia)
Lyudmila I. Drozdova, Ural State Agrarian University (Ekaterinburg, Russia)
Aleksandr S. Donchenko, Academician of the Russian Academy of Sciences, Institute of Experimental Veterinary Science of Siberia and the Far East (Novosibirsk, Russia)
Nikita N. Zezin, Ural Research Institute of Agriculture (Ekaterinburg, Russia)
Sabit B. Ismuratov, Kostanay Engineering and Economics University named after M. Dulatov (Kostanay, Kazakhstan)
Valeriy V. Kalashnikov, Academician of the Russian Academy of Sciences, Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences, the All-Russian Research Institute for Horsebreeding (Ryazan, Russia)
Andrey G. Koshchayev, Kuban State Agrarian University (Krasnodar, Russia)
Vladimir S. Mymrin, “Uralplemtsentr” (Ekaterinburg, Russia)
Anatoliy G. Nezhdanov, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences (Voronezh, Russia)
Mastibek S. Norov, Tajik Agrarian University named after Shirinsho Shotemur (Dushanbe, Tajikistan)
Vladimir S. Pashtetskiy, Research Institute of Agriculture of Crimea (Simferopol, Russia)
Yuriy V. Plugatar, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, member of the Presidential Council for Science and Education, Head of the Department of the Russian Academy of Sciences for Cooperation with Scientific Organizations of Crimea and Sevastopol, The Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Yalta, Russia
Aleksandr G. Samodelkin, Nizhny Novgorod State Agricultural Academy (Nizhny Novgorod, Russia)
Anatoliy A. Stekolnikov, Saint Petersburg State Academy of Veterinary Medicine (Saint Petersburg, Russia)
Vladimir G. Tyurin, All-Russian Research Institute for Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology (Moscow, Russia)
Ivan G. Ushachev, Academician of the Russian Academy of Sciences, All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow, Russia)
Sergey V. Shabunin, Academician of the Russian Academy of Sciences, All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences (Voronezh, Russia)
Irina A. Shkuratova, Ural Research Veterinary Institute (Ekaterinburg, Russia)

Нас индексируют / Indexed

ВЫСШАЯ
АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ (ВАК)
При Министерстве образования и науки
Российской Федерации



Food and Agriculture Organization
of the United Nations



ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

eLIBRARY.RU

CYBERLENINKA

Содержание

Агротехнологии

- Т. В. Зубкова, О. А. Дубровина, С. М. Мотылева* 2
Влияние органических удобрений
и природного цеолита на содержание пигментов
и урожайность растений рапса сорта Риф
- Н. Г. Лапенко, Ф. В. Ерошенко, И. Г. Сторчак* 9
Растительность степных фитоценозов
и особенности ее вегетации
в условиях Ставропольского края
- А. А. Тедеева, А. А. Абаев, Д. М. Мамиев,
В. В. Тедеева, Н. Т. Хохоева* 20
Эффективность гербицидов
на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны
Республики Северная Осетия-Алания
- Л. М. Щеклеина, Т. К. Шешегова* 27
Белоколосость на сортах озимой ржи
в агроэкологических условиях Кировской области

Биология и биотехнологии

- Е. И. Анисимова, П. С. Катмаков* 37
Генотипический состав стада черно-пестрой породы
и его фенотипическая характеристика
в связи с голштинизацией
- Л. В. Кононова* 44
Генеалогическая характеристика племенного ядра
лошадей чистокровной верховой породы,
разводимых в Ставропольском крае
- Г. Н. Левина, К. Е. Тихонов, О. А. Артемьева,
М. В. Зелепукина* 54
Поведение и резистентность бычков
симментальской породы разных генотипов
- Д. В. Плотников, В. А. Ситников* 62
Влияние полноценности рационов на переваримость
питательных веществ собаками

Экономика

- Г. Dyuzelbayeva, O. Malyarenko* 70
The role of state regulation in the development
of the agro-industrial complex of the region
(Kostanay region)
- И. Н. Молчанов, Н. П. Молчанова* 78
Пространственное развитие России:
управление сельскими территориями
- Т. Н. Низамзаде* 89
Консолидация земель сельскохозяйственного назначения
как фактор сохранения и улучшения почвенного покрова
Азербайджанской Республики
- Ю. А. Овсянников* 94
Влияние возраста и уровня образования потребителей
на формирование их продовольственных предпочтений

Contents

Agrotechnologies

- T. V. Zubkova, O. A. Dubrovina, S. M. Motyleva*
Influence of organic fertilizers
and natural zeolite on pigment content
and yield of rapeseed plants of the Rif
- N. G. Lapenko, F. V. Eroshenko, I. G. Storchak*
Vegetation of steppe phytocenoses
and features of its vegetation under complicated conditions
of the Stavropol krai
- A. A. Tedeyeva, A. A. Abayev, D. M. Mamiyev,
V. V. Tedeyeva, N. T. Khokhoyeva*
The effectiveness of herbicides
in winter wheat in the steppe zone
of the Republic of North Ossetia-Alania
- L. M. Shchekleina, T. K. Sheshegova*
Ear leucochroism on winter rye cultivars
in agroecological conditions of Kirov region

Biology and biotechnologies

- E. I. Anisimova, P. S. Katmakov*
The genotypic composition of the herd of black-motley
breed and phenotypic characteristic in connection
with Holsteinization
- L. V. Kononova*
Genealogical characteristics of the horse
breeding nucleus of thoroughbred horse breed bred
in the Stavropol Territory
- L. G. Levina, K. E. Tikhonov, O. A. Artemieva,
M. V. Zelepukina*
Behavior and resistance in Simmental bull calves
of different genotypes
- D. V. Plotnikov, V. A. Sitnikov*
Influence of full value of diets on
digestibility of nutrients by dogs

Economy

- G. Dyuzelbayeva, O. Malyarenko*
The role of state regulation in the development
of the agro-industrial complex of the region
(Kostanay region)
- I. N. Molchanov, N. P. Molchanova*
Spatial development of Russia:
management of rural territories
- T. N. Nizamzade*
Consolidation of agricultural land,
as a factor maintaining and improving soil cover
of the Azerbaijan Republic
- Yu. A. Ovsyannikov*
Impact of age and consumer education
on the formation of their food preferences

Влияние органических удобрений и природного цеолита на содержание пигментов и урожайность растений рапса сорта Риф

Т. В. Зубкова¹✉, О. А. Дубровина¹, С. М. Мотылева²

¹ Елецкий государственный университет имени И. А. Бунина, Елец, Россия

² Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, Москва, Россия

✉ E-mail: ZubkovaTanua@yandex.ru

Аннотация. Всестороннее исследование сырьевых ресурсов Липецкой области в качестве органических отходов совместно с цеолитсодержащими породами в растениеводстве является необходимым для получения новых фундаментальных знаний. **Целью исследования** являлось изучение влияния различных норм удобрения на фотосинтетический и пигментный потенциал листьев растений и в целом на урожайность ярового рапса в условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона. **Методы исследований.** В процессе исследований проводились учеты и наблюдения по общепринятой в агрономической науке методике закладки и проведения полевых опытов [3]. Количество хлорофиллов *a* и *b* и сумму каротиноидов определяли спектрофотометрическим методом. **Результаты.** Исследования, проведенные в условиях полевого опыта на базе ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И. А. Бунина», позволили установить влияние природного цеолита и органических удобрений на изменение пигментного состава листьев и продуктивность растений ярового рапса в фазы розетки и цветения. Наибольшим фотосинтетическим потенциалом характеризовались растения в фазу цветения. Выявлено, что внесение органических удобрений значительно способствовало накоплению хлорофилла *a* в растениях и в целом пигментов на всех изучаемых фазах развития, а совместное их использование с цеолитом приводило к увеличению урожайности культуры. Максимальную прибавку в урожае получили на варианте с внесением куриного помета 10 т/га и цеолита 3 т/га, которая составила 16,8 ц/га по сравнению с контролем. Проведенные исследования позволяют рекомендовать использование органических отходов птицефабрик совместно с природным цеолитом Тербунского месторождения в условиях лесостепи ЦЧР на черноземе, выщелоченном под яровой рапс. **Научная новизна.** В условиях лесостепи ЦЧР впервые установлены оптимальные нормы внесения куриного помета и природного цеолита, которые способствуют увеличению фотосинтетического и пигментного потенциала листьев растений, что позволяет получать высокую урожайность и хорошее качество семян.

Ключевые слова: яровой рапс, органические удобрения, цеолиты, пигменты.

Для цитирования: Зубкова Т. В., Дубровина О. А., Мотылева С. М. Влияние органических удобрений и природного цеолита на содержание пигментов и урожайность растений рапса сорта Риф // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 2–8. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-2-8.

Дата поступления статьи: 28.10.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Яровой рапс – культура мирового экономического значения, которая вносит большой вклад в общее развитие производства масличных культур [9, с. 365].

Семена рапса содержат 43–48 % жира и 21–26 % белка, он представляет большой интерес как многофункциональная культура [10, с. 3].

Масло рапса широко используется в технических целях, но последнее время его активно используют и в пищевых. В отличие от других масличных культур белки рапса имеют сбалансированный аминокислотный состав [15, с. 294].

Россия имеет все возможности для возделывания данной культуры на своей территории в полных объемах, а дополнительный прирост посевных площадей рапса и сурепицы может составлять до 4,20 млн га [7, с. 81].

В федеральной целевой программе стабилизации и развития агропромышленного комплекса Российской Федерации проблема сохранения почв и окружающей природной среды является первоочередной. Большую опасность для агроэкосистем представляет уменьшение содержания в почве гумуса и основных питательных веществ [8, с. 33].

В современной земледелии роль любых видов удобрений незаменима в качестве главного фактора воспроизводства почвенного плодородия [4, с. 18].

Благодаря особенностям своего химического состава птичий помет может выступать в роли ценного органического удобрения [10, с. 7]. Он характеризуется высоким содержанием основных элементов питания (азота, фосфора, калия, кальция, магния) и микроэлементов, причем питательные вещества находятся в легкодоступных для питания растений соединениях [9, с. 3].

Технология внесения отходов должна быть отработана, чтобы исключить негативное действие на окружающую среду. В этом аспекте актуально использование совместного применения органических удобрительных материалов с цеолитом.

Ранее проведенные исследования использования цеолита Тербунского месторождения в посевах ярового рапса на черноземе выщелоченном в дозе 3 т/га совместно с минеральными удобрениями показали положительные результаты [12, с. 14].

Внедрение в сельскохозяйственное производство новых органоминеральных удобрений на основе отходов сельскохозяйственного производства с высоким содержанием биоорганических компонентов и высокоэффективных нанопористых природных минералов, обладающих высокой сорбционной и детоксикационной активностью [16, с. 1], является одним из приоритетных направлений разработки экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий.

Методология и методы исследования (Methods)

Опыты по применению природного цеолита и органических отходов птицефабрик на посевах ярового рапса были заложены в 2019 году в условиях опытного поля ЕГУ им. И. А. Бунина. Объектом исследования был яровой рапс сорта Риф. Предшественником ярового рапса являлась озимая пшеница.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный со следующей агрохимической характеристикой пахотного слоя: pH – 5,5, содержание гумуса – 5,76 %, общее содержание азота – 0,288 %, фосфора – 197,2 мг/кг, калия – 124,7 мг/кг, кальция – 25,7 мг, магния – 2,4 мг.

Опыт закладывался в 3-кратной повторности по следующей схеме:

1. Контроль.
2. Цеолит 3 т/га.
3. Куриный помет 2,5 т/га.
4. Куриный помет 5 т/га.
5. Куриный помет 10 т/га.
6. Куриный помет 2,5 т/га + цеолит 3 т/га.
7. Куриный помет 5 т/га + цеолит 3 т/га.
8. Куриный помет 10 т/га + цеолит 3 т/га.

Размер посевной делянки составил 3×5 м, а размер учетной – 1×2 м.

На опытных участках применялась агротехнология по возделыванию ярового рапса сорта Риф, общепринятая в Липецкой области.

Сев рапса проводили в конце последней декады апреля на глубину 2–3 см с междурядьем 12,5 см и нормой высева 6 кг/га. В целом погодные условия 2019 г. складывались положительно для развития растений рапса. Первая декада мая характеризовалась повышенным температурным режимом (+14,9 °C), среднее количество осадков со-

Таблица 1

Влияние различных доз природного цеолита и органических удобрений на содержание в растениях рапса пигментов и их соотношений в фазу розетки (2019 г.)

Вариант	Содержание пигментов, мг/г			
	Хлорофилл <i>a</i>	Хлорофилл <i>b</i>	Каротиноиды	Сумма пигментов
1	0,443 ± 0,0020	0,127 ± 0,0059	0,124 ± 0,0017	0,694 ± 0,0036
2	0,506 ± 0,0037	0,245 ± 0,0076	0,170 ± 0,0082	0,838 ± 0,0032
3	0,602 ± 0,0530	0,294 ± 0,0029	0,168 ± 0,0019	1,065 ± 0,0267
4	0,875 ± 0,0048	0,312 ± 0,0087	0,294 ± 0,0014	1,480 ± 0,0029
5	1,204 ± 0,0023	0,358 ± 0,0145	0,415 ± 0,0054	1,978 ± 0,0097
6	0,675 ± 0,0086	0,220 ± 0,0092	0,251 ± 0,0031	1,146 ± 0,0089
7	0,738 ± 0,0030	0,223 ± 0,0043	0,200 ± 0,0039	1,162 ± 0,0052
8	0,886 ± 0,0040	0,245 ± 0,0032	0,230 ± 0,0024	1,362 ± 0,0082
HCP ₀₅	0,016	0,017	0,011	0,156
HCP, %	2,2	6,8	4,5	13,0

Table 1

The effect of different doses of natural zeolite and organic fertilizers on the content of pigments in rapeseed plants and their ratios in the rosette phase (2019)

Option	The content of pigments, mg/g			
	Chlorophyll <i>a</i>	Chlorophyll <i>b</i>	Carotenoid	Amount of pigments
1	0.443 ± 0.0020	0.127 ± 0.0059	0.124 ± 0.0017	0.694 ± 0.0036
2	0.506 ± 0.0037	0.245 ± 0.0076	0.170 ± 0.0082	0.838 ± 0.0032
3	0.602 ± 0.0530	0.294 ± 0.0029	0.168 ± 0.0019	1.065 ± 0.0267
4	0.875 ± 0.0048	0.312 ± 0.0087	0.294 ± 0.0014	1.480 ± 0.0029
5	1.204 ± 0.0023	0.358 ± 0.0145	0.415 ± 0.0054	1.978 ± 0.0097
6	0.675 ± 0.0086	0.220 ± 0.0092	0.251 ± 0.0031	1.146 ± 0.0089
7	0.738 ± 0.0030	0.223 ± 0.0043	0.200 ± 0.0039	1.162 ± 0.0052
8	0.886 ± 0.0040	0.245 ± 0.0032	0.230 ± 0.0024	1.362 ± 0.0082
HCP ₀₅	0.016	0.017	0.011	0.156
HCP, %	2.2	6.8	4.5	13.0

Таблица 2
Влияние различных доз природного цеолита и органических удобрений на содержание в растениях рапса пигментов и их соотношений в фазу цветения (2019 г.)

Вариант	Содержание пигментов, мг/г			
	Хлорофилл <i>a</i>	Хлорофилл <i>b</i>	Каротиноиды	Сумма пигментов
1	1,057 ± 0,0009	0,333 ± 0,0076	0,316 ± 0,0043	1,706 ± 0,0019
2	1,153 ± 0,0059	0,353 ± 0,0022	0,326 ± 0,0025	1,833 ± 0,0095
3	1,429 ± 0,0006	0,469 ± 0,0022	0,340 ± 0,0038	2,238 ± 0,0044
4	1,509 ± 0,0031	0,452 ± 0,0016	0,375 ± 0,0004	2,336 ± 0,0045
5	1,608 ± 0,0016	0,466 ± 0,0019	0,375 ± 0,0007	2,449 ± 0,0017
6	1,137 ± 0,0063	0,366 ± 0,0061	0,328 ± 0,0070	1,831 ± 0,0123
7	1,275 ± 0,0022	0,420 ± 0,0069	0,385 ± 0,0018	2,081 ± 0,0080
8	1,438 ± 0,0045	0,479 ± 0,0190	0,388 ± 0,0028	2,304 ± 0,0141
HCP ₀₅	0,037	0,013	0,014	0,113
HCP, %	2,8	3,2	4,0	5,4

Table 2
The effect of different doses of natural zeolite and organic fertilizers on the content of pigments in rapeseed plants and their ratios in the flowering phase (2019)

Option	The content of pigments, mg/g			
	Chlorophyll <i>a</i>	Chlorophyll <i>b</i>	Carotenoid	Amount of pigments
1	1.057 ± 0.0009	0.333 ± 0.0076	0.316 ± 0.0043	1.706 ± 0.0019
2	1.153 ± 0.0059	0.353 ± 0.0022	0.326 ± 0.0025	1.833 ± 0.0095
3	1.429 ± 0.0006	0.469 ± 0.0022	0.340 ± 0.0038	2.238 ± 0.0044
4	1.509 ± 0.0031	0.452 ± 0.0016	0.375 ± 0.0004	2.336 ± 0.0045
5	1.608 ± 0.0016	0.466 ± 0.0019	0.375 ± 0.0007	2.449 ± 0.0017
6	1.137 ± 0.0063	0.366 ± 0.0061	0.328 ± 0.0070	1.831 ± 0.0123
7	1.275 ± 0.0022	0.420 ± 0.0069	0.385 ± 0.0018	2.081 ± 0.0080
8	1.438 ± 0.0045	0.479 ± 0.0190	0.388 ± 0.0028	2.304 ± 0.0141
HCP ₀₅	0.037	0.013	0.014	0.113
HCP, %	2.8	3.2	4.0	5.4

Таблица 3
Урожайность ярового рапса в зависимости от внесения различных доз природного цеолита и органических удобрений (2019 г.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га (+/-)
1	14,9	—
2	17,9	+3,0
3	25,4	+10,5
4	28,2	+13,3
5	31,2	+16,3
6	27,1	+12,2
7	31,5	+16,6
8	31,7	+16,8
HCP ₀₅	1,92	
HCP, %	7,4	

Table 3
Yield of spring rape depending on the application of different doses of natural zeolite and organic fertilizers (2019)

Experience option	Yield, c/ha	Increase to control, c/ha (+/-)
1	14.9	—
2	17.9	+3.0
3	25.4	+10.5
4	28.2	+13.3
5	31.2	+16.3
6	27.1	+12.2
7	31.5	+16.6
8	31.7	+16.8
HCP ₀₅	1.92	
HCP, %	7.4	

ставило 10,6 мм (66 % от нормы). Прошедшие обильные в начале июля дожди пополнили запасы влаги в почве. Уборку урожая проводили раздельным способом вручную с последующим обмолотом семян которая, которая пришла на третью декаду августа. Погодные условия были благоприятны для проведения сельскохозяйственных работ. Осадки не отмечались, средняя декадная температура превышала средние многолетние значения на 1,6 °С.

В наших исследованиях использовались цеолиты Тербунского месторождения, размол которых осуществляли на мельнице марки ИПП-2 с диаметром ячеек сита 1,0 мм. Куриный помет использовали с птицефабрики «Светлый путь» Елецкого района. Органические и минеральные удобрения вносили раздельно весной перед культивацией.

Опыт проводили в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова [3].

Количество хлорофиллов *a* и *b* и сумму каротиноидов определяли спектрофотометрическим методом. Расчет концентраций пигментов проводили по формулам [2].

Результаты (Results)

Количество фотосинтетических пигментов, динамика накопления их в растении рассматриваются как важный показатель продуктивности сельскохозяйственных культур [6, с. 101], а фотосинтез является важнейшим процессом, который ее обеспечивает [5, с. 25].

Известно, что фотосинтетические параметры значительно улучшаются за счет применения различных видов питания растений [14, с. 59].

Так, в результате наших опытов установлено, что внесение органических удобрений способствовало накоплению хлорофилла *a* в листьях по сравнению с контролем (таблица 1).

В фазу розетки максимальным данный показатель был на варианте с внесением куриного помета 10 т/га в чистом виде, который составил 1,204 мг/кг. Добавление цеолита к такой дозе помета в количестве 3 т/га способствовало незначительному снижению хлорофилла *a* до 0,886 мг/кг. Разница по данному показателю между всеми вариантами превышала НСР₀₅.

Следовательно, дополнительный азот из органических удобрений обеспечивает накопление хлорофилла *a* в растениях.

Роль каротиноидов заключается в том, что они являются дополнительными пигментами, использующими ту часть спектра, которую не поглощает хлорофилл [1, с. 7].

В целом на всех вариантах происходило увеличение содержания каротиноидов по сравнению с контролем. Так в фазу розетки разница между средним значением каротиноидов по вариантам составила 0,164 мг/г по отношению к контролю, а в фазу цветения – 0,088 мг/г.

Фазы развития растений также могут влиять на количество пигментов и их соотношение.

Нами установлено, что в фазу цветения количество пигментов в растениях значительно возрастало по сравнению с фазой розетки (таблица 2). При этом тенденция накопления общей суммы пигментов и хлорофилла *a* с увеличением дозы органического удобрения сохранилась. Это объясняется тем, что в органических удобрениях содержатся гуматы, которые в свою очередь повышают активность всех клеток, а это приводит к интенсификации

обмена веществ, фотосинтеза и дыхания растений, что является фактором накопления фотосинтетических пигментов в растении.

Анализ урожайности ярового рапса позволил установить, что на вариантах, где вносили чистый помет (3, 4, 5), продуктивность была ниже, несмотря на высокие фотосинтетические показатели, по сравнению с вариантами, где дополнительно еще вносили цеолит (6, 7, 8) (таблица 3). По сравнению с контролем варианты с применением органики обеспечивали прибавку в урожай на 13,4 ц/га, а с внесением органики и цеолита – на 15,2 ц/га.

Это связано с тем, что на данных вариантах растения ярового рапса сильно развивали вегетативные органы из-за интенсивного накопления пигментов на всех стадиях развития. На вариантах с внесением цеолита происходило умеренное накопление фотосинтетических пигментов, поэтому растения интенсивнее развивали генеративные органы.

Можно предположить, что цеолит способствовал постепенной отдаче азота растениям на всех этапах развития, это сказывалось на постепенном увеличении фотосинтетических пигментов. Наибольшую прибавку в урожайности по сравнению с контролем обеспечивали варианты 7 и 8, она составила 16,6 и 16,8 ц/га соответственно. Но с экономической точки зрения наиболее выгодным является вариант 7, т. к. разница по урожайности с вариантом 8 составила всего 0,2 ц/га, при этом органических удобрений расходуется в 2 раза меньше.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Цеолит благодаря пористой структуре способствует удержанию молекул азота с последующей постепенной их отдачей, обеспечивая умеренное накопление фотосинтетических пигментов, что в целом благоприятно сказывается на продуктивности растений ярового рапса. Проведенные исследования позволяют рекомендовать использование органических отходов птицефабрик совместно с природным цеолитом Тербунского месторождения в условиях лесостепи ЦЧР на черноземе, выщелоченном под яровой рапс.

Благодарности (Acknowledgements)

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и администрации Липецкой области в рамках научного проекта № 19-44-480003.

Библиографический список

1. Борисенко В. В., Жолобова В. В. Изучение влияния обогащенного биогумата «Экокс» на работу фотосинтетического комплекса растений редиса // Научный журнал КубГАУ. 2015. № 03 (107). С. 1–9.
2. Гавриленко В. Ф., Жигалова Т. В. Большой практикум по фотосинтезу. М.: Академия, 2003. 256 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Стереотип. изд., перепеч. с 5-го изд., доп. и перераб. 1985 г. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Иванов А. И., Иванова Ж. А., Моисеев Д. А. [и др.] О целесообразности использования нового органоминерального удобрения на основе птичьего помета в полевом севообороте на дерново-подзолистой почве // Земледелие. 2019. № 4. С. 15–19. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10403.
5. Каташов Д. А., Хрянин В. Н. Влияние фитогормонов и селената натрия на содержание пигментов и продуктивность растений рапса сорта Ратник (*Brassica napus*) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2014. № 1 (5). С. 25–34.
6. Косаковская И. В., Бабенко Л. М., Скатерная Т. Д., Устинова А. Ю. Термочувствительность липоксигеназы и пигментов фотосинтеза озимой пшеницы // Biotechnology acta. 2014. Т. 7. № 5. С. 101–107.

7. Лукомец В. М., Зеленцов С. В., Кривошлыков К. М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2015. Вып. 4 (164). С. 81–102.
8. Наумкин В. Н., Наумкина Л. А., Лопачев Н. А., Стебаков В. А. Оптимизация севооборотов в условиях интенсификации биологических факторов в земледелии центрально-черноземного региона // Вестник КГСХА. 2014. № 2. С. 33–34.
9. Персикова Т. Ф., Царева М. В. Система мероприятий по рациональному использованию куриного помета: рекомендации. Горки: БГСХА, 2019. 44 с.
10. Карпачев В. В. Научное обеспечение отрасли рапсовосеяния в России: итоги и задачи на 2016–2020 гг. // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур: сборник научных докладов на международном координационном совещании по рапсу. 7–9 июля 2015 г. Елец, 2016. С. 3–10.
11. Производство, изучение и применение удобрений на основе птичьего помета / Под общ. ред. А. И. Иванова и В. В. Лапы. СПб.: ФГБНУ АФИ, 2018. 317 с.
12. Щучка Р. В., Кравченко В. А., Гулидова В. А., Дубровина О. А., Брыкина Ю. В., Мотылева С. М., Мертвищева М. Е. Влияние цеолитов и минеральных удобрений на содержание влаги в почве и рост растений ярового рапса // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 13–16.
13. Chikkarputtaiah C., Debbarma J., Baruah I., Havlickova L., Prasanna H., Boruah D., Curn V. Molecular genetics and functional genomics of abiotic stress-responsive genes in oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review of recent advances and future // Plant Biotechnology Reports. 2017. Vol. 11. Iss. 6. Pp. 365–384.
14. El-Mogy M. M., Salama A. M., Mohamed H. F. Y., Abdelgavad K. F., Abdeldaym E. A. Responding of Long Green Pepper Plants to Different Sources of Foliar Potassium Fertiliser // Agriculture (Pol'nohospodárstvo). 2019. Vol. 65. Pp. 59–76. DOI: 10.2478/agri-2019-0007.
15. Zinchenko V., Muranova T. A., Melanyina L. A., Belova N. A., Miroshnikov A. I. Soy and Rapeseed Protein Hydrolysis by the Enzyme Preparation Protosubtilin // Applied Biochemistry and Microbiology. 2018. Vol. 54. Iss. 3. Pp. 294–300.
16. Motyleva S., Shchuchka R., Gulidova V., Mertvishcheva M. Structure and chemical characteristics of natural mineral deposit Terbunskaya (Lipetsk region, Russia) // AIP Conference Proceedings. 2015. Vol. 1669. Iss. 1. DOI: 10.1063/1.4919211.

Об авторах:

Татьяна Владимировна Зубкова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, ORCID 0000-0003-3525-488X, AuthorID 653651; +7 904 288-76-14, ZubkovaTanua@yandex.ru

Ольга Алексеевна Дубровина¹, научный сотрудник, ORCID 0000-0002-3584-409X, AuthorID 315358; laboratoria101@mail.ru

Светлана Михайловна Мотылева², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая лабораторией физиологии и биохимии растений, ORCID 0000-0003-3399-1968, AuthorID 115891; motyleva_svetlana@mail.ru

¹ Елецкий государственный университет имени И. А. Бунина, Елец, Россия

² Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, Москва, Россия

Influence of organic fertilizers and natural zeolite on pigment content and yield of rapeseed plants of the Rif

T. V. Zubkova¹✉, O. A. Dubrovina¹, S. M. Motyleva²

¹ Yelets State University named after I. A. Bunin, Yelets, Russia

² All-Russian Institute of Horticulture and Nursery, Moscow, Russia

✉ E-mail: ZubkovaTanua@yandex.ru

Abstract. A comprehensive study of raw materials in the Lipetsk region as organic waste in conjunction with zeolite-containing rocks in crop production is necessary to obtain new fundamental knowledge. **The purpose** of the study was to study the influence of different norms of fertilizers on photosynthetic capacity and pigment of plant leaves and the yield of spring rapeseed under conditions of forest-steppe of Central Black Earth Region. **Method of research.** In the course of research, records and observations were made using the method of laying and conducting field experiments, which is generally accepted in agronomic science [3]. The number of chlorophylls a and b and the amount of carotenoids were determined using a spectrophotometric method. **Results.** Research conducted in the field experience on the basis of the Yelets State University named after I. A. Bunin allowed us to establish the influence of natural zeolite and organic fertilizers on changes in the pigment composition of leaves and productivity of spring rape plants in the rosette and flowering phases. Plants in the flowering phase had the highest photosynthetic potential. It was found that the application of organic fertilizers significantly contributed to the accumulation of chlorophyll a in plants and pigments in General at all the studied phases of development, and their joint use with zeolite led to

an increase in crop yield. The maximum increase in yield was obtained in the variant with the introduction of chicken manure 10 t/ha and zeolite 3 t/ha, which was 16.8 c/ha compared to the control. The carried out researches allow to recommend the use of organic waste of poultry farms together with natural zeolite Terbunskiy field in the conditions of forest-steppe of Central Black Earth Region on leached Chernozem under spring rape. **Scientific novelty.** In the conditions of forest-steppe Central Black Earth Region first determined the optimal application rate of chicken manure and natural zeolite, which contribute to the increase in photosynthetic capacity and pigmentation of plant leaves that allows to obtain high yield and good seed quality.

Keywords: spring rape, organic fertilizers, zeolites, pigments.

For citation: Zubkova T. V., Dubrovina O. A., Motyleva S. M. Vliyaniye organicheskikh udobreniy i prirodnogo tseolita na sodержaniye pigmentov i urozhaynost' rasteniy rapsa sorta Rif [Influence of organic fertilizers and natural zeolite on pigment content and yield of rapeseed plants of the Rif] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020.No. 02 (193). Pp. 2–8. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-2-8. (In Russian.)

Paper submitted: 28.10.2019.

References

1. Borisenko V. V., Zholobova I. S. Izucheniye vliyaniya obogashchennogo biogumata "Ekoss" na rabotu fotosinteticheskogo kompleksa rasteniy redisa [Study of the influence of enriched biogumate "Ecos" on the photosynthetic complex of radish plants] // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2015. No. 03 (107). Pp. 1–9.
2. Gavrilenko V. F., Zhigalova T. V. Bol'shoy praktikum po fotosintezu [Large workshop on photosynthesis]. Moscow: Akademiya, 2003. 256 p.
3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnik dlya vysshikh sel'skokhozyaystvennykh uchebnykh zavedeniy. Stereotip. izd., perepech. s 5-go izd., dop. i pererab. 1985 g. [Technique of field experience (with the basics of statistical processing of research results): Stereotype. ed., reprint. from the 5th ed., ext. and revised. 1985]. Moscow: Al'yans, 2014. 351 p.
4. Ivanov A. I., Ivanova Zh. A., Moiseev D. A. [et al.]. O tselesoobraznosti ispol'zovaniya novogo organomineral'nogo udobreniya na osnove ptich'ego pometa v polevom sevooborote na dernovopodzolistoy pochve [On the feasibility of using a new organomineral fertilizer based on bird droppings in field crop rotation on turf-podzolic soil] // Zemledelie. 2019. No. 4. Pp. 15–19. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10403.
5. Katashov D. A., Khryanin V. N. Vliyaniye fitogormonov i selenata natriya na sodержanie pigmentov i produktivnost' rasteniy rapsa sorta Ratnik (Brassica napus) [The Influence of phytohormones and sodium selenate on the pigment content and productivity of rapeseed plants of the Ratnik variety (Brassica napus)] // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki. 2014. No. 1 (5). Pp. 25–34.
6. Kosakovskaya I. V., Babenko L. M., Skaternaya T. D., Ustinova A. Yu. Termochuvstvitel'nost' lipoksigenazy i pigmentov fotosinteza ozimoy pshenitsy [Thermal Sensitivity of lipoxxygenase and pigments of photosynthesis of winter wheat] // Biotehnologiya acta. 2014. T. 7. No. 5. Pp. 101–107.
7. Lukomets V. M., Zelentsov S. V., Krivoshlykov K. M. Perspektivy i rezervy rasshireniya proizvodstva maslichnykh kul'tur v Rossiyskoy Federatsii [Prospects and reserves of expansion of production of oilseeds in the Russian Federation] // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. 2015. Iss. 4 (164). Pp. 81–102.
8. Naumkin V. N., Naumkina L. A., Lopachev N. A., Stebakov V. A. Optimizatsiya sevooborotov v usloviyakh intensivatsii biologicheskikh faktorov v zemledelii tsentral'no-chernozemnogo regiona [Optimization of crop rotations in the conditions of intensification of biological factors in agriculture of the Central black earth region] // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. 2014. No. 2. Pp. 33–34.
9. Persikova T. F., Tsareva M. V. Sistema meropriyatiy po ratsional'nomu ispol'zovaniyu kurinogo pometa: rekomendatsii [System of measures for rational use of chicken litter: recommendations]. Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2019. 44 p.
10. Karpachev V. V. Nauchnoye obespecheniye otrasli rapsoseyaniya v Rossii: itogi i zadachi na 2016–2020 gg. [Scientific support of the rapeseed industry in Russia: results and tasks for 2016–2020] // Povysheniye effektivnosti selektsii, semenovodstva i tekhnologii vozdeleyvaniya rapsa i drugikh maslichnykh kapustnykh kul'tur: sbornik nauchnykh dokladov na mezhdunarodnom koordinatsionnom soveshchaniy po rapsu. 7–9 iyulya 2015 g. Yelets, 2016. 207 p.
11. Proizvodstvo, izucheniye i primeneniye udobreniy na osnove ptich'ego pometa / Under the editorship of A. I. Ivanova and V. V. Lapa. Saint Petersburg: Agrophysical Institute, 2018. 317 p.
12. Shchuchka R. V., Kravchenko V. A., Gulidova V. A., Dubrovina O. A., Brykina Yu. V., Motyleva S. M., Mertvisheva M. E. Vliyaniye tseolitov i mineral'nykh udobreniy na sodержanie vlagi v pochve i rost rasteniy yarovogo rapsa [Influence of zeolites and mineral fertilizers on the moisture content in the soil and the growth of spring rape plants] // Agrarian Bulletin of the Urals, 2016. No. 2 (144). Pp. 13–16.
13. Chikkaputtaiah C., Debbarma J., Baruah I., Havlickova L., Prasanna H., Boruah D., Curn V. Molecular genetics and functional genomics of abiotic stress-responsive genes in oilseed rape (Brassica napus L.): a review of recent advances and future // Plant Biotechnology Reports. 2017. Vol. 11. Iss. 6. Pp. 365–384.

14. El-Mogy M. M., Salama A. M., Mohamed H. F. Y., Abdelgavad K. F., Abdeldaym E. A. Responding of Long Green Pepper Plants to Different Sources of Foliar Potassium Fertiliser // *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*. 2019. Vol. 65. Pp. 59–76. DOI: 10.2478/agri-2019-0007.
15. Zinchenko V., Muranova T. A., Melanyina L. A., Belova N. A., Miroshnikov A. I. Soy and Rapeseed Protein Hydrolysis by the Enzyme Preparation Protosubtilin // *Applied Biochemistry and Microbiology*. 2018. Vol. 54. Iss. 3. Pp. 294–300.
16. Motyleva S., Shchuchka R., Gulidova V., Mertvishcheva M. Structure and chemical characteristics of natural mineral deposit Terbunskaya (Lipetsk region, Russia) // *AIP Conference Proceedings*. 2015. Vol. 1669. Iss. 1. DOI: 10.1063/1.4919211.

Authors' information:

Tatyana V. Zubkova¹, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of technology of storage and processing of agricultural products, ORCID 0000-0003-3525-488X, AuthorID 653651; +7 904 288-76-14, ZubkovaTanua@yandex.ru

Olga A. Dubrovina¹, researcher, ORCID 0000-0002-3584-409X, AuthorID 315358; laboratoria101@mail.ru

Svetlana M. Motyleva², candidate of agricultural sciences, associate professor, head of laboratory of plant physiology and biochemistry, ORCID 0000-0003-3399-1968, AuthorID 115891; motyleva_svetlana@mail.ru

¹ Yelets State University named after I. A. Bunin, Yelets, Russia

² All-Russian Institute of Horticulture and Nursery, Moscow, Russia

Растительность степных фитоценозов и особенности ее вегетации в условиях Ставропольского края

Н. Г. Лапенко¹, Ф. В. Ерошенко¹, И. Г. Сторчак¹✉

¹ Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Россия

✉ E-mail: sniish.storchak@gmail.com

Аннотация. Повысить точность и объективность контроля состояния природных травостоев, особенностей вегетации травянистой растительности степных фитоценозов, их кормовой потенциал возможно с применением данных дистанционного зондирования Земли. **Цель работы** – получить данные о состоянии природных фитоценозов, особенностях вегетации дикорастущей растительности в различных почвенно-климатических условиях с использованием данных дистанционного зондирования Земли. **Методы.** Геоботанические исследования проведены на учетных площадках (полигонах) размером 10×10 м, согласно требованиям методик и ГОСТов, общепринятых в фитоценологии. Описание растительности проводилось по системе О. Друде, с отметкой обилия вида, проективного покрытия, высоты травостоя. Оценка состояния растительности анализировалась по значениям нормализованного относительного вегетационного индекса (NDVI), который получали с помощью сервиса «Вега» ИКИ РАН. **Объекты** исследования – природные сообщества дикорастущей флоры – расположены в засушливой зоне (ЗЗ) и зоне неустойчивого увлажнения (ЗНУ) Ставропольского края. **Результаты.** Установлено современное экологическое состояние и состав степной растительности исследуемых зон. На особенности вегетации, видовой состав, продуктивность и качество корма сильное влияние оказывают как антропогенный фактор, так и климатические условия, в которых произрастают природные травостои. Анализ показал, что теплообеспеченность периода вегетации засушливой зоны на 5 % выше, чем зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, а годовое количество осадков в ЗНУ на 32 % больше, чем в ЗЗ. Все это влияет на ход вегетации естественных кормовых угодий в этих регионах. Так, в засушливой зоне и в зоне неустойчивого увлажнения средние динамики вегетационных индексов NDVI имеют совершенно разный вид: отмечаются различные уровни максимумов, времени их наступления и скорости роста и снижения NDVI. В засушливых зонах наблюдается явно выраженный второй максимум в конце ноября, а в зоне неустойчивого увлажнения – только тенденция к росту вегетационного индекса в осенний период.

Ключевые слова: вегетационный индекс, влагообеспеченность, дерновинные злаки, засушливая зона, растительные модификации, степные экосистемы, теплообеспеченность, целинная степь.

Для цитирования: Лапенко Н. Г., Ерошенко Ф. В., Сторчак И. Г. Растительность степных фитоценозов и особенности ее вегетации в условиях Ставропольского края // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 9–17. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-9-19.

Дата поступления статьи: 10.12.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Ставропольский край является крупным аграрным центром, при его удельном весе в общей территориальной площади страны 0,39 %, производит 3,6 % ее валовой сельскохозяйственной продукции, в том числе 2,2 % молока, 3,5 % мяса (в убойном весе) [1, с. 37]. Повышение эффективности отрасли животноводства в регионе является важнейшей задачей и непосредственно связано с устойчивым развитием системы кормопроизводства. И здесь немаловажное значение имеет лугопастбищное кормопроизводство [2, с. 12; 3, с. 28].

Естественная, или природная, растительность края, используемая для выпаса животных в пастбищный период, сформировалась в течение многих тысячелетий в контрастных экологических условиях: перепады высот – от 5 до 1600 м над уровнем моря с годовыми нормами осадков от 250 до 700 мм, при этом ГТК колеблется от 0,3 до 1,5 [2, с. 12; 4, с. 6330; 5, с. 10]. Как в прошлом, так и в настоя-

щем естественные кормовые угодья, являясь важным источником природных кормов, подвержены интенсивной пастбищной нагрузке [6, с. 51, 7, с. 78; 8, с. 48]. Рациональное использование травостоя степных фитоценозов – по-прежнему одна из нерешенных задач лугопастбищного кормопроизводства [9, с. 64; 10, с. 6; 11, с. 1], которая остается весьма актуальной. И сегодня важно знать состояние природных травостоев, особенности вегетации травянистой растительности степных фитоценозов, их кормовой потенциал, характеризующийся количеством надземной массы за вегетационный период, используемой в целях сенокоса или выпаса животных.

Повысить точность, объективность и масштабность решения таких задач возможно с применением данных дистанционного зондирования Земли, которые дают возможность контролировать ход вегетации растительности. Поэтому **целью наших исследований** было изучить состояние природных фитоценозов и особенности их

Таблица 1

Особенности степных фитоценозов засушливой зоны

№ полигона	Пункты, административные районы	Растительные ассоциации	Количество видов на 100 м ²	Проективное покрытие, %	Наличие сорных растений, %
1	Водный, Ипатовский район	Овсяница валлисская + костер мягкий + полынь Лерха	27	70	37
2	Красочный, Ипатовский район	Костер мягкий + пырей средний + клоповник мусорный	12	60	42
3	Большая Джалга, Ипатовский район	Полынь Лерха + лапчатка серебристая + овсяница валлисская	21	40	29
4	Киевка, Апанасенковский район	Полынь австрийская + мятлик луковичный + осока узколистая	18	30	39
5	Манычское, Апанасенковский район	Полынь австрийская + тысячелистник Биберштейна + мятлик луковичный	20	40	32
6	Маки, Апанасенковский район	Овсяница валлисская + ковыль Лессинга + тысячелистник щетинистый	22	80	18
7	Дивное, Апанасенковский район	Полынь Лерха + мятлик луковичный + овсяница валлисская	11	30	18
8	Дивное, Апанасенковский район	Полынь Лерха + полынь австрийская + осока узколистая	15	40	20
9	Ипатово, Ипатовский район	Сурепка обыкновенная + костер мягкий + пырей ползучий	14	60	36
10	Мелиоратор, Ипатовский район	Овсяница валлисская + келерия стройная + костер мягкий	32	70	16
11	М. Барханчак, Ипатовский район	Мятлик луковичный + анизанта кровельная + люцерна маленькая	16	50	38
12	Шарахалсун, Туркменский район	Полынь австрийская + мятлик луковичный + осока узколистая	13	50	23
13	Владимировка, Туркменский район	Овсяница валлисская + Мятлик луковичный + Полынь австрийская	16	70	25
14	Сабан-Ангуста, Туркменский район	Полынь австрийская + тысячелистник Биберштейна + мятлик луковичный	13	50	31

Table 1

Features of steppe phytocenoses of the arid zone

Ground number	Points, administrative regions	Plant associations	Quantity of species on 100 m ² , pcs.	Projective covering, %	Existence of weed plants, %
1	Vodnyy, Ipatovskiy district	Fescue welsh + Soft brome + Lerkh's wormwood	27	70	37
2	Krasochnyy, Ipatovskiy district	Soft brome + Intermediate wheat grass + Narrow-leaved cress	12	60	42
3	Bol'shaya Dzhalsa, Ipatovskiy district	Lerkh's wormwood + Silvery cinguefoil + Fescue welsh	21	40	29
4	Kievka, Apanasenkovskiy district	Wormwood austrian + Bulbiferous meadowgrass + narrow-leaved sedge	18	30	39
5	Manychskoye, Apanasenkovskiy district	Wormwood austrian + Biberstein's yarrow + Bulbiferous meadowgrass	20	40	32
6	Maki, Apanasenkovskiy district	Fescue welsh + Lessing's feather grass + Yarrow bristly	22	80	18
7	Divnoe, Apanasenkovskiy district	Lerkh's wormwood + Bulbiferous meadowgrass + Fescue welsh	11	30	18
8	Divnoye, Apanasenkovskiy district	Lerkh's wormwood + Wormwood austrian + narrow-leaved sedge	15	40	20
9	Ipatovo, Ipatovskiy district	Common winter cress + Soft brome + Intermediate wheat grass	14	60	36
10	Meliorator, Ipatovskiy district	Fescue welsh + Crested hair grass + Soft brome	32	70	16
11	M. Barhanchak, Ipatovskiy district	Bulbiferous meadowgrass + Drooping brome + Alfalfa small	16	50	38
12	Sharahalsun, Turkmenskiy district	Wormwood austrian + Bulbiferous meadowgrass + Narrow-leaved sedge	13	50	23
13	Vladimirovka, Turkmenskiy district	Fescue welsh + Bulbiferous meadowgrass + Wormwood austrian	16	70	25
14	Saban-Angusta, Turkmenskiy district	Wormwood austrian + Biberstein's yarrow + Bulbiferous meadowgrass	13	50	31

Таблица 2

Особенности степных фитоценозов зоны неустойчивого увлажнения

№ полигона	Пункты, административные районы	Растительные ассоциации	Количество видов, шт.	Проективное покрытие, %	Наличие сорных растений, %
1	Сенгилеевское, Шпаковский район	Ковыль Лессинга + овсяница валлис-ская + ковыль красивейший	45	100	7
2	Ямки, Грачевский район	Овсяница валлисская + бородач кровоо-станавливающий + люцерна румынская	27	90	18
3	Московское, Изобильненский район	Овсяница валлисская + солодка голая + тысячелистник щетинистый	28	80	21
4	Донское, Труновский район	Бородач кровоостанавливающий + овся-ница валлисская + кострец береговой	36	90	22
5	Труновка, Труновский район	Бородач кровоостанавливающий + овся-ница валлисская	29	70	10
6	Безопасное, Красногвардейский район	Полынь австрийская + тысячелистник щетинистый + люцерна маленькая	23	70	30
7	Дмитриевское, Красногвардейский район	Полынь австрийская + тысячелистник Биберштейна + овсяница валлисская	17	70	35
8	Старая дорога, Изобильненский район	Черноголовник многобрачный + ковыль красивейший + овсяница валлисская	34	100	15
9	Найденровка, Изобильненский район	Бородач кровоостанавливающий + лю-церна румынская + овсяница скальная	33	100	6
10	Кармалиновское, Ново-александровский район	Пырей ползучий + тысячелистник щети-нистый + морковь дикая	26	100	27
11	Виноградное, Ново-александровский район	Бородач кровоостанавливающий + келе-рия стройная + овсяница скальная	25	100	16
12	Невинномысск, Кочубеевский район	Люцерна румынская + овсяница скаль-ная + подмаренник русский	10	100	0
13	Водораздел, Андроповский район	Овсяница валлисская + пырей ползу-чий + полынь австрийская	11	70	9
14	Кианкиз, Андроповский район	Овсяница валлисская + пырей ползу-чий + тысячелистник щетинистый	25	80	16
15	Екатериновская, Кочубеевский район	Овсяница валлисская + люцерна румын-ская + подмаренник русский	23	100	22
16	Н. Бешпагир, Шпаковский район	Овсяница скальная + овсяница восточ-ная + люцерна румынская	41	100	5

Table 2

Features of steppe phytocenoses of unstable moistening zone

Ground number	Points, administrative regions	Plant associations	Quantity of species on 100 m ² , pcs.	Projective covering, %	Existence of weed plants, %
1	Sengileyskoye, Shpakovskiy district	Lessing's feather grass + Fescue welsh + Feather grass species	45	100	7
2	Yamki, Grachevskiy district	Fescue welsh + East indien bluestem + Yel-low lucerne	27	90	18
3	Moskovskoye, Izobil'nenskiy district	Fescue welsh + Spanish licorice + Yarrow bristly	28	80	21
4	Donskoe, Trunovskiy district	East indien bluestem + Fescue welsh + Coastal brome	36	90	22
5	Trunovka, Trunovskiy district	East indien bluestem + Fescue welsh + Lessing's feather grass	29	70	10
6	Bezopasnnoye, Kras-nogvardeyskiy district	Wormwood austrian + Yarrow bristly + Al-falfa small	23	70	30
7	Dmitriyevskoye, Kras-nogvardeyskiy district	Wormwood austrian + Biberstein's yar-row + Fescue welsh	17	70	35
8	Staraya doroga, Izobil'nenskiy district	Polygamous chernogolovnik + Feather grass species + Fescue welsh	34	100	15
9	Naydenovka, Izobil'nenskiy district	East indien bluestem + Yellow lucerne + Fescue welsh	33	100	6
10	Karmalinovskoye, No-voaleksandrovskiy district	Couch grass + Yarrow bristly + Wild carrot	26	100	27
11	Vinogradnoye, Novoalek-sandrovskiy district	East indien bluestem + Crested bair grass + Fescue welsh	25	100	16
12	Nevinnomyssk, Kochubeyevskiy district	Yellow lucerne + Fescue welsh + Russian bedstraw	10	100	0
13	Vodorazdel, Andropovskiy district	Fescue welsh + Couch grass + Wormwood austrian	11	70	9
14	Kiankiz, Andropovskiy district	Fescue welsh + Couch grass + Yarrow bris- tly	25	80	16
15	Ekaterinovskaya, Kochubeevskiy district	Fescue welsh + Yellow lucerne + Russian bedstraw	23	100	22
16	N. Beshpagir, Shpakovskiy district	Rocky fescue + East fescue + Yellow lucerne	41	100	5

вегетации в зоне неустойчивого увлажнения и в засушливой зоне Ставропольского края, в том числе с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

Методология и методы исследования (Methods)

При выполнении работы использованы комплексно-экспедиционные и камеральные методы исследования.

В процессе работы были выполнены следующие работы:

- 1) выбраны пункты для проведения детальных исследований;
- 2) проведено геоботаническое обследование состояния природных травостоев на местности;
- 3) выполнено картографирование (оцифровка) обследованных территорий;
- 4) получены данные дистанционного зондирования Земли с помощью сервиса «ВЕГА-Science» ИКИ РАН.

Геоботанические исследования проведены на учетных площадках (полигонах) определенного размера (10×10 м) согласно требованиям методик и ГОСТов, общепринятых в фитоценологии. Описание растительности проводилось по системе О. Друде с отметкой обилия вида, проективного покрытия, высоты травостоя [5, с. 18].

Оценка состояния растительности анализировалась по значениям нормализованного относительного вегетационного индекса (NDVI), который получали с помощью сервиса «Вега» ИКИ РАН [12, с. 50; 13 с. 581; 14 с. 162; 15, с. 120].

Объекты нашего исследования – природные сообщества дикорастущей флоры, которые расположены в засушливой зоне (I и II почвенно-климатические зоны Ставропольского края) и в зоне неустойчивого увлажнения (III почвенно-климатическая зона Ставропольского края). Природные условия проведения исследований благоприятны для роста и развития степной растительности. Вместе с тем они различны.

Так, засушливая зона характеризуется следующими параметрами: климат резко континентальный. Среднегодовое количество осадков составляет 441 мм. Осадки в течение года выпадают неравномерно. Основная их часть приходится на осенне-весенний сезон. Летние осадки кратковременные, преимущественно ливневого характера. В летнее время восточный ветер приносит раскаленный воздух среднеазиатских пустынь. С ним связаны засухи и пылевые бури, начинающиеся при скорости ветра 15–20 м/с. Здесь преобладают каштановые, светло-каштановые и темно-каштановые почвы. Комплексность почвенного покрова – характерная черта данных почв. В зоне каштановых почв наиболее распространены солонцы и солонцовые почвы [5, с. 14; 7, с. 15].

В зоне неустойчивого увлажнения климат умеренно континентальный с ГТК 0,9–1,1, среднегодовое количество осадков – 585 мм. Количество осадков, выпадающее в вегетационный период, составляет 300–350 мм, число дней с засухами – 60–80. Территория зоны относится к

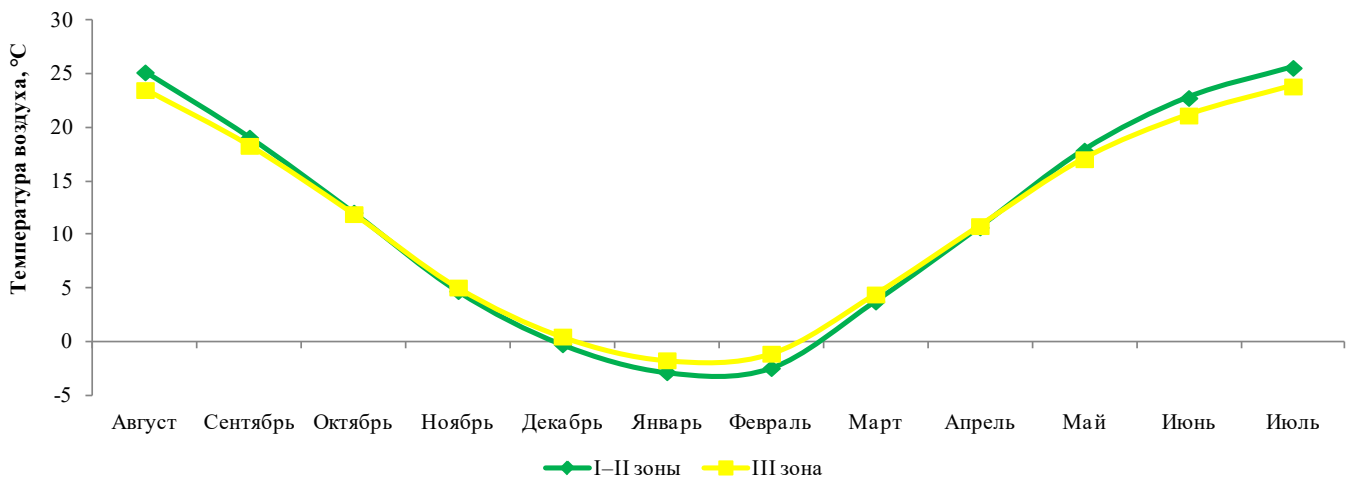


Рис. 1. Температура воздуха (среднепогодная)

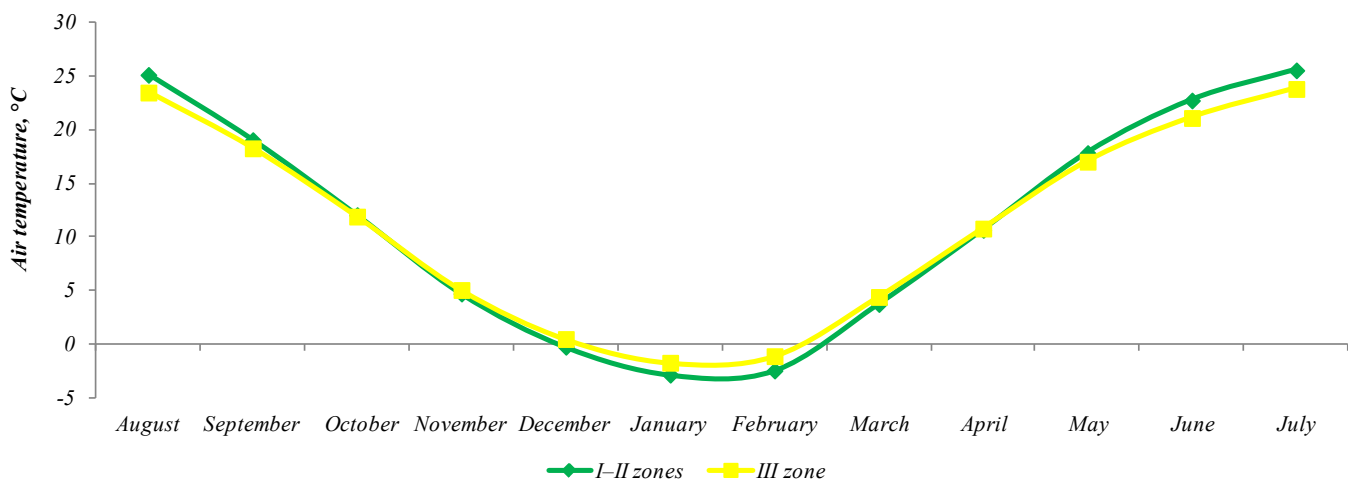


Fig. 1. Air temperature (long-term average)

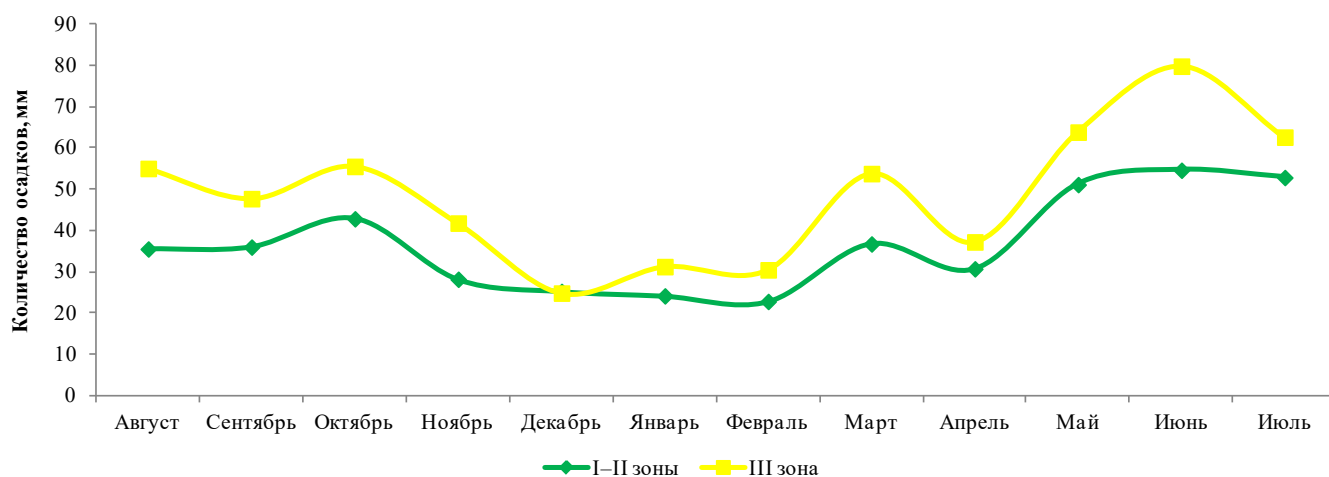


Рис. 2. Количество осадков (среднегодовое)

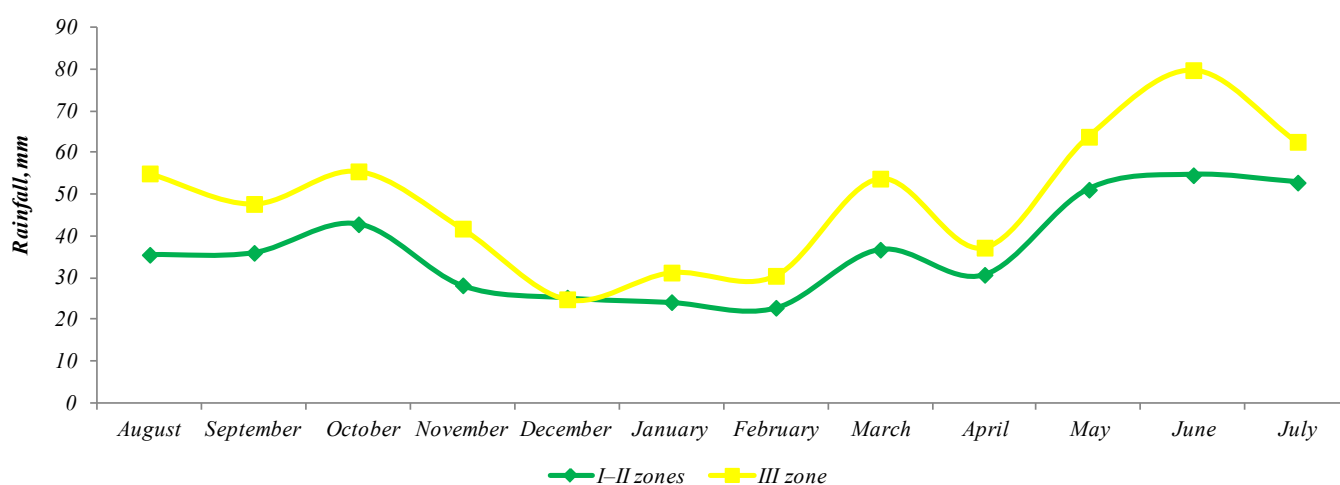


Fig. 2. Rainfall (annual average)

Предкавказской почвенной провинции, представленной преимущественно почвами черноземного типа [5, с. 22].

Результаты (Results)

На основе результатов полевых материалов геоботанического обследования установлено современное экологическое состояние степной растительности исследуемых нами зон (засушливой и зоны неустойчивого увлажнения). Установлено, что по составу травостой природных кормовых угодий различны. Степные сообщества засушливой зоны (по Танфильеву – зона сухих степей) (таблица 1) занимают северо-восточную территорию края. В сохранившихся степных травостоях доминирующим или содоминирующим ценозообразователем является дерновинный злак – овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaudin). Ему сопутствуют другие виды семейства злаковых – келерия стройная (*Koeleria cristata* (L.) Link.), ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.), осока узколистая (*Carex stenophylla* Wahlenb.) и некоторые другие целинные представители дикорастущей флоры.

Однако на протяжении многих лет сухая степь подвергалась пастбищной дигрессии, приведшей к возрастанию в травостое нецелинных видов, стойких к пастбищным перегрузкам: мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* L.), полынь Лерха (*Artemisia lerchiana* Web. ex Stechm.), а также большое разнообразие сорных видов растений (до 42 %). Это виды

анизанта кровельная (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), костер мягкий (*Bromus mollis* L.), клоповник мусорный (*Lepidium ruderalis* L.), люцерна маленькая (*Medicago minima* (L.) Bartalini), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R.Br.) и др. Вполне очевидно, что антропогенный фактор оказывает влияние на современное состояние природных сообществ.

Биоразнообразие степных фитоценозов зоны неустойчивого увлажнения (таблица 2) существенно выше в сравнении с сухими степями – до 45 видов на учетной площади. Их проективное покрытие – 70–100 %. Это обусловлено местоположением территории исследования и особенностями ее природно-хозяйственной специфики, и различными экологическими условиями. Они явились важным фактором формирования на этой территории преимущественно разнотравно-дерновиннозлаковых степей.

Наиболее обильные и часто встречающиеся в исследуемых пунктах виды дерновинных злаков – келерия стройная (*Koeleria cristata*), ковыль красивейший (*Stipa pulcherrima* C. Koch), ковыль Лессинга (*Stipa lessingiana*), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca*), овсяница скальная (*Festuca rupicola* Neuff.) и некоторые другие. Отмечен ареал распространения злаков с высокой энергией вегетативного размножения – бородач кровоостанавливающий (*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Нерациональное использование таких степных экосистем снизило их природный потенциал. И ценные в кормовом отношении виды злаковых и бобовых сменились такими нецелинными видами, как полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), тысячелистник Биберштейна (*Achillea biebersteinii* Afan.), тысячелистник щетинистый (*Achillea setacea* Waldst. et Kit.). Высока доля сорных видов растений – василек раскидистый (*Centaurea diffusa* Lam.), костер полевой (*Bromus arvensis* L.), люцерна маленькая (*Medicago minima*), морковь дикая (*Daucus carota* L.), шалфей эфиопский (*Salvia aethiopis* L.) и др. В отдельных пунктах их количество доходит до 35 %, что, несомненно, влияет на продуктивность и кормовые качества природных травостоев.

Помимо антропогенного фактора, влияющего на современное состояние природных травостоев (особенности вегетации, видовой состав, продуктивность, качество корма), не меньшее значение имеют климатические условия, в которых произрастают природные травостои.

Анализ показал, что температурный режим территорий исследований в среднем за год характеризуется незначительными отличиями – всего на 1,8 % в пользу I и II зон (рис. 1). Тем не менее в весенне-летний период такое преимущество составляет 5 %.

Влагообеспеченность III почвенно-климатической зоны существенно лучше, чем I и II (рис. 2). Если в зоне неустойчивого увлажнения годовое количество осадков составляет 585 мм, то в засушливых – всего 441 мм, или на 32 % меньше. Следует отметить, что превышение количества осадков в III зоне отмечается во все месяцы, за исключением ноября (количество осадков примерно одинаковое).

Таким образом, теплообеспеченность периода вегетации засушливой зоны на 5 % выше, чем зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, а годовое количество осадков в III почвенно-климатической зоне на 32 % больше, чем в I и II. Все это влияет на ход вегетации естественных кормовых угодий в этих регионах.

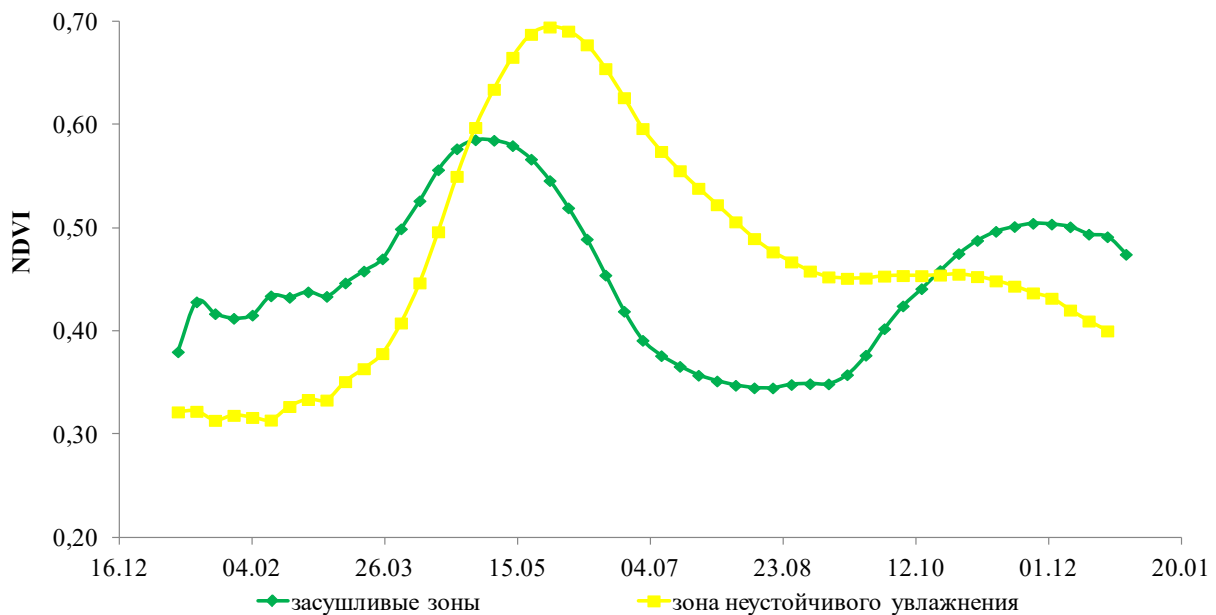


Рис. 3. Динамика вегетационного индекса NDVI естественных травостоев

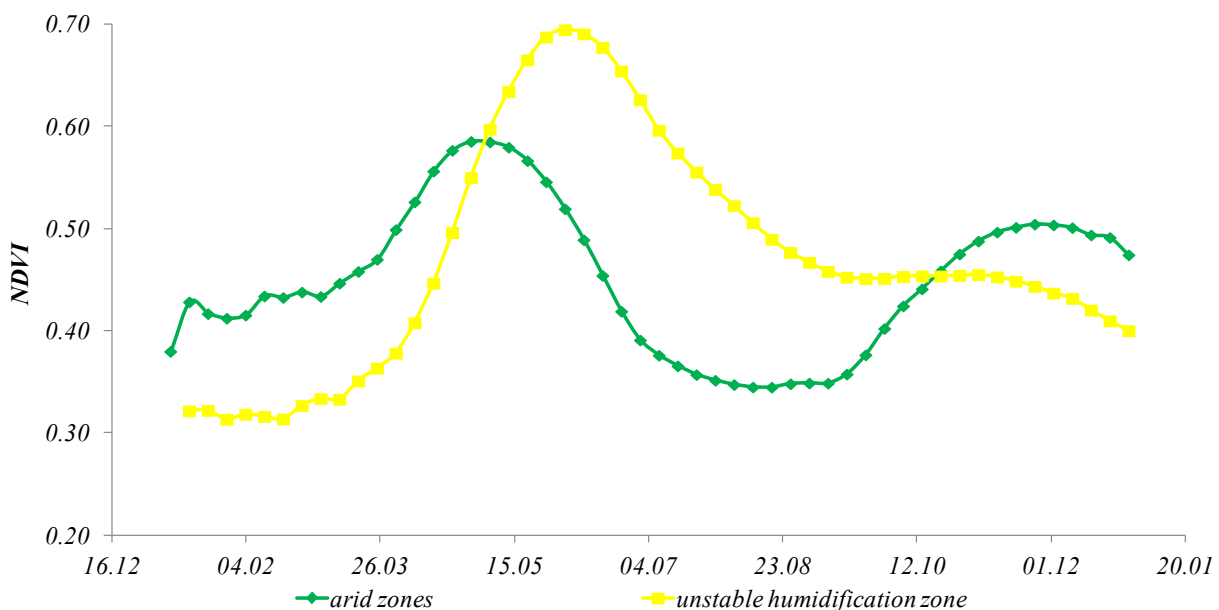


Fig.3. The dynamics of the vegetative index NDVI of natural grass stands

Так, в засушливой зоне и в зоне неустойчивого увлажнения средние динамики вегетационных индексов NDVI изученных нами полигонов имеют совершенно разный вид (рис. 3). Отмечаются различные уровни максимумов, времени их наступления и скорости роста и снижения NDVI. Кроме того, в засушливых зонах наблюдается явно выраженный второй максимум в конце ноября, а в зоне неустойчивого увлажнения – только тенденция к росту вегетационного индекса в осенний период (конец октября).

Нами были проанализированы основные характеристики динамик вегетационного индекса NDVI каждого полигона (таблицы 3 и 4).

Исследования показали, что первый максимум в засушливых зонах наступает 1 мая, а в зоне неустойчивого увлажнения – 27 мая. При этом величина значения NDVI в этот период в ЗНУ на 16 % больше, чем в 33. Прохождение NDVI через минимум характеризует время, когда вегетация травостоев практически полностью прекращается. Наступает пора депрессии злаков – наиболее сложный период для пастбищного хозяйства. Баланс кормов начиная с августа становится отрицательным, то есть естественные пастбища не обеспечивают в полной мере животных кормом в течение всего пастбищного периода. В зоне неустойчивого увлажнения этот период наступает 16 сентября, а в засушливых зонах – на 36 дней раньше (10 августа). При этом значение NDVI в ЗНУ на 29 % выше, чем в 33.

Таблица 3

Характеристики динамики вегетационного индекса NDVI естественных угодий в засушливой зоне, в среднем за 2002–2018 годы

№	NDVI _{max}	NDVI _{min}	Дата BBB*	Дата NDVI _{max}	Дата NDVI _{min}	Продолжительность, дни		
						вегетации	BBB–NDVI _{max}	NDVI _{max} –NDVI _{min}
1	0,683	0,412	4.02	20.05	19.08	196	105	91
2	0,670	0,381	4.02	13.05	12.08	189	98	91
3	0,684	0,354	4.02	29.04	5.08	182	84	98
4	0,649	0,328	4.02	22.04	5.08	182	77	105
5	0,579	0,322	4.02	22.04	12.08	189	77	112
6	0,506	0,247	4.02	20.05	12.08	189	105	84
7	0,539	0,311	4.02	22.04	5.08	182	77	105
8	0,540	0,317	4.02	22.04	5.08	182	77	105
9	0,617	0,347	4.02	22.04	22.07	168	77	91
10	0,561	0,389	4.02	20.05	19.08	196	105	91
11	0,590	0,364	4.02	29.04	5.08	182	84	98
12	0,585	0,349	4.02	22.04	19.08	196	77	119
13	0,620	0,347	4.02	6.05	19.08	196	91	105
14	0,578	0,339	4.02	22.04	19.08	196	77	119
Среднее	0,579	0,322	4.02	22.04	12.08	189	77	112

BBB* – возобновление весенней вегетации.

Table 3

Characteristics of the dynamics of the vegetative index NDVI of natural crooked areas in the arid zone, on average for 2002–2018

No.	NDVI _{max}	NDVI _{min}	SRV* date	Date NDVI- max	Date NDVI- min	Duration, days		
						vegetation	SRV–NDVI _{max}	NDVI _{max} –NDVI _{min}
1	0.683	0.412	4.02	20.05	19.08	196	105	91
2	0.670	0.381	4.02	13.05	12.08	189	98	91
3	0.684	0.354	4.02	29.04	5.08	182	84	98
4	0.649	0.328	4.02	22.04	5.08	182	77	105
5	0.579	0.322	4.02	22.04	12.08	189	77	112
6	0.506	0.247	4.02	20.05	12.08	189	105	84
7	0.539	0.311	4.02	22.04	5.08	182	77	105
8	0.540	0.317	4.02	22.04	5.08	182	77	105
9	0.617	0.347	4.02	22.04	22.07	168	77	91
10	0.561	0.389	4.02	20.05	19.08	196	105	91
11	0.590	0.364	4.02	29.04	5.08	182	84	98
12	0.585	0.349	4.02	22.04	19.08	196	77	119
13	0.620	0.347	4.02	6.05	19.08	196	91	105
14	0.578	0.339	4.02	22.04	19.08	196	77	119
Average	0.579	0.322	4.02	22.04	12.08	189	77	112

SRV* – the resumption of spring vegetation.

Таблица 4
Характеристики динамики вегетационного индекса NDVI естественных угодий
в зоне неустойчивого увлажнения в среднем за 2002–2018 годы

№	NDVI _{max}	NDVI _{min}	Дата BBB*	Дата NDVI _{max}	Дата NDVI _{min}	Продолжительность, дни		
						вегетации	BBB– NDVI _{max}	NDVI _{max} – NDVI _{min}
1	0,783	0,492	11.02	27.05	9.09	210	105	105
2	0,654	0,356	11.02	3.06	16.09	217	112	105
3	0,755	0,538	11.02	3.06	23.09	224	112	112
4	0,614	0,438	11.02	27.05	2.09	203	105	98
5	0,657	0,401	11.02	27.05	2.09	203	105	98
6	0,693	0,437	11.02	13.05	12.08	182	91	91
7	0,608	0,501	11.02	20.05	9.09	210	98	112
8	0,742	0,529	11.02	17.06	23.09	224	126	98
9	0,711	0,474	11.02	10.06	14.10	245	119	126
10	0,648	0,354	11.02	3.06	30.09	231	112	119
11	0,745	0,533	11.02	3.06	23.09	224	112	112
12	0,768	0,444	11.02	20.05	23.09	224	98	126
13	0,741	0,443	11.02	27.05	2.09	203	105	98
14	0,686	0,396	11.02	20.05	16.09	217	98	119
15	0,655	0,307	11.02	20.05	30.09	231	98	133
16	0,767	0,449	11.02	20.05	16.09	217	98	119
Среднее	0,702	0,443	11.02	27.05	16.09	217	106	111

BBB* – возобновление весенней вегетации.

Table 4
Characteristics of the dynamics of the vegetative index NDVI of natural lands in the zone of unstable moisture
on average for 2002–2018

No.	NDVI _{max}	NDVI _{min}	SRV [*] date *	Date NDVI _{max}	Date NDVI _{min}	Duration, days		
						vegetation	SRV– NDVI _{max}	NDVI _{max} – NDVI _{min}
1	0.783	0.492	11.02	27.05	9.09	210	105	105
2	0.654	0.356	11.02	3.06	16.09	217	112	105
3	0.755	0.538	11.02	3.06	23.09	224	112	112
4	0.614	0.438	11.02	27.05	2.09	203	105	98
5	0.657	0.401	11.02	27.05	2.09	203	105	98
6	0.693	0.437	11.02	13.05	12.08	182	91	91
7	0.608	0.501	11.02	20.05	9.09	210	98	112
8	0.742	0.529	11.02	17.06	23.09	224	126	98
9	0.711	0.474	11.02	10.06	14.10	245	119	126
10	0.648	0.354	11.02	3.06	30.09	231	112	119
11	0.745	0.533	11.02	3.06	23.09	224	112	112
12	0.768	0.444	11.02	20.05	23.09	224	98	126
13	0.741	0.443	11.02	27.05	2.09	203	105	98
14	0.686	0.396	11.02	20.05	16.09	217	98	119
15	0.655	0.307	11.02	20.05	30.09	231	98	133
16	0.767	0.449	11.02	20.05	16.09	217	98	119
Average	0.702	0.443	11.02	27.05	16.09	217	106	111

SRV* – the resumption of spring vegetation.

Если первый максимум – это отражение периода максимального развития травостоя, то во втором случае – осеннее отрастание травостоя (в основном злаков) после снижения температуры воздуха до умеренных значений и улучшения влагообеспеченности за счет осенних осадков.

Повторная вегетация степных растений начинается с октября. С наступлением более благоприятных климатических условий в конце осеннего периода в засушливых

зонах наблюдается интенсивное отрастание травостоя, которое продолжается до конца ноября. Это ведет к тому, что в засушливой зоне отмечается увеличение NDVI до значений 0,50, что больше, чем в зоне неустойчивого увлажнения на 15 %.

Исследования показали, что изученные полигоны в различных регионах Ставропольского края отличаются по продолжительности вегетации. Так, в зоне неустойчивого

увлажнения этот период составляет 215 дней, а в засушливых зонах – на 27 дней короче.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

1. Природно-климатические условия оказывают существенное влияние на процессы вегетации естественных травостоев в различных регионах Ставропольского края.

2. Сохранение биоразнообразия степных экосистем и их продуктивности возможно при научно обоснованном режиме хозяйственного использования природных травостоев с учетом особенностей вегетации растительности, формирования их надземной массы.

3. Баланс пастбищных кормов начиная с августа (это период депрессии злаков) становится отрицательным. Дефицит кормов в этот период должен покрываться за счет

не только выращивания их в кормовых севооборотах на пашне, но и рационального использования природных травостоев.

4. Особенности вегетации растительности, формирования надземной массы природных кормовых угодий в различных регионах Ставропольского края можно контролировать с помощью данных дистанционного зондирования Земли.

5. Применение ДЗЗ на практике позволит более рационально использовать пастбищные ресурсы, что дает возможность регулировать кормовую базу и обеспечивать имеющееся поголовье животных необходимым количеством кормов, согласно их нормативного потребления.

Библиографический список

1. Сельское хозяйство в Ставропольском крае: статистический сборник. Ставрополь, 2018. 130 с.
2. Лапенко Н. Г., Оганян Л. Р. Лугопастбищное кормопроизводство как основа эффективного развития животноводства // Сельскохозяйственный журнал. Ставрополь. 2019. Т. 1. № 12. С. 12–20.
3. Турко С. Ю., Трубакова К. Ю. Рост и развитие растений на пастбищах аридной зоны и вопрос их эксплуатации (на примере искусственно созданных моделей) // Аграрный Вестник Урала. 2019. № 4 (183). С. 27–34.
4. Lapenko N., Godunova E., Dudchenko L., Kuzminov S., Kapustin A. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol // IAJPS. 2019. Vol. 6. Iss. 3. Pp. 6329–6336.
5. Дзыбов Д. С. Растительность Ставропольского края: монография. Ставрополь: Агрус, 2018. 492 с.
6. Гребенников В. Г., Шипилов И. А., Хонина О. В. Кормовые ресурсы – главный фактор развития животноводства Ставропольского края // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2017. С. 51–55.
7. Пространственное развитие степных и постстепных регионов Европейской России. Т. 1. / Под ред. А. А. Чибилева. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. 192 с.
8. Чибилев А. А. Картины природы степной Евразии: Сохранить, что осталось. Вернуть, что возможно // Степи Северной Евразии: материалы VII Международного симпозиума. Оренбург, 2015. С. 48–51.
9. Чибилев А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов: репринтное издание. Оренбург, 2016. 182 с.
10. Кулик К. Н. К 30-летию Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием черных земель и кизлярских пастбищ // Аридные экосистемы. 2018. Т. 24. № 1 (74). С. 5–12.
11. Рациональное использование природных ресурсов [Электронный ресурс] // Экологический портал ECOportal. URL: <https://ecoportal.info/racionalnoe-ispolzovanie-prirodnih-resursov> (дата обращения: 02.08.2019).
12. Ерошенко Ф. В., Барталев С. А., Лапенко Н. Г., Самофал Е. В., Сторчак И. Г. Возможности дистанционной оценки состояния и степени деградации природных кормовых угодий // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 7. С. 53–66.
13. Толпин В. А., Лупян Е. А., Барталев С. А., Плотников Д. Е., Матвеев А. М. Возможности анализа состояния сельскохозяйственной растительности с использованием спутникового сервиса «ВЕГА» // Оптика атмосферы и океана. 2014. Т. 27. № 7 (306). С. 581–586.
14. Елкина Е. С., Барталев С. А., Толпин В. А., Лупян Е. А. Возможности сервиса спутникового мониторинга ВЕГА // Современные подходы к изучению экологических проблем в физической и социально-экономической географии: сборник материалов X Международной молодежной школы-конференции Института географии РАН. Москва, 2017. С. 162–163.
15. Паштецкий В. С., Дунаева Е. А. Использование спутниковых сервисов для сельскохозяйственного мониторинга // Таврический вестник аграрной науки. 2017. № 3 (11). С. 117–123.

Об авторах:

Нина Григорьевна Лапенко¹, кандидат биологических наук, заведующая отделом кормопроизводства, ORCID 0000-0003-3856-690X, AuthorID 91042; +7 906 413-72-38, sniish_stepi@mail.ru

Федор Владимирович Ерошенко¹, доктор биологических наук, заведующий отделом физиологии растений, ORCID 0000-0003-0238-3861, AuthorID 319650; +7 962 454-14-96, yer-sniish@mail.ru

Ирина Геннадьевна Сторчак¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела физиологии растений, ORCID 0000-0001-8741-6882, AuthorID 760778; +7 918 747-02-56, sniish.storchak@gmail.com

¹ Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Россия

Vegetation of steppe phytocenoses and features of its vegetation under complicated conditions of the Stavropol krai

N. G. Lapenko¹, F. V. Eroshenko¹, I. G. Storchak¹✉

¹North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, Mikhailovsk, Russia

✉E-mail: sniish.storchak@gmail.com

Abstract. It is possible to increase the accuracy and objectivity of monitoring the state of natural grass stands, the vegetation features of grassy vegetation of the steppe phytocenoses, and their feed potential using remote sensing data from the Earth. **The purpose** of the work is to obtain data on the state of natural phytocenoses, the characteristics of vegetation of wild vegetation in various soil and climatic conditions using data from remote sensing of the Earth. **Methods.** Geobotanical studies were carried out at registration sites (landfills) measuring 10×10 m, in accordance with the requirements of methods and state standards generally accepted in phytocenology. Description of vegetation was carried out according to the system of O. Drude, with a mark of the abundance of the species, projective cover, and height of the grass stand. Assessment of the state of vegetation was analyzed by the values of the normalized relative vegetation index (NDVI), which was obtained using the service “Vega” IKI RAS. The objects of study are the natural communities of wild-growing flora located in the arid zone (ZZ) and the zone of unstable moisture (ZNU) of the Stavropol territory. **Results.** The current ecological state and composition of the steppe vegetation of the studied zones has been established. Both the anthropogenic factor and the climatic conditions in which natural grass stands grow strongly influence the vegetation features, species composition, productivity and quality of feed. The analysis showed that the heat supply of the vegetation period of the arid zone is 5 % higher than the zones of unstable humidification of the Stavropol territory, and the annual rainfall in PYE is 32 % higher than in the western zone. All this affects the course of vegetation of natural forage land in these regions. So, in the arid zone and in the zone of unstable humidification, the average dynamics of the vegetation indices NDVI have a completely different look: there are different levels of maxima, their onset and growth rate and decrease in NDVI. In the arid zones, a pronounced second maximum is observed at the end of November, and in the zone of unstable humidification there is only a tendency for the vegetation index to increase in the autumn period.

Keywords: vegetation index, moisture content, sod forming grasses, arid zone, plant modifications, steppe ecosystems, heat supply, virgin steppe.

For citation: Lapenko N. G., Eroshenko F. V., Storchak I. G. Rastitel'nost' stepnykh fitotsenozov i osobennosti eye vegetatsii v usloviyakh Stavropol'skogo kraya [Vegetation of steppe phytocenoses and features of its vegetation under complicated conditions of the Stavropol krai] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 9–17. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-9-19. (In Russian.)

Paper submitted: 10.12.2019.

References

1. Sel'skoye khozyaystvo v Stavropol'skom kraye: statisticheskiy sbornik [Agriculture in Stavropol krai: statistical collection]. Stavropol, 2018. 130 p. (In Russian.)
2. Lapenko N. G., Oganyan L. R. Lugopastbishchnoye kormoproizvodstvo kak osnova effektivnogo razvitiya zhivotnovodstva [Pasture land forage production as basis of effective development of livestock production] // Sel'skokhozyaystvennyy zhurnal. 2019. T. 1. No. 12. Pp. 12–20. (In Russian.)
3. Turko S. Yu., Trubakova K. Yu. Rost i razvitiye rasteniy na pastbishchakh aridnoy zony i vopros ikh ekspluatatsii (na primere iskusstvenno sozdannykh modeley) [Growth and development of plants on pastures in arid zone and question of their exploitation (on the example of artificially created models)] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. No. 4 (183). Pp. 27–34. (In Russian.)
4. Lapenko N., Godunova E., Dudchenko L., Kuzminov S., Kapustin A. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol // IAJP. 2019. Vol. 6. Iss. 3. Pp. 6329–6336.
5. Dzybov D. S. Rastitel'nost' Stavropol'skogo kraya: monografiya [Vegetation of Stavropol krai: monography]. Stavropol: Agrus, 2018. 492 p. (In Russian.)
6. Grebennikov V. G., Shipilov I. A., Honina O. V. Kormovyye resursy – glavnyy faktor razvitiya zhivotnovodstva Stavropol'skogo kraya [Fodder resources – the main factor of development of livestock production of Stavropol krai] // Innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve. veterinarii i pishchevoy promyshlennosti: sbornik nauchnykh statey po materialam 82-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Stavropol, 2017. Pp. 51–55. (In Russian.)
7. Prostranstvennoye razvitiye stepnykh i posttselinnnykh regionov Evropeyskoy Rossii. T. 1. [Spatial development of steppe and post-virgin regions of the European Russia. T. 1] / Under the editorship of A. A. Chibilev. Orenburg: IS UrO RAN, 2018. 192 p. (In Russian.)
8. Chibilev A. A. Kartiny prirody stepnoy Evrazii: Sokhranit', chto ostalos'. Vernut', chto vozmozhno [Pictures of the nature of steppe Eurasia: To keep that remained. To return that is possible] // Stepi Severnoy Evrazii: materialy VII Mezhdunarodnogo simpoziuma. Orenburg, 2015. Pp. 48–51. (In Russian.)

9. Chibilev A. A. *Ekologicheskaya optimizatsiya stepnykh landshtaftov: reprintnoye izdaniye* [Ecological optimization of steppe landscapes: reprint edition: reprint edition]. Orenburg, 2016. 182 p. (In Russian.)
10. Kulik K. N. K 30-letiyu General'noy skhemy po bor'be s opustynivaniyem chernykh zemel' i kizlyarskikh pastbishch [To the 30 anniversary of the General scheme on fight against desertification of black lands and the Kizlyar pastures] // *Aridnyye ekosistemy*. 2018. T. 24. No. 1 (74). Pp. 5–12. (In Russian.)
11. Ratsional'noye ispol'zovaniye prirodnnykh resursov [e-resource] [Rational use of natural resources] // Ecological portal ECOportal. URL: <https://ecoportal.info/racionalnoe-ispolzovanie-prirodnnykh-resursov> (appeal date: 02.08.2019). (In Russian.)
12. Eroshenko F. V., Bartalev S. A., Lapenko N. G., Samofal E. V., Storchak I. G. Vozmozhnosti distantsionnoy otsenki sostoyaniya i stepeni degradatsii prirodnnykh kormovykh ugodyy [Possibilities of remote assessment of a state and extent of degradation of natural fodder grounds] // *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*. 2018. T. 15. No. 7. Pp. 53–66. (In Russian.)
13. Tolpin V. A., Lupyan E. A., Bartalev S. A., Plotnikov D. E., Matveyev A. M. Vozmozhnosti analiza sostoyaniya sel'skokhozyaystvennoy rastitel'nosti s ispol'zovaniyem sputnikovogo servisa "VEGA" [Possibilities for analyzing the state of agricultural vegetation using the VEGA satellite service] // *Atmospheric and Oceanic Optics*. 2014. T. 27. No. 7 (306). Pp. 581–586. (In Russian.)
14. Elkina E. S., Bartalev S. A., Tolpin V. A., Lupyan E. A. Vozmozhnosti servisa sputnikovogo monitoringa VEGA [VEGA satellite monitoring service capabilities] // *Sovremennyye podkhody k izucheniyu ekologicheskikh problem v fizicheskoy i sotsial'no-ekonomicheskoy geografii: sbornik materialov X Mezhdunarodnoy molodëzhnoy shkoly-konferentsii Instituta geografii RAN*. Moscow, 2017. Pp. 162–163. (In Russian.)
15. Pashtetskiy V. S., Dunayeva E. A. Ispol'zovaniye sputnikovyykh servisov dlya sel'skokhozyaystvennogo monitoringa [Using satellite services for agricultural monitoring] // *Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki*. Simferopol, 2017. No. 3 (11). Pp. 117–123. (In Russian.)

Authors' information:

Nina G. Lapenko¹, candidate of biological sciences, head of the feed production department, ORCID 0000-0003-3856-690X, AuthorID 91042; +7 906 413-72-38, sniish_stepi@mail.ru

Fedor V. Eroshenko¹, doctor of biological sciences, head of the department of plant physiology, ORCID 0000-0003-0238-3861, AuthorID 319650; +7 962 454-14-96, yer-sniish@mail.ru

Irina G. Storchak¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the department of plant physiology, ORCID 0000-0001-8741-6882, AuthorID 760778; +7 918 747-02-56, sniish.storchak@gmail.com

¹ North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center, Mikhailovsk, Russia

Эффективность гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны Республики Северная Осетия-Алания

А. А. Тедеева¹, А. А. Абаев¹, Д. М. Мамиев^{1✉}, В. В. Тедеева¹, Н. Т. Хохоева¹

¹ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Владикавказского научного центра Российской академии наук, Михайловское, Россия

✉ E-mail: d.mamiev@mail.ru

Аннотация. Авторами представлены результаты применения гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны РСО-Алания. **Цель работы** – изучить эффективность применения гербицидов на посевах озимой пшеницы. Объектом исследований являются два сорта озимой пшеницы – Трио и Утриш, которые различаются сроками созревания, восприимчивостью к листовым патогенам. **Новизна** состоит в том, что впервые в условиях степной зоны Моздокского района в научно-производственном отделе Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства ВНИЦ РАН изучена эффективность применения гербицидов на посевах озимой пшеницы, дана экономическая оценка изучаемым агротехническим приемам. **Методы.** Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методам, описанным в учебно-методическом руководстве по проведению исследований в агрономии. **Результаты.** В результате применения гербицидов и их баковой смеси способствовало значительному снижению численности сорняков (процент гибели в фазу трубкования варьировал в пределах 55,9–81,1 % по сравнению с контролем). Вынос элементов минерального питания сорной растительностью составил: азота – 72,6 кг/га, фосфора – 14,4 кг/га, калия – 52,4 кг/га. Гербициды оказывали положительное влияние на фотосинтетическую деятельность. Площадь листьев в период ее максимального развития (фаза колошения) по изучаемым вариантам повышалась на 12,7–16,4 %, а фотосинтетический потенциал – на 13,7–17,8 %. ЧПФ по изучаемым вариантам (среднее значение за вегетацию) возрастал на 0,34–0,51 г/м² в сутки. Изучаемые препараты способствовали значительному росту урожайности. Наибольшая прибавка получена по варианту: «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га) – 2,39–2,60 т/га. Уровень рентабельности на контроле (без гербицидов) был на уровне 25,7 % (сорт Трио), а по изучаемым вариантам колебался в пределах от 148,7 % («Луварам» 1600 мл/га) до 169,2 % («Гренч» 5 г/га + «Луварам» 800 мл/га).

Ключевые слова: гербициды, баковые смеси, озимая пшеница, засоренность, элементы питания, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Для цитирования: Тедеева А. А., Абаев А. А., Мамиев Д. М., Тедеева В. В., Хохоева Н. Т. Эффективность гербицидов на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны Республики Северная Осетия-Алания // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 20–26. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-20-26.

Дата поступления статьи: 13.12.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Ресурсосберегающие технологии предполагают использование научно обоснованных систем севооборотов, включающих культуры с высоким уровнем рентабельности и улучшающие как плодородие, так и фитосанитарное состояние почвы; дифференцированную систему применения удобрений и средств защиты растений; интегрированную систему защиты растений от сорняков, болезней и вредителей; использование качественных семян адаптированных к местным условиям сортов [1, 3, 5, 6].

Следует учитывать, что при длительном использовании ресурсосберегающих приемов обработки почвы на одном поле наблюдается ухудшение фитосанитарного состояния почвы, что приводит к ослаблению конкурентной способности сельскохозяйственной культуры, увеличивается пестицидная нагрузка, повышается токсичность почвы [7–10].

Многочисленные исследования подтверждают, что при использовании ресурсосберегающих приемов обработки почвы происходит увеличение доли сорного компонента в посевах сельскохозяйственных культур. Важной нерешенной проблемой постоянно остается совершенствование системы гербицидов в борьбе с сорными растениями в зависимости от технологии возделывания культуры и изменяющихся погодных условий [11–13].

В настоящее время сельскохозяйственный производитель уделяет особое внимание снижению производственных затрат, поэтому особый интерес представляет метод дифференцированного применения гербицида, основанный на идентификации численности и проективного покрытия сорного компонента оптическими датчиками [14, 15, 16].

Методология и методы исследования (Methods)

Цель исследований – изучить эффективность гербицидов нового поколения на посевах озимой пшеницы.

Задачи опыта:

- определить влияние гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы;
- выявить динамику развития, накопления органической массы и потребления элементов питания растениями озимой пшеницы;
- изучить действие гербицидов на фотосинтетическую деятельность посевов озимой пшеницы;
- определить величину и структуру урожая озимой пшеницы;
- дать экономическую оценку изучаемым агротехническим приемам.

Полевые опыты проводились в производственных условиях степной зоны Моздокского района в научно-производственном отделе СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН «Октябрьский», расположенного в с. Октябрьское.

Погодные условия благоприятные для возделывания озимых колосовых культур.

Почвенный покров самой северной равнинной засушливой подзоны представлен в основном каштановыми, темно-каштановыми и лугово-каштановыми почвами.

Объектами исследований были два сорта озимой пшеницы – Трио и Утриш. Эти сорта различаются сроками созревания, восприимчивостью к листовостебельным патогенам, а также хлебопекарными качествами.

Полевые опыты проводили по следующей схеме:

1. Контроль – (без гербицидов).
2. «Гренч» – 10 г/га.
3. «Луварам» – 1600 мл/га.
4. «Гренч» 5 г/га + «Луварам» 800 мл/га.

Размер делянок: длина – 10 м, ширина – 10 м. Повторность трехкратная. Боковые защитные полосы – 0,5 м, концевые – 2 м. Общая площадь делянки – 1200 м². Учетная площадь делянки – 76 м². Расположение вариантов в повторениях рендомизированное.

В ходе экспериментальных работ проводили следующие учеты, наблюдения и анализы по общепринятым методам, описанным в «Учебно-методическом руководстве по проведению исследований в агрономии» [2].

Площадь листьев – методом высечек. Зная массу и площадь высечек, а также общую массу листьев, определяли площадь листьев S (см²) по формуле:

$$S = \frac{P \cdot I \cdot n}{P_1},$$

Таблица 1

Влияние гербицидов на засоренность посевов озимой пшеницы в степной зоне РСО-Алания (2017–2019 гг.)

Вариант	Весеннее кущение	Трубкавание		Перед уборкой	
	Количество сорняков, шт/м ²	Количество сорняков, шт/м ²	% гибели	Количество сорняков, шт/м ²	% гибели
Трио					
1. Контроль (без гербицидов)	74,9	109,2	–	88,9	–
2. «Гренч» (10 г/га)	74,6	28,0	74,3	20,8	76,6
3. «Луварам» (1600 мл/га)	74,7	48,1	55,9	38,7	56,4
4. «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га)	74,8	20,6	81,1	13,0	85,3
Утриш					
1. Контроль (без гербицидов)	75,6	111,4	–	87,6	–
2. «Гренч» (10 г/га)	76,0	27,4	75,4	20,0	77,1
3. «Луварам» (1600 мл/га)	75,7	50,6	54,5	35,9	59,0
4. «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га)	75,4	20,3	81,7	12,5	85,7

Table 1

Effect of herbicides on the weediness of winter wheat crops in the steppe zone of North Ossetia-Alania (2017–2019)

Option	Springtill ring	Pounding		Before cleaning	
	The number of weeds, pcs/m ²	The number of weeds, pcs/m ²	% death	The number of weeds, pcs/m ²	% death
Trio					
1. Control (no herbicides)	74.9	109.2	–	88.9	–
2. "Grench" (10 g/ha)	74.6	28.0	74.3	20.8	76.6
3. "Luvaram" (1600 ml/ha)	74.7	48.1	55.9	38.7	56.4
4. "Grench" (5 g/ha) + "Luvaram" (800 ml/ha)	74.8	20.6	81.1	13.0	85.3
Utrish					
1. Control (no herbicides)	75.6	111.4	–	87.6	–
2. "Grench" (10 g/ha)	76.0	27.4	75.4	20.0	77.1
3. "Luvaram" (1600 ml/ha)	75.7	50.6	54.5	35.9	59.0
4. "Grench" (5 g/ha) + "Luvaram" (800 ml/ha)	75.4	20.3	81.7	12.5	85.7

где P – общая масса листьев, г;
 I – площадь одной высечки, см^2 ;
 n – число высечек;
 P_1 – масса высечек, г.

Зная густоту посева растений и площадь, с которой взяты пробы, рассчитаем площадь листьев с 1 га.

Чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) ($\text{г/м}^2 \cdot \text{сутки}$) определяли умножением средней площади листьев ($S_{\text{ср.}}$) на продолжительность периода вегетации (T , дней):

$$\text{ФП} = S_{\text{ср.}} \cdot T.$$

Учет сорной растительности проводили в период кушения (весеннее), трубкования и перед уборкой количественно-весовым методом с трех точек деланки.

Учет урожая проводился сплошным методом. В дальнейшем урожай пересчитывали на 100-процентную чистоту и кондиционную влажность.

Экономическую эффективность возделывания рассчитывали на основании технологических карт и в соответствии с методическими рекомендациями по расчету экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного. Достоверность различий выявлена по величине наименьшей существенной разницы, вычисленной по t -критерию Стьюдента и F -критерию Фишера для 95-процентного уровня вероятности.

Результаты (Results)

Проведены исследования по изучению эффективности гербицидов на посевах озимой пшеницы в степной зоне РСО-Алания. Установлено, что уровень засоренности посевов зависит от биологических особенностей культуры. Повышение уровня минерального питания способствовало росту численности сорняков на 8,5–25,5 %, а их массы – на 45,5–91,5 %.

Выявлено, что от фазы весеннего кушения до фазы трубкования количество сорняков на контроле увеличилось на 34,3 шт/м². Внесение различных гербицидов и их баковой смеси способствовало значительному снижению численности сорняков (процент гибели в фазу трубкования варьировал в пределах 55,9–81,1 % по сравнению с контролем). Это показатели по сорту Трио. Аналогичные значения по сорту Утриш составили 54,5–81,7 %. К периоду уборки озимой пшеницы фитотоксичность изучаемых препаратов не только не снижалась, а, наоборот, незначительно повысилась. Гибель сорняков (по двум сортам) колебалась в пределах 56,4–85,7 % (таблица 1).

Доказано, что на контрольном варианте вынос элементов минерального питания сорной растительностью составил: азота – 72,6 кг/га, фосфора – 14,4 кг/га, калия – 52,4 кг/га. При соответствующем обеспечении остальными факторами жизни, азота бы хватило на создание 25,0 ц/га, фосфора – 13,5 ц/га, калия – 21,4 ц/га зерна

Таблица 2
Влияние гербицидов на урожай зерна озимой пшеницы в условиях степной зоны РСО-Алания (2017–2019 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Трио			
1. Контроль (без гербицидов)	2,10	–	–
2. «Гренч» (10 г/га)	4,4	2,3	109,5
3. «Луварам» (1600 мл/га)	4,31	2,21	105,2
4. «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га)	4,7	2,6	123,8
НСР ₀₅	0,07		
Утриш			
1. Контроль (без гербицидов)	2,01	–	–
2. «Гренч» (10 г/га)	4,21	2,2	109,4
3. «Луварам» (1600 мл/га)	4,32	2,31	114,9
4. «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га)	4,40	2,39	118,9
НСР ₀₅	0,11		

Table 2
Effect of herbicides on grain yield winter wheat in the conditions of the steppe zone of North Ossetia-Alania (2017–2019)

Option	Productivity, t/ha	Increase	
		t/ha	%
Trio			
1. Control (no herbicides)	2.10	—	—
2. “Grench” (10 g/ha)	4.4	2.3	109.5
3. “Luvaram” (1600 ml/ha)	4.31	2.21	105.2
4. “Grench” (5 g/ha) + “Luvaram” (800 ml/ha)	4.7	2.6	123.8
Least significant difference ₀₅	0.07		
Utrish			
1. Control (no herbicides)	2.01	—	—
2. “Grench” (10 g/ha)	4.21	2.2	109.4
3. “Luvaram” (1600 ml/ha)	4.32	2.31	114.9
4. “Grench” (5 g/ha) + “Luvaram” (800 ml/ha)	4.40	2.39	118.9
Least significant difference ₀₅	0.11		

Таблица 3

Экономическая эффективность возделывания сортов озимой пшеницы в зависимости от применяемых гербицидов в условиях степной зоны РСО-Алания (2017–2019 гг.)

Вариант	Урожай, т/га	Стоимость затрат на 1 га, тыс. руб.	Себестоимость, 1 ц/руб	Стоимость в ценах реализации, тыс. руб.	Себестоимость в ценах реализации, тыс. руб.	Прибыль от реализации, тыс. руб.	Рентабельность, %
Трио							
Контроль (без гербицидов)	2,10	16,70	7,95	21,0	16,70	4,30	25,7
«Гренч» 10 г/га	4,40	17,63	4,00	44,0	17,63	26,4	149,7
«Луварам» 1600 мл/га	4,31	17,35	4,02	43,1	17,35	25,8	148,7
«Гренч» 5 г/га + «Луварам» 800 мл/га	4,70	17,49	3,72	47,0	17,49	29,6	169,2
Утриш							
Контроль (без гербицидов)	2,01	16,70	8,30	20,1	16,7	3,42	20,5
«Гренч» 10 г/га	4,21	17,63	4,18	42,1	17,63	24,5	139,3
«Луварам» 1600 мл/га	4,32	17,35	4,02	43,2	17,35	25,8	148,8
«Гренч» 5 г/га + «Луварам» 800 мл/га	4,40	17,49	3,97	44,0	17,49	26,5	152,0

Table 3

Economic efficiency of cultivating winter wheat varieties depending on the herbicides used in the conditions of the steppe zone of North Ossetia-Alania (2017–2019)

Option	Harvest, t/ha	Cost per 1 ha, thsd rub.	Cost price, 1 c/rub	Cost at selling prices, thsd rub.	Cost of sales prices thsd rub.	Profit from sales thsd rub.	Profitability, %
Trio							
1. Control (no herbicides)	2.10	16.70	7.95	21.0	16.70	4.30	25.7
2. "Grench" (10 g/ha)	4.40	17.63	4.00	44.0	17.63	26.4	149.7
3. "Luvaram" (1600 ml/ha)	4.31	17.35	4.02	43.1	17.35	25.8	148.7
4. "Grench" (5 g/ha) + "Luvaram" (800 ml/ha)	4.70	17.49	3.72	47.0	17.49	29.6	169.2
Utrish							
1. Control (no herbicides)	2.01	16.70	8.30	20.1	16.7	3.42	20.5
2. "Grench" (10 g/ha)	4.21	17.63	4.18	42.1	17.63	24.5	139.3
3. "Luvaram" (1600 ml/ha)	4.32	17.35	4.02	43.2	17.35	25.8	148.8
4. "Grench" (5 g/ha) + "Luvaram" (800 ml/ha)	4.40	17.49	3.97	44.0	17.49	26.5	152.0

озимой пшеницы. Внесение различных гербицидов позволило уменьшить вынос азота (общий) сорняками на 55,3–79,3 %, фосфора – на 52,3–81,0 %, калия – на 53,5–80,8 %. Однако даже на лучшем варианте эти потери относительно высоки и в зависимости от сорта достаточны для дополнительного формирования зерна озимой пшеницы порядка 2,9–4,1 ц/га.

Гербициды оказывали положительное влияние на фотосинтетическую деятельность посевов озимой пшеницы. Так, площадь листьев в период ее максимального развития (фаза колошения) по изучаемым вариантам повышалась на 12,7–16,4 %, а фотосинтетический потенциал – на 13,7–17,8 %. Показатель чистой продуктивности фотосинтеза по изучаемым вариантам (среднее значение за вегетацию) возрастал на 0,34–0,51 г/м² в сутки.

Установлено, что гербициды способствовали значительному росту урожайности. Наибольшая прибавка получена по варианту «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га) – 2,39–2,60 т/га (таблица 2).

В выборе гербицидов для зернопроизводства в настоящее время при современных условиях большое значение придается стоимости препаратов, норме расходов на гектар и их технической эффективности. Широкий выбор предлагаемых на рынке препаратов отличается не только по стоимости, но и по действующему веществу, способствующему гибели отдельных видов сорняков или различных биологических групп сорняков.

Рациональное и широкое внедрение современных технологий точного земледелия позволяет значительно сократить расход препаратов без снижения уровня эффективности.

Ежегодное применение различных гербицидов вызывает необходимость комплексного подхода к решению проблем разумного, экономически выгодного сочетания предупредительных агротехнических мер в форме приемов механической борьбы с сорной растительностью, а также мер в виде выбора эффективных и экологически безопасных гербицидов и баковых смесей.

Очень большое значение имеет экономическая эффективность применения изучаемых гербицидов и баковых смесей.

В опыте затраты на применение препаратов по вариантам опыта отличались лишь по стоимости самих гербицидов. «Гренч» с нормой расхода 10 г/га стоит в среднем 9 300 руб. за 1 кг, «Луварам» с нормой расхода 1600 мл/га стоит в среднем 95–98 руб/кг, что в основном определило различия в уровне общих затрат (таблица 3).

Для наиболее точной оценки экономической эффективности применения гербицидов и баковых смесей в борьбе с сорной растительностью необходимо проанализировать показатель рентабельности, увеличение которого показывает положительный результат деятельности.

Наибольшую рентабельность после проведения опытов и экономической оценки вариантов химической обработки на озимой пшенице у сортов Трио и Утриш показал вариант с применением баковой смеси «Гренч» 5 г/га +

«Луварам» 800 мл/га, где уровень рентабельности составил у сорта Трио – 169, %, а у сорта Утриш – 152,0 %.

Следует отметить, что это не рентабельность возделывания озимой пшеницы, а рентабельность применения гербицидов на озимой пшенице в сравнении с контрольными (безгербицидными) вариантами.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Внесение различных гербицидов и их баковой смеси способствовало значительному снижению численности сорняков (процент гибели в фазу трубкования варьировал в пределах 55,9–81,1 % по сравнению с контролем).

Гербициды оказывали положительное влияние на фотосинтетическую деятельность посевов озимой пшеницы. Площадь листьев в период ее максимального развития (фаза колошения) по изучаемым вариантам повышалась на 12,7–16,4 %, а фотосинтетический потенциал – на 13,7–17,8 %. ЧПФ по изучаемым вариантам (среднее значение за вегетацию) возрастал на 0,34–0,51 г/м²·сутки. Изучаемые препараты способствовали значительному росту урожайности. Наибольшая прибавка получена по варианту «Гренч» (5 г/га) + «Луварам» (800 мл/га) – 2,39–2,60 т/га. Уровень рентабельности на контроле (без гербицидов) был на уровне 25,7 % (сорт Трио), а по изучаемым вариантам колебался в пределах от 148,7 % («Луварам» 1600 мл/га) до 169,2 % («Гренч» 5 г/га + «Луварам» 800 мл/га).

Библиографический список

1. Абаев А. А., Тедеева А. А., Мамиев Д. М., Хохоева Н. Т. Формирование симбиотического аппарата сои // Научное обозрение. 2015. № 15. С. 18–22.
2. Адиньяев Э. Д., Абаев А. А., Адаев Н. Л. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. – Грозный: изд-во ЧГУ, 2012. 345 с.
3. Ибрагимов З. А. Влияние применения гербицида и удобрений на урожайность озимой пшеницы // Актуальные проблемы современной науки. 2018. № 6 (103). С. 156–158.
4. Кожаяев В. А., Адиньяев Э. Д. Урожайность основных сельскохозяйственных культур в равнинной зоне Северной Осетии в зависимости от степени засоренности посевов // Агробизнес и экология. 2015. Т. 2. № 2. С. 266–267.
5. Кошеляев В. В., Кудин С. М., Кошеляева И. П. Влияние гербицидов с различным спектром действия на стрессовую устойчивость и урожайность семян озимой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1. С. 51–56.
6. Веневцев В. З., Захарова М. Н., Рожкова Л. В. Влияние гербицидов на фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой пшеницы в условиях Рязанской области // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 2. С. 38–39.
7. Любарский В. Г., Терехова С. С. Влияние способа обработки почвы и гербицида Ланселот 450, ВДГ на урожайность озимой пшеницы // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Краснодар, 2017. С. 687–688.
8. Оказова З. П., Мамиев Д. М., Тедеева А. А. О путях повышения урожайности кукурузы в условиях лесостепной зоны РСО-Алания // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 695.
9. Пынтиков С. А., Гвоздов А. П., Булавин Л. А. Влияние гербицидов на засоренность посевов и урожайность зерна озимой пшеницы // Земледелие и селекция в Беларуси. 2019. № 55. С. 17–23.
10. Суллиева С. Х. Влияние применения гербицидов против сорных растений на урожайность озимой пшеницы в староорошаемых землях сурхандарьинской области // Актуальные научные исследования в современном мире. 2016. № 11-2 (19). С. 26–29.
11. Тенищева Т. К. Влияние осеннего применения гербицидов на урожайность озимой пшеницы // Молодой исследователь: возможности и перспективы: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ставрополь, 2019. С. 204–207.
12. Цопанова М. В., Адиньяев Э. Д. Влияние удобрений и гербицидов на засоренность посевов и продуктивность озимого ячменя отечественной и зарубежной селекции на выщелоченных черноземах РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54. № 1. С. 41–47.
13. Шаститко Д. П., Караульный Д. В. Применения гербицидов в посевах озимой пшеницы // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства. Горки, 2019. С. 313–316.

14. Keser M., Gummadov N., Akin B., Morgounov A., Belen S., Mert Z., Yazar S., Taner S., Ozdemir F., Topal A., Sharma R.C. Genetic gains in wheat in turkey: winter wheat for dryland conditions // The Crop Journal. 2017. Vol. 5. No. 6. Pp. 533–540.
15. Wosula E. N., Tatineni S., Wegulo S. N., Hein G. L. Effect of temperature on wheat streak mosaic disease development in winter wheat // Plant Disease. 2017. Vol. 101. No. 2. Pp. 324–330.
16. Zhang X.-X., Sun H.-Y., Shen C.-M., Li W., Chen H.-G., Yu H.-S. Survey of fusarium spp. Causing wheat crown rot in major winter wheat growing regions of china // Plant Disease. 2015. Vol. 99. No. 11. Pp. 1610–1615.

Об авторах:

Альбина Ахурбековна Тедеева¹, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории земледелия, ORCID 0000-0002-0638-5269, AuthorID 611912

Алан Анзорович Абаев¹, доктор сельскохозяйственных наук, директор, ORCID 0000-0002-4922-721X, AuthorID 252317
Дмитрий Маирбекович Мамиев¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории земледелия, ORCID 0000-0001-6057-3511, AuthorID 376915; d.mamiev@mail.ru

Виктория Витальевна Тедеева¹, младший научный сотрудник лаборатории земледелия, ORCID 0000-0001-7543-8355, AuthorID 936219

Наталья Тимофеевна Хохоева¹, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории земледелия, ORCID 0000-0002-9017-0243, AuthorID 683458

¹ Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Владикавказского научного центра Российской академии наук, Михайловское, Россия

The effectiveness of herbicides in winter wheat in the steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania

A. A. Tedeyeva¹, A. A. Abayev¹, D. M. Mamiyev¹, V. V. Tedeyeva¹, N. T. Khokhoyeva¹

¹ North Caucasian Research Institute of Mining and Piedmont Agriculture – Branch of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Mikhailovskoye, Russia

[✉]E-mail: d.mamiev@mail.ru

Abstract. The authors present the results of the use of herbicides on winter wheat crops in the steppe zone of North Ossetia-Alania. **The purpose of the work** is to study the effectiveness of the use of herbicides in winter wheat crops. The object of research is two varieties of winter wheat – Trio and Utrish, which differ in maturity, susceptibility to leaf-stem pathogens. **The novelty** lies in the fact that for the first time in the steppe zone of the Mozdok region, in the research and production department of the North Caucasus Research Institute of Mining and Piedmont Agriculture of the All-Russian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, the effectiveness of the use of herbicides in winter wheat crops was studied, an economic assessment of the studied agricultural techniques was given. **Methods.** The counts and observations were carried out according to generally accepted methods described in the “Educational-methodical guide for conducting research in agronomy”. **Results.** As a result of the use of herbicides and their tank mixture, it contributed to a significant reduction in the number of weeds (the percentage of death in the bumping phase varied between 55.9–81.1 % compared to the control). The removal of mineral nutrition elements by weeds was: nitrogen – 72.6 kg/ha, phosphorus – 14.4 kg/ha, potassium–52.4 kg/ha. Herbicides had a positive effect on photosynthetic activity. The leaf area during its maximum development (earring phase) according to the studied variants increased by 12.7–16.4 %, and the photosynthetic potential – by 13.7–17.8 %. The PPF for the studied options (the average value for the growing season) increased by 0.34–0.51 g/m² per day. The studied drugs contributed to a significant increase in productivity. The largest increase was obtained according to the option: Grench (5 g/ha) + Luvarum (800 ml / ha) – 2.39–2.60 t/ha. The profitability level in the control (without herbicides) was at the level of 25.7 % (grade Trio), and according to the studied options ranged from 148.7 % (Luvarum 1600 ml / ha) to 169.2 % (Grench 5 g/ha + Luvarum 800 ml/ha).

Keywords: herbicides, tank mixtures, winter wheat, weediness, nutrients, photosynthetic activity, productivity.

For citation: Tedeyeva A. A., Abayev A. A., Mamiyev D. M., Tedeyeva V. V., Khokhoyeva N. T. Effektivnost' gerbitsidov na posevakh ozimoy pshenitsy v usloviyakh stepnoy zony Respubliki Severnoy Osetiya-Alaniya [The effectiveness of herbicides in winter wheat in the steppe zone of the Republic of North Ossetia-Alania] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 20–26. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-20-26. (In Russian.)

Paper submitted: 13.12.2019.

References

1. Abayev A. A., Tedeyeva A. A., Mamiyev D. M., Khokhoyeva N. T. Formirovaniye simbioticheskogo apparata soi [Formation of soybean symbiotic apparatus] // Scientific Review. 2015. No. 15. Pp. 18–22. (In Russian.)
2. Adin'yayev E. D., Abayev A. A., Adayev N. L. Uchebno-metodicheskoye rukovodstvo po provedeniyu issledovaniy v agronomii [Educational-methodical guide for research in agronomy]. Grozny: ChSU, 2012. 345 p. (In Russian.)

3. Ibragimov Z. A. Vliyaniye primeneniya gerbitsida i udobreniy na urozhaynost' ozimoy pshenitsy [The effect of the use of herbicide and fertilizers on the yield of winter wheat] // Actual problems of modern science. 2018. No. 6 (103). Pp. 156–158. (In Russian.)
4. Kozhayev V. A. Adin'yayev E. D. Urozhaynost' osnovnykh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v ravninnoy zone Severnoy Osetii v zavisimosti ot stepeni zasorennosti posevov [Productivity of the main crops in the lowland zone of North Ossetia depending on the degree of weediness of crops] // Agribusiness and Ecology. 2015. Vol. 2. No. 2. Pp. 266–267. (In Russian.)
5. Koshelyayev V. V., Kudin S. M., Koshelyayeva I. P. Vliyaniye gerbitsidov s razlichnym spektrom deystviya na stressovuyu ustoychivost' i urozhaynost' semyan ozimoy pshenitsy [The effect of herbicides with a different spectrum of action on stress resistance and yield of winter wheat seeds] // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy. 2016. No. 1. Pp. 51–56. (In Russian.)
6. Venevtsev V. Z., Zakharova M. N., Rozhkova L. V. Vliyaniye gerbitsidov na fitosanitarnoye sostoyaniye posevov i urozhaynost' ozimoy pshenitsy v usloviyakh Ryazanskoy oblasti [The effect of herbicides on the phytosanitary state of crops and winter wheat productivity in the Ryazan region] // Bulletin of the Russian Agricultural Science. 2016. No. 2. Pp. 38–39. (In Russian.)
7. Lyubarskiy V. G., Terekhova S. S. Vliyaniye sposoba obrabotki pochvy i gerbitsida Lancelot 450, VDG na urozhaynost' ozimoy pshenitsy [The influence of the method of processing the soil and the herbicide Lancelot 450, VDG on the yield of winter wheat] // Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: materialy KHI Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh, posvyashchennoy 95-letiyu Kubanskogo GAU i 80-letiyu so dnya obrazovaniya Krasnodarskogo kraya, Krasnodar. 2017. Pp. 687–688. (In Russian.)
8. Okazova Z. P., Mamiyev D. M., Tedeyeva A. A. O putyakh povysheniya urozhaynosti kukuruzy v usloviyakh lesostepnoy zony RSO-Alaniya [About the ways to increase the yield of corn in the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania] // Modern problems of science and education. 2015. No. 5. P. 695. (In Russian.)
9. Pyntikov S. A., Gvozdov A. P., Bulavin L. A. Vliyanie gerbitsidov na zasorennost' posevov i urozhaynost' zerna ozimoy pshenitsy [The effect of herbicides on weediness of crops and grain yield of winter wheat] // Agriculture and selection in Belarus. 2019. No. 55. Pp. 17–23. (In Russian.)
10. Sulliyeva S. Kh. Vliyaniye primeneniya gerbitsidov protiv sornykh rasteniy na urozhaynost' ozimoy pshenitsy v starooroshayemykh zemlyakh surkhandar'inskoy oblasti [The effect of the use of herbicides against weeds on the productivity of winter wheat in the old irrigated lands of the Surkhandarya region] // Actual scientific research in the modern world. 2016. No. 11-2 (19). Pp. 26–29. (In Russian.)
11. Tenishcheva T. K. Vliyaniye osennego primeneniya gerbitsidov na urozhaynost' ozimoy pshenitsy [The effect of the autumn application of herbicides on the yield of winter wheat] // Molodoy issledovatel': vozmozhnosti i perspektivy: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Stavropol, 2019. Pp. 204–207. (In Russian.)
12. Tsopanova M. V., Adin'yayev E. D. Vliyaniye udobreniy i gerbitsidov na zasorennost' posevov i produktivnost' ozimogo yachmenya otechestvennoy i zarubezhnoy seleksii na vyshchelochennykh chernozemakh RSO-Alaniya [The influence of fertilizers and herbicides on weediness of crops and productivity of winter barley of domestic and foreign selection on leached chernozems of North Ossetia-Alania] // Proceedings of Gorsky State Agrarian University. 2017. V. 54. No. 1. Pp. 41–47. (In Russian.)
13. Shastitko D. P., Karaul'nyy D. V. Primneneniya gerbitsidov v posevakh ozimoy pshenitsy [Application of herbicides in winter wheat crops] // Tekhnologicheskkiye aspekty vozdeleyvaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: materialy XIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu kafedry rasteniyevodstva. Gorki. 2019. Pp. 313–316. (In Russian.)
14. Keser M., Gummadov N., Akin B., Morgounov A., Belen S., Mert Z., Yazar S., Taner S., Ozdemir F., Topal A., Sharma R.C. Genetic gains in wheat in turkey: winter wheat for dryland conditions // The Crop Journal. 2017. Vol. 5. No. 6. Pp. 533–540.
15. Wosula E. N., Tatineni S., Wegulo S. N., Hein G. L. Effect of temperature on wheat streak mosaic disease development in winter wheat // Plant Disease. 2017. Vol. 101. No. 2. Pp. 324–330.
16. Zhang X.-X., Sun H.-Y., Shen C.-M., Li W., Chen H.-G., Yu H.-S. Survey of fusarium spp. Causing wheat crown rot in major winter wheat growing regions of china // Plant Disease. 2015. Vol. 99. No. 11. Pp. 1610–1615.

Authors' information:

Albina A. Tedeyeva¹, candidate of biological sciences, leading researcher of the laboratory of agriculture, ORCID 0000-0002-0638-5269, AuthorID 611912

Alan A. Abaev¹, doctor of agricultural sciences, director, ORCID 0000-0002-4922-721X, AuthorID 252317

Dmitriy M. Mamiyev¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher of laboratory of agriculture, ORCID 0000-0001-6057-3511, AuthorID 376915; d.mamiyev@mail.ru

Victoria V. Tedeyeva¹, junior researcher of laboratory of agriculture, ORCID 0000-0001-7543-8355, AuthorID 936219

Natalya T. Khokhlova¹, candidate of agricultural sciences, junior researcher of laboratory of agriculture, ORCID 0000-0002-9017-0243, AuthorID 683458

¹ North Caucasian Research Institute of Mining and Piedmont Agriculture – a branch of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Mikhailovskoye, Russia

Белоколосость на сортах озимой ржи в агроэкологических условиях Кировской области

Л. М. Щеклеина¹✉, Т. К. Шешегова¹

¹ Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого, Киров, Россия

✉ E-mail: immunitet@fanc-sv.ru

Аннотация. Цель исследования – изучить влияние среды и генотипа на проявление белоколосости у растений озимой ржи. **Методы.** Исследования выполнены в лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. В полевых и лабораторных экспериментах изучены условия и особенности проявления белоколосости и белостебельности у 48 отечественных сортов озимой ржи. Проведен учет таких биотипов в тестируемых популяциях, фитопатологический и микробиологический анализ корневой системы и зерна у пораженных растений. Повторность в исследованиях *in vivo* – двукратная, *in vitro* – четырехкратная. **Результаты.** Выявлено 5 сортов ржи селекции ФАНЦ Северо-Востока (Сармат, Фаленская универсальная, Гармония, Графиня и Перепел) с поражением до 0,10 % и 11 отечественных сортов (Московская 2, Саратовская 7, Марусенька, Таловская 33, Памяти Бамбышева, Солнечная, Антарес, НВАК-285/15, Славия, Таловская 41 и Альфа) с поражением до 0,07 % при состоянии этого признака у индикатора 0,31 %. Обнаружена положительная связь между корневой инфекцией и белоколосостью растений ($r = 0,15$ и $r = 0,30$), но при этом не получено явных свидетельств о зависимости характера и степени инфицирования зерновок от состояния признака. На уровень белоколосости в значительной мере влияет густота стеблестоя, обусловленная в региональных условиях выносливостью к снежной плесени ($r = 0,29$ и $r = 0,79$). Установлен доминирующий вклад генотипа в изменчивость признака белоколосости, который у новых популяций селекции ФАНЦ Северо-Востока составил 68,4 %, а у сортов отечественной селекции – 59,4 %. Обнаружено также значительное влияние микросреды, выраженное в повторениях полевого опыта, на патогенез, которое составило 31,0 % и 39,6 %.

Ключевые слова: озимая рожь, сорт, белоколосость, поражение зерна и корней, структура микроорганизмов зерна.

Для цитирования: Щеклеина Л. М., Шешегова Т. К. Белоколосость на сортах озимой ржи в агроэкологических условиях Кировской области // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 27–36. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-27-36.

Дата поступления статьи: 17.01.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

С проблемой белоколосости и белостебельности зерновых культур сталкиваются многие исследователи [1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 14]. Такие посевы выглядят здоровыми, колоски отдельных растений могут быть абсолютно бесплодными или с очень незначительным количеством завязавшихся зерновок. До сих пор нет единого мнения о причинах данного явления. Например, белоколосость может быть вызвана неблагоприятными погодными условиями (затяжные дожди, чередующиеся с короткими периодами засухи во время цветения) или посевом некондиционных щуплых семян с низкой всхожестью и энергией прорастания, особенно на участках с бедной почвой. Ряд исследователей [2, 15] склонен считать, что колосья обесцвечиваются в результате поражения растений возбудителями фузариоза колоса и корневых гнилей. Однако в агроэкологических условиях 2019 года на колосьях озимой ржи отсутствовали признаки оранжево-розового налета мицелия типичных возбудителей: *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. syn. *Gibberella avenacea* R.J. Cook, *Fusarium poae* (Peck) Wollen., *Fusarium sporotrichioides* Sherb., *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. Погодные условия весенне-летнего

периода были весьма нестабильными, о чем косвенным образом свидетельствует гидротермический показатель (ГТК) (таблица 1). В июне отмечались недостаток тепла и избыток осадков, что негативно повлияло на пылевой режим и продолжительность цветения растений, особенно у позднеспелых сортов ржи. В июле при дальнейшем ухудшении температурного фона ощущался недостаток влаги, что, возможно, ограничивало подачу влаги и питательных веществ в колоски.

Целью наших исследований было изучение влияния среды и генотипа на проявление белоколосости у растений озимой ржи.

Методология и методы исследований (Methods)

Материалом исследований были 23 новых популяций озимой ржи селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока конкурсного испытания (КСИ) и 25 отечественных сортов, проходящих экологическое испытание (ЭСИ). При оценке белоколосости использовали относительный показатель – количество растений с признаками поражения в пересчете на общее количество растений на 1 м². На каждой делянке и на двух повторениях полевого опыта проводили по два учета.

Для выявления акцепторных связей между инфицированностью генеративных органов, ризопланы корней и структуры микроорганизмов пораженных растений и семян был проведен полный фитопатологический и микробиологический анализ зерна и корней у нескольких сортов ржи из разных эколого-географических групп. Фитопатологический анализ проводили по методикам ВИЗР. В ходе исследований устанавливаются общая инфицированность зерна, характер поражения растений корневыми гнилями в начале онтогенеза (фаза всходов) и в конце (фаза полной спелости).

Видовую структуру микроорганизмов зерна изучали путем посева их на питательную среду – картофельно-глюкозный агар (КГА). Семена предварительно обеззараживали 0,5 % раствором калия перманганата (KMnO_4) с последующим промыванием дистиллированной водой. В стерильном боксе их раскладывали по 10 зерен в чашки Петри в четырехкратной повторности. Чашки с образцами держали в термостате при температуре 23–25 °С. На 5-е сутки их просматривали и микроскопировали колонии, образовавшиеся вокруг зерновок. При этом учитывали количество инфицированных зерновок в каждом повторении опыта. При сложности в идентификации отдельных

Таблица 1
Метеорологические условия вегетации растений озимой ржи (Киров, 2019 г.)

Месяц	Температура воздуха, °С		Осадки, мм		Гидротермический коэффициент (ГТК)
	за месяц	+/- к норме	за месяц	% нормы	
Май	13,6	+2,8	38	68	0,90
Июнь	15,8	-0,6	93,7	134	1,98
Июль	16,1	-2,2	57,1	68	1,14
Август	13,4	-1,8	63	88	1,52

Table 1
Meteorological conditions of winter rye plants' growth (Kirov, 2019)

Month	Air temperature, °C		Precipitations, mm		Hydrothermal coefficient (GTK)
	per month	+/- to the norm	per month	% to the norm	
May	13.6	+2.8	38	68	0.90
June	15.8	-0.6	93.7	134	1.98
July	16.1	-2.2	57.1	68	1.14
August	13.4	-1.8	63	88	1.52

Таблица 2
Проявление белоколосости (%) на сортах озимой ржи селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока

Сорт (А)	Повторение полевого опыта (В)		Среднее по сорту
	I	II	
Фаленская 4 – стандарт	0,14	0,27	0,21
Вятка 2	0,27	0,34	0,31
Кировская 89	0,11	0,29	0,20
Снежана	0,07	0,21	0,14
Рушник	0,09	0,39	0,24
Флора	0,16	0,47	0,31
Рада	0,18	0,18	0,18
Румба	0,02	0,38	0,20
Графиня	0,02	0,18	0,10
Графиня 2Д	0,07	0,20	0,13
Графит	0,11	0,39	0,25
Триумф	0,18	0,32	0,25
Кипрез	0,11	0,23	0,17
Кипрез (ФСС)	0,09	0,30	0,19
Перепел	0,07	0,14	0,10
Гармония	0,09	0,05	0,07
Симфония	0,05	0,25	0,15
Ниоба	0,05	0,18	0,13
Леда	0,13	0,14	0,14
Садко	0,13	0,27	0,20
Сармат	0,07	0,07	0,07
Фаленская универсальная	0,13	0,02	0,07
С-30/07	0,14	0,27	0,14
Среднее по повторению	0,11	0,24	

НСР₀₅ (А) – 0,012; (В) – 0,008; (АВ) – 0,002

Table 2

Expression of ear leucochroism (%) at winter rye cultivars bred in FASC of the North-East

Cultivar (A)	Repeat of field experiment (B)		Cultivar average
	I	II	
Falenskaya 4 – standard	0.14	0.27	0.21
Vyatka 2	0.27	0.34	0.31
Kirovskaya 89	0.11	0.29	0.20
Snezhana	0.07	0.21	0.14
Rushnik	0.09	0.39	0.24
Flora	0.16	0.47	0.31
Rada	0.18	0.18	0.18
Rumba	0.02	0.38	0.20
Grafinya	0.02	0.18	0.10
Grafinya 2D	0.07	0.20	0.13
Grafit	0.11	0.39	0.25
Triumf	0.18	0.32	0.25
Kiprez	0.11	0.23	0.17
Kipraz (FBS)	0.09	0.30	0.19
Perepel	0.07	0.14	0.10
Garmoniya	0.09	0.05	0.07
Simfoniya	0.05	0.25	0.15
Nioba	0.05	0.18	0.13
Leda	0.13	0.14	0.14
Sadko	0.13	0.27	0.20
Sarmat	0.07	0.07	0.07
Falenskaya universal'naya	0.13	0.02	0.07
C-30/07	0.14	0.27	0.14
Repeat average	0.11	0.24	
LSD ₀₅ (A) – 0,012; (B) – 0,008; (AB) – 0,002			

колоний их пассировали на новую среду КГА. Окончательную идентификацию микроорганизмов проводили на 14-й день после отсева мицелия, когда культурально-морфологические признаки штаммов наиболее четко выражены. В работе использовали общеизвестные методики и справочную литературу. Частоту встречаемости рода (вида) микромицета оценивали по числу зерновок, в которых он встречался, и выражали в процентах от общего количества инфицированных семян.

Результаты (Results)

Проявление белоколосости на сортах КСИ изменялось от 0,02 до 0,47 % (таблица 2). Наилучшее иммунологическое состояние было у сортов Сармат, Фаленская универсальная, Гармония, Графиня и Перепел. Содержание белоколосых растений в популяциях озимой ржи в среднем по двум повторениям было на уровне 0,07–0,10 %. Наибольшее количество таких биотипов (0,31 %) было у сортов Вятка 2 и Флора. Обнаружена значительная пространственная вариабельность белоколосости в пределах полевого питомника. В первом повторении опыта количество белоколосых растений в среднем по сортименту составило 0,11 %, во втором – 0,24 % при изменчивости признака $V = 52,7\%$ и $40,4\%$.

Аналогичная тенденция выявлена и у сортов ЭСИ (таблица 3). Уровень проявления белоколосости в первом повторении опыта изменялся от 0 до 0,27 % ($V = 82,5\%$), во втором – от 0,02 до 0,30 % ($V = 55,4\%$), а в среднем по сортименту составил 0,08 % и 0,12 %. Относительно меньшее содержание таких биотипов в популяциях (на уровне 0,02–0,07 %) было у 11 сортов: Московская 2, Саратовская 7, Марусенька, Таловская 33, Памяти Бам-

бышева, Солнечная, Антарес, НВАК-285/15, Славия, Таловская 41 и Альфа, а наибольшее (0,24 %) – у сорта Вираз. Оценивая уровень белоколосости по географическому происхождению изучаемого исходного материала, можно отметить наилучшее иммунологическое состояние у сортов селекции ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока. Частота пораженных биотипов в них не превышала 0,10 %, а в среднем по группе была на уровне 0,04 %. Саратовские сорта отличаются активным и относительно непродолжительным периодом цветения растений [13]. Они более скороспелые и устойчивые к полеганию за счет прочной и невысокой соломины и хорошо развитой корневой системы, но при этом сильнее поражаются снежной плесенью (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels Hallette) и в связи с этим менее зимостойки в экстремальных агроэкологических условиях Кировской области [11].

По результатам дисперсионного анализа установлен доминирующий вклад генотипа (сорта) в изменчивость признака белоколосости у озимой ржи, который в питомнике КСИ составил 68,4 %, в ЭСИ – 59,4 %. Однако велико и влияние микросреды (повторения) на патогенез, которое составило 31,0 % и 39,6 %.

Поскольку основное заболевание озимых зерновых культур во многих областях Евро-Северо-Востока России (а особенно в Кировской области) – это снежная плесень [6, 8, 11], было проанализировано влияние болезни на частоту белоколосых и белостебельных биотипов в популяциях. В ходе корреляционного анализа выявлена положительная связь между этими признаками, которая у сортов селекции ФАНЦ Северо-Востока была несущественной и составила $r = 0,29$, у сортов ЭСИ зависимость тесная и

Таблица 3

Проявление белоколосости (%) на сортах озимой ржи экологического испытания

Сорт (А)	Происхождение	Повторение полевого опыта (В)		Среднее по сортам	Среднее по эколого-географической группе
		I	II		
Альфа	ФГБНУ ФИЦ Немчиновка	0,02	0,10	0,06	0,08
Крона		0,02	0,13	0,08	
НВАК-285/15		0,09	0,02	0,06	
Татьяна		0,27	0,11	0,19	
Московская 12		0	0,02	0,02	
Чулпан 7	Башкирский НИИСХ УФИЦ РАН	0,13	0,30	0,22	0,19
Памяти Кунакбаева		0,13	0,16	0,15	
Таловская 33	ФГБНУ НИИСХ ЦЧП	0,05	0,05	0,05	0,06
Таловская 41		0,05	0,09	0,07	
Волхова	ФГБНУ Ленинградский НИИСХ Белогорка	0,09	0,18	0,14	0,11
Короткостебельная популяция		0,11	0,11	0,11	
Былина		0,13	0,14	0,14	
Славия		0,07	0,05	0,06	
Памяти Бамбышева	ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока	0,04	0,05	0,05	0,04
Саратовская 7		0	0,02	0,02	
Марусенька		0,02	0,02	0,02	
Солнечная		0,02	0,10	0,06	
Безенчукская 87	ФГБНУ Самарский НИИСХ	0	0,16	0,08	0,08
Антарес		0,05	0,04	0,05	
Роксана		0,11	0,09	0,10	
Паром		0,07	0,23	0,15	
Алиса	Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФА-НИЦ РАН	0,18	0,18	0,18	0,16
Янтарная		0,09	0,16	0,13	
Чусовая		0,11	0,11	0,11	
Вираз		0,27	0,20	0,24	
Среднее по повторениям		0,08	0,12		
НСР ₀₅ (А) – 0,016; (В) – 0,011; (АВ) – 0,003					

Table 3

Expression of ear leucochroism (%) at winter rye cultivars in ecological test

Cultivar (A)	Origin	Repeat of field experiment (B)		Cultivar average	Ecological-geographical group average
		I	II		
Alfa	Federal Investigation Center Nemchinovka	0.02	0.10	0.06	0.08
Krona		0.02	0.13	0.08	
HBAK-285/15		0.09	0.02	0.06	
Tatyana		0.27	0.11	0.19	
Moskovskaya 12		0	0.02	0.02	
Chulpan 7	Bashkirsky ARI UFIC RAS	0.13	0.30	0.22	0.19
Pamyaty Kunakbaeva		0.13	0.16	0.15	
Talovskaya 33	ARI of Central Chernozem Zone	0.05	0.05	0.05	0.06
Talovskaya 41		0.05	0.09	0.07	
Volkhova	Leningrad ARI Belogorka	0.09	0.18	0.14	0.11
Korotkostebel'naya populyaciya		0.11	0.11	0.11	
Bylina		0.13	0.14	0.14	
Slaviya		0.07	0.05	0.06	
Pamyaty Bambysheva	ARI of South-East	0.04	0.05	0.05	0.04
Saratovskaya 7		0	0.02	0.02	
Marusen'ka		0.02	0.02	0.02	
Solnechnaya		0.02	0.10	0.06	
Bezenchukskaya 87	Samarsky ARI	0	0.16	0.08	0.08
Antares		0.05	0.04	0.05	
Roksana		0.11	0.09	0.10	
Parom		0.07	0.23	0.15	
Alisa	Uralsky ARI – Branch of Ural Research Center of RAS	0.18	0.18	0.18	0.16
Yantarnaya		0.09	0.16	0.13	
Chusovaya		0.11	0.11	0.11	
Virazh		0.27	0.20	0.24	
Repeat average		0, 08	0.12		
LSD ₀₅ (A) – 0.016; (B) – 0.011; (AB) – 0.003					

Таблица 4

Характер проявления корневых гнилей на тест-сортах озимой ржи (фаза полной спелости)

Сорт	Поражение, %	Развитие болезни, %
Кировская 89	74,6	28,8
Фаленская 4	72,8	28,6
Снежана	88,1	34,2
Графиня	86,6	31,6
Альфа	52,1	23,0
Чулпан 7	85,0	39,2
Волхова	93,0	39,7
Солнечная	87,9	33,4
Среднее	80,0 ± 2,9	32,9 ± 1,9
HCP ₀₅	9,0	5,8

Table 4

Expression of root rots at test-cultivars of winter rye (full ripeness stage)

Cultivar	Defeat, %	Disease development, %
Kirovskaya 89	74.6	28.8
Falenskaya 4	72.8	28.6
Snezhana	88.1	34.2
Grafinya	86.6	31.6
Alfa	52.1	23.0
Chulpan 7	85.0	39.2
Volkhova	93.0	39.7
Solnechnaya	87.9	33.4
Average	80.0 ± 2.9	32.9 ± 1.9
LSD ₀₅	9.0	5.8

Таблица 5

Количественные признаки сортов озимой ржи с признаками белоколосости

Сорт	Количество зерен на растении, шт.			Масса 1000 зерен, г		
	Белоколосые	Здоровые	% белоколосых от здоровых	Белоколосые	Здоровые	% белоколосых от здоровых
Кировская 89	13,8	125,2	11,0	12,5	31,5	39,7
Фаленская 4	11,6	226,8	5,1	10,2	28,4	35,9
Снежана	17,0	233,2	7,3	12,1	32,0	37,8
Графиня	5,9	198,0	3,0	11,7	34,2	34,2
Альфа	10,1	180,6	5,6	13,2	32,0	41,3
Чулпан 7	14,0	387,6	3,6	15,7	31,4	50,0
Волхова	28,0	264,8	10,5	14,4	33,2	43,4
Солнечная	12,8	168,0	7,6	12,3	29,8	41,3
Среднее	14,1 ± 2,6	233,0 ± 21,2	6,7	12,7 ± 0,3	31,6 ± 1,0	40,4
HCP ₀₅	8,8			0,8		

Table 5

Quantitative characteristics of winter rye cultivars having ear leucochroism signs

Cultivar	Number of grain per plant, pcs.			1000-grain mass, g		
	With ear leucochroism	Health	% of grain with ear leucochroism	With ear leucochroism	Health	% of grain with ear leucochroism
Kirovskaya 89	13.8	125.2	11.0	12.5	31.5	39.7
Falenskaya 4	11.6	226.8	5.1	10.2	28.4	35.9
Snezhana	17.0	233.2	7.3	12.1	32.0	37.8
Grafinya	5.9	198.0	3.0	11.7	34.2	34.2
Alfa	10.1	180.6	5.6	13.2	32.0	41.3
Chulpan 7	14.0	387.6	3.6	15.7	31.4	50.0
Volkhova	28.0	264.8	10.5	14.4	33.2	43.4
Solnechnaya	12.8	168.0	7.6	12.3	29.8	41.3
Average	14.1 ± 2.6	233.0 ± 21.2	6.7	12.7 ± 0.3	31.6 ± 1.0	40.4
LSD ₀₅	8.8			0.8		

Таблица 6

Структура микроорганизмов зерна озимой ржи с признаками белоколосости

Сорт	Инфицированных зерновок, %	Доля групп микроорганизмов в патогенном комплексе семян, %
Кировская 89	72,0	<i>Alternaria spp.</i> – 32,0 <i>Curvularia spp.</i> – 16,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 16,0 <i>Stemphylium spp.</i> – 8,0
Фаленская 4	36,0	<i>Cladosporium spp.</i> – 16,0 <i>F. sporotrichoides</i> – 12,0 <i>Alternaria spp.</i> – 8,0
Снежана	52,0	<i>Alternaria spp.</i> – 36,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 8,0 <i>Bipolaris sorokiniana</i> – 8,0
Графиня	66,0	<i>Alternaria spp.</i> – 36,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 20,0 <i>F. sporotrichoides</i> – 8,0 <i>Bipolaris sorokiniana</i> – 2,0
Альфа	68,0	<i>F. avenaceum spp.</i> – 40,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 16,0 <i>Alternaria spp.</i> – 12,0
Чулпан 7	76,0	<i>Curvularia spp.</i> – 32,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 20,0 <i>F. avenaceum spp.</i> – 12,0 <i>Alternaria spp.</i> – 12,0
Волхова	52,0	<i>Alternaria spp.</i> – 36,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 8,0 <i>Bipolaris sorokiniana</i> – 8,0
Солнечная	84,0	<i>Alternaria spp.</i> – 40,0 <i>Stemphylium spp.</i> – 16,0 <i>Cladosporium spp.</i> – 12,0 <i>F. sporotrichoides</i> – 8,0 <i>F. avenaceum spp.</i> – 8,0
Среднее	63,3	

Table 6

Structure of microorganisms of winter rye grains having ear leucochroism

Cultivar	Infected grains, %	Part of microorganism group in grain's pathogenic complex, %
Kirovskaya 89	72.0	<i>Alternaria spp.</i> – 32.0 <i>Curvularia spp.</i> – 16.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 16.0 <i>Stemphylium spp.</i> – 8.0
Falenskaya 4	36.0	<i>Cladosporium spp.</i> – 16.0 <i>F. sporotrichoides</i> – 12.0 <i>Alternaria spp.</i> – 8.0
Snezhana	52.0	<i>Alternaria spp.</i> – 36.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 8.0 <i>Bipolaris sorokiniana</i> – 8.0
Grafinya	66.0	<i>Alternaria spp.</i> – 36.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 20.0 <i>F. sporotrichoides</i> – 8.0 <i>Bipolaris sorokiniana</i> – 2.0
Alfa	68.0	<i>F. avenaceum spp.</i> – 40.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 16.0 <i>Alternaria spp.</i> – 12.0
Chulpan 7	76.0	<i>Curvularia spp.</i> – 32.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 20.0 <i>F. avenaceum spp.</i> – 12.0 <i>Alternaria spp.</i> – 12.0
Volkhova	52.0	<i>Alternaria spp.</i> – 36.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 8.0 <i>Bipolaris sorokiniana</i> – 8.0
Solnechnaya	84.0	<i>Alternaria spp.</i> – 40.0 <i>Stemphylium spp.</i> – 16.0 <i>Cladosporium spp.</i> – 12.0 <i>F. sporotrichoides</i> – 8.0 <i>F. avenaceum spp.</i> – 8.0
Average	63.3	

достоверная (при $P \geq 0,99$) – $r = 0,79$. В связи с этим можно полагать, что густота общего и продуктивного стеблестоя, обусловленная выносливостью к снежной плесени, в определенной мере усиливает проявление белоколосости и белостебельности в биоценозе. Вполне вероятно, что эта тенденция будет усиливаться на почвах, бедных по уровню плодородия, и при недостатке элементов питания для растений – в загущенных биоценозах.

При фитопатологическом анализе корневой системы у разных по происхождению и уровню белоколосости тест-сортов выявлено преобладание в популяциях пораженных растений с частотой от 52,1 % (Альфа) до 93,0 % (Волхова) (таблица 4). Оценивая развитие болезни по шкале М. Ф. Григорьева, лишь один сорт Альфа можно характеризовать как среднеустойчивый к корневым гнилям, остальные – восприимчивые.

Не установлено значимой связи между инфицированием колоса и корневой системы растений. Коэффициент корреляции (r) между белоколосостью и поражением корневыми гнилями составил 0,15, белоколосостью и развитием корневых гнилей – 0,30.

Озерненность пораженных колосьев была крайне низкая. У тест-сортов завязалось в среднем по 14,1 зерновки в одном растении (таблица 5), что по отношению к здоровым колосьям составляет 6,7 %. Однако присутствовала существенная внутривидовая дифференциация признака, поскольку количество зерен изменялось от 5,9 штук на растение (Графиня) до 28,0 штук на растение (Волхова). Сформировавшиеся немногочисленные зерновки были также мелкими и шуплыми. Масса 1000 зерен изменялась от 10,2 (Фаленская 4) до 15,7 (Чулпан 7) г, что на 50,0–64,1 % меньше, чем у непораженных растений этих сортов. Среди изученных тест-сортов к относительно выносливым (толерантным) можно считать сорт северо-западного экотипа Волхова [9], который имел наиболее высокие значения элементов продуктивности у пораженных растений.

В процессе микробиологического анализа зерновок с пораженных колосьев выявлена их высокая инфицированность, которая в среднем по сортименту составила 63,3 % (таблица 6). Однако присутствовала значительная внутривидовая изменчивость признака: от 36,0 % (Фаленская 4) до 84,0 % (Солнечная). Данное обстоятельство свидетельствует о том, что мелкое и шуплое зерно не всегда является признаком патологии и зараженности.

Здоровых зерновок у изучаемых тест-сортов было от 16 % до 64 %. Следует также учитывать латентное (бессимптомное) заражение семян грибами – продуцентами микотоксинов. Поэтому, несмотря на отсутствие четких симптомов поражения и низкую инфицированность семян, всегда имеется опасность скрытой инфекции. Высев таких семян сопровождается изреженностью всходов, зараженностью корневой системы и основания стебля. В видовой структуре микрофлоры зерна были идентифицированы представители 6 родовых таксонов (*Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.*, *Stemphylium spp.*, *Curvularia spp.*, *Helminthosporium spp.*, *Fusarium spp.*) с частотой от 3 до 5 в каждом сорте. Выделенные сообщества микроорганизмов мы условно разделили на 2 группы: грибы с темноокрашенным

мицелием, куда вошли штаммы *Alternaria spp.*, *Cladosporium spp.*, *Stemphylium spp.*, *Curvularia spp.*, *Helminthosporium spp.* (в основном *Bipolaris sorokiniana*) и грибы с розовоокрашенным мицелием *Fusarium spp.* (*F. sporotrichoides*, *F. avenaceum spp.*).

При оценивании характера инфицирования семян ржи выявлено доминирование грибов с темноокрашенным мицелием. Наибольшую частоту встречаемости этой группы микромицетов занимают виды *Alternaria spp.* (8,0–40,0 %), затем *Cladosporium spp.* (8,0–20,0 %), выделенные из каждой пробы зерновок. Многие виды *Alternaria spp.* и *Cladosporium spp.* вызывают такие заболевания, как оливковая плесень, чернь колоса и черный зародыш и практически всегда присутствуют в контаминанте зерна и патоконплексе корневых инфекций зерновых культур. Гельминтоспориозная инфекция с небольшой частотой (2,0–8,0 %) обнаружена на зерне только трех сортов ржи: Снежана, Графиня и Волхова. Виды *Curvularia spp.* и *Stemphylium spp.* принято считать условно-патогенными грибами и сопутствующей микрофлорой зерна. Особой опасности они не представляют. Фузариозная инфекция с частотой от 8,0 до 40,0 % диагностирована на зерновках пяти сортов озимой ржи. Среди фузариозных грибов идентифицированы только два вида: *F. sporotrichoides* (8,0–12,0 %) и *F. avenaceum* (8,0–40,0 %). Следует отметить, что вид *F. avenaceum* считается одним из наиболее агрессивных фузариев, и он сильнее развивается в условиях достаточного и избыточного увлажнения. Его основной ареал – северо-западный и центральный регионы РФ, Приморский край [2, 15]. Однако в 2019 году такие условия в период вегетации растений сложились и в Кировской области, что, вероятно, усилило видовую контаминацию зерна ржи свежего урожая. По нашим данным [16], вид *F. sporotrichoides* является одним из основных возбудителей фузариоза колоса и зерна озимой ржи в Кировской области. Среди других видов фузариев он наиболее вредоносен, так как снижает озерненность колоса до 26 %, а продуктивность растений – до 78 %. По данным Н. П. Шипиловой с соавторами (1998) [12], виды секции *Sporotrichiella* могут приводить и к скрытым формам поражения колоса, вызывая точечное потемнение и штриховатость колосковых чешуй.

Полученная информация по уровню фузариозного поражения зерна и белоколосости трудносопоставима. Оценивая степень инфицирования зерновок у сортов Фаленская 4, Графиня, Альфа, Чулпан 7 и Волхова с их белоколосостью, можно констатировать отсутствие значимой связи между этими признаками.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

В наших исследованиях выявлена тенденция положительной связи между корневой инфекцией и белоколосостью растений озимой ржи ($r = 0,15$ и $r = 0,30$), но при этом не получено явных свидетельств о зависимости характера и степени инфицирования зерновок от состояния признака. На уровень белоколосости в значительной мере влияет густота стеблестоя, обусловленная в региональных условиях выносливостью к снежной плесени ($r = 0,29$ и $r = 0,79$). Установлен доминирующий вклад генотипа в изменчивость признака белоколосости у озимой ржи, который у новых популяций селекции ФАНЦ Северо-Вос-

тока составил 68,4 %, у сортов отечественной селекции – 59,4 %. Обнаружено также значительное влияние микро- среды, выраженное в повторениях полевого опыта, на патогенез, которое составило 31,0 % и 39,6 %.

Библиографический список

1. Багинова И. В., Соболев В. А., Цыбиков Б. Б. Зараженность семян зерновых культур корневыми гнилями в Бурятии // Актуальные вопросы развития аграрного сектора байкальского региона: материалы научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова». Улан-Удэ, 2019. С. 28–32.
2. Орина А. С., Гаврилова О. П., Гагкаева Т. Ю., Лоскутов И. Г. Симбиотические взаимоотношения грибов *Fusarium* и *Alternaria*, колонизирующих зерно овса // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 5. С. 986–994.
3. Заушинцева А. В., Сайнакова А. Б., Ложкина О. В. Поражение озимой ржи корневыми гнилями в таежной зоне Западной Сибири // Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. Т. 1. № 2 (58). С. 11–14.
4. Овсянкина А. В., Сударенков Г. В., Корнюков Д. А. Видовой состав возбудителей корневой гнили и болезней колоса на посевах пшеницы в Оренбургской области // Теория и практика паразитарных болезней животных. 2016. № 17. С. 308–310.
5. Ovsyankina A. V. [et al.] The species ratio of root rot pathogens and wheat diseases at fields of the Orenburg region // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. No. 61 (1). Pp. 276–281.
6. Пономарева М. Л., Пономарев С. Н., Маннапова Г. С., Гильмуллина Л. Ф. Особенности селекции озимой ржи на адаптивность в Республике Татарстан // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 5. С. 11–14.
7. Пономарев С. Н., Пономарева М. Л., Маннапова Г. С. [и др.]. Болезни озимой ржи в Среднем Поволжье и генетические источники устойчивости // Успехи современной науки. 2017. Т. 1. № 10. С. 130–138.
8. Пономарева М. Л., Пономарев С. Н., Маннапова Г. С., Илалова Л. В. Фитосанитарный мониторинг наиболее вредоносных болезней озимой ржи в республике Татарстан // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2019. № 9 (150). С. 27–34.
9. Сафонова И. В., Аниськов Н. И., Кобылянский В. Д. База данных генетических ресурсов коллекции озимой ржи ВИР как средство классификации генетического разнообразия, анализа истории коллекции и эффективного изучения и сохранения // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. № 23 (6). С. 780–786. DOI 10.18699/VJ19.552.
10. Тершукова Ю. В., Жичкина Л. Н. Причины белоколосости в посевах яровой пшеницы // Актуальные проблемы современной науки и образования. Биологические науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет». Уфа, 2010. Том II. С. 354–357.
11. Уткина Е. И., Кедрова Л. И., Парфенова Е. С., Шамова М. Г. Влияние снежной плесени на урожайность озимой ржи в условиях Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019. № 20 (4). С. 315–323. DOI: 10.30766/2072-9081.2019.20.4.315-323.
12. Шипилова И. П., Нефедова Л. И., Иващенко В. Г. Диагностика фузариозного поражения колоса и заражения зерна на Северо-Западе России // Сборник методических рекомендаций по защите растений. Санкт-Петербург, 1998. С. 208–220.
13. Щеклеина Л. М. Характер цветения сортов озимой ржи различного эколого-географического происхождения // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы международной научно-практической конференции. Киров, 2015. С. 286–289.
14. Апаева Н. Н., Манишкин С. Г. Влияние приемов обработки почвы на развитие корневых гнилей и урожайность яровой пшеницы // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 11 (65). Часть 3. С. 99–102.
15. Gagkaeva T. Yu., Gavrilo O. P., Orina A. S., Blinova E. V., Loskutov I. G. Response of wild Avena species to fungal infection of grain // The Crop Journal. 2017. No. 5 (6). Pp. 499–508. DOI: 10.1016/j.cj.2017.04.005.
16. Шешегова Т. К., Щеклеина Л. М., Щенникова И. Г., Мартянова А. Н. Зависимость грибной инфекции зерновых культур от сезонной динамики климатических факторов // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 58–62.

Об авторах:

Люция Муллаахметовна Щеклеина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета и защиты растений, ORCID 0000-0002-3589-5524, AuthorID 485437; +7 912 708-26-33, immunitet@fanc-sv.ru
Татьяна Кузьмовна Шешегова¹, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией иммунитета и защиты растений, ORCID 0000-0003-2371-4949, AuthorID 745717; +7 912 731-64-56, sheshhegova.tatyana@yandex.ru

¹ Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого, Киров, Россия

Ear leucochroism on winter rye cultivars in agroecological conditions of Kirov region

L. M. Shchekleina¹✉, T. K. Sheshegova¹

¹ Federal Agricultural Scientific Center of the North-East named after N. V. Rudnitskiy, Kirov, Russia

✉E-mail: immunitet@fanc-sv.ru

Abstract. The purpose of the study is to study the effect of environment and genotype on the expression of ear leucochroism in winter rye plants. **Methods.** The research was carried out in the laboratory of immunity and plant protection of FASC of the North-East. The conditions and peculiarities of the expression of ear leucochroism and stalk albinism in 48 domestic varieties of winter rye was studied in field and laboratory experiments. In tested populations, count of such biotypes, phytopathological and microbiological analysis of root system and grain in affected plants were done. Repetition in *in vivo* studies – 2-fold, *in vitro* – 4-fold. **Results.** Five cultivars of a rye bred in FASC of the North-East (Sarmat, Falenskaya universal'naya, Garmoniya, Grafinya, and Perepel) with defeat up to 0.10 %, and 11 domestic cultivars of some Russian research institutions (Moskovskaya 2, Saratovskaya 7, Marusenka, Talovskaya 33, Pamyaty Bambysheva, Solnechnaya, Antares, HBAK-285/15, Slavia, Talovskaya 41, and Alpha) with defeat up to 0.07 % are revealed at a state of this trait at the indicator – 0.31 %. A positive link was found between root infection and plant ear leucochroism ($r = 0.15$ and $r = 0.30$), but there was no clear evidence of the dependence of the nature and degree of grain infection on the state of the trait. The level of ear leucochroism is significantly affected by the density of the plant stand due to the resistance to snow mold in regional conditions ($r = 0.29$ and $r = 0.79$). The dominant contribution of the genotype to the variability of the sign of ear leucochroism, which amounted to 68.4 % in new populations bred in FASC of the North-East, and in cultivars of domestic breeding – 59.4 %, has been established. A significant effect of the microenvironment (31.0 % and 39.6 %) on pathogenesis, expressed in field test repeats, was also found.

Keywords: winter rye, cultivar, ear leucochroism, grain and root damage, grain microorganism structure.

For citation: Shchekleina L. M., Sheshegova T. K. Belokolosost' na sortakh ozimoy rzhi v agroekologicheskikh usloviyakh Kirovskoy oblasti [Ear leucochroism on winter rye cultivars in agroecological conditions of Kirov region] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 27–36. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-27-36. (In Russian.)

Paper submitted: 17.01.2020.

References

1. Baginova I. V., Sobolev V. A., Tsybikov B. B. Zarazhennost' semyan zernovykh kul'tur kornevymi gnilyami v Buryatii [Contamination of grain seeds with root rot in Buryatia] // Aktual'nyye voprosy razvitiya agrarnogo sektora baykal'skogo regiona: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Dnyu rossiyskoy nauki FGBOU VO "Buryatskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya imeni V. R. Filippova". Ulan-Ude, 2019. Pp. 28–32. (In Russian.)
2. Orina A. S., Gavrilova O. P., Gagkaeva T. Yu., Loskutov I. G. Simbioticheskiye vzaimootnosheniya gribov Fusarium i Alternaria, koloniziruyushchikh zerno ovsa [Symbiotic relationship of Fusarium and Alternaria fungi colonizing oat grain]. Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2017. V. 52. (No. 5). Pp. 986–994. (In Russian.)
3. Zaushintsena A. V., Saynakova A. B., Lozhkina O. V. Porazheniye ozimoy rzhi kornevymi gnilyami v tayezhnoy zone Zapadnoy Sibiri [The defeat of winter rye by root rot in the taiga zone of Western Siberia] // Bulletin of the Kemerovo State University. 2014. Vol. 1. No. 2 (58). Pp. 11–14. (In Russian.)
4. Ovsyankina A. V., Sudarenkov G. V., Konyukhov D. A. Vidovoy sostav vozbuditeley kornevoy gnili i bolezney kolosa na posevakh pshenitsy v Orenburgskoy oblasti [Species composition of root rot pathogens and ear diseases on wheat crops in the Orenburg region] / Theory and practice of parasitic animal diseases Teoriya i praktika parazitarnykh bolezney zhivotnykh. 2016. No. 17. Pp. 308–310.
5. Ovsyankina A. V. [et al.] The species ratio of root rot pathogens and wheat diseases at fields of the Orenburg region // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. No. 61 (1). Pp. 276–281.
6. Ponomareva M. L., Ponomarev S. N., Mannapova G. S., Gilmullina L. F. Osobennosti seleksii ozimoy rzhi na adaptivnost' v Respublike Tatarstan [Features of winter rye selection for adaptability in the Republic of Tatarstan]. Achievements of Science and Technology of AIC. 2015. Vol. 29. No. 5. Pp. 11–14. (In Russian.)
7. Ponomarev S. N., Ponomareva M. L., Mannapova G. S. [et al.]. Bolezni ozimoy rzhi v Srednem Povolzh'ye i geneticheskiye istochniki ustoychivosti [Winter rye diseases in the Middle Volga region and genetic sources of sustainability] // Uspekhi sovremennoy nauki. 2017. No. 1 (10). Pp. 130–138. (In Russian.)
8. Ponomareva M. L., Ponomarev S. N., Mannapova G. S., Ilalova L. V. Fitosanitarnyy monitoring naiboleye vredonosnykh bolezney ozimoy rzhi v respublike Tatarstan [Phytosanitary monitoring of the most harmful diseases of winter rye in the Republic of Tatarstan] // The bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University, 2019. No. 9 (150). Pp. 27–34. (In Russian.)
9. Safonova I. V., Aniskov N. I., Kobylansky V. D. Baza dannykh geneticheskikh resursov kollektsii ozimoy rzhi VIR kak sredstvo klassifikatsii geneticheskogo raznoobraziya, analiza istorii kollektsii i effektivnogo izucheniya i sokhraneniya [Da-

tabase of genetic resources of the VIR winter rye collection as a means of classifying genetic diversity, analyzing the history of the collection, and effectively studying and preserving it] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2019. No. 23 (6). Pp. 780–786. DOI: 10.18699/VJ19.552. (In Russian.)

10. Tershukova Yu. V., Zhichkin L. N. Prichiny belokolososti v posevakh yarovoy pshenitsy [Causes of white-wheat in spring wheat crops] // Aktual'nyye problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya. Biologicheskiye nauki: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem GOU VPO "Bashkirskiy gosudarstvennyy universitet". 2010. Pp. 354–357. (In Russian.)

11. Utkina E. I., Kedrova L. I., Parfenova E. S., Shamova M. G. Vliyaniye snezhnoy pleseni na urozhaynost' ozimoy rzhi v usloviyakh Kirovskoy oblasti [The influence of snow mold on the yield of winter rye in the conditions of the Kirov region] // Agrarian Science Euro-North-East. 2019. No. 20 (4). Pp. 315–323. DOI: 10.30766/2072-9081.2019.20.4.315-323. (In Russian.)

12. Shipilova I. P., Nefedova L. I., Ivaschenko V. G. Diagnostika fuzarioznogo porazheniya kolosa i zarazheniya zerna na Severo-Zapade Rossii // Sbornik metodicheskikh rekomendatsiy po zashchite rasteniy [Diagnosis of Fusarium spike lesion and grain infection in the North-West of Russia]. Saint Petersburg, 1998. Pp. 208–220. (In Russian.)

13. Shchekleina L. M. Kharakter tsveteniya sortov ozimoy rzhi razlichnogo ekologo-geograficheskogo proiskhozhdeniya [The nature of the flowering varieties of winter rye of various ecological and geographical origin] // Metody i tekhnologii v selektsii rasteniy i rasteniyevodstve: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kirov, 2015. Pp. 286–289. (In Russian.)

14. Apayeva N. N., Manishkin S. G. Vliyaniye priyemov obrabotki pochvy na razvitiye kornevykh gniley i urozhaynost' yarovoy pshenitsy [The impact of soil processing on root rot development and spring wheat productivity] / The International Scientific Journal. 2017. No. 11 (65). Part 3. Pp. 99–102.

15. Gagkaeva T. Yu., Gavrilova O. P., Orina A. S., Blinova E. V., Loskutov I. G. Response of wild Avena species to fungal infection of grain // The Crop Journal. 2017. No. 5 (6). Pp. 499–508. DOI: 10.1016/j.cj.2017.04.005.

16. Sheshegova T. K., Shchekleina L. M., Shchennikova I. G., Martyanova A. N. (2017) Zavisimost' gribnoy infektsii zernovykh kul'tur ot sezonnoy dinamiki klimaticheskikh faktorov [The dependence of fungal infection of crops on the seasonal dynamics of climatic factors] // Achievements of Science and Technology of AIC. 2017. Vol. 31. No. 4. Pp. 58–62. (In Russian.)

Authors' information:

Lucia M. Shchekleina¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher, laboratory of immunity and protection of plants, ORCID 0000-0002-3589-5524, AuthorID 485437; +7 912 708-26-33, immunitet@fanc-sv.ru

Tatyana K. Sheshegova¹, doctor of biological sciences, leading researcher, head of the laboratory of immunity and protection of plants, ORCID 0000-0003-2371-4949, AuthorID 745717; +7 912 731-64-56, sheshegova.tatyana@yandex.ru

¹ Federal Agricultural Scientific Center of the North-East named after N. V. Rudnitskiy, Kirov, Russia

Генотипический состав стада черно-пестрой породы и его фенотипическая характеристика в связи с голштинизацией

Е. И. Анисимова¹, П. С. Катмаков²

¹ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока, Саратов, Россия

² Ульяновский государственный аграрный университет, Ульяновск, Россия

E-mail: anisimova_science@mail.ru

Аннотация. В работе приведены результаты использования генетического потенциала голштинской породы для улучшения черно-пестрого скота. **Цель** исследований – проанализировать влияние голштинизации на генетическую структуру стада и его молочную продуктивность для последующего использования результатов анализа в селекционно-племенной работе с животными. Объектами исследований были чистопородные животные черно-пестрой породы и помеси разных генотипов от их скрещивания с быками-производителями голштинской породы. **Методы.** В работе были использованы данные зоотехнического и племенного учета хозяйства, бонитировки скота. Достоверность происхождения животных и генетическую структуру стада устанавливали путем иммуногенетической экспертизы по системам групп крови (антигенный состав и аллели В-системы). **Результаты.** Установлено, что в одинаковых условиях кормления и содержания молочная продуктивность помесных коров за первую лактацию в зависимости от кровности по голштинской породе была больше на 97–550 кг молока, чем у чистопородных сверстниц черно-пестрой породы. Наиболее желательными для дальнейшей селекционной работы являются генотипы 5/8- и 3/4-кровных животных. Использование голштинских быков в данном стаде привело к значительному изменению концентрации отдельных антигенов и аллелей В-системы групп крови у помесных животных в сравнении с популяцией черно-пестрого скота. **Новизна** исследований заключается в том, что впервые в условиях Саратовской области проведены исследования по оценке популяции коров черно-пестрой породы и их голштинских помесей по комплексу хозяйственно-полезных признаков и эффективности их разведения.

Ключевые слова: черно-пестрая порода, голштинская порода, помеси, генотип, аллели, генофонд, генетические маркеры, антиген, кровность, доли крови.

Для цитирования: Анисимова Е. И., Катмаков П. С. Генотипический состав стада черно-пестрой породы и его фенотипическая характеристика в связи с голштинизацией // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 37–43. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-37-43.

Дата поступления статьи: 05.12.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

В последние годы практически во всех странах мира, разводящих крупный рогатый скот, в селекционных программах используют быков-производителей голштинской породы. Использование высокого генетического потенциала данной породы при скрещивании с другими (менее продуктивными) породами при полноценном кормлении позволило во многих странах создать высокопродуктивные стада и увеличить объемы производства молока при одновременном сокращении поголовья молочных коров. Следовательно, использование быков голштинской породы селекции США и Канады для улучшения местных пород скота является одним из перспективных направлений повышения их молочной продуктивности и улучшения технологических качеств.

Массовые данные об эффективности использования голштинов показывают, что полученные помеси при хорошем кормлении и содержании имеют удои значительно выше, чем сверстницы исходных пород. Кроме того у помесей увеличивается емкость и улучшается форма вымени [1].

В зоне Среднего Поволжья также проводится целенаправленная работа по созданию высокопродуктивных и технологичных стад черно-пестрого скота с использованием генофонда голштинской породы [2]. По сообщению Е. И. Анисимовой [3], скрещивание скота черно-пестрой породы с голштинской изменяет и обогащает его генофонд и открывает новые возможности для отбора и подбора. Однако над завозимыми из-за рубежа животными необходим иммуногенетический контроль [4]. Включение в селекционные программы иммуногенетических методов контроля по группам крови и эритроцитарным антигенам позволяет с большой точностью определить достоверность происхождения животных и получать информацию о динамике и сдвигам генетической структуры стада, прогнозировать гетерозисный эффект, а также выявить генетические маркеры продуктивности и племенной ценности животных.

Взаимосвязь между генетическим маркером и селекционируемым признаком А. И. Чудновец и др. [5] в своей работе выразили следующим образом: «Сигнальными

генами, или сигналами, мы называем удобные для менделестических наблюдений альтернативные гены с более или менее известной локализацией, которые, не влияя на изучаемый трансгрессирующий признак или влияя достаточно определенным образом, облегчает генетический анализ этого признака, позволяя следить за наследованием того участка хромосомы, в котором эти сигналы расположены. Он предложил называть наблюдаемые корреляции сигнальных генов с другими признаками «условной плейотропией», отмечая, что плейотропию следует искать в популяциях, а сцепление – в родословных». Согласно Г. А. Романенко и др. [6], генетические маркеры могут либо сами оказывать непосредственное влияние на признак, либо находиться в одной группе сцепления с генами, контролирующими тот или иной селекционируемый признак. Это положение было подтверждено на машинных моделях С. П. Бугаевым и др. [7]. На значение маркеров в селекционной работе указывали и другие авторы [8, 9, 10].

В ОПХ «ВолжНИИГиМ» голштинизация проводится с 1981 г. За этот период на маточном поголовье черно-пестрого скота использовались как чистопородные голштинские быки-производители, так и помесные разной кровности по голштинской породе. В селекционной работе использовалось также и семя быков черно-пестрой породы. В настоящее время в стаде лактируют животные разных генотипов. В связи с этим нами была поставлена цель проанализировать влияние голштинской породы на генетическую структуру стада и молочную продуктивность коров для последующего использования результатов исследований в селекционно-племенной работе с животными данного стада.

Методология и методы исследования (Methods)

Объектами исследований являлись чистопородные животные черно-пестрой породы и помеси разных генотипов, полученных от их скрещивания с быками-производителями голштинской породы ОПХ «ВолжНИИГиМ». В стаде ведется углубленная селекционно-племенная работа, хорошо поставлен зоотехнический и племенной учет, устойчивая кормовая база. В работе были использованы данные зоотехнического и племенного учета хозяйства, бонитировки скота и каталоги быков-производителей племпредприятия. Исследования проводили по общепринятым в зоотехнии методикам. Достоверность происхождения животных и генетическую структуру стада устанавливали путем иммуно-генетической экспертизы по системам групп крови (антигенный состав и аллели В-системы). Для проведения исследований было сформировано 8 групп животных. В контрольную группу (1) вошли чистопородные животные черно-пестрой породы, а в другие группы (7) – помеси с разной кровностью по голштинской породе. Всего было оценены 364 коровы. Цифровые данные, полученные в процессе исследований, обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel по методикам Н. А. Плохинского [11].

Результаты (Results)

Работа по созданию высокопродуктивных стад молочного скота с улучшенными технологическими признаками при скрещивании ведется с помощью традиционных методов селекции. В целях повышения эффективности селекции молочного скота в племенных стадах большое значение имеет работа по установлению достоверности происхождения животных под иммуногенетическим контролем.

Таблица 1
Молочная продуктивность коров разных генотипов

Кровность по голштинам	Количество голов	Удой, кг	Содержание жира, %	Живая масса, кг
ч/п	71	5370 ± 102	3,74 ± 0,02	412,0 ± 5,0
1/16	16	5710 ± 137	3,73 ± 0,04	407,0 ± 5,0
1/4	21	5717 ± 156	3,77 ± 0,04	426,0 ± 6,0
3/8	50	5467 ± 95	3,63 ± 0,04**	432,0 ± 4,0**
1/2	191	5889 ± 58**	3,76 ± 0,01	421,0 ± 2,0*
5/8	55	5749 ± 90**	3,80 ± 0,02*	426,0 ± 4,0*
3/4	25	5920 ± 172**	3,73 ± 0,04	423,0 ± 5,0
7/8	6	5167 ± 203	3,78 ± 0,05	428,0 ± 12,0
Среднее	364	5782 ± 60***	3,77 ± 0,01	423,0 ± 2,0**

Здесь и далее: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Table 1
Milk productivity of cows of different genotypes

Holstein blood	Number of goals	Milk yield, kg	Fat content, %	Live weight, kg
Black-motley	71	5370 ± 102	3.74 ± 0.02	412.0 ± 5.0
1/16	16	5710 ± 137	3.73 ± 0.04	407.0 ± 5.0
1/4	21	5717 ± 156	3.77 ± 0.04	426.0 ± 6.0
3/8	50	5467 ± 95	3.63 ± 0.04**	432.0 ± 4.0**
1/2	191	5889 ± 58**	3.76 ± 0.01	421.0 ± 2.0*
5/8	55	5749 ± 90**	3.80 ± 0.02*	426.0 ± 4.0*
3/4	25	5920 ± 172**	3.73 ± 0.04	423.0 ± 5.0
7/8	6	5167 ± 203	3.78 ± 0.05	428.0 ± 12.0
Average	364	5782 ± 60***	3.77 ± 0.01	423.0 ± 2.0**

Hereinafter: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Таблица 2

Сравнительная частота встречаемости В-аллелей групп крови у животных разного происхождения

В-аллели	Частота встречаемости		Разница в удое, кг
	Черно-пестрые, $n = 40$	Помеси, $n = 276$	
1. $B_2G_2G'G''$	—	0,0181	+131
2. $B_2G_2Y_2O'$	0,0125	0,0109	—
3. B_2O_1	0,0125	0,0199	—
4. $B_2Y_2G'P_2'Q'G''$	0,1000	0,0254	+151
5. $B_2Y_2P_2'Q'$	—	0,0217	+371
6. $B_2G'P_2'Q'$	—	0,0181	+809***
7. B_2O'	0,0125	0,0072	—
8. $G_2Y_2E_2'Q'$	0,2250	0,3116	+433***
9. I_2	0,1500	0,0598	+240
10. O_1	0,0375	0,0199	+173
11. $O_2(B_2')J_2'(O')$	—	0,0272	-34
12. $(O_2)D'E_2'(O')$	—	0,0109	+531**
13. P_2	—	0,0145	+640**
14. $Y_2D'E_2'O'$	0,0750	0,0091	-74
15. $Y_2G'G''$	0,0125	0,0109	—
16. $G'G''$	0,0125	0,0453	+442**
17. I'	0,0125	0,0380	+440*
18. Q'	0,0375	0,0562	+670***
19. G''	0,0500	0,0562	—
Редкие аллели	0,2500	0,2121	—

Table 2

Comparative frequency of occurrence of B-alleles of blood groups in animals of different origin

B-alleles	Frequency of occurrence		Difference in milk yield, kg
	Black-motley, $n = 40$	Cross, $n = 276$	
1. $B_2G_2G'G''$	—	0.0181	+131
2. $B_2G_2Y_2O'$	0.0125	0.0109	—
3. B_2O_1	0.0125	0.0199	—
4. $B_2Y_2G'P_2'Q'G''$	0.1000	0.0254	+151
5. $B_2Y_2P_2'Q'$	—	0.0217	+371
6. $B_2G'P_2'Q'$	—	0.0181	+809***
7. B_2O'	0.0125	0.0072	—
8. $G_2Y_2E_2'Q'$	0.2250	0.3116	+433***
9. I_2	0.1500	0.0598	+240
10. O_1	0.0375	0.0199	+173
11. $O_2(B_2')J_2'(O')$	—	0.0272	-34
12. $(O_2)D'E_2'(O')$	—	0.0109	+531**
13. P_2	—	0.0145	+640**
14. $Y_2D'E_2'O'$	0.0750	0.0091	-74
15. $Y_2G'G''$	0.0125	0.0109	—
16. $G'G''$	0.0125	0.0453	+442**
17. I'	0.0125	0.0380	+440*
18. Q'	0.0375	0.0562	+670***
19. G''	0.0500	0.0562	—
Rare alleles	0.2500	0.2121	—

Таблица 3

Показатели продуктивности коров в зависимости от J-системы крови

Генотип	Антиген	Количество голов	Удой, кг	Содержание жира, %	Живая масса, кг
По стаду	J^+	102	$3920 \pm 63^{**}$	$3,78 \pm 0,02^*$	$425 \pm 2,6^*$
	J^-	147	3646 ± 62	$3,72 \pm 0,02$	$417 \pm 2,6$
Помеси	J^+	89	3911 ± 65	$3,77 \pm 0,02$	$424 \pm 2,6$
	J^-	109	3789 ± 69	$3,73 \pm 0,02$	$418 \pm 4,2$
Черно-пестрые	J^+	13	$3932 \pm 230^{**}$	$3,81 \pm 0,03$	$426 \pm 8,9$
	J^-	38	3234 ± 119	$3,68 \pm 0,03$	$406 \pm 7,5$

Table 3

Cow productivity indicators depending on the J blood system

Genotype	Antigen	Number of heads	Milk yield, kg	Fat content, %	Live weight, kg
Herd	J^+	102	$3920 \pm 63^{**}$	$3.78 \pm 0.02^*$	$425 \pm 2.6^*$
	J^-	147	3646 ± 62	3.72 ± 0.02	417 ± 2.6
Hybrids	J^+	89	3911 ± 65	3.77 ± 0.02	424 ± 2.6
	J^-	109	3789 ± 69	3.73 ± 0.02	418 ± 4.2
Black-motley	J^+	13	$3932 \pm 230^{**}$	3.81 ± 0.03	426 ± 8.9
	J^-	38	3234 ± 119	3.68 ± 0.03	406 ± 7.5

Результаты исследований показали, что стадо по голштинизированному черно-пестрому скоту представлено животными, относящимися к разным генотипам: 14,5 % – чистопородные животные черно-пестрой породы, 85,5 % – голштинизированные помеси разной кровности (выявлено 15 генотипов с долей крови по голштинской породе от 1/16 до 21/32). Для последующего анализа стада по продуктивности все животные были сгруппированы в 8 групп с учетом доли генетического материала улучшающей породы (таблица 1).

Из материала таблицы следует, что с увеличением доли крови по голштинской породе с 6,25 до 75 % удои помесных коров повышаются на 97–550 кг. Однако значительная и достоверная ($P < 0,01$) разница по удою установлена только в пользу помесей с долей крови по голштинам от 50 до 75 %. Относительно низкими удоями характеризовались помесные коровы с кровностью 87,5 %, но данные показатели получены на небольшом поголовье животных, и они недостоверны. Содержание жира в молоке у голштинизированных коров варьировало от 3,63 до 3,80 %. По жирномолочности помеси всех генотипов, за исключением 3/8-кровных, несколько превосходят чистопородных сверстниц или имеют одинаковые с ними показатели. Живая масса как резерв напряженной работы организма в течение лактации была у помесных коров больше в сравнении с чистопородными на 9,0–20,0 кг, однако достоверная разница выявлена только в пользу животных с кровностью по улучшающей породе от 37,5 до 62,5 % ($P < 0,05–0,01$).

Как показывают результаты анализа, использование голштинской породы способствовало улучшению продуктивных качеств черно-пестрого скота. Наиболее желательными генотипами для дальнейшего разведения являются 5/8- и 3/4-кровные помеси.

Антигенный и аллельный состав крови чистопородных черно-пестрых коров данного стада свидетельствует о том, что быки-производители голштинской породы использовались на маточном поголовье черно-пестрого скота, занимающего по составу крови промежуточное положение

между голландской породой и черно-пестрым литовским скотом. Помесные голштинизированные животные имеют уже другой состав. Коэффициент гомозиготности по основным аллелям групп крови (0,11) указывает на среднюю степень консолидации генетического материала животных стада. Он ниже для группы черно-пестрых (0,09) и значительно выше для 3/4-кровных животных (0,25), что свидетельствует о высокой степени их консолидированности.

Использование голштинских быков в данном стаде привело к значительному изменению концентрации отдельных антигенов и аллелей B-системы групп крови у помесных животных в сравнении с популяцией чистопородного черно-пестрого скота (таблица 2).

Среди них аллели $B_2Y_2P_2'Q'$; $B_2G'P_2'Q'$; $(O_x)D'E_2'(O')$; P_2 , т. е. вновь появившиеся, характеризуются высокой продуктивностью и обеспечивают превосходство помесей над черно-пестрыми сверстниками по удою на 371–809 кг молока. Аллели $G_2Y_2E_2'Q'$; $G'G''$; I' ; Q' , частота которых увеличилась, также способствуют повышению продуктивности (превосходство составляет 443–670 кг). B-аллели $B_2Y_2G'P_2'Q'G''$; I_2 ; O_1 , концентрация которых несколько снизилась, обеспечивают продуктивность на уровне средней для чистопородных черно-пестрых коров.

Следовательно, использование генофонда голштинской породы для совершенствования продуктивных качеств черно-пестрого скота привело к насыщению стада высокопродуктивными аллелями B-системы групп крови и снижению низкопродуктивных аллелей, что и способствовало повышению продуктивности стада. Насыщение низкопродуктивными аллелями наблюдается не только по B-системе, но и по другим системам или антигенам крови. Так, увеличилась в 3 раза концентрация J-антигена (с 0,1467 до 0,4199). Этот антиген характеризуется высоким удоём у чистопородных черно-пестрых животных (таблица 3).

Превосходство J^+ над J^- составляет 698 кг молока ($P \leq 0,01$), но этот антиген имели только 14 животных из 100. Использование быков голштинской породы позволи-

ло изменить это соотношение, и уже 42 животных из 100 имеют этот антиген, что также положительно отразилось на показателях продуктивности стада ($+275 \text{ кг}$, $P \leq 0,01$).

Следует отметить, что в ходе исследования не выявлено зависимости между увеличением доли крови улучшающей породы в генотипе животных и их продуктивностью. Расчет коэффициента генетического сходства (генетической дистанции) с использованием В-аллелей крови показал, что животные разных генотипов сходны по своему генотипическому составу между собой. Животные $1/4$ -, $3/8$ - и $7/8$ -кровных животных меньше отличаются от исходной породы стада ($g_i = 0,49-0,59$), чем генотипы $1/16$ -, $1/2$ -, $5/8$ - и $3/4$ -кровных, характеризующихся большим отличием ($g_i = 0,61-0,65$).

Можно предположить, что большое генетическое сходство между животными разного генотипа связано с действием естественного отбора, интенсивность которого разная в группах коров различной кровности по голшти-

нам, что следует учитывать при решении вопроса о методах селекции и создания условий среды. Естественный отбор приводит, по-видимому, к стабилизации концентрации аллелей животных различной кровности при одинаковых условиях среды для разных генотипов.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, на основании вышесказанного можно сделать заключение, что использование голштинской породы для улучшения молочной продуктивности животных черно-пестрой породы будет более эффективным при иммуногенетическом контроле. Он позволит оставлять лучших по своему генотипу животных для воспроизводства стада, производить подбор пар для скрещивания, который даст возможность получать животных желательных типов с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Это необходимо учитывать при селекции молочных пород скота.

Библиографический список

1. Бугаев С. П., Волобуев В. В. Иммуногенетические маркеры молочной продуктивности в селекции крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 9. С. 135–140.
2. Гонтов М. Е., Кольцов Д. Н., Онуфриев В. А. [и др.] Характеристика черно-пестрого скота Смоленской области по антигенам групп крови // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 5 (71). С. 126–130.
3. Анисимова Е. И. Иммуногенетические показатели в селекции крупного рогатого скота симментальской породы // Agrarная наука Евро-Северо-Востока. 2019. Т. 20. № 4. С. 398–406.
4. Ковалюк Н. В., Сацук В. Ф., Мачульская Е. В., Шахназарова Ю. Ю. Перспективы использования полиморфизма гена В-казеина в селекции крупного рогатого скота молочного направления продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 5. С. 14–16.
5. Чудновец А. И., Чинова Л. Н., Бобрышова Г. Т., Суржикова Е. С. Генетические маркеры в селекции ярославского скота // Новости науки в АПК. 2018. № 2-1 (11). С. 499–501.
6. Романенко Г. А., Гридина С. Л., Сагитдинов Ф. А. Иммуногенетический контроль происхождения крупного рогатого скота // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 3. С. 130–132.
7. Бугаев С. П., Волобуев В. В. Особенности генотипа скота молочных и комбинированных пород по частоте распространения полиморфных маркеров молочной продуктивности // Вестник сельского развития и социальной политики. 2016. № 1. С. 83.
8. Шаталина О. С. Взаимосвязь групп крови крупного рогатого скота и продолжительности сервис-периода // Российская сельскохозяйственная наука. 2015. № 3. С. 54–56.
9. Гридин В. Ф., Гридина С. Л., Ткаченко И. В. Аллели групп крови и их взаимосвязь с молочной продуктивностью // Аграрный вестник Урала. 2015. № 6. С. 44–46.
10. Чинова Л. Н., Суржикова Е. С., Кононова Л. В., Мачульская Е. В., Шарко Г. Н., Михайленко Т. Н. Генетические маркеры в молочном скотоводстве // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. Ставрополь, 2017. С. 290–295.
11. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
12. Anisimova E. I., Koshchayev A. G., Nesterenko A. A., Bakharev A. A., Isaeva A. G., Shuvaeva T. M., Kalashnikova T. V. Comparative assessment of the relationship between intrabreed types of Simmental cows and sectionized traits // International Journal of Pharmaceutical Research. 2018. Т. 10. No. 4. Pp. 604–610.
13. Safina N. Yu., Akhmetov T. M., Shakirov S. K., Khaertdinov R. A., Shaidullin R. R., Sofronov V. G., Danilova N. I. Combination of polymorphism of the tfam gene with growth dynamics, milk productivity and reproductive characteristics of cow-heifer // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. No. 6. Pp. 1528–1537.
14. Ковалюк Н. В., Сацук В. Ф., Ковалюк М. А., Мачульская Е. В. Селекция крупного рогатого скота по полиморфному гену бета-казеина в Краснодарском крае // Генетика и разведение животных. 2019. № 1. С. 22–26. DOI: 10.31043/2410-2733-2019-1-22-26.
15. Дмитриева В. И., Кольцов Д. Н., Гонтов М. Е. Генетическая характеристика сычевской породы крупного рогатого скота по маркерным генам групп крови // Современное состояние и перспективы совершенствования симментальской породы: материалы международной научно-практической конференции. Дубровицы, 2018. С. 33–40.

Об авторах:

Екатерина Ивановна Анисимова¹, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, ORCID 0000-0002-9111-4374, AuthorID 260504; +7 (8452) 64-76-88, anisimova_science@mail.ru

Петр Сергеевич Катмаков², доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных», ORCID 0000-0001-7070-524X, AuthorID 340058; +7 (8422) 44-30-62; ulbiotech@yandex.ru

¹ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока, Саратов, Россия

² Ульяновский государственный аграрный университет, Ульяновск, Россия

The genotypic composition of the herd of black-motley breed and phenotypic characteristic in connection with Holsteinization

E. I. Anisimova¹✉, P. S. Katmakov²

¹ Agricultural Research Institute of South-East Region, Saratov, Russia

² Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Russia

✉E-mail: anisimova_science@mail.ru

Abstract. The article presents the results of using the genetic potential of the Holstein breed to improve black-and-white cattle. **The purpose** of the research was to analyze the influence of Holstein on the genetic structure of the herd and its milk productivity for the subsequent use of the results of the analysis in breeding and breeding work with animals. The objects of research were pure-bred animals of black-motley breed and crossbreeds of different genotypes from their crosses with bulls-producers of Holstein breed. **Methods.** The work used data from zootechnical and pedigree farm accounting, appraisal of livestock. Reliability of the origin of animals and the genetic structure of the herd was established by immunogenetic examination of the blood group systems (antigenic composition and alleles of the B-system). **Results.** It was established that under the same conditions of feeding and keeping, the milk productivity of the crossbred cows for the first lactation, depending on the blood content in the Holstein breed, was 97–550 kg more milk than pure-bred peers of black-motley breed. The most desirable for further breeding work are the genotypes of 5/8 and 3/4 blood animals. The use of Holstein bulls in this herd led to a significant change in the concentration of individual antigens and alleles of the B-system of blood groups in animals in comparison with the population of black-motley cattle. **Scientific novelty.** For the first time in the conditions of the Saratov region, studies were conducted to assess the population of black-motley cows and their Holstein crossbreeds by a set of economically useful traits and the efficiency of their breeding.

Keywords: black-motley breed, Holstein breed, crossbreeds, genotype, alleles, gene pool, genetic markers, antigen, blood, blood shares.

For citation: Anisimova E. I., Katmakov P. S. Genotipicheskiy sostav stada cherno-pestroy porody i ego fenotipicheskaya kharakteristika v svyazi s golshtinizatsiyey [The genotypic composition of the herd of black-motley breed and phenotypic characteristic in connection with Holsteinization] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 37–43. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-37-43. (In Russian.)

Paper submitted: 05.12.2019.

References

1. Bugayev S. P., Volobuyev V. V. Immunogeneticheskiye markery molochnoy produktivnosti v selektsii krupnogo rogatogo skota molochnykh i kombinirovannykh porod [Immunogenetic markers of milk productivity in the selection of cattle of dairy and combined breeds] // Vestnik of Kursk State Agricultural Academy. 2016. No. 9. Pp. 135–140. (In Russian.)
2. Gontov M. E., Kol'tsov D. N., Onufriyev V. A. [et al.] Kharakteristika cherno-pestrogo skota Smolenskoy oblasti po antigenam grupp krovi [Characterization of black-and-white cattle of the Smolensk region by blood group antigens] // International Research Journal. 2018. No. 5 (71). Pp. 126–130. (In Russian.)
3. Anisimova E. I. Immunogeneticheskiye pokazateli v selektsii krupnogo rogatogo skota simmental'skoy porody [Immunogenetic indicators in the selection of Simmental cattle] // Agricultural Science Euro-North-East. 2019. T. 20. No. 4. Pp. 398–406. (In Russian.)
4. Kovalyuk N. V., Satsuk V. F., Machul'skaya E. V., SHakhnazarova YU. YU. Perspektivy ispol'zovaniya polimorfizma gena β -kazeina v selektsii krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniya produktivnosti [Prospects for the use of β -casein gene polymorphism in breeding cattle in the milk production direction] // Dairy and beef cattle farming. 2018. No. 5. Pp. 14–16. (In Russian.)
5. Chudnovets A. I., Chizhova L. N., Bobryshova G. T., Surzhikova E. S. Geneticheskiye markery v selektsii yaroslavskogo skota [Genetic markers in the selection of Yaroslavl cattle] // Novosti nauki v APK. 2018. No. 2-1 (11). Pp. 499–501. (In Russian.)

6. Romanenko G. A., Gridina S. L., Sagitdinov F. A. Immunogeneticheskiy kontrol' proiskhozhdeniya krupnogo rogatogo skota [Immunogenetic control of the origin of cattle] // Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine. 2017. No. 3. Pp. 130–132. (In Russian.)
7. Bugayev S. P., Volobuyev V. V. Osobennosti genotipa skota molochnykh i kombinirovannykh porod po chastote rasprostraneniya polimorfnykh markerov molochnoy produktivnosti [Features of the genotype of livestock of dairy and combined breeds by the frequency of distribution of polymorphic markers of milk productivity] // Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noy politiki. 2016. No. 1. P. 83. (In Russian.)
8. Shatalina O. S. Vzaimosvyaz' grupp krovi krupnogo rogatogo skota i prodolzhitel'nosti servis-perioda [The relationship of blood groups of cattle and the duration of the service period] // Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka. 2015. No. 3. Pp. 54–56. (In Russian.)
9. Gridin V. F., Gridina S. L., Tkachenko I. V. Alleli grupp krovi i ikh vzaimosvyaz' s molochnoy produktivnost'yu [Alleles of blood groups and their relationship with milk productivity] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2015. No. 6. Pp. 44–46. (In Russian.)
10. Chizhova L. N., Surzhikova E. S., Kononova L. V., Machul'skaya E. V., SHarko G. N., Mikhaylenko T. N. Geneticheskiye markery v molochnom skotovodstve [Genetic markers in dairy cattle breeding] // Prioritetnyye i innovatsionnyye tekhnologii v zhivotnovodstve – osnova modernizatsii agropromyshlennogo kompleksa Rossii: sbornik nauchnykh statey po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii nauchnykh sotrudnikov i prepodavateley. Stavropol, 2017. Pp. 290–295. (In Russian.)
11. Plokhinskiy N. A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Guide to biometrics for livestock specialists]. Moscow: Kolos, 1969. 256 p. (In Russian.)
12. Anisimova E. I., Koshchaev A. G., Nesterenko A. A., Bakharev A. A., Isaeva A. G., Shuvaeva T. M., Kalashnikova T. V. Comparative assessment of the relationship between intrabreed types of Simmental cows and sectionized traits // International Journal of Pharmaceutical Research. 2018. T. 10. No. 4. Pp. 604–610.
13. Safina N. Yu., Akhmetov T. M., Shakirov S. K., Khaertdinov R. A., Shaidullin R. R., Sofronov V. G., Danilova N. I. Combination of polymorphism of the tfam gene with growth dynamics, milk productivity and reproductive characteristics of cow-heifer // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. No. 6. Pp. 1528–1537.
14. Kovalyuk N. V., Satsuk V. F., Kovalyuk M. A., Machul'skaya E. V. Seleksiya krupnogo rogatogo skota po polimorfnomu genu beta-kazeina v Krasnodarskom kraye [Cattle selection by the polymorphic beta-casein gene in the Krasnodar Territory] // Genetika i razvedeniye zhivotnykh. 2019. No. 1. Pp. 22–26. DOI: 10.31043/2410-2733-2019-1-22-26. (In Russian.)
15. Dmitriyeva V. I., Kol'tsov D. N., Gontov M. E. Geneticheskaya kharakteristika sychevskoy porody krupnogo rogatogo skota po markernym genam grupp krovi [Genetic characteristics of the Sychevsky breed of cattle by marker genes of blood groups] // Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy sovershenstvovaniya simmental'skoy porody: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Dubrovitsy, 2018. Pp. 33–40. (In Russian.)

Authors' information:

Ekaterina I. Anisimova¹, doctor of agricultural sciences, chief researcher, ORCID 0000-0002-9111-4374, AuthorID 260504; +7 (8452) 64-76-88, anisimova_science@mail.ru

Petr S. Katmakov², doctor of agricultural sciences, professor of the department "Feeding and animals breeding", ORCID 0000-0001-7070-524X, AuthorID 340058; +7 (8422) 44-30-62; ulbiotech@yandex.ru

¹ Agricultural Research Institute of South-East Region, Saratov, Russia

² Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Russia

Генеалогическая характеристика племенного ядра лошадей чистокровной верховой породы, разводимых в Ставропольском крае

Л. В. Кононова¹

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ, Ставрополь, Россия

E-mail: kononova-lidij@mail.ru

Аннотация. Интерес к коневодству на Ставрополье не случаен: это традиционная и исторически сложившаяся отрасль животноводства. Приоритетным звеном отрасли, безусловно, является племенное коневодство. **Цель** – анализ популяции чистокровной верховой породы в Ставропольском крае на примере ведущих племенных хозяйств. Объектом исследования являлись жеребцы-производители ($n = 16$) и племенные кобылы ($n = 86$) чистокровной верховой породы, разводимые в племенных хозяйствах Ставропольского края (ООО «СХП «Свободный труд», ООО «СХП Новомарьевское», ФГУП «Рассвет-Ставрополь»). Информационные источники исследований: ведомости результатов бонитировки племенных лошадей, каталоги жеребцов-производителей, государственные племенные книги лошадей чистокровной верховой породы, данные из информационно-поисковой системы КОНИ-3. **Результаты и область применения.** Жеребцы-производители чистокровной верховой породы, используемые в племенных хозяйствах Ставропольского края, представлены 5 генеалогическими линиями: Норсерн Дансер, Нэйттив Дансер, Назрулла, Блэндфорд и Мэн О Уор. Количество жеребцов-производителей, относящихся к старой линии Фэллариса, составляет 14 голов (87,5 %). По 1 голове (6,25 %) приходится на представителя линии Блэндфорда в ООО «СХП Новомарьевское» и линии Мэн О Уора в ФГУП «Рассвет-Ставрополь». Оценка кобыл племенного ядра чистокровной верховой породы показала, что их генеалогическая структура представлена 12 линиями. При этом следует отметить, что 5 линий (Норсен Дансер, Нэйттив Дансер, Назрулла, Фэйруэй и Терн-Ту) восходят к одному родоначальнику – линии Фэллариса, что составляет 82,6 % от общего количества племенных кобыл. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях, практической работе зоотехников племенных хозяйств и частными лицами, занимающимися разведением лошадей чистокровной верховой породы. Результаты исследований могут быть рекомендованы в качестве учебного материала для студентов и магистрантов вузов, обучающихся по направлениям подготовки зоотехнического профиля. **Научная новизна** исследований заключается в том, что впервые проведена сравнительная генеалогическая характеристика жеребцов-производителей и кобыл племенного ядра чистокровной верховой породы, разводимых в Ставропольском крае.

Ключевые слова: коневодство, чистокровная верховая порода лошадей, генеалогическая структура, линии, жеребцы-производители, племенные кобылы, промеры, индексы.

Для цитирования: Кононова Л. В. Генеалогическая характеристика племенного ядра лошадей чистокровной верховой породы, разводимых в Ставропольском крае // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 44–53. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-44-53.

Дата поступления статьи: 15.11.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

В настоящее время разработана стратегия развития коневодства в Российской Федерации до 2025 года, которая предусматривает стабильное развитие отрасли, сохранение и совершенствование генофонда разводимых пород и, как следствие, повышение конкурентоспособности как на внутреннем, так и на мировом рынках [1, 2].

Интерес к коневодству на Ставрополье не случаен: это традиционная исторически сложившаяся отрасль животноводства. Приоритетным звеном отрасли, безусловно, является племенное коневодство. В Ставропольском крае племенное коневодство представлено следующими породами: арабская, ахалтекинская, карачаевская и чистокровная

верховая. Общее поголовье племенных лошадей на начало 2019 года составляет 918 голов, в том числе 309 конематок. Наиболее многочисленной является чистокровная верховая порода.

Чистокровная верховая или (английская чистокровная верховая порода лошадей) – порода международная. В процессе исторического развития чистокровной верховой породы в ней сложилось несколько генеалогических линий, имеющих мировое значение. Они эволюционируют в постоянном взаимодействии друг с другом, а структура поголовья все время меняется. Грамотное отслеживание этих процессов необходимо для эффективной селекционной работы [3, 4].

Таблица 1

Жеребцы-производители, используемые в племенных хозяйствах Ставропольского края

Кличка	Год рождения	Происхождение		Линия	Промеры, см		
		Отец	Мать		Высота в холке	Обхват груди	Обхват пясти
ООО «СХП «Свободный труд»							
Голан	1998	Спектрум	Хайлэнд Гифт	Назрулла	168	201	21
Поло	2005	Локо	Пенсакола	Норсен Дансер	162	198	22
Пегасус Фэнтези	2006	Фусаичи Пегасус	Поэтикалли	Нэйтив Дансер	170	205	22
Мастери	2006	Суламани	Мойесии	Норсен Дансер	163	199	21
ООО «СХП Новомарьевское»							
Нахил	2003	Сэдлерс Уэллс	Матия	Норсен Дансер	153	203	21
Имонзо	2003	Монзун	Ай Гоу Бай	Блэндфорд	164	196	21
Шурави	2008	Шарп Хьюмор	Биливэнд-рисив	Нэйтив Дансер	157	196	23
Фантастик Кид	2008	Лемон Дроп Кид	Фэкт Оф Мэттер	Нэйтив Дансер	154	196	21
Алдан Ривер	2011	Галилео	Фаунтин Оф Пис	Норсен Дансер	162	205	21
Маш	2011	Майншафт	Сэкрэд Сю	Назрулла	164	195	22
Агуеро	2013	Кэнди Райд	Джоди Слу	Нэйтив Дансер	165	195	21
ФГУП «Рассвет-Ставрополье»							
Мистер Лемон	2005	Лемон Дроп Кид	Тич Стрид	Нэйтив Дансер	165	210	22,5
Тамерлан	2005	Онор Энд Глори	Супер Снупи	Мен О Уор	161,5	191	22,0
Гуд Кэт	2011	Тэйл Оф Тзе Кэт	Хикьюва Гуд Тайм	Норсен Дансер	163	205	22,0
Сталагмит	2011	Ибтекар	Сильва	Нэйтив Дансер	152	192	22,0
Фактор Успеха	2012	Кайтано	Фактис Роял	Норсен Дансер	172	190	21,0

Table 1

Stallions, used in breeding farms of the Stavropol Territory

Nickname	Year of birth	Origin		Line	Measurements, cm		
		Father	Mother		Height in withers	Chest girth	Pastern girth
APE “Svobodnyy trud” LLC							
Golan	1998	Spectrum	Highland Gift	Nasrullah	168	201	21
Polo	2005	Loco	Pensacola	Northern Dancer	162	198	22
Pegasus Fantasy	2006	Fusaichi Pegasus	Poetically	Native Dancer	170	205	22
Mastery	2006	Sulamani	Moyesii	Northern Dancer	163	199	21
APE “Novomaryevskoye” LLC							
Nakheel	2003	Sadlers Wells	Matiya	Northern Dancer	153	203	21
Imonso	2003	Monsun	I Go Bye	Blandford	164	196	21
Shuravi	2008	Sharp Humor	Believean-dreceive	Native Dancer	157	196	23
Fantastic Kid	2008	Lemon Drop Kid	Fact Of Matter	Native Dancer	154	196	21
Aldan River	2011	Galileo	Fountain Of Peace	Northern Dancer	162	205	21
Mush	2011	Mineshaft	Sacred Sue	Nasrullah	164	195	22
Aguero	2013	Candy Ride	Jody Slew	Native Dancer	165	195	21
FSUE “Rassvet-Stavropol”							
Mr. Lemon	2005	Lemon Drop Kid	Teach Street	Native Dancer	165	210	22,5
Tamerlan	2005	Honour And Glory	Super Snoopy	Man O'War	161,5	191	22,0
Good Cat	2011	Tale Of The Cat	Heckuva Good Time	Northern Dancer	163	205	22,0
Stalagmit	2011	Ibtecar	Silva	Native Dancer	152	192	22,0
Faktor Uspekha	2012	Caitano	Factice Royal	Northern Dancer	172	190	21,0

В настоящее время практически все племенное поголовье чистокровной верховой породы России представлено лошадьми, рожденными в странах Северной Америки или имеющими североамериканские корни [5–7]. Особенностью разведения лошадей по линиям является тот факт, что все современные лошади чистокровной верховой породы являются потомками относительно небольшого числа выдающихся производителей – родоначальников линий. Поднимаясь выше по генеалогической цепочке, можно проследить, как менялась структура породы с течением времени. По количественному соотношению линии сильно различаются, одна или несколько всегда доминируют, но баланс кровей с течением времени может меняться. Во все времена существовало 6–7 линий, распространенных во всех странах с развитым чистокровным коннозаводством, а наряду с ними развивались линии местного значения, в каждой стране свои [8–11].

Проведение сравнительного анализа генеалогической структуры чистокровной верховой породы, ее количественного и качественного состава является одной из приоритетных задач племенного коневодства.

Цель исследования – провести анализ популяции чистокровной верховой породы в Ставропольском крае на примере ведущих племенных хозяйств.

Методология и методы исследования (Methods)

Объектом исследований являлись жеребцы-производители ($n = 16$) и племенные кобылы ($n = 86$) чистокровной верховой породы, разводимые в племенных хозяйствах Ставропольского края (ООО «СХП «Свободный труд», ФГУП «Рассвет-Ставрополье» и ООО «СХП Новомарьевское»).

Генеалогическая оценка производителей проводилась путем сравнения родословных до четвертого и более ряда предков. Все лошади племенного ядра были охарактеризованы по линейной структуре и выраженности селекционируемых признаков: высота в холке, обхват груди и пясти. На основании промеров были рассчитаны индексы телосложения: обхвата груди и костистости. Проведена биометрическая обработка данных с использованием программного пакета Microsoft Excel 2007.

Информационные источники исследований: ведомости результатов бонитировки племенных лошадей, каталоги жеребцов-производителей, государственные племенные книги лошадей чистокровной верховой породы, данные из информационно-поисковой системы КОНИ-3.

Результаты (Results)

Племенное ядро жеребцов-производителей было изучено в трех ведущих хозяйствах Ставропольского края (таблица 1).

С марта 2013 года ООО «СХП «Свободный труд» имеет статус племенного завода по разведению лошадей английской чистокровной верховой породы. В данном хозяйстве используются четыре высококлассных жеребца-производителя: Голан 1998 г. р. от Спектрум – Хайлэнд Гифт (линия Назруллы); Поло 2005 г. р. от Локо – Пенсакола (линия Норсен Дансера); Пегасус Фэнтези 2006 г. р., от Фусаичи Пегасус – Поэтикалли (линия Нэйтив Дансера); Мастери 2006 г. р., от Суламани – Мойесии (линия Норсен Дансера), представляющие самые прогрессивные линии совре-

менного чистокровного коннозаводства. Средний возраст жеребцов-производителей составляет 15,3 года, а самому возрастному уже 21 год. В связи с этим следует обратить внимание на тот факт, что с возрастом у жеребцов снижается сила передачи хозяйственно полезных признаков и качество потомства заметно ухудшается.

Одно из молодых племенных хозяйств по разведению лошадей чистокровной верховой породы – ООО «СХП Новомарьевское» (получило статус племенного репродуктора в декабре 2018 года). В племенном ядре данного хозяйства используются 7 основных жеребцов-производителей. Из них три жеребца – Фантастик Кид, Шурави и Агуэро – являются представителями линии Нэйтив Дансера; два жеребца – Нахил и Алдан Ривер – продолжатели линии Норсерн Дансера; жеребец Имонзо – линии Блэндфорда; жеребец Маш – линии Назруллы [12]. Изучив генеалогию жеребцов-производителей ООО «СХП Новомарьевское», следует отметить, что из 7 производителей 6, кроме Имонзо, являются продолжателями старой линии Фэллариса. Средний возраст жеребцов-производителей в хозяйстве составил 10,9 года.

В ФГУП «Рассвет-Ставрополье» (статус племенного репродуктора с августа 2013 года) используются 5 основных жеребцов-производителей: Мистер Лемон (линия Нэйтив Дансера), Тамерлан (линия Мэн О Уора), Гуд Кэт (линия Норсерн Дансера), Сталагмит (линия Нэйтив Дансера) и Фактор Успеха (линия Норсерн Дансера). В данном хозяйстве средний возраст жеребцов-производителей составляет 10,2 года. Из пяти производителей, используемых в хозяйстве, 3 особи – молодые жеребцы: Гуд Кэт и Сталагмит (2011 г. р.) и Фактор Успеха (2012 г. р.), а жеребцам Мистеру Лемону и Тамерлану по 14 лет (2005 г. р.). Все используемые жеребцы-производители иностранного происхождения, только молодой жеребец Сталагмит из ФГУП «Рассвет-Ставрополье», через свою мать Сильву по мужской линии он восходит к линии Пренс Роза, а по женской – к линии Тагора.

Самым выдающимся производителем России и родоначальником самостоятельной линии был Тагор 1915 г. р. от Флореала и Парагвай. Флореал – победитель Российского и Варшавского дерби, сын выдающегося стайера Англии Флоризеля II, а мать Флореала – Мисс Черчилль – выиграла Русский Окс.

Жеребцы-производители Фантастик Кид (ООО «СХП Новомарьевское») и Мистер Лемон (ФГУП «Рассвет-Ставрополье») являются полусибсами через отца Лемон Дроп Кида.

Количество жеребцов-производителей в хозяйствах и их принадлежность к линиям показаны в таблице 2.

В результате анализа представленных данных очевидно, что 16 жеребцов-производителей, используемых в племенных хозяйствах Ставропольского края, представлены 5 линиями: Норсерн Дансера, Нэйтив Дансера, Назруллы, Блэндфорда и Мэн О Уора. При этом следует отметить, что линии Норсерн Дансера, Нэйтив Дансера и Назруллы восходят к единому родоначальнику – Фэлларису. В целом количество жеребцов-производителей, относящихся к линии Фэллариса, составило 14 голов (87,5 %). Такая же тенденция наблюдается и в мировой структуре чистокровной

Таблица 2

Распределение жеребцов-производителей племенного ядра чистокровной верховой породы по их линейной принадлежности

Линия	ООО «СХП «Свободный труд»		ООО «СХП Новомарьевское»		ФГУП «Рассвет-Ставрополье»		Итого по племенным хозяйствам Ставропольского края	
	Количество голов	Процент от общего числа голов	Количество голов	Процент от общего числа голов	Количество голов	Процент от общего числа голов	Количество голов	Процент от общего числа голов
Норсерн Дансера	2	20	2	28,6	2	40	6	37,5
Нэйттив Дансера	1	25	3	42,8	2	40	6	37,5
Назруллы	1	25	1	14,3	–	–	2	12,5
Блэндфорда	–	–	1	14,3	–	–	1	6,25
Мэн О Уора	–	–	–	–	1	20	1	6,25
Всего, голов	4	100	7	100	5	100	16	100

Table 2

Distribution of stallions in nuclear stock of thoroughbred Riding breed on their linear affiliation

Line	Agricultural Production Enterprise "Svobodnyy trud" LLC		Agricultural Production Enterprise "Novomaryevskoye" LLC		Federal State Unitary Enterprise "Rassvet-Stavropol"		Total for breeding farms of the Stavropol Territory	
	Number of heads	Percentage of total number of heads	Number of heads	Percentage of total number of heads	Number of heads	Percentage of total number of heads	Number of heads	Percentage of total number of heads
Northern Dancer	2	20	2	28.6	2	40	6	37.5
Native Dancer	1	25	3	42.8	2	40	6	37.5
Nasrullah	1	25	1	14.3	–	–	2	12.5
Blandford	–	–	1	14.3	–	–	1	6.25
Man O'War	–	–	–	–	1	20	1	6.25
Total, heads	4	100	7	100	5	100	16	100

верховой породы. Следует констатировать, что это приводит к значительному сужению ресурсов генофонда за счет количественного доминирования потомства производителей, восходящих к Фэларику. При этом одновременно сокращается численность представителей других линий мирового значения [13–15].

Представителей линий Норсерн Дансера и Нэйттив Дансера оказалось одинаковое количество – по 6 голов (по 37,5 %). Если смотреть в разрезе хозяйств, то в ООО «СХП «Свободный труд» преобладают жеребцы-производители линии Норсерн Дансера (50 %), в ООО «СХП Новомарьевское» – линии Нэйттив Дансера (42,8 %), а в ФГУП «Рассвет-Ставрополье» их одинаковое количество (по 40 %).

Жеребцов-производителей линии Назруллы в крае 2 головы (12,5 %). Это Голан (2005 г. р.) в ООО «СХП «Свободный труд» и Маш (2011 г. р.) в ООО «СХП Новомарьевское».

По 1 голове (6,25 %) приходится на представителей линии Блэндфорда в ООО «СХП Новомарьевское» – Имонзо (2003 г. р.) и линии Мэн О Уора в ФГУП «Рассвет-Ставрополье» – Тамерлан (2005 г. р.).

Особенность линии Мэн О Уора заключается в том, что он не является потомком Эклипса. Его линия восходит к Хэроу. Что касается самого Мэн О Уора, то его в США считают величайшей скаковой лошастью, на его счету 20 побед в 21 скачке в течение двух скаковых сезонов. Его тип, экстерьер и промеры до сих пор считаются своеобразным эталоном для данной породы в Америке.

Линия Блэндфорда является продолжателем старой линии Суинфорда. Особенностью потомства Блэндфорда является ярко выраженная породность. Обычно это крупные, массивные лошади, но при этом достаточно скороспелые. Они показывали хорошие результаты в скачках уже с двух лет, а в старшем возрасте лучше скакали на средних дистанциях. Важно отметить, что эти особенности наряду с высоким скаковым классом свойственны представителям линии и в настоящее время [16, 17].

В целом было изучено 86 племенных кобыл, в трех ведущих хозяйствах края, в таблице 3 представлена их линейная принадлежность.

Анализ таблицы 3 наглядно показывает, что кобылы племенного ядра чистокровной верховой породы представлены 12 линиями. При этом следует отметить, что 5 линий – Норсерн Дансера, Нэйттив Дансера, Назруллы, Фэйруэя и Терн-Ту – восходят к одному родоначальнику – линии Фэларику, что составляет 82,6 % от общего количества племенных кобыл.

Линия Фэларику распространена через его сыновей – Фароса, Фэйруэя, Сикла и Фарамонда. Наиболее дистанционной оказалась ветвь Фароса, которая, благодаря лучшему ее продолжателю Неарко, дала линии Норсерн Дансера, Назруллы и Терн-Ту.

Изучив распределение племенных кобыл по их линейной принадлежности, установили, что в племенных заводах Ставропольского края значительное распространение получили линии Норсерн Дансера (39,5 %), Нэйттив Дансера (24,4 %) и Назруллы (16,3 %).

Таблица 3

Распределение племенных кобыл чистокровной верховой породы по их линейной принадлежности

Линия	ООО «СХП «Свободный труд»	ООО «СХП Новомарьевское»	ФГУП «Рассвет-Ставрополье»	Итого племенные хозяйства Ставропольского края
	n – %	n – %	n – %	n – %
Норсерн Дансера	11–35,5	17–56,7	6–24	34–39,5
Нэйттив Дансера	8–25,8	3–10,0	10–40	21–24,4
Назруллы	6–19,4	5–16,7	3–12	14–16,3
Блэндфорда	–	2–6,7	–	2–2,3
Мэн О Уора	–	1–3,3	5–20	6–6,9
Фэйруэя	1–3,2	–	–	1–1,2
Рибо	2–6,5	–	–	2–2,3
Терн-Ту	1–3,2	–	–	1–1,2
Дарк Рональда	1–3,2	1–3,3	–	2–2,3
Пренс Роза	1–3,2	–	–	1–1,2
Турбильона	–	1–3,3	–	1–1,2
Гипериона	–	–	1–4	1–1,2
Всего, голов	31–100	30–100	25–100	86–100

Table 3

Distribution of breeding mares of thoroughbred Riding breed on their linear affiliation

Line	Agricultural Production Enterprise “Svobodnyy trud” LLC	Agricultural Production Enterprise “Novomaryevskoye” LLC	Federal State Unitary Enterprise “Rassvet-Stavropol”	Total for breeding farms of the Stavropol Territory
	n – %	n – %	n – %	n – %
Northern Dancer	11–35.5	17–56.7	6–24	34–39.5
Native Dancer	8–25.8	3–10.0	10–40	21–24.4
Nasrullah	6–19.4	5–16.7	3–12	14–16.3
Blandford	–	2–6.7	–	2–2.3
Man O’War	–	1–3.3	5–20	6–6.9
Fairway	1–3.2	–	–	1–1.2
Ribot	2–6.5	–	–	2–2.3
Turn-to	1–3.2	–	–	1–1.2
Dark Ronald	1–3.2	1–3.3	–	2–2.3
Prince Rose	1–3.2	–	–	1–1.2
Tourbillon	–	1–3.3	–	1–1.2
Hyperion	–	–	1–4	1–1.2
Total, heads	31–100	30–100	25–100	86–100

Самым разветвленным является племенное ядро ООО «СХП «Свободный труд», оно представлено 8 линиями, в ООО «СХП Новомарьевское» – 7 линиями, а в ФГУП «Рассвет-Ставрополье» – 5 линиями. Каждая линия в породе индивидуальна как по качественному, так и количественному составу. Можно констатировать только одно: чем чаще в линии будут появляться производители, давшие большое число ценных в племенном отношении сыновей, тем быстрее она будет прогрессировать и ветвиться.

В целом можно проследить следующую закономерность: во всех трех исследуемых хозяйствах имеются племенные кобылы линий Норсен Дансера, Нэйттив Дансера и Назруллы в разном количественном и процентном отношении. На долю линии Мэн О Уора приходится 6,9 % от общего количества племенных конематок. По 2,3 % приходится на линии Блэндфорда, Рибо и Дарк Рональда.

Особенностью племенного ядра ООО «СХП «Свободный труд» является наличие кобыл следующих линий: Фэйруэя, Терн-Ту, Пренс Розы. В ООО «СХП Новомарьев-

ское» имеются представительницы линий Блэндфорда, Турбильона, а в ФГУП «Рассвет-Ставрополье» – линии Гипериона.

Большое значение в селекционной работе уделяется возрастной структуре маточного поголовья (таблица 4). Данные таблицы 4 свидетельствуют, что в ООО «СХП «Свободный труд» средний возраст племенных кобыл составляет 11,4 года. Наибольший процент приходится на кобыл среднего возраста (2006–2011 г. р.) – 64,5 %. Молодых кобыл в возрасте от 5 до 7 лет (включительно) – 16,2 %. Племенных кобыл 14 лет и старше – 6 голов, что составляет 19,3 % от маточного состава.

В ООО «СХП Новомарьевское» преобладают кобылы среднего возраста – 18 голов (60,1 %). Молодых кобыл в возрасте от 6 до 7 лет (включительно) – 7 голов (23,3 %). Племенных кобыл старшего возраста – 5 голов, что составляет 16,6 % от маточного состава. Общее количество племенных кобыл в данном хозяйстве – 30 голов, средний возраст составил 10 лет.

Распределение кобыл племенного ядра по возрастам на 01.01.2019 года

Год рождения	Возраст, лет	ООО «СХП «Свободный труд»		ООО «СХП Новомарьевское»		ФГУП «Рассвет-Ставрополье»	
		Количество, голов	%	Количество, голов	%	Количество, голов	%
1996	23	1	3,2	—	—	—	—
1998	21	1	3,2	—	—	—	—
2000	19	—	—	1	3,3	1	4
2001	18	1	3,2	—	—	2	8
2002	17	—	—	1	3,3	1	4
2003	16	—	—	—	—	1	4
2004	15	2	6,5	1	3,3	1	4
2005	14	1	3,2	2	6,7	1	4
2006	13	1	3,2	2	6,7	1	4
2007	12	4	12,8	—	—	1	4
2008	11	10	32,3	3	10,0	1	4
2009	10	2	6,5	5	16,7	2	8
2010	9	1	3,2	2	6,7	3	12
2011	8	2	6,5	6	20,0	1	4
2012	7	2	6,5	3	10,0	5	20
2013	6	1	3,2	4	13,3	1	4
2014	5	2	6,5	—	—	3	12
Итого	11,4	31	100	30	100	25	100

Table 4

Distribution of mares of breeding core by age on 01.01.2019

Year of birth	Age, years	APE "Svobodnyy trud" LLC		APE "Novomaryevskoye" LLC		FSUE "Rassvet-Stavropol"	
		Quantity, heads	%	Quantity, heads	%	Quantity, heads	%
1996	23	1	3.2	—	—	—	—
1998	21	1	3.2	—	—	—	—
2000	19	—	—	1	3.3	1	4
2001	18	1	3.2	—	—	2	8
2002	17	—	—	1	3.3	1	4
2003	16	—	—	—	—	1	4
2004	15	2	6.5	1	3.3	1	4
2005	14	1	3.2	2	6.7	1	4
2006	13	1	3.2	2	6.7	1	4
2007	12	4	12.8	—	—	1	4
2008	11	10	32.3	3	10.0	1	4
2009	10	2	6.5	5	16.7	2	8
2010	9	1	3.2	2	6.7	3	12
2011	8	2	6.5	6	20.0	1	4
2012	7	2	6.5	3	10.0	5	20
2013	6	1	3.2	4	13.3	1	4
2014	5	2	6.5	—	—	3	12
Total	11,4	31	100	30	100	25	100

Маточное поголовье ФГУП «Рассвет-Ставрополье» представлено 25 головами, при этом средний возраст племенных кобыл составляет 10,6 года. Анализируя данные показатели, видим, что 40 % от общего количества кобыл – молодые конематки в возрасте от 5 до 9 лет. На долю племенных кобыл в возрасте от 9 до 15 лет приходится 36 %, старых конематок – всего 24 %.

Таким образом, средний возраст изученного маточного поголовья составил от 10,0 до 11,4 года. В исследуемых хозяйствах львиную долю племенного ядра составляют племенные кобылы 2006–2011 года рождения. Так, в ООО «СХП «Свободный труд» и ООО «СХП Новомарьевское» их количество составило 64,5 и 60,1 % соответственно, а в ФГУП «Рассвет-Ставрополье» – 36 %.

Таблица 5
Средние промеры и индексы племенного ядра чистокровной верховой породы
в ведущих племенных хозяйствах Ставропольского края

Показатели	ООО «СХП «Свободный труд»		ООО «СХП Новомарьевское»		ФГУП «Рассвет-Ставрополье»	
	Промеры, см					
	Жеребцы, <i>n</i> = 4	Кобылы, <i>n</i> = 31	Жеребцы, <i>n</i> = 7	Кобылы, <i>n</i> = 30	Жеребцы, <i>n</i> = 5	Кобылы, <i>n</i> = 25
Высота в холке	165,8 ± 1,93	162,9 ± 0,47	159,9 ± 1,92	161,4 ± 0,51	162,7 ± 3,22	160,2 ± 0,94
Обхват груди	200,8 ± 1,55	186,9 ± 0,80	198,0 ± 1,57	194,9 ± 1,22	197,6 ± 4,13	188,7 ± 1,25
Обхват пясти	21,5 ± 0,29	20,6 ± 0,13	21,4 ± 0,30	21,0 ± 0,17	21,9 ± 0,25	21,0 ± 0,16
	Индексы, %					
Обхвата груди	121,1	114,7	123,8	120,8	121,5	117,8
Костистости	13,0	12,6	13,4	13,0	13,5	13,1

Table 5
Average measurements and indices in the nuclear stock of a thoroughbred Riding breed in the leading breeding farms of the Stavropol Territory

Parameter	APE “Svobodnyy trud” LLC		APE “Novomaryevskoye»” LLC		FSUE “Rassvet-Stavropol”	
	Measurements, cm					
	Stallions,n = 4	Mares, n = 31	Stallions, n = 7	Mares, n = 30	Stallions, n = 5	Mares, n = 25
Height at withers	165.8 ± 1.93	162.9 ± 0.47	159.9 ± 1.92	161.4 ± 0.51	162.7 ± 3.22	160.2 ± 0.94
Chest girth	200.8 ± 1.55	186.9 ± 0.80	198.0 ± 1.57	194.9 ± 1.22	197.6 ± 4.13	188.7 ± 1.25
Pastern girth	21.5 ± 0.29	20.6 ± 0.13	21.4 ± 0.30	21.0 ± 0.17	21.9 ± 0.25	21.0 ± 0.16
	Indices, %					
Chest girth	121.1	114.7	123.8	120.8	121.5	117.8
Bony	13.0	12.6	13.4	13.0	13.5	13.1

Одним из этапов нашей работы было проведение сравнительной зоотехнической характеристики жеребцов-производителей и кобыл племенного ядра чистокровной верховой породы в ведущих хозяйствах Ставропольского края (таблица 5).

Анализ таблицы 5 показывает, что жеребцы ООО «СХП «Свободный труд» выше по высоте в холке, чем жеребцы-производители ООО «СХП Новомарьевское» и ФГУП «Рассвет-Ставрополье», на 5,9 см ($p > 0,90$) и на 3,1 см соответственно.

По всем промерам и индексам жеребцы-производители племенного ядра превосходят племенных кобыл. Исключение составляет средний показатель высоты в холке у кобыл – 161,4 против 159,9 см – у жеребцов в ООО «СХП Новомарьевское». Это связано с тем, что из семи используемых в ООО «СХП Новомарьевское» жеребцов-производителей три жеребца имеют по данным бонитировки по промерам 7 баллов. Так, высота в холке у жеребца-производителя Нахила составила 153 см, у Фантастик Кид – 154 см, а у Шурави – 157 см.

Различия между средними показателями по обхвату груди и пясти у жеребцов-производителей не достоверны и находятся примерно на одном уровне – 197,6–200,8 и 21,4–21,9 см соответственно.

Индекс обхвата груди у изучаемых жеребцов-производителей колеблется в пределах 121,1–123,8 %, а индекс костистости – 13,0–13,5 %, что дает нам право утверждать о конституциональной крепости данных лошадей.

Племенные кобылы ООО «СХП «Свободный труд» по высоте в холке превосходят кобыл из ООО «СХП Новомарьевское» на 1,5 см и ФГУП «Рассвет-Ставрополье» – на 2,7 см ($p > 0,90$).

По обхвату груди лучшие показатели у племенных кобыл ООО «СХП Новомарьевское» – 194,9 против 186,9 см в ООО «СХП «Свободный труд» ($p > 0,999$) и 188,7 см в ФГУП «Рассвет-Ставрополье» ($p > 0,99$).

Различия между средними показателями по обхвату пясти не достоверны и находятся примерно на одном уровне – 20,6–21,0 см.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, анализ генеалогической структуры племенного ядра лошадей чистокровной верховой породы в Ставропольском крае выявил оптимальную линейную структуру, что объясняется целенаправленной работой селекционеров и главных специалистов ведущих племенных хозяйств.

В целом возрастная структура жеребцов-производителей и кобыл в ведущих племенных хозяйствах Ставропольского края достаточно рациональная и перспективная.

Зоотехническая оценка племенного ядра чистокровной верховой породы показала, что по промерам и индексам жеребцы-производители и кобылы анализируемых хозяйств соответствуют стандарту породы.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях, практической работе зоотехников племенных хозяйств и частными лицами, занимающимися разведением лошадей чистокровной верховой породы. Результаты исследований могут быть рекомендованы в качестве учебного материала для вузов зоотехнического профиля.

Библиографический список

1. Калашников В. В., Суходольская И. В. Генетические ресурсы коневодства России – важный источник биоразнообразия // Коневодство и конный спорт. 2019. № 3. С. 4–5.
2. Кононова Л. В., Сычева О. В., Плотноков С. Н., Васильев Е. А., Вольный Д. Н., Черепанова Н. Ф. Племенные ресурсы чистокровного коннозаводства в Ставропольском крае // Иппология и ветеринария. 2018. № 3 (29). С. 14–19.
3. Кононова Л. В., Мамышев С. А., Муртазалиев А. А. Племенные ресурсы чистокровного коневодства Ставропольского края на примере ООО «СХП «Свободный труд» // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 2 (14). С. 146–149.
4. Сычева О. В., Мамышев С. А., Муртазалиев А. А., Кононова Л. В. Племенное коневодство Ставропольского края и его структура // Коневодство и конный спорт. 2015. № 4. С. 8–10.
5. Коновалова Г. К., Хлебосолова А. В. Анализ происхождения победителей призов I группы в США в 2014 году // Коневодство и конный спорт. 2015. № 4. С. 20–23.
6. Хлебосолова А. В., Коновалова Г. К. Оценка производящего состава североамериканской популяции лошадей чистокровной верховой породы // Коневодство и конный спорт. 2016. № 2. С. 16–17.
7. Акимова А. В., Коновалова Г. К., Демин В. А. Скороспелость и длительность скаковой карьеры жеребцов чистокровной верховой породы разных генеалогических линий // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 5. С. 55–65.
8. Binns M. M., Boehler D. A., Bailey E., Lear T. L., Cardwell J. M., Lambert D. H. Inbreeding in the Thoroughbred horse // Animal Genetics. 2011. Vol. 43. No 1. Pp. 340–342.
9. Bokor Á., Jónás D., Ducro B., Nagy I., Bokor J., Szabari M. Pedigree analysis of the Hungarian Thoroughbred population // Livestock Science. 2013. No. 151. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.livsci.2012.10.010.
10. Velie B. D., Hamilton N. A., Wade C. M. Heritability of racing performance in the Australian Thoroughbred racing population // Animal Genetics. 2015. Vol. 46. No. 1. Pp. 23–29.
11. Акимова А. В., Коновалова Г. К. Интенсивность использования жеребцов-производителей чистокровной верховой породы разных генеалогических линий на примере североамериканского поголовья // Коневодство и конный спорт. 2018. № 3. С. 8–10.
12. Рачков И. Г., Кононова Л. В., Смирнова Л. М., Черепанова Н. Ф. Характеристика жеребцов-производителей ООО «СХП Новомарьевское» // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности, сборник научных статей по материалам 84-й научно-практической конференции. Ставрополь, 2019. С. 204–208.
13. Rukavina D., Hasanbasic D., Ramic J., Zahirovic A. Genetic diversity of Thoroughbred horse population from Bosnia and Herzegovina based on 17 microsatellite markers // Japanese Journal of Veterinary Research. 2016. Vol. 64. No. 3. Pp. 215–220.
14. Храброва Л. А., Блохина Н. В. Генетический мониторинг чистокровной верховой породы лошадей по локусам микросателлитов ДНК // Генетика и разведение животных. 2018. № 3. С. 11–16.
15. Khrabrova L. A., Blokhina N. V., Suleymanov O. I., Rozhdestvenskaya G. A., Pustovoy V. F. Assessment of line differentiation in the thoroughbred horse breed using DNA microsatellite loci // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. Т. 23. № 5. С. 569–574.
16. Сулейманов О. И. Международные стандарты в племенном учете чистокровной верховой породы // Коневодство и конный спорт. 2016. № 4. С. 6–8.
17. Putnova L., Stohl R., Vrtkova I. Genetic monitoring of horses in the Czech Republic: A large-scale study with a focus on the Czech autochthonous breeds // Journal of Animal Breeding and Genetics. 2018. Vol. 135. No. 1. Pp. 73–83.

Об авторах:

Лидия Валентиновна Кононова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ORCID 0000-0003-3812-9099, Author ID 349869; +7 918 747-47-37, kononova-lidij@mail.ru

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства – филиал Северо-Кавказского ФНАЦ, Ставрополь, Россия

Genealogical characteristics of the horse breeding nucleus of thoroughbred horse breed bred in the Stavropol Territory

L. V. Kononova¹

¹ All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the North Caucasus Federal Agricultural Research Center, Stavropol, Russia

E-mail: kononova-lidij@mail.ru

Abstract. Interest in horse breeding in the Stavropol Territory is not accidental: it is a traditional and historically developed branch of animal husbandry. The priority link of the branch, of course, is pedigree horse breeding. **Goal** is the analysis of the

of thoroughbred horse breed population in the Stavropol Territory on the example of the leading breeding farms. The object of the study were stallions ($n = 16$) and breeding mares ($n = 86$) thoroughbred horse breed, bred in breeding farms of the Stavropol Territory (Agricultural Production Enterprise “Svobodnyy trud” LLC, Agricultural Production Enterprise “Novomaryevskoye” LLC, Federal State Unitary Enterprise “Rassvet-Stavropol”). Information sources of research: pedigree horses, scoring, statements of results, catalogs of stallions State stud books of horses of thoroughbred riding breed, data from KONI-3 information retrieval system. **Results and scope.** Used in breeding farms of Stavropol territory stallions of thoroughbred horse breed are represented by 5 genealogical lines: Northern Dancer, Native Dancer, Nasrullah, Blandford and Man O’War. The number of stallions belonging to the old Phalaris line is 14 heads (87,5 %). One head each (6,25 %) falls on the representative of the Blandford line in Agricultural Production Enterprise “Novomaryevskoye” LLC and the Man O’War line at the Federal State Unitary Enterprise “Rassvet-Stavropol”. Evaluation of the mares in the nuclear stock thoroughbred riding breed showed that their genealogical structure is represented by 12 lines. It should be noted that 5 lines of Northern Dancer, Native Dancer, Nasrullah, Fairway and Turn-to go back to one ancestor, the line of Phalaris, which accounts for 82,6 % of the total number of breeding mares. The obtained results can be used in further research, the practical work of livestock breeding farmers and individuals engaged in breeding horses of thoroughbred riding breed. The results of the research can be recommended as educational material for students and undergraduates of universities studying in the areas of training zootechnical profile. **The scientific novelty** of the research lies in the fact that, for the first time, a comparative genealogical and zootechnical characterization of stallions and mares of the nuclear of thoroughbred horse breed bred in the Stavropol Territory was carried out.

Keywords: horse breeding, thoroughbred horse breed, genealogical structure, lines, stallions, breeding mares, measurements, indices.

For citation: Kononova L. V. Genealogicheskaya kharakteristika plemennogo yadra loshadey chistokrovnoy verkhovoy porody, razvodimyykh v Stavropol’skom kraye [Genealogical characteristics of the horse breeding nucleus of thoroughbred horse breed bred in the Stavropol Territory] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 44–53. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-44-53. (In Russian.)

Paper submitted: 15.11.2019.

References

1. Kalashnikov V. V., Sukhodol’skaya I. V. Geneticheskiye resursy konevodstva Rossii – vazhnyy istochnik bioraznoobraziya [Genetic resources of the horse-breeding of Russia – an important source of biodiversity] // Konevodstvo i konnyy sport. 2019. No. 3. Pp. 4–5. (In Russian.)
2. Kononova L. V., Sycheva O. V., Plotnikov S. N., Vasil’yev E. A., Vol’nyy D. N., Cherepanova N. F. Plemennyye resursy chistokrovnoy konnozavodstva v Stavropol’skom kraye [Breeding resources of purebred horse breeding in the Stavropol territory] // Ippologiya i veterinariya. 2018. No. 3 (29). Pp. 14–19. (In Russian.)
3. Kononova L. V., Mamyshev S. A., Murtazaliyev A. A. Plemennyye resursy chistokrovnoy konevodstva Stavropol’skogo kraia na primere OOO “SKHP “Svobodnyy trud” [Breeding resources on the pure-bred horse-breeding in the Stavropol territory on the example of Agricultural Enterprise “Svobodnyy trud” LLC] // Vestnik APK Stavropol’ya. 2014. No. 2 (14). Pp. 146–149. (In Russian.)
4. Sycheva O. V., Mamyshev S. A., Murtazaliyev A. A., Kononova L. V. Plemennoye konevodstvo Stavropol’skogo kraia i ego struktura [Horse Breeding of the Stavropol Territory and its Structure] // Konevodstvo i konnyy sport. 2015. No. 4. Pp. 8–10. (In Russian.)
5. Konovalova G. K., Khlebosolova A. V. Analiz proiskhozhdeniya pobediteley prizov I gruppy v SShA v 2014 godu [Analysis of the Origin of the Winners of 2014 Graded 1 Stakes in the USA] // Konevodstvo i konnyy sport. 2015. No. 4. Pp. 20–23. (In Russian.)
6. Khlebosolova A. V., Konovalova G. K. Otsenka proizvodnyashchego sostava severoamerikanskoy populyatsii loshadey chistokrovnoy verkhovoy porody [Evaluation of North American thoroughbred population] // Konevodstvo i konnyy sport. 2016. No. 2. Pp. 16–17. (In Russian.)
7. Akimova A. V., Konovalova G. K., Demin V. A. Skorospelost’ i dlitel’nost’ skakovoy kar’yery zherebtsov chistokrovnoy verkhovoy porody raznykh genealogicheskikh liniy [Precocity of thoroughbred stallions of the different sire lines and its correlation with racing career duration] // Izvestiya Timiryazevskoy sel’skokhozyaystvennoy akademii. 2018. No. 5. Pp. 55–65. (In Russian.)
8. Binns M. M., Boehler D. A., Bailey E., Lear T. L., Cardwell J. M., Lambert D. H. Inbreeding in the Thoroughbred horse // Animal Genetics. 2011. Vol. 43. No 1. Pp. 340–342.
9. Bokor Á., Jónás D., Ducro B., Nagy I., Bokor J., Szabari M. Pedigree analysis of the Hungarian Thoroughbred population // Livestock Science. 2013. No. 151. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.livsci.2012.10.010.
10. Velie B. D., Hamilton N. A., Wade C. M. Heritability of racing performance in the Australian Thoroughbred racing population // Animal Genetics. 2015. Vol. 46. No. 1. Pp. 23–29.
11. Akimova A. V., Konovalova G. K. Intensivnost’ ispol’zovaniya zherebtsov-proizvoditeley chistokrovnoy verkhovoy porody raznykh genealogicheskikh liniy na primere severoamerikanskogo pogolov’ya [Intensity of use of stallions-producers of

thoroughbred horse breed of different genealogical lines on the example of the North American livestock] // Konevodstvo i konnyy sport. 2018. No. 3. Pp. 8–10. (In Russian)

12. Rachkov I. G., Kononova L. V., Smirnova L. M., Cherepanova N. F. Kharakteristika zherebtsov-proizvoditeley OOO “SKHP Novomar’evskoye” [Characteristic of the stallions LLC “SHP Novomaryevskoye”] // Innovatsionnyye tekhnologii v sel’skom khozyaystve, veterinarii i pishchevoy promyshlennosti sbornik nauchnykh statey po materialam 84-y nauchno-prakticheskoy konferentsii. Stavropol’, 2019. Pp. 204–208. (In Russian.)

13. Rukavina D., Hasanbasic D., Ramic J., Zahirovic A. Genetic diversity of Thoroughbred horse population from Bosnia and Herzegovina based on 17 microsatellite markers By // Japanese Journal of Veterinary Research. 2016. Vol. 64. No. 3. Pp. 215–220.

14. Khrabrova L. A., Blokhina N. V. Geneticheskiy monitoring chistokrovnoy verkhovoy porody loshadey po lokusam mikrosatellitov DNK [Genetic monitoring of the Thoroughbred horse breed on loci of DNA microsatellite] // Genetika i razvedenie zhivotnyh. 2018. No. 3. Pp. 11–16. (In Russian)

15. Khrabrova L. A., Blokhina N. V., Suleymanov O. I., Rozhdestvenskaya G. A., Pustovoy V. F. Assessment of line differentiation in the thoroughbred horse breed using DNA microsatellite loci // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2019. T. 23. No. 5. Pp. 569–574.

16. Suleymanov O. I. Mezhdunarodnyye standarty v plemennom uchete chistokrovnoy verkhovoy porody [International standards in thoroughbred breeding records] // Konevodstvo i konnyy sport. 2016. No. 4. Pp. 6–8. (In Russian.)

17. Putnova L., Stohl R., Vrtkova I. Genetic monitoring of horses in the Czech Republic: A large-scale study with a focus on the Czech autochthonous breeds // Journal of Animal Breeding and Genetics. 2018. Vol. 135. No. 1. Pp. 73–83.

Authors’ information:

Lidiya V. Kononova¹, candidate of agricultural sciences, assistant professor, leading researcher, ORCID 0000-0003-3812-9099, Author ID 349869; +7 918 747-47-37, kononova-lidij@mail.ru

¹ All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding – branch of the North Caucasus Federal Agricultural Research Center, Stavropol, Russia

Поведение и резистентность бычков симментальской породы разных генотипов

Г. Н. Левина¹✉, К. Е. Тихонов¹, О. А. Артемьева¹, М. В. Зелепукина¹

¹Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, Дубровицы, Россия

✉E-mail: gnlevina@yandex.ru

Аннотация. Научная новизна исследования заключается в том, что у бычков симментальской породы разных генотипов, полученных от быков-отцов голштинской (красно-пестрой масти) и монбельярдской пород, выращенных в условиях интенсивной технологии, изучили элементы поведения, определяющие тип высшей нервной деятельности, резистентность и живую массу. **Целью** исследований было изучить и выявить особенности типа высшей нервной деятельности, гуморального и клеточного иммунитета и развития бычков симментальской породы разных генотипов.

Методология и методы исследования. Исследования проводили в племенном заводе по разведению симментальской породы на бычках двух генотипов при беспривязном содержании. В группах было по шесть бычков каждого генотипа: I группа – 1/4 СИМ × 3/4 ГШ, II группа – 1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ. Забор крови у бычков производили из хвостовой вены. Иммунологические исследования выполняли в возрастной динамике животных. **Результаты.** Установлено, что II группа была спокойнее, тратили больше времени на социальное поведение: аллогруминг в 10–11 и 14–15 месяцев был на 50 % и 33 % чаще, чем у сверстников генотипа 1/4 СИМ × 3/4 ГШ. Активное пищевое поведение и поедаемость корма были выше у бычков II группы: в 10–11 месяцев – на 18,4 % и в 14–15 – на 10,8 %, чем у сверстников I группы. Бычки I группы более нервные: так, контакт головой в 14–15 месяцев наблюдался у 50 % из них, а проявление беспокойства (о чем свидетельствует почесывание) было в 10–11 месяцев чаще на 16 % и в 14–15 месяцев на 34 %, чем у сверстников от II группы. При изменении места постоянного содержания у 33 % бычков I группы проявлялся чрезвычайный испуг. Показатели естественной резистентности у бычков обоих генотипов соответствовали норме. Различия по бактерицидной активности сыворотки крови в 14–15 месяцев на 0,1 мкг/мл были в пользу потомков от быков монбельярдской породы.

Ключевые слова: симментальская; голштинская (красно-пестрая) и монбельярдская породы; тип поведения; гуморальный и клеточный иммунитет; резистентность; живая масса.

Для цитирования: Левина Г. Н., Тихонов К. Е., Артемьева О. А., Зелепукина М. В. Поведение и резистентность бычков симментальской породы разных генотипов // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 54–61. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-54-61.

Дата поступления статьи: 11.11.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

На организм животных влияют различные факторы окружающей среды. К таким стрессорам относятся: технология производства, плотность размещения, тип и уровень кормления, способ содержания и т. д. Когда происходят заметные изменения в привычной жизни животного, в его организме начинают развиваться определенные реакции. Для всех живых организмов свойственна важная особенность – умение адаптироваться к разнообразным внешним действиям стрессоров, а также сохранение неизменности внутренней среды организма. На сегодня в промышленном комплексе очень часто животные находятся под воздействием различных стрессовых факторов. В настоящее время существует несколько основных направлений решения проблемы снижения стрессов в животноводстве: создание комфортных условий содержания и кормления; комплектование откормочных предприятий животными, более адаптированными к различным стрессорам [1, с. 60].

В настоящее время в молочном скотоводстве нашей страны в целях совершенствования племенных и продуктивных качеств скота все шире стало применяться межпородное скрещивание с использованием отечественных и зарубежных генетических ресурсов. По некоторым показателям стрессоустойчивости полученные животные уступают чистопородным симментальским сверстникам, но в целом значения этих показателей находятся в пределах физиологической нормы. Обнаружено, что стрессоустойчивость является существенным фактором биоресурсного потенциала симментальских и голштино-симментальских коров. Помесные животные отличались повышенной стрессоустойчивостью в сравнении с чистокровными [2, с. 80].

В процессе эволюции в живых организмах возникли три основные системы резистентности: конституциональная, фагоцитарная и лимфоидная. Конституциональные факторы и фагоцитирующие клетки принято называть неспецифическими факторами защиты (врожденными,

генетически обусловленными факторами естественной резистентности). Неспецифические конституциональные факторы защиты – это естественный барьер организма (эпителий, слюнные железы, слизистые организма, желудочный сок и микрофлора организма). Неспецифические фагоцитарные факторы защиты – это клетки фагоциты, разновидность лейкоцитов, поглощающие инородные объекты. Уровень естественной резистентности животных связан с наследственностью и зависит как от функционального состояния нервной системы и эндокринной регуляции, так и от возраста, породы, типа и уровня кормления, условий содержания, сезона года, физиологического состояния животных [3, с. 21]. Понятие о естественной резистентности животного организма тесно связано с понятием о физиологической реактивности его, которая характеризуется способностью организма отвечать на те или иные раздражения окружающей среды определенными физиологическими реакциями. В связи с этим ответные реакции организма на внедрение микроба или его продуктов жизнедеятельности называют иммунологической (иммунобиологической) реактивностью, с которой связаны защитные силы организма и способность вырабатывать иммунитет [4, с. 9; 5, с. 54; 6, с. 92].

Неспецифичность гуморальных и клеточных факторов заключается в том, что они воздействуют на все патогенные агенты, несмотря на их антигенные свойства. Уровень таких неспецифических защитных факторов генетически детерминирован и передается по наследству.

Когда раздражители не соответствуют пороговой силе, это приводит к дополнительным нагрузкам на его функциональные системы и отрицательно влияет на состояние здоровья и продуктивные качества. В таких условиях в организме возникает общая, неспецифическая по отношению к действующему фактору реакция, повышающая уровень его адаптационных возможностей [7, с. 92].

Специфическая лимфоидная иммунная система, ответственная за появление у животных приобретенного в течение жизни индивидуального специфического иммунитета, не передается по наследству. Следует при этом отметить, что лимфоидная система наследует лишь способность создавать специфический иммунитет, а не саму устойчивость как таковую [8, с. 45; 9, с. 90–91]. Специфическая иммунная система – это способность иммунных клеток крови запоминать и обезвреживать чужеродные микроорганизмы. Специфическая наследуемая иммунная система – это специальные органы, выделяющие иммунные клетки (селезенка, красный костный мозг и лимфатические узлы).

Новизна исследований заключается в том, что у бычков симментальской породы разных генотипов, полученных от быков-отцов голштинской (красно-пестрой масти) и монбельярдской пород, выращенных в условиях интенсивной технологии, изучили элементы поведения, определяющие тип высшей нервной деятельности, резистентность и живую массу.

Целью исследований было изучить и выявить особенности типа высшей нервной деятельности, гуморального и клеточного иммунитета и развития бычков симментальской породы разных генотипов.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования проводили в Курской области на базе стада симментальской породы со средним удоем более 7000 кг молока на корову в год. Содержание бычков беспривязное. Для исследований формировали группы бычков двух генотипов по шесть в каждой: I – 1/4 СИМ × 3/4 ГШ и II – 1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ. По возрасту бычки в группах различались не более чем на две недели. В каждой группе были сыновья от не менее чем от трех быков-производителей. Различие по удою матерей за лактацию перед рождением бычков было в пределах 1/4δ. Иммунологические исследования проводили в возрастной динамике. Забор крови у животных производили из хвостовой вены, анализ выполнен в лаборатории микробиологии ВИЖ им. Л. К. Эрнста. В сыворотке крови животных были определены лизоцимная (ЛАСК) и бактерицидная активности (БАСК) и в крови – фагоцитарная активность (ФА), сделаны расчеты фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарного числа (ФЧ).

В основе характеристики поведения бычков в онтогенезе и их поведенческой реакции были использованы методики Н. Hearnshaw, С. А. Morris [10], С. А. Morris, G. Cullenn, R. Kilgour, K. J. Bremner [11], T. Grandin [12].

Статистический анализ. Достоверность различий между показателями определялась с использованием критериев непараметрической статистики для связанных совокупностей ($P < 0,05$) и была рассчитана по Стьюденту.

Экспериментальные данные обработаны на компьютере по стандартным программам Microsoft Office Excel 2007.

Результаты (Results)

Особенности поведения животных проявляются в повседневной работе с ними. Однако для рационального использования тех или иных пород и генотипов необходима дифференцированная оценка поведенческих реакций животных специальными тестами, так как обычное поведение не всегда в полной мере дает представление о характере животных.

Доля врожденного поведения (генетически обусловленного) в поведении млекопитающих составляет от 30 до 70 %. Остальные элементы поведения надстраиваются в ходе онтогенеза животного, при приспособлении к условиям, в которых оно родилось, от условий содержания, характера контактов с человеком, от корма. Некоторые типы активности (например, комфортное поведение) почти полностью обусловлены врожденными реакциями. Но социальное поведение и освоение участка обитания включают множество приобретенных в течение жизни реакций [14 с.3, 15 с.609, 16 с.72–73].

На основании исследований нами выявлено, что потомки от монбельярдских быков-отцов (II группа) выделялись активным пищевым и более выраженным социальным поведением. Так, аллогруминг в 10–11 и 14–15 месяцев был чаще на 50 % и 33 % соответственно, чем в I группе. Снижение аллогруминга и активности пищевого поведения у потомков от монбельярдских быков к 14–15 месяцам, вероятно, было связано с тем, что к этому возрасту у них стала выше частота проявления гендерных признаков.

Таблица 1
Поведение бычков в онтогенезе (в % от наблюдаемых животных)

Показатель	Возраст, месяц			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 СИМ × 3/4 ГШ		1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ	
Проявление груминга	50	67	100	100
Проявление аллогруминга	50	50	100	83
Проявление гендерных признаков	–	100	33	100
Частота проявления гендерных признаков, в среднем на 1 быка по группе	–	4,8	4,0	5,2
Бег по секции	–	100	17	100
Активное пищевое поведение	–	–	50	–
Контакт головой между животными	50	100	–	100
Проявление почесывания	33	67	17	33

Table 1
Behavior of bulls in ontogenesis (% of observed animals)

Indicator	Age, month			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 SIM × 3/4 HST		1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB	
The manifestation of grooming	50	67	100	100
The manifestation of allogrooming	50	50	100	83
Manifestation of gender characteristics	–	100	33	100
The frequency of occurrence of gender, on average 1 bull per group	–	4.8	4.0	5.2
Running section	–	100	17	100
Active eating behavior	–	–	50	–
Head contact between animals	50	100	–	100
The manifestation of scratching	33	67	17	33

Животные I группы (1/4 СИМ × 3/4 ГШ) более нервные. Так, контакт головой между ними уже в 10–11 месяцев составлял 50 %, а проявление почесывания, что характеризует также нервное состояние, было чаще в 10–11 месяцев на 16 %, а в 14–15 – на 34 %, чем у сверстников от монбельярдских быков (таблица 1). Также, по мнению В. И. Левахина и др., агрессивные животные не приспособлены к условиям промышленной технологии, они больше двигаются, и из-за этого у них меньше прирост живой массы [17, с. 48].

Одними из хозяйственно полезных признаков животных являются их устойчивость и способность адаптироваться к различным технологическим стрессам [18, с. 64].

Животные I группы (1/4 СИМ × 3/4 ГШ) проявляли и большее беспокойство, так у 33 % из них был чрезвычайный испуг и попытки вырваться из клетки на весах (таблица 2). Темперамент бычков имеет значение для безопасной работы с ними. Агрессивные, чрезвычайно пугливые, интенсивно реагирующие на новые факторы животные трудны в обращении и не безопасны [12, с. 216–217; 14, с. 6].

Кровь как связующее звено, объединяющее работу многих физиологических систем организма животных, одновременно являющееся важным механизмом в поддержании гомеостаза, выполняет ряд основополагающих для жизни функций – защитную, терморегулирующую, респираторную. На основании общеклинических исследований крови можно судить о физиологическом состоянии изучаемого объекта на данный момент и в целом прогнозировать устойчивость организма к воздействию негатив-

ных факторов в среде их обитания. Это позволяет выявить адаптационные возможности животных в зависимости от их генетического потенциала при содержании в условиях промышленной технологии [18, с. 63–64].

Необходимо отметить, что, несмотря на породные и возрастные различия, в поведении животных при оценке защитных сил организма как в возрастном, так и генотипическом аспекте большое значение имеет исследование гуморальной и клеточной защиты организма. В связи с этим мы изучали лизоцимную, бактерицидную, ФА, ФИ и ФЧ сыворотки крови.

При выборе методов исследования неспецифической резистентности следует иметь в виду, что естественная резистентность организма, основанная на его иммунологической реактивности, регулируется общефизиологическими законами и в первую очередь процессами возбуждения и торможения. Следовательно, необходимо выбирать реакции, позволяющие судить о степени реактивности целостного организма. Одной из главных черт, характеризующих состояние естественной резистентности организма животных, принято считать бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимную (ЛАСК) и фагоцитарную (ФА) [19, с. 27–33].

Установили, что лизоцим достоверно увеличивается в возрастной динамике бычков обеих групп. Так, в I – на 0,4 мкг/мл и во II – на 0,5 мкг/мл. Генотипические различия по лизоциму в 14–15 месяцев были на 0,1 мкг/мл ($P < 0,001$) в пользу бычков II группы (таблица 3). Это важно, учитывая, что лизоцим по своей природе является

Таблица 2

Поведенческая реакция бычков разных генотипов в возрасте 14–15 месяцев при изменении места постоянного их содержания (в % от наблюдаемых животных)

Показатель	1/4 СИМ × 3/4 ГШ	1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ
При загоне на весы		
Спокойный переход	33	67
Проявление испуга и внезапные шаги в сторону	17	–
Проявление чрезвычайного испуга	33	–
При нахождении на весах		
Спокойное состояние	33	83
Производят движения головой	50	17
Производят движения ногами при поднятой голове	50	–
Впадают в паническое состояние, делают попытки вырваться из клетки для взвешивания	33	–

Table 2

Behavioral reaction of bulls of different genotypes at the age of 14–15 months when changing the place of their permanent content (in % of the observed animals)

Indicator	1/4 SIM × 3/4 HST	1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB
When the cattle were driven to the scales		
Calm transition	33	67
Manifestation of fright and sudden steps to the side	17	–
The extraordinary manifestation of fear	33	–
When the cattle were in the balance		
Calm state	33	83
Produce movements of the head	50	17
Produce movement with their feet under raised anybody	50	–
Fall into a panic state, make attempts to escape from the cage for weighing	33	–

Таблица 3

Резистентность бычков разных генотипов

Показатель	Возраст, месяц			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 СИМ × 3/4 ГШ		1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ	
Лизоцим (ЛАСК), мкг/мл	0,3 ± 0,1	0,7 ± 0,02(***)**	0,3 ± 0,03	0,8 ± 0,01***
Бактерицидная активность (БАСК), %	58,6 ± 1,8	42,7 ± 5,0*	55,4 ± 4,1	43,2 ± 4,3
Фагоцитарная активность (ФА), %	33,0 ± 1,5(**)	45,6 ± 3,6**	27,6 ± 0,9	39,7 ± 5,4*
Фагоцитарный индекс (ФИ)	1,7 ± 0,2	1,4 ± 0,2	2,1 ± 0,2	1,0 ± 0,2**
Фагоцитарное число (ФЧ)	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,4 ± 0,04

Возрастная: * P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Генотипическая: (**) P < 0,01; (***) P < 0,001.

Table 3

Resistance of bulls of different genotypes

Indicator	Age, month			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 SIM × 3/4 HST		1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB	
lysozyme (LASC), mcg/ml	0.3 ± 0.1	0.7 ± 0.02(***)**	0.3 ± 0.03	0.8 ± 0.01***
Bactericidal activity (BASC), %	58.6 ± 1.8	42.7 ± 5.0*	55.4 ± 4.1	43.2 ± 4.3
Phagocytic activity (PhA), %	33.0 ± 1.5(**)	45.6 ± 3.6 **	27.6 ± 0.9	39.7 ± 5.4*
Phagocytic index (PhI)	1.7 ± 0.2	1.4 ± 0.2	2.1 ± 0.2	1.0 ± 0.2**
Phagocytic number (PhN)	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.4 ± 0.04

Age: *** P < 0,001.

Genotypic: (**) P < 0,01; (***) P < 0,001.

Таблица 4

Характеристика поедаемости корма бычками разных генотипов (в среднем на голову в сутки)

Показатель	1/4 СИМ × 3/4 ГШ		1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ	
Возраст, мес.	10–11	14–15	10–11	14–15
Задано, кг	25	25	25	25
Остаток, кг	8	5,5	3,4	2,8
Съедено, кг	17	19,5	21,6	22,2
Поедаемость, %	68	78	86,4	88,8
Живая масса, кг	286,5 ± 14,5	478 ± 8,5***	355 ± 9,6(**)	575 ± 17,4(***)***

Возрастная: *** $P < 0,001$.Генотипическая: (**) $P < 0,01$; (***) $P < 0,001$.

Table 4

Characteristics of feed consumption by steers of different genotypes (average per head per day)

Indicator	1/4 SIM × 3/4 HST		1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB	
Age, month	10–11	14–15	10–11	14–15
Hand out, kg	25	25	25	25
The residue, kg	8	5.5	3.4	2.8
Eaten, kg	17	19.5	21.6	22.2
Eatability, %	68	78	86.4	88.8
Live weight, kg	286.5 ± 14.5	478 ± 8.5***	355 ± 9.6(**)	575 ± 17.4(***)***

Age: *** $P < 0,001$.Genotypic: (**) $P < 0,01$; (***) $P < 0,001$.

ферментом с сильным растворяющим действием (ацетил-мурамидаза) в отношении мукополисахаридов оболочки ряда видов бактерий. Он расщепляет мураминую кислоту, входящую в состав оболочки грамположительных бактерий, что ведет к лизису клеточных стенок микроорганизмов. Помимо антибактериальной активности, лизоцим обладает также свойством активации клеток ретикуло-эндотелиальной системы и стимуляции фагоцитоза [3, с. 21; 20, с. 23–54; 21, с. 69].

Известно, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), являющаяся интегральным фактором естественной резистентности гуморального типа, свидетельствует о способности крови к самоочищению. [22, с. 91] Так, динамика активности крови у бычков обеих групп в возрастной динамике снижалась, но достоверно на 15,9 % только в I группе.

К числу клеточных факторов защиты организма относятся фагоцитарная реакция, автором теории фагоцитоза (учении о поглощении и внутриклеточном переваривании лейкоцитами чужеродных частиц) является И. И. Мечников [23, с. 174–175].

Фагоцитарная активность (ФА), или процент отношения активных, участвовавших в фагоцитозе лейкоцитов к общему числу подсчитанных лейкоцитов, увеличивалась в возрастной динамике у бычков I группы на 12,6 %, II – на 12,1 %. Достоверные генотипические различия были у животных в возрасте 10–11 месяцев в пользу I группы – на 5,4 %.

Фагоцитарный индекс (ФИ) – среднее число фагоцитированных микробов, приходящихся на один активный лейкоцит, – снижался в обеих группах при достоверных значениях во II – на 1,1.

По фагоцитарному числу (ФЧ), которое характеризует активность лейкоцитов, т. е. количество микробов, поглощенных одним нейтрофилом крови, в обеих группах достоверных изменений не было.

Нами отмечено, что поедаемость кормов бычками II группы в 10–11 месяцев была больше у бычков II группы: в 10–11 месяцев – на 18,4 % и в 14–15 – на 10,8 %, чем у сверстников I группы. В определенной степени это обеспечило бычкам от монбельярдских быков-отцов превосходство по живой массе над сверстниками 1/4 СИМ × 3/4 ГШ в 10–11 месяцев – на 68,5 кг и в 14–15 месяцев – на 97 кг (таблица 4).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, животные подопытных групп, находящиеся в идентичных условиях, по естественной резистентности в возрастной динамике соответствовали норме. Различия по бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), которая является интегральным фактором естественной резистентности гуморального типа, в 14–15 месяцев на 0,1 мкг/мл были в пользу потомков от быков монбельярдской породы.

По фагоцитарной активности достоверные генотипические различия на 5,4 % отмечены у бычков в возрасте 10–11 месяцев в пользу I группы (от голштинских быков).

Установили, что потомки от монбельярдских быков-отцов, которые по позициям, определяющим тип поведения и характеризующим высокую социальную связь между животным – аллогрумингу, который на 50 % и 33 % был чаще в 10–11- и 14–15-месячном возрасте, и большей активности пищевого поведения и поедаемости корма на 18,4 % и на 10,8 %, имели большую живую массу в анализируемые возрастные периоды на 68,5 кг и 97 кг соответственно относительно сверстников I группы с высокой кровностью по голштинам.

В целом по типу поведения, поедаемости корма и живой массе потомства быки-производители монбельярдской породы более предпочтительны для использования на симментальском маточном поголовье, имеющем 50 % кровность по голштинам, чем голштинской породы.

Библиографический список

1. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Ласыгина Ю. А., Титов М. Г., Рябов Н. И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1 (93). С. 60–65.
2. Бельков Г. И., Панин В. А. Стрессоустойчивость как фактор биоресурсного потенциала симментальских и голштин-симментальских коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 1. С. 75–83.
3. Азаев М. Ш., Колесникова О. П., Кисленко В. Н., Дадаева А. А. Теоретическая и практическая иммунология: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 320 с.
4. Баймишев М. Х., Еремин С. П., Баймишева С. А. Показатели естественной резистентности организма высокопродуктивных коров // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Кинель, 2018. С. 8–10.
5. Кисленко В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика). М.: Научно-издательский центр «ИНФРА-М», 2016. 216 с.
6. Федосеева Н. А., Иванова Н. И., Сбытов А. Б., Сбытов Б. В. Продуктивные качества и здоровье молочного скота при эксплуатации в разных условиях содержания. М.: Издательство «Спутник +», 2016. 134 с.
7. Коровин А. В. Адаптационные и продуктивные особенности коров молочных пород в условиях промышленного комплекса: дис. ... канд. с.-х. наук. Самара, 2015. 175 с.
8. Петренко В. М. Иммунопротективная система человека и млекопитающих животных // Аллергология и иммунология. 2016. Т. 17. № 1. С. 45.
9. Петренко В. М. О конституции (лимфоидной) системы (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019. № 2 (50). С. 89–99. DOI 10.21685/2072-3032-2019-2-9.
10. Hearnshaw H., Morris C. A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle // Australian J. of Agricultural Research, 1984. Vol. 35. Pp. 723–733. DOI: 10.1071/AR9840723.
11. Morris C. A., Cullenn G., Kilgour R., Bremner K. J. Some genetic factors affecting temperament in B. taurus cattle // New Zealand J. of Agricultural Research. 1994. Vol. 37. Pp. 167–175. DOI: 10.1080/00288233.1994.9513054.
12. Grandin T. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant // Applied Animal Behaviour Science. 2003. Vol. 81. Pp. 215–228. DOI: 10.1016/S0168-1591(02)00282-4.
13. Phillips C. Welfare and cattle behavior // Bovine Medicine, Cockcroft P.D. (ed.). John Wiley & Sons, Ltd. Oxford. UK. 2015. Pp. 291–296.
14. Charlton G. L., Rutter S. M. The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review // Applied Animal Behaviour Science. 2017. Vol. 192. Pp. 2–9. DOI: 10.1016/j.applanim.2017.05.015.
15. Adamczyk K. Dairy cattle welfare as a result of human-animal relationship – a review // Annals of Animal Science. 2018. No. 18 (3). Pp. 601–622. DOI: 10.2478/aoas-2018-0013.
16. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Титов М. Г., Ласыгина Ю. А., Сиразетдинов Ф. Х., Сечин В. А. Этологические и клинические показатели бычков различных пород при промышленной технологии содержания // Животноводство и кормопроизводство // 2015. № 3. С. 71–75.
17. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Ласыгина Ю. А., Титов М. Г. Интерьерные особенности как метод оценки стрессоустойчивости бычков различных генотипов при транспортировке // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 47–52.
18. Наумов М. К. Стрессоустойчивость и резистентность красных степных и помесных первотелок // Животноводство и кормопроизводство. 2015. № 2 (90). С. 61–65.
19. Магер С. Н., Дементьева Е. С. Физиология иммунной системы: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2014. 192 с.
20. Конопатов Ю. В., Васильева С. В. Биохимия животных: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 384 с. (Учебники для вузов. Специальная литература.)
21. Аглюлина А. Р. Естественная резистентность телят в условиях резко континентального климата Оренбургской области // Известия Оренбургского ГАУ. 2010. № 2 (26). С. 69–70.
22. Хашегульгов Ш.Б., Гетоков О.О., Улимбашев М.Б., Юсупова Л.У., Яндиев Д.А. Влияние экологических факторов на адаптивные качества коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (148). С. 87–92
23. Семенова Л. С., Николаева Е. В. Значение научного наследия Ильи Ильича Мечникова для развития медицины // Медицинские Преспективы. 2016. Т. 21. № 4. С. 174–176.

Об авторах:

Галина Николаевна Левина¹, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ORCID 0000-0002-7978-6696, AuthorID 635493; +7 926 358-36-23, gnlevina@yandex.ru

Климент Евтропьевич Тихонов¹, аспирант отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ORCID 0000-0002-3494-841X, AuthorID 767838; +7 985 636-55-52, tikhon-k@mail.ru

Ольга Анатольевна Артемьева¹, кандидат биологических наук, руководитель лаборатории микробиологии отдела био-

технологии и молекулярной диагностики животных, ORCID 0000-0001-7706-4182, AuthorID 262632; +7 916 542-43-38, vijsmikrob@mail.ru

Марина Викторовна Зелепукина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ORCID 0000-0001-6296-2799, AuthorID 668573; +7 916 129-20-68, mynika22@yandex.ru

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Behavior and resistance in Simmental bull calves of different genotypes

L. G. Levina¹✉, K. E. Tikhonov¹, O. A. Artemieva¹, M. V. Zelepukina¹

¹ All-Russian Livestock Research Institute named after academician L. K. Ernst, Dubrovitsy, Russia

✉E-mail: gnlevina@yandex.ru

Abstract. The new genotypes of animals have been created with the use of the Simmental-seedstock herd improver bulls. Selective breeding to be effective for these animals requires understanding the genetic basis of the main types of behavior. For this purpose, an experiment with the Simmental herd was performed. The average herd-milk production comprised 7.0 thousand kg milk per cow per year (Kursk Region). The bull calves were kept loose. They were divided into two groups of 6 animals each, representing the breeds formed of 1/4 Simmental × 3/4 Holstein in group 1 and 1/8 Simmental × 3/8 Holstein × 1/2 Montbeliarde in group 2. Age-related differences between the bull calves within the groups were no more than two weeks. It was ascertained that the progeny of the Montbeliarde bull fathers (group 2) tended to be calm, spending more time on social behavior. Thus, frequencies of allogrooming in these bull calves at 10–12 months old and 14–15 months old were 50 % and 33 % more, respectively, than that in their peers of a genotype formed of 1/4 Simmental × 3/4 Holstein. Feeding behavior activity and feed intake in the bull calves aged 10–12 months and 14–15 months from group 2 were 18.4 % and 10.8 % higher, respectively, than that in their peers from group 1. The bull calves from group 1 were more nervous, since head butting, which occurred with a physical contact, among the bull calves at 14–15 months old was observed in 50 % of them. In addition, frequencies of agitated behavior (which can be indicated by scratching) exhibited by the bull calves aged 10–11 months and 14–15 months were higher by 16 % and 34 %, respectively, than that in their peers produced from the Montbeliarde bulls. Intense fear associated with a change in the habitual place of keeping was exhibited by 33 % of bull calves from group 1. The innate resistance parameter values for the bull calves of both genotypes were corresponded to the normal variables. The difference between the 14–15-month-old bull calves in the serum bactericidal activity was in favor of the Montbeliarde bulls, comprising 0.1 μ g/mL. Therefore, using the Montbeliarde bulls, overall, has had a positive effect on behavior including feeding behavior activity and feed intake in the produced progeny. It contributed to increasing the liveweights in the bull calves at 10–12 months old and 14–15 months old by 68.5 kg and 97 kg, respectively, when compared to the bull calves with the high rates of consanguinity in Holsteins.

Keywords: Simmental breed, Holstein (Red-and-White) breed, Montbeliarde breed, types of behavior, humoral and cellular immunity, resistance, liveweight.

For citation: Levina L. G., Tikhonov K. E., Artemieva O. A., Zelepukina M. V. Povedeniye i rezistentnost' bychkov simmental'skoy porody raznykh genotipov [Behavior and resistance in Simmental bull calves of different genotypes] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 54–61. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-54-61. (In Russian.)

Paper submitted: 11.11.2019.

References

1. Levakhin V. I., Azhmuldinov E. A., Lasygina Yu. A., Titov M. G., Ryabov N. I. Intensivnost' rosta i poteri myasnoy produkt-sii pri tekhnologicheskikh stressakh u bychkov razlichnykh porod [The intensity of growth and loss of meat production after technological stresses of bulls of different breeds] // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2016. No. 1 (93). Pp. 60–65. (In Russian.)
2. Belkov G. I., Panin V. A. Stressoustoychivost' kak faktor bioresursnogo potentsiala simmental'skikh i golshtin-simmental'skikh korov [Stress-resistance as a factor in bio resource potential of Simmental and Holstein × Simmental cows] // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. 2018. T. 101. No. 1. Pp. 75–83. (In Russian.)
3. Azayev M. Sh., Kolesnikova O. P., Kislenco V. N., Dadayeva A. A. Teoreticheskaya i prakticheskaya immunologiya [Theoretical and practical immunology]: uchebnoe posobie. SPb.: Izdatel'stvo "Lan", 2015. 320 p. (In Russian.)
4. Baymishev M. Kh., Eremin S. P., Baymisheva S. A. Pokazateli estestvennoy rezistentnosti organizma vysokoproduktivnykh korov [Indicators of natural resistance of highly productive cows] // Innovatsionnye dostizheniya nauki i tekhniki APK: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kinel', 2018. Pp. 8–10. (In Russian.)

5. Kislenko V. N. Veterinarnaya immunologiya (teoriya i praktika) [Veterinary immunology (theory and practice)]. Moscow: Nauchno-izdatel'skiy tsentr "INFRA-M", 2016. 216 p. (In Russian.)
6. Fedoseyeva N. A., Ivanova N. I., Sbytov A. B., Sbytov B. V. Produktivnye kachestva i zdorov'e molochnogo skota pri ekspluatatsii v raznykh usloviyakh sodержaniya [Productive qualities and health of dairy cattle during operation in different conditions of maintenance] // Moscow: "Sputnik +", 2016. 134 p. (In Russian.)
7. Korovin A. V. Adaptatsionnye i produktivnye osobennosti korov molochnykh porod v usloviyakh promyshlennogo kompleksa [Adaptive and productive attributes in dairy cows under industrial complex conditions]: Dis. ... kand. s.-kh. nauk. Kinel', 2015. 175 p. (In Russian.)
8. Petrenko V. M. Immunoprotektivnaya sistema cheloveka i mlekopitayushchikh zhivotnykh [Immunoprotective system of humans and mammals] // Allergologiya i immunologiya. 2016. T. 17. No. 1. P. 45. (In Russian.)
9. Petrenko V. M. O konstitutsii (limfoidnoy) sistemy (obzor literatury) [About the constitution of the (lymphoid) system (literature review)] // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki. 2019. No. 2 (50). Pp. 89–99. DOI: 10.21685/2072-3032-2019-2-9. (In Russian.)
10. Hearnshaw H., Morris C. A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle // Australian J. of Agricultural Research, 1984. Vol. 35. Pp. 723–733. DOI: 10.1071/AR9840723.
11. Morris C. A., Cullenn G., Kilgour R., Bremner K. J. Some genetic factors affecting temperament in B. taurus cattle // New Zealand J. of Agricultural Research. 1994. Vol. 37. Pp. 167–175. DOI: 10.1080/00288233.1994.9513054.
12. Grandin T. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant // Applied Animal Behaviour Science. 2003. Vol. 81. Pp. 215–228. DOI: 10.1016/S0168-1591(02)00282-4.
13. Phillips C. Welfare and cattle behavior // Bovine Medicine, Cockcroft P.D. (ed.). John Wiley & Sons, Ltd. Oxford. UK. 2015. Pp. 291–296.
14. Charlton G. L., Rutter S. M. The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review // Applied Animal Behaviour Science. 2017. Vol. 192. Pp. 2–9. DOI: 10.1016/j.applanim.2017.05.015.
15. Adamczyk K. Dairy cattle welfare as a result of human-animal relationship – a review // Annals of Animal Science. 2018. No. 18 (3). Pp. 601–622. DOI: 10.2478/aoas-2018-0013.
16. Levakhin V. I., Azhmuldinov E. A., Titov M. G., Lasygina Yu. A., Sirazetdinov F. Kh., Sechin V. A. Etologicheskie i klinicheskie pokazateli bychkov razlichnykh porod pri promyshlennoy tekhnologii sodержaniya [Ethological and clinical indicators of bulls of different breeds at industrial technology of maintenance] // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo // 2015. No. 3. Pp. 71–75. (In Russian.)
17. Levakhin V. I., Azhmuldinov E. A., Lasygina Yu. A., Titov M. G. Inter'ernye osobennosti kak metod otsenki stressoustoychivosti bychkov razlichnykh genotipov pri transportirovke [Interior peculiarities as a method for estimating stress resistance of calves with different genotypes during transportation] // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2016. No. 2 (94). Pp. 47–52. (In Russian.)
18. Naumov M. K. Stressoustoychivost' i rezistentnost' krasnykh stepnykh i pomesnykh pervotelok [Stress and resistance of red steppe and crossbred heifers] // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. 2015. No. 2 (90). Pp. 61–65. (In Russian.)
19. Mager S. N., Dement'eva E. S. Fiziologiya immunnykh sistem [Physiology of the immune system]: uchebnoe posobie. Saint Petersburg: Izdatel'stvo "Lan", 2014. 192 p. (In Russian.)
20. Konopatov Yu. V., Vasil'yeva S. V. Biokhimiya zhivotnykh [Biochemistry of animals]: uchebnoe posobie. Saint Petersburg: Izdatel'stvo "Lan", 2015. 384 p.: il. (Uchebniki dlya vuzov. Spetsial'naya literatura). (In Russian.)
21. Aglyulina A. R. Estestvennaya rezistentnost' telyat v usloviyakh rezko kontinental'nogo klimata Orenburgskoy oblasti [Natural resistance of calves in the sharply continental climate of the Orenburg region] // Izvestiya Orenburgskogo GAU No. 2 (26), 2010. Pp. 69–70. (In Russian.)
22. Khashegul'gov Sh.B., Getokov O.O., Ulimbashev M.B., Yusupova L.U., Yandiev D.A. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na adaptivnye kachestva korov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 2 (148). S. 87–92
23. Semenova L. S., Nikolaeva E. V. Znachenie nauchnogo naslediya Il'i Il'icha Mechnikova dlya razvitiya meditsiny [The value of the scientific heritage of Ilya Ilyich Mechnikov for the development of medicine] // Medichni Prespektivi 2016. T. 21. No. 4. Pp. 174–176.

Authors' information:

L. G. Levina¹, doctor of agricultural sciences, chief scientist of division of farm animal breeding and genetics and farming technologies, ORCID 0000-0002-7978-6696, AuthorID 635493; +7 926 358-36-23, gnlevina@yandex.ru

K. E. Tikhonov¹, postgraduate student of division of farm animal breeding and genetics and farming technologies, ORCID 0000-0002-3494-841X, AuthorID 767838; +7 985 636-55-52, tikhon-k@mail.ru

O. A. Artemieva¹, candidate of biological sciences, head, microbiology laboratory of division of animal biotechnology and molecular diagnostics, ORCID 0000-0001-7706-4182, AuthorID 262632; +7 916 542-43-38, vijmikrob@mail.ru

M. V. Zelepukina¹, candidate of agricultural sciences, staff scientist of division of farm animal breeding and genetics and farming technologies, ORCID 0000-0001-6296-2799, AuthorID 668573; +7 916 129-20-68, mynika22@yandex.ru

¹ All-Russian Livestock Research Institute named after academician L. K. Ernst, Dubrovitsy, Russia

Влияние полноценности рационов на переваримость питательных веществ собаками

Д. В. Плотников¹, В. А. Ситников²

¹ Пермский институт ФСИН России, Пермь, Россия

² Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия

✉ E-mail: denis-plotnikov00@rambler.ru

Аннотация. В статье приведены результаты физиологического опыта, проведенного на городке для содержания служебных собак кафедры кинологии Пермского института ФСИН России в 2015 году. **Цель исследования** – выявление корма из предложенных готовых сухих кормов «Стаут» и Pedigree для замены приготавливаемого корма из натуральных продуктов, наиболее удовлетворяющего потребности служебных собак при экономии денежных средств на организацию кормления. **Научная новизна** заключается в продиктованном современными условиями подборе кормов и проведении исследования по изучению минерального состава. **Задачи исследования:** изучить переваримость собаками питательных веществ готовых сухих кормов «Стаут» и Pedigree на фоне приготавливаемого корма из натуральных продуктов; установить влияние исследуемых кормов на живую массу животных; рассчитать стоимость суточных рационов. **Методика исследования** – проведение балансового опыта. Для участия в балансовом опыте из 3 групп научно-хозяйственного опыта было отобрано по 3 кобеля методом пар-аналогов. Установлена высокая переваримость питательных веществ приготавливаемого корма собаками контрольной группы. Собаки I опытной группы, получавшие корм «Стаут», усваивали сухое вещество хуже контрольной на 0,23 %, но лучше II опытной на корме Pedigree на 3,92 % ($P < 0,001$). Показатель переваримости органического вещества в I опытной группе был выше, чем во II опытной группе, на 3,56 % ($P < 0,001$). Коэффициенты переваримости: сырого протеина в I опытной группе был выше, чем во II опытной группе, на 3,64 % ($P < 0,01$), жира – на 5,70 % ($P < 0,001$), сырой клетчатки – на 5,29 % ($P < 0,01$), безазотистых экстрактивных веществ – на 2,85 % ($P < 0,01$). Учет взвешиваний животных установлено, что у собак контрольной группы на приготавливаемом корме получена положительная динамика в живой массе. У животных на сухом корме «Стаут» показатели живой массы были стабильны. У собак на корме Pedigree наблюдалось снижение живой массы. Сухой корм «Стаут» рекомендуется для замены приготавливаемого в летний период, а в зимний – с увеличением суточной нормы на 10 %.

Ключевые слова: собаки, Стаут, Pedigree, приготавливаемый корм, питательность, переваримость, живая масса, эффективность.

Для цитирования: Плотников Д. В., Ситников В. А. Влияние полноценности рационов на переваримость питательных веществ собаками // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 62–69. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-62-67.

Дата поступления статьи: 16.10.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Использование служебных собак популярно в силовых структурах всего мира, в том числе и в России. Они применяются для поиска людей при самых разных обстоятельствах, запрещенных предметов скрытых и искусно замаскированных в самых разных местах, в том числе внутри человека. Очень плодотворно используются правоохранительными структурами сила и бесстрашие собак, их способность к обучению. Все это так сильно связало силовые структуры со служебными собаками, что их численность составляет несколько десятков тысяч голов в каждой [1, с. 5].

Немаловажным аспектом является количество материальных средств, вовлекаемых в содержание огромной армии служебных собак.

Служебные собаки в отличие домашних питомцев испытывают большие потребности в питательных веществах, так как чаще всего они содержатся в вольерах либо только будках, температура в которых не намного отличается от наружной. Соответственно, потребности в питательных веществах, энергии и т. д. у них несколько выше. С. Н. Хохрин рекомендует повышение нормы на 30 % от общеустановленной, особенно при минусовых температурах [2, с. 32].

В настоящее время большая часть служебных собак (как частных, так и государственных) содержится на приготавливаемых кормах из натуральных продуктов. Кроме того, что это трудозатратно, это еще и несколько нестабильно, так как вынуждает быть зависимыми от ряда факторов, таких как ответственность поставщика, сохранность скоропортящихся продуктов, кулинарные умения

приготовителя пищи и т. д. Эти проблемы могут решить полнорационные корма промышленного производства [3, с. 2170]. Большинство частных питомников давно перешло на питание подобными кормами, но в эпоху тотальной оптимизации одним из главных критериев, как ни странно, является не качество продукта, а его цена. Поэтому корма промышленного производства, выбранные владельцами частных питомников, зачастую слишком дорого обойдутся в масштабах страны. Кроме того, в последнее время Российская Федерация движется по пути импортозамещения, что автоматически исключает корма промышленного приготовления иностранного производителя. Поэтому выбор готового корма из линейки российских производителей, удовлетворяющего потребности служебных собак при минимальных финансовых затратах, является актуальным для кинологических служб казенных учреждений [4, с. 121; 5, с. 371].

Методология и методы исследования (Methods)

С целью выбора корма, удовлетворяющего вышеуказанным требованиям, в 2015 году на городке служебных собак кафедры кинологии ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России» был проведен научно-хозяйственный опыт, а перед завершением – физиологический по схеме (таблица 1). Объект исследования – собаки породы немецкая овчарка; предмет исследования – готовые сухие корма «Стаут» и Pedigree на фоне приготавливаемого корма из натуральных продуктов. В данной статье представлены результаты физиологического опыта.

Задачи исследования: изучить переваримость собаками питательных веществ готовых сухих кормов «Стаут» и Pedigree на фоне приготавливаемого корма из натуральных продуктов; установить влияние исследуемых кормов на живую массу животных; рассчитать стоимость суточных рационов.

Норма кормления принята для собак, содержащихся в зимний период в условиях вольера и работе на холоде [1, с. 5; 2, с. 32].

Кормление собак было организовано из расчета 600 г сухих готовых кормов на голову в сутки, 4500 г приготавливаемого корма согласно приказу силового ведомства¹.

Методикой предусматривались ежедневный сбор выделений мочи, кала животных и отбор средних проб в размере 10 % от суточного сбора; учет динамики живой массы собак путем взвешивания на весах с точностью до 0,1 кг; отбор проб крови из яремной вены плеча в количестве 15 мл для анализа биохимического состава.

Анализ выделений и крови животных проводили в биохимическом отделе сертифицированной лаборатории ГБУВК «Пермский ветеринарный диагностический центр» [6, с. 2].

Расчет стоимости рационов проводили исходя из оптовых цен в Пермском крае в 2015 году [6, с. 2].

Разницу в показателях между контрольной и опытными группами считали достоверной по критерию Стьюдента и обозначали в таблицах знаком * при $P < 0,05$, ** при

¹ Приказ ФСИН № 330 от 13 мая 2008 г. «Об утверждении норм обеспечения кормами (продуктами) и норм замены кормов (продуктов) при обеспечении штатных животных учреждений и органов уголовно-исполнительной системы в мирное время». М.: Минюст. РФ, 2008. 55 с.

$P < 0,01$, *** при $P < 0,001$, а между опытными группами – ^ при $P < 0,05$, ^^ при $P < 0,01$, ^^^ при $P < 0,001$ [7, с. 11].

Результаты (Results)

В физиологическом опыте использовались корма научно-хозяйственного опыта, поэтому подготовительный период, по сути, был не нужен.

Рационы собак представлены в таблице 2. Исходя из данных таблицы 2, можно сделать вывод, что при одинаковом количестве сухого вещества в рационах собак всех групп имелись отклонения от рекомендуемых норм.

В рационе контрольной группы собак на приготавливаемом корме содержание обменной энергии превышало норму на 95 кДж (0,92 %), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 10,9 г (3,45 %), кальция – на 0,2 г (2,53 %).

При этом по сырому протеину норма кормления не удовлетворялась на 13 г (7,63 %), сырому жиру – на 14,1 г (31,33 %), сырой клетчатке – на 10 г (41,66 %), фосфору – на 0,4 г (6,45 %).

Рацион, основанный на корме «Стаут», при суточной даче 600 г, установленной Приказом № 330, в сравнении с приготавливаемым был менее питательным по энергии на 356 кДж (–3,41 %), протеину – на 11,3 г (–7,03 %), БЭВ – на 28,7 г (–8,78 %), клетчатке – на 0,2 г (–1,43 %), кальцию – на 2,5 г (–32,09 %), фосфору – на 0,7 г (–11,29 %), но был более насыщен сырым жиром на 38,1 г (+123,30 %), витаминами А – на 233,33 % и D – на 359,50 %.

Рацион на корме Pedigree в сравнении с приготавливаемым по содержанию энергии был беднее на 981 кДж (–9,39 %), протеина – на 32,4 г (–19,98 %), БЭВ – на 18,4 г (–5,63 %), при этом в нем содержалось жира больше на 32,4 г (+19,98 %), витаминов А – на 177,77 %, D – на 206,38 %.

В то же время в рационе на корме Pedigree в сравнении с рационом собак на корме «Стаут» содержалось обменной энергии меньше на 625 кДж (–6,19 %), протеина – на 21 г (–13,93 %), жира – на 11,6 г (–16,81 %), но выше была минеральная составляющая.

По содержанию сырой клетчатки исследуемые рационы существенной разницы не имели.

По завершении учетного периода, последующего анализа выделений было произведено вычисление коэффициентов переваримости и усвояемости, которые приведены в таблице 3.

Наилучшие результаты по переваримости питательных веществ установлены в контрольной группе собак, получавших приготавливаемый корм.

Что касается опытных групп, то собаки I опытной, получавшие корм «Стаут», усваивали сухое вещество хуже контрольной на 0,23 %, но лучше II опытной на корме Pedigree на 3,92 % ($P < 0,001$).

Коэффициент переваримости органического вещества в I опытной группе был ниже по сравнению с контрольной группой на 0,18 %, но выше, чем во II опытной группе, на 3,56 % ($P < 0,001$).

В том числе коэффициент переваримости сырого протеина в I опытной группе был меньше на 4,83 % ($P < 0,001$) в сравнении с контрольной группой, но выше, чем во II опытной группе, на 3,64 % ($P < 0,01$).

Таблица 1
Схема физиологического опыта

Группа	n	Возраст, мес.	Корм	Продолжительность учетного периода
Контрольная	3	27,8 ± 0,38	Приготовляемый	5
I опытная	3	27,3 ± 0,33	«Стаут»	5
II опытная	3	27,5 ± 0,44	Pedigree	5

Table 1
Diagram of physiological experience

Group	n	Age, months	Feed	The length of the accounting period
Control	3	27.8 ± 0.38	Prepared feed	5
I experienced	3	27.3 ± .33	Stout	5
II experienced	3	27.5 ± 0.44	Pedigree	5

Таблица 2
Состав и питательность рационов кормления собак (живая масса – 30 кг)

Показатель	Норма [3, 4]	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Влажность, %	–	86,53	8,0	9,0
Суточная дача, г	–	4 120	600	600
Сухое вещество, г	–	555	552	546
Обменная энергия (расчетная), кДж	10 350	10 445	10 089	9 464
Сырой протеин, г	175,5	162,1	150,7	129,7
Сырой жир, г	45,0	30,9	69,0	57,4
БЭВ, г	315,9	326,8	298,1	308,4
Сырая клетчатка, г	24,0	14,0	13,8	12,2–24
Кальций, г	7,9	8,1	5,5	8,1
Фосфор, г	6,6	6,2	5,5	7,7
Витамин А, МЕ	3 000	3 240	10 800	9 000
Витамин D, МЕ	210	235	1 080	720

Table 2
Composition and nutritive value of feeding rations the dogs (live weight – 30 kg)

Indicator	Norm	Group		
		Control	I experienced	II experienced
Humidity, %	–	86.53	8.0	9.0
Daily serving, g	–	4 120	600	600
Dry matter, g	–	555	552	546
Exchange energy (calculated), kJ	10 350	10 445	10 089	9 464
Crude protein, g	175.5	162.1	150.7	129.7
Crude fat, g	45.0	30.9	69.0	57.4
BEV, g	315.9	326.8	298.1	308.4
Crude fiber, g	24.0	14.0	13.8	12.2–24
Calcium, g	7.9	8.1	5.5	8.1
Phosphorus, g	6.6	6.2	5.5	7.7
Vitamin A, ME	3 000	3 240	10 800	9 000
Vitamin D, ME	210	235	1 080	720

По коэффициенту переваримости сырого жира I опытная группа превышала контрольную на 2,70 % ($P < 0,001$) и II опытную на 5,70 % ($P < 0,001$).

Коэффициент переваримости сырой клетчатки у животных I опытной группы получился выше в сравнении с собаками контрольной на 1,17 % и со II опытной группой – на 5,29 % ($P < 0,01$).

Переваримость безазотистых экстрактивных веществ в I опытной группе была выше на 0,13 % в сравнении с контрольной и выше II опытной группы на 2,85 % ($P < 0,01$).

Взвешиванием собак во время физиологического опыта подтверждена динамика изменения их живой массы в ходе научно-хозяйственного опыта (таблица 4).

Учет взвешиваний животных установлен, что у собак контрольной группы при кормлении натуральным приготовляемым кормом за 5 дней учетного периода получена положительная динамика в увеличении живой массы на 0,09 %. У животных, получавших сухой полнорационный сбалансированный готовый корм «Стаут», показатели живой массы были стабильны. У собак, получавших сухой полнорационный сбалансированный корм Pedigree, наблюдалось снижение живой массы на 0,03 %.

Таблица 3
Коэффициенты переваримости

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество, %	65,04 ± 0,22	64,81 ± 0,21 ^{^^}	60,89 ± 0,29***
Органическое вещество, %	65,63 ± 0,21	65,45 ± 0,23 ^{^^}	61,89 ± 0,31***
Сырой протеин, %	68,05 ± 0,15	63,22 ± 0,44*** ^{^^}	59,58 ± 0,47***
Сырой жир, %	75,86 ± 0,09	78,56 ± 0,10*** ^{^^}	72,86 ± 0,48**
Сырая клетчатка, %	35,50 ± 0,43	36,67 ± 0,38 ^{^^}	31,38 ± 0,88*
БЭВ, %	64,75 ± 0,34	64,88 ± 0,45 ^{^^}	62,03 ± 0,39**

Примечание: здесь и далее $P < 0,05$ *[^]; $P < 0,01$ **^{^^}; $P < 0,001$ ***^{^^^}.

Table 3
Coefficients of digestibility

Indicator	Group		
	Control	I experienced	II experienced
Dry matter, %	65.04 ± 0.22	64.81 ± 0.21 ^{^^}	60.89 ± 0.29***
Organic matter, %	65.63 ± 0.21	65.45 ± 0.23 ^{^^}	61.89 ± 0.31***
Crude protein, %	68.05 ± 0.15	63.22 ± 0.44*** ^{^^}	59.58 ± 0.47***
Crude fat, %	75.86 ± 0.09	78.56 ± 0.10*** ^{^^}	72.86 ± 0.48**
Crude fiber, %	35.50 ± 0.43	36.67 ± 0.38 ^{^^}	31.38 ± 0.88*
BEV, %	64.75 ± 0.34	64.88 ± 0.45 ^{^^}	62.03 ± 0.39**

Note: hereinafter $P < 0,05$ *[^]; $P < 0,01$ **^{^^}; $P < 0,001$ ***^{^^^}.

Таблица 4
Динамика живой массы собак в физиологическом опыте

Группа	n	Живая масса, кг		Прирост живой массы, г	Среднесуточный прирост, г
		На начало	По окончании		
Контрольная	3	31,16 ± 0,91	31,19 ± 0,30	30,0 ± 0,20	6
I опытная	3	29,18 ± 0,80	29,18 ± 0,75	0***	0
II опытная	3	29,24 ± 1,89	29,23 ± 0,80	-10,0 ± 0,02***	-2

Table 4
Dynamics of live weight dogs in physiological experience

Group	n	Live weight, kg		Increase of alive weight, g	Average daily gain, g
		At the beginning of	At the end of the		
Control	3	31.16 ± 0.91	31.19 ± 0.30	30.0 ± 0.20	6
I experienced	3	29.18 ± 0.80	29.18 ± 0.75	0***	0
II experienced	3	29.24 ± 1.89	29.23 ± 0.80	-10.0 ± 0.02***	-2

При этом снижение живой массы у собак II опытной группы было более выраженным, чем в ходе научно-хозяйственного опыта.

Расчетом стоимости суточных рационов получили высокую стоимость кормов на приготавливаемом корме (таблица 5).

Использование корма «Стаут» в кормлении собак в сравнении контрольной группой дало 9,2 руб., экономии на кормовые, что в целом по городку для содержания служебных собак ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России» позволило сэкономить 6624 руб. бюджетных средств.

Предлагаемое увеличение корма «Стаут» на 10 % (60 г) приведет к повышению стоимости кормов на 11,88 руб., и общая стоимость суточного рациона составит 130,67 руб., что будет дороже приготавливаемого на 2,68 руб.

Но если учесть, что работа по приготовлению корма ведет к дополнительной нагрузке на личный состав, то эта разница может сместиться в сторону рациона на корме «Стаут».

В частных питомниках при средней наполняемости 30 собак, где ежемесячная работа повара оплачивается суммой минимального размера оплаты труда 9489,0 руб., то оплата повара за приготовление суточного рациона одной собаки составит 11,0 руб.

Таким образом, стоимость суточного рациона при кормлении приготавливаемым кормом уже составит $128,0 \pm 11,0 = 139$ руб., что на 8,32 руб. будет дороже рациона на корме «Стаут».

Животные первой опытной группы, потреблявшие корм «Стаут», и контрольной на приготавливаемом корме сохраняли свою работоспособность при наименьших финансовых затратах в сравнении со второй опытной на высокоэнергетическом сухом корме Pedigree.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

По результатам проведенного балансового опыта можно сделать вывод, что приготавливаемый корм из натуральных продуктов более удовлетворял потребности собак в элементах питания, это подтверждается повышенными коэффициентами переваримости животных контрольной группы.

Таблица 5
Расчет стоимости суточного рациона

Группа	Стоимость, руб.		Дополнительные затраты, руб.		Итого, руб.
	1 кг	Суточная доза	Электроэнергия на варку	Складские, амортизационные, транспортные	
Контрольная	–	89	18	21	128
I опытная	198	118,8	–	–	118,8
II опытная	134	80,4	–	–	80,4

Table 5
Calculation of the cost of daily diet

Group	Cost, rub.		Additional costs, rub		Total, rub. 1 kg
	1 kg	Daily dose	Electricity for cooking	Складские, амортизационные, транспортные	
Control	–	89	18	Control	–
I experienced	198	118/8	–	I experienced	198
II experienced	134	80.4	–	II experienced	134

Понижение переваримости в опытных группах связано с меньшим содержанием белка в их рационах [8, с. 29]. При этом собаки на полнорационном корме «Стаут», в котором содержание протеина было выше, чем во II опытной группе, на 21 г, имели близкие к контрольной группе показатели коэффициентов переваримости. На такую же особенность ссылаются в своих исследованиях К. В. Гилев и др. [9, с. 22].

У собак мышечная масса наращивается за счет протеина, содержащегося в корме. В связи с тем, что потребности служебных собак дачей сухих кормов в количествах, обусловленных приказами силового ведомства, были не обеспечены в полной мере, все это отразилось на приросте их живой массы. Такие же выводы в работах К. В. Гилева и Т. Н. Булычевой и [9, с. 22; 10, с. 150] Научными опытами доказано, что повышение питательности рационов на 10 % является допустимым, поэтому если повысить суточную дачу корма «Стаут» на 10 %, то это будет соответствовать норме и приготавливаемому корму.

Повышенная переваримость приготавливаемого корма служебными собаками связана с оптимальным соотношением минеральных веществ. Данный показатель помогает

осуществлять водно-солевой обмен в правильных пропорциях и поддерживает общее удовлетворительное состояние животного. Этот вывод согласуется с результатами Т. Н. Булычевой, А. А. Голдырева других исследователей [10, 11, 12, 13].

Считаем, что понижение живой массы у собак II опытной группы в зимний период было связано с недостаточным содержанием протеина и энергии в установленных приказами суточной даче сухих кормов (600 г) [14, 15, 16, 17, 18].

Сухой готовый корм «Стаут» можно рекомендовать для замены приготавливаемого в условиях городков для содержания служебных собак летом, а зимой с увеличением суточной нормы на 10 %.

Дальнейшее использование приготавливаемого корма требует проведения периодического анализа питательности для своевременной корректировки состава и технологии приготовления.

Сухой корм Pedigree по результатам данного эксперимента при своей дешевизне не рекомендуется для использования в кормлении служебных собак как ухудшающий их физиологическое состояние.

Библиографический список

1. Кормление домашней собаки (эволюционные, этологические и физиологические аспекты): учебник / Н. Е. Шалабот, Р. Т. Миннигалин, Ю. Р. Садыкова [и др.] ; под ред. Н. Е. Шалабота. Пермь: РИА «СтильМГ», 2010. 400 с.
2. Хохрин С. Н., Рожков К. А., Лунегова И. В. Кормление собак. СПб.: Лань, 2015. 287 с.
3. Yunusova O. Yu., Sycheva L. V., Sitnikov V. A., Popov A. N., Panyshv A. I. Effectiveness of Using Hydrobarothermally Treated Winter Wheat Grain in Ration of Lactating Cows // Research Journal of Pharmaceutikal, Biological and Chemikal Sciences. 2016. No. 7 (1). Pp. 2169–2174.
4. Шляпников С. М., Плотников Д. В., Неселевский С. М. Сравнительная характеристика переваримости рационов для собак, основанных на корме «Стаут для взрослых собак крупных пород» и приготавливаемом // Пенитенциарная система и общество: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию Пермского института ФСИН России. Пермь, 2015. Т. 2. С. 121–123.
5. Шляпников С. М., Голдырев А. А. Проблемы и пути совершенствования организации кормления служебных собак кормами, приготавливаемыми из натуральных продуктов в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы // III Международный пенитенциарный форум «Преступление, наказание, исправление» (к 20-летию вступления в силу Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации): сборник тезисов выступлений и докладов участников. Рязань, 2017. Т. 7. С. 369–379.
6. Есаулова Л. А., Астафурова Е. В. Анализ кормления и исследование качества сухих полнорационных кормосмесей для собак // Вестник Воронежского ГАУ. 2013. № 4. С. 180–185.

7. Мальчиков Р. В., Сычева Л. В., Юнусова О. Ю. Использование питательных веществ корма и обмен энергии в организме собак при скормливании «Трансверола» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 158–160.
8. Маслюк А. Н., Лиходеевская О. Е., Лоретц О. Г. [и др.] Проблемные вопросы кормления служебных собак // Аграрный Вестник Урала. 2017. № 01 (155). С. 26–30.
9. Гилев К. В., Ситников В. А., Голдырев А. А. Сравнительное использование собаками готовых кормов Royal Canin и приготовляемого из натуральных продуктов // Аграрный вестник Урала. 2018. № 08 (175). С. 17–23.
10. Булычева Т. Н., Ситников В. А. Селен в кормлении собак // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию со дня рождения И. С. Костенко (29–30 ноября 2016). Краснодар, 2017. С. 149–150.
11. Голдырев А. А. Влияние бетулина на физиологическое состояние служебных собак в ФГОУ СПО ПССШ ФСИН России // Пермский аграрный вестник. 2006. Вып. XVI. Ч. 1. С. 355–359.
12. Смолин С. Г., Донская С. Н. Влияние разных рационов кормления на морфологические показатели крови, физиологическое состояние и работоспособность служебных собак // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 1. С. 185–188.
13. Горшков В. В. Влияние типа кормления на продуктивные особенности служебных собак // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 5. С. 113–117.
14. The European Pet Food Industry Federation: Nutritional Guidelines / Systeine Ahlstrom, Britta Dobenecker, Wouter Hendriks [et al]. Bruxelles: Publication May 2014. 99 p.
15. Frewein J., Vollmerhaus B. Anatomie von Hund und Katze. Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH, 1994. 580 p.
16. Meyer, H., Zentek J. [et al.] Digestibility and compatibility of mixed diets and faecal consistency in different breeds of dog // Zentralbl Veterinarmed. 1999. No. 46. Pp. 155–165.
17. Plumb D. C. Plumb's Veterinary Drug Handbook. 6th Edition. Chichester: Blackwell Publishing, 2008. 1504 p.
18. Голдырев А. А., Мальчиков Р. В. Влияние биологически активных добавок «Бетулин» и «Трансверол» на некоторые физиологические показатели служебных собак // Подготовка специалистов силовых структур: проблемы, перспективы, тенденции развития: сборник научных трудов. Пермь, 2016. С. 112–117.

Об авторах:

Денис Владимирович Плотников¹, старший преподаватель кафедры кинологии, ORCID 0000-0001-8029-4739, AuthorID 854221; +7 908 240-82-55, denis-plotnikov00@rambler.ru

Владимир Алексеевич Ситников², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ORCID 0000-0002-9803-8570, AuthorID 436464; sitnikov.59@mail.ru

¹ Пермский институт ФСИН России, Пермь, Россия

² Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия

Influence of full value of diets on digestibility of nutrients by dogs

D. V. Plotnikov¹, V. A. Sitnikov²

¹ Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia, Perm, Russia

² Perm State Agrarian and Technological University named after academician D. N. Pryanishnikov, Perm, Russia

✉ E-mail: denis-plotnikov00@rambler.ru

Abstract. The article presents the results of the physiological experience conducted on the campus for the maintenance of service dogs of the Department of Cynologists of the Perm Institute of FPS of Russia in 2015. **The aim** of the study is to identify feed from the proposed ready-made dry food Stout and Pedigree, to replace the prepared feed from natural products, most satisfying the needs of service dogs while saving money for the organization Feeding. The objectives of the study are to study the variability of nutrients by dogs of ready-made dry food “Stout”, “Pedigree” against the background of prepared food from natural products; to establish the impact of the studied feed on the live mass of animals; calculate the cost of daily rations. For what of the three groups of scientific and economic experience was selected by 3 males, by the method of pairs of analogues, to participate in the balance experience. High digestibility of nutrients prepared by dogs of the control group has been established. Dogs of the first experimental group, who received Stout's feed, absorbed a dry substance worse than the control substance by 0.23 %, but better than the II experienced at the stern “Pedigree” by 3.92 % ($P < 0.01$). The organic invariability rate in the first experimental group was 3.56 % higher than the II experimental group. Invariability ratios: raw protein in the first experimental group was 3.64 % higher than the II of the experimental group, fat by 5.70 % ($P < 0.001$), raw fiber by 5.29 % ($P < 0.01$), and nitrogen-free extractive substances by 2.85 % ($P < 0.01$). Taking into account the weighting of animals it is established that the dogs of the control group on the prepared feed, received a positive dynamics in the live mass. In animals, on the dry stern

“Stout”, the indicators of live mass were stable. In dogs, on the stern “Pedigree” there was a decrease in live mass. Stout dry feed is recommended for replacement prepared in summer, and in winter – with an increase in daily norm by 10 %. Dogs of the first experimental group, who received “Stout’s” feed, absorbed a dry substance worse than the control substance by 0.23 %, but better than the II experienced at the stern “Pedigree” by 3.92 % ($P < 0.01$). The organic invariability rate in the first experimental group was 3.56 % higher than the II experimental group. Invariability ratios: raw protein in the first experimental group was 3.64 % higher than the II of the experimental group, fat by 5.70 % ($P < 0.001$), raw fiber by 5.29 % ($P < 0.01$), and nitrogen-free extractive substances by 2.85 % ($P < 0.01$). Taking into account the weighting of animals it is established that the dogs of the control group on the prepared feed, received a positive dynamics in the live mass. In animals, on the dry stern “Stout”, the indicators of live mass were stable. In dogs, on the stern “Pedigree” there was a decrease in live mass. “Stout” dry feed is recommended for replacement prepared in summer, and in winter – with an increase in daily norm by 10 %.

Keywords: dogs, Stout, Pedigree, prepared food, nutrition, digestibility, live weight, efficiency.

For citation: Plotnikov D. V., Sitnikov V. A. Vliyaniye polnotsennosti ratsionov na perevarimost' pitatel'nykh veshchestv sobakami [Influence of full value of diets on digestibility of nutrients by dogs] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 62–69. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-62-67. (In Russian.)

Paper submitted: 16.10.2019.

References

1. Kormleniye domashney sobaki [Feeding a domestic dog]: uchebnik / N. E. Shalabot, R. T. Minnigalin, Yu. R. Sadykova [et al.] ; under the editorship of N. E. Shalabot. Perm: RIA “Stil’MG”, 2010. 400 p. (In Russian.)
2. Khokhrin S. N., Rozhkov K. A., Lunegova I. V. Kormleniye sobak [Dogs feeding]. SPb.: Lan’, 2015. 287 p. (In Russian.)
3. Yunusova O. Yu., Sycheva L. V., Sitnikov V. A., Popov A. N., Panyshv A. I. Effectiveness of Using Hydrobarothermally Treated Winter Wheat Grain in Ration of Lactating Cows // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. No. 7 (1). Pp. 2169–2174.
4. Shlyapnikov S. M., Plotnikov D. V., Neselevskiy S. M. Perevarimost' pitatel'nykh veshchestv ratsionov sobakami porody nemetskaya ovcharka pri razlichnykh tipakh kormleniya [Comparative characteristics of digestibility of diets for dogs based on the feed “Stout for adult dogs of large breeds” and prepared] // Penitentsiarnaya sistema i obshchestvo: sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 15-letiyu Permskogo instituta FSIN Rossii. Perm, 2015. Vol. 2. Pp. 121–123. (In Russian.)
5. Shlyapnikov S. M., Goldyrev A. A. Problemy i puti sovershenstvovaniya organizatsii kormleniya sluzhebnykh sobak kormami, prigotavlivayemyimi iz natural'nykh produktov v uchrezhdeniyakh i organakh ugolovno-ispolnitel'noy sistemy [Problems and ways to improve the organization of feeding service dogs with food prepared from natural products in institutions and bodies of the criminal Executive system] // III Mezhdunarodnyy penitentsiarnyy forum “Prestupleniye, nakazaniye, ispravleniye” (k 20-letiyu vstupleniya v silu Ugolovno-ispolnitel'nogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii): sbornik tezisev vystupleniy i dokladov uchastnikov. Ryazan. 2017. T. 7. Pp. 369–379. (In Russian.)
6. Yesaulova L. A., Astafurova E. V. Analiz kormleniya i issledovaniye kachestva sukhikh polnoratsionnykh kormosmesey dlya sobak [Analysis of feeding and study of the quality of dry complete feed mixtures for dogs] // Vestnik Voronezhskogo GAU. 2013. No. 4. Pp. 180–185. (In Russian.)
7. Mal'chikov R. V., Sycheva L. V., Yunusova O. Yu. Ispol'zovaniye pitatel'nykh veshchestv korma i obmen energii v organizme sobak pri skarmlivanii “Transverola” [The use of feed nutrients and energy metabolism in the body of dogs when feeding “Transverol”] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. No. 3. Pp. 158–160. (In Russian.)
8. Maslyuk A. N., Likhodeevskaya O. E., Loretts O. G. [et al.] Problemnyye voprosy kormleniya sluzhebnykh sobak [Problematic issues of feeding service dogs] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 01 (155). Pp. 26–30. (In Russian.)
9. Gilev K. V., Sitnikov V. A., Goldyrev A. A. Sravnitel'noye ispol'zovaniye sobakami gotovykh kormov [Comparative use of ready-made dog food “Royal Canin” and prepared from natural products] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 08 (175). Pp. 17–23. (In Russian.)
10. Bulycheva T. N., Sitnikov V. A. Selen v kormlenii sobak [Selenium in dog feeding] // Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam KH Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh, posvyashchennoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya I. S. Kostenko (29–30 noyabrya 2016). Krasnodar, 2017. Pp. 149–150. (In Russian.)
11. Goldyrev A. A. Vliyaniye betulina na fiziologicheskoye sostoyaniye sluzhebnykh sobak v FGOU SPO PSSSH FSIN Rossii [The influence of betulin on the physiological state of service dogs in FSEE SPE PSSS FPS of Russia] // Perm Agrarian journal. 2006. Vol. XVI. Part 1. Pp. 355–359. (In Russian.)
12. Smolin S. G., Donskaya S. N. Vliyaniye raznykh ratsionov kormleniya na morfologicheskiye pokazateli krovi, fiziologicheskoye sostoyaniye i rabotosposobnost' sluzhebnykh sobak [Influence of different feeding diets on morphological parameters of blood, physiological state and working capacity of service dogs] // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2015. No. 1. Pp. 185–188. (In Russian.)
13. Gorshkov V. V. Vliyaniye tipa kormleniya na produktivnyye osobennosti sluzhebnykh sobak [Influence of feeding type on productive features of service dogs] // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. No. 5. Pp. 113–117. (In Russian.)

14. The European Pet Food Industry Federation: Nutritional Guidelines / Systeijn Ahlstrom, Britta Dobenecker, Wouter Hendriks [et al.]. Bruxelles: Publication May 2014. 99 p.
15. Frewein J., Vollmerhaus B. Anatomie von Hund und Katze. Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH, 1994. 580 p.
16. Meyer, H., Zentek J. [et al.] Digestibility and compatibility of mixed diets and faecal consistency in different breeds of dog // Zentralbl Veterinarmed. 1999. No. 46. Pp. 155–165.
17. Plumb D. C. Plumb's Veterinary Drug Handbook. 6th Edition. Chichester: Blackwell Publishing, 2008. 1504 p.
18. Goldyrev A. A., Malchikov R. V. Vliyaniye biologicheskii aktivnykh dobavok "Betulin" i "Transverol" na nekotoryye fiziologicheskiye pokazateli sluzhebnykh sobak [Influence of biologically active additives "Betulin" and "Transverol" on some physiological indicators of service dogs] // Podgotovka spetsialistov silovykh struktur: problemy, perspektivy, tendentsii razvitiya: sbornik nauchnykh trudov. Perm, 2016. Pp. 112–117. (In Russian.)

Authors' information:

Denis V. Plotnikov¹, senior lecturer of the department of cynology, ORCID 0000-0001-8029-4739,

AuthorID 854221; +7 908 240-82-55, denis-plotnikov00@rambler.ru

Vladimir A. Sitnikov², candidate of agricultural sciences, associate professor, ORCID 0000-0002-9803-8570,

AuthorID 436464; sitnikov.59@mail.ru

¹ Perm Institute of the Federal penitentiary service of Russia, Perm, Russia

² Perm State Agrarian and Technological University named after academician D. N. Pryanishnikov, Perm, Russia

The role of state regulation in the development of the agro-industrial complex of the region (Kostanay region)

G. Dyuzelbayeva¹✉, O. Malyarenko²

¹ Kostanay Engineering and Economics University named after M. Dulatov, Kostanay, Kazakhstan

² Kostanay branch of Chelyabinsk State University, Kostanay, Kazakhstan

✉ E-mail: dgm0177@gmail.com

Abstract: The purpose of the study is to analyze the system of state regulation measures for the agro-industrial complex of the Kostanay region and determine its role in ensuring sustainable development of the agro-industrial complex. **Methods.** The analysis of the main economic indicators of agricultural production of the Kostanay region, the types of subsidies for the agro-industrial complex of the region, state non-repayable support funds, targeted state financing. **Results.** It was revealed that to support the development of the agro-industrial complex over the years of independence, in Kazakhstan, a number of state and industry programs were adopted, on the basis of which state policy in this area was built. Today Kostanay region is one of the largest producers of agricultural products and makes a worthy contribution to ensuring food security of the country. In the republican gross grain harvest, the Kostanay region takes the 3rd place, in terms of the number of livestock and production of basic livestock products, the region occupies one of the leading places among the regions of the country. However, despite the positive dynamics of most industry development indicators, it is still far from achieving many of the goals set. One of the main instruments of state regulation of the agro-industrial complex of the region today is a system of direct payments to agricultural producers, or subsidies. Agriculture is subsidized today as an economic incentive for the development of its industries. **Scientific novelty** lies in assessing the effectiveness of the implementation of state programs for the development of the agro-industrial complex in relation to the Kostanay region of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: government regulation, subsidy, development program, state non-refundable support, gross yield, yield, leasing, investment subsidy.

For citation: Dyuzelbayeva G., Malyarenko O. The role of state regulation in the development of the agro-industrial complex of the region (Kostanay region) // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 2 (193). Pp. 70–77. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-70-77.

Paper submitted: 20.01.2020.

Introduction

In modern economic conditions, the agro-industrial complex is the most important sector of the economy of Kazakhstan, which forms the country's food and economic security, and the degree of its development and the level of functioning efficiency largely determine the balance of the economy and the political situation in the country. The basic industry of the agro-industrial complex is agriculture, which has great potential and large reserves, and the diverse climatic conditions of Kazakhstan make it possible to grow almost all cultures of the temperate thermal zone and develop livestock. The specifics of this industry determines the need for its state support and state regulation.

State regulation of the agro-industrial complex is the most important direction of the country's agrarian policy and represents a system of measures of economic, organizational, legal regulation by authorities and management of organizations in agriculture, aimed at increasing the competitiveness of products in order to meet the needs of the population in agricultural products and ensure food security of the country [1].

Methods

The studies were carried out on the basis of statistical data on the volume and dynamics of the main economic indicators of agricultural production in the Kostanay region, types of subsidies for the agro-industrial complex of the region, means of state non-repayable support, targeted state financing. State programs for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan, their implementation and effectiveness were also considered.

The basis for research is the use of analytical, monographic, abstract-logical methods, a comparison method.

Results

State regulation represents the economic impact of the state on the production, processing, sale of agricultural raw materials and agricultural products, on production and technical maintenance and material and technical support of producers [2].

According to the Law of the Republic of Kazakhstan "On state regulation of the development of the agro-industrial complex and rural territories" of July 8, 2005, the goals of state regulation of the development of the agro-industrial complex and rural territories are [3]:

- development of social and engineering infrastructure of rural areas and providing rural people with favorable living conditions;
- ensuring food security of the state;
- ensuring sustainable economic and social development of the agro-industrial complex and rural areas;
- creation of economic conditions for the production of competitive agricultural products and products of their processing;
- ensuring the development of organic production.

The policy of state regulation of development of the agro-industrial complex is implemented in the following forms:

- development of lending in the field of agriculture and rural areas;
- subsidizing the agricultural sector;
- carrying out purchasing and commodity interventions;
- Regulation of exports and imports of agricultural products;
- technical equipment of the agricultural sector;
- information and marketing support for the agro-industrial complex, etc.

To support the development of the agro-industrial complex over the years of independence, in Kazakhstan, state and industry programs were adopted, on the basis of which state policy was implemented in this area (fig. 1).

In 2017, the State Program for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021 was approved, the emphasis of which is on creating conditions for increasing the competitiveness of agribusi-

ness entities, which will provide domestic producers with the necessary state support in the competition within the framework of the Customs Union and the forthcoming accession to the WTO.

The main objectives of the State program: improving the efficiency of livestock and crop production; development of large-scale agricultural cooperation to create an effective system of marketing and processing of products; implementation of a targeted export policy and promotion of the Kazakhstani brand of organic products; involvement of more than 600 thousand hectares of irrigated land; improvement of state regulation of the agro-industrial complex.

Also, the Agribusiness 2020 Program is currently being implemented in the republic, which contains a whole range of financial and non-financial mechanisms to support the agricultural industry, in such areas as:

- financial recovery of agro-industrial complex entities through reduction of interest rates, subsidized interest payments, extension of loan repayment terms, provision of a grace period for repayment of the main debt, write-off of fines, penalties, past due remuneration, etc.;
- increasing the availability of goods, works and services for subjects of the agro-industrial complex by providing agricultural producers with wider access to the necessary raw materials and means;
- development of state systems to ensure the subjects of the agro-industrial complex through increasing phytosanitary and veterinary safety in order to ensure well-being in the field of livestock and crop production;

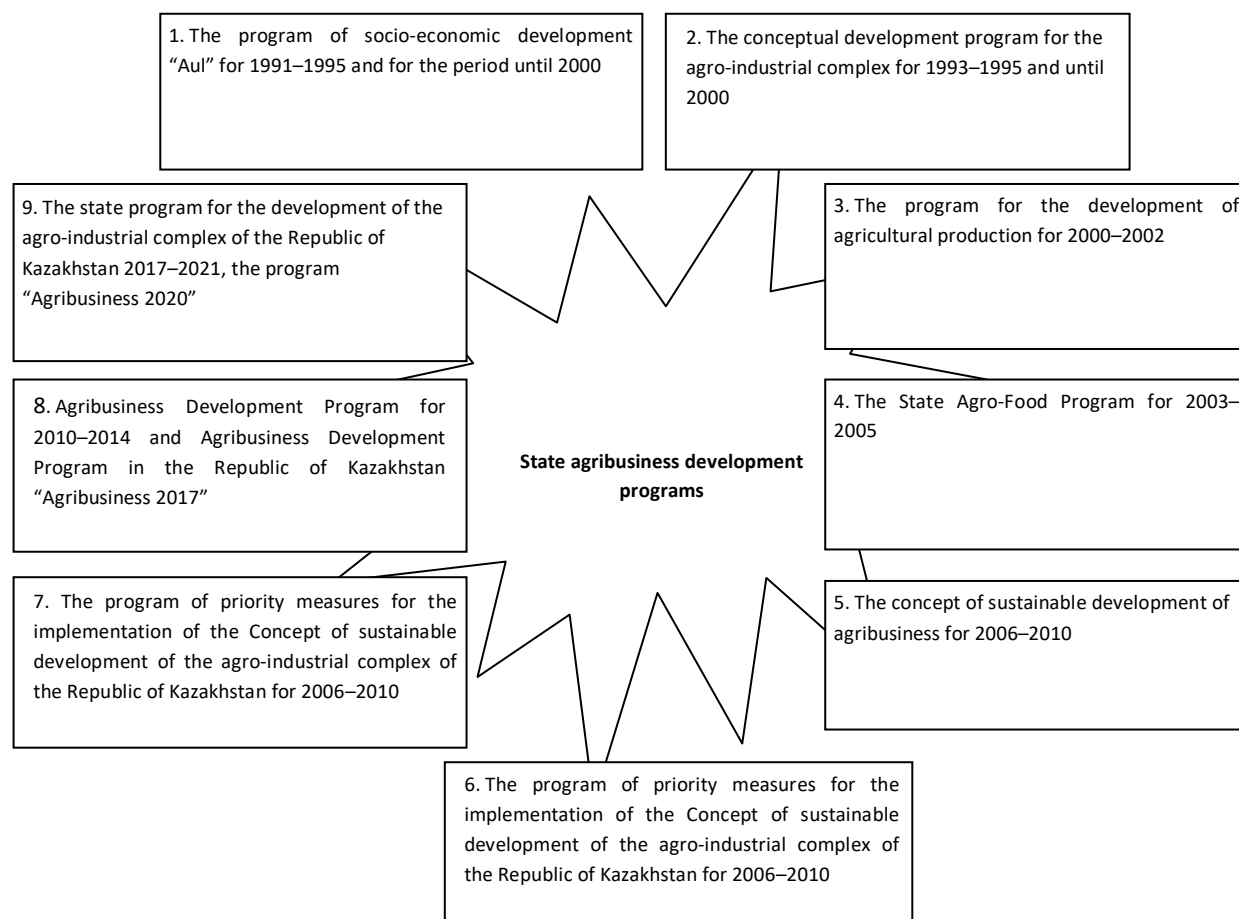


Fig. 1. State programs for the development of agro-industrial complex in Kazakhstan

– improving the efficiency of state regulation systems of the agro-industrial complex.

In order to improve the system of state support for the industry in 2006, the National Holding KazAgro was established. The holding's activities cover the implementation of state policy in the field of food supply, loan, insurance of agricultural enterprises, development of agricultural markets, rural development, etc.

The holding includes: National Company Food Contract Corporation JSC, Mal onimderi corporations JSC, KazAgroFinance JSC, Agrarian Credit Corporation JSC, Fund for Financial Support for Agriculture JSC, KazAgroGarant JSC, Kazagromarketing JSC.

The innovative development of agriculture, its scientific, technical and engineering support is supported by the state-owned company KazAgroInnovation, which unites agricultural research organizations, including in the field of grain farming, animal husbandry, food industry, forestry, agriculture, crop production, fisheries, agricultural mechanization, agribusiness economics.

Kostanay region is one of the largest producers of agricultural products and makes a worthy contribution to ensuring the country's food security.

In the republican gross grain harvest, the Kostanay region takes 3rd place. As of January 1, 2019, there are 6692 agricultural organizations in the region, including: 6 joint-stock companies, 714 limited liability partnerships and 5972 peasant farms. To meet the needs of peasant farms in financing and their development in the region, 17 rural loan partnerships (RLP) were created. The number of participants is 646. Since the beginning of the work of RLP, credit funds have been issued – 47049.5 million tenge, including in 2018 5278 loans worth 7457.7 million tenge were issued.

Grain production is a priority in the development of agriculture in the region; in 2018, it amounted to 81 % of the gross crop production. Of the 5.1 million hectares of sown area, 4.1

million hectares are allocated for grain crops, of which 72 % is wheat.

Consider the main economic indicators of agricultural production of the Kostanay region for 2014–2018 (table 1).

Having examined the data for the study period, we can say that the agricultural production of the region shows a steady growth trend. Gross agricultural output increased by 45 % in 2018 compared with 2014, gross crop production for the study period shows an increase of 48 %, livestock production 40%. Sown areas for the study period increased slightly by 1 %, and amounted to 5143.3 thousand hectares at the end of 2018, but compared with 2016, there was an increase of 53.8 thousand hectares. The structure of sown areas for the period 2013–2017 remains virtually unchanged, on average 81 % is occupied by grain crops, however, the diversification of the structure of sown areas continues, the crops of vegetable, oilseeds, and fodder crops increase. In 2018, the area under oilseeds amounted to 429.5 thousand ha, which is 154.3 thousand ha more than in 2016, the area under potatoes increased by 0.3 thousand ha, and under vegetables increased by 0.1 thousand ha. Sown areas of wheat decreased slightly by 1 % compared with 2014, compared with the previous year by 3 %.

The yield of grain and leguminous crops also shows a growth trend in 2018 by 17 %, the average yield for the analyzed period was 11.2 c/ha, yield fluctuations are insignificant, which indicates the stability of the grain production in the region.

The region is actively developing water-saving technology, introducing minimal and zero tillage, with the widespread use of mineral fertilizers and continuous herbicides. In 2016–2018, using innovative technology, more than 4 million hectares were sown, or 95 % of the total grain area.

Livestock production shows a slight increase over the study period – the number of cattle increased by 9.6 %, the average milk yield per cow increased by 2.5 %. The average milk yield per cow in the republic in 2018 amounted to 2210 kg, in

Table 1
The main economic indicators of agricultural production of the Kostanay region

Indicators	2014	2015	2016	2017	2018	Growth rate, %
Gross output of agricultural products (services) in current prices, mln tenge	266 885.9	294 608.2	319 037.7	362 242.8	386 655.6	145
Gross crop production, mln tenge	180 295.1	203 579.1	217 597.2	253 319.8	267 236.2	148
Gross livestock production mln tenge	84 366.2	88 469.1	98 451.4	106 212	118 188.5	140
Index of physical volume of gross agricultural output (services), as a percentage of the previous year	99.4	107.0	100.3	103.5	101.8	102
Sown area, thousand hectares, including	5 086.2	5 088.0	5 143.3	5 197.1	5 143.3	101
Cereal	4 109.3	4 018.8	4 213.9	4 193	4 066.1	99
Productivity of grain and leguminous crops, t/ha	9.9	11.4	10.8	12.5	11.6	117
The number of cattle, goals	415 467	420 747	427 030	440 720	455 166	109.6
The average milk yield per dairy cow, kg	2 733	2 718	2 728	2 784	2 804	102.5
Average live weight of one head of cattle slaughtered on the farm or sold for slaughter, kg	318	309	313	317	315	99
Labor productivity, thousand tenge per 1 person	986.2	979.5	1 080.3	1 315.1	1 711.1	173.5
Profitability (loss-making) of agricultural production, total, %	28.5	44.1	53.6	55.8	62.5	2.2p.
Crop production, %	33.3	54.6	64.1	66.4	69.7	2.1 p.
Livestock, %	15.0	7.2	16.4	17.1	17.8	119

Source: Committee on Statistics of the Republic of Kazakhstan: Internet resource: <https://stat.gov.kz>.

the region 2804 kg, which indicates an increase in livestock productivity in the region. In 2018, milk production increased by 50.4 thousand tons compared to 2014.

In general, the profitability of agricultural production in the region increased over the period 2014–2018 by 2.2 times, including in crop production 2.1 times, in livestock production by 19 %. Labor productivity over the study period increased by 73.5 %. It can be noted that over the past few years, thanks to increased government attention to agricultural producers, it has been possible to stabilize the situation in the industry.

However, despite the positive dynamics of most industry development indicators, it is still far from achieving many of the goals set. The industry has the following problems:

- insufficient rate of diversification of sown areas of agricultural crops (spring wheat is still a monoculture);
- irrational use of agricultural land;
- non-compliance with the recommended scientifically based crop rotation;
- insufficient development of seed production;
- insufficient use by agricultural producers of chemicals (fertilizers, pesticides, etc.);
- low level of technical and technological equipment of agricultural producers;
- low productivity of farm animals and poultry;
- incomplete coverage of farm animals with veterinary preventive measures, etc.

It is impossible to solve these problems without state support. State regulation of the agricultural sector in the region is carried out in accordance with the Program for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021 and with the Kostanay Region Territory Development Program for 2016–2020.

The implementation of the activities of the Kostanay Region Territory Development Program in the agro-industrial complex in 2018 allowed to increase all the main indicators of the agricultural industry development. In the coming de-

acades, the global demand for food will only increase, so the further development of the agro-industrial complex of the region should be aimed at increasing agricultural production and increasing its profitability.

The successes achieved in the agricultural production of the region became possible thanks to the annual state support.

One of the main tools of state regulation of the agro-industrial complex of the region today is a system of direct payments to agricultural producers, or subsidies. Agriculture is subsidized today as an economic incentive for the development of its industries.

The dynamics of subsidizing the agricultural industry of the Kostanay region by industry for the period 2014–2018 is shown in fig. 2.

Subsidy tools in animal husbandry are aimed at reducing the cost of acquired pedigree animals, the costs of breeding, artificial insemination of farm animals, and cheapening the cost of livestock production.

In crop production, the cost of mineral fertilizers, herbicides, bioagents and biological products, seeds, fuel and lubricants and other inventory items is subsidized.

The amount of subsidies for the development of agriculture in the region increased over the period 2014–2018 by 13 880 million tenge and amounted to 29 597 million tenge at the end of 2018. Subsidies for livestock production increased by 67 % or by 2.386 million tenge for the analyzed period, crop production decreased by 17.3 %, which is due to a fairly steady growth in this industry compared to animal husbandry. Subsidies to other areas (processing and procurement enterprises, budget lending, interest rate subsidies) increased 9.8 times. Such an increase in direct support for the agricultural production of the region undoubtedly influenced the growth of its profitability in 2018.

Consider the development of subsidies in the context of agricultural programs of the region (table 2).

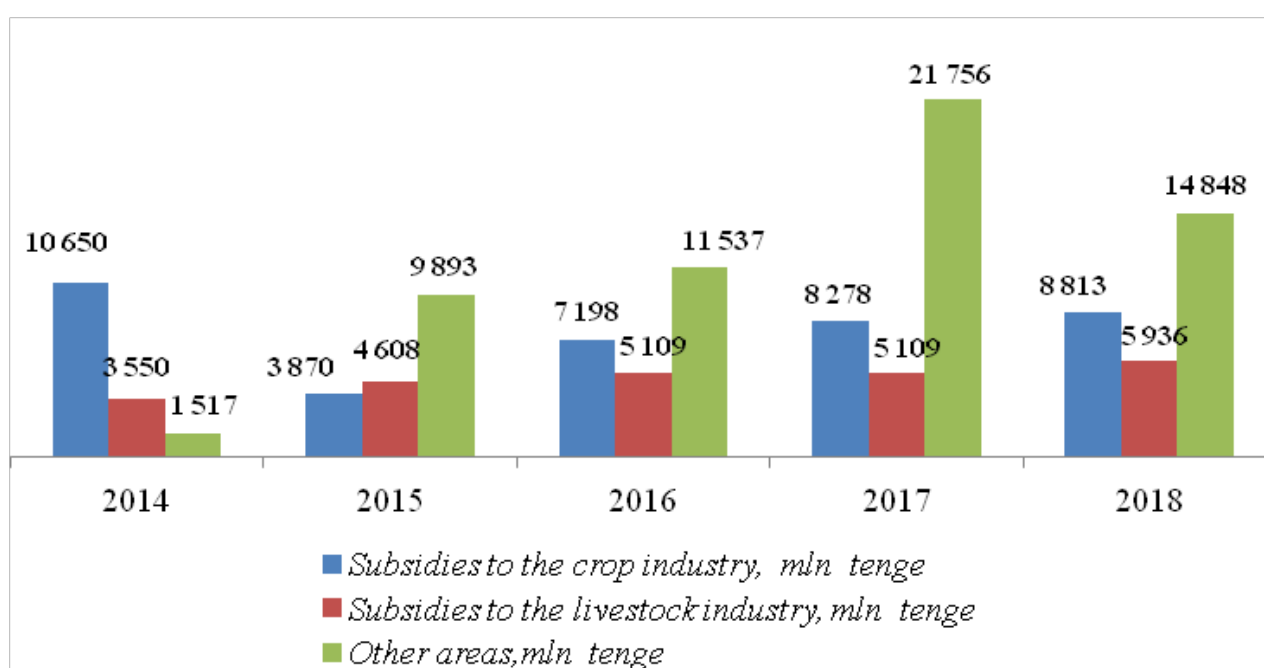


Fig. 2. Dynamics of agricultural subsidies in the Kostanay region

Table 2

Subsidizing the priority areas of the agro-industrial complex to support agriculture in the Kostanay region, mln tenge

Indicators	2015	2016	2017	2018	The proportion of the article in the structure of expenses, %	
					2015	2017
Crop production, total:	3 870	7 198	8 278	8 813	21.2	29.7
1. Cheaper cost of herbicides	2 850	6 361	6 299	5 899	15.5	19.9
2. Subsidizing the cost of mineral fertilizers	396	514	956	1 677	2.2	5.6
3. Seed support	624	323	1 023	1 237	3.3	4.2
Livestock, including:	4 608	5 109	5 109	5 936	25	20.1
Subsidizing the development of livestock breeding, increasing the productivity and quality of livestock products	4 608	5 109	5 109	5 936	25	20.1
Other directions:	9 893	11 537	21 756	14 848	53.8	50.2
Processing subsidies	384	385	540	519	2.1	1.6
Investment subsidy	356	2 341	13 376	3 451	1.9	11.7
Interest rate subsidies for financial recovery	0	3 405	2 065	2 527	0	8.6
Other programs (subsidizing interest rates on loans and leasing, VAT refunds, productive employment, etc.)	9 153	5 406	5 775	8 351	49.8	28.3
Total	18 371	23 844	35 143	29 597	100	100

Source: Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, Internet resource: <https://moa.gov.kz/ru>.

Table 3

Budgetary investments for the development of agriculture and rural territories of the Kostanay region, 2003–2018*

Year	Total, mln tenge	State irrevocable support		Leasing of agricultural machinery and equipment through Kazagro-finance JSC		Podkorporatsiya JSC	JSC Agrarian Credit Corporation	Other
		Total	Including subsidies	Total	Including JSC funds			
2003	2 663.2	1 521.1	456.3	144.3	0	0	47.8	950
2004	3 167.9	1 440.8	449	708.4	250	0	263.8	754.9
2005	6 285.4	1 527.2	543.7	2 553.5	1 391.8	0	655.5	1 549.2
2006	13 997.5	2 957.3	2 103.6	2 984.3	1 345.1	5 697.9	2 233	125
2007	22 117.8	4 227.5	3 269.4	6 646	4 639.6	7 614.3	2 592.6	1 037.4
2008	28 296.6	6 187.8	5 194.5	5 947.5	4 259.6	11 082.2	4 370.7	708.4
2009	58 712.6	6 328.9	5 292.4	5 491.5	4 711.1	39 989.8	6 665.7	236.7
2010	25 761.2	6 770	5 303.3	1 847.7	1 145.1	13 697.6	3 445.9	0
2011	163 471.1	8 862.5	7 182.3	5 553.3	4 111.4	148 881.7	173.6	0
2012	34 818.6	10 729.7	9 995.7	8 376.9	6 859	7 378	8 334	0
2013	22 568.4	11 820.7	10 635.5	4 899.2	4 200.1	4 148.6	1 699.9	0
2014	31 920.6	19 143.7	15 717.6	4 688.6	4 282.6	5 094.3	2 994	0
2015	36 326.1	20 929.3	18 370.5	6 064.9	5 188.8	6 482.4	2 849.5	0
2016	40 653.7	25 114.3	23 844.1	6 395.4	6 216.4	6 222.2	2 921.8	0
2017	55 872.5	37 297.3	35 143.3	2 758.2	2 758.2	379	6 299	9 139
2018	59 996.2	27 808.5	25 577.0	6 522.3	5 760.0	11 210.3	4 601.1	9 854
Total allocated	606 629.4	192 666.6	169 078.2	71 582	57 118.8	267 878.3	50 148	24 354.6
Total mastered	606 629.4	192 666.6	169 078.2	71 582	57 118.8	267 878.3	50 148	24 354.6

*Compiled on the basis of data from the Department of Agriculture of the Kostanay region.

In 2018, 29 597 million tenge was allocated and disbursed for the development of agriculture in the region, in 2019 it is planned to develop 29 789 million tenge. The structure of the allocated subsidies in the context of programs in 2018 was as follows: 29.7 % of subsidies were directed to the crop sector, 20.1 % to livestock, 50.2 % of the allocated subsidies were directed to other areas. In absolute terms, subsidizing of other ar-

eas increased compared to 2015 by KZT 4955 million, which indicates an expansion of state support for investment costs of agricultural producers, interest rate subsidies in the framework of financial recovery.

The results of solid cash injections into the industry are already visible. The farms of the region are fully provided with conditioned seeds, which is 552 thousand tons. Work is under-

way to improve the soil; in 2018, 25 thousand tons of mineral fertilizers were introduced.

To support the increase in crop yields, to partially reduce the cost of mineral fertilizers, 1677 million tenge was allocated from the republican budget in 2018, which is 1281 million tenge more than in 2015.

In 2018, subsidies amounting to 1237 million tenge were allocated from the republican budget for the development of seed production (which is 98 % more than in 2015).

The measures taken by the state to strengthen the livestock sector also yielded positive results. In general, in 2014–2018 the number of livestock increased, the volume of livestock production increased. In the Kostanay region, the implementation of the adopted sectoral programs made it possible to increase the share of cattle in agricultural enterprises to 47 % (18 % in 2012) and increase the number of breeding animals to 17 % of the cattle.

However, it should be noted that the tasks arising from the state agribusiness development program for 2017–2021 require completely different approaches and achieve higher indicators. The analysis of the livestock production in the region shows that, despite solid financial injections, the industry is developing very slowly, and in some areas there has been an unjustified decline [4].

Another relevant problem in the livestock industry is small-scale production, concentration of livestock production in personal subsidiary plots. It is impossible to solve this problem without financial support from the state. To date, in the Kostanay region there are 18 family farms for raising cattle and poultry, 9 large farms and 12 milk collection points.

By 2022, as part of the implementation of the state program for the development of livestock production in the region, it is planned to increase the number of family farms to 60, large farms to 14, milk collection points to 18 units.

In 2018, in the agro-industrial complex of the region, on the basis of public-private partnerships, 11 investment projects worth 5.9 billion tenge were put into operation, with the creation of 325 jobs. The main ones: Torgay ET LLP – Arkalyk Meat Processing Complex, worth 2000 million tenge, with the creation of 120 jobs; Milk LLP – “construction of a dairy processing plant” worth 1,320 million tenge, with the creation of 70 jobs; AGRO-BIO-AULIEKOL LLP – “construction of a feed mill in Auliekol district”, worth 320 million tenge, with the creation of 51 jobs [7].

Improving the effectiveness of state support measures for the agro-industrial complex is one of the directions of the agro-industrial complex development map developed by the Ministry of Agriculture in order to improve the state support system for the industry as part of the implementation of the state agro-industrial complex development program for 2017–2021. Since the beginning of 2017, all 65 types of subsidies have been reviewed to increase subsidies to the agro-industrial complex and increase the coverage by state support measures of agribusiness entities [5].

The analysis showed the low efficiency of hectare subsidies for priority agricultural crops and gardens. Firstly, this subsidizing mechanism does not stimulate agricultural producers to increase the level of agricultural technologies, productivity and quality of manufactured products; secondly, often hect-

are subsidy decisions are made by members of the interagency commission without actually checking the availability of crops; thirdly, agricultural producers overestimate the volume of work performed (crop area).

Since 2017, the following changes to the subsidy system have been introduced:

- the preferential transition from subsidizing in relative terms, as a percentage of the cost of goods, works and services, to subsidizing in absolute terms, in value terms;
- optimization of the timing of subsidies in accordance with the timing of technological processes in the industry;
- priority subsidies for the following priorities: import substitution, export orientation, other areas; upon reaching the indicator of ensuring domestic consumption, the level of subsidies will decrease;
- the transition from subsidizing interest rates to subsidizing investment costs in order to avoid the accumulation of long-term obligations of the state, excluding subsidizing rates of interest on loans for working capital replenishment with a loan term of up to one year [6].

In order to increase the competitiveness of agricultural production, state support is needed for the program for the purchase of agricultural machinery, agricultural machinery and other equipment for leasing, the expansion of the market for leasing services and investment in domestic agricultural machinery, as well as obtaining credit resources on favorable terms, and the expansion of the purchase of grain of Podkorporatsiya JSC.

Thus, according to the Agro-Industrial Complex Program for 2013–2020 (Agribusiness 2020), starting in 2013, a new direction of state support for agricultural producers was the financial rehabilitation of enterprises, which is carried out, inter alia, by subsidizing part of the interest rate on contracts concluded for leasing agricultural machinery. According to the results of 2016, the structure of the leasing portfolio reflects the market situation and imbalances in the market structure – the share of leasing of agricultural machinery is 68.3%, in 2018 - 69.3% [8].

Consider the dynamics and amount of funds allocated by the state for the development of agriculture and rural territories of the Kostanay region (table 3).

In total for the period 2003–2018, the state allocated and mastered 606.6 billion tenge for the development of agriculture in the region.

State non-refundable support, 87.7 % of which is subsidies, has grown 18.3 times over the reporting period and amounted to only 192.6 billion tenge.

Leasing of agricultural machinery and equipment shows a 45-fold increase over the period 2003–2018, which indicates an increase in the technological renewal of the machine and tractor fleet of agricultural enterprises in the region. It should be noted that in 2017 the share of agricultural machinery with a service life of more than 15 years in the region was 79 % (with an average depreciation period of agricultural machinery of 10–12 years). Thus, the technological modernization of agricultural enterprises of the region, which will replace low-productivity and labor-intensive equipment with more modern and efficient, is impossible without state funding. So, in 2018, the agro-industrial complex of the region acquired: 187 trac-

tors, 210 combines, 58 sowing complexes and 400 units of other agricultural machinery, including 216 units worth 4747.1 million tenge transferred through leasing through KazAgroFinance JSC [7].

Discussion and Conclusion

So, it can be noted that today state regulation is an integral element of the strategic development of the agricultural industry of the Kostanay region.

The development of the agricultural sector of the region requires strategic planning for the long term, and in this regard, it is necessary to highlight the main directions and goals of state regulation for 2019–2021:

1) the involvement of small and medium-sized farms in agricultural cooperation, which will help to reduce the costs of agricultural producers in the region in the production and sale of products, the balanced development of agriculture and in general;

2) expansion of financial measures of state support – leasing of agricultural machinery and equipment, investment subsidizing of costs for the purchase of agricultural machinery and equipment, subsidizing interest rates for lending to agribusiness entities, as well as simplifying the procedures for granting loans and leasing under the terms of subsidiaries of Kazagro NMH JSC;

3) increasing the effectiveness of the subsidy system by:

- phased implementation of an automated system for reviewing all applications for subsidies, monitoring and consolidating data on recipients;

- the transition from subsidizing certain types of costs to a policy of comprehensive subsidizing of an enterprise based on its production indicators and monitoring the effectiveness of paid subsidies;

- reducing the types of subsidies issued and documents requested from agribusiness entities;

- improving the mechanism of budget financing of spring field and harvesting, in order to provide agricultural producers with the opportunity to sell crops during the season of higher prices.

Changes in the rules of subsidies are caused by the modernization of the industry and the introduction of new approaches to the development of agriculture, which were approved by the Government and formed the basis for changes and additions to the State Program for the Development of the Agricultural Complex for 2017–2021 [12];

4) the development of foreign trade through the provision of agribusiness entities with open industry data on sales markets on the websites of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, JSC National Management Holding Kazagro, as well as the provision of marketing services from the service centers of entrepreneurs, National Chamber of Entrepreneurs of the Republic of Kazakhstan Atameken.

References

1. Bapov R. U., Nukesheva A. Zh. Mekhanizmy gosudarstvennogo regulirovaniya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan [Mechanisms of state regulation of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan] [e-resource] // Studencheskiy: elektronnyinauchnyy zhurnal. 2019. No. 5 (49). URL: <https://sibac.info/journal/student/49/131731.v> (appeal date: 22.11.2019). (In Russian.)
2. Regional'naya ekonomika [Regional Economics] / Ed. by N. G. Kuznetsov, S. G. Tyaglov. Rostov-on-Don: Feniks, 2001. 320 p. (In Russian.)
3. St. 9 ZRK "O gosudarstvennom regulirovanii razvitiya APK" ot 8 iyulya 2005 goda No. 66 [Art. 9 of the law of the Republic of Kazakhstan "About state regulation of the development of the agro-industrial complex" of July 8, 2005 No. 66] [e-resource] // Zakonodatel'stvo Respubliki Kazakhstan. URL: http://kodeksy-kz.com/ka/o_gos_regulirovanii_ (appeal date: 10.11.2019). (In Russian.)
4. Tomilin A. Kazakhstan: Zhivotnovodstvo v Kostanayskoy oblasti razvivayetsya medlenno [Kazakhstan: Livestock in the Kostanay region is developing slowly] [e-resource]. URL: <https://kazakh-zerno.net/129624-kazakhstan> (appeal date: 24.11.2019). (In Russian.)
5. Mustafina M. Subsidii zhdu agrariyev [Subsidies await farmers] [e-resource] // Liter.kz – Novosti Kazakhstana. URL: <https://liter.kz/ru/articles/show/> (appeal date: 10.12.2019). (In Russian.)
6. Gosudarstvennaya programma razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RK na 2017–2021 gody [State program for the development of the agricultural sector of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021] [e-resource] // Ofitsial'nyy sayt Ministerstva sel'skogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan. URL: <http://mgov.kz> (appeal date: 16.12.2019). (In Russian.)
7. Programma razvitiya territorii Kostanayskoy oblasti na 2016–2020 gody [The program for the development of the territory of the Kostanay region for 2016–2020] [e-resource] // Ofitsial'nyy sayt Akimata Kostanayskoy oblasti. URL: <http://kostanay.gov.kz/analitika/selskoe-khozyaystvo> (appeal date: 24.12.2019). (In Russian.)
8. Dyuzelbayeva G. M., Malyarenko O. I. Rol' lizinga v tekhnologicheskoy razvitiy agropromyshlennogo kompleksa Kazakhstana [The role of leasing in the technological development of the agro-industrial complex of Kazakhstan] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2018. No. 4 (171). Pp. 69–77. (In Russian.)
9. Kudryayeva L. A., Poteshkina L. G. Rol' gosudarstvennogo regulirovaniya v innovatsionnom razvitiy regional'nogo APK [The role of state regulation in the innovative development of regional agribusiness] [e-resource] // Ogarev-online. 2014. No. 16. URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/rol-gosudarstvennogo-regulirovaniya-v-innovatsionnom-razvitiy-regionalnogo-apk-2> (appeal date 12.01.2020). (In Russian.)
10. Vasilyev V. P. Gosudarstvennoye regulirovaniye ekonomiki: uchebnik I praktikum dlya vuzov [State regulation of the economy: textbook and workshop for universities]. 4th ed., revised. and add. Moscow: Izdatel'stvo Yurayt, 2019. 178 p. (In Russian.)

11. *Ekonomika predpriyatiy agropromyshlennogo kompleksa: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata* [Economics of agricultural enterprises: a textbook for academic undergraduate] / R. G. Akhmetov [et al.]; ed. by R. G. Akhmetov. Moscow: Izdatel'stvo Yurayt, 2019. 431 p. (In Russian.)
12. V MSKh obsudili proyekt izmeneniy pravil subsidirovaniya agrariyev [The Ministry of Agriculture discussed the draft amendments to the rules for subsidizing farmers] [e-resource] // Ministerstvo sel'skogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan. URL: <https://moa.gov.kz/ru/post/695> (appeal date: 15. 01.2020). (In Russian.)
13. Otchet o realizatsii Gosudarstvennoy programmy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2017–2021 gody [Report on the implementation of the State Program for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2017–2021] [e-resource] // Ministerstvo sel'skogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan. https://moa.gov.kz/documents/1553679239817_ru.pdf (appeal date: 14.01.2020). (In Russian.)
14. Kenzhebayeva Z. S., Primzhanova K. K., Beymbetova A. E. Zarubezhnyy opyt gosudarstvennogo regulirovaniya APK [Foreign experience of state regulation of agribusiness] // Eurasian Union of Scientists. 2015. No. 05 (14). Pp. 101–105. (In Russian.)
15. Karpyshyn Yu. V. The Features of Regulation of Activities of Agriholdings in the Context of Agrarian Policy of Ukraine // Biznes Inform. 2018. No. 4 (483). Pp. 177–183.

Authors' information:

Gulnara M. Dyuzelbayeva¹, PhD in economics, ORCID 0000-0002-7782-8469; dgm0177@gmail.com

Olga I. Malyarenko², PhD in economics, ORCID 0000-0002-8272-148X; malyarenko_olga@mail.ru

¹ Kostanay Engineering and Economics University named after M. Dulatov, Kostanay, Kazakhstan

² Kostanay branch of Chelyabinsk State University, Kostanay, Kazakhstan

Пространственное развитие России: управление сельскими территориями

И. Н. Молчанов^{1, 2✉}, Н. П. Молчанова²

¹Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

²Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

✉E-mail: INMolchanov@fa.ru

Аннотация. Цель работы заключается в обосновании влияния потенциальных изменений в концепции территориального управления и организационных механизмах регулирования социально-экономических процессов, вытекающих из Стратегии пространственного развития России на период до 2025 года, на перспективы функционирования сельских территорий. **Методология и методы.** В ходе исследования, базирующегося на диалектическом методе познания, системном и эволюционном подходах, применялись общенаучные методы (анализа и синтеза, индукции и дедукции) и специальные методы (сравнительно-исторический, экспертный и абстрактно-логический); были проанализированы официальные информационные источники: законодательные акты Российской Федерации и нормативные правовые документы Правительства России; материалы Росстата и ряда аналитических научных центров; изучены труды российских и зарубежных ученых по проблематике пространственного развития. **Результаты.** На основе применения положений общей экономической теории, теорий экономического районирования и межрегионального экономического взаимодействия, новых теорий и концепций регионального развития были изучены современное состояние и возможные перспективы повышения участия сельских территорий в межрегиональном и межгосударственном экономическом сотрудничестве, улучшения их инфраструктурного обеспечения; обоснованы варианты более активного вовлечения населения сельских поселений в хозяйственную и предпринимательскую деятельность. **Научная новизна заключается** в рассмотрении потенциальных возможностей и актуальных направлений развития сельских территорий в целях увеличения их вклада в общий экономический рост; систематизации организационных и экономических мер государственного регулирования (в том числе наиболее приемлемых для современных динамично изменяющихся внутренних и внешних условий методов и инструментов) и подготовке рекомендаций для компетентных органов регионального и муниципального уровня, практическое использование которых позволит создать основания для совершенствования финансово-экономического механизма управления пространственным развитием.

Ключевые слова: межрегиональное и межгосударственное сотрудничество; экономические и финансовые методы регулирования; макрорегиональные приоритеты; сельская местность; территории опережающего развития; кластерный подход; управление пространственным развитием.

Для цитирования: Молчанов И. Н., Молчанова Н. П. Пространственное развитие России: управление сельскими территориями // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 78–88. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-78-88.

Дата поступления статьи: 09.01.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

Современный период истории России характеризуется подготовкой и практической апробацией новых концепций управления экономическим развитием не только на уровне страны в целом, но и в территориальном разрезе (внутри- и межгосударственном). В общемировом масштабе их методологическим каркасом выступает концепция устойчивого развития, которая объединяет три направления: экологическое, экономическое и социальное. На основе этой концепции разрабатываются национальные, национальные и региональные приоритеты и закрепляющие их документы. Яркий образец, на примере которого выстраивается межгосударственное сотрудничество, – документ ООН «Повестка дня в области устойчи-

вого развития»¹. В нем сформулированы отличающиеся высокой актуальностью для всего мирового сообщества вопросы преодоления неравномерности развития, распределения миграционных потоков, снижения неравенства доходов, поиска новых форм занятости и увеличения свободного времени, расширения возможностей для получения образования, строительства институтов гражданского общества. Ключевыми выступают проблемы изменения климата и нарастающие угрозы ухудшения состояния окружающей природной среды. Поиск возможных ответов и обоснованных подходов к решению названных проблем входит в круг задач *пространственного развития сельских территорий* и является предметом исследований международного экспертного сообщества.

¹ Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: https://www.unssc.org/sites/unssc.org/files/2030_agenda_for_sustainable_development_-_primer_russian.pdf.

В решении приоритетной задачи ускорения экономического роста в контексте названных выше глобальных проблем ключевое значение приобретают долгосрочные ориентиры, закрепленные в Стратегии пространственного развития России². В этом документе территория страны концептуально представлена в составе 14 макрорегионов (с входящими в них субъектами)³. Формирование макрорегионов⁴ основывается на объединении соседствующих субъектов РФ, в основу которого были положены признаки территориального местоположения, сходства эффективных экономических специализаций, наличия потенциальных возможностей для внутренней и внешней кооперации⁵. В качестве обязательных условий, направленных на улучшение межрегионального взаимодействия, предусматривается наличие:

1) крупнейших и (или) крупных перспективных центров экономического роста (городских агломераций), минерально-сырьевых и *агропромышленных центров*;

2) возможностей по строительству инфраструктурных объектов с перспективами развития межгосударственных связей;

3) федеральных отраслевых объектов социального назначения, способствующих повышению транспортной доступности для оказания разнообразных услуг.

Актуальность темы исследования определяется значимостью мегапроекта развития АПК как одного из трех мегапроектов (наряду с мегапроектом восстановления потенциала оборонно-промышленного комплекса и мегапроектом развития минерально-сырьевого сектора и производств по переработке сырья и топлива), реализуемых в настоящее время в России.

Методология и методы исследования (Methods)

В основу исследования положены диалектический метод познания, общенаучные методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, системный и эволюционный подходы, а также специальные методы (сравнительно-исторический, экспертный и абстрактно-логический), инструментарий вербального анализа решений и эмпирического обобщения, экстраполяции, ретроспекции. В процессе исследования были проанализированы официальные информационные источники: законодательные акты Российской Федерации и нормативные правовые документы Правительства России; материалы Росстата и ряда аналитических научных центров. Базисом для формирования научно-обоснованного понимания сбалансированного пространственного развития⁶ послужили труды ученых (отечественных и зарубежных), теоретические и методо-

логические положения научных дисциплин (общеекономических, отраслевых, региональных) в сочетании с результатами прикладных пространственных исследований и накопленным опытом хозяйствования.

Развитие интеграционных процессов на постсоветском пространстве повышает заинтересованность ученых разных специальностей в поиске оптимальных вариантов пространственной организации национального хозяйства России в контексте развития межрегионального и межгосударственного сотрудничества. Эти вопросы приобретают особую актуальность для регулирования жизнедеятельности населения городских и сельских территорий в увязке с усложнением хозяйственных внешнеэкономических связей на Евразийском экономическом пространстве. Для Российского государства, площадь которого составляет 1/8 часть суши Земли, а численность населения (по состоянию на 1 января 2019 года) оценивается Росстатом на уровне 146,8 млн чел. (109,5 млн чел. (74,6%) – городское население, 37,3 млн чел. (25,4%) – сельское население). С учетом неравномерного пространственного размещения по территории страны поселений разного типа вопросы обустройства сельских населенных мест вкупе с потребностями их обеспечения объектами производственной и социальной инфраструктуры становятся особенно актуальными. Остро обозначившиеся задачи регулирования социально-экономических процессов в территориальном разрезе и управления пространственным развитием призвана решать региональная (пространственная) экономика, что является косвенным подтверждением необходимости углубления пространственных исследований и повышает значимость применения полученных результатов в хозяйственной практике.

Предмет региональной компоненты экономической науки отличается многоаспектностью, вследствие которой проблемы пространственного развития находятся в фокусе региональных исследований и соответствующего им блока научных дисциплин региональной направленности: регионоведения, регионалистики, экономического районирования, размещения производительных сил, региональной экономики. В современном понимании региональную науку вполне обоснованно можно трактовать как комплекс научных дисциплин об организации национального хозяйства в территориальном разрезе, который включает, соответственно, различные уровни исследования: макрорегиональный, собственно региональный и внутрирегиональный (муниципальный). Последний с определенной степенью допущения можно назвать микрорегиональ-

² Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р. Минэкономразвития, 2019. 116 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVA1qUfT08o60RktoOXl22JjAe7irNxc.pdf>.

³ Новая сетка макрорегионов России: Центральный (13); Центрально-Черноземный (5); Северо-Западный (7); Северный (4); Южный (8); Северо-Кавказский (7); Волго-Камский (8); Волго-Уральский (6); Уральский (3); Западно-Сибирский (3); Южно-Сибирский (6); Енисейский (3); Байкальский (3); Дальневосточный (9).

⁴ Макрорегион – часть территории РФ, включающая в себя территории двух и более субъектов РФ, социально-экономические условия в пределах которой требуют выделения отдельных направлений, приоритетов, целей и задач социально-экономического развития при разработке и реализации документов стратегического планирования.

⁵ Целесообразность учета влияния организационного фактора на функционирование экономики субъектов, входящих в состав макрорегиона, обусловлена сходством природно-ресурсных, социально-экономических и этнокультурных факторов, объединяющим началом которых является располагаемый экономический потенциал, который может быть определен как совокупные (агрегированные) экономические возможности хозяйства и воспроизводственной базы субъектов, образующих макрорегион.

⁶ Пространственное развитие – совершенствование системы расселения и территориальной организации экономики, в том числе за счет проведения эффективной государственной политики регионального развития.

ным уровнем, принимая за основу в качестве базовой таксономической единицы городские и сельские поселения (муниципальные образования).

Применение данного аспекта (понимаемого как *пространственный* подход) в качестве основы для региональных научных исследований представляется весьма своевременным, поскольку он базируется на анализе практического материала, а именно степени обеспечения определенной территории природно-экономическими факторами (включая особенности географического местоположения и обусловленной им специфики сформировавшихся региональных хозяйственных комплексов), а также учитывает различия в географическом местоположении, которое предопределяет особенности структуры экономической деятельности и разнообразие условий, обеспечивающих функционирование инфраструктурных объектов. Актуальность пространственного подхода для исследования закономерностей и особенностей современного периода развития обусловлена проявлением тенденции *полицентрализма*, которая приобретает общемировой характер и применительно к теме исследования состоит в увеличении числа перспективных центров экономического роста⁷ и установлении долговременных хозяйственных связей между ними в целях поддержания высокой конкурентоспособности и распространения прогрессивных изменений на прилегающие территории с перспективами выхода на международные рынки товаров и услуг⁸. Движение в данном направлении символизирует новации в подходах к проведению государственной политики регионального развития в направлении достижения консенсуса в деятельности ее объектов и субъектов в целях выравнивания условий жизнедеятельности населения в пространственном аспекте на уровне социальных стандартов [1]. Анализ опыта государственного (муниципального) управления и регулирования в течение периода перехода экономики России на рыночные условия хозяйствования позволил не только выявить имеющие место разнообразные проблемы (экономические, демографические и экологические), но и наметить меры по их преодолению. Например, выделение в каждом из регионов «нескольких стратегически ориентированных «ведущих звеньев», опираясь на которые при достаточном финансировании из государственных и частных источников, реализуя программу повышения производительности труда, можно (при учете временного лага) добиться коренных изменений в темпах роста валового регионального продукта и уровне располагаемых доходов населения» [2, с. 101]. Расширение применяемых в настоящее время на практике экономических и финансовых методов и инструментов при реализации региональной экономической политики позволит сглаживать негативные тенденции, по-новому выстраивать территориальные пропорции и последовательно улучшать управление пространственным развитием, в котором важное место принадлежит обустройству и повышению эффективности использования потенциала сельских территорий.

Результаты (Results)

Потенциал сельских территорий и возможные направления его развития. В качестве одного из несовершенств целого ряда реализуемых в настоящее время в России национальных документов развития (концепций, стратегий, проектов, государственных программ и др.) следует указать на акцентирование в них вопросов развития городских агломераций и почти полное отсутствие технико-экономических обоснований перспектив обустройства сельских территорий. Между тем данному аспекту пространственного развития по праву должно принадлежать весомое место в исследованиях по региональной проблематике. Понятие «сельская территория» не имеет однозначного толкования. Одним из распространенных является следующее определение: это «сложный социально-экономический, культурно-самобытный ареал существования и жизнедеятельности сельского сообщества, обозначенный территорией вне урбанизированных пространств и включающий в себя сельские поселения, состоящие из сельских населенных пунктов с их социально-производственной инфраструктурой, предприятиями и окружающим природным ландшафтом и соответствующие межселенные территории» [3, с. 1644]. Необходимость решения приоритетных задач социально-экономического развития в масштабах всей страны выдвигает следующие стратегические цели: поддержка различных видов экономической деятельности, характерных для сельской местности; развитие на располагаемой ресурсной базе производственных предприятий и организаций сферы услуг; укрепление внутри- и межселенных связей, расширение полномочий органов местного самоуправления; сохранение и приумножение всех компонентов этнокультурного и природно-ресурсного потенциалов.

Повышение привлекательности сельских территорий для ведения различных видов экономической деятельности и формирования комфортных условий для постоянного проживания коррелируется с решением таких первоочередных задач, как «создание в сельской местности саморазвивающихся хозяйственных систем на основании экономического оборота местных ресурсов; развитие местного самоуправления для формирования социально-организованного и ответственного гражданского общества; создание эффективного межсекторного взаимодействия власти, агропромышленного бизнеса и сельского общества; использование тесных взаимоотношений между селом и городом, представляющих значительный резерв в развитии сельской экономики; повышение конкурентоспособности сельских территорий» [4, с. 205–206]. Основываясь на положениях российского законодательства, принципах рыночного хозяйствования, необходимости учета экологической составляющей и постулатах социально устойчивой экономики, целесообразно ориентироваться на следующую авторскую формулировку: «сельские территории – это сложный социо-экономико-экологический и ресурсный ареал существования и

⁷ Перспективный центр экономического роста – территория одного или нескольких муниципальных образований и (или) акватория, обладающие потенциалом для обеспечения значительного вклада в экономический рост РФ и (или) субъекта РФ в среднесрочный и долгосрочный периоды. К перспективным центрам экономического роста относятся в том числе минерально-сырьевые и агропромышленные центры.

⁸ Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждены Указом Президента Российской Федерации от 16 января 2017 г. № 13 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>.

жизнедеятельности сельского сообщества, обозначенный соответствующей административной границей и включающий в себя сельские поселения, состоящие из сельских населенных пунктов с их социально-агропроизводственной инфраструктурой и соответствующих межселенных территорий» [4, с. 205]. Опираясь на изложенное понимание сельской территории, которое отражает в совокупности различные компоненты рассматриваемого понятия, а именно его экономическую, социальную и экологическую составляющие, – представляется своевременным создание эффективной системы общих и специальных средств государственного регулирования (в составе организационных, экономических и финансовых методов и инструментов). Специфика ее формирования должна основываться на позиционировании особенностей функционирования и развития сельских территорий разных рангов с учетом поселенческой структуры населения и демографического фактора в долгосрочной перспективе.

Применимость теоретических положений экономической науки, концепций пространственного развития и взаимодействия в практике управления сельскими территориями. Теоретический базис пространственных исследований составляют законы и категории философии, общей экономической теории, методологические основы территориального размещения производительных сил и поселенческой структуры населения страны. Сложившаяся в дореволюционный период теория экономического районирования получила развитие в первой половине XX века связи с интенсификацией производства и сдвигами в размещении промышленности. Вклад академика В. И. Вернадского (1863–1945) и других отечественных ученых состоит в обосновании целесообразности разделения территории страны на экономические районы и становлении теории экономического районирования как науки, а также в формировании понятийной базы для географии промышленности и рассмотрении населения как источника трудовых ресурсов (а не как источника формирования спроса). Активизация исследований в данной области связана с различными научными концепциями зарубежных ученых: теорией организации экономического пространства А. Лёша (1906–1945), теорией о функциях и размещении системы населенных пунктов (центральных мест) В. Кристаллера (1893–1969); идеями У. Айзарда (1919–2010) об объединении разных направлений региональных исследований, необходимости синтеза теорий пространственной и региональной экономики. В совокупности с научными разработками Н. Н. Колосов-

ского (1891–1954), А. Т. Хрущева (1919–2001) и других российских эконом-географов по теоретическим вопросам размещения производства, создания территориально-производственных комплексов и промышленных узлов, а также научными трудами СОПСа⁹ были сформированы теоретико-методологические основы пространственного развития. Для обоснования прогнозируемых сдвигов и развития производства в Северных и Восточных районах страны в 1950-х гг. был разработан прогнозный документ стратегического характера – Генеральная схема развития и размещения производительных сил на долгосрочный период, а также схемы и проекты районной планировки. На основе теории экономического районирования в 1960-х гг. на территории страны были сформированы крупные территориальные образования – экономические районы¹⁰ и экономико-географические зоны: Восточная и Западная. В первую в настоящее время входят три, а во вторую – восемь экономических районов. Результаты исследований нашли отражение в фундаментальных трудах и публикациях, стали основой для разработки различных по продолжительности прогнозов, составления планов и программ экономического и социального развития (в отраслевом и территориальном разрезе), послужили базой для проектирования создания и обеспечения функционирования территориально-производственных комплексов и промышленных узлов. Накопленный в советские годы опыт был настолько успешным, что в настоящее время обсуждаются возможности его использования в современных экономических условиях. На необходимость проведения междисциплинарных региональных исследований указывал академик А. Г. Гранберг (1936–2010)¹¹. Целесообразность введения в экономический анализ «пространственного измерения» доказывал д. э. н., профессор О. С. Пчелинцев (1936–2006). Он подчеркивал влияние фактора географической протяженности, вследствие которого региональные комплексы формируются как относительно обособленные территориальные хозяйственные образования, характеризующиеся специфическими условиями и своеобразием структуры экономической деятельности, обращал внимание на своевременность их углубленного изучения¹².

Успешно решить разнообразные проблемы, характерные для сельских территорий, позволяет межрегиональное взаимодействие, под которым понимается «система отношений между экономическими субъектами, разделенными территориально, но участвующими в процессе производства совокупного валового продукта в рамках

⁹ СОПС – созданный в 1930 г. Совет по изучению производительных сил – научная организация, ведущая прикладные научные разработки по вопросам территориального развития, размещения производительных сил, другим региональным проблемам.

¹⁰ На территории современной России сложилось 11 экономических районов: Северный, Северо-Западный, Волго-Вятский, Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Дальневосточный.

¹¹ По заключению академика РАН А. Г. Гранберга, в перспективе «ядро экономической науки будет строиться как трехполосная система: макроэкономика, микроэкономика, региональная (пространственная экономика)» (см. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики. М.: ГУ ВШЭ, 2000. С. 33).

¹² См. Пчелинцев О. С. Региональная экономика в системе устойчивого развития / О. С. Пчелинцев; Российская академия наук, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. М.: Наука, 2004. С. 36.

¹³ Концептуальные основы теории межрегионального экономического взаимодействия включают следующие базовые положения: разделение труда и последующий обмен его результатами составляет основу богатства населения различных территорий; меньшая альтернативная стоимость производства продукта лежит в основе конкурентного преимущества страны (региона); пространственный рост, растущая конкуренция, неравномерность в размещении ресурсов выступают источниками специализации экономики территории; между эффективностью размещения факторов производства (территориально-отраслевая организация хозяйства) и производительностью существует прямая зависимость [6].

действующего законодательства» [5, с. 199]. Особенно и преимущества межрегионального экономического взаимодействия стали предметом исследования ученых разных специальностей: философов, политэкономов, географов, регионоведов¹³. На практике межрегиональное взаимодействие осуществляется посредством механизмов интеграции территорий и сотрудничества экономических субъектов. Создаются основания для свободного перемещения различных видов ресурсов (материальных, трудовых, финансово-инвестиционных), укрепления предпринимательского климата, продвижения инноваций и культурных связей. Развитие производственной кооперации позволяет оптимизировать финансовые потоки и объединить инвестиционные ресурсы для их целенаправленного использования, распространять передовой опыт и рационализаторскую деятельность, предотвращать излишнюю конкуренцию и не допускать дублирования организационных структур. Можно констатировать, что в России активизируются исследования по данной тематике и формируется совокупность соответствующих нормативно-правовых институтов и хозяйствующих субъектов, ориентированных на применение различных форм, способов и инструментов регулирования, которая в единстве и взаимосвязи названных элементов понимается как система межрегионального взаимодействия.

Новые акценты в достижении сбалансированного развития сельских территорий. Согласно экспертному мнению, в России сформировалось недостаточное для активизации межрегионального взаимодействия число перспективных центров экономического роста. Ситуация усугубляется довольно неравномерным их распределением по территории страны (с точки зрения пространственной дислокации). Сложившееся положение обусловлено объективными причинами, в числе которых: имеющий исторические корни процесс концентрации производства в крупнейших и крупных городах (которые постепенно переросли в агломерации), минерально-сырьевых и агропромышленных центрах¹⁴; продолжающийся в течение нескольких десятилетий (с начала 1960-х гг.) отток населения из сельских населенных пунктов и отдельных городских территорий (преимущественно малых и средних городов). Данному процессу способствовала продолжающаяся политика индустриализации, начало которой приходится на 1930-е гг., перенос развивающихся ресурсо- и энергоемких отраслей промышленности в малоосвоенные Восточные районы страны, что объективно привело к дифференциации темпов роста и интенсивности социально-экономических преобразований в поселениях разного типа и размера, особенно относящихся к сельской местности.

Представляет интерес зарубежная практика анализа системы расселения. В ФРГ оценка проводится посредством соотношения территорий разных типов по признаку численности населения (мало-, средне- и густонаселенных), в США выделяются агломерации и микрополитенские ареалы. Для России в контексте исследований простран-

ственного развития актуальной задачей является продолжение работы «по выделению городских агломераций, сбору данных в их границах, оценке ситуации в малых и средних городах, сельских поселениях в зависимости от их положения относительно крупных и крупнейших городов» [7, с. 151]. Ее решение представляется актуальным в связи с необходимостью выбора факторов для обоснования перспективных (в зависимости от выбора отраслевых либо продуктовых приоритетов развития) территорий, которые могут стать ключевыми при разработке вариантов направлений государственной экономической политики в территориальном разрезе.

Сформировавшиеся центры экономического роста характеризуются, как правило, недостаточно сбалансированным развитием элементов производственной и социальной инфраструктуры, несмотря на их определяющее значение для социально-экономического положения прилегающих территорий. Одновременно сложившиеся отраслевые комплексы региональной экономики не всегда отличаются рациональностью и оптимальными соотношениями входящих в них структурных элементов. Продолжающееся функционирование низкотехнологичных отраслей препятствует рациональной организации предпринимательской деятельности, формированию эффективной экономической специализации субъектов РФ. Как правило, в каждом из регионов выделяются от 15 до 30 отраслей специализации, причем для соседствующих регионов характерно значительное дублирование выделенных для приоритетного развития видов производства: как промышленного, так и сельскохозяйственного. Причиной расширения спектра отраслей эффективной специализации является стремление органов власти на местах к получению государственной поддержки. Согласно экспертному мнению, «реализуемые в регионе проекты или создаваемые на его территории преференциальные режимы должны соответствовать прописанной в СПР экономической специализации. Это будет учитываться при выделении отраслевой финансовой поддержки из федерального бюджета, а также при оценке эффективности налоговых льгот, которые предоставляют регионы» [8, с. 143]. На наш взгляд, такой подход затрудняет осуществление эффективной экономической политики на местах, распыляет административные усилия и финансовые ресурсы между многочисленными направлениями реализации проектов и в конечном счете приведет к более низким (по сравнению с запланированными ориентирами) результатам.

Инфраструктурное обеспечение сельских территорий: состояние и перспективы улучшения межрегионального и межгосударственного сотрудничества. На сглаживание пространственных различий в социально-экономическом положении субъектов РФ может повлиять улучшение состояния различных элементов инфраструктуры: магистральной (энергетической, транспортной) и информационно-коммуникационной. Оказывая влияние на географическое разделение труда, транспорт обеспечивает не только связанность экономического пространства

¹⁴ В настоящее время в России 14 крупнейших и 6 крупных городских агломераций, обладающих потенциалом для обеспечения вклада в экономический рост РФ более 1 % ежегодно, а также 12 минерально-сырьевых и 15 агропромышленных центров, обладающих потенциалом для обеспечения вклада в экономический рост РФ более 0,2 % ежегодно.

в рамках одного или нескольких административно-территориальных образований (муниципалитетов, регионов), но и поддерживает взаимодействие отраслей и производств, способствуя тем самым углублению кооперации и расширению хозяйственных и культурных связей. Существует понятие территориальной целостности региона как единства его селитебной и производственной структур, в формировании которого видное место принадлежит транспортной составляющей. Если исходить из концепции системности, то именно транспортная деятельность в наибольшей степени способствует обеспечению функционирования всей совокупности экономических и социальных объектов, расположенных в рамках определенной территории, как единой социально-экономической системы [9].

Ограниченная транспортная доступность ряда сельских территорий обусловлена различными факторами: недофинансированием объектов инфраструктуры, недостаточной производственной мощностью специализирующихся на дорожном строительстве организаций, низкой пропускной способностью инфраструктурных (в том числе транспортных) коммуникаций. Следствием названных причин является ограниченное развитие кооперационных связей, которое проявляется в сохраняющейся как внутри-, так и межрегиональной диспропорциональности хозяйства. В связи с этим «уровень транспортной освоенности является ведущим фактором территориальной организации производительных сил региона и часто определяет уровень его развития. Особенно актуально данное положение для так называемых транзитных территорий...» [10, с. 60].

Укреплению транспортной связанности экономического пространства России объективно способствует партнерство в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС) как международной организации региональной экономической интеграции, которая обладает международной правосубъектностью и учреждена соответствующим нормативным правовым документом¹⁵ в сопряжении с инициативой КНР «Один пояс – один путь»¹⁶ и развитием международного сотрудничества в сфере торговли и инвестирования. «Наряду с наращиванием взаимной торговли необходимо расширять производственную кооперацию, стимулировать создание совместных предприятий, поощрять инвестиционное сотрудничество» [11, с. 15]. Выгоды от подобного взаимодействия для всех стран-участников очевидны: перспективными сферами внешнеэкономического сотрудничества являются энергетика и высокотехнологичные производственные отрасли – авиационная промышленность и транспорт, в которых уже реализуются совместные масштабные инвестиционные проекты. Повышение макрорегиональной и межгосударственной транспортной связанности будет способствовать росту

грузопотоков сельскохозяйственной продукции (а также отраслей ее переработки) из России в страны ЕАЭС и другие сопредельные государства.

Согласно экспертному мнению, «нужен формат, который позволит российской стороне активнее отстаивать национальные экономические интересы и не брать на себя жестких либерализационных обязательств. ... Для его выстраивания как раз подходит общая «рамка» ОПОП» [12, с. 67]. Существуют рекомендации по использованию преимуществ данного формата для создания между государствами – членами ЕАЭС и Китаем зоны преференциальной торговли и инвестиций. Предположительно «либерализация торговли и движения капитала охватит лишь некоторые сферы, где нет существенного противоречия интересов, а в остальном стороны сохранят свободу действий» [12, с. 67]. Но при этом имеется в виду, что по-прежнему будут иметь свое значение те ограничения и обязательства, которые обуславливаются членством Китая и стран, входящих в ЕАЭС, во Всемирной торговой организации (ВТО).

В данном контексте возрастает значение внутриотраслевой торговли между Россией и странами ЕАЭС. «Анализ ... по дезагрегированным товарным группам пищевой промышленности показал наличие вертикальной интеграции по некоторым товарным группам и возможные направления ее развития» [13, с. 82]. О недостаточно сбалансированной структуре внешней торговли по данному сегменту свидетельствует тот факт, что в страны Союза Россия экспортирует филе рыбное, свинину, продукты для кормления животных и одновременно импортирует рыбу живую, свежую и охлажденную, живых свиней¹⁷. При этом наблюдается опережающий рост экспортного потенциала России применительно к сфере АПК: продовольствие занимает второе место среди крупных товарных групп отечественного экспорта. В целом российский экспорт сельскохозяйственного сырья и продовольствия на мировые рынки в 2017 г. вырос на 21,5 % и составил 20,3 млрд долл. (15,2 %) в стоимостном объеме несырьевого экспорта¹⁸. Прогнозы развития АПК России свидетельствуют о наметившихся прогрессивных тенденциях в отраслях сельского хозяйства (растениеводстве и животноводстве), которые связаны с изменениями в структуре производимой продукции под влиянием ряда факторов¹⁹ и усилением внимания к удовлетворению потребностей населения и развитию внешнеэкономической деятельности [14, с. 46–48].

В качестве продуктивного направления углубления сотрудничества стран Азиатско-Тихоокеанского региона экспертным сообществом рассматривается создание инновационной транспортной инфраструктуры как наиболее важного условия для торгового сопряжения всех заинтере-

¹⁵ Договор о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 15.03.2018) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163855.

¹⁶ «Один пояс – один путь» (ОПОП) – выдвинутое в 2010-х годах Китайской Народной Республикой предложение объединенных проектов «Экономического пояса Шёлкового пути» и «Морского Шёлкового пути XXI века»; это национальный «механизм мягкой силы» Китая, обладающий определенной гибкостью.

¹⁷ Данные ЕЭК. Статистика внешней и взаимной торговли. Взаимная торговля (2018). <http://www.eurasiancommission.org/ru>.

¹⁸ Данные Федеральной службы государственной статистики (2018). www.gks.ru.

¹⁹ К факторам, влияющим на развитие сельского хозяйства, относятся: климатические изменения, дислокация производства (с точки зрения транспортной доступности и близости к региону потребления), себестоимость и конкурентоспособность продукции, динамика цен, качество и экологические характеристики продукции, наличие резервных мощностей (потенциальных пахотных земель, пастбищ, сенокосов и т. д.).

ресованных сторон. Действительно, проектируемые для строительства объекты транспортной инфраструктуры отличаются масштабностью и имеют международное значение. Однако для их реализации на практике необходимы совместные усилия сопредельных государств. Еще одним аспектом координации деятельности в рамках международного сообщества является достижение консенсуса по целому ряду организационных и технических вопросов, соблюдению правил ВТО, соответствию международным стандартам проектирования, технологий, товаров и услуг. В данном контексте весьма перспективными для развития межгосударственного сотрудничества следует рассматривать открывающиеся возможности для реформирования ВТО. С учетом тенденций глобализации обладают высокой актуальностью вопросы обновления правил международной торговли, достижения согласованности позиций стран-членов в системе контроля ВТО, упорядочения системы урегулирования споров между ними.

Вместе с тем сохраняют актуальность вопросы налаживания продуктивного торгово-экономического сотрудничества России и других участников ЕАЭС с Европейским союзом (ЕС). Если ЕС «является единственным интеграционным объединением, вовлеченным в международные взаимодействия в качестве полноправного субъекта мировой политики и международных экономических отношений», то для ЕАЭС характерны «фрагментарные функции субъектности, распространяющиеся на различные сферы сотрудничества» [15, с. 21]. Тенденция к укреплению позиций ЕАЭС на международной арене подтверждает целесообразность заключения всеобъемлющего соглашения между ним и ЕС, которое предусматривало бы разнообразные сферы сотрудничества. Так, «договор может охватывать множество предметных областей: от торговли товарами и услугами до свободы передвижения капитала и труда и безвизовых режимов, развития трансграничной и транзитной инфраструктуры, институциональной конвергенции, защиты прав интеллектуальной собственности и других вопросов нормативного регулирования» [15, с. 25–26]. Ключевые направления для расширения сотрудничества в будущем предусматривают не только экономическое взаимодействие, но и продвижение других аспектов евразийской интеграции, основанных на нормативно-идеологической трансформации²⁰ и укреплении статуса ЕАЭС в международном сообществе.

Совершенствование финансово-экономического механизма государственного регулирования пространственного развития. Для того чтобы изменить сложившиеся подходы к рассмотрению проблемных вопросов пространственного развития, целесообразным представляется формирование новой концепции территориального управления. В данном контексте повышение эффективности хозяйственной деятельности следует предметно увязывать с улучшением результативности государственного и муниципального управления, более широким задействованием экономических и финансовых методов и инструментов

регулирования, применением дифференцированного подхода к проведению политики выравнивания уровней социально-экономического развития регионов, ориентированной на учет местной специфики. Следует критически подходить к существующим рекомендациям о концентрации внимания на «формирующихся» центрах экономического роста (с постепенным переходом их в категорию «перспективных»). В качестве таковых выступает ряд административных центров субъектов РФ и прилегающих к ним муниципальных образований (с общей численностью населения менее 500 тыс. чел.), вклад которых в экономический рост России оценивается до 0,2 % ежегодно²¹.

Представляется вполне обоснованным выделение в самостоятельные группы перспективных минерально-сырьевых и агропромышленных центров экономического роста субъектов РФ, вклад которых в экономический рост территорий предположительно будет составлять более 0,2 % ежегодно. Например, к таким агропромышленным центрам относятся специализирующиеся на сельском хозяйстве муниципальные образования Алтайского, Краснодарского и Ставропольского краев; Республик Башкортостан, Мордовия, Татарстан; Белгородской, Брянской, Волгоградской, Воронежской, Курской, Липецкой, Пензенской, Ростовской, Тамбовской областей. Повышение внимания к названным категориям поселений является исключительно важной мерой для осуществления сбалансированной работы хозяйствующих субъектов и взаимовыгодного межрегионального и межгосударственного сотрудничества. Как представляется, органам государственной (муниципальной) власти перспективных центров экономического роста целесообразно было бы дать больше полномочий в проведении муниципальной экономической политики. Наряду с этим деятельность по стратегическому планированию (например, разработке стратегий) и периодической корректировке принятых официальных документов можно было бы координировать на макрорегиональном уровне. В связи с этим следовало бы более активно использовать теоретические разработки региональной экономической науки и шире практиковать создание инновационных механизмов регулирования, что позволит более эффективно решать стратегические задачи управления пространственным развитием сельских территорий.

Немаловажную роль играет и создание условий для материальной заинтересованности всех стран, участвующих в реализации инвестиционных проектов. В связи с необходимостью обеспечения проектируемых инфраструктурных объектов финансовыми ресурсами исследовательской группой российских и китайских экспертов под руководством академика РАН С. Ю. Глазьева сформулировано предложение о создании «евразийских инвестиционных консорциумов с наднациональной системой управления, которые могли бы функционировать как надежный административный институт» [11, с. 23]. Реализация на практике данной инициативы позволит создать основания для обеспечения большей финансовой независимости

²⁰ Нормативно-идеологическая трансформация предполагает имплементацию в законодательство ЕАЭС норм, отражающих верховенство закона, политический плюрализм, народовластие, права и свободы человека, существенное укрепление международного статуса Союза.

²¹ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года. Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р. Минэкономразвития, 2019. 116 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVAIqUtT08o60RktoOX12JjAc7irNxc.pdf>.

государств – участников ЕАЭС при принятии решений о финансировании инфраструктурных и других международных проектов.

Принимая во внимание роль агломераций в ускорении темпов экономического роста, тем не менее представляется целесообразным более активное проведение политики выравнивания социально-экономических условий проживания населения в городской и сельской местности. При этом следует учитывать ряд ключевых факторов, влияющих на жизнеобеспечение сельских территорий: местоположение, располагаемый экономический потенциал, природно-климатические условия и другие особенности развития удаленных от центральных мест и труднодоступных местностей и поселений. Задействование ресурсных возможностей слабо освоенных и малонаселенных территорий, обладающих востребованными для развития региональной экономики естественными ресурсами, возможно на основе создания инновационных кластеров, прежде всего аграрных и туристских.

Рациональной основой формирования кластеров является ориентация на собственное сельскохозяйственное сырье и применение передовых отечественных технологических разработок в целях обеспечения роста объемов производства в отраслях пищевой промышленности. Ярким примером является достигнутый в России прогресс в применяемых технологиях глубокой переработки зерна пшеницы и кукурузы. Использование организационно-технологических новшеств позволило приблизиться к решению задачи импортозамещения в определенной предметной области, а именно в производстве продуктов питания первой необходимости. Максимальное задействование производственного и трудового потенциалов сельских территорий будет способствовать не только решению проблемы обеспечения населения страны продовольствием, но также росту доходов и улучшению бытовых условий работников аграрного сектора.

Актуальность вопросов развития новых видов внутреннего и въездного туризма в России обуславливает концентрацию внимания специалистов туристской индустрии к сельским поселениям, обладающим уникальными природными ландшафтами и разнообразными бальнеологическими ресурсами. Повышению интереса способствует и богатое историко-культурное наследие, которым обладают территориально удаленные от городских агломераций населенные пункты. Сельский туризм (называемый также «зеленым») является специальным видом туризма, поскольку имеет определенные особенности организации и развития. Выделяют следующие его виды: аграрный, экологический, туризм с целями охоты и рыбалки. Его разноплановость проявляется не только во влиянии на социально-демографическое и экономическое положение территорий (так как создаются основания для диверсификации видов агропромышленной деятельности, увеличения производства экологически чистой продукции, закрепления молодежи на селе, роста доходов

работающих в сельских и фермерских хозяйствах), но и в создании возможностей туристам для ознакомления со спецификой сельской жизни (например, сближения с окружающей средой, получения полноценного отдыха в экологически чистой местности, приобретения полезных навыков духовного общения с природой). Изучение различных трактовок сельского туризма приводит к выводу о том, что это весьма перспективный «специализированный вид туризма, включающий в себя элементы организованного и неорганизованного отдыха путешественников на сельской территории с целью их приобщения к местной природе, образу жизни населения и ознакомления с местными этнокультурными комплексами и ценностями». Достоинства сельского туризма несомненны: это «его уютная атмосфера, чистая природа и воздух, натуральные продукты, а также тихая и умиротворенная жизнь» [16, с. 32-33]. Для развития сельского туризма необходимо не только в полной мере задействовать имеющийся совокупный ресурсный потенциал сельских территорий²², но и направить усилия на создание, продвижение и реализацию комплексного сельского туристского продукта.

Благоприятные природно-климатические условия, уникальные рекреационные возможности создают объективные предпосылки для интенсификации работы по образованию туристско-рекреационных зон с потенциалом оказания сервисных услуг. Необходимо адаптировать различные варианты эксклюзивных маркетинговых стратегий продвижения туристских продуктов в целях их продуктивного использования в сельской местности [17]. Особой актуальностью отличаются вопросы развития медицинского туризма, для более предметного рассмотрения которых в России имеются широкие возможности. «Обустройство мест для лечения и отдыха, характеризующихся наличием бальнеологических ресурсов, уникальных природных и инфраструктурных объектов должно быть в числе приоритетных задач регионального социально-экономического развития» [18, с. 135].

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Своевременность активизации пространственных исследований в современный период экономического развития обусловлена необходимостью повышения результативности функционирования экономики и социальной сферы субъектов Российской Федерации. В регионах сохраняются значительные резервы для роста производимого ВРП, повышения эффективности экономической деятельности хозяйствующих субъектов и доходов населения. В поиске возможных вариантов решений по ключевым вопросам пространственного развития видная роль принадлежит, с одной стороны, страноведению как географической дисциплине, занимающейся комплексным изучением стран, систематизирующей и обобщающей разнородные данные об их природе, населении, экономике, культуре и социальной организации; с другой стороны, региональной науке²³ и относящимся к ней научным дисциплинам: регионоведению, регионалистике, регионологии, региональ-

²² Ресурсную базу сельского туризма составляют природные ресурсы, используемые в сельском хозяйстве: сельскохозяйственные угодья, приусадебные участки, фермерские строения и пр.

²³ Региональная наука – наука о регионах как территориальных системах, обладающих специфическими особенностями развития и внутренней целостностью на фоне соседних территориальных систем; изучает пространственные измерения социальных, экономических, политических и поведенческих явлений; в качестве регионов рассматриваются пространственные ареалы.

ной экономике и др. Каждая из этих дисциплин имеет свои особенные предмет и объект исследования. Как представляется, для углубленного рассмотрения пространственных социально-экономических различий ключевое место в современных региональных исследованиях следует отводить анализу совокупного экономического потенциала и его составных компонентов в территориальном разрезе: природно-ресурсному, производственному, трудовому, научному, внешнеэкономическому.

В ускорении экономического роста и увеличении производства ВВП видное место отводится сельским территориям как «совокупности территорий, населенных людьми, которые, согласно административно-территориальному делению, не относятся к городскому типу территорий, в границах которых сельское хозяйство является доминирующим, но не единственным видом хозяйственной деятельности» [19, с. 70]. Устойчивое развитие сельских территорий зависит от возможностей максимального задействования располагаемых факторов производства:

труда, природных ресурсов, капитала, включая и предпринимательские способности населения, проживающего в сельских поселениях. Последовательное применение на практике методов экономического и финансового регулирования будет способствовать преодолению организационных несовершенств хозяйственной деятельности и достижению сбалансированных конечных результатов. Использование экономического потенциала сельских территорий находится в сопряжении с формированием опорной национальной коммуникационной сети на базе развития производственных и транспортно-логистических узлов. Решение данной задачи увеличит грузопотоки и пассажиропотоки, обеспечит надежность перевозок и территориальную связанность городских и сельских поселений, улучшит пропускную способность российской транспортной системы, будет содействовать ее интеграции в международные транспортные системы и в конечном итоге повысит эффективность межгосударственного сотрудничества на Евразийском экономическом пространстве.

Библиографический список

1. Молчанова Н. П. Научные основы и практика реализации государственной региональной политики в России (1991–2008 годы) // Вопросы управления. 2018. № 4. С. 40–49.
2. Молчанов И. Н., Молчанова Н. П. Развитие региональной экономики и концепция пространственного развития: ретроспективный анализ // Вопросы управления. 2019. № 2 (38). С. 92–105.
3. Шумакова О. В., Рабканова М. А. Устойчивое развитие сельских территорий: понятие и сущность // Фундаментальные исследования. 2014. № 8 (часть 7). С. 1643–1646.
4. Шибаева С. С., Макурина Ю. А., Цукарев С. С. Сущность и понятие сельских территорий: комплексный подход // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 2 (46). С. 199–207.
5. Дубровская Ю. В. Систематизация подходов к обоснованию роли межрегионального взаимодействия в развитии социально-экономических систем // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2018. № 4. С. 197–206.
6. Тополева Т. Н. Региональное развитие: новые теории // Economics | Juvenis scientia. 2019. № 6. С. 14–17.
7. Кузнецова О. В. Проблемы выбора приоритетов пространственного развития // Вопросы экономики. 2019. № 1. С. 146–158.
8. Зубаревич Н. В. Стратегия пространственного развития: приоритеты и инструменты // Вопросы экономики. 2019. № 1. С. 135–145.
9. Бакланов П. Я. Транспортные звенья и их основные функции в территориальных социально-экономических системах // Геосистемы в Северо-Восточной Азии. Типы, современное состояние и перспективы развития: сб. науч. статей. Владивосток, 2018. С. 10–14.
10. Позднякова Т. М., Позднякова А. М. Роль транспортного фактора в развитии региона на примере Новосибирской области // Вестник Приамурского государственного университета имени Шолом-Алейхема. 2018. № 3 (32). С. 58–66.
11. Глазьев С. Ю., Архипова В. В., Агеев А. И., Ершов М. В., Митяев Д. А., Нагорный А. А., Вэнь В., Цинцин Я., Росс Д., Чжаоюй Г., Тинтин Ч. Вопросы и состояние процессов сопряжения Евразийского экономического союза и инициативы «Один пояс – один путь» в представлениях Китая и России // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. Международный научно-аналитический журнал. 2019. № 3 (29). С. 13–30.
12. Мозиас П. М. Проект «Один пояс, один путь» и российско-китайское экономическое сотрудничество: еще один шанс? // Вопросы экономики. 2019. № 12. С. 47–71.
13. Хейфец Б. А., Чернова В. Ю. Потенциал экспортоориентированного импортозамещения в агропромышленном комплексе ЕАЭС // Вопросы экономики. 2019. № 4. С. 74–89.
14. Региональные аспекты долгосрочной экономической политики: научный доклад. М.: Издательский дом «Международные отношения», 2018. 69 с.
15. Мешкова Т. А., Изотов В. С., Демидкина О. В., Кофнер Ю. К. ЕАЭС в меняющемся геополитическом контексте: приоритеты международного сотрудничества // Вестник РУДН. Серия: Политология. 2019. Т. 21. № 1. С. 7–33.
16. Полякова И. Л., Григорьева М. П. Сельский туризм: классификации и особенности организации // Сервис с России и за рубежом. Сетевой научный журнал. 2017. Т. 11. № 5 (75). С. 31–43.
17. Дианова Е. С. Возможности применения маркетинговых стратегий для развития особых экономических зон туристского типа // XXXII Международные Плехановские чтения: сборник статей студентов. В двух томах. М., 2019. Т. 1. С. 125–129.
18. Молчанов И. Н. Медицинский туризм: роль в поддержании здоровья и увеличении продолжительности жизни населения // Экономика. Налоги. Право. 2019. Т. 12. № 2. С. 127–136.

19. Никитина Т. И. Прогнозирование уровня устойчивого социально-экономического развития сельских территорий на основе стратегического планирования // Аграрный вестник Урала. 2019. № 10 (189). С. 69–78.

Об авторах:

Игорь Николаевич Молчанов^{1,2}, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры политической экономики МГУ, профессор Департамента общественных финансов ФУПРФ, ORCID 0000-0003-4252-2387, AuthorID 186567; INMolchanov@fa.ru

Наталья Петровна Молчанова², доктор экономических наук, доцент, профессор Департамента общественных финансов, ORCID 0000-0002-3019-0672, AuthorID 491799; NPMolchanova@fa.ru

¹ Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

² Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Spatial Development of Russia: Management of Rural Territories

I. N. Molchanov^{1,2}, N. P. Molchanova²

¹ Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

✉ E-mail: INMolchanov@fa.ru

Abstract. The purpose of the work is to justify the impact of potential changes in the concept of territorial management and organizational mechanisms for regulating socio-economic processes arising from the Strategy for Spatial Development of Russia for the period up to 2025 on the prospects for the functioning of rural territories. **Methodology and methods.** In the course of research based on the dialectical method of cognition, systemic and evolutionary approaches, general scientific methods (analysis and synthesis, induction and deduction) and special methods (comparative-historical, expert and abstract-logical) were used; official information sources were analysed: legislative acts of the Russian Federation and regulatory legal documents of the Government of Russia; materials from Rosstat and a number of analytical research centres; studied the works of Russian and foreign scientists on spatial development. **Results.** Based on the application of the provisions of general economic theory, theories of economic zoning and interregional economic interaction, new theories and concepts of regional development, the current state and possible prospects for increasing the participation of rural territories in interregional and interstate economic cooperation, improving their infrastructure support were studied; justified options for more active involvement of rural populations in economic and entrepreneurial activities. **Scientific novelty consists** in considering the potential opportunities and relevant directions of rural development in order to increase their contribution to overall economic growth; systematization of organizational and economic measures of state regulation (including the most acceptable methods and tools for modern dynamically changing internal and external conditions), and preparation of recommendations for competent authorities at the regional and municipal levels, the practical use of which will create the basis for improving the financial and economic management mechanism spatial development.

Keywords: interregional and interstate cooperation; economic and financial regulatory methods; macroeconomic priorities; countryside; priority development areas; cluster approach; spatial development management.

For citation: Molchanov I. N., Molchanova N. P. Prostranstvennoye razvitiye Rossii: upravleniye sel'skimi territoriyami [Spatial Development of Russia: Management of Rural Territories] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 78–88. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-78-88. (In Russian.)

Paper submitted: 09.01.2020.

References

1. Molchanova N. P. Nauchnyye osnovy i praktika realizatsii gosudarstvennoy regional'noy politiki v Rossii (1991–2008 gody) [The scientific basis and practice of implementing the state regional policy in Russia (1991–2008)] // Management Issues. 2018. No. 4. Pp. 40–49. (In Russian.)
2. Molchanov I. N., Molchanova N. P. Razvitiye regional'noy ekonomiki i kontseptsiya prostranstvennogo razvitiya: retrospektivnyy analiz [Development of the regional economy and the concept of spatial development: a retrospective analysis] // Management Issues. 2019. No. 2 (38). Pp. 92–105. (In Russian.)
3. Shumakova O. V., Rabkanova M. A. Ustoychivoye razvitiye sel'skikh territoriy: ponyatiye i sushchnost' [Sustainable development of rural territories: the concept and the essence] // Fundamental research. 2014. No. 8 (part 7). Pp. 1643–1646. (In Russian.)
4. Shibaeva S. S., Makurina Yu. A., Tsukarev S. S. Sushchnost' i ponyatiye sel'skikh territoriy: kompleksnyy podkhod [Essence and concept of rural territories: complex approach] // Far East Agrarian Bulletin. 2018. No. 2 (46). Pp. 199–207. (In Russian.)

5. Dubrovskaya Yu. V. Sistematizatsiya podkhodov k obosnovaniyu roli mezhregional'nogo vzaimodeystviya v razvitii sotsial'no-ekonomicheskikh sistem [Systematization of approaches to justifying the role of interregional interaction in development of socio-economic systems] // PNRPU Sociology and Economics Bulletin. 2018. No. 4. Pp. 197–206. (In Russian.)
6. Topoleva T. N. Regional'noye razvitiye: novyye teorii [Regional development: new theories] // Juvenis Scientia. 2019. No. 6. Pp. 14–17. (In Russian.)
7. Kuznetsova O. V. Problemy vybora prioritetrov prostranstvennogo razvitiya [Trade-offs of spatial development priorities choice] // Voprosy Ekonomiki. 2019. No. 1. Pp. 146–158. (In Russian.)
8. Zubarevich N. V. Strategiya prostranstvennogo razvitiya: priority i instrumenty [Spatial Development Strategy: Priorities and instruments] // Voprosy Ekonomiki. 2019. No. 1. Pp. 135–145. (In Russian.)
9. Baklanov P. Ya. Transportnyye zven'ya i ikh osnovnyye funktsii v territorial'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistemakh [Transport links and their main functions in territorial socio-economic systems] // Geosistemy v Severo-Vostochnoy Azii. Tipy, sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya: sb. nauch. statey. Vladivostok, 2018. Pp. 10–14. (In Russian.)
10. Pozdnyakova T. M., Pozdnyakova A. M. Rol' transportnogo faktora v razvitii regiona na primere Novosibirskoy oblasti [The role of the transport factor in the development of the region on the example of the Novosibirsk region] // Vestnik Priamurskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Sholom-Aleykhema. 2018. No. 3 (32). Pp. 58–66. (In Russian.)
11. Glaz'nev S. YU., Arkhipova V. V., Ageyev A. I., Ershov M. V., Mityayev D. A., Nagornyy A. A., Ven' V., Tsintsin Ya., Ross D., Chzhaoyuy G., Tintin CH. Voprosy i sostoyaniye protsessov sopryazheniya Evraziyskogo ekonomicheskogo soyuza i initsiativy «Odin poyas – odin put'» v predstavleniyakh Kitaya i Rossii [Questions and Situations on the Conjugation of the Eurasian Economic Union and the “Belt and Road” Initiative between China and Russia] // Eurasian Integration: Economics, Law, Politics. International Scientific and Analytical Journal 2019. No. 3 (29). Pp. 13–30. (In Russian.)
12. Moziyas P. M. Proyekt “Odin poyas, odin put'” i rossiysko-kitayskoye ekonomicheskoye sotrudnichestvo: eshche odin shans? [The Belt and Road Initiative and Sino-Russian economic cooperation: Is there one more chance for us?] // Voprosy Ekonomiki. 2019. No. 12. Pp. 47–71. (In Russian.)
13. Kheyfets B. A., Chernova V. Yu. Potentsial eksportooryentirovannogo importozameshcheniya v agropromyshlennom komplekse EAES [The export-oriented import substitution potential in the agro-industrial complex of the EAEU] // Voprosy Ekonomiki. 2019. No. 4. Pp. 74–89. (In Russian.)
14. Regional'nyye aspekty dolgosrochnoy ekonomicheskoy politiki: nauchnyy doklad [Regional Aspects of Long-Term Economic Policy: A Scientific Report]. Moscow: Izdatel'skiy dom “Mezhdunarodnyye otnosheniya”, 2018. 69 p.
15. Meshkova T. A., Izotov V. S., Demidkina O. V., Kofner Yu. K. EAES v menyayushchemsya geopoliticheskom kontekste: priority mezhhdunarodnogo sotrudnichestva [The EAEU in a changing geopolitical context: priorities for international cooperation] // Vestnik RUDN. Seriya: Politologiya. 2019. V. 21. No. 1. Pp. 7–33. (In Russian.)
16. Polyakova I. L., Grigoryeva M. P. Sel'skiy turizm: klassifikatsii i osobennosti organizatsii [Rural tourism: classification and peculiarities of organization] // Services in Russia and abroad. Network Science Journal. 2017. Vol. 11. No. 5 (75). Pp. 31–43. (In Russian.)
17. Dianova E. S. Vozmozhnosti primeneniya marketingovykh strategiy dlya razvitiya osobykh ekonomicheskikh zon turist-skogo tipa [Possibilities of applying marketing strategies for the development of special economic zones of tourist type] // XXXII Mezhdunarodnyye Plekhanovskiy chteniye: sbornik statey studentov. In 2 volumes. Moscow, 2019. Vol. 1. Pp. 125–129. (In Russian.)
18. Molchanov I. N. Meditsinskiy turizm: rol' v podderzhanii zdorov'ya i uvelichenii prodolzhitel'nosti zhizni naseleniya [Medical tourism: a role in maintaining health and increasing life expectancy of the population] // Economics, Taxes and Law. 2019. Vol. 12. No. 2. Pp. 127–136. (In Russian.)
19. Nikitina T. I. Prognozirovaniye urovnya ustoychivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya sel'skikh territoriy na osnove strategicheskogo planirovaniya [Forecasting of the sustainable socio-economic development level of rural areas on the basis of strategic planning] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2019. No. 10 (189). Pp. 69–78. (In Russian.)

Authors' information:

Igor N. Molchanov^{1,2}, doctor of economics, professor, professor of department of political economy, MSU; professor of department of public finance, FUUGRF, ORCID 0000-0003-4252-2387, AuthorID 186567; INMolchanov@fa.ru
 Natalya P. Molchanova¹, doctor of economics, associate professor of department of public finance, ORCID 0000-0002-3019-0672, AuthorID 491799; NPMolchanova@fa.ru

¹ Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Moscow, Russia

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Консолидация земель сельскохозяйственного назначения как фактор сохранения и улучшения почвенного покрова Азербайджанской Республики

Т. Н. Низамзаде¹

¹ Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

E-mail: teymur_nizamzade@mail.ru

Аннотация. Целью наших исследований является изучение состояния почвенного покрова крестьянских хозяйств и установление причины снижения плодородия почв, используемых ими земель в своих хозяйствах. Сохранение и улучшение почвенного покрова, следовательно, и основных жизненных ресурсов в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства, развития промышленности, бурного роста городов и транспорта возможно только при хорошо налаженном контроле над использованием всех видов почвенных и земельных ресурсов. **Объектом** исследования служил почвенный покров на территории фермерских хозяйств республики с определенными природными условиями и конкретным типом хозяйственного освоения. Полученные **в результате** исследований данные о состоянии почвенного покрова отражают общую закономерность развития ухудшения состояния земель на всей территории фермерских хозяйств по причине бесконтрольного использования земельных ресурсов. В статье рассмотрены размеры земельных долей фермерских хозяйств республики, которые, на наш взгляд, являются одной из главных причин снижения почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения. На данный момент в Азербайджане отсутствует действующее законодательство, которое могло бы урегулировать консолидацию земель сельскохозяйственного назначения и предотвратить дальнейшее необоснованное дробление земельных участков. В работе предлагается методом землеустройства в добровольном порядке провести консолидацию земель. **Новизна работы** заключается в том, что впервые на территории республики для решения проблем, связанных с ухудшением почвенного покрова на землях фермерских хозяйств, предлагается проведение консолидации земель мелких фермерских хозяйств в более крупные землевладения, так как консолидация земель в этих хозяйствах создаст для их собственников возможность объединить свои усилия в проведении агрокомплексных мероприятий в борьбе с ухудшением почвенного плодородия. **Ключевые слова:** консолидация земель, земельный пай, почвенный покров, ландшафт, гумус, земельно-правовые вопросы, свойство почвы, сельское хозяйство, фермерское хозяйство.

Для цитирования: Низамзаде Т. Н. Консолидация земель сельскохозяйственного назначения как фактор сохранения и улучшения почвенного покрова Азербайджанской Республики // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 89–93. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-89-93.

Дата поступления статьи: 02.12.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

Главными проблемами, напрямую связанными с состоянием земель сельскохозяйственного назначения, в Азербайджанской Республике являются продовольственная безопасность страны и экологическое состояние земель, где производится это продовольствие. В связи с этим проблема воспроизводства плодородия почв стала одним из главных условий стабильного роста продукции растениеводства и животноводства в сельском хозяйстве республики. Защита плодородности земель необходима в целях эффективного использования земель, сохранения их плодородности, недопущения исключения сельскохозяйственных угодий из целевого оборота использования, защиты земельных участков от вредных природных и антропогенных воздействий. Защита плодородности земель осуществляется посредством применения в производстве научно обоснованных нормативов пользования землей, отражающих в себе оптимальную структуру пользования,

а также эффективной организации территории на основе землеустройства.

Постановка проблемы (Introduction)

За последние десятилетия снижение почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения заметно усилилось. К причинам, приводящим к снижению почвенного плодородия земель, можно отнести эрозии и деградацию почв, раздробление земельных массивов, загрязнение, ухудшение физико-химических свойств почв, а также отрицательный баланс гумуса. Если мы ставим перед собой такую задачу, как охрана почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения от всевозможных негативных последствий, то для этого важно, чтобы все методы, на основе которых будут разработаны мероприятия по охране почвенного плодородия, опирались на эколого-экономические законы [3, 12, 13, 14].

Для этого в первую очередь важно, чтобы методы установления причины всего происходящего в почвен-

ном покрове были выбраны правильно. По мнению автора статьи, основной причиной, приводящей к удручающему состоянию земель в сельском хозяйстве республики, является несоблюдение элементарных технологических процессов со стороны мелких крестьянских хозяйств в период выращивания сельскохозяйственных культур. Суть этих элементарных технологических процессов заключается в несоблюдении системы севооборотов в земледелии, хищническое отношение к земле, агрономическая неграмотность землепользователей и т. д. Все это начало происходить после проведения в стране земельной реформы. А юридическим основанием для проведения земельной реформы был закон Азербайджанской Республики «О земельной реформе» от 16 июля 1996 года.

Результаты (Results)

В результате проведения земельной реформы в Азербайджане была поставлена точка на многолетней государственной монополистической форме собственности на землю. Это, в свою очередь, привело к появлению различных форм собственности: государственной, муниципальной и частной. С появлением различных форм собственности на землях параллельно возникли проблемы с рациональным использованием земель сельскохозяйственного назначения. Согласно закону «О земельной реформе», были определены основы приватизации земель совхозов и колхозов [1]. Из составляющих единый земельный фонд Азербайджана 8 641 506 га земли 4 913 639 га (56,9 %) были оставлены в государственной собственности, 2 032 744 га (23,5 %) были отданы в собственность муниципалитета, 1 695 123 га (19,6 %) были отведены под частную собственность. В итоге в стране, из имеющей право на получение бесплатных земельных долей, 870 000 семей свой пай земли получили. Это означало, что в республике появились 3 442 778 субъектов собственности земель сельскохозяйственного назначения. Надо заметить, что в частную собственность были отданы лучшие пахотные земли [2].

Земельная реформа в стране проводилась в достаточно короткие сроки. При проведении реформы, естественно, были определенные недоучеты. Но самый главный, на наш взгляд, недоучет земельной реформы заключался в том, что в тот момент никто не задумывался о готовности сельчан стать собственниками земли и брать в свои руки бразды правления земельными ресурсами. Крестьяне ни материально, ни морально не были готовы к самостоятельному обрабатыванию земель. В конечном итоге люди, получившие землю в собственность, либо продавали ее за бесценок, либо просто забрасывали до лучших времен. А после принятия в стране закона «О земельном рынке» земля из главного средства производства превратилась в товар. Автор считает, что на законодательном уровне была допущена ошибка с принятием закона «О земельном рынке». Согласно этому закону, все граждане Азербайджанской Республики независимо от их места проживания и их профессиональных знаний могут приобрести в собственность земельные участки из категории земель сельскохозяйственного назначения. Принятие этого закона открыло прямой путь к спекуляции земельными участками. Граждане страны, которые никогда не имели никакого отношения к земле, начали ее покупать за копейки. Очевидно, что

цель закупки земли у них изначально не была благой. Они земли покупали для дальнейшей перепродажи. Предвидя это, изначально надо было в законе «О земельном рынке» вводить ограничение в ее обороте и конкретизировать список людей, кто мог бы купить их.

Учитывая средний размер (2,1 га) фермерских хозяйств в Азербайджане, даже при большом желании, соблюсти агротехнологические мероприятия очень сложно, если не сказать, что это невозможно. Проблема здесь заключается не только в малой площади фермерских хозяйств, но еще и в том, что эти площади (2,1 га) расположены в разных земельных массивах, находящихся достаточно далеко друг от друга. В итоге из одного массивного участка территории было создано несколько маленьких участков, разделенных полевыми дорогами, которые обеспечивают доступ к любому из них. Кроме того, процесс распределения территории усиливался по наследству несколькими людьми. В результате была нарушена, компактность территории и резко увеличилось количество чересполосицы, узкополосицы, дальнотельности и прочие неудобства в земледелии.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

На сегодняшний день на каждого жителя Азербайджана приходится всего около 0,56 га земель, пригодных для ведения сельского хозяйства. Это практически в два раза меньше, чем в среднем на одного жителя планеты. Если учесть, что из 0,56 га на долю пашни приходится всего 0,2 га земли, тогда критическую ситуацию с нехваткой пригодных земель для выращивания сельскохозяйственных культур доказывать нет необходимости. Оптимальное же количество земли для полноценного питания человека составляет 0,6 га. Таким образом, можно сказать, что норма обеспеченности землей на одного жителя в республике значительно меньше необходимой.

В то же время огромные площади земель в стране в результате длительного техногенного воздействия вышли из сельскохозяйственного оборота. Помимо этого, в последние годы в пригородной зоне Баку и при других крупных городах республики незаконным образом было изменено целевое назначение сельскохозяйственных земель. С большим сожалением надо сказать, что эти процессы продолжаются и по сей день. Точную площадь безвозвратно потерянных земель для сельскохозяйственного производства на сегодняшний день никто назвать не может. В этом есть частично вина государственных органов, так как все это происходило при попустительстве местных органов власти, а также соответствующих государственных органов земельных служб, выполняющих функции надзора по охране и рациональному использованию земель.

Известно, что при любом антропогенном воздействии в почвах происходят определенные изменения, причем не всегда положительные. В результате таких изменений (повышенная кислотность, минерализация гумуса, загрязнение и т. д.) могут ухудшаться физические и химические свойства почвы. А на восстановление прежних свойств почв требуются долгие годы и немалые материальные средства. Исходя из вышесказанного, необходимо периодически проводить мониторинг всех земель сельскохозяйственного назначения. Своевременное выявление происходящих негативных процессов в почвах даст нам возмож-

ность минимизировать экономические расходы и потерю плодородности почв [4].

В Азербайджане в условиях жаркого климата и поливного земледелия многие органические вещества, загрязняющие почвенный покров в результате испарения с воздушными потоками (например, углеводороды нефти или пестициды), могут переноситься в сопредельные зоны и загрязнять их. Проблема диагностики и нормирования содержания органических загрязнений в почвах, несмотря на свою давнюю и неизменную актуальность, все еще далека от разрешения [3]. Дело в том, что на сегодняшний день мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства вообще не думают о состоянии почв земельных наделов в основном по причине своей необразованности в области агрономии и экологии. Кроме того, не у всех есть финансовая возможность для покупки и внесения необходимых органических и минеральных удобрений в обрабатываемые ими земли. А если эти средства покупают, то вносят их в почву «вслепую» по причине отсутствия у них необходимых агрономических знаний. А при малых доходах нанимать агронома и платить ему оказывается невыгодно. В результате продолжается ухудшение экологического состояния почв в фермерских хозяйствах.

Исследования в этом направлении в первую очередь направлены на восстановление плодородия почвенного покрова страны, нарушенного в результате загрязнения разного рода органическими веществами при хозяйственной деятельности и самым непосредственным образом связаны с экологической и продовольственной безопасностью страны в грядущие десятилетия. Устойчивое развитие сельского хозяйства может быть гарантировано, прежде всего, в том случае, если оно будет вестись на экологически чистых почвах и для их орошения будет использована экологически чистая вода. Необходимо очистить почвы от загрязнений, восстановить их плодородие, с тем чтобы дать приоритет органическому земледелию, повысить эффективность сельского хозяйства, обеспечить жителей страны экологически чистой сельскохозяйственной продукцией, что в конечном итоге позволит обеспечить здоровую жизнь населения [5].

Для сохранения и повышения плодородия почв в фермерских хозяйствах страны, а также недопущения дальнейшего раздробления земельных участках необходимо применять опыт передовых стран. Многие развитые страны Европы выход из сложившейся ситуации нашли в консолидации земель. Консолидация земель и во многих западноевропейских странах имеет давние традиции. В Центральной и Восточной Европе Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) в течение последних 15 лет руководила процессом внедрения инструментов консолидации земель и оказывала странам – членам организации поддержку в создании оперативных национальных программ консолидации земель. Изучая их опыт, мы тоже со своей стороны соглашаемся с ними и видим решение вышеназванных проблем в консолидации сельскохозяйственных земель, которая может кардинально изменить в республике сложившуюся негативную ситуацию в области землепользования, особенно на территориях крестьянских (фермерских) хозяйств.

Консолидация земель является одним из наиболее эффективных инструментов управления земельными ре-

сурсами, позволяющими улучшить структуру сельскохозяйственных угодий в стране, повысить национальную экономическую и социальную эффективность и принести выгоду как частным правообладателям, так и обществу в целом. По результатам консолидации земель на территориях крестьянских (фермерских) хозяйств путем проведения землеустроительных мероприятий можно ликвидировать чересполосицы, узкополосицы, дальнотемелья, а также другие недостатки в землепользовании.

Например, в Молдове в результате проведенной в 90-х годах прошлого века приватизации земель среди крестьянских хозяйств преобладали мелкие, раздробленные, нерациональной и неправильной формы участки площадью до 5 га, отстоящие друг от друга на расстояние 5–15 км. Такие землевладения являлись неконкурентоспособными, поэтому правительство страны в 2006 году утвердило программу консолидации сельскохозяйственных земель, реализация которой принесла положительные результаты [7].

Можно выделить несколько основных типов целей консолидации земель: консолидация земель как инструмент развития сельского хозяйства; консолидация земель, интегрированная в рамки более широкого развития сельских районов, включая потребности в улучшенной сельскохозяйственной инфраструктуре; консолидация земель как инструмент для экологических проектов; консолидация земель как инструмент для крупных инфраструктурных проектов. [6].

Как уже было сказано, раздробленность земель является существенным препятствием для прогресса сельскохозяйственного сектора, повышения эффективности и конкурентоспособности и развития сельских местностей в целом. Необходимость разработки единых и координированных комплексных мероприятий, подходов относительно формирования земельного рынка, консолидации земель, а также реализации программ укрупнения стала актуальной и злободневной и должна считаться приоритетной для правительства республики.

Если наше государство не проявит свою заинтересованность в консолидации земель в стране и на высоком уровне не окажет поддержку в ее проведении, тогда вышеназванные проблемы еще долгое время не найдут своего решения. Поэтому правительству страны необходимо в незамедлительном порядке принимать законодательные нормативные акты о консолидации земель сельскохозяйственного назначения.

Инициатором составления проекта землеустройства по консолидации земель сельскохозяйственного назначения (далее – проекта консолидации земель) могут выступать землевладельцы, которым в совокупности принадлежит право собственности на земельные участки, составляющие не менее 51 % от площади территории, подлежащей консолидации; органы исполнительной власти, местного самоуправления или организация, представляющая их интересы, которые могут не быть собственниками земельных участков, на которых предполагается проведение консолидации земель в случае защиты общественных интересов [9].

Законодательство по вопросам консолидации земель должно разрабатываться простым и всеобъемлющим образом, избегая чрезмерного регулирования. Оно также

должно сопровождаться правилами применения, а также техническими документами (такими как руководящие принципы, инструкции, руководства по применению, форматы и стандарты и т. д.) для предоставления более подробных указаний [8].

В законе «О консолидации земель» должна найти место разработка и реализация программы консолидации сельскохозяйственных земель, которая будет основываться на принципах добровольности, гласности и прозрачности,

финансовой и экономической обоснованности, учета интересов различных групп населения, постепенности реализации, учета местных условий, государственной поддержки. С нашей точки зрения, принятие закона о консолидации земель обеспечит повышение продуктивности земель и продовольственную безопасность страны путем проведения комплексных мероприятий в области восстановления, повышения и сохранения плодородия почв, что очень необходимо при сегодняшних реалиях в этой отрасли.

Библиографический список

1. Мамедов Г. Ш. Земельная реформа в Азербайджане: правовые и научно-экологические вопросы. Баку: Элм, 2000. 370 с.
2. Мамедов Г. Ш. Аграрная политика Гейдара Алиева в Азербайджане. Баку: Элм, 2013.
3. Мамедов Г. Ш., Исмаилов Н. М. Научные основы и принципы районирования почв Азербайджана по устойчивости к загрязнению органическими веществами. Баку: Элм, 2006.
4. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.
5. Мамедов Г. Ш. Экологическая оценка почв Азербайджана (на азерб. яз.): Баку: Элм, 1998. 282 с.
6. Сагайдак А. Э., Сагайдак А. А. Экономический механизм консолидации земель в сельском хозяйстве // Наука России: цели и задачи: сборник научных трудов по материалам XV международной научно-практической конференции. Часть 4. Екатеринбург, 2019. С. 15–18.
7. Научные, методологические и юридические основы консолидации земельных участков [Электронный ресурс] // Информационный ресурс CyberPedia. URL: <https://cyberpedia.su/15x3035.html> (дата обращения: 05.10.2019).
8. ООН, Консолидация земель: правовая база. Европейская экономическая комиссия, Комитет по жилищному хозяйству и землепользованию, Рабочая группа по управлению земельными ресурсами. Одиннадцатая сессия, Женева, 27–28 февраля 2019 года. Пункт 3 «Исследования по отдельным темам, касающимся управления земельными ресурсами и земельного администрирования».
9. Попов А. С. Стадийность проведения консолидации земель сельскохозяйственного назначения в Украине на основе передового международного опыта // Проблемы экономики. 2017. № 1. С. 112–121.
10. Hartvigsen M. Land Reform and Land Consolidation in Central and Eastern Europe after 1989: Experiences and Perspectives: Ph.D. Thesis. Aalborg: Aalborg University, 2015. 449 p.
11. Шворак А. М. Консолидація земель сільськогосподарського призначення: дис. докт. ек. наук. Київ, 2016. 438 с.
12. De Jesús Guevara Macías M., Carbajal N., Vargas J. T. Soil Deterioration in the Southern Chihuahuan Desert Caused by Agricultural Practices and Meteorological Events // Journal of Arid Environments. 2020. No. 176. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2019.104097.
13. Urrutia A. L., González-González C., Van Cauwelaert E. M., Rosell J. A., García Barrios L., Benítez M. Landscape heterogeneity of peasant-managed agricultural matrices // Agriculture, Ecosystems and Environment. 2020. Vol. 292. DOI: 10.1016/j.agee.2019.106797.
14. Zeraatpisheh M., Bakhshandeh E., Hosseini M., Alavi S. M. Assessing the effects of deforestation and intensive agriculture on the soil quality through digital soil mapping // Geoderma. 2020. Vol. 363.

Об авторах:

Теймур Низам-оглы Низамзаде¹, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой «Землеустройство и кадастры», ORCID 0000-0002-3514-4915; +7 901 729-21-26, teymur_nizamzade@mail.ru

¹ Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

Consolidation of agricultural land, as a factor maintaining and improving soil cover of the Azerbaijan Republic

T. N. Nizamzade¹

¹ Baku State University, Baku, Azerbaijan

E-mail: teymur_nizamzade@mail.ru

Abstract. The purpose of our research is to study the state of the soil cover of peasant farms, and to establish the cause of the decline in soil fertility, the land used by them in their farms. The preservation and improvement of the soil cover, therefore, and the basic vital resources in the conditions of intensification of agricultural production, industrial development, rapid growth of cities and transport is possible only with well-established control over the use of all types of soil and land resources. The object of the study was the soil cover on the territory of farms of the Republic, with certain natural conditions and a specific type of economic development. The data obtained as a result of research on the state of the soil cover reflect the General pattern of development of land degradation throughout the territory of farms, due to uncontrolled use of land resources. In the article, the

sizes of land shares of farms of the Republic which in our opinion are one of the main reasons of decrease in soil fertility of lands of agricultural purpose are considered. At the moment, there is no current legislation in Azerbaijan that could regulate the consolidation of agricultural land and prevent further unjustified fragmentation of land plots. The author in the work proposes a method of land management on a voluntary basis to carry out land consolidation. **The novelty** of the work lies in the fact that for the first time on the territory of the Republic to solve the problems associated with the deterioration of soil cover on the lands of farms, it is proposed to consolidate the lands of small farms into larger landholdings. As consolidation of lands in these farms will create for their owners an opportunity to unite the efforts in carrying out Agro complex actions in fight against deterioration of soil fertility.

Keywords: land consolidation, land share, soil cover, landscape, humus, land and legal issues, soil property, agriculture, farming.

For citation: Nizamzade T. N. Konsolidatsiya zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya kak faktor sokhraneniya i uluchsheniya pochvennogo pokrova Azerbaydzhanskoy Respubliki [Consolidation of agricultural land, as a factor maintaining and improving soil cover of the Azerbaijan Republic] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 89–93. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-89-93. (In Russian.)

Paper submitted: 02.12.2019.

References

1. Mamedov G. Sh. Zemel'naya reforma v Azerbaydzhanе: pravovyye i nauchno-ekologicheskiye voprosy [Land reform in Azerbaijan: legal and scientific-environmental issues]. Baku: Elm, 2000. 370 p. (In Russian.)
2. Mamedov G. Sh. Agrarnaya politika Geydara Aliyeva v Azerbaydzhanе [Heydar Aliyev agrarian policy in Azerbaijan]. Baku: Elm, 2013. (In Russian.)
3. Mamedov G. Sh, Ismailov N. M. Nauchnyye osnovy i printsipy rayonirovaniya pochv Azerbaydzhana po ustoychivosti k zagryazneniyu organicheskimi veshchestvami [Scientific principles and principles of zoning of soils of Azerbaijan on resistance to pollution by organic substances]. Baku: Elm, 2006. (In Russian.)
4. Kiryushin V. I. Ekologicheskiye osnovy zemledeliya [Ecological basis of agriculture]. Moscow: Kolos, 1996. 367 p. (In Russian.)
5. Mamedov G. Sh. Ekologicheskaya otsenka pochv Azerbaydzhana [Ecological assessment of soils in Azerbaijan]. Baku: Elm, 2013. 290 p. (In Azerbaijani.)
6. Sagaydak A. E., Sagaydak A. A. Ekonomicheskiy mekhanizm konsolidatsiya zemel' v sel'skom khozyaystve [Economic mechanism of land consolidation in agriculture] // Nauka Rossii: tseli i zadachi: sbornik nauchnykh trudov po materialam XV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ekaterinburg, 2019. Pp. 15–18. (In Russian.)
7. Nauchnyye, metodologicheskiye i yuridicheskiye osnovy konsolidatsii zemel'nykh uchastkov [e-resource] [Scientific, methodological and legal basis for the consolidation of land] // Information resource CyberPedia. URL: <https://cyberpedia.su/15x3035.html> (appeal date: 05.10.2019). (In Russian.)
8. OON, Konsolidatsiya zemel': pravovaya baza. Evropeyskaya ekonomicheskaya komissiya, Komitet po zhillishchnomu khozyaystvu i zemlepol'zovaniyu, Rabochaya gruppa po upravleniyu zemel'nyimi resursami. Odinnadtsataya sessiya, Zheneva, 27–28 fevralya 2019 goda. Punkt 3 "Issledovaniya po otdel'nym temam, kasayushchimsya upravleniyu zemel'nyimi resursami i zemel'nogo administrirovaniya" [UN, Land Consolidation: Legal Framework. Economic Commission for Europe, Committee on Housing and Land Management, Working Party on Land Management. Eleventh Session, Geneva, February 27–28, 2019. Item 3 "Studies on selected topics related to land management and land administration"]. (In Russian.)
9. Popov A. S. Stadiynost' provedeniya konsolidatsii zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya v Ukraine na osnove peredovogo mezhdunarodnogo opyta [The phased nature of agricultural land consolidation in Ukraine based on international best practices] // The Problems of Economy. 2017. No. 1. Pp. 112–121. (In Russian.)
10. Hartvigsen M. Land Reform and Land Consolidation in Central and Eastern Europe after 1989: Experiences and Perspectives: Ph.D. Thesis. Aalborg: Aalborg University, 2015. 449 p.
11. Shvorak A. M. Konsolidatsiya zemel' sil's'kogospodars'kogo priznachennya [Consolidation of agricultural land] : dis. ... dokt. ek. nauk. Kiev, 2016. 438 p. (In Ukrainian.)
12. De Jesús Guevara Macías M., Carbajal N., Vargas J. T. Soil Deterioration in the Southern Chihuahuan Desert Caused by Agricultural Practices and Meteorological Events // Journal of Arid Environments. 2020. No. 176. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2019.104097.
13. Urrutia A. L., González-González C., Van Cauwelaert E. M., Rosell J. A., García Barrios L., Benítez M. Landscape heterogeneity of peasant-managed agricultural matrices // Agriculture, Ecosystems and Environment. 2020. Vol. 292. DOI: 10.1016/j.agee.2019.106797.
14. Zeraatpisheh M., Bakhshandeh E., Hosseini M., Alavi S. M. Assessing the effects of deforestation and intensive agriculture on the soil quality through digital soil mapping // Geoderma. 2020. Vol. 363.

Authors' information:

Teimur N. Nizamzade¹, candidate of geographical sciences, associate professor, head of the department of land management and cadastre, ORCID 0000-0002-3514-4915; +7 901 729-21-26, teymur_nizamzade@mail.ru

¹ Baku State University, Baku, Azerbaijan

Влияние возраста и уровня образования потребителей на формирование их продовольственных предпочтений

Ю. А. Овсянников¹

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: ovs122333@yandex.ru

Аннотация. На потребление продуктов питания влияет целый комплекс факторов. **Целью исследований** стало изучение процесса формирования продовольственных предпочтений у городского населения. **Метод исследований** – индивидуальное анкетирование. Опрос проводился среди жителей г. Екатеринбурга. В **результате** исследований было установлено, что возраст и уровень образования существенным образом влияют на формирование пищевых предпочтений. Более 65% опрошенных в возрасте от 36 до 55 лет отметили важность потребления качественных продуктов питания. Потребители других возрастных категорий реже обращали внимание на значение этого вопроса. Для уточнения отношения различных возрастных групп к отдельным характеристикам продуктов питания, были проведены дополнительные исследования. Существенные возрастные изменения были выявлены по отношению к продуктам, содержащим различные добавки. Так, предпочтение опрашиваемых к продуктам питания без добавок увеличивается с 32 % в молодом возрасте до 62 % в старшем. Результаты проведенных исследований было установлено, что, также как и возраст, на пищевые предпочтения большое влияние оказывает уровень образования потребителей. У потребителей, имеющих высшее образование, существенно снижается интерес к продуктам питания, содержащим пищевые добавки, и, наоборот, увеличивается к тем продуктам, в которых они отсутствуют. Преобладающая часть (92 %) респондентов с высшим образованием и 10 % со средним специальным считают, что продукты питания, в которых содержатся пищевые добавки, отрицательно влияют на здоровье человека. **Научная новизна** исследований состоит в том, что было установлено, как влияют возраст и уровень образования потребителей на формирование их пищевых предпочтений.

Ключевые слова: продукты питания, пищевые добавки, продовольственные предпочтения, качество продуктов питания, потребление продуктов питания, спрос на продукты питания, экологически чистые продукты питания, уровень образования, возраст, здоровье человека.

Для цитирования: Овсянников Ю. А. Влияние возраста и уровня образования потребителей на формирование их продовольственных предпочтений // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 94–100. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-94-100.

Дата поступления статьи: 27.11.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

На потребление продуктов питания влияет целый комплекс факторов. К ним относятся их доступность и стоимость, биохимический состав, качественные характеристики, размер доходов, традиции и обычаи отдельных социальных групп и народов. На важность этих аспектов, регулирующих потребление продовольственных товаров, обращалось внимание в ряде публикаций [1–5].

В работе Е. С. Шевкуновой было показано, что потребление зависит от уровня доходов, который определяет уровень покупательной способности населения [1]. Я. В. Макжанова, Е. В. Швед и др. изучали влияние территориального фактора на изменение уровня потребления основных продуктов [5–9]. Другим фактором, оказывающим влияние на формирование пищевых предпочтений, является возраст потребителей. В исследованиях С. В. Феликс с соавторами [6] были определены наиболее востребованные продукты питания среди лиц пожилого и преклонного возраста.

Качественные характеристики продовольственных товаров являются наиболее значимыми. Они определяются целым рядом параметров и в т. ч. сроком годности. Его

несоблюдение приводит к существенному ухудшению свойств продуктов и даже превращает их в источник опасности. Ю. В. Шуваева [10] приводит данные Роспотребнадзора за 2016 г., в соответствии с которыми более 50 % продаваемых в России товаров не укладываются в нормы по безопасности и качеству.

В определенной степени потребление и спрос на продукты питания зависят от их микроэлементной сбалансированности. Особое значение этот вопрос приобретает для населения, проживающего в районах с естественными геохимическими отклонениями, способствующими недостаточному поступлению в организм человека некоторых элементов (йод, фтор и др.). Изучению этого вопроса, а также путям решения этой проблемы посвящена работа Л. Н. Третьяк с соавторами [11].

Существенными факторами, влияющими на продовольственные предпочтения, являются этнические и национальные особенности отдельных социальных групп. Очень часто этот вопрос остается вне поля зрения специалистов, изучающих проблемы питания. Очевидно, это связано с тенденциями стандартизации и унификации которые наблюдаются в настоящее время во всех сферах

деятельности человека. Кроме того, специалисты в области питания часто рассматривают продукты питания только как источник веществ и соединений, необходимых для поддержания физиологических функций человека. При этом они не придают значения тому, что их заготовка, обработка, приготовление и потребление являются национальным элементом культуры отдельных социальных групп. В этом плане интересны работы, выполненные М. Н. Тихомировой и Т. А. Молдановой [12, 13]. В них убедительно показано, как национальные особенности влияют на потребление мяса, мясных субпродуктов, рыбы и т. д.

В ранее проведенных нами исследованиях было установлено, что потребление продуктов питания зависит от их экологической безопасности (таблица 1). На актуальность этого вопроса в наших исследованиях указали более 60 % респондентов как с высокой, так и с низкой долей расходов семейного бюджета на продукты питания. Согласно нашим исследованиям, доля респондентов, которые отметили значимость потребления экологически чистых продуктов питания, представлена в основном возрастной категорией от 36 до 55 лет. Люди меньшего и большего возраста существенно реже обращали внимание на важность этого вопроса. Заслуживает внимания ответ наиболее активной части потребителей – людей в возрасте от 22 до 35 лет. Данная группа респондентов вообще не придает значения экологической чистоте продуктов питания. Это, на наш взгляд, объясняется низким уровнем экологической информированности. Интересно то, что у этой группы наблюдается самый низкий уровень расходов на продукты питания от их ежемесячного дохода.

Необходимость учета экологической составляющей при производстве продуктов питания в современных условиях также анализировали О. А. Рушицкая и Д. О. Гурциева с соавторами [14, 15].

Методология и методы исследования (Methods)

Принимая во внимание неодинаковое отношение различных возрастных групп к ЭЧПП, мы провели дополни-

тельные исследования, целью которых стало выявление факторов, влияющих на выбор продуктов питания потребителями. Задачи исследований состояли в определении влияния уровней образования и возраста на пищевые предпочтения. Использовался метод индивидуального анкетирования. Фактический размер случайной выборки – 165 респондентов. Рабочая гипотеза состояла в том, что уровень образования и возраст потребителей продуктов питания оказывает существенное влияние на формирование их пищевых предпочтений. Оценочное (пилотное) исследование было проведено в Екатеринбурге в 2018 г.

Нами были проанализированы ответы респондентов различных возрастов и уровня образования на следующие вопросы, имеющие несколько вариантов ответов:

1. Каким продуктам питания вы отдаете предпочтение?
 - с пищевыми добавками
 - без пищевых добавок
 - не обращаю на это внимания
2. Как вы считаете, пищевые добавки:
 - повышают качество продуктов питания
 - ухудшают качество продуктов питания
 - не влияют на качество продуктов питания
3. Как вы считаете, продукты питания, содержащие пищевые добавки:
 - полезны для здоровья человека
 - отрицательно влияют на здоровье человека
 - не влияют на здоровье человека
4. По вашему мнению, использование пищевых добавок направлено на:
 - повышение прибыли предприятий, производящих продукты питания
 - улучшение качества продуктов питания
 - удовлетворение потребностей и запросов потребителей продуктов питания

Результаты (Results)

Результаты опроса приведены в таблице 2. Ее данные показывают, что на варианты ответов по первому вопросу существенное влияние оказывает возраст опрашиваемых.

Таблица 1
Распределение ответов на вопрос «Регулярное употребление в пищу ЭЧПП для вас»

Вариант ответа	Доля респондентов, %	Возрастная группа, чаще всего предпочитающая данный вариант ответа, лет	Группа респондентов по уровню дохода, чаще всего предпочитающая данный вариант ответа, % семейного бюджета, ежемесячно расходуемый на продукты питания
Очень важно	26,4	36–45	21–40
Скорее важно	38,8	46–55	61–70
Скорее не важно	20,8	18–22	41–60
Совершенно не важно	12,6	22–35	10–20
Затрудняюсь ответить	1,4	56–65	41–60

Table 1
Distribution of answers to the question “Regular consumption of organic food for you”

Possible answer	Share respondent, %	Age group, often preferring this option answer, years	The group of respondents by income level, most often preferring this answer, % of marital budget spent on food monthly
Very important	26.4	36–45	21–40
Rather important	38.8	46–55	61–70
Rather not important	20.8	18–22	41–60
Not at all important	12.6	22–35	10–20
Difficult to answer	1.4	56–65	41–60

Таблица 2

Влияние возраста потребителей продуктов питания на их пищевые предпочтения, % от опрошенных

Вопрос и варианты ответа	Возраст анкетированных, лет		
	18–30 (I группа)	31–50 (II группа)	Более 50 (III группа)
1. Каким продуктам питания вы отдаете предпочтение: – с пищевыми добавками – без пищевых добавок – не обращаю на это внимания	8 32 60	6 47 47	19 62 19
2. Как вы считаете, пищевые добавки: – повышают качество продуктов питания – ухудшают качество продуктов питания – не влияют на качество продуктов питания	20 56 24	18 68 18	19 75 6
3. Как вы считаете, продукты питания, содержащие пищевые добавки: – полезны для здоровья человека – отрицательно влияют на здоровье человека – не влияют на здоровье человека	12 64 24	0 95 5	6 88 6
4. По вашему мнению, использование пищевых добавок направлено на: – повышение прибыли предприятий, производящих продукты питания – улучшение качества продуктов питания – удовлетворение потребностей и запросов потребителей продуктов питания	48 16 36	68 16 16	88 0 2

Table 2

Impact of food consumer age on their food preferences, % of respondents

Question and answer options	Age of surveyed years		
	18–30 (I group)	31–50 (II group)	More 50 (III group)
1. What foods do you prefer: – with food additives – without food additives – do not pay attention to it	8 32 60	6 47 47	19 62 19
2. Do you think food supplements: – improve the quality of food – worsen the quality of food – do not affect the quality of food	20 56 24	18 68 18	19 75 6
3. Do you think that food containing food additives: – beneficial to human health – adversely affect human health – do not affect human health	12 64 24	0 95 5	6 88 6
4. In your opinion, the use of food additives is aimed at: – increase profits of food producing companies – improving the quality of food – satisfying the needs and demands of consumers of food	48 16 36	68 16 16	88 0 2

Доля респондентов в интервале 18–30 лет, не обращающих внимание на содержание в продуктах питания пищевых добавок, достигает 60 %, но этот показатель снижается до 19 % у опрошиваемых в возрасте более 50 лет.

Существенные возрастные изменения наблюдаются по отношению к характеристикам продуктов. Так, предпочтение опрошиваемых к продуктам питания без добавок увеличивается с 32 % в молодом возрасте до 62 % в старшем. В то же время у возрастной категории респондентов на фоне небольшого спроса в два раза увеличивается (с 8 до 19 %) внимание к продуктам питания, содержащим пищевые добавки. По нашему мнению, в этом нет никакого противоречия, так как с возрастом люди начинают более внимательно относиться к качеству продуктов питания. При этом данный вопрос может иметь два аспекта. Первый состоит в том, что потребители понимают необходимость соблюдения ограничений в потреблении продуктов, содержащих пищевые добавки. Другой аспект состоит в том, что некоторая доля таких продовольственных товаров, их свойства и характеристики будут востребованы и в

том числе в связи с возрастными физиологическими изменениями человеческого организма. В связи с этим производители продуктов должны четко представлять возможный уровень спроса на товары имеющими определенные характеристики.

Интерес представляют ответы на вопрос о влиянии пищевых добавок на качество продуктов питания. Оно улучшается, по мнению 18–20 % респондентов всех возрастов. Большая часть опрошенных по всем группам отметили ухудшение качества продуктов питания содержащих пищевые добавки. Этот показатель по мере увеличения возраста достигал 75 %. В старшей возрастной группе, доля респондентов утвердительно ответивших на вопрос, что пищевые добавки не влияют на качество продуктов питания было в 4 раза меньше чем первой группе и составило только 6 %.

На вопрос о влиянии продуктов питания, содержащих пищевые добавки, на здоровье человека большая часть респондентов по всем группам отметили их отрицательное воздействие. В третьей группе этот показатель был на 24 % выше, чем в первой и составил 88 %.

Таблица 3

Влияние уровня образования потребителей продуктов питания на их пищевые предпочтения, % от опрошенных

Вопрос и варианты ответа	Уровень образования		
	Среднее специальное	Незаконченное высшее	Высшее
1. Каким продуктам питания вы отдаете предпочтение: – с пищевыми добавками – без пищевых добавок – не обращаю на это внимания	14 43 43	19 27 54	4 54 42
2. Как вы считаете, пищевые добавки: – повышают качество продуктов питания – ухудшают качество продуктов питания – не влияют на качество продуктов питания	19 14 67	27 64 9	12 65 23
3. Как вы считаете, продукты питания, содержащие пищевые добавки: – полезны для здоровья человека – отрицательно влияют на здоровье человека – не влияют на здоровье человека	14 10 76	9 64 27	0 92 8
4. По вашему мнению, использование пищевых добавок направлено на: – повышение прибыли предприятий, производящих продукты питания – улучшение качества продуктов питания – удовлетворение потребностей и запросов потребителей продуктов питания	76 5 19	64 18 18	71 9 20

Table 3

The impact of the level of education of consumers on their food preferences, % of respondents

Question and answer options	The level of education		
	The average special	Unfinished higher	Higher
1. What foods do you prefer: – with food additives – without food additives – do not pay attention to it	14 43 43	19 27 54	4 54 42
2. Do you think food supplements: – improve the quality of food – worsen the quality of food – do not affect the quality of food	19 14 67	27 64 9	12 65 23
3. Do you think that food containing food additives: – beneficial to human health – adversely affect human health – do not affect human health	14 10 76	9 64 27	0 92 8
4. In your opinion, the use of food additives is aimed at: – increase profits of food producing companies – improving the quality of food – satisfying the needs and demands of consumers of food	76 5 19	64 18 18	71 9 20

Существенные различия в ответах между первой и третьей возрастными группами отмечены по четвертому вопросу. Так, 48 % опрошиваемых первой группы считают, что использование пищевых добавок направлено на повышение прибыли предприятий. В третьей группе этот показатель соответствует 88 %. Еще большие различия по этим группам наблюдаются по вопросу, направлено ли использование пищевых добавок на удовлетворение потребностей и запросов потребителей продуктов питания. Положительно ответили на этот вопрос 36 % респондентов первой группы и только 2 % третьей. В целом можно отметить, что большинство опрошенных считает, что использование пищевых добавок направлено на удовлетворение интересов производителей продуктов питания.

Результаты проведенных исследований показали, что на пищевые предпочтения наряду с возрастом большое

влияние оказывает и уровень образования потребителей. Особенное значение широкая информационная осведомленность имеет в настоящее время, когда потребителю предлагается большой набор похожих товаров, но тем не менее имеющих существенные различия по своим характеристикам и биологической полноценности. В этих условиях уровень образования является одним из основных факторов, определяющих отношение потребителей к продуктам питания.

Представленные данные показывают (таблица 3), что у потребителей, имеющих высшее образование, существенно снижается интерес к продуктам питания, содержащим пищевые добавки, и, наоборот, увеличивается к тем продуктам, в которых они отсутствуют. При этом интересно отметить, что доля респондентов, ответивших по варианту первого вопроса «не обращаю на это внимания», с возра-

том снизилась в три раза – с 60 до 19 %. Уровень образования в меньшей степени влиял на мнение потребителей по этому вопросу

На второй вопрос 67 % опрошиваемых, имеющих среднее специальное образование, ответили, что пищевые добавки не влияют на качество продуктов питания. Этого мнения придерживаются только 23 % опрошиваемых, получивших высшее образование. Они также считают, что пищевые добавки ухудшают качество продуктов питания (65 % от опрошенных).

Доминирующая часть (92 %) респондентов с высшим образованием и только 10 % со средним специальным считают, что продукты питания, содержащие пищевые добавки, отрицательно влияют на здоровье человека. Доля опрошенных, имеющих среднее специальное образование, считающих, что пищевые добавки не влияют на здоровье человека, составляет 76 %. Эти данные хорошо демонстрируют то, как уровень образования влияет на оценку характеристик продуктов питания.

Анализ результатов ответов на четвертый вопрос показывает, что независимо от уровня образования большая часть респондентов (64–76 %) считает, что использование пищевых добавок направлено на повышение прибыли предприятий и только 18–20 % на удовлетворение потребностей и запросов потребителей продуктов питания.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, анализ результатов проведенного опроса показал, что представления респондентов об особенностях продуктов питания в значительной степени зависят от их возраста и образования. Более 65 % респондентов в

возрасте 36–55 лет положительно оценивают важность потребления экологически чистых продуктов питания. Около 62 % потребителей старше 50 лет отдают предпочтение продуктам питания без пищевых добавок. По их мнению, они ухудшают качество продовольственных товаров и отрицательно влияют на здоровье человека. Аналогичным образом оказывает влияние на оценку продуктов питания уровень образования. Более половины (54 %) потребителей, имеющих высшее образование, предпочитают продовольственные товары, не содержащие дополнительных компонентов. Доминирующая часть (92 %) респондентов с высшим образованием считает, что продукты питания, содержащие пищевые добавки, отрицательно влияют на здоровье человека.

Полученные результаты исследований могут использоваться при оценке потенциального спроса среди различных возрастных групп населения на продукты питания, произведенные с использованием разного рода пищевых добавок. Они также могут быть учтены при формировании рынков продовольственных товаров в отдельных районах или населенных пунктах, которые характеризуются определенным уровнем образования населения проживающего на этих территориях. Разработчики и производители продуктов питания при определении направлений своего развития должны учитывать, что значительная часть потребителей их продукции настороженно относится к продовольственным товарам содержащим пищевые добавки, а значит расширение их выпуска сопряжено с определенными рисками.

Библиографический список

1. Шевкунова Е. С. Анализ уровня потребления продуктов питания // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 101 (07). С. 480–495.
2. Батурин А. К., Погожева А. В., Кешабянц Э. Э., Сото С. Х., Кобелькова И. В., Камбаров А. О. Особенности химического состава рациона и пищевого статуса коренного и пришлого населения Арктики // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 3. С. 319–323. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-319-323.
3. Истомин А. В., Федина И. Н., Шкурихина С. В., Кутакова Н. С. Питание и север: гигиенические проблемы арктической зоны России (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 6. С. 557–563. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-6-557-563.
4. Турчанинов Д. В., Вильмс Е. А., Глаголева О. Н., Козубенко О. В., Данилова Ю. В., Гогадзе Н. В., Турчанинова М. С. Подходы к оценке и ведущие направления профилактики неблагоприятного воздействия комплекса факторов питания и образа жизни на здоровье населения // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 6. С. 15–19.
5. Макжанова Я. В., Швед Е. В. Анализ потребления продуктов питания с использованием метода многомерного дисперсионного анализа (manova) // Фундаментальные исследования. 2017. № 3. С. 149–159.
6. Фелик С. В., Антипова Т. А., Симоненко С. В., Сидорова Е. В. Изучение пищевых предпочтений у людей пожилого возраста // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 3 (7). С. 77–85. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-77-85.
7. Тармаева И. Ю., Ефимова Н. В., Ханхареев С. С., Богданова О. Г. Особенности фактического питания взрослого населения Республики Бурятия в современных условиях // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 3. С. 30–35. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10028.
8. Слободчикова М. Н., Васильева В. Т., Иванов Р. В., Лебедева У. М. Новые аспекты безотходного использования вторичного сырья коневодства в Якутии // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 4. С. 87–92. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10046.
9. Сазонова О. В., Горбачев Д. О., Нурдина М. С., Купаев В. И., Бородин Л. М., Гаврюшин М. Ю., Фролова О. В. Гигиеническая характеристика фактического питания трудоспособного населения Самарской области // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 4. С. 32–38. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10039.
10. Шуваева Ю. В. Проблемы обеспечения качества продуктов питания в условиях импортозамещения // Территория науки. 2016. № 3. С. 150–153.
11. Третьяк Л. Н., Явкина Д. И., Мордвинова А. О. Управление качеством обогащенных пищевых продуктов на основе потребительских предпочтений: региональный аспект // Качество и жизнь. 2018. № 2 (18). С. 45–51.

12. Тихомирова М. Н. Отражение традиционных пищевых предпочтений татар Тарского Прииртышья в мясных блюдах // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2018. Т. 24. С. 443–445. DOI: 10.17746/2658-6193.2018.24.443-445.

13. Молданова Т. А. Пища как элемент этнической идентичности и межкультурного взаимодействия // Вестник угро-ведения. 2017. Т. 7. № 4 (31). С. 131–143.

14. Рущицкая О. А. [и др.] Актуальные проблемы обеспечения качества и экологической безопасности продуктов питания // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 80–92.

15. Гурчиева Д. О. [и др.] Способ повышения качества молока и продуктов его переработки при нарушении экологии питания коров // Актуальные проблемы химии и биотехнологии материалы X всероссийской научной конференции. Владикавказ, 2016. С. 311–313.

Об авторах:

Юрий Алексеевич Овсянников¹, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства и селекции, ORCID 0000-0003-4937-4268, AuthorID 129091; +7 (343) 221-41-16, ovs122333@yandex.ru

¹ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

Impact of age and consumer education on the formation of their food preferences

Yu. A. Ovsyannikov¹

¹ Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

E-mail: ovs122333@yandex.ru

Abstract. A whole complex of factors affects food intake. **The aim of the research** was to study the process of forming food preferences among the urban population. **Research method** is an individual questionnaire. The survey was conducted among residents of Yekaterinburg. As a **result** of research, it was found that age and educational level significantly affect the formation of food preferences. More than 65% of respondents aged 36 to 55 noted the importance of consuming quality food. Consumers of other age categories were less likely to pay attention to the importance of this issue. To clarify the relationship of different age groups to individual characteristics of food products, additional studies were conducted. Significant age-related changes were identified in relation to products containing various additives. Thus, the preference of respondents to food without additives increases from 32% at a young age to 62% at a senior. The results of the studies it was found that, like age, the level of education of consumers has a great influence on food preferences. Consumers with higher education, significantly reduced interest in foods containing food additives, and, conversely, increases in those products in which they are absent. The overwhelming majority (92%) of respondents with a higher education and 10% with a secondary specialized think that food products containing nutritional supplements adversely affect human health. **The scientific novelty** of the research is that it has been established how the age and level of education of consumers influence the formation of their food preferences

Keywords: food, food additives, food quality, organic food, level of education, age, human health.

For citation: Ovsyannikov Yu. A. Vliyaniye vozrasta i urovnya obrazovaniya potrebiteley na formirovaniye ikh prodovol'stvennykh predpochteniy [Impact of age and consumer education on the formation of their food preferences] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 93–100. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-94-100. (In Russian.)

Paper submitted: 27.11.2019.

References

1. Shevkunova E. S. Analiz urovnya potrebleniya produktov pitaniya [Analysis of the level of food consumption] // Scientific journal of KubSAU. 2014. No. 101 (07). Pp. 480–495.
2. Baturin A. K., Pogozheva A. V., Keshabyants E. E., Soto S. Kh., Kobel'kova I. V., Kambarov A. O. Osobennosti khimicheskogo sostava rathiona i pishchevogo statusa korennoy i prishlogo naseleniya Arktiki [Features of the chemical composition of the diet and nutritional status of the indigenous and alien populations of the Arctic] // Hygiene and Sanitation. 2019. Vol. 98. No. 3. Pp. 319–323. DOI: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-319-32.
3. Istomin A. V., Fedina I. N., Shkurikhina S. V., Kutakova N. S. Pitaniye i sever: gigienicheskie problemy arkticheskoy zony Rossii (obzor literatury) [Nutrition and the North: Hygiene Problems in the Arctic Zone of Russia (literature review)] // Hygiene and Sanitation. 2018. Vol. 97. No. 6. Pp. 557–563. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-6-557-563.
4. Turchaninov D. V., Wilms E. A., Glagoleva O. N., Kozubenko O. V., Danilova Yu. V., Gogadze N. V. Turchaninova M. S. Podkhody k otsenke i vedushchie napravleniya profilaktiki neblagopriyatnogo vozdeystviya kompleksa faktorov pitaniya i obraza

zhizni na zdorovie naseleniia [Approaches to assessment and leading directions for the prevention of adverse effects of a complex of nutrition factors and lifestyle on public health] // Hygiene and Sanitation. 2015. Vol. 94. No. 6. Pp. 15–19.

5. Makzhanova Ya. V., Shved E. V. Analiz potrebleniya produktov pitaniya s ispolzovaniem metoda mnogomernogo disperсионного анализа (manova) [Analysis of food consumption using the method of multivariate analysis of variance (manova)] // Fundamental Research. 2017. No. 3. Pp. 149–159.

6. Felik S. V., Antipova T. A., Simonenko S. V., Sidorova E. V. Izuchenie pishchevykh predpochteniy u lyudey pozhilogo vozrasta [The study of food preferences in the elderly] // Agrarian-food innovation. 2019. No. 3 (7). Pp. 77–85. DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-77-85.

7. Tarmaeva I. Yu., Efimova N. V., Khankhareev S. S., Bogdanova O. G. Osobennosti fakticheskogo pitaniya vzroslogo naseleniya Respubliki Buryatiya v sovremennykh usloviyakh [Features of the actual nutrition of the adult population of the Republic of Buryatia in modern conditions] // Problems of nutrition. 2018. Vol. 87. No. 3. Pp. 30–35. DOI: 10.24411 / 0042-8833-2018-10028.

8. Slobodchikova M. N., Vasilyeva V. T., Ivanov R. V., Lebedeva U. M. Novyye aspekty bezotkhodnogo ispol'zovaniya vtorichnogo syr'ya konevodstva v Yakutii [New aspects of non-waste use of horse breeding secondary raw materials in Yakutia] // Problems of nutrition. 2018. Vol. 87. No. 4. Pp. 87–92. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10046.

9. Sazonova O. V., Gorbachev D. O., Nurdina M. S., Kupayev V. I., Borodina L. M., Gavryushin M. Yu., Frolova O. V. Gigiyenicheskaya kharakteristika fakticheskogo pitaniya trudosposobnogo naseleniya Samarskoy oblasti [Hygienic characteristics of the actual nutrition of the able-bodied population of the Samara region] // Problems of nutrition. 2018. Vol. 87. No. 4. Pp. 32–38. DOI: 10.24411 / 0042-8833-2018-10039.

10. Shuvayev Yu. V. Problemy obespecheniya kachestva produktov pitaniya v usloviyakh importozameshcheniya [Problems of ensuring the quality of food in the context of import substitution] // Territory of Science. 2016. No. 3. Pp. 150–153.

11. Tretyak L. N., Yavkina D. I., Mordvinova A. O. Upravleniye kachestvom obogashchennykh pishchevykh prodyktov na osnove potrebitelskikh predpochteniy: regionalnyy aspekt [Quality management of fortified foods based on consumer preferences: regional aspect] // Quality and life. 2018. No. 2 (18). Pp. 45–51.

12. Tikhomirova M. N. Otragzheniye traditsionnykh pishchevykh predpotsteniy tatar Tarskogo Priirtyshya v myasnykh blyudakh [Reflection of the traditional food preferences of the Tatars of the Tara Irtys region in meat dishes] // Problems of archeology, ethnography, anthropology of Siberia and adjacent territories. 2018. Vol. 24. Pp. 443–445. DOI: 10.17746/2658-6193.2018.24.443-445.

13. Moldanova T. A. Pishcha kak element etnisheskoi identichnosti i mekulturnogo vsaimodeystviya [Food as an element of ethnic identity and intercultural interaction] // Bulletin of Ugric Studies. 2017. Vol. 7. No. 4 (31). Pp. 131–143.

14. Ruschitskaya O. A. [et al.] Aktual'nyye problemy obespecheniya kachestva i ekologicheskoy bezopasnosti produktov pitaniya [Actual problems of ensuring the quality and environmental safety of food products] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. No. 2 (144). Pp. 80–92.

15. Gurtsieva D. O. [et al.] Sposob povysheniya kashestva moloka i produktov yego pererabotki pri narushenii ekologii pitaniya korov [A way to improve the quality of milk and its products in violation of the ecology of the nutrition of cows] // Aktual'nyye problemy khimii i biotekhnologii materialy KH vserossiyskoy nauchnoy konferentsii. Vladikavkaz, 2016. S. 311-313.

Authors' information:

Yuriy A. Ovsyannikov¹, doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of department of plant production and selection, ORCID 0000-0003-4937-4268, AuthorID 129091; +7 (343) 221-41-16, ovs122333@yandex.ru

¹ Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

Учредитель и издатель:

Уральский государственный аграрный университет

Адрес учредителя, издателя и редакции:

620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42



Founder and publisher:

Ural State Agrarian University

Address of founder, publisher and editorial board:

620075, Russia, Ekaterinburg, 42 K. Liebknecht str.

Подписной индекс 16356 в объединенном каталоге «Пресса России»

Редакция журнала:

А. В. Ручкин – кандидат социологических наук, шеф-редактор

О. А. Багрецова – ответственный редактор

А. В. Ерофеева – редактор

Н. А. Предеина – верстка, дизайн

Editorial:

A. V. Ruchkin – candidate of sociological sciences, chief editor

O. A. Bagretsova – executive editor

A. V. Erofeeva – editor

N. A. Predeina – layout, design

Учредитель и издатель: Уральский государственный аграрный университет.

Адрес учредителя, издателя и редакции: 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42.

Ответственный редактор: факс (343) 350-97-49.

E-mail: agro-ural@mail.ru (для материалов).

Издание зарегистрировано в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Все публикуемые материалы проверяются в системе «Антиплагиат».

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12831 от 31 мая 2002 г.

Оригинал-макет подготовлен в Издательстве Уральского аграрного университета.

620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42.

Отпечатано в ООО Универсальная типография «Альфа Принт».

620049, г. Екатеринбург, пер. Автоматики, д. 2Ж.

Подписано в печать: 10.02.2020 г. Усл. печ. л. 11,2. Авт. л. 10.

Тираж: 2000 экз. Цена: в розницу свободная.

