

Главный редактор:

А. Ф. Туманян – д. с.-х. н., проф.

Редакционный совет:

Н. Н. Дубенок – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; В. М. Косолапов – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; А. Л. Иванов – академик РАН, д.б.н., проф.; К. Н. Кулик – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; И.М. Куликов – академик РАН, д.эконом.н., проф.; В. Ф. Пивоваров – академик РАН, д.с.-х.н., проф.; М. С. Гинс – член-корреспондент РАН, д.б.н., проф.; Н. В. Тютюма – д.с.-х.н., член-корреспондент РАН; В. Г. Плющиков – д.с.-х.н., проф.; Ш. Б. Байрамбеков – д.с.-х.н., проф., заслуженный агроном РФ; С. Н. Еланский – д.б.н.; М. М. Оконов – член-корр. РАЕН, д.с.-х.н., проф.; Ю. В. Трунов – д.с.-х.н., проф.; А. Н. Арилов – д.с.-х.н., проф.; Ю. А. Ватников – д.в.н., проф.; Н. В. Донкова – д.в.н., проф.; Т. С. Кубатбеков – д.б.н., доцент; Е. М. Ленченко – д.в.н., проф.; В. Е. Никитченко – д.в.н., проф.; Н. Н. Балашова – д.э.н., проф.; В. М. Пизенголец – д.э.н., проф.; Н. Н. Скипер – д.э.н., проф.; Т. В. Папаскири – д.э.н., проф.; М.И. Сложенкина – д.б.н., проф. РАН, проф.; В. Ф. Гороховский – д.с.-х.н., доцент; Аль-Азауи Нагам Маджид Хамид, проф.

Head editor:

А. F. Tumanyan – Dr. Agr. Sci., Prof.

Editorial Board:

N. N. Dubenok – RAS memb., V. M. Kosolapov – RAS memb.; A. L. Ivanov – RAS memb.; K. N. Kulik – RAS memb.; I.M. Kulikov – RAS memb.; V. F. Pivovarov – RAS memb.; M. S. Gins – RAS cor.m.; N. V. Tyutyuma – RAS cor.m.; V. G. Plyushchikov – Dr.Sc. agr.; H. B. Bajrambekov – Dr. Sc.agr.; S. N. Elanskij – Dr.Sc.biol.; M. M. Okonov – RAEN cor.m.; Yu. V. Trunov – Dr.Sc.agr.; A. N. Arilov – Dr.Sc.agr.; Yu. A. Vatnikov – Dr.Sc.vet.; N. V. Donkova – Dr.Sc.vet.; T. S. Kubatbekov – Dr.Sc.biol.; E. M. Lenchenko – Dr.Sc.vet.; V. E. Nikitchenko – Dr.Sc.vet.; N. N. Balashova – Dr.Sc.econ.; V. M. Pizengol'c – Dr.Sc.econ.; N. N. Skiter – Dr.Sc.econ.; T. V. Papaskiri – Dr.Sc.econ.; M.I. Slozhenkina – Dr.Sc.biol.; V. F. Gorokhovskiy – Dr.Sc.agr.; Nagham Majeed Hameed, Prof.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ и ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№3(57) 2023

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3

Содержание**Общее земледелие, растениеводство***Л. В. Заварухина, Е. В. Гинтер, Н. В. Федосова*

Эффективность двуукосного использования многолетних злаковых трав в условиях Магаданской области..... 3

М. К. Ишакаева, В. А. Шляхов, Н. В. Симанкова

Изучение продуктивности сортов пырея среднего и пырея удлиненного при разных способах посева в условиях Северного Прикаспия..... 8

М. М. Шагапов, Х. Х. Эсхаджиева, Н. З. Шамсутдинов

Рациональное использование природных земель сельскохозяйственного назначения для повышения урожайности в Российской Федерации12

Т. Н. Ашурбекова, Т. С. Астарханова

Роль производства амаранта в органическом земледелии16

А. И. Беляев, Н. Ю. Петров, Г. Н. Зверева, В. И. Филин

Особенности фотосинтетической деятельности в посевах твердой пшеницы на юге России.....20

М. Р. Нахаев

Возделывание зерновых культур на плакорных ландшафтах Чеченской Республики.....24

Т. Н. Ашурбекова, Т. С. Астарханова

Томатная моль и меры борьбы с ней в условиях Республики Дагестан28

Раним Каррижо, Т. С. Астарханова, С. В. Рябов

Полевая эффективность трех новых форм родентицидов в борьбе с мышевидными грызунами32

Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика*Н. В. Кузнецова, А. И. Беляев, Н. Ю. Петров, Г. Н. Зверева*

Водопотребление твердой пшеницы на черноземных почвах Волгоградского региона.....36

В. А. Зубарев

Экологическая оценка состояния залежных осушенных почв, с целью вовлечения в новый сельскохозяйственный оборот (на примере Еврейской автономной области)40

Селекция, семеноводство и биотехнология растений*Е. П. Швирст*Селекция дикорастущей жимолости (*Lonicera caerulea*) как перспектива получения нового сорта в условиях Магаданской области47**Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных***Т. С. Кубатбеков, В. И. Косилов, Ю. А. Юлдашбаев, Е. А. Никонова,**А. А. Салихов, А. Алибек кызы*

Влияние генотипа баранчиков на биохимические показатели сыворотки крови51

Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология*А. Н. Аверочкин, Г. А. Ветошкина, Е. А. Кротова, С. Б. Селезнев*

Оценка трансмуральной миграции нефро-везикулярного стента в пищеварительный тракт при обструкции мочеточника у кошек52

А. Н. Аверочкин, Г. А. Ветошкина, С. Б. Селезнев

Оценка осложнений после трансплантации почек по методу карреля (Carrel patch) у кошек60

Редактор
О. В. Любименко

Оформление и верстка
В. В. Земсков

Адрес редакции:
105318, г. Москва,
Измайловское шоссе, д. 20-1Н

е-mail: agrobio@list.ru
Интернет: <http://www.nitu.ru>

При перепечатке любых
материалов ссылка на журнал
«Теоретические и прикладные
проблемы агропромышленного
комплекса» обязательна.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых
коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
СМИ ПИ ФС77-35867 от 31 марта
2009 года.

ISSN 2221-7312

Включен в перечень изданий
Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования
и науки РФ

Формат 60 × 84 1/8

Тираж 1000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах, в том числе рекламных, предоставленных авторами для публикации. Материалы авторов не возвращаются.

Отпечатано в ООО ИПФ «СТРИНГ»
424006, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Строителей, 95

THEORETICAL & APPLIED PROBLEMS OF AGRO-INDUSTRY

№3(57) 2023

Contents

General Agriculture, Crop Production

- L. V. Zavarukhina, E. V. Ginter, N. V. Fedosova*
Efficiency of the Biochange Use of Permanent Grass Grasses
in the Conditions of the Magadan Region 3
- M. K. Ishakaeva, V. A. Shlyakhov, N. V. Simanskova*
The Study of the Productivity of Varieties of Wheatgrass
and Wheatgrass Elongated with Different Sowing Methods
in the Conditions of the Northern Caspian 8
- M. M. Shagapov, K. H. Eskhadzhieva, N. Z. Shamsutdinov*
Rational Use of Natural Agricultural Land to Increase Productivity
in the Russian Federation12
- T. N. Ashurbekova, T. S. Astarkhanova*
Cultivation of Amaranth on the Principle of Organic Farming16
- A. I. Belyaev, N. Yu. Petrov, G. N. Zvereva, V. I. Filin*
The Effect of Cultivation Technologies and Mineral Fertilizers Application
on Production and Quality of Winter Wheat Varieties
in the Non-Chernozem Zone of Russia20
- M. R. Nakhaev*
Cultivation of Grain Crops on the Mountainous Landscapes
of the Chechen Republic.....24
- T. N. Ashurbekova, T. S. Astarkhanova*
Tomato Moth and Its Control in the Conditions of the Republic of Dagestan....28
- Ranim Karrijow, T. S. Astarkhanova, S. V. Ryabov*
Field Effectiveness of Three New Forms of Rodenticides
in the Control of Mouse-Like Rodents.....32

Land Reclamation and Water Managements

- N. V. Kuznetsova, A. I. Belyaev, N. Yu. Petrov, G. N. Zvereva*
Water Consumption of Durum Wheat on Chernozem Soils
of the Volgograd Region36
- V. A. Zubarev*
Environmental Assessment of the State of Fallow Drained
Meadow-Soddy-Gley and Brown Mountain Forest Soils with the Purpose
of Involving in a New Agricultural Turnover (on the Example
of the Jewish Autonomous Region)40

Selection and Seed Farming of Agricultural Plants

- E. P. Shvirst*
Breeding of Wild Honesky (*Lonicera Caerulea*) as a Perspective
of Obtaining a New Variety in the Conditions of the Magadan Region.....47

Farm Animal Breeding and Genetics

- T. S. Kubatbekov, V. I. Kosilov, Yu. A. Yuldashbayev, E. A. Nikinova,
A. A. Salichov, A. Alikbek kyzy*
The Effect of the Sheep Genotype on the Biochemical Parameters of Blood.....51

Pathology of Animals, Morphology, Physiology, Pharmacology and Toxicology

- A. N. Averochkin, G. A. Vetoshkina, E. A. Krotova, S. B. Seleznev*
Evaluation of the Transmural Migration of a Nephro-Vesicular Stent
into the Digestive Tract during Ureteral Obstruction in Cats52
- A. N. Averochkin, G. A. Vetoshkina, S. B. Seleznev*
Assessment of Complications in Cats after Kidney Transplantation by Carrel
Patch Method60

Эффективность двуукосного использования многолетних злаковых трав в условиях Магаданской области

УДК 633.2.031 (571.61)

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-3-7

Л. В. Заварухина, Е. В. Гинтер, Н. В. Федосова

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
litvinuga@mail.ru

Развитие отраслей животноводства не может осуществляться без прочной кормовой базы. Поэтому наиболее актуальной задачей при совершенствовании отрасли кормопроизводства является создание условий производства качественных и доступных кормов. В работе приведены результаты полевых исследований и экспериментальные данные, полученные при двуукосном режиме использования аборигенных трав: арктагростиса широколистного (*Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Griseb), бекмании восточной (*Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern) и лисохвоста тростникового (*Alopecurus arundinaceus* Poir. (*ventricosus* Pers.)) в условиях Магаданской области. Проанализированы морфологические и биохимические показатели, проведен корреляционный анализ основных факторов, влияющих на урожайность. Среди трех видов изучаемых аборигенных злаковых трав наиболее перспективным в условиях двуукосного использования показал себя лисохвост тростниковый. По результатам первого укоса у лисохвоста по сравнению с другими травами наблюдалось увеличение высоты побегов в фазу укосной спелости: генеративных — на 10,1–20,4 см и вегетативных — на 3,8–19,4 см, количества генеративных побегов — на 19,4%, урожайности сена в среднем — на 0,6 т/га, по урожайности зеленой массы первого укоса диапазон отклонений с другими аборигенными травами составил от 1,2 до 2,9 т/га. Корреляционным анализом установлена достоверная значимая прямая связь урожайности зеленой массы при первом укосе у изучаемых аборигенных злаковых трав с количеством побегов ($r=0,63$), высотой генеративных побегов ($r=0,47$), облиственностью ($r=0,43$) и обратная взаимосвязь с засоренностью посевов ($r=-0,91$). На колебания урожайности зеленой массы второго укоса в максимальной степени повлияло количество генеративных побегов ($r=0,73$), их высота ($r=0,57$), в средней степени — облиственность ($r=0,58$).

Ключевые слова: Магаданская область, аборигенные травы, двуукосность, продуктивность, эффективность.

Введение

Для развития животноводства в регионе кроме формирования высокопродуктивного поголовья скота необходимо создание прочной кормовой базы. В связи с этим приоритетным вектором развития в кормопроизводстве становится обеспечение животноводства доступными, качественными, энергетически полноценными кормами.

Благодаря оптимальному соотношению обменной энергии и протеина в сухом веществе, многолетние травы в кормовом отношении превосходят другие кормовые культуры. При насыщении систем кормопроизводства многолетними травами происходит снижение себестоимости и расхода кормов на единицу продукции, увеличивается степень биологизации земледелия [1]. Реализация фактора биологизации на основе использования эффекта самовозобновления и долголетия многолетних трав в луговодстве имеет определенную актуальность, обусловленную необходимостью ресурсо- и энергосбережения при производстве кормов, особенно в сложных природно-климатических и экономических условиях хозяйствования.

Многолетние злаковые травы являются основными растениями в природных луговых фитоценозах Магаданской области. Отличительные биологические качества многолетних трав: долголетие, зимостойкость, эко-

логическая пластичность, способность к вегетативному возобновлению, устойчивость к болезням и вредителям, хорошая поедаемость обосновывают эффективность, перспективность и целесообразность их использования в экстремальных природно-климатических условиях Севера [2]. Всё это определяет ведущую роль этих растений при создании сеяных лугов и пастбищ в современном сельском хозяйстве.

Неравномерность зимних осадков по годам, сильные зимние ветра, почти повсеместное распространение вечной и сезонной мерзлоты делают сложным и излишне затратным возделывание в регионе слабо адаптирующихся завозных сортов многолетних трав. Для обеспечения животноводства доступными и качественными кормами в условиях региона ФГБНУ Магаданский НИИСХ ведет работу по изучению продуктивного потенциала аборигенных злаковых трав: арктагростиса широколистного (*Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Griseb), бекмании восточной (*Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern) и лисохвоста тростникового (*Alopecurus arundinaceus* Poir. (*ventricosus* Pers.)). Дикорастущие субполярные и полярные популяции многолетних злаковых трав отличаются продуктивным долголетием, активным отращиванием вегетативной массы после укоса и устойчивостью к ранним заморозкам, что определяет научный интерес к их возделыванию с точки зрения урожайного потенциала в условиях

двуукосного режима уборки, как одного из методов повышения интенсификации производства.

Материал и методы исследования

Экспериментальные исследования проводились на северном побережье Охотского моря, в окрестностях п. Ола Магаданской области. Питомники расположены в урочище «Угликанская тундра», на пологом склоне сопки Угликанская северо-восточной экспозиции. Характерный для Северного Приохотоморья муссонный климат отличается высокой относительной влажностью воздуха, сезонной сменой направления ветра, частыми туманами и неравномерным выпадением осадков в течение вегетационного периода (преимущественно во второй половине лета и осенью). Среднемноголетнее количество осадков за вегетационный период 246 мм. Безморозный период — до 100 дней. 2022 год отличался неравномерным распределением тепла и осадков в течение вегетационного периода. Первый заморозок на поверхности почвы 31 августа ($-2,5^{\circ}\text{C}$), 14 сентября ($-8,8^{\circ}\text{C}$).

Почва болотная мерзлотная торфянисто-глеевая, с затрудненным поверхностным и внутрипочвенным стоком. Ранние заморозки при обильных осадках в конце вегетационного периода нередко способствуют образованию ледяной корки. Реакция почвенного раствора варьирует от слабокислой ($\text{pH}=5,57$) до близкой к нейтральной ($\text{pH}=6,22-6,35$), содержание подвижных форм калия (K_2O) колеблется в пределах от 13,24 до 32,51 мг/100 г, фосфора (P_2O_5) — от 36,2 до 123,75 мг/100 г. При этом почвы отличаются высокой гидролитической кислотностью — 55 мг-экв на 100 г почвы.

Схема опыта в питомнике испытания перспективных аборигенных злаковых трав на многоукосность включает 3 вида кормовых трав северного происхождения: *Arctagrostis latifolia* (Rob. Brown) Grisebach, *Beckmannia syzigachne* (Steudel) Fern, *Alopecurus arundinaceus*

Poir. (ventricosus Pers.) в двух вариантах двуукосный и одноукосный (контрольный). Повторность двукратная, площадь делянки 3 м² (5×0,6). Посев семян рядовой, с междурядьями 15 см.

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками [3, 4]. В фазу полного отрастания — начала кушения проводилось внесение минеральных удобрений из расчета $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ кг/га. В течение вегетационного периода проводилась видовая прополка.

Статистическая обработка результатов проведена по методике Б. А. Доспехова [5] с использованием табличного редактора Microsoft Office Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ экспериментальных данных, полученных в 2022 г., подтверждает тенденции прошлых периодов. Среди трех видов изучаемых аборигенных злаковых трав наиболее перспективным в условиях двуукосного использования показал себя более раннеспелый лисохвост тростниковый.

По результатам первого укоса у лисохвоста тростникового по сравнению с другими травами наблюдалось увеличение высоты побегов в фазу укосной спелости: генеративных на 10,1–20,4 см и вегетативных 3,8–19,4 см, количества генеративных побегов 19,4%, урожайности сена в среднем 0,6 т/га. По урожайности зеленой массы первого укоса так же лидировал лисохвост, диапазон отклонений с другими аборигенными травами составил от 1,2 до 2,9 т/га. При втором укосе тенденция не сохранилась, ведущими стали бекмания восточная и арктагроспис широколистный, варьирование урожайности составило 0,2 т/га (табл. 1).

С наибольшей однородностью по плотности травостоя так же выделился лисохвост тростниковый за счет большего количества побегов 371 шт./м², из которых

Табл. 1. Сравнительная характеристика перспективных аборигенных злаковых трав в питомнике испытания на многоукосность

Виды трав	Вариант	Количество побегов, шт./м ²		Процент генеративности	Высота побегов в фазу укосной спелости, см		Облиственность, %	Засоренность, %	Урожайность, т/га	
		всего	генеративные		генеративные	вегетативные			зеленой массы	сена
Арктагроспис	1 укос	284	103	21,7	64,5	50,1	53,4	73,0	5,8	2,3
	2 укос	40	3	3,3	45,2	28,9	40,3	89,6	0,5	0,1
	Всего	324	106	25,0	109,7	79,0	–	–	6,3	2,3
	Контроль	366	94	21,0	61,6	44,0	49,8	67,2	7,2	2,7
Лисохвост	1 укос	323	84	19,4	82,2	68,7	50,6	68,6	7,0	2,5
	2 укос	48	0	0,0	0,0	36,7	35,0	60,1	0,3	0,1
	Всего	371	84	19,4	82,2	105,4	–	–	7,3	2,6
	Контроль	415	74	22,1	62,9	55,9	48,4	60,1	7,2	2,3
Бекмания	1 укос	157	68	31,4	68,5	60,2	38,5	84,3	4,1	1,9
	2 укос	92	0	0,0	0,0	34,3	13,2	89,1	0,5	0,1
	Всего	249	68	31,4	68,5	94,5	–	–	4,6	2,1
	Контроль	267	125	34,3	72,4	61,7	38,5	69,0	9,0	3,6

генеративных 84 шт./м², высокой облиственности, высоты генеративного (82,2 см) и вегетативного (68,7 см) ярусов травостоя, что позволило получить наибольшую урожайность по зеленой и сухой массе 7,3 и 2,6 т/га соответственно. Корреляционным анализом установлена достоверная значимая прямая связь урожайности зеленой массы при первом укосе у изучаемых аборигенных злаковых трав с количеством побегов ($r=0,63$), высотой генеративных побегов ($r=0,47$), облиственностью ($r=-0,43$) и обратная взаимосвязь с засоренностью посевов ($r=-0,91$). На колебания урожайности зеленой массы второго укоса в максимальной степени повлияло количество генеративных побегов ($r=0,73$), их высота ($r=0,57$), в средней степени облиственность ($r=0,58$). Наиболее существенное влияние на изменение выхода сухого вещества в первом укосе по данным корреляционного анализа в равной степени оказывали влияние все факторы ($r=0,93-0,98$), в большей степени повлияли уровень листовой массы ($r=0,97$), количество побегов ($r=0,98$), высота вегетативных побегов ($r=0,95$).

По результатам корреляционного анализа данных второго укоса у изучаемых аборигенных трав отмечено изменение структуры травостоя в сторону уменьшения количества генеративных побегов и резкого уменьшения массы стеблей, высокая степень засоренности посевов, что отразилось на снижении урожайности зеленой массы и сена. В урожае второго укоса наблюдалась максимальная корреляционная зависимость сухого вещества с количеством генеративных ($r=1$) и высотой вегетативных побегов ($r=0,52$) и обратная связь с облиственностью побегов ($r=-0,24$) и высотой генеративных побегов ($r=-1$).

Облиственность у трав второго укоса была ниже первого. У арктагrostиса широколистного на 13,1%, лисохвоста тростникового на 15,6% и бекмании восточной на 25,3%. Растения описываемых видов отличаются высокой степенью кустистости, сформировали от 249 до 371 шт./м² побегов, с учетом генеративных. Наибольшее количество побегов и их высота формируется у растений в первый укос, далее наблюдается их медленное отрастание, при этом значительно страдают

генеративные побеги, так у арктагrostиса широколистного процент генеративности снизился в 6,6 раза.

Одним из важных показателей является способность многолетних трав противостоять внедрению сорных видов растений. Но, как показали исследования, в условиях короткого вегетационного периода, характерного для Магаданской области, устойчивость к засорению значительно снижается при двукратном скашивании травостоя. Наиболее засоренными оказались посевы бекмании восточной – доля сорняков в первом укосе составила 84,3% и возросла ко второму укосе до 89,1%. У арктагrostиса широколистного в первом укосе засоренность составляла 73%, во втором — 89,6%. Наименьшая засоренность наблюдалась у лисохвоста тростникового (68,6 и 60,1%). Сорная растительность была представлена следующими агробиологическими группами: стержнекорневые (полюнь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), шавель курчавый (*Rumex crispus* L.); корневишные (пырей ползучий (*Elytigia repens* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.); зимующие (ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.); яровые ранние (марь белая (*Chenopodium album* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.).

Результаты биохимического и химического состава перспективных аборигенных злаковых трав позволили установить содержание ценных веществ в зависимости от сроков скашивания. Диапазон колебаний по содержанию сырого протеина составил от 4,3 до 18,3%. Данный показатель выше в вариантах при первом укосе, при втором же его значение снижается до 4 раз. Наивысший показатель отмечен у арктагrostиса широколистного в первом укосе - 18,3%, что выше контроля на 6,65%, у лисохвоста и бекмании на 0,46 и 0,88% соответственно. Следует отметить, что у бекмании показатели первого и второго укосов не сильно отличались (табл. 2).

Все виды трав при первом укосе показали содержание жира почти в одинаковых значениях. Отличия наблюдались во втором укосе, так у арктагrostиса широколистного и бекмании восточной значения были ниже, чем в первом укосе на 0,5% и соответственно 0,1% и также уступали контрольным вариантам. На-

Табл. 2. Биохимический и химический состав перспективных аборигенных злаковых трав в зависимости от сроков уборки (на натуральную влажность)

Виды трав	Вариант	Содержание, %								
		Протеин	Жир	Зола	Клетчатка	БЭВ	Кальций	Фосфор	Калий	Каротин
Арктагrostис	1 укос	18,32	2,10	6,94	28,90	41,20	0,43	0,29	2,80	1,04
	2 укос	4,30	1,60	6,90	27,92	49,82	0,45	0,19	1,25	1,14
	Контроль	11,67	1,96	6,75	28,03	44,64	0,42	0,28	2,52	0,48
Лисохвост	1 укос	13,93	2,21	7,27	28,30	40,57	0,40	0,32	3,02	1,54
	2 укос	5,10	2,45	6,53	22,93	49,65	0,41	0,16	2,15	2,10
	Контроль	13,47	2,20	7,42	28,81	41,03	0,37	0,34	2,97	1,47
Бекмания	1 укос	8,75	1,99	5,61	27,56	48,32	0,32	0,23	2,19	1,16
	2 укос	6,23	1,93	5,62	23,86	51,60	0,33	0,17	2,10	2,35
	Контроль	7,87	1,46	4,80	20,24	49,29	0,19	0,23	1,93	0,46

оборот, лисохвост тростниковый показал превышение на 0,2%.

Содержание клетчатки в рационе кормления должно находиться на уровне не менее 20–22%, т.е. в полтора-два раза больше, чем протеина. Данное соотношение подтверждается данными по всем образцам, однако следует отметить, что при втором укосе соотношение возрастает в 3–6 раз. Самый высокий показатель соотношения клетчатки к протеину зафиксирован у арктагростиса широколистного во втором укосе.

При первом укосе у лисохвоста тростникового наблюдается повышенное содержание золы, фосфора и калия по сравнению с другими видами трав. При втором укосе это соотношение сохраняется. Отмечено, что количество безазотистых экстрактивных веществ при втором укосе выше, чем при первом. Наибольший показатель наблюдался у бекмании восточной и составил 51,6%, что превысило контроль и другие виды трав на 2–3%. Анализируя содержание каротина, можно сделать вывод, что его значение не очень отличается при первом укосе от второго укоса, указывая на прямую зависимость от фенологической фазы и вида растений. При втором укосе содержание каротина резко отличается от контроля.

Выводы

Проведение второго укоса приходится на конец вегетационного периода, когда создаются не самые благоприятные условия для роста побегов и образо-

вания почек возобновления. Срезка надземной массы стимулирует развитие новых молодых побегов, однако отсутствие минеральной подкормки после уборки (в конце лета удобрения не вносятся), постепенно понижающаяся температура воздуха, ночные заморозки, снижение солнечной активности в этот период не позволяют растениям полноценно восстановиться за оставшийся короткий отрезок времени до наступления холодов. Растения развиваются медленно и уходят в зиму с активно растущими побегами, происходит их истощение. Таким образом, по нашим наблюдениям, ежегодное позднелетнее скашивание (2 укос) в местных условиях отрицательно сказывается на состоянии растений, приводя к постепенному истощению и изреживанию травостоя, вызывая тем самым активное замещение культурных растений малоценными дикими видами. Этот факт подтверждается и продуктивностью многолетних трав в динамике. Так, экспериментальные данные 2021 года свидетельствуют, что при сравнительно одинаковых погодных условиях урожайность аборигенных трав в 2022 году, как по зеленой массе, так и по сухому веществу снизилась в 1,5–2 раза [6]. В условиях Магаданской области при скашивании многолетних злаковых трав в фазу укосной спелости урожайность второго укоса намного ниже первого. При этом суммарная продуктивность трав за два укоса уступает контролю, что делает ежегодное двуукосное использование исследованных нами видов аборигенных трав бесперспективным.

Литература

1. Шаманин, А.А. Особенности формирования злаково-бобовых травосмесей первого и второго года жизни в условиях Европейского Севера России / А.А. Шаманин, Л.А. Попова // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2021. – №22(3). – С. 376-384.
2. Костенко, С.И. Селекция многолетних злаковых трав для адаптивного кормопроизводства / С.И. Костенко, В.М. Косолапов, С.В. Пилипко, Е.С. Костенко // *Кормопроизводство*. – 2016. – № 8. – С. 35-39.
3. Методические указания по селекции многолетних трав. – М., 1985. – 186 с.
4. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами / Российская академия сельскохозяйственных наук. – М., 1997. – С. 57-71.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. 1979. Изд.4. – 402 с.
6. Фандеева, Я.Д. Аборигенные травы для двуукосного использования в условиях Северо-Востока / Я.Д. Фандеева, Л.В. Заварухина, Н.В. Федосова // *Теоретические и прикладные проблемы АПК*. – 2021. – №4. – С. 3-6.
7. Байкалова, Л.П. Технология производства сена из многолетних трав при двуукосном использовании / Л.П. Байкалова, Е.В. Кожухова // *Вестник КрасГАУ*. – 2014. – №2. – С.74-78.

References

1. Shamanin, A.A. Osobennosti formirovaniya zlakovo-bobovy'x travosmesej pervogo i vtorogo goda zhizni v usloviyax Evropejskogo Severa Rossii / A.A. Shamanin, L.A. Popova // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2021. – №22(3). – S. 376-384.
2. Kostenko, S.I. Selekcija mnogoletnix zlakovy'x trav dlya adaptivnogo kormoproizvodstva / S.I. Kostenko, V.M. Kosolapov, S.V. Pilipko, E.S. Kostenko // *Kormoproizvodstvo*. – 2016. – № 8. – S. 35-39.
3. Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnix trav. – M., 1985. – 186 s.
4. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu opyt'ov s kormovy'mi kul'turami / Rossijskaya akademiya sel'skoxozyajstvenny'x nauk. – M., 1997. – S. 57-71.
5. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy'ta / B.A. Dospexov. – M.: Kolos. 1979. Izd.4. – 402 s.

6. Fandeeva, Ya.D. Aborigenny'e travy` dlya dvuukosnogo ispol'zovaniya v usloviyax Severo-Vostoka / Ya.D. Fandeeva, L.V. Zavaruxina, N.V. Fedosova // Teoreticheskie i prikladny'e problemy` APK. – 2021. – №4. – S. 3-6.
7. Bajkalova, L.P. Tekhnologiya proizvodstva sena iz mnogoletnix trav pri dvuukosnom ispol'zovanii / L.P. Bajkalova, E.V. Kozhuxova // Vestnik KrasGAU. – 2014. – №2. – S.74-78.

L. V. Zavarukhina, E. V. Ginter, N. V. Fedosova

Magadan Agricultural Research Institute
litvinuga@mail.ru

EFFICIENCY OF THE BIOCHANGE USE OF PERMANENT GRASS GRASSES IN THE CONDITIONS OF THE MAGADAN REGION

The development of livestock industries cannot be carried out without a solid fodder base. Therefore, the most urgent task in improving the feed industry is to create conditions for the production of high-quality and affordable feed. The paper presents the results of field studies and experimental data obtained with a two-cut mode of using native grasses: broad-leaved arctagrostis (Arctagrostis latifolia (Rob. Brown) Griseb), eastern beckmania (Beckmannia syzigachne (Steudel) Fern) and cane foxtail (Alopecurus arundinaceus Poir. (ventricosus Pers.) in the conditions of the Magadan region. Morphological and biochemical parameters were analyzed, and a correlation analysis of the main factors affecting the yield was carried out. Among the three species of native cereal grasses studied, the reed foxtail proved to be the most promising under conditions of two-cutting use. compared with other grasses, an increase in the height of shoots in the phase of cutting ripeness was observed: generative – by 10.1–20.4 cm and vegetative – by 3.8–19.4 cm, the number of generative shoots – by 19.4%, hay yield in on average – by 0.6 t/ha, in terms of the yield of green mass of the first cut, the range of deviations with other native grasses was from 1.2 to 2.9 t/ha. Correlation analysis established a significant significant direct relationship between the yield of green mass at the first mowing of the studied native cereal grasses and the number of shoots ($r=0.63$), height of generative shoots ($r=0.47$), foliage ($r=-0.43$) and inverse relationship with weediness of crops ($r=-0.91$). The fluctuations in the yield of green mass of the second cut were affected to the maximum extent by the number of generative shoots ($r=0.73$), their height ($r=0.57$), and to a moderate degree by foliage ($r=0.58$).

Key words: Magadan region, native grasses, double cutting, productivity, efficiency.

Изучение продуктивности сортов пырея среднего и пырея удлиненного при разных способах посева в условиях Северного Прикаспия

УДК 631/635

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-8-11

М. К. Ишакаева, В. А. Шляхов (д.с.–х.н.), **Н. В. Симанскова** (к.с.–х.н.)
Астраханский государственный университет,
mahabbat.ishakaeva@yandex.ru

Пустынно-степные зоны Северного Прикаспия имеют важное значение для обеспечения высокой кормовой продуктивности сенокосов и пастбищ. Природные кормовые территории Астраханской области подвержены влиянию негативных процессов таких как, ветровая эрозия почвы, засоление и опустынивание. На значительных территориях сенокосов и пастбищ систематическое отсутствие рационального использования и бессистемного выпаса сельскохозяйственных животных, приводит к деградации земель и усилению опустынивания территории, что ведет к деградации земель, появлению пыльных бурь, увеличению площади развеваемых песков, что в конечном итоге приводит к опустыниванию земель.

В последнее время увеличилась площадь деградированных земель и остро стоит проблема опустынивания земель в Астраханской области, что ставит приоритетной задачей по разработке хозяйственных методов восстановления и повышения продуктивности деградированных территорий в условиях аридного климата Северного Прикаспия. С целью изучения продуктивности перспективных сортов пырея удлиненного и пырея среднего проведено полевое испытание в 2022–2023 гг. на территории Северного Прикаспия в условиях затопления паводковыми водами при различных способах посева. Наибольшая продуктивность при изучении различных видов пырея отмечена у сорта Ставропольский 10. Наиболее целесообразным оказался рядовой посев при ширине 0,3 м, при этом среднее количество кормовых единиц по сортам составило 0,33 кормовых единиц у пырея удлиненного сорт Ставропольский 10 и 0,3 кормовых единиц в сравнение с пыреем средним сорт Ставропольский 1 (стандарт). Данные, полученные в результате проведенного полевого опыта, показывают целесообразность использования такого фитомелиоранта, как пырей средний сорт Ставропольский 1 и пырей удлиненный сорт Ставропольский 10 в условиях Северного Прикаспия для восстановления и повышения продуктивности пастбищ в условиях Северного Прикаспия.

Ключевые слова: фитомелиорация, пырей, фитомелиорант, Северный Прикаспий, пойменные фитоценозы, пастбища, сенокосы, продуктивность, травосмеси, стрессоустойчивость.

Введение

В условиях Северного Прикаспия был и остается в настоящее время подножный корм для поедания, который является самым дешевым и доступным кормом для сельскохозяйственных животных [1]. Текущая ситуация с производством пастбищных кормов не отвечает росту потребности животноводства в Астраханской области в полном объеме. Поэтому необходимы срочные меры, которые могут повысить производительность и продуктивность естественного качества пастбищ и сенокосов, решить проблему опустынивания территории Астраханской области и начать работу по восстановлению деградированных земель [2]. Восстановление естественного природного растительного покрова, устойчивой продуктивности деградированных земель, утративших способность к самовосстановлению, благодаря фитомелиорации — улучшения деградированных земель посевом и посадкой адаптированных кормовых растений [3]. В аридных зонах в качестве фитомелиорантов используют виды, исходя из обзора литературы [4], способные формировать достаточно высокую продуктивность в засушливых условиях, и поэтому для закладки полевых опытов нами были выбраны [5] такие виды

растений как пырей средний (*Thynopyrum intermedium* (host) Barkworth & D.R. Dewey subsp. *intermedia*), пырей удлиненный (*Agropyron elongatum* (Host) Beauv.) ко-стрец безостый (*Bromus inermis* Leyss.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.), житняк гребневидный — (*Agropyrum pectiniforme*) [6] для изучения продуктивности кормовых трав на выбранном участке, в условиях затопления паводковыми водами.

Материал и методы исследования

На основе анализа вышеизложенного материала, с целью изучения продуктивности перспективных сортов пырея удлиненного и пырея среднего, в условиях затопления паводковыми весенними водами при разных способах посева нами в 2022–2023 гг. на территории Северного Прикаспия был заложен полевой опыт. Изучали следующие виды и сорта пырея: средний Ставропольский 1, удлиненный Ставропольский 10, удлиненный Солончаковый. При закладке опытных участков семенной сортовой материал был предоставлен руководителем селекционного центра, заведующей отделом селекции и первичного семеноводства кормовых и лекарственных трав В. В. Чумаковой (ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный

центр») для изучения в рамках договора о научном сотрудничестве. Из агротехнических приёмов при закладке опытов были предусмотрены способы посева (рядовой, 0,5 м; рядовой, 0,3 м) и варианты закладки в опытных делянках с переходом из гряды в ложбину и снова на гряду. Норма высева семян составила 120 г семян на 100 м² [7]. Повторность опытов четырёхкратная. Данные виды многолетних кормовых растений были выбраны для проверки устойчивости к весеннему затоплению паводковыми весенними водами. Исследования проводились на используемом под сенокос, полностью затопляемом, пастбищном участке в Харабаинском районе Астраханской области. В качестве объектов исследований для долгопойменных ярусов выбраны наиболее перспективные из произрастающих на лиманах многолетних мятликовых злаков: пырей средний (*Thynopyrum intermedium* Barkworth & D.R. Dewey subsp. *intermedia*) и пырей удлинённый (*Agropyron Elongatum* (Host) Beauv). В соответствии с методикой опытного дела Б. А. Доспехова [2], была осуществлена закладка полевого опыта, а также проведены наблюдения, учет и анализы, на основе полученных данных.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования определено, что на экспериментальном участке среди изучаемых видов кормовых трав продолжительное затопление в 51 сутки выдерживают виды растений такие как пырей средний сорт Ставропольский 1 (стандарт), пырей удлинённый сорт Ставропольский 10 и пырей удлинённый сорт Солончаковский [8]. Наблюдения за ростом и развитием

изучаемых видов растений позволили установить видо-вые особенности растений в формировании надземной вегетативной массы. Всходы многолетних мятликовых трав проросли на низинных и возвышенных участках и выдержали продолжительное затопление паводковыми водами.

Анализ данных по сортам показывает, что на затопленных паводком участках хорошо проявляют себя два вида пырея: пырей средний сорт Ставропольский 1 (стандарт) и пырей удлинённый сорт Ставропольский 10 при ширине междурядий 30 см, в сравнении со стандартом под покровом естественного фитоценоза зеленая масса растения в ложбине дала больше всходов, растения пырея удлинённого сорт Ставропольский 10 в сравнении с пыреем средним сорт Ставропольский 1 (стандарт) (табл. 1).

Продуктивность изучаемых сортов пырея: пырей удлинённый сорт Ставропольский 10 и пырей удлинённый сорт Солончаковский в сравнении со стандартом – пыреем средним сорт Ставропольский 1 (стандарт) в условиях аридного климата Астраханской области определяется условиями влагообеспеченности [9] почвенного покрова и биологическими и фенологическими особенностями изучаемых сортов многолетних кормовых культур [10].

Анализ данных табл. 2 указывает на то, что наибольшей продуктивностью с шириной междурядья посева 0,3 м и 0,5 м обладает пырей средний сорт Ставропольский 1 (стандарт) на возвышенности, тогда как на ложбине — пырей удлинённый сорт Ставропольский 10. Значение количества кормовых единиц наибольшим оказалось у пырея удлинённого сорт Ставропольский

Табл. 1. Фенологические показатели многолетних трав с расстоянием междурядий 0,3 и 0,5 м

Междурядье, м	Многолетние травы	Густота стояния, шт		Высота растения, см	
		Ложбина	Грива	Ложбина	Грива
0,3	Пырей средний сорт Ставропольский 1 (стандарт)	13	6,6	37,2	27,6
	Пырей удлинённый сорт Ставропольский 10	23	9,2	45,2	30,6
	Пырей удлинённый сорт Солончаковский	10,8	10,2	42	27,4
0,5	Пырей средний сорт Ставропольский 1 (стандарт)	9,8	3,8	22,6	16
	Пырей удлинённый сорт Ставропольский 10	12,6	3,8	19,2	16,4
	Пырей удлинённый сорт Солончаковский	8,8	8,8	42	27,4

Табл. 2. Продуктивность многолетних трав при посеве с расстоянием междурядий 0,3 и 0,5 м

Сорт	Зеленая масса, кг	Сухое вещество, кг/м ²	Продуктивность				Корм.ед
			Междурядье 0,3 м		Междурядье 0,5 м		
			Ложбина	Грива	Ложбина	Грива	
Пырей средний сорт Ставропольский 1 (стандарт)	0,11	0,07	1,43	0,72	1,08	0,41	0,30
Пырей удлинённый сорт Ставропольский 10	0,07	0,05	1,61	0,64	0,88	0,26	0,33
Пырей удлинённый сорт Солончаковский	0,05	0,03	0,54	0,51	0,44	0,44	0,11

10 соответственно больше пырея удлиненного сорт Солончаковый, в сравнении со стандартом, пыреем средним сорт Ставропольский 1 (стандарт).

Выводы

Таким образом, наибольшая продуктивность была зафиксирована у пырея удлиненного сорта Ставропольский 10. Наиболее целесообразным оказался рядовой посев, с шириной 0,3 м, где в среднем по сортам количество кормовых единиц составило 0,33 корм.ед.

у пырея удлиненного сорт Ставропольский 10 и 0,30 кормовых единиц в сравнении с пыреем средним сорт Ставропольский 1 (стандарт)

Полученные данные указывают на целесообразность применения в условиях Северного Прикаспия в качестве фитомелиорантов пырея среднего сорт Ставропольский 1 и пырея удлиненного сорт Ставропольский 10 для восстановления и повышения продуктивности пастбищ в условиях Северного Прикаспия.

Литература

1. Симанскова, Н. В. Новые сорта многолетних трав для аридной зоны Северного Прикаспия / Н. В. Симанскова, А. Я. Лозицкий, М. Ю. Пучков // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 50-53.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/ Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с
3. Лозицкий, А.Я. Фитомелиорация засоленных и деградированных пастбищ в Северном Прикаспии / А. Я. Лозицкий, Н. В. Симанскова, М. Ю. Пучков, М. А. Лысаков // Перспективы производства кормов в условиях аридной зоны Российской Федерации: сборник научных статей, Камызяк, 14–15 августа 2014 года / под общей редакцией М. Ю. Пучкова, Д. С. Кадралиева. – Астрахань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет». – 2015. – С. 108-113.
4. Симанскова, Н. В. Использование природных фитомелиорантов в селекции кормовых трав в аридной зоне России / Н. В. Симанскова, А. Я. Лозицкий, М. Ю. Пучков [и др.] // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – № 3(12). – С. 31-33.
5. Пучков, М.Ю. Создание поликомпонентных фитоценозов на основе многолетней травянистой растительности / М. Ю. Пучков, Н. В. Симанскова, А. Я. Лозицкий [и др.] // Перспективы производства кормов в условиях аридной зоны Российской Федерации: сборник научных статей, Камызяк, 14–15 августа 2014 года / под общей редакцией М. Ю. Пучкова, Д. С. Кадралиева. – Астрахань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет». – 2015. – С. 136-139.
6. Рыбашлыкova, Л. П. Интродуцированные виды трав и их сорта для улучшения деградированных пастбищ Восточного Предкавказья / Л. П. Рыбашлыкova, С. Н. Сивиева // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т. 4, № 1(13). – С. 35-41.
7. Лебедева, Н. С. Оценка сортообразцов пырея удлиненного (*Agropyrum elongatum* host, nevsky) в питомнике индивидуального семейственного отбора / Н. С. Лебедева, В. В. Кравцов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57, № 3. – С. 109-114.
8. Кравцов, В. В. Стрессоустойчивые сорта *Agropyron elongatum* (пырея удлиненного) / В. В. Кравцов, В. А. Кравцов, А. С. Капустин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 122-124.
9. Кравцов, В. В. Сорта многолетних трав для создания и улучшения сенокосов и пастбищ в засушливых зонах Юга России / В. В. Кравцов, В. А. Кравцов, А. С. Капустин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 52-55.
10. Потоцкая, И. В. Использование пырея среднего (*Thinopyrum intermedium*) в селекции / И. В. Потоцкая, В. П. Шаманин, А. Н. Айдаров, А. И. Моргунов // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2022. – Т. 26, № 5. – С. 413-421.
11. Кравцов, В.В. Сорта многолетних трав для кормопроизводства в аридных условиях / В. В. Кравцов, В. А. Кравцов, Н. В. Надмидов, И. Н. Ивашененко // Кормопроизводство. – 2013. – № 12. – С. 17-18.

References

1. Simanskova, N. V. Novy'e sorta mnogoletnix trav dlya aridnoj zony` Severnogo Prikaspiya / N. V. Simanskova, A. Ya. Loziczkiy, M. Yu. Puchkov // Adaptivnoe kormoproizvodstvo. – 2013. – № 1. – S. 50-53.
2. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy`ta/ B. A. Dospexov. – M.: Kolos, 1985. – 351 s
3. Loziczkiy, A.Ya. Fitomelioriaciya zasolenny`x i degradirovanny`x pastbishh v Severnom Prikaspii / A. Ya. Loziczkiy, N. V. Simanskova, M. Yu. Puchkov, M. A. Ly`sakov // Perspektivy` proizvodstva kormov v usloviyax aridnoj zony` Rossijskoj Federacii: sbornik nauchny`x statej, Kamy`zyak, 14–15 avgusta 2014 goda / pod obshhej redakciej M. Yu. Puchkova, D. S. Kadralieva. – Astraxan`: Federal`noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`shego professional`nogo obrazovaniya` "Astraxanskij gosudarstvenny`j texniceskij universitet". – 2015. – S. 108-113.
4. Simanskova, N. V. Ispol`zovanie prirodny`x fitomeliiorantov v selekcii kormovy`x trav v aridnoj zone Rossii / N. V. Simanskova, A. Ya. Loziczkiy, M. Yu. Puchkov [i dr.] // Teoreticheskie i prikladny`e problemy` agropromy`shlennogo kompleksa. – 2012. – № 3(12). – S. 31-33.
5. Puchkov, M.Yu. Sozdanie polikomponentny`x fitocenzov na osnove mnogoletnej travyanistoj rastitel`nosti / M. Yu. Puchkov, N. V. Simanskova, A. Ya. Loziczkiy [i dr.] // Perspektivy` proizvodstva kormov v usloviyax aridnoj zony` Rossijskoj Federacii: sbornik nauchny`x statej, Kamy`zyak, 14–15 avgusta 2014 goda / pod obshhej redakciej M. Yu. Puchkova, D. S. Kadralieva. –

- Astraxan': Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego professional'nogo obrazovaniya "Astraxanskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet". – 2015. – S. 136-139.
6. Ry'bashly'kova, L. P. Introducirovanny'e vidy' trav i ix sorta dlya uluchsheniya degradirovanny'x pastbishh Vostochnogo Predkavkaz'ya / L. P. Ry'bashly'kova, S. N. Sivceva // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skoxozyajstvenny'e nauki. Ekonomicheskie nauki. – 2018. – T. 4, № 1(13). – S. 35-41.
 7. Lebedeva, N. S. Ocenka sortoobrazcov py'reya udlinennogo (*Agropyrum elongatum* host, nevsky) v pitomnike individual'nogo semejnogo otbora / N. S. Lebedeva, V. V. Kravcov // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – T. 57, № 3. – S. 109-114.
 8. Kravcov, V. V. Stressoustojchivy'e sorta *Agropyron elongatum* (py'reya udlinyonnogo) / V. V. Kravcov, V. A. Kravcov, A. S. Kapustin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 5(79). – S. 122-124.
 9. Kravcov, V. V. Sorta mnogoletnix trav dlya sozdaniya i uluchsheniya senokosov i pastbishh v zasushlivy'x zonax Yuga Rossii / V. V. Kravcov, V. A. Kravcov, A. S. Kapustin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 2. – S. 52-55.
 10. Potoczka, I. V. Ispol'zovanie py'reya srednego (*Thinopyrum intermedium*) v selekcii / I. V. Potoczka, V. P. Shamanin, A. N. Ajdarov, A. I. Morgunov // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. – 2022. – T. 26, № 5. – S. 413-421.
 11. Kravcov, V. V. Sorta mnogoletnix trav dlya kormoproizvodstva v aridny'x usloviyax / V. V. Kravcov, V. A. Kravcov, N. V. Nadmidov, I. N. Ivashenko // Kormoproizvodstvo. – 2013. – № 12. – S. 17-18.

M. K. Ishakaeva, V. A. Shlyakhov, N. V. Simanskova

Astrakhan State University
mahabbat.ishakaeva@yandex.ru

THE STUDY OF THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF WHEATGRASS AND WHEATGRASS ELONGATED WITH DIFFERENT SOWING METHODS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN CASPIAN

The desert-steppe zones of the Northern Caspian are of great importance for ensuring high fodder productivity of hayfields and pastures. Natural fodder territories of the Astrakhan region are subject to the influence of negative processes such as wind erosion of the soil, salinization and desertification. In large areas of hayfields and pastures, the systematic lack of rational use and unsystematic grazing of farm animals leads to land degradation and increased desertification of the territory, which leads to land degradation, the appearance of dust storms, an increase in the area of blown sands, which ultimately leads to land desertification. Recently, the area of degraded lands has increased and the problem of desertification of lands in the Astrakhan region is now acute, which makes it a priority to develop economic methods for restoring and increasing the productivity of degraded territories in the arid climate of the Northern Caspian Sea. In order to study the productivity of promising varieties of wheatgrass elongated and wheatgrass medium, a field test was conducted in 2022–2023 in the Northern Caspian region under conditions of flooding with flood waters with various planting methods. The highest productivity of couch grass species was noted in the Stavropolsky 10 variety. The most appropriate was the row sowing with a width of 0.3 meters, while the average number of feed units for varieties was 0.33 feed units in the couch grass elongated variety Stavropolsky 10 and 0.3 feed units compared with wheatgrass medium grade Stavropol 1 (standard). The data obtained as a result of the conducted field experiment show the expediency of using such a phytomeliorant as couch grass medium variety Stavropolsky 1 and couch grass elongated variety Stavropolsky 10 in the conditions of the Northern Caspian Sea to restore and increase productivity in the conditions of the Northern Caspian Sea.

Key words: phytomelioration, couch grass, phytomeliorant, Northern Caspian region, floodplain phytocenoses, pastures, hayfields, productivity, grass mixtures, stress resistance.

Рациональное использование природных земель сельскохозяйственного назначения для повышения урожайности в Российской Федерации

УДК 633.2.039

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-12-15

М. М. Шагапов¹ (д.с.–х.н.), **Х. Х. Эсхаджиева**¹ (к.с.–х.н.),
Н. З. Шамсутдинов² (д.б.н.)

¹Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова,

²Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники
и мелиорации имени А. Н. Костякова,
shagaipov-magomed1962@mail.ru

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве огромные проблемы, так как, не учтены экологические безопасные моменты в развитии отраслей сельскохозяйственного производства: растениеводства и животноводства. Для успешного их развития, важную роль играет максимальное и рациональное использование природных пастбищ и пахотных земель. В настоящее время, если немедленно не принять меры предотвращения экологической проблемы в целом по стране и в мире, то продолжение развития сельского хозяйства в таком виде приведет к глобальным проблемам.

За последние 50–60 лет значительно уменьшилось биоразнообразие флоры и фауны, для восстановления флоры на деградированных территориях нужно вводит растительный состав путем посева более устойчивых видов растений к данному климату и почвенному составу, а также восстановит фауну. Необходимо сократить нагрузку пастбищ путем сокращения сельхоз животных на ед. площади, ввести закон, не допускающий превышения допустимой нормы нагрузки, предлагаемая стратегия должна стать основой для разработки и реализации Государственной программы рационального природопользования и развития аридных территорий России на период 2020–2030 гг. В реализации предусмотренных в Программе мер необходима поддержка Правительства, понимание и участие субъектов Федерации, которые имеют в своем составе аридные территории. Целесообразно развития фонда аридных территорий России, учредителями которого могли бы выступить как российские, так и зарубежные заинтересованные инвесторы.

Ключевые слова: флора, фауна, пустыня, полупустыня, пастбища.

Среди проблем, с которыми сталкивается развитие сельского хозяйства на данном этапе, важную роль играет рациональное использование земли и других природных ресурсов в засушливых регионах России. Около 80% посевов страны находятся в этой природно-климатической зоне, из них более 60 % – продовольственные культуры, из них две трети выращиваются в засушливых или крайне засушливых районах. Например, в полупустынных районах с гектара собирают около 0,38 т озимой ржи, 0,45 т озимой пшеницы, 0,46 т яровой пшеницы и менее 0,20 т пустынной и яровой пшеницы. Осадков выпадает 250–300 мм, на каждый гектар приходится в среднем 0,6–0,8 т зерна.

Как мы все знаем, для получения гарантированного урожая в сельском хозяйстве засушливых земель годовое количество осадков должно достигать не менее 700 мм. Между тем в России около 1% сельскохозяйственных угодий находится в районах с таким большим количеством осадков (по сравнению с 60% в США).

Состояние естественных пастбищ в засушливых районах также вызывает серьезную озабоченность. Сохраняющаяся тенденция к их дальнейшей деградации представляет собой реальную угрозу подрыва экономической базы пастбищных угодий и опустынивания засушливых земель. Давняя практика выпаса скота в традиционных пастбищных районах юга России по

существованию ненаучна, неразумна, неприемлема и анти-экологична.

Так, в сенокосах европейской части России основным является естественное сенокосное угодье с урожайностью сухого вещества 0,3–0,7 т/га, на долю которого приходится около 53,5% общей площади естественных сенокосов. Около 25% площади составляют угодья урожайностью 0,6–0,9 т/га, 10% площади природных кормовых угодий европейской части России занимают угодья урожайностью 0,8–1,5 т/га.

В степной зоне Сибири преобладают угодья с урожайностью 0,5–1,2 т/га, занимающие около 43% общей площади природных кормовых угодий, 31% — угодья с урожайностью 0,4–0,1 т/га, 14% — угодья с урожайностью 0,7–1,5 т/га и 7% площади занимают угодья с урожайностью 1,0–1,7 т/га.

В полупустынной и пустынной зонах России — 47% площади природных кормовых угодий с урожайностью 0,15–0,35 т/га. На 30% площади природных кормовых угодий урожайность составляет 0,35–0,40 т/га, 11% площади занимают угодья с урожайностью 0,2–0,4 т/га, 7% площади природных кормовых угодий полупустынной и пустынной зон занимают угодья с урожайностью 0,4–0,7 т/га.

Наряду с резким снижением продуктивности пастбищ за последние 50–60 лет произошло значительное

(критическое) уменьшение биоразнообразия флоры и фауны, свертывание животноводства.

Водные ресурсы сокращаются, и потенциал орошаемого земледелия снижается, при этом две трети из примерно 5 млн га орошаемых земель остаются в состоянии недостаточного улучшения.

Важное место в вопросах рационального природопользования в аридных регионах занимает добыча минерального сырья, особенно углеводородов и сопутствующих им минералов [2, 5]. При этом соображения энергетической безопасности страны требуют сбалансированного применения различных энергоносителей, разработка и добыча которых в большинстве своем ведется в настоящее время (будет вестись в будущем) в южных районах России.

С учетом этого, рациональное природопользование, вопрос использования земельных, водных и растительных ресурсов не стоит в засушливых районах России с общей площадью 100 млн га и более сельскохозяйственных угодий (население более 30 млн человек). Эта проблема не решена и не может быть решена без разработки вполне научной стратегии сельскохозяйственного производства. Стратегия ориентирована на наиболее рациональную адаптацию, использование земли и воды, восстановление и сохранение природно-ресурсного потенциала, устойчивость, повышение продуктивности, защиту агроландшафтов, улучшение эколого-экономических условий. [1].

Предлагаемая стратегия должна стать основой для разработки и реализации Государственной программы рационального природопользования и развития аридных территорий России на период 2020–2030 гг.

В Программе следует предусмотреть меры по рациональному использованию земельных, водных, растительных, животных, тепловых и других ресурсов с целью устойчивого экономического развития регионов.

В качестве первых реальных шагов по научному обеспечению Национальная программа проекта «Разработка и развитие адаптивных систем и природоохраных технологий для восстановления потенциала природных ресурсов Российской Федерации и повышения продуктивности засушливых земель (2020–2030 гг.)». ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», действует на территориях Евразия.

Эти программы охватывают 30 млн га непродуктивных сельскохозяйственных угодий, должны прекратить севообороты, засадить многолетними травами, учесть условия кормообеспечения — пастбищно-кормовые [7].

Предлагается также не менее 5 млн га сельскохозяйственных угодий по балочно-балотной системе (полосы шириной от 100 до 200 м) засадить травянистыми многолетниками и создать на них пастбища и сенокосы в качестве противоэрозионных буферных зон.

За счет биологической рекультивации более 1 млн га засоленных почвенных песков можно освоить не менее 25 млн га естественных малопродуктивных пастбищ.

Как видно из приведенных цифр, в составе сельскохозяйственных угодий России при сохранении около 90 млн га наиболее продуктивной пашни предлагается на площади не менее 60 млн га создать улучшенные сельскохозяйственные угодья: культурные пастбища и сенокосы.

В качестве приоритетных в программ предлагается разработка эффективных, экологически безопасных, энергосберегающих технологий и др. мер по восстановлению и воспроизводству ранее деградированных почв с использованием засух, жаро- и солеустойчивых растений, таких как солянка восточная, солянка Рихтера, терескен серый, прутняк, камфоросма, кохия скопария и ряд других травянистых видов, а также кустарников и полукустарников [3, 4].

Как показывают результаты исследований, Продуктивность этих агрофитоценозов колеблется от 2,8 до 3,5 т люцерны (сухого вещества) с гектара при 250 мм осадков и от 4,0 до 4,5 т или в 2–3 раза и более при 300–350 мм осадков. Естественные пастбища и даже зерновые культуры

Внедрение достижений науки требует создания сети механизированных очистных станций (технологий), часть из которых имеет задачу улучшения и повышения продуктивности ранее уничтоженных сельскохозяйственных угодий (пахотных земель и пастбищ), а также производства семян многолетних трав и кустарников.

По расчетам допустимая нагрузка машинно-мелиоративную станцию показывает площадь 25–30 тыс. га угодий, где площадь семенников могла бы составить от 1,5 до 2,0 тыс. га.

Для решения этой задачи по всей стране необходимо организовать 2100–2200 станций механической (технической) реабилитации и около 200 станций механической посевной реабилитации. Для эксплуатации этих станций необходимо предусмотреть не менее 6–7 тыс. тяжелых тракторов (К-700, К-701 и др.), гусеничных тракторов (не менее 2–25 тыс. (типа ДТ-75)) и др.), не менее 30–40 000 низкоколесных тракторов (типа МТЗ-80 и др.) [6]. Для достижения наибольшей продуктивности земель тракторные парки, выделяемые для безусловного внедрения наукоемких технологий возделывания многолетних трав и деревьев, должны быть оснащены необходимыми сельскохозяйственными машинами и оборудованием.

Машинно-технологические станции предназначены по возможности заниматься только восстановлением поврежденных пахотных земель и выращиванием семян и кормов для скота. По возможности животноводством и растениеводством, особенно на орошаемых землях,

занимаются сельхозпроизводители всех форм собственности.

Производство новых технологий и направлений, вложенных в плановое и материально-техническое обеспечение организации обучения специалистов и руководителей колхозов, животноводческих и фермерских хозяйств. Производственную модель основных хозяйств следует определить, как Прикаспийский регион: 3 хозяйства, Поволжье: 2 хозяйства, Южно-Уральский регион: 2 хозяйства, Западно-Сибирский регион — 3, Восточно-Сибирский — 3.

Координация работ, выполняемых при реализации Программы НИР по сельскому хозяйству, рациональному управлению пастбищами, природопользованию и сохранению почв в засушливых регионах Российской Федерации направлен на создание адаптивного и устойчивого агроландшафта и увязку сельскохозяйственного производства с работой по экологическому информационному обеспечению. Координационный совет Министерства сельского хозяйства и Министерства

мелиорации, водного хозяйства и лесного хозяйства по аридным вопросам и богарного земледелия, рационального природопользования действует следующим образом: соответствующими подразделениями, Минсельхоза РФ, Федеральной службы земельного кадастра, других министерств и ведомств, являющихся заказчиками работ по проблемам развития аридных территорий.

Для успешной реализации предусмотренных в Программе мер необходима поддержка Правительства, понимание и участие субъектов Федерации, которые имеют в своем составе аридные территории.

Целесообразно в структуре управления народнохозяйственным комплексом страны создать соответствующее управленческое подразделение (комитет или департамент), а также общественную организацию — негосударственный и некоммерческий Фонд развития аридных территорий России, учредителями которого могли бы выступить как российские, так и зарубежные заинтересованные инвесторы.

Литература

1. Гамидов, И.Р. Агроэкологические аспекты улучшения опустыненных Черных земель и Кизлярских пастбищ / И.Р. Гамидов, С.А. Теймуров, К.М. Ибрагимов, М.А. Умаханов, М.Р. Мусаев, Г.Н. Гасанов. -Махачкала: «Riso-Press», 2018. – 226 с.
2. Государственное и муниципальное управление в сфере охраны окружающей среды: Учебное пособие для системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации государственных и муниципальных служащих, руководителей и специалистов промышленных предприятий и организаций / Под общ. ред. проф. А.Т. Никитина, проф. МНЭПУ С.А. Степанова. – М.: МЭНПУ, 2001. – 644 с.
3. Лихолетов, С.М. Модель проведения экологического мониторинга внутренних водоемов аридных территорий Северного Прикаспия [Текст] / С.М. Лихолетов, А.Н. Бармин, М.М. Шагаипов. – М.: «Вестник РАСХН», 2009. – 28 с.
4. Туманян, А.Ф. Методы создания и экологическая значимость пастбищных агрофитоценозов [Текст] / А.Ф. Туманян, М.М. Шагаипов, О.В. Зволинский. – М.: «Вестник РАСХН», 2009. – 42 с.
5. Холина, В.Н. Основы экономики природопользования: Учебник для вузов/ В.Н. Холина. – СПб.: Питер, 2005. – 672 с.
6. Шамсутдинов, З.Ш. Биологическая мелиорация деградированных агроландшафтов а контексте учения и биосфере / З.Ш. Шамсутдинов, И.В. Савченко, Н.З. Шамсутдинов// Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Юга России. – М.: РАСХН, 2001. – С.333-340.
7. Ярулина, Н.А. Первичная биологическая продуктивность почв дельты Терека / Н.А. Ярулина. – М.: Наука, 1985. – 87 с.

References

1. Gamidov, I.R. Agroekologicheskie aspekty uluchsheniya opustyennyx Chernyx zemel' i Kizlyarskix pastbishh / I.R. Gamidov, S.A. Tejmurov, K.M. Ibragimov, M.A. Umaxanov, M.R. Musaev, G.N. Gasanov. -Machakala: «Riso-Press», 2018. – 226 s.
2. Gosudarstvennoe i municipal'noe upravlenie v sfere ohrany okruzhayushhej sredy: Uchebnoe posobie dlya sistemy professional'noj perepodgotovki i povysheniya kvalifikacii gosudarstvennyx i municipal'nyx sluzhashhix, rukovoditelej i specialistov promyshlennyx predpriyatij i organizacij / Pod obshh. red. prof. A.T. Nikitina, prof. MNE'PU S.A. Stepanova. - M.: ME'NPU, 2001. – 644 s.
3. Lixoletov, S.M. Model' provedeniya ekologicheskogo monitoringa vnutrennix vodoemov aridnyx territorij Severnogo Priskaspiya [Tekst] / S.M. Lixoletov, A.N. Barmin, M.M. Shagaipov. – M.: «Vestnik RASXN», 2009. – 28 s.
4. Tumanyan, A.F. Metody sozdaniya i ekologicheskaya znachimost' pastbishhnyx agrofitocenzov [Tekst] / A.F. Tumanyan, M.M. Shagaipov, O.V. Zvolinskij. – M.: «Vestnik RASXN», 2009. – 42 s.
5. Xolina, V.N. Osnovy ekonomiki prirodnopol'zovaniya: Uchebnik dlya vuzov/ V.N. Xolina. – SPb.: Piter, 2005. – 672 s.
6. Shamsutdinov, Z.Sh. Biologicheskaya melioraciya degradirovannyx agrolandschaftov a kontekste ucheniya i biosfere / Z.Sh. Shamsutdinov, I.V. Savchenko, N.Z. Shamsutdinov// Problemy melioracii i oroshaemogo zemledeliya Yuga Rossii. – M.: RASXN, 2001. – S.333-340.
7. Yarulina, N.A. Pervichnaya biologicheskaya produktivnost' pochv del'ty Tereka / N.A. Yarulina. – M.: Nauka, 1985. – 87 s.

M. M. Shagapov¹, K. H. Eskhadzhieva¹, N. Z. Shamsutdinov²

¹Chechen State University A. A. Kadyrov,

²Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakova
shagairov-magomed1962@mail.ru

RATIONAL USE OF NATURAL AGRICULTURAL LAND TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Currently, there are huge problems in agricultural production, since environmentally safe moments in the development of agricultural production sectors: crop production and animal husbandry are not taken into account. For their successful development, an important role is played by the maximum and rational use of natural pastures and arable land. At present, if measures are not taken immediately to prevent the environmental problem in the whole country and in the world, then the continuation of the development of agriculture in this form will lead to global problems. Over the past 50–60 years, the biodiversity of flora and fauna has significantly decreased; in order to restore the flora in degraded areas, it is necessary to introduce a plant composition by sowing more resistant plant species to a given climate and soil composition, and also restore the fauna. It is necessary to reduce the load on pastures by reducing farm animals per unit. area, introduce a law that does not allow exceeding the permissible load rate, the proposed strategy should become the basis for the development and implementation of the State Program for the rational use of natural resources and the development of arid territories in Russia for the period 2020–2030. The implementation of the measures provided for in the Program requires the support of the Government, understanding and participation of the subjects of the Federation, which include arid territories. It is expedient to develop a fund of arid territories in Russia, the founders of which could be both Russian and foreign interested investors.

Key words: flora, fauna, desert, semi-desert, pastures.

Правила оформления статей

Статьи принимаются на русском и английском языках.

Материалы для публикации представляются в виде файла в формате Microsoft Word for Windows с расширением .doc или .docx.

Статья и аннотация должны быть написаны хорошим литературным языком. В ней не должны содержаться базисные, общеизвестные, сведения по профильной научной тематике. При использовании единиц измерения необходимо придерживаться международной системы единиц СИ.

Дублирование данных в тексте, таблицах и рисунках недопустимо.

Рекомендуемый объем статей – от 6 до 16 страниц формата А4 в редакторе Microsoft Office Word, шрифт «Times New Roman», кегль 14, интервал 1,5, абзацный отступ – 1 см, все поля – 2 см. Выравнивание текста статьи по ширине.

Графическая информация должна быть черно-белой (за исключением фотографий). Графики, диаграммы, схемы и др. рекомендуется представлять в файлах формата TIFF, Adobe Illustrator, Photoshop, Visio (за исключением диаграмм, выполненных в Microsoft Office). Рисунки должны быть четкими и выполняться на белом фоне. Каждый рисунок должен быть снабжен подрисуночной подписью. Оси графиков должны иметь подписи без сокращений. Элементы схем, чертежей и др. должны иметь подписи или обозначения, расшифровка которых должна содержаться в подрисуночной подписи.

Таблицы выполняются в форматах Microsoft Word или Excel. Каждая строка таблицы должна оформляться именно как отдельная строка. Разделение строк и столбцов таблицы с помощью знаков «пробел», «Enter» не допускается.

Формулы. Простые формулы рекомендуется выполнять в Microsoft Word, более сложные — в Редакторе формул Microsoft Equation Editor или аналогичном редакторе. Все входящие в формулу параметры должны быть расшифрованы. Расшифровку приводят один раз, когда параметр встречается впервые. Выполнение формул в виде рисунков не допускается.

Список литературы должен быть не менее 6 источников. Ссылки на работы авторов должны занимать не более 50% списка литературы. Оформляется строго по ГОСТ Р 7.0.5-2008, выравнивание по ширине.

Помимо списка литературы, приводится также транслитерированный список литературы на кириллице и перевод названия публикации на английский.

После списка литературы и ее транслитерированного списка необходимо вставить перевод на английский язык названия статьи, фамилии и инициалы автора(ов), сведения о них, название места работы/учебы, аннотации и ключевых слов. Для англоязычных статей делается перевод на русский язык.

Роль производства амаранта в органическом земледелии

УДК 633.39

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-16-19

Т. Н. Ашурбекова¹ (к.б.н.), Т. С. Астарханова^{1,2} (д.с.–х.н.)¹Дагестанский государственный аграрный университет,²Российский университет дружбы народов им. Патриса Ламумбы, ashtam72@yandex.ru

Возделывание сортов амаранта позволяет улучшить состояние засоленных сельскохозяйственных угодий. Цель исследований – изучение эффективности применения регуляторов роста при возделывании различных сортов амаранта в аридной зоне Республики Дагестан. Исследования нами были проведены в СПК «Новая жизнь» Каякентского района республики. Приводятся данные пятилетнего опыта по изучению эффективности применения регуляторов роста при возделывании различных сортов амаранта. Анализом продолжительности вегетационного периода по годам исследований установлено, что в среднем за 2018–2022 гг. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и составляла в среднем 99 суток. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 5–6 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта в среднем за 2018–2022 гг. была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 107 суток. Урожайность семян амаранта в среднем за 2018–2022 гг. была наименьшей у сорта Валентина на контрольном варианте и равнялась 1,78 т/га. Наибольшая урожайность семян амаранта формировалась у сорта Иристон на варианте с использованием Альбита и составляла 2,27 т/га. При возделывании амаранта рекомендуется возделывать сорт Иристон и применять стимулятор роста Альбит.

Ключевые слова: амарант, регуляторы роста, вегетационный период, органическое земледелие.

Введение

В последние годы большое внимание в мире стало уделяться малораспространённым, нетрадиционным культурам, не стоят в стороне от этого вопроса и научно-исследовательские учреждения и учёные республики Северного Кавказа и Республики Дагестан [1, 2].

Многие исследователи «указывают на эффективность возделывания сортов амаранта, использование которых не только позволяет обеспечить отрасль животноводства кормовой базой, но также улучшить состояние засоленных сельскохозяйственных угодий» [3, 4].

Как считают эксперты, в регионах нашей страны данная «культура не особо распространена по следующим причинам: во-первых, из-за малой известности этой растительной культуры, во-вторых, из-за нехватки опыта выращивания и переработки этой культуры, и, в-третьих, из-за недостаточности рекомендаций и технологий по использованию амаранта в кормопроизводстве» [3–7].

Считают, что важным «достоинством амаранта является высокая засухоустойчивость, хорошая отзывчивость на агротехнику, высокая окупаемость удобрений, приспособленность к различным почвенно-климатическим условиям, низкая норма высева семян, интенсивный рост, устойчивость к болезням и вредителям» [5–7].

Культура амаранта обладает способностью рекультивации засоленных территорий, синтезировании в почве азотистых соединений и тем самым повышает плодородие сельхозугодий, благотворно влияет на экологическую ситуацию. В настоящее время, согласно данным многих авторов, «применение регуляторов роста растений, которые являются мощным средством управления онтогенезом растений, становится важнейшим элементом ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур» [7, 9, 10].

Цель исследований – изучение эффективности применения регуляторов роста при возделывании различных сортов амаранта в аридной зоне Республики Дагестан.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на лугово-каштановых средnezасоленных почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана в 2018–2022 гг.

Объектом исследований служили регуляторы роста Альбит и Гумат калия и сорта амаранта: Кизлярец (стандарт), Валентина, Иристон. Опыт полевой, размер делянок 50 м², повторность четырёхкратная, размещение делянок рендомизированное, а повторностей — систематическое.

Схема двухфакторного опыта.

Фактор А — сорта: Кизлярец (стандарт), Валентина и Иристон.

Фактор В — варианты обработки стимуляторами роста Альбитом и Гуматом калия.

Контроль (обработка семян и посевов в фазу начала бутонизации водой)

Результаты исследования и их обсуждение

Наши исследования были направлены на изучение продолжительности вегетационного периода амаранта как по сортам, так и в зависимости от применения стимуляторов роста растений по годам исследований.

Нами установлено, что в 2018 г. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и составляла 92 суток. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 4-5 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 99 сутки.

В 2019 г. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и составляла 102 сутки, то есть на 10 суток больше, чем в 2018 г. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 1 сутки, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 2 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 6 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 111 суток, то есть на 12 суток больше, чем в 2018 г.

В 2020 г. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения

стимуляторов роста и составляла 108 суток, то есть на 16 суток больше, чем в 2018 г. и на 6 суток больше, чем в 2019 г. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 1 сутки, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 2 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 3 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 6-7 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 117 суток, то есть на 18 суток больше, чем в 2018 г. и на 6 суток больше, чем в 2019 г.

В 2021 г. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и составляла 98 суток, то есть на 6 суток больше, чем в 2018 г., на 4 суток меньше, чем в 2019 г. и на 10 суток меньше, чем в 2020 г. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 5 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 106 суток, то есть на 7 суток больше, чем в 2018 г., на 5 суток меньше, чем в 2019 г. и на 11 суток меньше, чем в 2020 г.

В 2022 г. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и составляла 95 суток, то есть на 3 суток больше, чем в 2018 г., на 7 суток меньше, чем в 2019 г., на 13 суток меньше, чем в 2020 г. и на 3 суток меньше, чем в 2021 году. На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 3-7 суток больше, чем у сорта Киз-

Продолжительность вегетационных периодов амаранта, сутки

Сорт	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее за 2018–2022 гг.
Кизлярец	Контроль	92	102	108	98	95	99
	Альбит	95	105	110	101	98	102
	Гумат калия	94	104	109	100	97	101
Валентина	Контроль	94	104	111	100	97	101
	Альбит	97	107	113	103	100	104
	Гумат калия	96	106	112	102	99	103
Иристон	Контроль	97	108	114	103	101	105
	Альбит	99	111	117	106	104	107
	Гумат калия	98	110	116	105	103	106

лярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 99 суток, то есть на 3 суток больше, чем в 2018 г., на 7 суток меньше, чем в 2019 г., на 13 суток меньше, чем в 2020 г. и на 2 суток меньше, чем в 2021 г.

Анализом продолжительности вегетационного периода по годам исследований установлено, что в среднем за 2018-2022 гг. наименьшая продолжительность вегетационного периода амаранта была установлена у сорта Кизлярец на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и составляла в среднем 99 суток (таблица).

На варианте с применением Гумата калия она увеличилась на 2 суток, на варианте с применением

Альбита она увеличилась на 3 суток. У сорта Валентина продолжительность вегетационного периода была на 2 суток больше, чем у сорта Кизлярец. А у сорта Иристон на 5-6 суток больше, чем у сорта Кизлярец. Наибольшая продолжительность вегетационного периода амаранта в среднем за 2018–2022 гг. была установлена у сорта Иристон на варианте с применением Альбита и составляла 107 суток.

Выводы

В результате проведенных исследований с 2018 по 2022 гг. было установлено, что при возделывании амаранта рекомендуется возделывать сорт Иристон и применять стимулятор роста Альбит.

Литература

1. Астарханова, Т.С. Формирование сортами амаранта основных показателей фотосинтетической деятельности в зависимости от применяемых препаратов роста в условиях Терско - Сулакской подпровинции Республики Дагестана / Т.С. Астарханова, Т.Н. Ашурбекова, К.Ю. Шевченко // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 1 (49). – С. 6-10.
2. Бекузарова, С. Амарант – универсальная культура / С.А. Бекузарова, И.Ю. Кузнецов, В.И. Гасиев. – Владикавказ: Изд-во Colibri, 2014. – 180 с. Бочкина, В. Продуктивность амаранта метельчатого в одновидовых и смешанных посевах / В. А. Бочкина // Студент и аграрная наука: материалы Всероссийской студенческой конференции. – Уфа, 2010. – С. 3.
3. Высочина, Г. Амарант (*Amaranthus l.*): химический состав и перспективы использования / Г.И. Высочина // Химия растительного сырья. – 2013. – № 2. – С. 5-14.
4. Гинс, В. Амарант – источник биологически активных соединений / В.К. Гинс, П.Ф. Конков, В.М. Меньшов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат. 2 междунар. симп. – М., 1997. – Т. 1. – С. 153-154.
5. Гинс, М. Амарант (род *Amaranthus L.*) – источник алкалоида амарантина: его функциональная роль, биологическая активность и механизмы действия: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 03.00.12 / Гинс М.С. – С.-Петербург, 2003. – 56 с.
6. Гусева, В. (Сергеева В.А.). Амарант – перспективная культура с повышенным содержанием белка / В.А. Гусева (В.А. Сергеева), П.Ф. Кононков, М.С. Гинс // Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: материалы конференции Е.1 ВНИИССОК. – М., 2006. – С. 97-100.
7. Горчаков, Я.В. Мировое органическое земледелие XXI века: монография / Я.В. Горчаков, Д.Н. Дурманов [текст]. – М., 2002. – 402 с.
8. Демина, Г. Некоторые аспекты технологии возделывания амаранта багряного в условиях республики Татарстан / Г.В. Демина, О.Р. Иванова: тез. доклад I Междунар. симп.: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования. – Пушкино, 1995. – С. 128-130.
9. Железнов, А. Амарант – перспективная пищевая и кормовая культура многоцелевого использования для Западной Сибири / А.В. Железнов, А.П. Солоненко, Н.Б. Железнова // Пища, экология, качество. – Новосибирск, 2001. – С. 44-45.

References

1. Astarkhanova, T.S. Formation of the main indicators of photosynthetic activity by amaranth varieties depending on the growth preparations used in the conditions of the Terek-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan / T.S. Astarkhanova, T.N. Ashurbekova, K.Yu. Shevchenko // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2022. – No. 1 (49). – P. 6-10.
2. Bekuzarova, S. Amaranth is a universal crop / S.A. Bekuzarova, I.Yu. Kuznetsov, V.I. Gasiev. - Vladikavkaz: Colibri Publishing House, 2014. – 180 p.
3. Bochkina, V. Productivity of Scarlet amaranth in single-species and mixed crops / V. A. Bochkina // Student and agrarian science: proceedings of the All-Russian student conference. – Ufa, 2010. – P. 3.
4. Vysochina, G. Amaranth (*Amaranthus l.*): chemical composition and prospects for use / G.I. Vysochina // Chemistry of plant raw materials. – 2013. – No. 2. – P. 5-14.
5. Gins, V. Amaranth is a source of biologically active compounds / V.K. Gins, P.F. Konkov, V.M. Menshov // New and non-traditional plants and prospects for their use: proceedings of the 2nd international symposium. – M., 1997. – Vol. 1. – P. 153-154.
6. Gins, M. Amaranth (genus *Amaranthus L.*) is a source of amarantine alkaloid: its functional role, biological activity and mechanisms of action: abstract of the thesis of a doctor of agricultural sciences: 03.00.12 / Gins M.S. – St. Petersburg, 2003. – 56 p.
7. Guseva, V. (Sergeeva V.A.). Amaranth is a promising crop with a high protein content / V.A. Gusev (V.A. Sergeeva), P.F. Kononkov, M.S. Gins // Innovative technologies in breeding and seed production of agricultural crops: proceedings of the conference E.1 VNISSOK. – M., 2006. – P. 97-100.

8. Gorchakov, Ya.V. World organic farming of the XXI century: monograph / Ya.V. Gorchakov, D.N. Durmanov [text]. – М., 2002. – 402 p.
9. Demina, G. Some aspects of the cultivation technology of purple amaranth in the conditions of the Republic of Tatarstan / G.V. Demina, O.R. Ivanova: abstracts of the 1st International Symposium: New and non-traditional plants and prospects for their practical use: New and non-traditional plants and prospects for their practical use. – Pushchino, 1995. – P.128-130.
10. Zheleznov, A. Amaranth is a promising food and fodder crop of multi-purpose use for Western Siberia / A.V. Zheleznov, L.P. Solonenko, N.B. Zheleznova // Food, ecology, quality. – Novosibirsk, 2001. – P. 44-45.

T. N. Ashurbekova¹, T. S. Astarkhanova^{1,2}

¹Dagestan GAU,

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumbaa

ashtam72@yandex.ru

CULTIVATION OF AMARANTH ON THE PRINCIPLE OF ORGANIC FARMING

ashtam72@yandex.ru

The cultivation of amaranth varieties improves the condition of saline agricultural lands. The purpose of the research is to study the effectiveness of the use of growth regulators in the cultivation of various varieties of amaranth in the arid zone of the Republic of Dagestan. Our research was carried out in the SPK «New Life» of the Kayakent region of the republic. The data of a five-year experience in studying the effectiveness of the use of growth regulators in the cultivation of various varieties of amaranth are given. By analyzing the duration of the growing season by years of research, it was found that, on average, for 2018–2022, the shortest duration of the growing season of amaranth was established in the Kizlyarets variety on the control variant without the use of growth stimulants and averaged 99 days. In the variant with the use of Potassium Humate, it increased by 2 days, in the variant with the use of Albit, it increased by 3 days. In variety Valentina, the duration of the growing season was 2 days longer than in variety Kizlyarets. And the Iriston variety has 5–6 days more than the Kizlyarets variety. The longest growing season of amaranth, on average for 2018–2022, was established for the Iriston variety on the variant with the use of Albit and was 107 days. The yield of amaranth seeds on average for 2018–2022 was the lowest in the Valentina variety in the control variant and was equal to 1.78 t/ha. The highest yield of amaranth seeds was formed in the Iriston variety on the variant using Albit and amounted to 2.27 t/ha. When cultivating amaranth, it is recommended to cultivate the Iriston variety and use the growth stimulator Albit.

Key words: amaranth, growth regulators, growing season, organic farming.

Особенности фотосинтетической деятельности в посевах твердой пшеницы на юге России

УДК 633.1

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-20-23

А. И. Беляев¹ (д.с.-х.н.), **Н. Ю. Петров**² (д.с.-х.н.),
Г. Н. Зверева² (к.э.н.), **В. И. Филин**² (д.с.-х.н.)

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук,

²Волгоградский государственный аграрный университет,
npetrov60@list.ru

Продуктивность фотосинтеза в посевах озимой и яровой твердой пшеницы изучена не в полной мере. Поэтому изучение новых факторов в теории фотосинтеза необходимо рассматривать с позиции ее основополагающей роли в получении урожайности. Следовательно, процесс получения урожайности требуется рассматривать как интегрирующий цикл всех важнейших элементов фотосинтетической деятельности растений в посевах, включающий в себя интенсивность и чистую продуктивность фотосинтеза, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, коэффициент эффективности фотосинтеза и др. Проведенный опыт определил новые подходы технологических мероприятий роста урожайности сортов озимой и яровой твердой пшеницы на фоне сохранения естественного плодородия почвы. Кроме районированных сортов, изучались перспективные сорта пшеницы с обработкой посевного материала биоудобрениями нового поколения под запланированные уровни урожайности. Кроме того, они оказывали благоприятное воздействие на ход микробиологических почвенных процессов. Установлено их положительное влияние на развитие корневой системы в симбиозе с биоудобрениями. Опыт проводился в 2018–2021 гг. на полях крестьянского хозяйства «Елисеев А.Н», которое расположено в зоне чернозема южного Волгоградского региона. На изучение брали сорта твердой яровой пшеницы: Краснокутка 13 (контроль), Донская элегия и сорта озимой твердой пшеницы: Агат Донской и Аксинит с обработкой семян биоудобрениями. Проведенный 4-летний эксперимент показал, что биоудобрения (Благо+, Гуми 20) положительно влияли на показатели фотосинтеза и урожайность сортов твердой яровой и озимой пшеницы. Обработка семян биоудобрениями (как менее затратные средства на их приобретение), позволяло повышать урожайность до 2,85 т/га у сорта Донская элегия, а у озимой твердой пшеницы Аксинит до 4,16 т/га, с обработкой биоудобрением Гуми 20.

Ключевые слова: сорт яровой твердой пшеницы Донская элегия, сорт яровой твердой пшеницы Краснокутка 13, сорт озимой твердой пшеницы Аксинит, сорт озимой твердой пшеницы Агат Донской.

Введение

В рыночных условиях современного этапа ставит перед агропромышленным комплексом страны задачи: с помощью рациональной интенсификации, увеличить его эффективность, с наибольшей экономией всех энергоносителей, тем самым определить дальнейшие пути повышения урожайности и добиваться стабильности валовых производств зерна твердой пшеницы. В этой связи Нижне-Волжский регион выступает одним из основополагающих в стране, располагающий существенным потенциалом для дальнейшего роста объемов зерна. Поэтому следует обратить внимание, что урожайность в конкретно взятом регионе остается еще на довольно незначительном уровне [2, 4, 10].

Первейший путь повышения урожайности в засушливых условиях и увеличение качественных показателей произведенной продукции, становится внедрение в производства перспективных элементов в агротехнологические операции возделывания: это, прежде всего, получение необходимого агрофитоценоза пшеницы, обработка биоудобрениями семян. Привлечение в технологический процесс современных сортов яровой и озимой твердой пшеницы, содержащие хозяй-

ственно-ценные показатели, пригодные для получение крупяной и макаронной продукции, которые обладают высокой отзывчивостью на обработку биоудобрениями [3, 5, 11–13].

Получение гарантированной урожайностей зерна отличного качества на фоне непрерывно изменяющихся метеоусловий и эффективности обработки биоудобрениями, является весьма своевременной и актуальной проблемой сельскохозяйственного производства Нижне-Волжского региона [1, 6–9].

Материал и методы исследования

Полевые исследования были проведены в 2018–2021 гг. на полях крестьянско-фермерского хозяйства «Елисеев А.Н», расположенного в зоне чернозема южного Волгоградского региона. На изучение были взяты районированные, современные сорта твердой: Донская элегия, Краснокутка 13 (яровая форма) и Агат Донской и Аксинит (озимая форма). Для предпосевной обработки применяли биоудобрения: Благо+ и Гуми 20 под заданные пороги урожайности. Дозировки препарата была принята от рекомендаций производителя. Агротехника - рекомендованная для данного почвенно-климатического региона. Повторность в опыте 4-кратная.

Табл. 1. Схема опыта

Яровая твердая			
Благо+	Контроль	Гуми 20	Контроль
Гуми 20	Благо +	Контроль	Гуми 20
Контроль	Гуми 20	Благо +	Благо+
Озимая твердая			
Благо+	Контроль	Гуми 20	Контроль
Гуми 20	Благо +	Контроль	Гуми 20
Контроль	Гуми 20	Благо +	Благо+

Делянки были расположены систематически. Площадь экспериментальной делянки равнялась: $25 \times 3,6 = 90 \text{ м}^2$, учетной 36 м^2 . Норма высева — 4 млн. всхожих семян на гектар.

Была разработана программа для получения запланированного порога урожайности твердой пшеницы (табл. 1). Все варианты были изучены по четырем сортам твердой пшеницы.

Программа обработки семенного материала предусматривала следующую схему: биоудобрения (Благо +, Гуми 20) применяли для обработки семян из расчета 1 л препарата на 1 т семян. Обработку проводили за сутки перед высевом.

Результаты исследования и их обсуждение

В этой связи, предлагаемые авторами новые подходы в технологии производства твердой яровой пшеницы продовольственного назначения, представляют значительный научный и практический интерес (табл. 2).

Анализируя полученный материал можно говорить о том, что наименьшие значения фотосинтетической

Табл. 2. Влияние обработки семян биоудобрениями на показатели продуктивности фотосинтеза твердой пшеницы, т/га, среднее за 2018–2021 гг.

Вариант	Фотосинтетические показатели		
	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, млн. м ² сутки/га	Урожайность сухой биомассы, т/га
Краснокутка 13			
Контроль	19,24	0,896	5,17
Благо +	21,31	0,929	5,83
Гуми 20	22,58	1,043	6,05
Донская элегия			
Контроль	20,42	0,894	5,27
Благо +	22,95	1,042	6,36
Гуми 20	23,29	1,117	6,70
Агат донской			
Контроль	27,83	1,780	6,51
Благо +	32,17	1,896	7,25
Гуми 20	34,92	1,921	7,94
Аксинит			
Контроль	29,26	1,831	7,05
Благо +	33,88	1,927	8,53
Гуми 20	35,39	1,961	8,96

Табл. 3. Зависимость урожайности твердой пшеницы от предпосевной обработки биоудобрениями, т/га, среднее за 2018–2021 гг.

Вариант	Название сорта			
	Донская элегия	Краснокутка 13	Аксинит	Агат Донской
Контроль	2,15	1,34	3,41	2,93
Благо+	2,54	2,03	3,90	3,47
Гуми 20	2,85	2,17	4,16	3,92

активности, в среднем за 3 проведенных экспериментальных года, были отмечены на варианте без обработки семян биоудобрениями у сорта яровой твердой пшеницы Краснокутка 13 и они составляли: площадь листьев $19,24 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$, фотосинтетический потенциал — $0,896 \text{ млн. м}^2 \text{ сутки}/\text{га}$, урожайность сухой биомассы — $5,17 \text{ т}/\text{га}$. Наибольшие показатели от обработки семян биоудобрением были получены от Гуми 20 — $22,58$; $1,042$ и $6,05$.

Из озимых сортов твердой пшеницы отличался сорт Аксинит, у него наблюдалась повышенная активность на изучаемый прием. На варианте без обработки биоудобрением показатели фотосинтеза, соответственно, составляли: $29,26$; $1,831$ и $6,51$. Обработка семян биоудобрением Гуми 20 способствовало росту данных показателей до $35,39$; $1,961$ и $8,96$.

Значения показателей фотосинтеза отразились на урожайности твердой пшеницы (табл. 3).

Итоговые значения урожайности твердой пшеницы позволяют сделать заключение, что на вариантах без обработки семенного материала урожайность между сортами варьировала от $1,34 \text{ т}/\text{га}$ (сорт Краснокутка 13) до $3,41 \text{ т}/\text{га}$ (сорт Аксинит). Максимальные величины урожайности были отмечены у сортов озимой твердой пшеницы от обработки предпосевного материала биоудобрением Гуми 20 и они составили $3,92 \text{ т}/\text{га}$ (сорт Агат Донской) и $4,16 \text{ т}/\text{га}$ (сорт Аксинит).

Следовательно, сорта озимых форм твердой пшеницы лучше отзывались на предпосевную обработку семенного материала биоудобрениями, у этих сортов были отмечены наибольшие значения показателей фотосинтетической деятельности и, как следствие, была получена максимальная урожайность.

Выводы

Следовательно, сорта озимых форм твердой пшеницы лучше отзывались на предпосевную обработку семенного материала биоудобрениями, у этих сортов были отмечены наибольшие значения показателей фотосинтетической деятельности, они варьировали: площадь листьев от $19,24$ (Сорт Краснокутка 13 – контроль) до $35,39 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$ (сорт Аксинит — обработка Гуми 20); фотосинтетический потенциал от $0,896$ (сорт Краснокутка 13 – контроль) до $1,961 \text{ млн. м}^2$

сутки/га (сорт Аксинит — обработка Гуми 20) и урожайность сухой массы от 5,17 (сорт Краснокутка 13

— контроль) до 8,96 т/га (сорт Аксинит — обработка Гуми 20), как следствие, была получена максимальная урожайность.

Литература

1. Голубев, А.С. Эффективность применения нового комбинированного граминицида АРГО в посевах яровой и озимой пшеницы / А.С. Голубев, К.В. Желтова // Земледелие. – 2016. – № 4. – С. 43-45.
2. Дюбина, С.Г. Значение предшественника, удобрений, биологических препаратов, регуляторов роста и фунгицидов в формировании урожая яровой пшеницы / С.Г. Дюбина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №3(41). – С. 462-463.
3. Завалин, А.А. Влияние предшественников, удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество яровой пшеницы / А.А. Завалин [и др.] // Агротехнический вестник. – 2014. – № 5. – С. 36-40.
4. Исайчев, В.А. Влияние предпосевной обработки хелатными микроудобрениями и регуляторами роста на посевные качества семян гороха и яровой пшеницы / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, А.В. Каспировский // Нива Поволжья. – 2013. – № 1. – С. 16-19.
5. Крючков, А.Г. Влияние минеральных удобрений, используемых при выращивании твердой пшеницы, на качество макаронных изделий из нее / А.Г. Крючков, В.И. Елисеев, Р.Р. Абдрашитов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 1. – С. 36-38.
6. Мамонов, С. Эффективность применения биопрепаратов и микроэлементов при возделывании новых сортов яровой пшеницы / С. Мамонов // Главный агроном. – 2014. – № 1. – С. 23-25.
7. Пироговская, Г.В. Влияние жидких азотных удобрений с добавками микроэлементов и биологически активных веществ на урожайность и накопление марганца в растениях яровой пшеницы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / Г.В. Пироговская, А.Г. Ганусевич // Агротехника. – 2014. – № 1. – С. 27-36.
8. Сержанов, И.М. Влияние биологических удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях северной части лесостепи / И.М. Сержанов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 29-31.
9. Трапезников, В.К. Влияние технологии внесения минеральных удобрений на устойчивость сортов яровой пшеницы к дефициту воды / В.К. Трапезников, И.И. Иванов, Г.Р. Кудоярова // Агротехника. – 2013. – № 1. – С. 26-34.
10. Турусов, В.И. Влияние биопрепаратов ассоциативных diazotрофов на урожайность зерновых культур в условиях юго-востока Центрального Черноземья / В. И. Турусов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 5. – С. 38-42.
11. Assessing the degree of physical degradation and suitability of chernozems for the minimization of basic tillage / T.A. Trofimova, S.I. Korzhov, V.A. Gulevsky, V.N. Obratsov // Eurasian Soil Science. 2018. Vol. 51. № 9. P. 1080-1085.
12. Nade, B. V. Effects of Climatic and Agronomic Factors on Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) // Seed: A Review on Selected Factors. Advances in Crop Science and Technology. – 2018. – №6 (2). – P. 356-360.
13. Saryche, A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of Volgograd oblast on lands exposed to deflation // Arid Ecosystems. – 2018. – Vol. 8. – № 2. – P. 129-134.

References

1. Golubev, A.S. Efficiency of application of a new combined graminicide ARGO in sowing of spring and winter wheat / A.S. Golubev, K.V. Zheltova // Zemledelie. – 2016. – № 4. – S. 43-45.
2. Dyubina, S.G. Znachenie predshestvennika, udobrenij, biologicheskix preparatov, reguljatorov rosta i fungicidov v formirovanii urozhaya yarovoj pshenicy / S.G. Dyubina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – №3(41). – S. 462-463.
3. Zavalin, A.A. Vliyanie predshestvennikov, udobrenij i biopreparatov na urozhajnost' i kachestvo yarovoj pshenicy / A.A. Zavalin [i dr.] // Agroximicheskij vestnik. – 2014. – № 5. – S. 36-40.
4. Isajchev, V.A. Vliyanie predposevnoj obrabotki xelatny`mi mikroudobreniyami i reguljatorami rosta na posevny`e kachestva semyan goroxa i yarovoj pshenicy / V.A. Isajchev, N.N. Andreev, A.V. Kaspirovskij // Niva Povolzh'ya. – 2013- № 1. – S. 16-19.
5. Kryuchkov, A.G. Vliyanie mineral'ny`x udobrenij, ispol'zuemy`x pri vy`rashhivanii tverdoj pshenicy, na kachestvo makaronny`x izdelij iz nee / A.G. Kryuchkov, V.I. Eliseev, R.R. Abdrashitov // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny`x nauk. – 2014. – № 1. – S. 36-38.
6. Mamonov, S. Efficiency of application of biopreparatov i mikroelementov pri vozdel'vanii novy`x sortov yarovoj pshenicy / S. Mamonov // Glavny`j agronom. – 2014. – № 1. – S. 23-25.
7. Pirogovskaya, G.V. Vliyanie zhidkix azotny`x udobrenij s dobavkami mikroelementov i biologicheskii aktivny`x veshhestv na urozhajnost' i nakoplenie margancza v rasteniyax yarovoj pshenicy na dernovo-podzolistoj legkosuglinistoj pochve / G.V. Pirogovskaya, A.G. Ganusevich // Agroximiya. – 2014. – № 1. – S. 27-36.
8. Serzhanov, I.M. Vliyanie biologicheskix udobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy v usloviyax severnoj chasti lesostepi / I.M. Serzhanov [i dr.] // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2013. – № 9. – S. 29-31.
9. Trapeznikov, V.K. Vliyanie texnologii vneseniya mineral'ny`x udobrenij na ustojchivost' sortov yarovoj pshenicy k deficitu vody / V.K. Trapeznikov, I.I. Ivanov, G.R. Kudoyarova // Agroximiya. – 2013. – № 1. – S. 26-34.

10. Turusov, V.I. Vliyanie biopreparatov associativny'x diazotrofov na urozhajnost' zernovy'x kul'tur v usloviyax yugo-vostoka Central'nogo Chernozem'ya / V. I. Turusov [i dr.]// Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – № 5. – S. 38-42.
11. Assessing the degree of physical degradation and suitability of chernozems for the minimization of basic tillage / T.A. Trofimova, S.I. Korzhov, V.A. Gulevsky, V.N.Obraztsov // Eurasian Soil Science. 2018. Vol. 51. № 9. P. 1080-1085.
12. Nade, B. B. Effects of Climatic and Agronomic Factors on Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) // Seed: A Review on Selected Factors. Advances in Crop Science and Technology. – 2018. – №6 (2). – P. 356-360.
13. Saryche, A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of volgograd oblast on lands exposed to deflation // Arid Ecosystems. – 2018. – Vol. 8. – № 2. – P. 129-134.

A. I. Belyaev¹, N.Yu. Petrov², G. N. Zvereva², V. I. Filin²

¹Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation
of the Russian Academy of Sciences,

²Volgograd State Agrarian University
npetrov60@list.ru

FEATURES OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY IN DURUM WHEAT CROPS IN THE SOUTHERN OF RUSSIA

The productivity of photosynthesis in winter and spring durum wheat crops has not been fully studied. Therefore, the study of new factors in the theory of photosynthesis must be considered from the perspective of its fundamental role in obtaining productivity. Consequently, the process of obtaining productivity must be considered as an integrating cycle of all the most important elements of photosynthetic activity of plants in crops, including the intensity and net productivity of photosynthesis, leaf surface area, photosynthetic potential, photosynthesis efficiency coefficient, etc. The experience has determined new approaches to technological measures for increasing productivity varieties of winter and spring durum wheat while maintaining natural soil fertility. In addition to the zoned varieties, promising wheat varieties were studied with the treatment of seed material with new generation biofertilizers for planned yield levels. In addition, they had a beneficial effect on the course of microbiological soil processes. Their positive effect on the development of the root system in symbiosis with biofertilizers has been established. The experiment was carried out in 2018–2021. on the fields of the peasant farm «Eliseev A.N», which is located in the black soil zone of the southern Volgograd region. The varieties of durum spring wheat taken for study were: Krasnokutka 13 (control), Donskaya Elegiya and winter durum wheat varieties: Agat Donskoy and Aksinit with seed treatment with biofertilizers. A 4-year experiment showed that biofertilizers (Blago +, Gumi 20) had a positive effect on photosynthesis rates and the yield of durum spring and winter wheat varieties. Treatment of seeds with biofertilizers (as less expensive means of purchasing them) made it possible to increase the yield to 2.85 t/ha for the Donskaya Elegiya variety, and for winter durum wheat Aksinit to 4.16 t/ha, with treatment with Gumi 20 biofertilizer.

Key words: spring durum wheat variety Donskaya Elegiya, spring durum wheat variety Krasnokutka 13, winter durum wheat variety Aksinit, winter durum wheat variety Agat Donskoy.

Возделывание зерновых культур на плакорных ландшафтах Чеченской Республики

УДК 631.51

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-24-27

М. Р. Нахаев (к.т.н., доцент)

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова», г. Грозный, Россия, pleskachiov@yandex.ru

На протяжении 5 лет с 2017 по 2021 годы на плакорном ландшафте Чеченской Республики проводились двухфакторные опыты. Фактор А – культуры севооборота. Фактор В — приёмы основной обработки почвы. Максимальная высота растений озимой пшеницы в среднем за 2017–2021 гг. 0,89 м была установлена на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Максимальная высота яровой пшеницы 0,86 м также установлена на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Высота ярового ячменя находилась в пределах от 0,7 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,73 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Минимальная урожайность зерна озимой пшеницы формировалась на варианте мелкой дисковой обработки и составляла в среднем за 2017–2021 гг. 3,32 т/га, на варианте отвальной обработки она была на 16% больше, а на варианте отвальной обработки с углублением на 25% больше и составляла 4,16 т/га. Урожайность яровой пшеницы на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 3,18 т/га, на варианте с углублением хозяйственная урожайность зерна яровой пшеницы была на 0,12 т/га или на 4% больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,34 т/га или на 12% меньше. Минимальная урожайность нута составляла 1,92 т/га. Максимальная урожайность нута составляла 2,84 т/га. Максимальная урожайность зерна ярового ячменя 3,6 т/га формировалась на варианте с углублением, на варианте мелкой дисковой обработки была на 0,55 т/га или на 18% меньше.

Ключевые слова: Чеченская республика, плакорные ландшафты, почва, основная обработка, зерновые культуры.

Введение

Механическая обработка почвы является важнейшим элементом зональных систем земледелия, в том числе и на Северном Кавказе, обеспечивающим не только регулирование продуктивности пашни, но и влияющим на энергетические затраты, сохранение верхних слоев почвы от эрозии, повышение плодородия, эффективное использование удобрений, а также освоение новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур [1–4].

В.М. Пенчуков и Г.Р. Дорошко при разработке систем земледелия Ставрополья в 2010 году рекомендовали комбинированную систему обработки почвы с чередованием приемов отвальной вспашки (на 0,20–0,22 м) с мелкой (на 0,06–0,08 м) или поверхностной (на 0,10–0,12 м). При подготовке почвы под посев озимой пшеницы, как после занятых паров, так и после непаровых предшественников под повторный посев озимой пшеницы рекомендовалась вспашка на 0,20–0,22 м [5].

Исследования, которые касались оптимизации, как систем, так и способов обработки почвы, проводились в Дагестанском ГАУ, Дагестанском НИИСХ, ДНЦ РАН РФ. В результате этого сложилась достаточно полная картина, показывающая, возможность и целесообразность применения под конкретные культуры различных севооборотов, дифференцированных по подходу и условиям природных зон Дагестана, систем обработки различных типов почв. Они рекомендованы

с учетом экологических условий, рельефа, типа почв и адаптированы к почвенно-климатическим подзонам и зонам [6–10].

В связи с тем, что полноценного изучения приемов основной обработки почвы при возделывании зерновых культур на плакорных ландшафтах Чеченской Республики не проводилось, были заложены соответствующие опыты на опытном поле Чеченского государственного университета.

Материал и методы исследования

На протяжении 5 лет с 2017 по 2021 годы проводились двухфакторные опыты: Фактор А — культуры севооборота. Фактор В — приёмы основной обработки почвы. Фактор А: Вариант 1 — озимая пшеница; вариант 2 — яровая пшеница; вариант 3 — нут; вариант 4 — ячмень. Фактор В: Вариант 1 — Отвальная обработка плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м; Вариант 2 — Отвальная обработка рабочим органом на глубину 0,20–0,22 м с безотвальным углублением до 0,35–0,37 м; Вариант 3 — мелкая дисковая обработка дискатором БДМ-4х4 на глубину 0,12–0,14 м.

Исследования проводились в пятипольном зернопаровом севообороте: чёрный пар — озимая пшеница — яровая пшеница — нут — ячмень.

Результаты исследования и их обсуждение

В среднем за 2017–2021 гг. наименьшая высота озимой пшеницы у сорта Капитан на плакорном

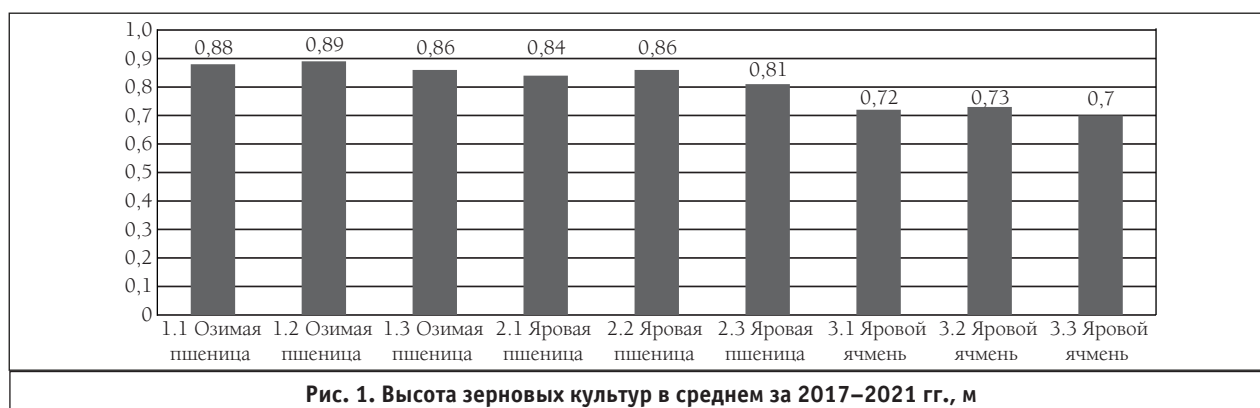


Рис. 1. Высота зерновых культур в среднем за 2017–2021 гг., м

ландшафте 0,86 м установлена на варианте мелкой дисковой обработки (рис. 1). На варианте отвальной обработки она была на 0,02 м больше. Максимальная 0,89 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Наименьшая высота яровой пшеницы 0,81 м установлена на варианте мелкой дисковой обработки. На варианте отвальной обработки она была на 0,03 м больше. Максимальная 0,86 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Минимальная высота ярового ячменя установлена в 2017 г. и находилась в пределах от 0,64 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,68 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Максимальная высота ярового ячменя установлена в 2020 году и находилась в пределах от 0,74 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,76 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением.

Определение длины колоса показало, что она зависела от приёмов основной обработки почвы, а также по годам исследований (рис. 2). Минимальная длина колоса озимой пшеницы у сорта Капитан на плакорном ландшафте установлена в 2017 г. и находилась в пределах от 0,068 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,0073 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Максимальная длина колоса озимой пшеницы у сорта Капитан установлена в 2021 г. и находилась в пределах от 0,080 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,085 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением.

В среднем за 2017–2021 гг. наименьшая длина колоса яровой пшеницы у сорта Курьер на плакорном ландшафте 0,061 м установлена на варианте мелкой дисковой обработки. На варианте отвальной обработки она была на 0,004 м больше. Максимальная 0,067 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением.

Минимальная длина колоса ярового ячменя у сорта Богатырь на плакорном ландшафте установлена в 2017 г. и находилась в пределах от 0,051 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,054 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением. Максимальная длина колоса ярового ячменя у сорта Богатырь установлена в 2021 г. и находилась в пределах от 0,061 м на варианте мелкой дисковой обработки до 0,063 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением.

В среднем за 2017–2021 гг. наименьшая длина колоса ярового ячменя у сорта Богатырь на плакорном ландшафте 0,057 м установлена на варианте мелкой дисковой обработки. На варианте отвальной обработки она была на 0,002 м больше. Максимальная 0,060 м на варианте отвальной обработки почвы с углублением.

Минимальная хозяйственная урожайность озимой пшеницы сорта Капитан на плакорном ландшафте формировалась в 2017 г. на варианте мелкой дисковой обработки и составляла 2,65 т/га, на варианте отвальной обработки она была на 19% больше, а на варианте отвальной обработки с углублением на 32% больше и составляла 3,48 т/га (рис. 3). Максимальная хозяйственная урожайность озимой пшеницы формировалась в

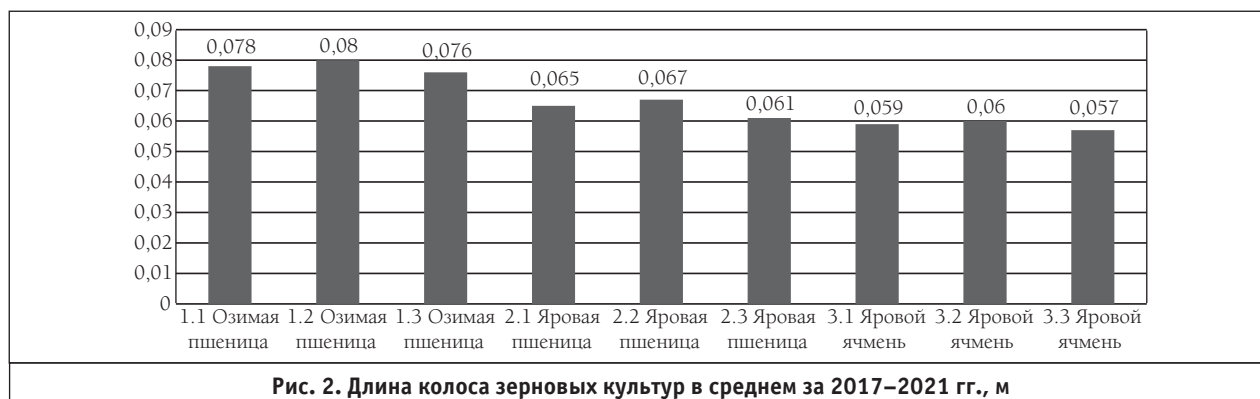


Рис. 2. Длина колоса зерновых культур в среднем за 2017–2021 гг., м



Рис. 3. Урожайность зерновых культур на плакорном ландшафте, среднее за 2017–2021 гг.

2021 г. на варианте отвальной обработки с углублением и составляла 4,81 т/га, на варианте отвальной обработки она была на 9% меньше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 22% меньше и составляла 3,95 т/га.

Хозяйственная урожайность зерна яровой пшеницы сорта Курьер на плакорном ландшафте в среднем за 2017–2021 гг. на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 3,18 т/га, на варианте с углублением хозяйственная урожайность зерна яровой пшеницы была на 0,12 т/га или на 4% больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,34 т/га или на 12% меньше.

Минимальная хозяйственная урожайность нута сорта Волжанин 50 на плакорном ландшафте формировалась в 2017 г. на варианте мелкой дисковой обработки и составляла 1,46 т/га, на варианте отвальной обработки она была на 31% больше, а на варианте отвальной обработки с углублением на 56% больше и составляла 2,28 т/га. Максимальная хозяйственная урожайность нута формировалась в 2021 году на варианте отвальной обработки с углублением и составляла 3,38 т/га, на варианте отвальной обработки она была на 12% меньше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 43% меньше и составляла 2,36 т/га.

Хозяйственная урожайность зерна ярового ячменя сорта Богатырь на плакорном ландшафте в среднем за 2017–2021 гг. на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 3,38 т/га, на варианте с углублением хозяйственная урожайность зерна ярового ячменя была на 0,22 т/га или на 6% больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,34 т/га или на 11% меньше.

Выводы

Таким образом, исследования различных приемов основной обработки почвы при возделывании пшеницы озимой, пшеницы яровой, ячменя ярового и нута в пятипольном зернопаровом севообороте на плакорном ландшафте Чеченской Республики показали, что лучшие биометрические показатели и наибольшую урожайность зерна зерновых культур установлена на варианте отвальной обработки на глубину 0,20–0,22 м с безотвальным углублением до 0,35–0,37 м.

Работа выполнена в рамках государственного задания в соответствии с соглашением № 075-03- 2023-169.

Литература

1. Тагиров, М.Ш. Влияние способов основной обработки на водно-физические показатели почвы и продуктивность яровой пшеницы / М.Ш. Тагиров, Р.С. Шакиров, И.Г. Гилаев // Земледелие. – 2015. – № 8. – С. 20-21.
2. Тивиков, А.И. Влияние предшественников и способов обработки на структуру почвы / А.И. Тивиков // Актуальные проблемы растениеводства Юга России: Сб. науч. тр. – Ставрополь. – 2006. – С. 213-215.
3. Халилов, М.Б. Теоретическое исследование динамики клина и энергозатрат при высоких скоростях обработки почвы / М.Б. Халилов // Проблемы АПК региона. – 2011. – № 8. – С. 52-56.
4. Халилов, М.Б. Эффективность стимуляторов роста при возделывании озимой пшеницы / М.Б. Халилов, Н.М. Маликова, П.А. Алигазиева // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 1 (49). – С. 58-63.
5. Пенчуков, В.М. Проблемы биологизации земледелия в агропромышленном комплексе Ставрополья / Г.Р. Дорожко, В.М. Передериева, А.И. Тивиков, Л.В. Трубочева, И.А. Вольтерс, Е.А. Менькина // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского федерального округа: Сб. науч. тр. – Ставрополь: Изд.-полиграф. центр «Параграф». – 2010. – С. 107-111.
6. Гасанов, Г.Н. Продуктивность озимой пшеницы по чистому и занятому парам в зависимости от систем обработки почвы по почвенно-географическим подпровинциям Дагестана / Г.Н. Гасанов, А.М. Аджиев, Н.Р. Магомедов, А.А. Айтемиров, С.А. Салихов // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – № 4 (16). – С. 13-18.

7. Курбанов, С.А. Повышение продуктивности орошаемого земледелия равнинного Дагестана / С.А. Курбанов // М. – 2003. – 227 с.
8. Айтемиров, А.А. Эффективная система обработки почвы под озимую пшеницу / А.А. Айтемиров, Г.Н. Гасанов // Земледелие. – 2010 – № 4. – С. 31.
9. Гимбатов, А.Ш. Эффективные приемы технологии возделывания ярового ячменя в условиях предгорной зоны Дагестана / А.Ш. Гимбатов, А.Р. Абдуллаев // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 9. – С. 15-17.
10. Мусаева, З.М. Разработка рациональной системы основной обработки почвы под многолетние травы на сильнозасоленных почвах Республики Дагестан / З.М. Мусаева, М.Р. Мусаев, Д.С. Магомедова // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – № 1 (14). – С. 2–15.

References

1. Tagirov, M.S. The influence of basic processing methods on the water-physical parameters of the soil and the productivity of spring wheat / M.S. Tagirov, R.S. Shakirov, I.G. Gilaev // Agriculture. – 2015. – No. 8. – pp. 20-21.
2. Tivikov, A.I. The influence of precursors and processing methods on the soil structure / A.I. Tivikov // Actual problems of crop production in the South of Russia: Collection of scientific tr. – Stavropol. – 2006. – pp. 213-215.
3. Khalilov, M.B. Theoretical study of wedge dynamics and energy consumption at high speeds of tillage / M.B. Khalilov // Problems of agroindustrial complex of the region. – 2011. – No. 8. – pp. 52-56.
4. Khalilov, M.B. The effectiveness of growth stimulants in the cultivation of winter wheat / M.B. Khalilov, N.M. Malikova, P.A. Aligazieva // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2022. – № 1 (49). – Pp. 58-63.
5. Penchukov, V.M. Problems of biologization of agriculture in the agro-industrial complex of Stavropol / G.R. Dorozhko, V.M. Perederieva, A.I. Tivikov, J.B. Trubacheva, I.A. Volters, E.A. Menkina // The state and prospects of development of the agro-industrial complex of the North Caucasus Federal District: Collection of scientific tr. – Stavropol: Publishing house-polygraph. the Paragraph Center. – 2010. – pp. 107-111.
6. Hasanov, G.N. Productivity of winter wheat by pure and occupied pairs depending on soil tillage systems by soil-geographical subprovinces of Dagestan / G.N. Hasanov, A.M. Adzhiev, N.R. Magomedov, A.A. Aitemirov, S.A. Salikhov // Problems development of the agro-industrial complex of the region. – 2013. – № 4 (16). – P. 13-18.
7. Kurbanov, S.A. Increasing the productivity of irrigated agriculture in lowland Dagestan / S.A. Kurbanov // М. – 2003. – 227 p.
8. Aitemirov, A.A. Effective system of tillage for winter wheat / A.A. Aitemirov, G.N. Hasanov // Agriculture. – 2010 – No. 4. – p. 31.
9. Gimbatov, A.Sh. Effective techniques of spring barley cultivation technology in the conditions of the foothill zone of Dagestan / A.Sh. Gimbatov, A.R. Abdullaev // Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. – 2012. – No. 9. – pp. 15-17.
10. Musayeva, Z.M. Development of a rational system of basic tillage for perennial grasses on highly saline soils of the Republic of Dagestan / Z.M. Musayeva, M.R. Musaev, D.S. Magomedova // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. – 2014. – № 1 (14). – Pp. 12-15.

M. R. Nakhaev, 1st Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
 FGBOU VO « Chechen State University named after A. A. Kadyrov », Grozny, Russia
 pleskachiov@yandex.ru

CULTIVATION OF GRAIN CROPS ON THE MOUNTAINOUS LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC

For 5 years from 2017 to 2021, two-factor experiments were conducted on the marble landscape of the Chechen Republic. Factor A – crop rotation culture. Factor B – basic tillage techniques. The maximum height of winter wheat plants for an average of 0.89 m in 2017–2021 was set on a variant of dump tillage with deepening. The maximum height of spring wheat of 0.86 m is also set on a variant of dump tillage with a recess. The height of spring barley ranged from 0.7 m in the variant of shallow disk tillage to 0.73 m in the variant of dump tillage with deepening. The minimum yield of winter wheat grain was formed on the variant of shallow disk processing and averaged 3.32 t/ha for 2017–2021, on the variant of dump processing it was 16% more, and on the variant of dump processing with deepening by 25% more and amounted to 4.16 t/ha. The yield of spring wheat in the control variant with dump tillage was 3.18 t/ha, in the variant with deepening, the economic yield of spring wheat grain was 0.12 t/ha or 4% more, and in the variant of shallow disk processing by 0.34 t/ha or 12% less. The minimum yield of chickpeas was 1.92 t/ha. The maximum yield of chickpeas was 2.84 t/ha. The maximum yield of spring barley grain of 3.6 t/ha was formed on the variant with deepening, on the variant of shallow disk processing it was 0.55 t/ha or 18% less.

Key words: Chechen Republic, mountainous landscapes, soil, basic processing, grain crops.

Томатная моль и меры борьбы с ней в условиях Республики Дагестан

УДК 635.64

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-28-31

Т. Н. Ашурбекова¹ (к.б.н.), Т. С. Астарханова^{1,2} (д.с.–х.н.)¹Дагестанский государственный аграрный университет,²Российский университет дружбы народов им. Патриса Ламумбы, ashtam72@yandex.ru

Потребности рынка томатов направлена на получение высоких урожаев устойчивых к вредителям и болезням. Однако, высокие репродуктивные показатели и способность вырабатывать резистентность к инсектицидам за короткий период, вынуждает специалистов по защите растений разрабатывать интегрированную систему защиты. При этом агротехнические приемы должны сочетаться с применением высокоэффективных инсектицидов. Цель исследований — изучить эффективность применения средств защиты растений при возделывании различных сортов томата. Исследования проводили в защищенном грунте в ЗАО «Тепличный» Республики Дагестан. Проводился однофакторный опыт по изучению эффективности инсектицидов при возделывании гибрида томата Бобкат по схеме: Спинтор 240, СК, Контроль; Люфокс КС + Кораген 20 КС; Проклейм 5SGв.г. +Кораген 20 КС; Волиам Тарго, СК+ Волиам Флекси; СК; Актара + Кароген 20 КС. Представлены результаты исследований эффективности применения средств защиты растений при возделывании сортов томата. Установлено, что при повреждении более 5% растений томата на 1 га в борьбе с томатной молью используют инсектициды. Эффективность варианта опыта с Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК была высокой относительно контрольного варианта и соответствовала 100%. Эффективность других вариантов опыта, использованных нами в борьбе с томатной молью была выше контроля на 45,7–56,14–50,7%, соответственно. Повторные обработки проводятся через 7-8 дней. Для исключения резистентности следует чередовать пестициды с разным механизмом действия.

Ключевые слова: культура томат, томатная моль, агроэкологические условия, биологическая эффективность.

Введение

Культура томат (*Lycopersicon* L) (помидор) — многолетнее растение семейства пасленовых (Solanaceae). Все культивируемые формы томата относятся к виду томат обыкновенный, культурный, или настоящий (*Lycopersicon esculentum* mill) — одно-, дву- или многолетнее растение. В пищу употребляются зрелые и незрелые плоды томатов. «Пищевая ценность их обусловлена содержанием в них большого количества весьма важных для организма человека веществ: сахаров, витаминов, органических кислот, аминокислот, белков, ферментов, минеральных солей, клетчатки, пектинов, жиров, фитонцидов и других полезных биологически активных веществ. Плоды обладают высокими вкусовыми качествами» [3, 6, 9].

В связи с большими потребностями рынка селекция томатов направлена на «получение высоких урожаев, технологичности сбора, лежкости и транспортировки плодов и в меньшей степени на устойчивость к вредителям и болезням. Учитывая, что современная экономика носит межконтинентальный характер, риск инвазии вредных карантинных организмов весьма велик. И мы видим, что антропогенный фактор один из основных путей распространения вредных объектов на дальние расстояния» [3, 6, 11].

Активная торговля томатами способствовала распространению томатной моли как с плодами, так и с тарой. По данным экспертов в России томатную моль

обнаружили в 2009 г. при досмотре томатов на пограничных пунктах в Калининградской и других областях. В 2011 г. «впервые в Республике Дагестан на посадках томата в ЗАО «Тепличное» в городе Махачкала была выявлена томатная минирующая моль (*Tuta absoluta* Meyrick). Вредителя рассматривали в качестве опасного потенциального объекта. Статус карантинного объекта она получила в 2014 г. и была включена в перечень карантинных объектов по приказу МСХ РФ № 501 от 15.12.2014 в список А1 — потенциально опасных для России. С 2016 г. ее включили и в перечень Евразийского экономического союза» [1, 2, 10, 11]. Импорт сельскохозяйственной продукции является основным путем заноса и акклиматизации вредных организмов, что в свою очередь представляет риск для сельхоз товаропроизводителей, и в целом для страны. Меры защиты от томатной моли обусловлены особенностями ее биологии. «Бабочки наиболее активны в сумерках, когда опрыскивание посадок затруднительно. Гусеницы, как правило, не образуют скоплений и не контактируют друг с другом, что делает неэффективным использование микробиологических средств, основанных на перезаражении насекомых во время контакта. Введя скрытый образ жизни внутри листьев и плодов, они доступны только для системных и трансламинарных препаратов. Окукливание гусениц в почве затрудняет борьбу с вредителем в этой стадии» [11]. Следует отметить, что зарегистрированных для борьбы с томатной молью на территории России препаратов нет.

Высокие репродуктивные показатели и способность вырабатывать резистентность к инсектицидам за короткий период, вынуждает специалистов по защите растений разрабатывать интегрированную систему защиты. При этом агротехнические приемы должны сочетаться с применением высокоэффективных инсектицидов [2, 7, 8]. Для ликвидации очага томатной моли, некоторые исследователи рекомендуют проводить обработки с интервалом 10–12 дней, желательны инсектицидами, обладающими различным механизмом действия, с учетом, разумеется, установленных сроков ожидания. Как показывает практика, основным методом борьбы с данным вредителем на сегодняшний день является химический метод. В странах распространения томатной моли, при испытании инсектицидов с различными действующими веществами и механизмом воздействия на вредный объект, пришли к выводу, что довольно сложно подобрать действующий или эффективные препараты. Скрытый образ жизни насекомого, высокий биотический потенциал и способность быстро вырабатывать резистентность к инсектицидам диктует необходимость постоянно менять или чередовать инсектициды из разных химических классов, а также разрабатывать интегрированный метод борьбы с томатной молью [7, 8, 11].

В теплицах уже сложилась интегрированная система защиты томата от вредителей, позволяющая сдерживать их вредоносность на допустимом уровне. Однако борьба с томатной минирующей молью затруднена в связи с некоторыми особенностями ее биологии, поэтому интегрированные системы требуют корректировки. «Самка моли откладывает яйца по одиночке или небольшими группами, так что гусеницы не образуют скопления и не контактируют друг с другом, а это делает неэффективным использование микробиологических средств, основанных на перезаражении отдельных особей во время контакта. Скрытый образ жизни гусениц внутри листьев и плодов делает их доступными только для системных и трансламинарных препаратов. Окукливание гусениц в почве затрудняет борьбу с вредителем и в этой стадии.

Для сигнализации сроков появления бабочек, контроля их численности и массового уничтожения широкое применение нашли в последнее время в нашей стране, как и в мире, против томатной моли широко применяются феромоны с различными модификациями ловушек. Их используют и для выявления томатной моли, и для снижения ее численности» [7, 6, 9].

Для массового отлова томатной моли одни рекомендуют прямоугольные пластиковые поддоны, в которые заливается 6–8 л мыльной воды и выше ее уровня. Для привлечения бабочек устанавливается диспенсер с феромоном, другие тазики с водой с добавлением растительного масла. Привлеченные феромоном бабочки попадают в воду и погибают.

По данным испанских исследователей, «метод дезориентации бабочек эффективен только в теплице

цах. Доза феромона рассчитана, эффект достигается при определенной плотности насекомых и изоляции теплицы от заноса насекомых снаружи. Ограничивающим фактором применения метода является стоимость феромонов» [4–6].

Против томатной моли также используют и световые ловушки. «Их устанавливают в теплице на высоте 1 м из расчета одна ловушка на 500–1000 м². Отлов производится в период восхода и захода солнца. Если световые ловушки применяются в комбинации с феромонными, бабочек отлавливается в 2–3 раза больше» [3].

Положительными свойствами феромонов является безопасность для естественных энтомофагов, окружающей среды и здоровья человека, простота использования, экономическая выгода по сравнению с другими методами борьбы. Поэтому контроль за развитием *T. absoluta* возможен лишь при комплексной системе защиты, включающей применение инсектицидов против гусениц, выпуск хищников-яйцеедов и отлов имаго с помощью феромонных ловушек» [4].

Цель исследований — изучить эффективность применения средств защиты растений при возделывании различных сортов томата.

Материал и методы исследования

Исследования проводили в защищенном грунте в ЗАО «Тепличный» Республики Дагестан. Опыты закладывались с использованием стандартных методик, принятых в овощеводстве [11]. Все экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [5] с применением пакета программ Microsoft Office Excel.

Проводился однофакторный опыт по изучению эффективности инсектицидов при возделывании гибрида томата Бобкат:

- 1) Спинтор 240, СК, Контроль;
- 2) Люфокс КС + Кораген 20 КС;
- 3) Проклейм 5SGв.г. + Кораген 20 КС;
- 4) Волиам Тарго, СК+ Волиам Флекси;
- 5) СК; Актара + Кароген 20 КС.

Результаты исследования и их обсуждение

Как показали проведенные исследования, обработки препаратами оказали положительное влияние на формирование урожая томата и повышение устойчивости растений к томатной моли в рассадном отделе (табл. 1). Исследования показали, что варианты 3 и 4 (баковые смеси двух препаратов приводили к высокой эффективности, соответствующей 100%. Второй и третий вариант опыта показывали эффективность, равную 80%.

Более эффективны обработки пестицидами с разным механизмом действия. Например, при появлении первых бабочек — опрыскивание растений инсектицидами Спинтор или Матч, при последующих обработках — применение препаратов Актара, Танрек или Конфидор,

Табл. 1. Биологическая эффективность инсектицидов против томатной моли (схема опыта №1)

Инсектицид	Норма применения препарата (л/га, кг/га)	Количество поврежденных растений на 1 га		Биологическая эффективность, %
		До обработки	После обработки	
Спинтор 240, СК, Контроль	0,3	3	2	33
Люфокс КС + Кораген 20 КС	0,5 + 0,2	5	1	80
Проклейм 5SGв.г. +Кораген 20 КС	0,3 + 0,2	10	2	80
Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК	0,8 + 0,3	4	0	100
Актара + Кораген 20 КС	0,2 + 0,2	3	0	100

Табл. 2. Биологическая эффективность инсектицидов против томатной моли (схема опыта №2)

Инсектицид	Норма применения препарата (л/га, кг/га)	Количество поврежденных растений на 1 га		Биологическая эффективность, %
		До обработки	После обработки	
Спинтор 240, СК, Контроль	0,3	1557	645	58,6
Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК	0,8 + 0,3	1604	0	100
Люфокс КС + Кораген 20 КС	0,5 + 0,2	1684	246	85,4
Проклейм 5SG в.г. +Вертимек КЭ	0,3 + 0,8	1603	136	91,5
Инсегар, ВДГ	0,6	1592	186	88,3

обладающих системным действием, с поливной водой (через систему капельного орошения для уничтожения гусениц в листьях). Обработки в рассадном отделе проводили при первых признаках появления вредителя (появление мин или лет бабочек) и далее еженедельно.

Эффективность варианта опыта с Волиам Тарго, СК + Волиам Флекси, СК была высокой относительно контрольного варианта и соответствовала 100%. Эффективность других вариантов опыта, использованных нами в борьбе с томатной молью была выше контроля на 45,7–56,14–50,7%, соответственно (табл. 2).

Нами применялись инсектициды в борьбе с томатной молью при повреждении более 5% растений на 1 га. Повторные обработки проводились через 7-8 дней. Для исключения резистентности применялись пестициды разного механизма действия.

В начале вегетации до лета шмелей против моли в теплицах использовали инсектициды Спинтор 240 КС и Актара путем внесения в корневую систему при капельном орошении. Во время массового цветения растений исключались обработки пестицидами из-за токсичности для шмелей. Кроме того, Спинтор эффективен в смеси с другими пестицидами в начале вегетации растений, когда растения еще маленькие, на высоких растениях его эффективность сильно падает.

В период созревания плодов при защите использовали биологические средства защиты растений и для снятия стресса от применения инсектицидов в смеси добавляли стимуляторы роста растений Ипин, Новосил и Изобион.

У вредителей овощных культур имеются враги: насекомоядные птицы, насекомые хищники и парази-

тирующие на вредителях бактерии, и грибы, которые можно использовать в виде биологического метода защиты томата.

Семена томата перед посевом замачивают в арепарине. Для борьбы с фузариозом применяют культуру гриба *Trichoderma lignorum*, размноженную на торфе (препарат триходермин-3 вносят при посадке по 200 г в лунку). С тлей борются при помощи насекомого-энтомофага златоглазки. Трихограмма снижает возможность повреждения гороховой плодожоркой. К биологическому методу борьбы с вредителями относится также подбор соответствующих уплотнителей.

Выводы

В результате проведенных исследований было установлено, что при возделывании томата рекомендуется возделывать сорт Бобкат и применять следующую систему стимуляторов роста: в фазу всходов Фульвیتال Сид из расчета 1 л/га и Фульвигрейн Старт из расчета 0,4 л/га, в фазу активного роста Фульвیتال Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Старт из расчета 0,4 л/га, а также в фазу активного роста через неделю после первой подкормки Фульвигрейн Антистресс 1 л/га и Фульвیتال Плюс 0,5 кг/га, в фазу бутонизации Фульвигрейн Антистресс 1,0 л/га и Фульвیتال Плюс 0,5 л/га, в фазу цветения Фульвیتال Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Бор 1 л/га, в фазу созревания Фульвیتال Плюс 0,5 кг/га и Фульвигрейн Классик 0,4 л/га. Также при возделывании томата рекомендуется применять томата рекомендуется применять баковую смесь инсектицидов Волиам Тарго с Волиам Флекси.

Литература

- Ахатов, А.К. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / А.К. Ахатов, Ф.Б. Ганнибал, Ю.И. Мешков и др. / Товарищество научных изданий КМК. – М., 2013. – С. 210-213.
- Астарханов, И.Р. *Tuta absoluta*-главный разрушительный вредитель томатов во всем мире / И.Р. Астарханов, Т.С. Астарханова, Т.Н. Ашурбекова, А.З. Магомедов, Д.А. Алибалаев, З.А. Раджабова // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – №1 (45). – С. 14–20.

3. Астарханов, И.Р. Южноамериканская томатная моль - опасный карантинный вредитель пасленовых культур / И.Р. Астарханов, Т.С. Астарханова, А.З. Магомедов, И.П. Велиева, З.Р. Ибрагимова // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 4 (40). – С. 18-25.
4. Астарханова, Т.С. и др. Регуляция численности комплекса популяций вредных видов и создание продуктивных агроэко систем защищенного грунта с эффективным управлением популяционными отношениями, приближающихся по устойчивости к природным экосистемам / Т.С. Астарханова и др // Теплицы России. – 2017. – № 4. – С. 48-55.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого дела / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985 – 331с.
6. Ерохова, М.Д. Южноамериканская томатная моль в регионе ЕОКЗР: проблемы и перспективы / М. Д. Ерохова, А.Д. Орлинский, // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С. 34-37.
7. Жимерикин, В.Н. Южноамериканская томатная моль - угроза томатному производству / В.Н. Жимерикин, М.К. Миронова // Защита и карантин растений. – 2011. – № 11. – С. 32-34.
8. Жимерикин, В.Н. Половые феромоны в интегрированной системе борьбы с южноамериканской томатной молью / В.Н. Жимерикин, Н.Н. Тинаев // Защита и карантин растений. – 2019. – № 4. – С. 25-28.
9. Зельди, М. Сверхопасный «агрессор» - южноамериканская томатная моль / М. Зельди // Земля моя кормилица. – 2012. – № 17 (643). – С. 3. – С.134-139.
10. Ижевский С.С., Ахатов А.К., Синёв С.Ю. Томатная минирующая моль выявлена уже в России/ С.С. Ижевский, А.К. Ахатов, С.Ю. Синёв // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 40-44.
11. Хромова Л.М., Неведова К.Ю. Новый вредитель томата на Юге России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pharmbiomed.ru/blog/16.03.2022>

References

1. Axatov, A.K. Bolezni i vrediteli ovoshhnny`x kul`tur i kartofelya / A.K. Axatov, F.B. Gannibal, Yu.I. Meshkov i dr. / *Tovarishhestvo nauchny`x izdanij KMK*. – M., 2013. – S. 210-213.
2. Astarxanov, I.R. Tuta absoluta-glavny`j razrushitel`ny`j vreditel` tomatov vo vsem mire / I.R. Astarxanov, T.S. Astarxanova, T.N. Ashurbekova, A.Z. Magomedov, D.A. Alibalaev, Z.A. Radzhabova // *Problemy` razvitiya APK regiona*. – 2021. – №1 (45). – s. 14–20.
3. Astarxanov, I.R. Yuzhnoamerikanskaya tomatnaya mol` - opasny`j karantinny`j vreditel` paslenovy`x kul`tur / I.R. Astarxanov, T.S. Astarxanova, A.Z. Magomedov, I.P. Velieva, Z.R. Ibragimova // *Problemy` razvitiya APK regiona*. – 2019. – № 4 (40). – S. 18-25.
4. Astarxanova, T.S. i dr. Regulyaciya chislenosti kompleksa populyacij vredny`x vidov i sozdanie produktivny`x agro`ekosistem zashhishhennogo grunta s e`ffektivny`m upravleniem populyacionny`mi otnosheniyami, priblizhayushhixsya po ustojchivosti k prirodny`m e`kosistemam / T.S. Astarxanova i dr // *Teplicy Rossii*. – 2017. – № 4. – S. 48-55.
5. Dospexov, B.A. Metodika polevogo dela / B.A. Dospexov. – M.: Agropromizdat, 1985 – 331s.
6. Eroxova, M.D. Yuzhnoamerikanskaya tomatnaya mol` v regione EOKZR: problemy` i perspektivy` / M. D. Eroxova, A.D. Orlnskij, // *Zashhita i karantin rastenij*. – 2018. – № 11. – S. 34-37.
7. Zhimerikin, V.N. Yuzhnoamerikanskaya tomatnaya mol` - ugroza tomatnomu proizvodstvu / V.N. Zhimerikin, M.K. Mironova // *Zashhita i karantin rastenij*. – 2011. – № 11. – S. 32-34.
8. Zhimerikin, V.N. Polovy`e feromony` v integrirovannoj sisteme bor`by` s yuzhnoamerikanskoj tomatnoj mol`yu / V.N. Zhimerikin, N.N. Tinaev // *Zashhita i karantin rastenij*. – 2019. – № 4. – S. 25-28.
9. Zeldi, M. Sverxopasny`j «agressor» - yuzhnoamerikanskaya tomatnaya mol` / M. Zeldi // *Zemlya moya kormilica*. – 2012. – № 17 (643). – S. 3. – S.134-139.
10. Izhevskij S.S., Axatov A.K., Sinyov S.Yu. Tomatnaya miniruyushhaya mol` vy`yavlena uzhe v Rossii/ S.S. Izhevskij, A.K. Axatov, S.Yu. Sinyov // *Zashhita i karantin rastenij*. – 2011. – № 3. – S. 40-44.
11. Xromova L.M., Nefedova K.Yu. Novy`j vreditel` tomata na Yuge Rossii [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.pharmbiomed.ru/blog/16.03.2022>

T. N. Ashurbekova¹, T. S. Astarkhanova^{1,2}

¹Dagestan GAU, ² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
ashtam72@yandex.ru

TOMATO MOTH AND ITS CONTROL IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

The needs of the tomato market are aimed at obtaining high yields resistant to pests and diseases. However, high reproductive rates and the ability to develop resistance to insecticides in a short period of time force plant protection specialists to develop an integrated protection system. At the same time, agricultural practices should be combined with the use of highly effective insecticides. The purpose of the research is to study the effectiveness of the use of plant protection products in the cultivation of various varieties of tomato. The studies were carried out in a protected ground at CJSC Teplichny, Republic of Dagestan. A single-factor experiment was carried out to study the effectiveness of insecticides in the cultivation of the Bobcat tomato hybrid according to the scheme: Spintor 240, SC, Control; Lufox KS + Coragen 20 KS; Proclam 5SGv.g. + Coragen 20 KC; Voliam Targo, SC+ Voliam Flexy; SC; Aktara + Karogen 20 KS. The results of studies on the effectiveness of the use of plant protection products in the cultivation of tomato varieties are presented. It has been established that if more than 5% of tomato plants per 1 ha are damaged, insecticides are used in the fight against tomato moth. The effectiveness of the experimental variant with Voliam Targo, SC + Voliam Flexy, SC was high relative to the control variant and corresponded to 100%. The effectiveness of other variants of the experience used by us in the fight against tomato moth was higher than the control by 45.7–56.14–50.7%, respectively. Repeated treatments are carried out after 7–8 days. Pesticides with different mechanisms of action should be alternated to rule out resistance.

Полевая эффективность трех новых форм родентицидов в борьбе с мышевидными грызунами

УДК 599.323.4:632.958.31

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-32-35

Раним Каррижо¹, Т. С. Астарханова¹ (д.с.-х.н.), С. В. Рябов²¹Российский университет дружбы народов,²Научно-исследовательский институт системной биологии и медицины,
tamara-ast@mail.ru

Исследования по оценке эффективности трех родентицидов, разработанных на основе формы мягкого брикета, были проведены в мае 2022–2023 гг. при температуре от 17 до 23°C для борьбы с колониями обыкновенной полевки на многолетних травах на опытном поле центральной опытной станции ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» в д. Барыбино Домодедовского района Московской области. Количество жилых нор при полевом опыте на опытной делянке составило (39/34 нор/жилых нор)/20 м² для серых крыс и (27/24 нор/жилых нор)/20 м² для обыкновенных полевков. Были протестированы три приманки К (бродифакум 0,005%), КМК (бродифакум 0,005%) и КМК (смесь бродифакума 0,005% и фосфида цинка 3%). В каждую жилую нору вносили по 10 г препарата с помощью аппликаторов ложечного или трубчатого типов. Каждую обработку повторяли дважды, первой обработке предшествовал небольшой кратковременный дождь. В первый день полевого испытания на всех опытных площадках закрывали все норы, на вторые сутки вносили препарат в жилые норы и закрывали норы. На 7-й день считали количество вновь открытых нор грызунами для приманок КМК (смесь бродифакума 0,005% и фосфида цинка 3%) и для других приманок К и КМК на основе бродифакума 0,005% считали на 11–12 день. Эффективность трех препаратов оценивали на основе измерения количества жилых нор до и после обработки. Снижение количества жилых нор при обработках К (бродифакум 0,005%), КМК (бродифакум 0,005%), КМК (смесь бродифакума 0,005% и фосфида цинка 3%) по отношению к контролю без обработки достигало 75%, 80%, 100% и 21,4% соответственно для серых крыс, а для обыкновенных полевков – 77,7%, 85,7%, 100% и 25% соответственно. Результаты показывают, что внесение по 10 г каждого разработанного препарата в каждую активную нору оказывает возможным для достижения высокой эффективности борьбы с мышевидными грызунами в полевых условиях.

Ключевые слова: мышевидные грызуны, обыкновенная полевка, родентициды, бродифакум, фосфид цинка.

Введение

Мышевидные грызуны являются важными по-звоночными вредителями многих видов сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственном ландшафте. Они потребляют растительный материал (например, листья, стебли, семена, корни, кору) нескольких сельскохозяйственных, садовых и лесных растений, что может привести к значительному повреждению [1]. В случае высокой численности они также передают болезни людям и полезным животным, включая лептоспироз [4], туляремию [5] и др.

Сегодня мышевидные грызуны населяют большие территории континентальной Европы, от Северной Испании до Ближнего Востока и Центральной России [2, 3].

Когда плотность популяции превышает >200 полевков на га⁻¹, ущерб, наносимый посевам в сельском, лесном хозяйстве и садоводстве, главным образом в регионах с умеренным климатом, становится гораздо более заметным [6].

Цель работы: определение эффективности трех новых приманок родентицидов мягкого брикета формы (антикоагулянтов и смеси антикоагулянтов с острыми ядами) в борьбе с мышевидными грызунами с целью определения возможности их использования в про-

граммах борьбы с полевыми грызунами и грызунами в населенных пунктах.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на опытном поле центральной опытной станции ФГБНУ «ВНИИ агрохимии» в д. Барыбино Домодедовского района Московской области на сельскохозяйственных угодьях и пшеничном поле при плотности заселения от 30–50 нор на 1 м².

Участок исследования представляет собой необрабатываемые земли с преобладанием естественной растительности, сорных и травянистых растений рядом с полем по выращиванию зерновых колосовых культур, в точности озимой пшеницы. Внесение в норы и другие укрытия грызунов проводили с помощью аппликаторов ложечного или трубчатого типов.

Каждую обработку повторяли дважды, а площадь каждого экспериментального участка составляла 20–30 м² в зависимости от границ колонии. Учет потребления прикорма проводили в 1 сутки, потребление родентицидной приманки через 2 суток. Учет смертности: через 7 дней и наблюдения до завершения действия препаратов.

Вредный объект: серая крыса (*Rattus norvegicus*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*). Серая крыса, норы которой мы определили вблизи склада пшеницы, характеризовалась сравнительно крупными норами с

крупными округлыми экскрементами размером примерно от 9 до 18 мм в диаметре больше, чем у полевок. Экскременты полевок небольшие, овальные размером от 1 до 2 мм в диаметре.

Погодные условия. В первые три дня полевого опыта преобладали медленные западные ветры, а температура колебалась от 17 до 23°C (в среднем 20°C), ясно, солнечно. Первой обработке предшествовал небольшой дождь (на эффективность обработок ощутимое оказывают погодные условия).

Способ внесения: ручное внесение, мягкие приманки загрузили в двухслойный крекер.

В полевых условиях изучено действие следующих родентицидов:

Препарат является высокотоксичным веществом для млекопитающих и птиц. Однако, в связи с определенным составом препарата и спецификой его применения, его воздействие на нецелевые виды млекопитающих и птиц практически исключено. Вещество практически не токсично для дождевых червей и почвенных микроорганизмов, в связи со спецификой применения препарата и низкими нормами расхода.

Приманка №1, КМК (смесь бродифакума и фосфида цинка). Смесь бродифакума 0,005% (антикоагулянт) и фосфида цинка 3% (острый родентицид) использовали в форме мягкого брикета. В каждую жилую нору вносили 10 г препарата. В первый день полевого испытания на всех опытных площадках закрывали все норы, на вторые сутки вносили препарат в жилые норы и закрывали норы, на четвертые сутки вновь закрывали открытые норы и на 7-й день считали количество вновь открытых нор грызунами.

Приманка №2, К (бродифакум 0,005%). Бродифакум использовали в форме мягкого брикета, содержащего 0,005% ДВ. В каждую живую нору вносили 10 г препарата К и оставляли норы открытыми. Норы повторно закрывали через 12 дней после обработки нор препаратом К, а учеты проводили на следующий день.

Приманка №3, КМК (бродифакум 0,005%). Бродифакум использовали в форме мягкого брикета, содержащего 0,005% ДВ. В живую нору вносили 10 г препарата КМК и оставляли норы открытыми. Норы повторно закрывали через 12 дней после обработки нор препаратом КМК, учеты проводили на следующий день.

В контрольном варианте закрытие отверстий методом притаптывания проводили в начале и в конце эксперимента. Притаптывание жилых нор проводилось для оценки влияния притаптывания нор на поведение грызунов и выявления любых изменений в плотности заселения колоний грызунов. Тест проводился в течение 14 дней и в популяциях грызунов могут происходить естественные изменения в результате гибели, миграции или размножения.

При определении эффективности обработок следовали методике оценки активности грызунов по

вскрытию нор до и после обработки, а для определения биологической эффективности использовали следующее уравнение:

$$E = 100 - [(n_2 \cdot 100) / n_1],$$

где E – биологическая эффективность %; n_1 – исходная численность жилых нор, шт.; n_2 – численность жилых нор после обработки, шт.

Учеты численности вредителя проводили по методике, принятой при проведении испытаний согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве». Биологическую эффективность препарата определяли по снижению численности тлей относительно исходной с поправкой на контроль и рассчитывали по формуле Хендерсона-Тилтона.

Результаты исследования и их обсуждение

Весна и лето в период проведения исследований характеризовались высокой увлажненностью, которое благоприятно для сообщества мышевидных грызунов и популяция обыкновенной полевки и крыс получило активное размножение.

При полевом опыте на опытной делянке было отмечено всего 34 активных нор крыс и 24 активных нор полевок. Число жилых нор после внесения приманки через 7 суток существенно снизилось. Общее количество активных нор первом варианте, обработанных препаратом К снизилось с 4 до 0, в варианте крыс до 1 жилой норы. Во втором варианте после обработки из 9 нор вскрылась 1 нора. В третьем варианте вскрытых нор после обработки не было отмечено. В контрольном варианте количество нор на обеих учетных делянках повышалось с 8 до 9 и с 6 до 8 жилых нор.

Количество активных нор на каждом опытном участке до и после обработки родентицидами, а также процент сокращения числа активных нор представлено в *таблице*.

Биологическая эффективность испытываемых родентицидов в борьбе с обыкновенной полевкой соответствовала 71,43–100%, в борьбе с крысами — от 75% до 100% для полевок.

На контрольных участках, не обработанных родентицидом, к концу полевого опыта количество открытых нор обыкновенных полевок достигло 10, крыс — до 16 жилых нор.

Значительная поедаемость токсичных родентицидных приманок внутри нор наблюдалась через 24 ч после обработки, и к концу эксперимента внутри нор не оставались приманок бродифакума не отмечено.

Эффективность первой разработанной приманки К колебалась от 71,43% до 80% для крыс и от 75% до 80% для полевок, второй разработанной приманки КМК

- Биологическая эффективность испытываемых препаратов в борьбе с грызунами, среднее за 2022–2023 гг.							
Испытываемый препарат	Повторность	Число жилых нор				Биологическая эффективность, %	
		До обработки		После обработки		Крыса	Полевка
		Крыса	Полевка	Крыса	Полевка		
К	1	7	4	2	1	71,4	75,0
	2	5	5	1	1	80,0	80,0
	Всего	12	9	3	2	75,0	77,7
КМК	1	5	4	1	1	80,0	75,0
	2	5	3	1	0	80,0	100
	Всего	10	7	2	1	80,0	85,7
КМК Смесь ФЦ + бродифакума	1	6	4	0	0	100	100
	2	6	4	0	0	100	100
	Всего	12	8	0	0	100,	100
Контроль	1	8	4	9	5	–	–
	2	6	4	7	5	–	–
	Всего	14	8	16	10	–	–

80% для крыс и 75–100% для полевок, а эффективность третьей разработанной приманки достигала 100% как для крыс, так и для полевок.

Все три разработанных приманок родентицида показали высокую эффективность в борьбе с мышевидными грызунами в полевых условиях.

Эффективность разработанного препарата КМК (смесь бродифакума 0,005% и фосфида цинка 3%) показал высокую биологическая эффективность, достигшую 100%.

Считаем целесообразным рекомендовать все разработанные нами приманки на основе родентицидов к применению для защиты растений от мышевидных грызунов независимо от культуры и сезона.

Выводы

1. Лучшая эффективность в полевых опытах была установлена у препаратов, обладающих более высокой острой токсичностью, в варианте со смесью фосфида цинка (КМК Смесь ФЦ + бродифакума).

2. Снижение эффективности обработки разных вариантов объясняется различиями в поведенческих реакциях полевки к приманкам. При проведении обработок полей против обыкновенной полевки приманка может поедаться лишь однократно, что не позволяет проявиться кумулятивной токсичности препарата.

3. Однократное поедание родентицида вероятно при высокой миграционной подвижности популяции грызунов (например, при заселении всходов озимых зерновых), однако такая ситуация возможна даже при сравнительно длительном обитании зверьков в одной системе нор, так как корм часто не поедается, а лишь запасается зверьками.

4. Для контроля численности обыкновенной полевки можно рекомендовать препарат КМК (смесь бродифакума 0,005% и фосфида цинка 3%) с высокой биологической эффективностью, достигшую 100%.

Литература

1. Савченко, Т.И. Снова мышевидные грызуны! / Т.И. Савченко // Защита и карантин растений. – 2010. – №. 10. – С. 23-24.
2. Haynes S., Jaarola M., Searle J. B. Phylogeography of the common vole (*Microtus arvalis*) with particular emphasis on the colonization of the Orkney archipelago // *Molecular Ecology*. – 2003. – Т. 12. – №. 4. – С. 951-956.
3. Shenbrot G. I., Krasnov B. R. Atlas of the Geographic Distribution of the Arvicoline Rodents of the World: Rodentia, Muridae: Arvicolinae. – Pensoft, 2005.
4. Desai, S., van Treeck, U., Lierz, M., Espelage, W., Zota, L., Czerwinski, M., ... & Jansen, A. (2009). Resurgence of field fever in a temperate country: an epidemic of leptospirosis among seasonal strawberry harvesters in Germany in 2007. *Clinical Infectious Diseases*, 48(6), 691-697.
5. Pikula, J., Tremel, F., Beklova, M., Holešovska, Z., & Pikulova, J. (2002). Geographic information systems in epidemiology–ecology of common vole and distribution of natural foci of tularaemia. *Acta Veterinaria Brno*, 71(3), 379-387.
6. Babinska-Werka J. Effects of common vole on alfalfa crop // *Acta Theriologica*. – 1979. – Т. 24. – №. 22. – С. 281-297.

References

1. Savchenko, T.I. Snova my'shevidny'e gry'zuny'! / T.I. Savchenko //Zashhita i karantin rastenij. – 2010. – №. 10. – S. 23-24.
2. Haynes S., Jaarola M., Searle J. B. Phylogeography of the common vole (*Microtus arvalis*) with particular emphasis on the colonization of the Orkney archipelago //Molecular Ecology. – 2003. – T. 12. – №. 4. – C. 951-956.
3. Shenbrot G. I., Krasnov B. R. Atlas of the Geographic Distribution of the Arvicoline Rodents of the World: Rodentia, Muridae: Arvicolinae. – Pensoft, 2005.
4. Desai, S., van Treeck, U., Lierz, M., Espelage, W., Zota, L., Czerwinski, M., ... & Jansen, A. (2009). Resurgence of field fever in a temperate country: an epidemic of leptospirosis among seasonal strawberry harvesters in Germany in 2007. *Clinical Infectious Diseases*, 48(6), 691-697.
5. Pikula, J., Treml, F., Beklova, M., Holešovska, Z., & Pikulova, J. (2002). Geographic information systems in epidemiology–ecology of common vole and distribution of natural foci of tularaemia. *Acta Veterinaria Brno*, 71(3), 379-387.
6. Babinska-Werka J. Effects of common vole on alfalfa crop //Acta Theriologica. – 1979. – T. 24. – №. 22. – C. 281-297.

Ranim Karrijow¹, T. S. Astarkhanova¹, S. V. Ryabov²

¹Peoples' Friendship University of Russia,

²Research Institute of Systems Biology and Medicine

tamara-ast@mail.ru

FIELD EFFECTIVENESS OF THREE NEW FORMS OF RODENTICIDES IN THE CONTROL OF MOUSE-LIKE RODENTS

Studies evaluating the efficacy of three rodenticides developed on the basis of the form of a soft briquette were conducted in May 2022–2023 at temperatures between 17 to 23 °C to control colonies of common voles on perennial grasses in the experimental field of the central experimental station of the Federal State Budgetary Institution FSBI «VNI of Agrochemistry» in the village of Barybino, Domodedovo district, Moscow region.

The number of active burrows in the field experiment on the experimental plot was (39/34 burrows/active burrows)/20 m² for brown rats and (27/24 burrows/active burrows)/ 20 m² for common voles. Three baits were tested: K (brodifacoum 0.005%), CMK (brodifacoum 0.005%) and CMC (mixture of brodifacoum 0.005% and zinc phosphide 3%). 10 g of the drug was applied to each living burrow using spoon or tubular applicators. Each processing was repeated twice, the first processing was preceded by a slight short-term rain. On the first day of the field test, all burrows were closed at all experimental sites, on the second day the drug was applied to active burrows and burrows were closed. On the 7th day, the number of newly opened burrows was considered by rodents for KMK baits (a mixture of brodifacoum 0.005% and zinc phosphide 3%) and for other K and KMK baits based on brodifacoum 0.005% was counted on days 11–12. The efficacy of the three drugs was evaluated based on the measurement of the number of active burrows before and after processing. The decrease in the number of active burrows at processings K (brodifacoum 0.005%), KMK (brodifacoum 0.005%), KMK (a mixture of brodifacoum 0.005% and zinc phosphide 3%) in relation to the control reached 75%, 80%, 100% and 21.4%, respectively, for gray rats, and 77.7%, 85.7%, 100% and 25%, respectively, for common voles. The results show that the application of 10 g of each developed drug to each active burrow is possible to achieve high efficiency in the control of mouse-like rodents in the field.

Key words: mouse-like rodents, common vole, rodenticides, brodifacoum, zinc phosphide.

Водопотребление твердой пшеницы на черноземных почвах Волгоградского региона

УДК 633.1

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-36-39

Н. В. Кузнецова¹ (д.с.–х.н.), **А. И. Беляев¹** (д.с.–х.н.),
Н. Ю. Петров² (д.с.–х.н.), **Г. Н. Зверева²** (к.э.н.)

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН,

²Волгоградский государственный аграрный университет,
npetrov60@list.ru

Проведенные изыскания были направлены на поиск современных подходов в агротехнике яровой и озимой твердых пшениц, которые направлены на получение запланированных урожаев (альтернатива традиционному минеральному питанию) и, одновременно, на сохранение естественного плодородия почвы. Но не менее важным является то, что опыт проводился в зоне рискованного земледелия. В этой связи необходимо познать, как складывается водопотребление озимой и яровой твердой пшеницы. Нами применялась предпосевная обработка семенного материала современными биоудобрениями. Но корневая масса твердой пшеницы обладает отличительной особенностью от корневой массы мягкой пшеницы. На корневой массе твердой пшеницы присутствует микориза, которая лучше взаимодействует с почвенной микрофлорой. Совместно с биоудобрениями создается более благоприятный водный режим, что положительно отражается на урожайности. Наряду с районированными сортами, были изучались современные сорта пшеницы, обладающие более высокой пластичностью и адаптивностью к аридным условиям. Опыт проводился в 2018–2021 гг. в Волгоградском регионе, в крестьянском хозяйстве «Елисейев А.Н» Михайловского района, расположенного в зоне чернозема южного.

Объектами испытания в опыте были сорта твердой яровой пшеницы: Донская элегия, Краснокутка 13 и озимой твердой пшеницы: Агат Донской и Аксинит с предпосевной обработкой биоудобрениями. Проведенный опыт показал, что показатели водопотребления в наименьших значениях складывались на вариантах без обработки семян и они варьировали между сортами от 259,5 мм (сорт Краснокутка 13) до 521,0 мм (сорт Аксинит). Максимальные значения отмечались на варианте с обработкой семян биоудобрением Гуми 20 и они составили у сорта Краснокутка 13 — 263,2 мм, а у сорта Аксинит — 265,7 мм.

Ключевые слова: водопотребление, Сорт Аксинит, сорт Агат Донской, сорт Краснокутка 13, сорт Донская элегия, биоудобрение Благо+, биоудобрение Гуми 20.

Введение

Наряду с теплом, светом, воздухом, питательными веществами - вода, особенно в острозасушливых условиях, является наиважнейшим и незаменимым фактором жизни растений. Растение, практически, на 80% и более представляет из себя воду и все физиологические и биохимические процессы осуществляются в клетках в достаточно оводненной среде. Дефицит воды приводит к снижению и даже приостановке физиологических процессов, это влечет за собой понижение урожайности, а, в отдельных случаях, и гибели. Во время вегетации растения постоянно нуждаются в воде и расходуют ее большое количество. Кроме того, суммарный расход воды уходит на транспирацию растениями и испарение с поверхности почвы. Суммарное водопотребление является одно из ведущих элементов, характеризующих обеспеченность твердой пшеницы в воде [3, 9].

Для получения полной картины конкретного агротехнического приема требуется знать, как происходит расход влаги возделываемой культурой и сколько ее необходимо на единицу произведенной продукции. Для этого следует знать коэффициент суммарного водопотребления воды на единицу получаемой продукции и

величину транспирации, особенно для остро засушливых регионов [1, 4].

При наличии достаточного запаса доступной влаги в корнеобитаемом горизонте в определенных почвенно-климатических зонах, суммарное водопотребление может претерпеть изменения, в зависимости от тепловых запасов в годы проведения изысканий и сортовых характеристик. Потребность твердой пшеницы в воде нельзя рассматривать с точки зрения в отрыве от урожайности. В зоне Нижневолжского региона, который относится к неустойчивого увлажнения, потребность растений на получение высоких порогов урожайности значительно превышает наличные их запасы. Они чаще всего определяются ресурсами доступной влаги перед высевом и восполнением ее путем выпадающих во время вегетации атмосферных осадков. Образующийся недостаток влаги, должен быть компенсирован другими агротехническими мероприятиями. Для успешного противостояния почвенной и атмосферной засухам, которые характерны для данного региона, используется комплекс приемов, особое значение в которых отводится технологиям выращивания. Высокую урожайность твердой пшеницы можно получать только с оптимальным водоснабже-

нием, но при этом нельзя забывать и об экономии в расходовании доступной влаги, о ее продуктивном использовании растениями [2, 10].

В нашем опыте, помимо метеофакторов, на показатель суммарного водопотребления определенное воздействие оказывала почвенная разность, применяемый уровень агротехники (обработка семян биоудобрениями) [3, 5].

Материал и методы исследования

Эксперимент проводился в 2018–2022 гг. на полях КФХ «Елисеев А.Н», которое расположено в зоне чернозема южного Волгоградского региона. Объектом исследования принимались районированные и новые сорта твердой яровой: Краснокутка 13, Донская элегия и озимой твердой пшеницы: Аксинит и Агат Донской. Семена перед посевом обрабатывали биоудобрениями Гуми 20 и Благо+ под заданные пороги урожайности. Дозировки препарата была принята от рекомендаций производителя. Агротехника применялась рекомендованная для данного зонального региона. Повторность в опыте — 4-кратная. Делянки были расположены систематически. Площадь экспериментальной делянки составляла: $3,6 \times 25,0 = 90 \text{ м}^2$, учетной 36 м^2 . Норма высева — 4 млн. всхожих семян на гектар.

Разработанная программа была составлена для получения запланированного уровня урожайности (2 и 4 т/га) твердой пшеницы. Расчет обработки биоудобрениями производился по методике.

Программа обработки предусматривала следующую схему: биоудобрения (Благо³⁺, Гуми 20) применяли для обработки семян из расчета 1 л препарата на 1 т семян. Обработку осуществляли за сутки перед посевом.

Результаты исследования и их обсуждение

Показатель суммарного водопотребления представляет наиболее полное представление об эффективности использования ресурсов влаги озимой и яровой твердой пшеницы. Рассматривая погодные условия в период вегетации озимой твердой пшеницы, то можно отметить, что они существенным образом различались: 2018 г. — 424,1 мм (благоприятный); 2019 г. — 348,3 мм (средне засушливый); 2020 г. — 272,9 мм – остро засушливый) и 2012 г. — 434,2 мм (благоприятный). Погодные условия в период вегетации яровой твердой пшеницы характеризовались: 2018 г. — 199,6 мм (благоприятный); 2019 г. — 14,7 мм (средне благоприятный); 2020 г. — 1054,1 мм (остро засушливый) и 2021 г. — 223,4 мм (благоприятный). Результаты суммарного водопотребления озимой и яровой твердой пшеницы представлены в таблице.

Проведя анализ полученных данных следует отметить, что наименьшие значения показателя суммарного водопотребления наблюдались на вариантах без обработки семян биоудобрениями. Величина ее варьировала между изучаемыми сортами от 259,5 мм (у сорта яровой пшеницы Краснокутка 13) до 512,2 мм (у сорта озимой пшеницы Аксинит). Обработка семян приводила к увеличению значений суммарного водопотребления. В вариантах с обработанными семенами повышалась активность почвенной биоты, совместно с приходящими атмосферными осадками и запасами продуктивной влаги в почве приводило к повышению урожайности. Максимальные значения суммарного водопотребления были отмечены на вариантах с обработкой семян биоудобрением Гуми 20. Они соответствующим образом

Структура суммарного водопотребления твердой, в зависимости от предпосевной обработки биоудобрениями (среднее за 2018–2021 гг.)

Вариант опыта	Продуктивная влага в активном слое, мм		Осадки за вегетацию, мм	Влаги из почвы, мм	Суммарное водопотребление, мм
	перед посевом	после уборки			
Краснокутка 13					
Контроль	118,6	27,5	168,4	91,1	259,5
Благо+	117,6	25,1	168,4	92,5	260,9
Гуми 20	118,0	23,2	168,4	94,8	263,2
Донская элегия					
Контроль	119,5	23,6	168,4	95,9	263,7
Благо+	118,1	21,3	168,4	96,2	264,6
Гуми 20	120,2	22,4	168,4	97,8	265,7
Агат Донской					
Контроль	119,5	22,6	424,1	96,9	521,0
Благо+	120,7	21,9	424,1	98,8	522,9
Гуми 20	119,8	20,9	424,1	98,9	523,0
Аксинит					
Контроль	118,7	21,6	424,1	97,1	521,2
Благо+	120,5	19,4	424,1	101,1	525,2
Гуми 20	119,8	18,0	424,1	101,8	525,9

равнялись от 263,2 мм (сорт яровой пшеницы Краснокутка) до 525,9 мм (сорт озимой пшеницы Аксинит).

Выводы

Проведенный опыт показал, что озимая твердая пшеница, имеющая период вегетации более 300 суток (за этот период выпадает в 2 раза и более осадков) больше имели показатель суммарного водопотребления. Это повлекло, в последствие, на получение более высокой

урожайности, которая в два и более раза превосходила урожайность яровой твердой пшеницы. Величина суммарного водопотребления в зоне чернозема южного имела максимальные значения — 525,9 мм у сорта Аксинит. Наименьшие величины суммарного водопотребления были отмечены у сорта яровой твердой пшеницы Краснокутка 13 — 259,5 мм (вариант без обработки посевного материала биоудобрением).

Литература

1. Болотин, А.Г. Оптимизация водного режима для получения запланированных урожаев зерна яровой пшеницы на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Болотин Александр Григорьевич. – Волгоград, 1983. – 301 с.
2. Винокуров, В. Ресурсо- и влагосберегающие технологии подготовки пара и возделывания яровой пшеницы в четырехпольном зернопаровом севообороте / В. Винокуров, Ж. Аленов // Главный агроном. – 2014. – № 1. – С. 19-22.
3. Жученко, А.А. Проблемы ресурсосбережения в процессах интенсификации сельскохозяйственного производства / А.А. Жученко // Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье: сб. науч. тр.: (Посвящ. 135-летию со дня рождения Н.М. Тулайкова / ГНУ Самарский НИИСХ. – Самара: СамНЦ РАН, 2012. – С.8-33.
4. Каракулев, В.В. Эффективность ресурсосберегающих систем основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы / В.В. Каракулев, Ф.Г. Бакиров, В.Д. Вибе // Известия Оренбургского ГАУ. – 2004. – № 4. – С.14-17.
5. Коротких, Н.А. Влагодобеспеченность яровой пшеницы при технологии No-Till в Лесостепи Приобья / Н.А.Коротких, Н.Г. Власенко, С.П. Кастючик // Земледелие. – 2013. – №3. – С. 21-23.
6. Кривошеев, А. Влагодобеспеченность и урожайность посевов яровой пшеницы в зависимости от глубины основной обработки почвы в условиях Алейской степи Алтайского края / А. Кривошеев, Е. Дерянова, А. Гаркуша // Главный агроном. – 2015. – № 1/2. – С. 28-31.
7. Крючков, А.Г. Водопотребление яровой мягкой пшеницы на фоне различных приемов обработки / А.Г. Крючков, И.Н. Бесалиев, А.Л. Панфилов // Земледелие. – 2013. – № 5. – С. 20-22.
8. Милодорин, И. Водопотребление и урожайность яровой пшеницы в севооборотах лесостепи Поволжья [Текст] / И. Милодорин // Главный агроном. – 2014. – № 9. – С. 17-20.
9. Ресурсосберегающая почвозащитная обработка почвы в агроландшафтах Поволжья [Текст] / А.И. Шабаев, Н.М. Жолинский, Т.В. Демьянова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 5. – С.13-15.
10. Тагиров, М.Ш. Влияние способов основной обработки на водно-физические показатели почвы и продуктивность яровой пшеницы [Текст] / М.Ш. Тагиров, Р.С. Шакиров, И.Г. Гилаев // Земледелие. – 2015. – № 8. – С. 20-21.
11. Saryche, A.N. Peculiarities of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of volgograd oblast on lands exposed to deflation // Arid Ecosystems. – 2018. – Vol. 8. – № 2. – P. 129-134.

References

1. Bolotin, A.G. Optimization of the water regime for obtaining planned harvests of spring wheat grain on light chestnut soils of the Volga-Don interfluvium: dis. ... Candidate of Agricultural Sciences: 06.01.02 / Bolotin Alexander Grigorievich. – Volgograd, 1983. – 301 p.
2. Vinokurov, V. Resource- and moisture-saving technologies of steam preparation and cultivation of spring wheat in a four-field grain-steam crop rotation / V. Vinokurov, Zh. Alenov // Chief agronomist. – 2014. – No. 1. – pp. 19-22.
3. Zhuchenko, A.A. Problems of resource conservation in the processes of intensification of agricultural production / A.A. Zhuchenko // Problems of adaptive intensification of agriculture in the Middle Volga region: collection of scientific tr.: (Dedicated. To the 135th anniversary of the birth of N.M. Tulaykov / GNU Samara Research Institute. – Samara: SAMNTS RAS, 2012. – pp. 8-33.
4. Karakulev, V.V. Efficiency of resource-saving systems of basic tillage in the cultivation of spring wheat / V.V. Karakulev, F.G. Bakirov, V.D. Vibe // Izvestiya Orenburg GAU. – 2004. – No. 4. – pp. 14-17.
5. Korotkikh, N.A. Moisture supply of spring wheat with direct sowing technology in the Forest-steppe of the Ob region / N.A. Korotkikh, N.G. Vlasenko, S.P. Kastyuchik // Agriculture. – 2013. – No. 3. – pp. 21-23.
6. Krivosheev, A. Moisture availability and yield of spring wheat crops depending on the depth of the main tillage in the conditions of the Aley steppe of the Altai Territory / A. Krivosheev, E. Deryanova, A. Garkusha // Chief agronomist. – 2015. – No. 1/2. – pp. 28-31.
7. Kryuchkov, A.G. Water consumption of spring soft wheat against the background of various processing techniques / A.G. Kryuchkov, I.N. Besaliev, A.L. Panfilov // Agriculture. – 2013. – No. 5. – pp. 20-22.
8. Milodorin, I. Water consumption and yield of spring wheat in crop rotations of the Volga forest-steppe [Text] / I. Milodorin // Chief agronomist. – 2014. – No. 9. – pp. 17-20.

9. Resource-saving soil protection tillage in agro-landscapes of the Volga region [Text] / A.I. Shabaev, N.M. Zholinsky, T.V. Demyanova [et al.] // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2010. – No. 5. – p. 13-15.
10. Tagirov, M.S. The influence of basic processing methods on the water-physical parameters of the soil and the productivity of spring wheat [Text] / M.S. Tagirov, R.S. Shakirov, I.G. Gilaev // Agriculture. – 2015. – No. 8. – pp. 20-21.
11. Saryche, A.N. Features of ecological conditions for the formation of spring barley bioproductivity in the arid zone of the Volgograd region on lands subject to deflation // Arid ecosystems. – 2018. – Vol. 8. – No. 2. – pp. 129-134.

N. V. Kuznetsova¹, A.I. Belyaev¹, N. Yu. Petrov², G. N. Zvereva²

¹Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences,

²Volgograd State Agrarian University
npetrov60@list.ru

WATER CONSUMPTION OF DURUM WHEAT ON CHERNOZEM SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

The research was aimed at searching for modern approaches in the agricultural technology of spring and winter durum wheat, which are aimed at obtaining the planned yields (an alternative to traditional mineral nutrition) and, at the same time, preserving the natural fertility of the soil. But no less important is that the experiment was carried out in a risky farming zone. In this regard, it is necessary to know how the water consumption of winter and spring durum wheat develops. We used pre-sowing treatment of seed material with modern biofertilizers.

But the root mass of durum wheat has a distinctive feature from the root mass of soft wheat. The root mass of durum wheat contains mycorrhiza, which interacts better with soil microflora. Together with biofertilizers, a more favorable water regime is created, which has a positive effect on yields. Along with zoned varieties, modern wheat varieties with higher plasticity and adaptability to arid conditions were studied. The experiment was carried out in 2018...2021. in the Volgograd region, on the peasant farm "Eliseev A.N" in the Mikhailovsky district, located in the southern black soil zone. The objects of testing in the experiment were varieties of durum spring wheat: Donskaya Elegiya, Krasnokutka 13 and winter durum wheat: Agat Donskoy and Aksinit with pre-sowing treatment with biofertilizers. The experiment showed that the lowest water consumption indicators were in the variants without seed treatment and they varied between varieties from 259.5 mm (Krasnokutka 13 variety) to 521 mm (Aksinit variety). The maximum values were observed in the variant with seed treatment with biofertilizer Gumi 20 and they amounted to 263.2 mm for the Krasnokutka 13 variety, and 265.7 mm for the Aksinit variety, respectively.

Key words: water consumption, Variety Aksinit, Variety Agat Donskoy, Variety Krasnokutka 13, Variety Donskaya Elegiya, biofertilizer Blago+, biofertilizer Gumi 20.

Экологическая оценка состояния залежных осушенных почв, с целью вовлечения в новый сельскохозяйственный оборот (на примере Еврейской автономной области)

УДК 626.80 (571.621)

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-40-46

В. А. Зубарев (к.б.н.)Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
Zubarev_1986@mail.ru

Вовлечение в оборот залежных земель сельскохозяйственного назначения — одна из приоритетных задач в сфере земельных отношений. Введение новых целинных почв в сельскохозяйственный оборот, требуют больших финансовых вложений и огромных трудовых ресурсов, которые у местной администрации отсутствуют. Вторичное возвращение в сельскохозяйственный оборот залежных мелиорированных земель, не используемых в аграрном хозяйстве, может являться менее затратным приемом увеличения площадей сельскохозяйственных пахотных угодий. Цель данной работы является проведение анализ изменения растительности и агрегатного состава почв на осушенных разновозрастно залежных землях. Объект исследования: осушенные разновозрастно залежные лугово-дерново-глеевые и бурые горно-лесные почвы. Для описания растительности полигонов применяли стандартные геоботанические методы. Гранулометрический анализ почв проведен методом сухого просеивания. Плотность почвы определяли методом режущего цилиндра. Проведенное исследование показало, что мелиорированные пахотные земли после выведения из сельскохозяйственного оборота вступают в длительный процесс самовосстановления. В ходе длительной трансформации в залежных бурых горно-лесных почвах наблюдается заметное накопление гумуса по сравнению с расположенными рядом пахотными землями. В 20-летней залежи отмечено наибольшее содержание гумуса, при этом происходит снижение солевой и гидrolитической кислотности. В залежах уменьшается плотность верхнего почвенного горизонта, что благоприятно сказывается на структурности почв. На бурых горно-лесных почвах, в 20-летней залежи, наблюдается заметное увеличение доли мезоагрегатов (0,25–10 мм), в том числе агрономически ценных. Количество микро- (<0,25 мм) и макроагрегатов (>10 мм) снижается, что свидетельствует об улучшении агрономических свойств залежных почв. Результаты сухого просеивания свидетельствуют, что период залежности осушенных луговых дерново-глеевых почв неблагоприятно сказывается на их структурности.

Ключевые слова: Среднеамурская низменность, залежи, постагрогенные осушенные почвы, гумус, приграничный район, агрегатный состав.

Введение

Территория Среднего Приамурья — это регион с большим потенциалом развития аграрного производства [15]. Земли равнинной части Еврейской автономной области (ЕАО), из-за высокого переувлажнения и заболоченности, среди почв Дальневосточного региона, осваивались для вовлечения в сельскохозяйственный оборот, огромным физическим трудом и большими финансовыми затратами. Во второй половине XX века, новые сельскохозяйственные пашни после глубокого осушения и окультуривания стали одной из передовых «житниц» Дальнего Востока. На этих землях выращивались соя, овощи, картофель, а также пшеница и другие зерновые культуры. Но после развала СССР, с середины 1990-х гг., значительные площади осушенного мелиоративного фонда были заброшены [11]. На заброшенных пашнях, из-за отсутствия культурной и технической обработки осушенных почв, происходило зарастание сельскохозяйственных земель мелколиственным лесом, а также местами начинали развиваться процессы вторичного заболачивания.

В современный период на территории ЕАО, отмечаются признаки деградации почв, происходит потеря ими признаков окультуривания, поля заросли сорной растительностью и мелколиственным лесом. Отсутствие технического ухода на заброшенных не действующих мелиоративных системах и природно-климатические условия области, привели к усиленному заболачиванию почв.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации», данные земли нужно вводить в новый сельскохозяйственный оборот. Вовлечение новых целинных почв в сельскохозяйственный оборот, требуют больших финансовых вложений и огромных трудовых ресурсов, которые у местной администрации отсутствуют [8]. Вторичное возвращение в сельскохозяйственный оборот залежных мелиорированных земель, не используемых в аграрном хозяйстве, может являться менее затратным приемом увеличения площадей сельскохозяйственных пахотных угодий.

На Среднеамурской низменности вопросы экологической оценки заброшенных мелиорированных земель при повторном вовлечении в сельскохозяйственное использование остаются недостаточно изученными, так как материалов, посвященных данному вопросу, практически нет.

Целью данной работы является проведение анализ изменения растительности и агрегатного состава почв на разновозрастно залежных осушенных землях.

Материал и методы исследования

Объектами исследования послужили две осушительные системы, представленные различными пахотными почвами и разновозрастными залежами. В июле–августе 2022 г. нами были проведены полевые исследования на осушительных системах «Мураши» и «Алексеевская».

Все исследуемые почвы занимает пониженные элементы рельефа и формируется в гидроторфных условиях. Из-за тяжелого механического состава, низкой водонепроницаемости почвы испытывают поверхностное избыточное увлажнение. Для территории ЕАО характерны сложные региональные природно-климатические условия, которые проявляются в неблагоприятных почвенных характеристиках и суровом климате с ярко выраженным избыточным увлажнением. Среднегодовая сумма осадков – 500–600 мм, в отдельные годы до 1000 мм. Большое количество летних осадков (40–50% годовой суммы осадков) выпадает в июле–августе и создает условия временного избыточного поверхностного увлажнения почв [9].

Сложные природно-климатические условия региона, такие как тяжелый гранулометрический состав почв, частое избыточное поверхностное увлажнение, неустойчивая верховодка, периодически изменяющиеся окислительно-восстановительные условия определяют процессы формирования почв и их специфические черты [9, 20].

По механическому составу исследуемые почвы относятся к тяжелым и средним суглинкам. Гранулометрический состав почв средне- и тяжелосуглинистый, что является основной причиной их переувлажнения при обильном выпадении летних осадков. Водостойчивость почвенных агрегатов в пахотном слое высокая — 80–90%, в иллювиальном горизонте она неустойчива и варьирует в пределах 10–75%. Это ухудшает условия питания растений и затрудняет проведение агротехнических работ [19].

На системе «Мураши» было обследовано три полигона: пашня, молодая 5-летняя залежь и залежь возрастом более 20 лет. Мелиоративная система «Мураши», площадью 565 га, расположена в 5 км к югу от с. Башурово в долине р. Амур, осушенная в 1975 г. глубоким дренажем с открытыми собирателями трапецеидальной формы. Мезорельеф участка равнинный.

Однако, надпойменные террасы р. Амур, резко выделяющиеся над плоской поймой придают участку черты равнинно-увалистого рельефа. Абсолютные отметки поверхности колеблются от 82 до 96 м на пойме и от 96 до 149 м — на надпойменных террасах. Общий уклон поверхности юго-западный. Почвенный покров осушительной системы представлен бурыми горнолесными почвами II-й надпойменной террасы р. Амур в западной части ЕАО [7].

На системе «Алексеевская» было обследовано три полигона: пашня, молодая 3-летняя залежь и залежь возрастом 15 лет. Осушительная система «Алексеевская» по административному делению относится к Биробиджанскому району ЕАО. Участок исследования (48°23'29»N, 132°52'30»E.) площадью 2925 га располагается в пределах Мориловцевкой впадины, входящей в состав Среднеамурской низменности и представляет собой слабонаклонную (0,0025°) в юго-восточном направлении поверхность, пересеченную в центрально-юго-восточной части временным водотоком. Абсолютные отметки участка составляют — 72 м (на северо-западе) и 55 м (на юго-востоке). Осушаемые земли располагаются в 7 км на юго-восток от ст. Бирофельд и в 1,5 км на восток от с. Алексеевки. В геоморфологическом отношении участок осушения находится в междуречье р. Биры и р. Малой Биры. В почвенном покрове территории преобладают луговые дерново-глеявые почвы, развитые на большей части II-й надпойменной террасы р. Амуре. Основная территория участка осушения сложена верхнечетвертичными и современными отложениями, представленные глинистыми грунтами серого и буровато-серого цвета плотными, железненными, слабо влажными.

С каждого полигона было отобрано по пять образцов почв из поверхностного почвенного горизонта (0–30 см) методом конверта (ГОСТ 28168-89). Всего отобрано 30 образцов почв.

Для описания растительности, на выбранных полигонах, применяли стандартные геоботанические методы [12].

Гранулометрический анализ почв проводили методом сухого просеивания (ГОСТ 12536-2014).

В агрономии особо ценными считаются фракции мезоагрегатов размерами 10–0,25 мм, поскольку именно они определяют почвенное плодородие [13]. Коэффициент структурности ($K_{стр}$) оценивали, при сухом просеивании, как отношение суммы агрегатов 10–0,25 мм к сумме агрегатов >10 и <0,25 мм [14, 15].

Плотность почвы определяли методом режущего цилиндра [13].

Агрохимические анализы проводили общепринятыми методами: определение содержания гумуса – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), подвижных фосфора и калия – в вытяжке 0,2 HCl по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ

54650-2011), оценку кислотности солевой вытяжки pH_{KCl} — потенциометрически (ГОСТ 26483-85). Названия почв было дано согласно карте, составленной Л.А. Матюшкиной и В.Б. Калмановой (2019).

Результаты исследования и их обсуждение

После прекращения использования осушенных сельскохозяйственных земель одну из ведущих ролей в трансформации почв играла смена видового состава растительных сообществ. Осушенные разновозрастно залежные луговые дерново-глеевые почвы находились в разной степени трансформации и сукцессии. Пашня была засеяна соей с редкими включениями сорной травянистой растительностью, таких как пырей ползучий (*Elytrigia repens*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), звездчатка средняя (*Stellaria media*), хилокаликс пронзеннолистный (*Chylocalyx perfoliatus*) и др. Видовой состав 3-летней залежи состоит, главным образом, из разнотравья при доминировании пырея ползучего (*Elytrigia repens*) и мятлика развесистого (*Poa crocata*) с примесью хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*) и вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis* L.). Растительность 15-летней залежи значительно менее разнообразнее по видовому составу, чем предыдущие участки, здесь преобладают переувлажненные средне кочковатые вейниковые и осоково-вейниковые луга. Данные почвы постоянно заболочены и покрыта злаково-осоково-разнотравной растительностью и мелкими кочками высотой 10–15 см. Верховодка на этих почвах залегает непосредственно под дерниной в течение значительного времени лета, что создает длительное время условия анаэробнозиса в почве. Восстановлению древостоя на этом участке ограничивает режим постоянного заболачивания. На небольших возвышениях, редко, встречаются ивовые заросли высотой 2,5–3 м.

Растительность на залежных бурых горно-лесных почвах меняется следующим образом: пашня засеяна соей с включением ряда сорняков, таких как вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*

L.) и др. На залежах возрастом 5 лет доминируют вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), пушица многоколосковая (*Eriophorum angustifolium* Honck.). На 20-летней залежи начинает формироваться древесный ярус, из березы плоскостойной (*Betula platyphylla Sukaczew*) и ивы козьей (*Salix caprea* L.) высотой, примерно, 2–3 м; среди травянистой растительности доминантами являются полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) и др.

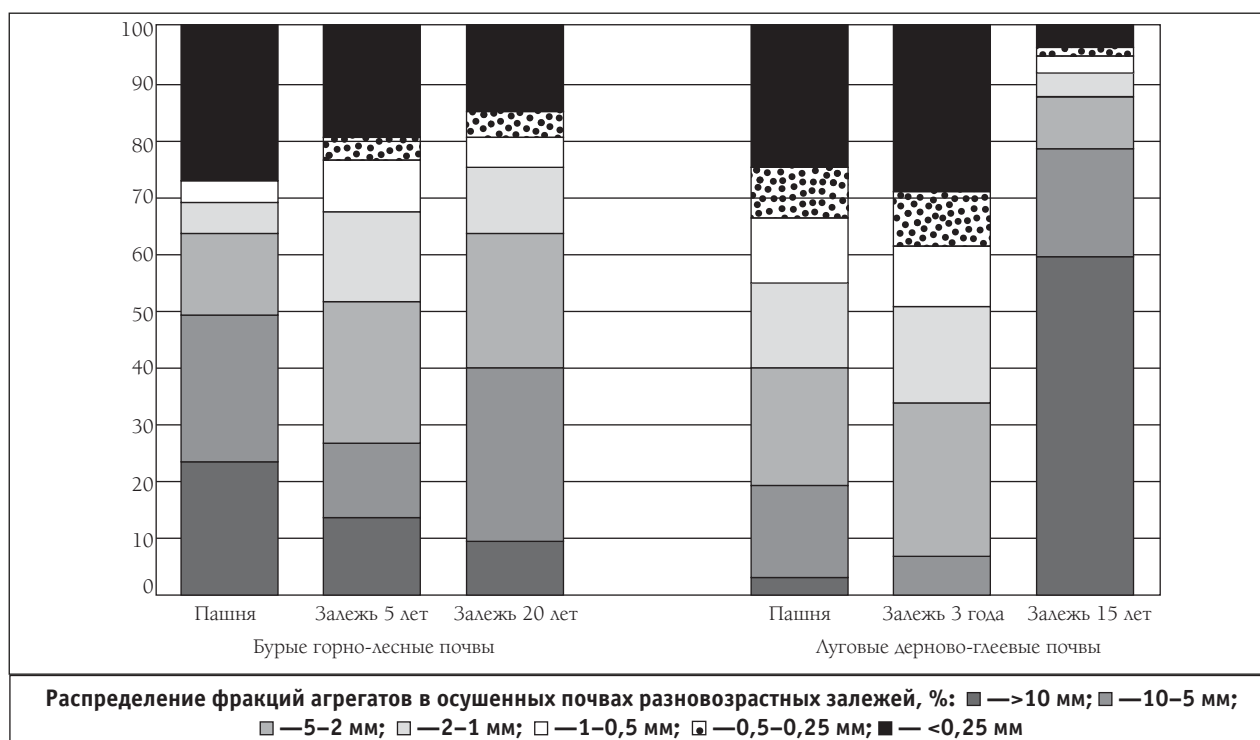
На заброшенных осушенных почвах смена растительности, возможно, приводит к изменению в содержании общего органического вещества [4, 16]. Проанализировав данные лабораторных анализов (см. таблицу), было отмечено, что прекращение сельскохозяйственного использования на бурых горно-лесных почвах вызывает увеличение концентрации гумуса в почве, особенно 20-летних залежей, где наблюдается и наибольшее снижение солевой и гидrolитической кислотности.

На луговых дерново-глеевых почвах длительное отсутствие антропогенной деятельности, на протяжении 15 лет, привело к повторному заболачиванию ранее осушенных земель. В исследуемых образцах луговых дерново-глеевых почвах прослеживаются следы оглеения в виде появления в переувлажненном слое голубых, сероватых, сизых пятен.

Исследования содержания подвижных форм фосфора и калия показали, что на всех пашнях, обеспеченность почв P_2O_5 «средняя», а K_2O — «очень высокая». На заброшенных длительное время землях происходит снижение концентраций фосфора до низкого содержания, а калия – до среднего. На используемых пахотных землях при отсутствии постоянного растительного покрова образуются более агрессивные условия, которые способствуют переходу неподвижных соединений калия и фосфора в подвижные при минерализации органических веществ [17].

Для агрофизической оценки современного состояния осушенных залежных земель был проведен грану-

Агрохимические показатели осушенных разновозрастных залежных почв							
	Гумус, %	pH_{KCl}	мг/кг почвы		мг-экв на 100 гр почвы		
			P_2O_5	K_2O	H_+	CaO	MgO
Бурые горно-лесные почвы							
Пашня	2,4	5,8	78,3	250,0	4,2	17,4	9,4
Залежь 5 лет	2,5	5,3	56,9	119,3	6,8	9,0	4,5
Залежь 20 лет	3,6	4,0	47,0	96,1	3,6	10,5	3,9
Луговые дерново-глеевые почвы							
Пашня	3,3	5,4	50,7	210,5	3,5	16,3	4,7
Залежь 3 года	3,4	5,1	32,2	199,2	5,2	14,9	4,5
Залежь 15 лет	1,4	4,1	18,00	81,7	1,0	7,9	2,0



лометрический анализ общего содержания почвенных агрегатов и их распределения по фракциям (рисунок). Изучение вопросов формирования почвенных структурных агрегатов является важным, так как касается компонентов, характеризующих почвенную структуру [18].

Анализ структурного состава заброшенных бурых горно-лесных осушенных почв показал, что содержание крупной (>10 мм) и пылевидной (<0,25 мм) фракций в поверхностном почвенном горизонте уменьшается в ряду пашня — залежь 5 лет — залежь 20 лет (см. рисунок). В верхнем почвенном горизонте на пашне количество АЦА (10–0,25 мм) составляет 50 %, что характеризует структуру почв как «хорошая». Количество АЦА в 5-летней залежи превышает 60 %, и их содержание постепенно увеличивается в бывших пахотных горизонтах с возрастом залежи. Процесс улучшения структурности почвы четко прослеживается по значению коэффициента структурности $K_{стр}$, на пашне он равен — 0,9 (структура почвы оценивается как «хорошая» при $K_{стр} = 0,67-1,50$). С увеличением возраста залежи наблюдается увеличение коэффициента структурности. Отсутствие сельскохозяйственного использования в течении 5 лет ведет к резкому увеличению $K_{стр}$ до 2,1 (коэффициент $K_{стр} > 1,50$, что характеризует почву как «отличная» структура). Максимальное значение показателя отмечено в 20-летних залежах — 3,1. Улучшение структуры и восстановление агрономических свойств залежных почв также были отмечены в работах [19, 20].

По гранулометрическому составу луговые дерново-глеевые почвы пашня и 3-летняя залежь на 70% состоят из агрономически ценных агрегатов (фракция 0,25-10 мм) и 10% пылевидную (<0,25 мм) и 20% на

глыбистую (>10 мм) фракции. Коэффициент структурности почв на пашне составляет 2,1, отсутствие сельскохозяйственного использования в течении 3 лет ведет к небольшому увеличению до 2,3. С увеличением возраста залежи и наблюдается увеличение коэффициента структурности до значения 2,7. Залежь, возрастом 15 лет, по гранулометрическому составу почвы на 40% агрономически ценных агрегатов (фракция 0,25-10 мм) и 60% на глыбистую фракцию, данная фракция в агрономии является нежелательной. Результаты сухого просеивания свидетельствуют, что период залежности осушенных луговых дерново-глеевых почв неблагоприятно сказывается на их структурности. В 15-летних залежных почвах структура почв оценивается как «неудовлетворительная» ($K_{стр} > 0,67$).

Еще одним информативным показателем, отражающим физическое состояние почвы, является ее плотность [3, 21]. В ходе проведенного исследования было обнаружено, что образцы бурых горно-лесных почв, отобранных на пашне, обладают плотностью 1,4 г/см³; возможно, использование тяжелой сельскохозяйственной техники, используемой при обработке почвы, оказывает на нее уплотняющее воздействие. Плотность почв на 5-летней залежи составляет 1,1 г/см³, а на 20-летней — 0,8 г/см³.

На луговых дерново-глеевых почвах, отобранных на пашне, плотность составляет — 1,4 г/см³, возможно использование тяжелой сельскохозяйственной техники, используемой при обработке почвы, оказывает на нее уплотняющее воздействие. Плотность трехлетней залежи — 1,3 г/см³. При длительном отсутствии сельскохо-

зяйственной обработки земель на 15-тилетней залежи плотность почвы оказалась минимальной — 0,9 г/см³.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований было выяснено, что мелиорированные пахотные земли после выведения из сельскохозяйственного оборота вступают в длительный процесс самовосстановления. В ходе длительной трансформации в залежных бурых горно-лесных почвах наблюдается заметное накопление гумуса по сравнению с расположенными рядом пахотными землями. В 20-летней залежи отмечено наибольшее содержание гумуса, при этом происходит снижение солевой и гидролитической кислотности. На бурых горно-лесных почвах, в 20-летней залежи,

наблюдается заметное увеличение доли мезоагрегатов (0,25–10 мм), в том числе агрономически ценных. Количество микро- (<0,25 мм) и макроагрегатов (>10 мм) снижается, что свидетельствует об улучшении агрономических свойств залежных почв. Результаты сухого просеивания свидетельствуют, что период залежности осушенных луговых дерново-глеевых почв неблагоприятно сказывается на их структуре.

Исследование выполнено благодаря средствам гранта губернатора Еврейской автономной области молодым учёным на проведение исследований в рамках приоритетных направлений развития региона (Приказ №209 от 27.04.2022).

Литература

1. Фетисов, Д.М. Антропогенная трансформация геосистем Среднеамурской низменности: ретроспективный анализ / Д.М. Фетисов, Е.М. Климина // Региональные проблемы. – 2015. – Т. 18, № 4. – С. 60–65.
2. Зубарев, В.А. Влияние осушения на изменение агрохимических свойств лугово-глеевых почв Среднеамурской низменности / В.А. Зубарев, Ю.А. Мажайский // Вестник РГАУ. – 2020. – № 1. – С. 33–37.
3. Бембеева, О.Г. Восстановительная сукцессия залежных земель в пустынной зоне Калмыкии / О.Г. Бембеева, Р.Р. Джапова // Известия Самарского НЦ РАН. – 2012. – Т. 14, № 1–5. – С. 1195–1198.
4. Бакшеева, Е.О. Особенности зарастания древесной растительностью неиспользуемых сельскохозяйственных земель / Е.О. Бакшеева, Т.И. Ростовцева, А.С. Морозов // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 10. – С. 100–107.
5. Мажайский, Ю.А. Экологические проблемы агроландшафтов Рязанской области / Ю.А. Мажайский, Т.М. Гусева // Биосфера. – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 156–159.
6. Джабраилова, Б.С. Возможности вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель в регионах СЗФО / Б.С. Джабраилова // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 11. – С. 56–66.
7. Калманова, В.Б. Современные проблемы изучения почв природных и агрогенных ландшафтов Еврейской автономной области (юг Дальнего Востока) / В.Б. Калманова, Л.А. Матюшкина // Российский журнал прикладной экологии. – 2019. – № 2. – С. 21–26.
8. Горохова, И.Н. Распознавание сельскохозяйственных угодий по космическим снимкам / И.Н. Горохова, И.Н. Чурсин, Н.Б. Хитров, Е.И. Панкова // Экосистемы: экология и динамика. – 2021. – Т. 5, № 3. – С. 5–33.
9. Коротких, Н.А. Влияние технологии No-till на содержание подвижных форм калия и фосфора в почве / Н.А. Коротких, Н.Г. Власенко // Плодородие. – 2015. – № 3. – С. 23–26.
10. Zubarev, V.A. The impact of drainage reclamation on the components of agricultural landscapes of small rivers / V.A. Zubarev, Yu.A. Mazhaysky, T.M. Guseva // Agronomy research. 2020. Vol. 18, № 4. P. 2677–2686.
11. Зубарева, А.М. Комплексная оценка потенциальной природной пожароопасности осушенных болот на территории Еврейской автономной области / А.М. Зубарева, В.А. Зубарев // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2021. – Т. 332, № 5. – С. 191–200.
12. Раменский, Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избранные работы / Л.Г. Раменский. Л.: Наука, – 1971. – 610 с.
13. Шеин, Е.В. Курс физики почв. / Е.В. Шеин. М.: Изд-во МГУ, – 2005. – 432 с.
14. Бурдуковский, М.А. Агроэкологическое состояние почв и восстановление растительности в залежных экосистемах / М.А. Бурдуковский, П.А. Перепелкина // Биота и среда природных территорий. – 2022. – Т. 10, № 2. – С. 28–36.
15. Бурдуковский, М.А. Изменение агрофизических свойств залежных буроподзолистых почв Приморского края / М.А. Бурдуковский, П.А. Перепелкина, В.И. Голов // Вестник ДВО РАН. – 2020. – № 1. – С. 60–65.
16. Телеснина, В.М. Влияние способа сельскохозяйственного освоения на динамику биологического круговорота и ряда почвенных свойств в ходе постагрогенной сукцессии (Костромская область) / В.М. Телеснина, М.А. Жуков // Почвоведение. – 2019. – № 9. – С. 1114–1129.
17. Каракин, В.П. Земельные ресурсы бассейна реки Амур / В.П. Каракин, А.С. Шейнгауз // Вестник ДВО РАН. – 2004. – № 4. – С. 23–37.
18. Баева, Ю.И. Изменение агрегатного состава различных типов почв в ходе залежной сукцессии / Ю.И. Баева, И.Н. Курганова, В.О. Лопес де Гереню, Л.А. Овсепян, В.М. Телеснина, Ю.Д. Цветкова // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2017. – № 88. – С. 47–74.

19. Бурдуковский, М.Л. Агрогенные и постагрогенные изменения запасов углерода и физических свойств подбелов темногумусовых / М.Л. Бурдуковский, В.И. Голов, П.А. Перепелкина, И.В. Киселева, Я.О. Тимофеева // Почвоведение. – 2021. – № 6. – С. 747–756.
20. Kalinina, O. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia / O. Kalinina, S.V. Goryachkin, D.I. Lyuri, L. Giani // Catena. – 2015. – Vol. 129. – P.18–29.
21. Burdukovskii, M. Impact of different fallow durations on soil aggregate structure and humus status parameters / M. Burdukovskii, I. Kiseleva, P. Perepelkina, Yu. Kosheleva // Soil & Water Res. – 2020. – Vol. 15, № 1. – P. 1–8.

References

1. Fetisov, D.M. Antropogennaya transformatsiya geosistem Sredneamurskoj nizmennosti: retrospektivnyj analiz / D.M. Fetisov, E.M. Klimina // Regional'ny'e problemy'. – 2015. – T. 18, № 4. – S. 60–65.
2. Zubarev, V.A. Vliyanie osusheniya na izmenenie agroximicheskix svoystv lugovo-gleevy'x pochv Sredneamurskoj nizmennosti / V.A. Zubarev, Yu.A. Mazhayskij // Vestnik RGATU. – 2020. – № 1. – S. 33–37.
3. Bembeeva, O.G. Vosstanovitel'naya sukcessiya zalezny'x zemel' v pusty'noy zone Kalmykii / O.G. Bembeeva, R.R. Dzhapova // Izvestiya Samarskogo NCz RAN. – 2012. – T. 14, № 1–5. – S. 1195–1198.
4. Baksheeva, E.O. Osobennosti zarastaniya drevesnoj rastitel'nostiyu neispol'zuemy'x sel'skoxozyajstvenny'x zemel' / E.O. Baksheeva, T.I. Rostovceva, A.S. Morozov // Vestnik KrasGAU. – 2017. – № 10. – S. 100–107.
5. Mazhayskij, Yu.A. E'kologicheskie problemy' agrolandshaftov Ryazanskoj oblasti / Yu.A. Mazhayskij, T.M. Guseva // Biosfera. – 2019. – T. 11, № 3. – S. 156–159.
6. Dzhabrailova, B.S. Vozmozhnosti вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных земель в регионах SZFO / B.S. Dzhabrailova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2021. – № 11. – S. 56–66.
7. Kalmanova, V.B. Sovremennye problemy' izucheniya pochv prirodny'x i agrogenny'x landshaftov Evrejskoj avtonomnoj oblasti (yug Dal'nego Vostoka) / V.B. Kalmanova, L.A. Matyushkina // Rossijskij zhurnal prikladnoj e'kologii. – 2019. – № 2. – S. 21–26.
8. Goroxova, I.N. Raspoznavanie sel'skoxozyajstvenny'x ugodij po kosmicheskim snimkam / I.N. Goroxova, I.N. Chursin, N.B. Xitrov, E.I. Pankova // E'kosistemy': e'kologiya i dinamika. – 2021. – T. 5, № 3. – S. 5–33.
9. Korotkix, N.A. Vliyanie texnologii No-till na sodержание podvizhny'x form kaliya i fosfora v pochve / N.A. Korotkix, N.G. Vlasenko // Plodorodie. – 2015. – № 3. – S. 23–26.
10. Zubarev, V.A. The impact of drainage reclamation on the components of agricultural landscapes of small rivers / V.A. Zubarev, Yu.A. Mazhayskij, T.M. Guseva // Agronomy research. 2020. Vol. 18, № 4. P. 2677–2686.
11. Zubareva, A.M. Kompleksnaya ocenka potencial'noj prirodnoj pozharoopasnosti osushenny'x bolot na territorii Evrejskoj avtonomnoj oblasti / A.M. Zubareva, V.A. Zubarev // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. – 2021. – T. 332, № 5. – S. 191–200.
12. Ramenskij, L.G. Problemy' i metody' izucheniya rastitel'nogo pokrova. Izbranny'e raboty' / L.G. Ramenskij. L.: Nauka, – 1971. – 610 s.
13. Shein, E.V. Kurs fiziki pochv. / E.V. Shein. M.: Izd-vo MGU, – 2005. – 432 s.
14. Burdukovskij, M.L. Agroekologicheskoe sostoyanie pochv i vosstanovlenie rastitel'nosti v zalezny'x e'kosistemax / M.L. Burdukovskij, P.A. Perepelkina // Biota i sreda prirodny'x territorij. – 2022. – T. 10, № 2. – S. 28–36.
15. Burdukovskij, M.L. Izmenenie agrofizicheskix svoystv zalezny'x buropodzolisty'x pochv Primorskogo kraja / M.L. Burdukovskij, P.A. Perepelkina, V.I. Golov // Vestnik DVO RAN. – 2020. – № 1. – S. 60–65.
16. Telesnina, V.M. Vliyanie sposoba sel'skoxozyajstvennogo osvoeniya na dinamiku biologicheskogo krugovorota i ryada pochvenny'x svoystv v xode postagrogennoj sukcessii (Kostromskaya oblast') / V.M. Telesnina, M.A. Zhukov // Pochvovedenie. – 2019. – № 9. – S. 1114–1129.
17. Karakin, V.P. Zemel'ny'e resursy' bassejna reki Amur / V.P. Karakin, A.S. Shejngauz // Vestnik DVO RAN. – 2004. – № 4. – S. 23–37.
18. Baeva, Yu.I. Izmenenie agregatnoj sostava razlichny'x tipov pochv v xode zaleznoj sukcessii / Yu.I. Baeva, I.N. Kurganova, V.O. Lopes de Gerenyu, L.A. Ovsepyan, V.M. Telesnina, Yu.D. Czvetkova // Byulleten' Pochvennogo instituta imeni V.V. Dokuchaeva. – 2017. – № 88. – S. 47–74.
19. Burdukovskij, M.L. Agrogenny'e i postagrogenny'e izmeneniya zapasov ugljeroda i fizicheskix svoystv podbelov temnogumusovy'x / M.L. Burdukovskij, V.I. Golov, P.A. Perepelkina, I.V. Kiseleva, Ya.O. Timofeeva // Pochvovedenie. – 2021. – № 6. – S. 747–756.
20. Kalinina, O. Post-agrogenic development of vegetation, soils and carbon stocks under self-restoration in different climatic zones of European Russia / O. Kalinina, S.V. Goryachkin, D.I. Lyuri, L. Giani // Catena. – 2015. – Vol. 129. – P.18–29.
21. Burdukovskii, M. Impact of different fallow durations on soil aggregate structure and humus status parameters / M. Burdukovskii, I. Kiseleva, P. Perepelkina, Yu. Kosheleva // Soil & Water Res. – 2020. – Vol. 15, № 1. – P. 1–8.

V.A. Zubarev

Institute for Complex Analysis of Regional Problems,
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences
Zubarev_1986@mail.ru

**ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE STATE OF FALLOW DRAINED
MEADOW-SODDY-GLEY AND BROWN MOUNTAIN FOREST SOILS
WITH THE PURPOSE OF INVOLVING IN A NEW AGRICULTURAL TURNOVER
(ON THE EXAMPLE OF THE JEWISH AUTONOMOUS REGION)**

In the context of ever-increasing anthropogenic influence, the importance of agricultural land reclamation increases and becomes more complicated. The involvement of new virgin soils in agricultural circulation requires large financial investments and huge labor resources, which the local administration does not have. The secondary return to agricultural circulation of fallow reclaimed lands that are not used in agriculture may be a less costly method of increasing the area of agricultural arable land. The purpose of this work is to analyze the changes in vegetation and aggregate composition on drained fallow soils of different ages. Drained fallow Meadow-soddy gley and Brown mountain-forest soils of different ages. Standard geobotanical methods were used to describe the vegetation of the polygons. The granulometric analysis of soils was carried out by the method of dry sieving. Soil density was determined by the cutting cylinder method. The study showed that reclaimed arable land, after being withdrawn from agricultural use, enters into a long process of self-recovery. In the course of a long-term transformation, a noticeable accumulation of humus is observed in fallow brown mountain-forest soils in comparison with adjacent arable lands. In the 20-year-old deposit, the highest content of humus is noted, while there is a decrease in saline and hydrolytic acidity. In fallows, the density of the upper soil horizon decreases, which favorably affects the structure of soils. On brown mountain forest soils, in a 20-year-old fallow, there is a noticeable increase in the proportion of mesoaggregates (0,25–10 mm), including agronomically valuable ones. The number of micro- (<0,25 mm) and macro-aggregates (>10 mm) decreases, which indicates an improvement in the agronomic properties of fallow soils. The results of dry screening indicate that the fallow period of drained meadow soddy-gley soils adversely affects their structure.

Key words: Middle Amur lowland, deposits, post-agrogenic drained soils, humus, border area, aggregate composition.

Селекция дикорастущей жимолости (*Lonicera caerulea*) как перспектива получения нового сорта в условиях Магаданской области

УДК 636.033; 636.294(571.56)

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-47-50

Е. П. Швирст

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
litvinuga@mail.ru

В современных условиях важнейшую роль в решении проблем полноценного и гармоничного питания населения России играют плодовые и ягодные культуры. Особую ценность представляют такие культуры, как жимолость синяя, обладающая целым рядом достоинств. Между тем, согласно рекомендациям Минздрава России по рациональным нормам питания ежегодное душевое потребление фруктов и ягод должно составлять 100 кг в год, по данным статистики на сегодня, фактический показатель на нашей территории составляет 54%. Общеизвестно, что территория Магаданской области обладает неоцененными растительными ресурсами, которых нет нигде, в том числе и уникальными представителями ягодных культур и жимолости синей, в частности. Дикорастущим фермам жимолости синей на нашей территории присущи уникальные качества высокая урожайность, отсутствие горечи, неповторимый аромат. Чрезвычайно ценная антоциановая окраска ягод, наличие органических кислот, витаминов и микроэлементов делают плоды жимолости неоцененными. В современных условиях проблема обеспечения северных регионов качественно плодово-ягодной продукцией приобретает социальную значительность, поэтому исследования по селекции ягодных культур имеют особую актуальность. Как показывает практика, в современных условиях лучше всего обратить внимание на те редкие растения, которые существуют на территории Магаданской области, а не искать где-то лучше за её пределами. Приводятся результаты научных исследований по окультуриванию и селекции дикорастущих форм жимолости. Впервые на Севере Дальнего Востока (Приохотская зона) были высажены дикорастущие формы жимолости синей, взяты преимущественно из континентальной зоны Магаданской области. По итогам всех вегетационных периодов по показателю урожайности выделились образцы № 3, 4, 6, 7. Получено потомство от лучших родительских форм. При отборе сеянцев приоритет отдавался уникальному вкусу, крупноплодности. Средняя масса одного плода составила 1,07г, максимальная – 1,68г. За период исследований наивысшую оценку по всем параметрам получили образцы жимолости синей – № 3, 4, 6.

Ключевые слова: Север Дальнего Востока, жимолость синяя, селекция, сеянцы, качество плодов.

Введение

Природные катаклизмы, обрушившиеся на сельское хозяйство, и в частности на садоводство, требуют серьёзной ревизии имеющегося разнообразия сельскохозяйственных растений, поиска форм с «дремлющим» резервом адаптации. Из 300 тысяч видов высших растений, произрастающих на земле, окультурены на сегодня лишь несколько тысяч, из которых известное применение получили 150-200, а широко распространены лишь 15-20 [1]. Одним из таких видов, получивших известность только к середине XX века, является жимолость синяя. Поскольку один из центров современного разнообразия жимолости находится на территории Магаданской области, изучение и селекция дикорастущих форм культуры жимолости синей (*Lonicera caerulea* L), приобретает особое значение [4]. Как ни парадоксально, но при наличии такого биоразнообразия растительных ресурсов в области, проблемой создания сортов никто ранее не занимался.

Материал и методы исследования

Впервые на Крайнем Севере Дальнего Востока были высажены для изучения дикорастущие формы жимолости, взятые преимущественно из континентальной зоны Магаданской области. Растения 8-летнего

возраста, под номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Были высажены в 2007 г., в первой декаде августа на территории фермерского участка.

Питомник ягодных культур был заложен на пойменном участке в долине реки Углекан в 6 км к северо-востоку от посёлка Ола (поле №16). Почва участка старо-пойменная дерново-аллювиальная, по механическому составу супесчаная, с примесью речной гальки. Рельеф и микрорельеф опытного участка: близко расположенный водоём, наличие естественных лесозащитных полос позволяет даже в неблагоприятных ситуациях (заморозки, господствующие ветра) обеспечивать хороший воздушный дренаж участка, а также оптимальную влажность почвы и воздуха.

Объект исследований - растения жимолости синей, выделенные из природной флоры: 8 растений жимолости синей, выделенных на реперном участке (район посёлка Клёпка), 16 растений, выделенных из природной флоры на территории Ольского района, а также 24 сеянца жимолости синей (2011–2012 гг. посева), 25 сеянцев жимолости синей (2013 г. посева).

В процессе работы отмечалась фенология (сроки наступления фенологических фаз вегетации), зимо-

стойкость растений, их общее состояние, устойчивость растений к основным вредителям и болезням. Результаты исследований обрабатывались статистически [3].

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Проведёнными исследованиями установлено, что выделенные в местах естественного обитания образцы жимолости синей, могут представлять значительный интерес, как экземпляры, обладающие уникальным вкусом, высокой урожайностью и крупноплодностью [5].

За прошедшие вегетационные периоды по показателю урожайности выделились: образец №3 — 3,2 кг ягод с куста; №№1,2,5 — 1,5 ягод с куста; образец №4 — 2,8 кг ягод с куста; №7 — 2,5 ягод с куста (табл. 1). Наибольшей урожайностью отличился образец №3, высокая урожайность была отмечена у образцов — №№4,6,7; средняя урожайность была отмечена у образцов — №№1,2,5.

Товарные и потребительские качества плодов (величина, одномерность, вкусовые качества) являются одними из основных параметров при оценке жимолости синей [2].

Исследования по дегустационной оценке и определению характера вкуса проводились в течение 4 лет (2009–2012).

По итогам исследований по пятибалльной шкале определялись образцы, обладающие определёнными выдающимися качествами.

Образец №1 — выраженный аромат, мягкий изысканный вкус, нетерпкий (5 баллов).

Образец №2 — хороший сладко-кислый вкус, малиновое терпкое послевкусие (5 баллов).

Образец №3 — кисло-сладкий, с ароматом голубики, мягкое послевкусие (5 баллов).

Образец №4 — десертный, очень приятный, сладко-кислый (5 баллов).

Образец №5 — вкус кисло-сладкий, мякоть нежная (4 балла).

Образец №6 — сладкий, очень сильный запах, очень нежный, почти малиновый аромат (5 баллов)

Образец №7 — десертный, аромат смородинового листа, более плотная кожица, мягко отделяемая (5 баллов).

Привлекательность внешнего вида и всех образцов жимолости синей оценивалась по 5-балльной системе. Так, например, образцы №№3,4,6, имевшие крупные, выравненные по форме и величине ягоды, отличающиеся привлекательной окраской, без разрывов кожицы, получили 5 баллов. Образцы №№1,2,7, имевшие крупные ягоды, но не выравненные по форме и величине, получили 4 балла. По итогам исследований наивысшую оценку по всем параметрам получили селекционные образцы жимолости синей №№3,4,6.

Выдающиеся по комплексу признаков образцы могут быть предметом аналитической селекции с целью создания крупноплодных сортов отменных вкусовых качеств. За период исследований наибольшей урожайностью выделились сеянцы под номерами: №3-12-11; №3-12-3; №3-12-17, №3-12-7, №3-11-7; №3-12-15; №3-12-10. По массе плода выделились образцы: №3-11-6; №3-12-17; №3-12-4; №3-12-3; №3-12-15. Образцы под номерами: №3-12-3; №3-11-7; №3-11-3; №3-12-4; №3-11-5; №3-11-4; №3-11-6; №3-12-10; №3-12-7 по форме плода повторили родительские признаки (маточные растения жимолости синей №3).

Проведенные исследования позволили выявить сроки прохождения фаз сеянцами жимолости синей 2013 г. посева, что дало возможность выделить среди них три группы растений: ранние — 24%, средние — 20%, самая большая группа — среднеранние — 56%.

В последующие вегетационные периоды 65% сеянцев отличались высотой от 52 до 94 см. Средняя высота роста растений за период опыта составила 62,09±3,41. Выдающейся длиной побегов формирования (ПФ) выделялись растения под номерами: №3-12-3; №3-11-7; №3-11-3; №3-12-4; №3-11-5; №3-11-6; №3-12-11; №3-12-17; №3-12-15; №3-12-13; №3-12-11; №3-12-10; №3-12-7; №7-12-3; №7-11-4; №7-11-2; №7-12-2.

Из 25 растений жимолости синей (2013 г.) посева, ПФ (от 40 до 60 см) выделялись сеянцы: №3-13-4; №3-13-3; №3-13-5; №3-13-1; №3-13-2. Наибольшим количеством скелетных побегов (4-6 шт.) отличались сеянцы: №3-13-4; №3-13-9; №3-13-10; №3-13-25. Средняя высота растений жимолости синей 2013 г. посева составила 32,68±2,44.

Табл. 1. Биометрические показатели плодов аборигенных образцов жимолости синей

Жимолость	Вес, г				Длина плода, см				Диаметр плода, см			
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
№1	1,56	1,0	1,30	1,0	2,5	2,2	2,3	2,0	1,0	0,7	0,9	1,0
№2	1,0	1,0	1,20	1,15	2,0	2,0	2,1	2,0	0,8	1,0	1,1	1,0
№3	1,15	1,47	1,48	1,31	2,5	2,6	2,5	2,6	1,0	1,0	1,0	1,0
№4	1,23	1,15	1,20	1,17	2,0	2,1	2,2	2,1	1,0	0,9	1,0	1,1
№5	0,55	0,93	1,04	1,16	1,26	1,9	1,8	2,2	0,7	0,8	0,9	1,0
№6	1,04	1,26	1,37	1,22	1,8	2,0	2,1	2,0	1,3	1,0	1,2	1,0
№7	0,93	1,40	1,10	1,29	2,0	2,2	2,1	2,0	0,8	1,0	0,8	1,0

Табл. 2. Характеристика семян жимолости синей (2011–2012 гг. посева) в сравнении с маточными растениями

Образец		Масса плода, г	Длина плода, см	Диаметр плода, см
Номер маточного растения	Номер семени			
№3		0,94	2,5	1,1
	№3-11-3	1,21	2,0	0,9
	№3-11-4	0,74	1,8	1,1
	№3-11-5	0,86	2,0	0,9
	№3-11-6	1,28	2,2	1,1
	№3-11-7	0,82	2,0	1,0
	№3-12-3	1,21	2,0	0,9
	№3-12-4	0,86	1,9	1,2
	№3-12-6	0,6	1,8	0,5
	№3-12-7	2,03	2,6	1,0
	№3-12-10	2,03	2,3	0,9
	№3-12-11	2,1	3,0	1,0
	№3-12-15	1,99	2,5	0,9
	№3-12-17	1,07	2,1	1,0
№3-12-13	0,74	2,0	0,9	
№7		1,11	2,6	0,9
	№7-11-2	1,36	1,5	0,6
	№7-11-4	2,14	2,3	1,0
	№7-12-3	0,71	1,8	1,1
	№7-11-1	1,68	2,0	1,0

Табл. 3. Сравнение растений, полученных от родительских форм (образцы №3 и №7)

Варианты родительских форм	Масса плода	Длина плода	Диаметр плода	Достоверность
№3	1,29±0,15	2,17±0,10	0,95±0,05	P>0,05
№7	1,47±0,30	1,90±0,17	0,93±0,11	P>0,05

Вегетационный период 2016 г. при экстремальных погодных условиях оказал положительное влияние на ростовые процессы семян жимолости синей, полученных от родительских форм №3 и №7. Значительно увеличилась высота растений, возросло число побегов, а также их длина, но самое главное — получен очередной урожай большинства семян жимолости синей 2011–2012 гг. посева.

При сравнении потомства, полученного от родителей — образцов №3 и №7 — выявлено, что масса плода у растений, полученных от родительской формы №3 ниже ($P>0,05$), чем масса плода у растений, полученных от родительской формы №7 (на 13,9%).

Длина плода у растений, полученных от формы №3 больше ($P>0,05$), чем длина плода у растений, полученных от родительской формы №7 (на 12,4%).

Диаметр плода у растений, полученных от родительской формы №3 больше ($P>0,05$), чем диаметр

плода у растений, полученных от родительской формы №7 (на 3%).

Выводы

Проведённые исследования позволили выявить основные потребительские свойства плодов жимолости. Главными из них являются крупноплодность, высокие вкусовые качества и, конечно, урожайность. В дальнейшем будут выявлены экземпляры, обладающие потенциально высокой урожайностью.

Современная концепция создания сортов ягодных культур базируется на адаптивности к условиям произрастания, высокой стабильной урожайности и качестве плодов, иммунитете к основным вредителям и болезням. Именно дальнейшее изучение выделенных образцов, позволит впоследствии создать сорт жимолости синей, обладающий высокой продуктивностью, отменным качеством плодов и устойчивостью как к абиотическим, так и биотическим стресс-факторам территории.

Литература

- Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: эколого-генетические основы/ А.А. Жученко. – Кишинёв, 1988. – 678 с.
- Плеханова, М.Н. Жимолость. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / М.Н. Плеханова. под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
- Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехнии/ Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – С.76-86.

4. Хохряков, А.П. Флора Магаданской области/ А.П. Хохряков. – М: Наука,1985. – 396 с.
5. Швирст, Е.П. Особенности плодоношения аборигенных растений жимолости синей в условиях Крайнего Севера Дальнего Востока / Е.П. Швирст // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. XIX международная научно-практическая конференция. – Новосибирск, 2017. – С. 99-106.
6. Швирст Е.П. Ретроспективный анализ эффективности интродукции сортов ягодных культур в условиях Магаданской области / Е.П. Швирст // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2023. – №2(56). – С. 47-51.

References

1. Zhuchenko, A.A. Adaptivny`j potencial kul`turny`x rastenij: e`kologo-geneticheskie osnovy`/ A.A. Zhuchenko. – Kishinyov, 1988. – 678 s.
2. Plexanova, M.N. Zhimolost`. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur / M.N. Plexanova. pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogol`czovoj. – Orel: VNIISPK, 1999. – 606 s.
3. Ploxinskij, N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootexnii/ N.A. Ploxinskij. – М.: Kolos,1969. – С.76-86.
4. Хохряков, А.П. Флора Магаданской области/ А.П. Хохряков. – М: Nauky`, 1985. – 396 с.
5. Shvirst, E.P. Osobennosti plodonosheniya aborigenny`x rastenij zhimolosti sinej v usloviyax Krajnego Severa Dal`nego Vostok / E.P. Shvirst // Sel`skoxozyajstvenny`e nauki i agropromy`shlenny`j kompleks na rubezhe vekov. XIX mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. – Novosibirsk, 2017. – С. 99-106.
6. Shvirst E.P. Retrospektivny`j analiz e`ffektivnosti introdukcii sortov yagodny`x kul`tur v usloviyax Magadanskoj oblasti / E.P. Shvirst // Teoreticheskie i prikladny`e problemy` APK. – 2023. – №2(56). – С. 47-51.

E. P. Shvirst

Magadan Agricultural Research Institute
litvinuga@mail.ru

BREEDING OF WILD HONESKY (*LONICERA CAERULEA*) AS A PERSPECTIVE OF OBTAINING A NEW VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE MAGADAN REGION

In modern conditions, fruit and berry crops play a vital role in solving the problems of adequate and harmonious nutrition of the Russian population. Of particular value are crops such as blue honeysuckle, which has a number of advantages. Meanwhile, according to the recommendations of the Russian Ministry of Health on rational nutrition standards, the annual per capita consumption of fruits and berries should be 100 kg per year; according to statistics today, the actual figure in our territory is 54%. It is well known that the territory of the Magadan region has invaluable plant resources that are not found anywhere else, including unique representatives of berry crops and blue honeysuckle, in particular. Wild blue honeysuckle farms on our territory have unique qualities: high yield, lack of bitterness, and unique aroma. The extremely valuable anthocyanin color of the berries, the presence of organic acids, vitamins and microelements make honeysuckle fruits invaluable. In modern conditions, the problem of providing the northern regions with high-quality fruit and berry products is acquiring social significance, so research on the selection of berry crops is of particular relevance. As practice shows, in modern conditions it is best to pay attention to those rare plants that exist in the Magadan region, and not look somewhere better outside its aisles. The results of scientific research on the cultivation and selection of wild forms of honeysuckle are presented. For the first time in the North of the Far East (Priokhotsk zone), wild forms of blue honeysuckle were planted, taken mainly from the continental zone of the Magadan region. Based on the results of all growing seasons, samples No. 3, 4, 6, 7 stood out in terms of yield. The offspring were obtained from the best parental forms. When selecting seedlings, priority was given to unique taste and large fruit. The average weight of one fruit was 1.07 g, the maximum was 1.68 g. During the research period, blue honeysuckle samples No. 3, 4, 6 received the highest rating in all parameters.

Key words: North of the Far East, blue honeysuckle, breeding, seedlings, fruit quality.

Влияние генотипа баранчиков на биохимические показатели сыворотки крови

УДК 636.2.085/22

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-51-55

Т. С. Кубатбеков¹ (д.б.н.), **В. И. Косилов²** (д.с.–х.н.), **Ю. А. Юлдашбаев¹** (д.с.–х.н.),
Е. А. Никонова² (д.с.–х.н.), **А. А. Салихов¹** (д.с.–х.н.), **А. Алибек кызы¹**

¹Российский государственный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,

²Оренбургский государственный аграрный университет,
Tursumbai61@list.ru

Исследования направлены на оценку влияния генотипа баранчиков романовской породы и её помесей первого и второго поколений с эдильбаевской на показатели сыворотки крови, характеризующих обменные процессы в организме молодняка.

Полученные экспериментальные материалы имеют научную новизну. Установлено, что в зависимости от генотипа баранчиков и сезона года величина общего белка в сыворотке крови находилась в пределах 61,32–67,04 г/л, альбуминов — 21,9–26,0 г/л; глобулинов — 39,42–41,04 г/л, аминокислот азота — 3,61–4,11 ммоль/л, азота мочевины — 8,50–9,23 ммоль/л, глюкозы — 2,12–3,12 ммоль/л, общих липидов — 5,54–6,12 ммоль, холестерина — 1,72–2,81 ммоль, фосфолипидов — 1,58–2,62 ммоль/л, активность АСТ — 0,95–1,43 ммоль/ч-л, активность АЛТ — 0,34–0,64 ммоль/ч-л. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что все биохимические показатели сыворотки крови чистопородных и помесных баранчиков не выходили за пределы референсных значений. В то же время отмечено влияние сезона года на их уровень. При этом отмечено снижение в зимний период содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови баранчиков всех подопытных групп. Аналогичная сезонная динамика отмечалась и в отношении аминокислот азота и азота мочевины, общих липидов, холестерина, фосфолипидов и активности ферментов переаминирования АСТ и АЛТ. Содержание глюкозы в сыворотке крови наоборот зимой было выше, чем летом. Характерно, что помесные баранчики II и III групп во все сезоны года превосходили чистопородных сверстников романовской породы по содержанию в сыворотке крови общего белка и его фракций, аминокислот азота, глюкозы, фосфолипидов, активности трансаминаз, но уступали им по концентрации азота мочевины, общих липидов, холестерина. Это свидетельствует о более интенсивном течении обменных процессов в организме помесей, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания.

Ключевые слова: овцеводство, сыворотка крови, общий белок, альбумины, глобулины.

Введение

Важной народнохозяйственной задачей, стоящей перед агропромышленным комплексом, является обеспечение продовольственной безопасности страны. В этой связи необходимо разработать и реализовать комплекс мер по развитию всех отраслей АПК. Особое внимание необходимо уделить животноводству, играющему важную роль в обеспечении населения страны высококачественными продуктами питания.

В последнее время вырос интерес к разведению овец [1–7]. Это обусловлено комплексом хозяйственно-биологических особенностей этого вида сельскохозяйственных животных [8–10]. Это в первую очередь высокая адаптационная пластичность овец, неприхотливость к условиям содержания и кормления [11]. Эти свойства позволяют разводить овец в различных природно-климатических зонах [12, 13]. При этом следует иметь в виду, что в настоящее время существенно возросла экономическая значимость производства мяса-баранины при существенном снижении цен на шерсть, а зачастую и невостребованность этого вида сырья. Повысить мясные качества разводимых в стране пород овец можно за счёт промышленного скрещивания с породами отличающиеся высоким уровнем мясной

продуктивности. В последние годы с этой целью широко используются генетические резервы эдильбаевской породы овец. Полученный помесный молодняк отличается высоким уровнем мясной продуктивности. В то же время эффективность скрещивания романовской и эдильбаевской пород на Южном Урале не изучалась, что и определяет актуальность темы исследования. При этом важным является определение направленности обменных процессов в организме помесного молодняка. В этой связи необходимо проводить сравнительную оценку гематологических показателей чистопородного и помесного молодняка по сезонам года [14].

Цель исследований – изучить влияние генотипа баранчиков на биохимические показатели сыворотки крови.

Материал и методы исследования

Для выполнения экспериментальной части работы из новорожденного молодняка были сформированы 3 группы баранчиков по 15 животных в каждой: I группа – романовская порода, II группа — помеси 1/2 эдильбай × 1/2 романовская; III группа – 3/4 эдильбай × 1/4 романовская. Молодняк выращивался по принятой в овцеводстве технологии. До 4-месячного возраста баранчики содержались на подсосе под матерями. По-

сле отъема в 4 мес. были объединены в одну группу и выпасались на пастбище. В 8-месячном возрасте были переведены на зимнее стойловое содержание и находились в облегченном помещении, сблокированном с выгульно-кормовым двором.

Летом (в июле) и зимой (в декабре) у трех баранчиков из группы брали кровь для определения показателей, характеризующих направление обменных процессов в организме молодняка. При этом по общепринятым методикам в сыворотке крови определяли уровень общего белка и его фракций, содержание аминного азота и азота мочевины, глюкозы, общих липидов, холестерина, фосфолипидов, активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) [15].

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием пакета компьютерных программ «Statistica 10». Достоверность разницы показателей устанавливали с учетом критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ белкового состава сыворотки крови баранчиков подопытных групп свидетельствует о влиянии сезона года на уровень его показателей (табл. 1).

При этом отмечено снижение показателей, характеризующих белковый состав сыворотки крови, в зимний период по сравнению с летним сезоном года у баранчиков всех генотипов. Так у чистопородного молодняка романовской породы I группы снижение содержания общего белка в сыворотке крови составляло 2,18 г/л (3,56%), альбуминов — 1,31 г/л (5,98%), глобулинов — 0,87 г/л (2,21%). У помесей первого поколения II группы снижение величины анализируемых показателей составляло соответственно 1,99 г/л (3,13%), 1,9 г/л (8,19%), 0,09 г/л (0,22%), помесей второго поколения III группы — 1,94 г/л (2,98%), 1,9 г/л (7,88%), 0,04 г/л (0,1%).

Отмечено влияние генотипа баранчиков на величину анализируемых показателей. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк

во всех случаях превосходил чистопородных сверстников по их уровню. Так в летний период баранчики романовской породы I группы уступали помесным сверстникам II и III групп по концентрации общего белка в сыворотке крови на 2,12 г/л (3,34%, $P<0,05$) и 3,54 г/л (5,57%, $P<0,01$), в летний сезон года — на 2,31 г/л (3,77%, $P<0,05$) и 3,78 г/л (6,16%, $P<0,01$). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по белковым фракциям. Достаточно отметить, что помесный молодняк II и III групп превосходил чистопородных баранчиков I группы по содержанию альбуминов в сыворотке крови в летний сезон года на 1,88 г/л (8,1%, $P<0,05$) и 2,79 г/л (12,02%, $P<0,01$), в зимний период — на 1,29 г/л (5,89%, $P<0,05$) и 2,2 г/л (10,04%, $P<0,05$).

Установлено снижение концентрации аминного азота и повышение содержания азота мочевины в сыворотке крови баранчиков всех генотипов в зимний период по сравнению с летним сезоном года (табл. 2).

Так уровень аминного азота в сыворотке крови баранчиков романовской породы I группы снизился на 0,50 ммоль/л (13,85 %), помесей II группы — на 0,29 ммоль/л (6,3%), помесного молодняка III группы — на 0,11 ммоль/л (2,2%). При этом концентрация азота мочевины у баранчиков подопытных групп повысилась соответственно на 0,21 ммоль/л (2,33%), 0,17 ммоль/л (1,93%) и 0,16 ммоль (1,88%). Следовательно, у помесного молодняка II и III групп отмечалось более существенное повышение уровня аминного азота и снижение содержания азота мочевины в сыворотке крови. Это свидетельствует о более интенсивном течении белкового обмена в организме помесных баранчиков.

Установлено влияние генотипа молодняка на величину анализируемых показателей. При этом баранчики романовской породы уступали помесным сверстникам II и III групп по концентрации аминного азота в сыворотке крови в летний период соответственно на 0,17 ммоль/л (4,14%, $P<0,05$) и 1,01 ммоль/л (24,57%, $P<0,01$), в зимний сезон года — на 0,99 ммоль/л (27,42%, $P<0,01$) и 1,40 ммоль/л (38,78%, $P<0,01$). При этом максимальной концентрацией аминного азота и минимального азота мочевины характеризовались помесные баранчики второго поколения III группы.

Табл. 1. Белковый состав сыворотки крови баранчиков подопытных групп, г/л

Группа	Показатель					
	Общий белок	Альбумины	Глобулины			
			Всего	α	β	γ
Лето						
I	63,50±0,38	23,21±0,28	40,29±0,42	12,26±0,28	7,93±0,24	20,10±0,18
II	65,62±0,40	25,09±0,33	40,53±0,45	12,98±0,30	6,85±0,29	20,70±0,23
III	67,04±0,42	26,00±0,42	41,04±0,52	13,48±0,32	6,62±0,32	20,94±0,28
Зима						
I	61,32±0,41	21,90±0,31	39,42±0,43	11,04±0,30	7,26±0,31	21,12±0,22
II	63,63±0,44	23,19±0,48	40,44±0,49	12,55±0,35	6,09±0,34	21,80±0,30
III	65,10±0,49	24,10±0,51	41,00±0,53	13,02±0,38	6,00±0,36	21,98±0,38

Табл. 2. Показатели белкового, углеводного и липидного обмена сыворотки крови баранчиков, ммоль/л

Группа	Показатель					
	Азот		Глюкоза	Общие липиды	Холестерин	Фосфолипиды
	аминный	мочевины				
Лето						
I	4,11±0,18	9,02±0,24	2,12±0,11	6,12±0,21	2,81±0,18	1,78±0,20
II	4,89±0,20	8,81±0,23	2,23±0,14	6,01±0,23	2,70±0,22	1,91±0,23
III	5,12±0,24	8,50±0,26	2,40±0,19	5,89±0,28	2,62±0,24	2,05±0,27
Зима						
I	3,61±0,22	9,23±0,31	2,62±0,28	5,91±0,24	2,01±0,21	1,58±0,22
II	4,60±0,25	8,98±0,38	2,94±0,38	5,70±0,26	1,91±0,24	1,70±0,25
III	5,01±0,28	8,66±0,42	3,12±0,42	5,54±0,30	1,72±0,28	1,91±0,28

Энергетический обмен в организме животного осуществляется путем окисления углеводов, в частности, глюкозы. Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о повышении интенсивности энергетического обмена, что подтверждается увеличением концентрации глюкозы в сыворотке крови молодняка всех подопытных групп.

Так у баранчиков романовской породы I группы содержание глюкозы в зимний период по сравнению с летним сезоном года повысилось на 0,5 ммоль/л (23,58%), помесей II группы — на 0,61 ммоль/л (27,35%), помесного молодняка III группы — на 0,72 ммоль/л (30%). Установлены и межгрупповые различия по величине анализируемого показателя. При этом помесный молодняк II и III групп превосходил чистопородных сверстников в летний период соответственно на 0,11 ммоль/л (5,19%, $P < 0,05$) и 0,28 ммоль/л (13,21%, $P < 0,05$), в зимний сезон года — на 0,32 ммоль/л (12,21%, $P < 0,05$) и 0,50 ммоль/л (19,08%, $P < 0,05$). Лидирующее положение по концентрации глюкозы в сыворотке крови занимали помеси второго поколения III группы. Они превосходили помесный молодняк первого поколения II группы в летний сезон года на 0,17 ммоль/л (7,62%, $P < 0,05$), в зимний период — на 0,18 ммоль/л (6,12%, $P < 0,05$).

Липидный обмен в организме растущего молодняка в многом характеризуется общими липидами, холестерином и фосфолипидами. Полученные данные свидетельствуют о снижении их концентрации в сыворотке крови в зимний период по сравнению с летним у баранчиков всех подопытных групп. Так у молодняка

романовской породы I группы снижение содержания общих липидов, холестерина и фосфолипидов в зимний период по сравнению с летним составляло соответственно 0,21 ммоль/л (3,55%), 0,8 ммоль/л (39,8%), 0,2 ммоль/л (12,66%), помесей первого поколения II группы — 0,31 ммоль/л (5,44%), 0,79 ммоль/л (41,36%), 0,21 ммоль/л (12,35%), помесей второго поколения — 0,35 ммоль/л (6,32%), 0,9 ммоль/л (52,32%) и 0,14 ммоль/л (7,33%). Характерно, что большей концентрацией общих липидов и холестерина отличались баранчики романовской породы I группы, а фосфолипидов — помесный молодняк II и III групп.

Белковый обмен в организме растущего молодняка во многом контролируется ферментами переаминования аспаратаминоминотрансферазой (АСТ) и аланинаминотрансферазой (АЛТ). Уровень активности трансаминаз во многом характеризует направление обмена белков в организме животных.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии сезона года на активность аминотрансфераз. При этом отмечено её снижение в зимний период по сравнению с летним сезоном года (табл. 3).

Так у баранчиков романовской породы I группы снижение активности АСТ составляло 35,79%, АЛТ — 26,47%, помесей II группы соответственно 23,42% и 15,55%, помесного молодняка III группы — 11,72% и 14,29%.

Установлено влияние генотипа баранчиков на активность трансаминаз при преимуществе помесного молодняка. Так баранчики романовской породы I группы уступали помесным сверстникам II и III групп

Табл. 3. Активность аминотрансфераз сыворотки крови подопытного молодняка овец, ммоль/ч-л

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Лето						
АСТ	1,29±0,16	3,44	1,37±0,18	3,80	1,43±0,22	3,94
АЛТ	0,43±0,11	2,10	0,52±0,16	2,23	0,64±0,19	2,82
Зима						
АСТ	0,95±0,18	3,23	1,21±0,23	3,45	1,28±0,26	3,55
АЛТ	0,34±0,12	2,24	0,45±0,24	2,32	0,56±0,28	2,56

по активности АСТ в летний период на 6,2 и 10,85%, в зимний сезон года — на 16,84% и 34,74%.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по активности АЛТ. Достаточно отметить, что помесный молодняк II и III групп превосходил чистопородных баранчиков I группы по величине анализируемого показателя в летний период на 20,93% и 48,84%, в зимний сезон года — на 32,35% и 64,7%. Характерно, что лидирующее положение по активности трансаминаз занимали помеси второго поколения III группы. Они превосходили помесных сверстников первого поколения II группы по активности АСТ и АЛТ в летний сезон года соответственно на 4,38% и 23,08%, в зимний период — на 15,31% и 24,44%.

Выводы

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что все биохимические показатели сыворотки крови чистопородных и помесных баранчиков не выходили за пределы референсных

значений. В то же время отмечено влияние сезона года на их уровень. При этом отмечено снижение в зимний период содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови баранчиков всех подопытных групп. Аналогичная сезонная динамика отмечалась и в отношении аминного азота и азота мочевины, общих липидов, холестерина, фосфолипидов и активности ферментов переаминирования АСТ и АЛТ. Содержание глюкозы в сыворотке крови наоборот зимой было выше, чем летом. Характерно, что помесные баранчики II и III групп во все сезоны года превосходили чистопородных сверстников романовской породы по содержанию в сыворотке крови общего белка и его фракций, аминного азота, глюкозы, фосфолипидов, активности трансаминаз, но уступали им по концентрации азота мочевины, общих липидов, холестерина. Это свидетельствует о более интенсивном течении обменных процессов в организме помесей, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания.

Литература

1. Кубабетбеков, Т.С. Рост, развитие и продуктивные качества овец / Т.С. Кубабетбеков, В.И. Косилов, С.Ш. Мамаев, Ю.А. Юлдашбаев, Е.А. Никонова и др. — Бишкек, 2016. — 186 с.
2. Косилов, В.И. Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова. — Оренбург, 2009. — 264 с.
3. Никонова, Е.А. Мясная продуктивность овец цыгайской породы в зависимости от полового диморфизма и возраста / Е.А. Никонова, В.И. Косилов, П.Н. Шкилев // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2008. — № 3. — С. 38-40.
4. Косилов, В.И. Убойные качества, пищевая ценность, физико-химические и технологические свойства мяса молодняка овец южноуральской породы / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2011. — № 2(30). — С. 132-135.
5. Укбаев, Х.И. Рост и развитие молодняка овец атырауской породы разных окрасок / Х.И. Укбаев, Г.В. Касимова, В.И. Косилов // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2013. — № 3. — С. 18-20.
6. Косилов, В.И. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, М.Б. Каласов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2014. — № 4(48). — С. 142-146.
7. Шкилев, П.Н. Показатели биоконверсии основных питательных веществ рациона в мясную продукцию при производстве баранины основных пород Южного Урала / П.Н. Шкилев, В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. — 2013. — Т. 1. — № 6. — С. 134-139.
8. Косилов, В.И. Продуктивные качества овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов и др. — Москва-Оренбург, 2014. — 452 с.
9. Андриенко, Д.А. Динамика весового роста молодняка овец ставропольской породы / Д.А. Андриенко, В.И. Косилов, П.Н. Шкилев // Овцы, козы, шерстяное дело. — 2009. — № 1. — С. 29-30.
10. Косилов, В.И. Продуктивные качества баранов основных пород, разводимых на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев // Главный зоотехник. — 2013. — № 3. — С. 33-38.
11. Шкилев, П.Н. Биологические особенности баранов — производителей на Южном Урале / П.Н. Шкилев, В.И. Косилов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2009. — № 3. — С. 87-88.
12. Полькин, В.В. Рост и развитие молодняка романовской породы овец в молочный период / В.В. Полькин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2022. — № 1(93). — С. 264-269.
13. Костылев, М.Н. Влияние генотипа овец романовской породы на возрастную динамику показателей живой массы / М.Н. Костылев, М.В. Абрамова, А.В. Ильина, М.С. Барышева и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2020. — № 6 (86). — С. 322-326.
14. Траисов, Б.Б. Гематологические показатели мясо-шерстных овец / Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев, А.К. Бозымова, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2012. — № 3(35). — С. 124-125.
15. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, Л.А. Фролова, В.Э. Новиков. — М.: КолосС, 2004. — 519 с.

References

1. Kubatbekov TS, Kosilov VI, Mamaev SS, Yuldashbayev YuA, Nikonova EA, et al. Growth, development and productive qualities of sheep. Bishkek: 2016; 186 pp.
2. Kosilov VI, Shkilev PN, Nikonova EA. Rational use of the genetic potential of domestic sheep breeds to increase the production of sheep products. Orenburg, 2009; 264 pp. (In Russ.)
3. Nikonova EA, Kosilov VI, Shkilev PN. Meat productivity of sheep of the Qigai breed depending on sexual dimorphism and age. Sheep, goats, wool business. 2008; (3): 38-40. (In Russ.)
4. Kosilov VI, Shkilev PN, Nikonova EA. Slaughter qualities, nutritional value, physico-chemical and technological properties of young sheep meat of the South Ural breed. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2011; 2(30): 132-135. (In Russ.)
5. Ukbaev HI, Kasimova GV, Kosilov VI. Growth and development of young sheep of Atyrau breed of different colors. Sheep, goats, wool business. 2013; (3): 18-20. (In Russ.)
6. Kosilov VI, Nikonova EA, Kolosov MB. Features of growth and development of young sheep of the Kazakh short-tailed rough-haired breed. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2014; 4(48): 142-146. (In Russ.)
7. Shkilev PN, Kosilov VI, Nikonova EA, Andrienko DA. Indicators of bioconversion of the main nutrients of the diet into meat products in the production of mutton of the main breeds of the Southern Urals. Collection of scientific papers of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production. 2013; 1.(6): 134-139. (In Russ.)
8. Kosilov VI, Shkilev PN, Nikonova EA, Andrienko DA, Kubatbekov TS. Productive qualities of sheep of different breeds in the Southern Urals. Moscow-Orenburg, 2014; 452 p. (In Russ.)
9. Andrienko DA, Kosilov VI, Shkilev PN. Dynamics of weight growth of young sheep of Stavropol breed. Sheep, goats, wool business. 2009; (1): 29-30. (In Russ.)
10. Kosilov VI, Shkilev PN. Productive qualities of sheep of the main breeds bred in the Southern Urals. Chief zootechnik. 2013; (3): 33-38. (In Russ.)
11. Shkilev PN, Kosilov VI. Biological features of sheep producers in the Southern Urals. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2009; (3): 87-88. (In Russ.)
12. Polkin VV. Growth and development of young Romanov sheep breed in the dairy period // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2022; 1(93): 264-269. (In Russ.)
13. Kostylev MN, Abramova MV, Ilyina AV, Barysheva MS et al. The influence of the genotype of sheep of the Romanov breed on the age dynamics of live weight indicators. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2020; 6(86): 322-326. (In Russ.)
14. Traisov BB, Esengaliev KG, Bozymova AK, Kosilov VI. Hematological parameters of meat-wool sheep. Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2012; 3(35):124-125. (In Russ.)
15. Kondrakhin IP, Arkhipov AV, Levchenko VI, Talanov GA, Frolova LA, Novikov VE. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics. Moscow: KolosS publ.; 2004. (In Russ.)

**T. S. Kubatbekov¹, V. I. Kosilov², Yu. A. Yuldashbayev¹, E. A. Nikinova²,
A. A. Salichov¹, A. Alibek kyzy¹**

¹Russian State University – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,

²Orenburg State Agrarian University

Tursumbai61@list.ru

THE EFFECT OF THE SHEEP GENOTYPE ON THE BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD

The research is aimed at assessing the influence of the genotype of the Romanov sheep breed and its crossbreeds of the first and second generations with the Edilbaevskaya on blood serum indicators characterizing metabolic processes in the body of young animals. The experimental materials obtained have a scientific novelty. It was found that, depending on the genotype of the sheep and the season of the year, the total protein in the blood serum was in the range of 61.32–67.04 g/l, albumins – 21.9–26.0 g/l; globulins – 39.42–41.04 g/l, amine nitrogen – 3.61–4.11 mmol/l, urea nitrogen – 8.50–9.23 mmol/l, glucose – 2.12–3.12 mmol/L, total lipids – 5.54–6.12 mmol, cholesterol – 1.72–2.81 mmol, phospholipids – 1.58–2.62 mmol/L, AST activity – 0.95–1.43 mmol/h · L, ALT activity – 0.34–0.64 mmol/h · L. The experimental data obtained indicate that all biochemical parameters of the blood serum of purebred and crossbred sheep did not exceed the reference values. At the same time, the influence of the season of the year on their level was noted. At the same time, a decrease in the content of total protein and its fractions in the blood serum of sheep of all experimental groups was noted in the winter period. Similar seasonal dynamics were observed with respect to amine nitrogen and urea nitrogen, total lipids, cholesterol, phospholipids and the activity of AST and ALT transamination enzymes. The glucose content in the blood serum, on the contrary, was higher in winter than in summer. It is characteristic that crossbred sheep of groups II and III in all seasons of the year surpassed purebred peers of the Romanov breed in serum content of total protein and its fractions, amine nitrogen, glucose, phospholipids, transaminase activity, but inferior to them in concentration of urea nitrogen, total lipids, cholesterol. This indicates a more intensive course of metabolic processes in the body of crossbreeds, which is due to the manifestation of the effect of crossing.

Key words: sheep breeding, blood serum, total protein, albumins, globulins.

Оценка трансмуральной миграции нефро-везикулярного стента в пищеварительный тракт при обструкции мочеточника у кошек

УДК 619:617.5 (075.8)

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-56-59

А. Н. Аверочкин¹, Г. А. Ветошкина², Е. А. Кротова¹, С. Б. Селезнев¹¹Российский университет дружбы народов,²Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –

МВА имени К. И. Скрябина,

alex1239.aa@yandex.ru, seleznev1961@mail.ru

Данное исследование посвящено трансмуральной миграции подкожного уретерального стента в пищеварительный канал (*subcutaneous ureteral bypass*) - осложнению после проведения оперативного вмешательства по постановке нефро-везикулярного стента (SUB) при обструкции мочеточника, которое встречается при уролитиазе кошек. Мочекаменная болезнь (*urolithiasis*) характеризуется образованием камней в органах мочевыделительной системы и закупоркой мочевыводящих путей. Исследование выполнялось в экспериментальной научно-исследовательской лаборатории и виварии Департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов в период с 2019 по 2023 гг. Целью исследования являлось изучение вероятности осложнения в виде трансмуральной миграции стента в пищеварительный тракт при обструкции мочеточника у кошек после проведенного подкожного нефро-везикулярного шунтирования и его исхода. В статье представлены результаты исследований мигрировавшего стента у кошек. В общей сложности было установлено 838 подкожных нефро-везикулярных стентов 610 кошкам во всех ветеринарных учреждениях г. Москвы, участвовавших в данном исследовании.

Миграция стента в пищеварительный канал (толстый отдел кишечника) произошла у 1,31% кошек и у 1,07% вспомогательных устройств. Таким образом, данное исследование дает представление ветеринарным практикующим хирургам о вероятности осложнений операции по нефро-везикулярному шунтированию и частоты их встречаемости у кошек, больных уролитиазом.

Ключевые слова: подкожный нефро-везикулярный стент, SUB, нефро-везикулярное шунтирование, мочекаменная болезнь, кошки.

Введение

Обструкция мочеточника является все более распространенной и потенциально опасной для жизни состоянием у кошек. Чаще всего причиной обструкции является уретеролитиаз, а также иные причины, включающие стриктуру мочеточника, инфекцию, ятрогенную лигатуру мочеточника, неоплазию. Благоприятное медикаментозное лечение уретеролитиаза возможно только у 13% животных [1, 6]. Хирургические варианты включают уретеротомию, резекцию мочеточника и наложение анастомоза, неоуретероцистотомию, уретеронефрэктомия и установку мочеточникового стента. Устройство подкожного шунтирования мочеточника (SUB) успешно применяется у кошек для устранения обструкции мочеточника, независимо от основной причины [2, 4]. Установка данного устройства (SUB) считается безопасным и эффективным вариантом у кошек с обструкцией мочеточника. Долгосрочные осложнения включают закупорку устройства (сгусток крови, минерализацию), перегиб катетера, хроническую инфекцию мочевыводящих путей и периодическую дизурию встречаются крайне редко [3, 5]. Трансмуральная миграция инородных тел хорошо задокументирована у людей и чаще всего происходит в результате забытой хирурги-

ческой губки или как осложнение после хирургических имплантатов, таких как грыжевая сетка. Трансмуральная миграция инородных тел в брюшной полости в желудочно-кишечный тракт редко регистрируется у собак и кошек [2, 3].

Целью данного исследования было описать трансмуральную миграцию вспомогательных устройств в пищеварительном тракте у кошек и ее исход.

Материал и методы исследования

Информация, извлеченная из медицинской карты, включала: информацию на момент выявления миграции, включая: массу тела, клинические признаки, время, прошедшее между моментом установки дополнительного устройства и выявлением миграции, результаты клинических лабораторных исследований, используемые методы диагностики и хирургические отчеты; информацию на момент установки дополнительного устройства в том числе: причина обструкции мочеточника, сторона обструкции, отчет УЗИ, тип установленного стента, осложнения до, пери и послеоперационно; дополнительная информация, включающая: частоту повторных проверок и промывки стента, закупорку устройства (перегиб, просвет).

В статье описано 8 кошек 7 из которых являлись стерилизованными самками и 1 кастрированный самец. Средний возраст составил 8,5 лет. Средний вес 3,68 кг. Среднее время от установки до миграции стента составило 928 дней. Самыми частыми клиническими симптомами являлись снижение аппетита, и следовавшее за ним рвота и потеря веса. Из других клинических признаков была гематурия и ожирение

Из 8 кошек у 3 было проведено односторонняя установка SUB (1 слева, 2 справа), а у 5 — двустороннее. Средний возраст на момент обращения по поводу обструкции мочеточника и установки вспомогательного устройства составил 5,5 лет. Первоначальной причиной обструкции мочеточника был уретеролитиаз (n = 3), циркумквальный мочеточник (n = 2), подозрение на стриктуру (n = 1), подозрение на разрыв почки/инфекцию (n = 1), и она осталась неизвестной у 1 кошки (n = 1). Перед установкой SUB всем кошкам было проведено полное ультразвуковое исследование брюшной полости. Сообщалось, что у одной кошки было умеренное утолщение подслизистой оболочки тонкого кишечника, что соответствовало легкой энтеропатии. УЗИ брюшной полости не выявило никаких нарушений пищеварения ни у одной из других кошек. Ни у одной кошки в анамнезе не было хронических желудочно-кишечных симптомов, и ни одна из них не подвергалась желудочно-кишечной эндоскопии или биопсии кишечника во время установки дополнительного устройства. Не сообщалось ни об интраоперационных, ни об анестезиологических осложнениях. Четырем кошкам была проведена ревизия их вспомогательного устройства в среднем через 56 дней после размещения. Причиной ревизии SUB была закупорка сгустком крови (n = 3) и вращение вспомогательного порта вторично из-за разрыва фиксирующих швов (n = 1).

У 8 кошек было диагностировано 9 случаев миграции. У одной кошки было диагностировано 2 случая миграции с интервалом в 59 дней. Во время этих миграционных событий было идентифицировано 11 мигрировавших SUB катетеров. У кошки с двумя случаями миграции произошла миграция как правого нефростомического катетера (в нисходящую двенадцатиперстную кишку), так и правого цистотомического катетера (в поперечную ободочную кишку) во время первого события, а левого цистотомического катетера в тощую кишку во время второго события. У другой кошки цистотомический и нефростомический катетеры одновременно переместились в тощую кишку.

УЗИ брюшной полости было проведено всем кошкам и подтвердило миграцию в кишечник в 6/9 случаях миграции. В 6 случаях ультразвуковое исследование с уверенностью идентифицировало SUB катетер внутри просвета кишечника. Двум кошкам было проведено УЗИ мочевыводящих путей, и миграция была пропущена. Катетеры были неправильно установлены в пра-

вильном положении при ультразвуковом исследовании в 2/9 случаях миграции. Ультразвук пропустил миграцию катетера в 3 случаях миграции. Рентгенограммы были выполнены в 5/9 случаях миграции. Рентгенограммы подтвердили миграцию катетера в 4/9 случаях миграции. Во всех случаях в рентгенологическом отчете упоминалась миграция или отрыв катетера Рентгенограммы помогли в диагностике других аномалий. Сопутствующий перелом/перегиб перенесенного цистотомического катетера был диагностирован у 1 кошки. У другой кошки был цистотомический катетер, который был отсоединен от порта. Миграция вспомогательного устройства была пропущена в 1 случае на рентгенограммах, в этом случае миграция была подтверждена на УЗИ. Контрастные рентгенограммы были выполнены в 2/9 случаев миграции. Они подтвердили миграцию в кишечник в 2/2 случаях. У обеих кошек контрастные рентгенограммы показали заполнение контрастом сегментов кишечника вместо мочевого пузыря. Миграция была выявлена только во время лапаротомии в 3/9 случаев миграции.

Всем животным была выполнена исследовательская вентральная срединная лапаротомия. Было подтверждено, что четыре нефростомических и 7 цистотомических катетера мигрировали в желудочно-кишечный тракт у 8 кошек: 3 катетера вошли в двенадцатиперстную кишку, у 7 кошек — в тощую кишку и у одной кошки — в толстую кишку.

Были выполнены следующие хирургические процедуры: резекция кишечника/наложение анастомоза (7/8 кошек), энтеротомия (2/8 кошек), удаление мигрировавшего вспомогательного устройства (7/8 кошек), у одной кошки также был удален контралатеральный немигрировавший элемент), замена вспомогательного устройства (2/8 кошек), частичная цистэктомия, нефрэктомия, а также взятие биопсии из тощей кишки и подвздошной кишки (у каждой кошки). Были резецированы следующие отделы кишечника: двенадцатиперстно-тощая кишка (n = 1), двенадцатиперстная кишка (n = 2) и тощая кишка (n = 4). На момент операции ни у одной из кошек не было признаков перитонита.

У одной кошки была удалена правая почечная лоханка, однако через 7 дней после операции правая почечная лоханка оставалась расширенной (1,2 см). Было установлено правый SUB и заменен левый SUB поскольку у кошки был хронический бактериальный ИМП и было подозрение на образование биопленки на имплантате.

Результаты исследования и их обсуждение

Из 8 кошек 6 дожили до выписки. У двух кошек была рвота, у одной случилась остановка сердца, а другая перенесла аспирационную пневмонию и была подвергнута эвтаназии.

У одной кошки развилась хроническая инфекция мочевыводящих путей с выявленной кишечной палоч-

кой. У этой кошки было два эпизода миграции. Во время первого эпизода у кошки удалили правый SUB и провели резекцию правой почки. Во время второго эпизода левый SUB был заменен. Через 96 дней после операции по переносу кошка была доставлена в кошачьем лотке с жалобами на напряжение и тошноту (креатинин: 792 мкмоль/л; 9 мг/дл). Кошка была госпитализирована на 3 дня для введения имипенема (внутривенно) и промываний tEDTA из-за подозрения на минерализацию просвета и непроходимость вспомогательного устройства. Позже кошку лечили ежесменными, а затем каждые 6 недель вливаниями tEDTA. Концентрация креатинина в сыворотке крови постепенно повышалась (1232 мкмоль/л; 14 мг/дл), и кошка была подвергнута эвтаназии из-за предполагаемого снижения качества жизни через 1 год после операции по коррекции миграции.

У другой кошки во время операции по миграции были заменены двусторонние цистотомические трубки, а также левый вспомогательный порт. При последующем наблюдении, через 2 недели после операции, был культивирован *Enterococcus faecium*. Был начат прием линезолида. Инфекция сохранялась, несмотря на антибиотики и повторные промывания 4%-ным раствором tEDTA. Через пятьдесят дней после операции по переносу у кошки развилась панцитопения, предположительно вторичная по отношению к введению линезолида, и концентрация креатинина в сыворотке крови повысилась до 880 мкмоль/л (10 мг/дл). Линезолид был отменен, и гематологические нарушения устранены, однако азотемия сохранялась. SUB был удален после того, как проходимость мочеточника была подтверждена рентгеноскопией через 54 дня после операции по миграции, и продолжал оставаться таким вплоть до эвтаназии 114 дней спустя. Ванкомицин был назначен через 80 дней после операции по миграции для лечения персистирующей инфекции *Enterococcus faecium*. Эта кошка также была подвергнута эвтаназии из-за предполагаемого снижения качества жизни через 168 дней после операции по коррекции миграции.

Одна кошка умерла через 1113 дней после корректирующей операции. Через 484 дня после операции по поводу миграции из мочи была выделена резистентная кишечная палочка, и был введен меропенем. Кошка также получала флуконазол, поскольку на момент постановки диагноза миграции была выявлена культура *Candida albicans*. У кошки была выявлена реобструкция правого SU через 1108 дней после операции по миграции. Была проведена операция по устранению непроходимости, однако кошка умерла от остановки сердца 5 дней спустя. В то время концентрация креатинина в сыворотке крови кошки составляла 884 мкмоль/л (10 мг/дл), а посев мочи был отрицательным.

Другая кошка была подвергнута эвтаназии через 568 дней после операции по исправлению миграции катетера. У кошки развилась обструкция мочеточника

с контралатеральной стороны, и, несмотря на установку SUB, концентрация креатинина в сыворотке крови не улучшилась, и кошка была подвергнута эвтаназии через 3 дня после операции.

Две кошки были живы на момент написания статьи, через 26 и 389 дней после операции по исправлению мигрировавших катетеров. У одной кошки через 7 месяцев после операции был получен отрицательный посев мочи со стабильной концентрацией креатинина в сыворотке крови 194 мкмоль/л (2,2 мг/дл). У другой кошки был отрицательный посев мочи через 16 дней после операции по поводу миграции и концентрация креатинина в сыворотке крови составила 114 мкмоль/л (1,3 мг/дл). Среднее время наблюдения с момента миграции до конца периода исследования составило 365 дней (среднее значение: 403, диапазон 0-1114).

В нашем исследовании не было четко выявлено общего фактора для миграции SUB. Одна из гипотез заключалась в том, что кошки с заболеваниями желудочно-кишечного тракта будут подвержены риску развития миграции. Однако аномалии желудочно-кишечного тракта были обнаружены при ультразвуковом исследовании только у 1 кошки во время первоначальной установки SUB. У этой кошки было диагностировано 3 перемещения катетера в течение 2 эпизодов. Биопсия тощей кишки и подвздошной кишки показала изменения, совместимые с легким воспалительным заболеванием кишечника. Ни у одной кошки, участвовавшей в исследовании, не было хронических признаков желудочно-кишечного заболевания. Связь между миграцией и сопутствующим желудочно-кишечным заболеванием установить не удалось.

Общей чертой этих кошек было наличие положительного посева мочи. На момент постановки диагноза миграции у 7/8 кошек был положительный посев мочи, а у 7/8 в анамнезе был хронический положительный посев мочи, причем у 6 кошек были признаки заболевания нижних мочевыводящих путей.

Выводы

Миграция нефро-везикулярного стента (SUB) редко встречаемое заболевание, которое надо учитывать при сборе анамнеза у кошек, которые попали на прием с симптомами общего недомогания, слабости, рвоты. Единственный оптимальный вариант лечения является оперативным – подкожное нефро-везикулярного шунтирование.

В общей сложности было установлено 838 подкожных нефро-везикулярных стентов 610 кошкам во всех ветеринарных учреждениях г. Москвы, участвовавших в данном исследовании. Миграция стента произошла у 1,31% кошек и у 1,07% вспомогательных устройств. Также надо отметить, что максимальная продолжительность жизни у оперированных кошек составила 1114 дней.

Литература

1. Васильев, В.К. Общая ветеринарная хирургия: учебник / В.К. Васильев, А.П. Попов, А.Д. Цыбикжапов. – М.: Лань, 2022. – 272 с.
2. Кашутина, Т.Н. Общая и частная ветеринарная хирургия: метод.указ. / Т.Н. Кашутина, С.Д. Клочков. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2017. – 23 с.
3. Лебедев, А.В. Общая ветеринарная хирургия: учебник / А.В. Лебедев, В.А. Лукьяновский, Б.С. Семенов. – М.: Колос, 2000. – 488 с.
4. Магда, И.И. Оперативная хирургия домашних животных / И.И. Магда, Б.З. Иткин, И.Н. Воронин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 333 с.
5. Evans, H. Miller and Evans' Anatomy of the Dog/ H. Evans, A. Lahynta. – Hamburg, 2018. – 514 с.
6. Veran, E. Multicenter retrospective evaluation of transmural migration of subcutaneous ureteral bypass devices within the digestive tract in cats / E. Veran, C. Vachon, J. Byron // J Vet Intern Med. – 2022. – №36. – pp.1677–1685.

References

1. Vasil'ev, V.K. Obshhaya veterinarnaya xirurgiya: uchebnik / V.K. Vasil'ev, A.P. Popov, A.D. Cybikzhapov. – М.: Lan', 2022. – 272 s.
2. Kashutina, T.N. Obshhaya i chastnaya veterinarnaya xirurgiya: metod.ukaz. / T.N. Kashutina, S.D. Klochkov. –Saratov: Izd-vo FGBOU VO «Saratovskij GAU», 2017. – 23 s.
3. Lebedev, A.V. Obshhaya veterinarnaya xirurgiya: uchebnik / A.V. Lebedev, V.A. Luk'yanovskij, B.S. Semenov. – М.: Kolos, 2000. – 488 s.
4. Magda, I.I. Operativnaya xirurgiya domashnix zhiivotny`x / I.I. Magda, B.Z. Itkin, I.N. Voronin. – М.: Agropromizdat, 1990.– 333 s.
5. Evans, H. Miller and Evans' Anatomy of the Dog/ H. Evans, A. Lahynta -Hamburg, 2018. – 514 с.
6. Veran, E. Multicenter retrospective evaluation of transmural migration of subcutaneous ureteral bypass devices within the digestive tract in cats / E. Veran, C. Vachon, J. Byron // J Vet Intern Med. – 2022. – №36. – pp.1677–1685.

A. N. Averochkin¹, G. A. Vetoshkina², E. A. Krotova¹, S. B. Seleznev¹

¹Peoples' Friendship University of Russia,

²Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin

alex1239.aa@yandex.ru, seleznev1961@mail.ru

EVALUATION OF THE TRANSMURAL MIGRATION OF A NEPHRO-VESICULAR STENT INTO THE DIGESTIVE TRACT DURING URETERAL OBSTRUCTION IN CATS

This study focuses on transmural migration of a subcutaneous ureteral stent into the alimentary canal (subcutaneous ureteral bypass), a complication after nephro-vesicular stent (SUB) surgery for ureteral obstruction, which occurs in feline urolithiasis. Urolithiasis is characterized by the formation of stones in the organs of the urinary system and blockage of the urinary tract. The study was carried out in the experimental research laboratory and vivarium of the Department of Veterinary Medicine of the Agrarian and Technological Institute of the Peoples' Friendship University of Russia in the period from 2019 to 2023. The aim of the study was to study the likelihood of complications in the form of transmural migration of the stent into the digestive tract in case of ureteral obstruction in cats after subcutaneous nephro-vesicular shunting and its outcome. The article presents the result of studies of a migrated stent in cats and cats. A total of 838 subcutaneous nephro-vesicular stents were placed in 610 cats at all Moscow veterinary institutions participating in this study. Stent migration into the alimentary canal (large intestine) occurred in 1.31% of cats and 1.07% of assistive devices. Thus, this study provides veterinary practitioners with an idea of the likelihood of complications of nephro-vesicular bypass surgery and the frequency of their occurrence in cats with urolithiasis.

Key words: subcutaneous nephro-vesicular stent, SUB, nephro-vesicular shunting, urolithiasis, cats.

Оценка осложнений после трансплантации почек по методу карреля (Carrel patch) у кошек

УДК 619: 617.5 (075.8)

DOI: 10.32935/2221-7312-2023-57-3-60-64

А. Н. Аверочкин¹, Г. А. Ветошкина², С. Б. Селезнев¹¹Российский университет дружбы народов,²Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –

МВА имени К. И. Скрябина,

alex1239.aa@yandex.ru, seleznev1961@mail.ru

Данное экспериментальное исследование посвящено использованию васкулярного анастомоза по методике Карреля (Carrel patch) для трансплантации почки у кошек при гидронефрозе, уролитиазе и нефропатии. «Carrel patch» является модификацией классической техники трансплантации почек и предлагает ряд преимуществ, таких как улучшение формирования сосудистых анастомозов, снижение риска развития осложнений и улучшение выживаемости трансплантированной почки. Исследование выполнялось в экспериментальной научно-исследовательской лаборатории и виварии Департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов в период с 2019 по 2023 гг. Целью экспериментального исследования являлось изучение применения методики по Каррелю для трансплантации почек у кошек, анализе ее преимуществ и недостатков, а также предоставлении почечной недостаточности после извлечения левой почки донора с использованием васкулярного анастомоза по методике Карреля. Часть стенки донорской аорты была удалена вместе с двумя или одной почечной артерией (соответственно одна кошка и восемь кошек), находящимися в центре пластинки, с выступающей из основания сосудов ткани (диаметром 1 мм). «Carrel patch» был имплантирован кошкам-реципиентам с анастомозом артерия-аорта «конец в бок» по простой непрерывной схеме из нейлона №9-0. Все доноры и реципиенты перенесли операцию без сосудистых осложнений. Таким образом, данное исследование дает представление ветеринарным практикующим хирургам о вероятности осложнений операции при трансплантации почки у кошек с использованием методики «Carrel patch».

Ключевые слова: трансплантация почки, васкулярный анастомоз, методика Карреля, «Carrel patch», кошки.

Введение

Трансплантация почек является одним из самых эффективных методов лечения хронической почечной недостаточности у животных. В последние десятилетия этот метод применяется широко и успешно в ветеринарной медицине, в том числе и в случаях, когда речь идет о трансплантации почек кошкам [1, 3].

Наиболее распространенный метод, используемый в настоящее время для трансплантации почки кошкам, включает наложение анастомоза «конец в бок» почечной артерии с аортой и вены с полой веной. Этот метод снижает осложнения, такие как гипотермия тазобедренной конечности по той же стороне, отек, боль, парез или паралич, которые, по данным литературы, наблюдались у 12–62% кошек, прооперированных по оригинальной методике. Боковой метод также считался более простым и быстрым, хотя он не устранял все осложнения, связанные с сосудистыми анастомозами, в особенности кровотечение на месте анастомоза и тромбоз почечной артерии. Дополнительной проблемой при имплантации почечного пересаженного материала является наличие нескольких артерий в почках донора. В большинстве случаев предпочтение отдается левой почке из-за большей длины почечной вены. Правая почка выбирается для трансплантации, когда левая

почка имеет несколько артерий или бифуркаций близко к аорте. Однако правая почка имеет техническое преимущество благодаря большей разнице в длине между артерией и веной и наилучшим соответствием анатомическим особенностям при ее имплантации справа в брюшной полости [2, 4].

Один из современных методов, привлекающих все больше внимания, – это методика «Carrel patch». Она была разработана и названа в честь французского хирурга Алексиса Карреля, который в начале XX века сделал революционный прорыв в области органной трансплантации [5, 6]. Применительно к трансплантации почек, методика «Carrel patch» включает удаление пластинки аорты, которая находится над почечной артерией (или артериями). У человека считается, что этот метод облегчает реимплантацию по сравнению с обычным боковым анастомозом и снижает риск образования тромбов [6]. Данный подход может позволить использование почек кошек с несколькими артериями, и он будет безопасен для донора и реципиента.

Цель данного исследования было описать методику «Carrel patch» при трансплантации почек у кошек, проанализировать и выявить ее преимущества и недостатки, а также предоставить современное состояние данного вопроса в области ветеринарной хирургии.

Материал и методы исследования

Были проанализированы медицинские записи всех кошек-доноров почек, прооперированных в период с 1995 по 2016 годы, чтобы оценить частоту наличия нескольких левых почечных артерий или двусторонних двойных артерий, обнаруженных при ангиографии или во время операции. Предоперационное исследование реципиентов включало полный анализ крови, биохимический профиль крови, анализ мочи с бактериологическим посевом и определением чувствительности, уровень щитовидных гормонов (Т4), статус вируса лейкоза кошек (FeLV) и вируса иммунодефицита кошек (FIV), титры токсоплазмоза, группа крови, ЭКГ и эхокардиограмма, измерение артериального давления (и соответствующее лечение в случае гипертонии), рентгенография грудной и брюшной полости, и ультразвуковое исследование брюшной полости. При необходимости проводилась стоматологическая профилактика перед трансплантацией. Реципиентам предварительно переливались совместимые пакетированные эритроциты или цельная кровь.

Всем кошкам перорально назначался циклоспорин А (начиная с дозы 4 мг/кг и корректировался в зависимости от концентрации в крови) за 2 дня до трансплантации, и концентрация циклоспорина А в крови контролировалась ежедневно. Все доноры проходили скрининг на группу крови и совместимость с кошкой-реципиентом. Общая оценка состояния здоровья включала полный анализ крови, биохимический профиль крови, анализ мочи с бактериологическим посевом и определением чувствительности, статус FeLV и FIV, рентгенография и ультразвуковое исследование брюшной полости, а также определение титров токсоплазмоза. Протокол анестезии был определен врачом-анестезиологом на основе предыдущих рекомендаций.

Донорские кошки были помещены в положение на спине, и выполнялась срединная лапаротомия [4]. Правая и левая почки осматривались на наличие явных патологических изменений. Левая почка использовалась у всех кошек. Жировая клетчатка была разделена для обнажения почечной артерии и вены. Мочеточник был пересечен и лигирован вблизи его впадения в мочевой пузырь (n = 1), или резецирован (n = 8). Все подготовительные мероприятия завершались до зажатия сосудов, чтобы минимизировать время окклюзии аорты донора и ишемию почечного трансплантата. На аорту донора накладывался сосудистый зажим, изолировалась почечная артерия(и) левой почки. Аорта разрезалась с помощью специализированного скальпельного лезвия (Beaver mini-blade 6900, BeaverVisitec, Уолтем, Массачусетс), и разрез продолжался вокруг нескольких или одной почечных артерий с помощью ножниц, оставляя до 1 мм ткани, выступающей из основания сосудов, как описано для «Carrel patch» [6]. Почечная вена зажималась и пересекалась близко к каудальной полой вене с

использованием стандартных методов. После удаления, сосуды полученной почки промывались холодным консервирующим раствором сахарозы-фосфата и погружались в холодный раствор на льду до имплантации пересаженного материала.

При наличии двойных артерий каждый сосуд последовательно промывался консервирующим раствором. Аорта донора восстанавливалась с помощью нити из нейлона 9-0 в виде непрерывного шва, и сосудистый зажим снимался. Почечная вена была перевязана шелком 4-0, место операции осмотрено на предмет кровоизлияния, а брюшная полость зашита традиционным способом [5]. У реципиента трансплантация была проведена стандартными методами. Сначала был выполнен венозный анастомоз через анастомоз «конец в бок» с использованием плетеного полиэфирного шва 10-0 после частичной окклюзии полой вены с использованием временного зажима для аневризмы. Почечная артерия (почечные артерии) была анастомозирована с аортой реципиента путем наложения неонатального сосудистого зажима Кули для изоляции сегмента аорты и иссечения участка стенки аорты, приблизительно соответствующего размеру донорского лоскута [5].

Лоскут был сшит нейлоном 9/0 двумя простыми непрерывными швами. Мочеточник был имплантирован с помощью неоуретеростомии у 1 кошки или путем экстравезикулярной имплантации сосочка мочеточника у остальных 8 кошек. Почечную капсулу фиксировали к брюшине с помощью 5-0 швов полилактином. Затем брюшная полость была зашита обычным способом. Донорские и реципиентские кошки находились под наблюдением на предмет контроля боли и сердечно-сосудистой стабильности в соответствии со стандартами ухода в клинике и получали обычную послеоперационную поддерживающую терапию. У донорских кошек ежедневно измерялись уровни крови азота мочевины (BUN) и креатинина до возвращения к норме. Послеоперационное наблюдение за кошками реципиентами было схожим и включало дополнительный биохимический профиль крови, а также оценку общего статуса жидкости, артериального давления, уровня циклоспорина, состояния сознания и ультразвуковое исследование мочевой системы для оценки жизнеспособности пересаженного почечного трансплантата в соответствии с нашими стандартными методами. Уровень креатинина в сыворотке крови в данном отчете приводится в качестве показателя функции почек у донорских и реципиентских кошек. Данные представлены в виде описательных данных или, при необходимости, в виде среднего значения.

Результаты исследования и их обсуждение

В наших записях не было найдено случаев потенциальных донорских кошек, отклоненных из-за обнаружения двусторонних двойных сосудов при предвари-

тельном обследовании. Для данного исследования были идентифицированы и оценены 81 запись донорских кошек. Восьмерым кошкам диагностировали двойную почечную артерию левой почки (10%), что привело к удалению правой почки у семи из них. У одной кошки были двойные почечные артерии правой и левой почек, и это был первый случай, в котором применялся метод «Cattel patch» [6]. В этом отчете представлены данные по 18 кошкам (9 доноров и 9 реципиентов), которые либо давали почку с использованием методики «Cattel patch», либо получали такие почки.

Все реципиенты были короткошерстными стерилизованными кошками в возрасте от 3 до 12 лет. Донорские кошки были предоставлены владельцами кошек-реципиентов ($n = 2$) или получены из коммерческого специализированного племенного хозяйства ($n = 7$). Доноры были короткошерстными кошками (6 самцов и 3 самки), в возрасте от 6 до 22 месяцев. Левая почка использовалась с применением «Cattel patch» у всех кошек, одна из которых имела двойную почечную артерию, которая не была обнаружена при предоперационной диагностике, у остальных была одиночная почечная артерия.

Все донорские кошки перенесли операцию без осложнений, связанных с операцией на доноре или с резекцией сосудов. Кровотечение из места аортального разреза донора после его закрытия было минимальным и происходило в основном через отверстия для швов; кровотечение прекратилось при небольшом давлении ватного тампона в течение 1-2 минут. Не было визуализировано видимого кровотечения или другого сосудистого нарушения ни во время, ни после операции. Не возникло случаев тромбоза артерий или вен. Все донорские кошки успешно восстановились после операции без осложнений. Уровень креатинина увеличился умеренно послеоперационно у всех донорских кошек, но оставался в пределах нормального диапазона, за исключением 2 кошек с максимальными значениями креатинина после операции 2,3 и 3,4 мг/дл.

В целом, у донорских кошек медианное значение предоперационного уровня сывороточного креатинина составляло 1 мг/дл (диапазон 0,9-1,4 мг/дл). Послеоперационно донорские кошки имели медианное значение максимального уровня креатинина 1,5 мг/дл (диапазон 1,1-3,4 мг/дл). У всех донорских кошек уровень креатинина в сыворотке крови находился в пределах нормального диапазона на момент удаления швов (медианное значение 1,1 мг/дл; диапазон 1,0-1,6 мг/дл). Все реципиентские кошки перенесли операцию и были выписаны из больницы. Не было визуализировано внутриоперационных осложнений, связанных с артериальными или венозными имплантационными местами. Ни у одной из реципиентских кошек не наблюдалось геморрагических, тромботических или эмболических осложнений после операции. Субъек-

тивно места анастомоза артерий во время операции кровоточили меньше и требовали меньшего количества или не требовали дополнительных швов для контроля кровотечения на месте анастомоза.

Проблемы, наблюдаемые при восстановлении реципиентов, включали гипертонию у 3 кошек, которая контролировалась использованием гидралазина по ранее описанной схеме. Функция почечного трансплантата у реципиентов казалась эффективной на основе послеоперационных уровней креатинина и азота мочевины в сыворотке реципиентов, удельной плотности мочи и оценок кровотока в аллографте с помощью доплеровского ультразвука. Все реципиентские кошки имели значительное улучшение уровней креатинина после операции, и все значения попадали в пределы нормального диапазона через среднее время 3,3 дня после трансплантации (диапазон 1-14 дней). Медианное значение креатинина при выписке для всех реципиентских кошек составляло 1,1 мг/дл (диапазон 0,8-1,8 мг/дл) (нормальный диапазон 0,9-2,3 мг/дл).

Почечная артерия, с учетом ее диаметра и длины, остается основным фактором, влияющим на успех трансплантации почек у кошек [2, 3]. Короткие сосуды осложняют процедуру, и даже в оптимальных условиях их малый диаметр предрасполагает к тромбозу или неправильному соединению, что приводит к кровотечению. По этой причине предпочтительно использовать крупных донорских кошек из-за их более крупных почек и почечных артерий, и почки с двойными артериями не использовались из-за очень малого размера сосудов, обеспечивающих эти трансплантаты. Аналогично, почки с артериями, которые расходятся близко к аорте, также вызывают технические трудности и не предпочитаются при использовании стандартных методов. Об этом отмечалось Бернштейн и др. в 2000 году, указывая, что «необходимо соблюдать предельно важное правило собирать почку с одной почечной артерией... если кровоснабжение осуществляется двумя или более сегментарными артериями, почка не может быть использована для трансплантации».

Этот подход противоречит подходу к людям, где «при выборе между живой почкой донора с двумя артериями или правой почкой с одной, большинство хирургов выбирают первую». Один из подходов к предоперационной оценке сосудистой анатомии основывается на компьютерной томографической ангиографии (СТА) или ранней фазе обычной внутривенной урографии (IVU). Эти исследования могут выявить сосудистые вариации перед операцией, улучшая предоперационное планирование и выбор донора. В человеке точность СТА составляет более 97% для артерий и 96-100% для вен. Исследование у кошек показало точность 92% между СТА и хирургической анатомией почечных сосудов слева. При использовании IVU для скрининга доноров относительно высокая частота (10%) неспособности

обнаружить неприемлемую почечную сосудистую конформацию приводила к обнаружению только во время операции. Низкая частота встречаемости двусторонних двойных артерий, дополнительные затраты и анестезиологические риски могут побудить хирургов отказаться от предоперационной СТА и IVU. Кроме того, двусторонние двойные артерии могут быть пропущены при предоперационном обследовании. В таких ситуациях операция на доноре может не дать пригодного для использования аллогraftа, обеспечиваемого одним сосудом.

Описанный в этой статье метод «Carrel patch» решает эту проблему и может устранить необходимость в предоперационной ангиографии, за исключением случаев, когда на основании ультразвукового исследования подозревается патология паренхимы одной или обеих почек [6]. Отказ от использования доноров с несколькими почечными артериями у кошек существенно отличается от стандартных практик трансплантации почек у людей, где множественные почечные артерии встречаются в 15-30% случаев и редко рассматриваются как противопоказание к трансплантации. В этих случаях часто применяется удаление почечной артерии с помощью метода Карреля.

В случае кошек этот метод позволяет избежать использования правой почки, удовлетворяя предпочтения хирургов, основанные на длине и расположении сосудов относительно аорты и каудальной полой вены. Частота встречаемости двойных почечных артерий у кошек неизвестна. В нашем обзоре записей 10% донорских кошек (8 кошек) имели двойную артерию левой почки, одна из них имела двустороннюю двойную артерию. Однако фактическая частота двойных артерий у кошек, вероятно, недооценивается, так как наше исследование исключало кошек с признаками двусторонних почечных артерий на предоперационной ангиографии, и поэтому их отклоняли в качестве доноров.

В текущем отчете конфигурация правой артерии не исследовалась ни у одной донорской кошки, ни у одного реципиента, за исключением одной кошки. До внедрения метода Карреля правая почка использовалась в качестве трансплантата у 7 кошек с двойными артериями левой почки. Восьмая кошка была донором левой почки с применением метода Карреля (первая в

этой серии), так как двусторонняя двойная артерия была обнаружена при операции. Метод Карреля позволял решить проблемы, связанные с множественными артериями у этой донорской кошки, и впоследствии был использован при всех последующих трансплантациях [6]. На основе нашего опыта мы считаем, что метод Карреля может быть также полезен для трансплантации левых почек, питаемых одной артерией. Разрушение трансплантата и смертность пациента из-за тромботических осложнений остаются значительными проблемами при трансплантации почек у кошек. В теории уменьшение контакта между тканью сосуда и стенкой аорты может облегчить сопоставление эндотелия и снизить риск образования тромбов.

Выводы

Методика «Carrel patch» является ведущим направлением в области трансплантации почек кошкам. Исследования и клинические наблюдения подтверждают ее преимущества по сравнению с традиционными методами трансплантации, основанными на использовании простого шва. Анастомоз сосудов, выполненный с применением «Carrel patch», обеспечивает более надежное соединение сосудистых структур, что способствует лучшему кровоснабжению и функционированию трансплантированной почки. Этот фактор существенно влияет на улучшение долгосрочных результатов и выживаемости трансплантированного органа.

Однако, несмотря на преимущества методики «Carrel patch», она также имеет некоторые недостатки и требует от хирургов определенного опыта и навыков для ее выполнения. Такие факторы, как возможность развития осложнений на месте анастомоза или технические сложности при создании «Carrel patch», должны быть учтены и рассмотрены в контексте каждого конкретного случая трансплантации.

Применение методики «Carrel patch» в ветеринарной медицине открывает новые перспективы для успешной трансплантации почек кошкам и повышения качества их жизни. Дальнейшее совершенствование этой методики и развитие ветеринарной трансплантологии в целом могут привести к еще большему сокращению рисков и улучшению результатов, способствуя общему прогрессу в области ветеринарной хирургии.

Литература

1. Васильев, В.К. Общая ветеринарная хирургия: учебник / В.К. Васильев, А.П. Попов, А.Д. Цыбикжапов. – М.: Лань, 2022. – 272 с.
2. Кашутина, Т.Н. Общая и частная ветеринарная хирургия: метод. указ. / Т.Н. Кашутина, С.Д. Клочков. – Саратов: Изд-во ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2017. – 23 с.
3. Лебедев, А.В. Общая ветеринарная хирургия: учебник / А.В. Лебедев, В.А. Лукьяновский, Б.С. Семенов. – М.: Колос, 2000. – 488 с.
4. Магда, И.И. Оперативная хирургия домашних животных / И.И. Магда, Б.З. Иткин, И.Н. Воронин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 333 с.
5. Evans, H. Miller and Evans' Anatomy of the Dog/ H. Evans, A. Lahynta. – Hamburg, 2018. – 514 с.
6. Budgeon, C. A Carrel patch technique for renal transplantation in cats/ C. Budgeon, R. J Hardie, J.F McAnulty// Veterinary surgery. – 2017. – №46. – pp. 1139-1144.

References

1. Vasil'ev, V.K. Obshhaya veterinarnaya xirurgiya: uchebnik / V.K. Vasil'ev, A.P. Popov, A.D. Cybikzhapov. – M.: Lan`, 2022. – 272 s.
2. Kashutina, T.N. Obshhaya i chastnaya veterinarnaya xirurgiya: metod.ukaz. / T.N. Kashutina, S.D. Klochkov. – Saratov: Izd-vo FGBOU VO «Saratovskij GAU», 2017. – 23 s.
3. Lebedev, A.V. Obshhaya veterinarnaya xirurgiya: uchebnik / A.V. Lebedev, V.A. Luk'yanovskij, B.S. Semenov. – M.: Kolos, 2000. – 488 s.
4. Magda, I.I. Operativnaya xirurgiya domashnix zhivotny'x / I.I. Magda, B.Z. Itkin, I.N. Voronin. – M.: Agropromizdat, 1990. – 333 s.
5. Evans, H. Miller and Evans' Anatomy of the Dog/ H. Evans, A. Lahynta. -Hamburg, 2018. – 514 c.
6. Budgeon, C. A Carrel patch technique for renal transplantation in cats/C. Budgeon, R. J Hardie, J.F McAnulty// Veterinary surgery. – 2017. – №46. – P. 1139-1144.

A. N. Averochkin¹, G. A. Vetoshkina², S. B. Seleznev¹

¹Peoples' Friendship University of Russia,

²Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin
alex1239.aa@yandex.ru, seleznev1961@mail.ru

ASSESSMENT OF COMPLICATIONS IN CATS AFTER KIDNEY TRANSPLANTATION BY CARREL PATCH METHOD

This pilot study focuses on the use of «Carrel patch» vascular anastomosis for kidney transplantation in cats with hydronephrosis, urolithiasis, and nephropathy. «Carrel patch» is a modification of the classic kidney transplantation technique and offers a number of advantages such as improved formation of vascular anastomoses, reduced risk of complications and improved survival of the transplanted kidney. The study was carried out in the experimental research laboratory and vivarium of the Department of Veterinary Medicine of the Agrarian and Technological Institute of the Peoples' Friendship University of Russia in the period from 2019 to 2023. The aim of the pilot study was to investigate the application of the Carrel technique for feline kidney transplantation, to analyze its advantages and disadvantages, and to provide the current state of research in this area. Renal transplantation was performed in nine cats with chronic renal failure after removal of the left donor kidney using a vascular anastomosis according to the Carrel technique. Part of the wall of the donor aorta was removed along with two or one renal artery (respectively one cat and eight cats) located in the center of the plate, with tissue protruding from the base of the vessels (1 mm in diameter). The «carrel patch» was implanted in recipient cats with an end-to-side artery-to-aorta anastomosis in a simple continuous pattern of №9–0 nylon. All donors and recipients underwent surgery without vascular complications. In summary, this study provides veterinary practitioners with an idea of the morbidity of feline kidney transplant surgery using the Carrel patch technique.

Key words: kidney transplantation, vascular anastomosis, Carrel technique, «Carrel patch», cats.