

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.; В. Г. Плющиков – д.с.–х.н., проф.; В. П. Зволинский – академик РАН, д.с.–х.н., проф.; Ш. Б. Байрамбеков – д.с.–х.н., проф., заслуженный агроном РФ; С. Р. Аллахвердиев – академик РАН, д.б.н., проф.; С. Н. Еланский – д.б.н.; М. М. Оконов – член–корр. РАЕН, д.с.–х.н., проф.; В. Ф. Пивоваров – академик РАН, д.с.–х.н., проф.; П. Ф. Кононков – академик АНИРР, д.с.–х.н., проф.; Ю. В. Трунов – д.с.–х.н., проф.; М. С. Гинс – член–корреспондент РАН, д.б.н., проф.; Н. В. Тютюма – д.с.–х.н., проф. РАН; 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. Пизенгольц – д.э.н., проф.; В. С. Семенович – д.э.н., проф.; Н. Н. Скитер – д.э.н., проф.; Р. С. Шепитько – д.э.н., проф.; Т. В. Папаскири – д.э.н., проф.; В. Ф. Гороховский – д.с.–х.н., доцент

Head editor:

А. F. Tumanyan – Dr. Agr. Sci., Prof.

Editorial Board:

N. N. Dubenok, RAS memb., V. M. Koso-lapov – RAS memb.; A. L. Ivanov – RAS memb.; K. N. Kulik – RAS memb.; V. G. Plyushchikov – Dr.Sc.agr.; V. P. Zvolinskij – RAS memb.; SH. B. Bajrambekov – Dr.Sc.agr.; S. R. Allahverdiev – RAN memb.; S. N. Elanskij – Dr.Sc.biol.; M. M. Okonov – RAEN cor.m.; V. F. Pivovarov – RAS memb.; P. F. Kononkov – ANIRR memb.; Yu. V. Trunov – Dr.Sc.agr.; M. S. Gins – RAS cor.m.; N. V. Tyutyuma – 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.; V. S. Semenovich – Dr.Sc.econ.; N. N. Skiter – Dr.Sc.econ.; R. S. SHepit'ko – Dr.Sc.econ.; T. V. Papaskiri – Dr.Sc.econ.; V. F. Gorokhovskiy – Dr.Sc. agr.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ и ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№4(46) 2020

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4

Содержание**Общее земледелие, растениеводство**

- А. А. Коновалов, Н. В. Тютюма*
Формирование продуктивности крупноплодной тыквы в подзоне светло-каштановых почв в зависимости от приемов влагосбережения и регуляторов роста..... 3
- А. Ш. Гаджикурбанов*
Влияние препаратов роста на продуктивность сортов озимого рапса в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан 9
- А. Ф. Туманян, Кизоуи Гертруда*
Урожайность томатов с различной окраской плодов в условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.....13
- Тусаинт Фелисия, А. Ф. Туманян, Н. А. Зайцева, С. В. Зайцев*
Урожайность и качество корнеплодов моркови столовой в условиях светло-каштановых почв Астраханской области.....17
- И. И. Климова, С. В. Климов*
Влияние биопрепаратов на продуктивность ярового ячменя в подзоне светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья.....21
- А. С. Дьяков*
Продуктивность бобово-мятликовых кормовых травосмесей в условиях орошения на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия25

Селекция и семеноводство

- Н. А. Зайцева, И. И. Климова, А. С. Дьяков*
Оценка перспективных линии сафлора красильного в аридных условиях Нижнего Поволжья28

Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

- С. Б. Кустова*
Эффективность выращивания крупного рогатого скота разного направления продуктивности в условиях Магаданской области.....32

Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

- Ю. И. Есавкин, А. В. Жигин, А. А. Максименкова*
Влияние кормовой добавки «Энзимспорин» на физиолого-биохимические показатели радужной форели в садках на теплых водах36
- А. А. Кремлева, Ю. А. Скоморина, О. В. Штрадман, М. А. Хокканен, А. С. Шарыпов, А. А. Варенцова, С. Г. Друковский, А. Г. Посохова, А. Р. Борисова*
Сравнительная характеристика методов обнаружения *Listeria monocytogenes* в продукции животного происхождения.....41
- С. Г. Друковский, И. Е. Пронина, И. Д. Жиронкина, А. А. Кремлева, А. А. Варенцова, А. С. Шарыпов, Е. Г. Шубина, А. И. Грудев*
Ветеринарно-санитарная оценка рыбы, полученной на водоемах Московской области.....46

Экономика и управление народным хозяйством

- Е. В. Малыш*
Ковидные риски поиска аграрных рент внешнеторговых отношений Свердловской области с Китаем51
- Ю. А. Китаёв*
Оценка динамики производства молока в Центрально-черноземном регионе56
- А. А. Гришина, В. В. Матюнина, Н. Б. Самброс*
Совершенствование финансовой деятельности и минимизация рисков, как приоритеты развития организаций АПК.....60

Редактор
О. В. Любименко

Оформление и верстка
В. В. Земсков

Адрес редакции:
111116, Москва,
ул. Авиамоторная, 6,
тел./факс: (499) 507-80-45,
e-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

№4(46) 2020

Contents

General Agriculture, Crop Production

- A. A. Konovalov, N. V. Tyutyuma*
Effect of Hydrogel and Growth Regulators on Cucurbita Maxima Productivity
in Subzone of Light Chestnut Soils 3
- A. Sh. Gadzhikurbanov*
The Influence of Growth Regulators on Productivity
of Winter Rapeseed Varieties in Primorsko-Caspian Subprovince
of the Republic of Dagestan 9
- A. F. Tumanyan, Keegoui Gertrude*
Tomato Yields with Different Fruit Coloration
in Light Chestnut Soils of the Lower Volga Region 13
- Toussaint Felicia, A. F. Tumanyan, N. A. Zaitseva, S. V. Zaitsev*
Yield and Quality of Garden Carrots Grown
in Light Chestnut Soil in the Astrakhan Region 17
- I. I. Klimova, S. V. Klimov*
The Impact of Bio-Preparations on Spring Barley Productivity
in the Light Chestnut Soils Sub-Area of the Lower Volga Region 21
- A. S. Dyakov*
Productivity of Legume-Grass Forage Mixtures under Irrigation
on Light Chestnut Soils in the Northern Caspian Region 25

Selection and Seed Farming of Agricultural Plants

- N. A. Zaitseva, I. I. Klimova, A. S. Dyakov*
Assessment of Promising Lines of Dyeing Safflower
in the Arid Conditions of the Lower Volga Region 28

Farm Animal Breeding and Genetics

- S. B. Kustova*
Productivity of Legume-Grass Forage Mixtures under Irrigation
on Light Chestnut Soils in the Northern Caspian Region 32

Livestock Technology, Production of Livestock Products

- Yu. I. Yesavkin, A. V. Zhigin, A. A. Maksimenkova*
Influence of Feed Additive «Enzymsporin» on Physiological
and Biochemical Characteristics of Rainbow Trout
in Fish Cage on Warm Water 36
- A. A. Kremleva, Y. A. Skomorina, O. V. Stradman, M. A. Hokkanen, A. S. Sharypov,
A. A. Varentsova, S. G. Drukovskiy, A. G. Posokhova, A.R. Borisova*
Comparative Analysis of Classical Microbiological and Rapid Test Methods
for the Detection of L. Monocytogenes in Animal Products 41
- S. G. Drukovsky, I. E. Pronina, I. D. Zhironkina, A. A. Kremleva,
A. A. Varentsova, A. S. Sharypov, E. G. Shubina, A. I. Grudev*
Assessment of Promising Lines of Dyeing Safflower
in the Arid Conditions of the Lower Volga Region 46

Economy

- E. V. Malyshev*
Economic Risks of the Covid-19 Pandemic of the Search
for Agricultural Rents of Foreign Trade Relations
of the Sverdlovsk Region With China 51
- Yu. A. Kitaev*
Milk Production in the Central Black Earth Region 56
- A. A. Grishina, V. V. Matyunina, N. B. Sambros*
Improving Financial Performance and Minimizing Risks
as the Priorities for the Development of Agricultural Organizations 60

Формирование продуктивности крупноплодной тыквы в подзоне светло-каштановых почв в зависимости от приемов влагосбережения и регуляторов роста

УДК 635.624:631.54:631.811.98

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-3-8

А. А. Коновалов, Н. В. Тютюма (д.с.–х.н.)

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
tutumanv@list.ru

*В последние годы возрастает потребность в продукции бахчеводства, из-за уникальности их состава и высокой питательной ценности. Весьма перспективной из бахчевых культур является тыква. Многофакторный опыт закладывался в УНПЦ «Горная Поляна» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ в условиях светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья в 2016-2018 годах. Целью исследований являлась оптимизация условий роста и развития растений тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima* L.) в экстремальных почвенно-климатических условиях Волго-Донского междуречья (светло-каштановая подзона) при использовании новых агроприемов роста регулирования и влагосбережения. В результате полученных в опыте данных установлено положительное влияние гидрогеля (его последствие), что обеспечивало в среднем за годы исследований получение на 229–366 шт./га плодов тыквы больше, по сравнению с контрольными посевами (без гидрогеля). По вариантам систем основной обработки почвы лучшими значениями прибавки плодов отмечались посевы с агрегатами, оснащенными орудиями глубокого рыхления «РОПА» – 233–472 шт./га, а из вариантов с регуляторами роста выделился вариант с применением Циркона с прибавкой от 83 до 376 шт./га. В целом по результатам опыта установлено, что лучшим является сочетание элементов технологии возделывания тыквы сорта Волжская серая 92 в подзоне светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья в богарных условиях включающее в себя возделывание тыквы после предшественника (яровой ячмень) под который вносится гидрогель в норме 60 кг/га, обработку почвы глубоким безотвальным рыхлением с помощью рабочего органа «РОПА» и трехкратное опрыскивание посевов регулятором роста Циркон нормой 10 мл/га. Сочетание всех элементов технологии возделывания тыквы способствует получению свыше 14 т/га товарной продукции, при средней урожайности 5,15–7,11 т/га.*

Ключевые слова: тыква, урожайность, влагосбережение, обработка почвы, «Циркон», «РОПА».

Введение

Ежегодное снижение валового сбора продукции тыквы в подзоне светло-каштановых почв правобережья р. Волга до 5–11 % плодов в год (по сравнению с «благоприятными» годами), тесно связано не только с влагообеспеченностью года и территорией возделывания, но и с отсутствием адаптивных технологий возделывания самой тыквы. Проблема нивелирования количества и качества урожая плодов тыквы возможна путем применения перспективных технологий и агроприемов на фоне дефицита доступной растениям влаги.

На урожайные данные любой сельскохозяйственной культуры открытого грунта сухого земледелия (богара, дождевое земледелие) влияют многие факторы, которые находятся в лимитирующем значении в конкретной почвенно-климатической зоне [3].

Ценность, того или иного сорта культуры, определяется его урожайностью, которая прежде всего зависит от генетических, биологических особенностей, почвенно-климатических условий зоны, технологии возделывания, наследственных и других факторов. Урожайность, так же является главным результативным показателем, который характеризует совокупную производительность всех используемых приемов и технологий возделывания тыквы.

Многие ученые считают, что макро-, и микро-элементы влияют на урожайность и качество товарной продукции сельскохозяйственных культур в сухом земледелии. Поэтому использование регуляторов роста в научно обоснованных дозах является одним из элементов технологии возделывания способствующих усвоению элементов питания и повышению урожайности культур [6, 7, 10]. Важно не только подобрать необходимый препарат — регулятор роста, который регламентировано на определенной культуре будет активно способствовать запуску процессов оптимального потребления и более полного усваивания всех необходимых элементов питания, но и использовать его взаимное влияние в комплексе с агроприемами по влагосбережению в условиях аридных территорий для получения максимальных уровней урожайности сельскохозяйственных культур [4, 9].

Цель наших исследований заключалась в оптимизации условий роста и развития растений тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima* L.) в экстремальных почвенно-климатических условиях Волго-Донского междуречья (светло-каштановая подзона) при использовании новых агроприемов роста регулирования и влагосбережения.

Табл. 1. Схема опыта

Фактор А	Фактор В	Фактор С
Контроль (без гидрогеля)	Вспашка с отвалом (ПЛН-4-35, 0,22–0,25 м) – контроль по фактору	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
	Дискование (БДМ–2,4х2Н, 0,14–0,16 м)	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
	Глубокое безотвальное рыхление «РАНЧО» 0,32–0,35 м	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
	Глубокое безотвальное рыхление «РОПА», 0,32–0,35 м	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
Гидрогель (последствие)	Вспашка с отвалом (ПЛН-4-35, 0,22–0,25 м) – контроль по фактору	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
	Дискование (БДМ–2,4х2Н, 0,14–0,16 м)	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
	Глубокое безотвальное рыхление «РАНЧО», 0,32–0,35 м	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га
	Глубокое безотвальное рыхление «РОПА», 0,32–0,35 м	Контроль Эпин-Экстра – 60 мг/га Циркон – 10 мг/га

Материал и методы исследования

Опыт закладывался по общепринятым методикам на участке УНПЦ «Горная Поляна» ФГБОУ ВО Волгоградского ГАУ в условиях светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья в 2016–2018 гг. Объектом исследования послужил сорт крупноплодной тыквы Волжская серая 92. Опыт трехфакторный, размещение систематическое, повторность вариантов — трехкратная (табл. 1) [1, 2].

Площадь опытных делянок: 1-го порядка — 67200 м², 2-го порядка — 1680 м², 3-го порядка — 560 м². Норма высева — 3–4 кг/га (около 4,7–5,5 тыс. всхожих семян/га с последующим формированием схемы посева 2,1×2,1 м для крупноплодных форм) [5].

В севообороте предшественником тыквы являлся яровой ячмень, перед посевом которого в почву вносился гидрогель в норме 60 кг/га с помощью сеялки СЗ-3,6 А с последующим дискованием на глубину 0–2 м.

Обработку Эпин-Экстра проводили два раза за вегетацию в фазах 2-3 настоящих листьев и начале цветения, а Цирконом три раза в фазы — «шарика», начало цветения, начало формирования завязей.

Почвы опытного участка светло-каштановые, среднесуглинистые. Содержание гумуса в пахотном слое от 1,35 до 1,78%. Распределение по профилю неравномерное. С глубиной быстро уменьшается и на глубине 35–45 см доходит до 0,85%. В солонцеватых разностях содержание поглощённого натрия колеблется

от 6,2 до 12,89 %, что характеризует почвы как средние и сильно солонцеватые. Обеспеченность почвы опытного участка минеральным азотом низкая, подвижным фосфором — 18–24 мг/кг почвы, обменным калием 320–360 мг/кг почвы.

Отличительными особенностями климата подзоны светло-каштановых почв в пределах Волгоградской области, являются его засушливость и резко проявляющаяся континентальность. По всей части зоны преобладает режим климата с низким количеством осадков, высокими летними температурами, огромным дефицитом влажности воздуха и значительной испаряемостью [8].

Результаты исследования и их обсуждение

В проведенных опытах изучались два зарегистрированных по Нижневолжскому региону для использования на растениях бахчевых культур регулятора роста — Циркон и Эпин-Экстра (фактор С) в комплексе с искусственным сорбентом почвенной и атмосферной влаги – гидрогелем (фактор А) и системами основной обработки почвы (фактор В) на сорте крупноплодной тыквы Волжская серая 92 в богарных условиях.

Установлено, что все изучаемые факторы в частном случае и комплексном варианте имели положительный эффект.

При характеристике температурного режима и влагообеспеченности осадками периода вегетации по годам стоит указать на тот факт, что 2017 и 2018 гг.

Табл. 2. Основные показатели гидротермических элементов периода вегетации растений тыквы

Параметр	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее
Количество осадков, мм	254,2	196,8	145,3	198,9
май	132,4	3,5	0,6	45,5
июнь	42,0	108,7	1,3	50,7
июль	54,8	42,9	126,9	74,9
август	21,7	38,5	0,8	20,3
сентябрь	3,3	3,2	15,7	7,4
Длительность периода вегетации, сут.	112–116	115–118	112–115	113–116
Сумма активных температур, °С	2871,0–2906,2	2621,1–2715,7	2944,5–3063,3	2787,9–2856,9
ГТК за период «всходы–полная спелость»	0,89–0,87	0,75–0,72	0,49–0,47	0,71–0,70

были более засушливыми, а 2017 г. к тому же еще и более холодный (табл. 2).

Расхождение в колебании сумм осадков за вегетационный период были очень существенны и составляли 254,2 мм в 2016 г., 196,8 мм в 2017 г. и 145,3 мм в 2018 г. при годовом обеспечении осадками в 2016 г. 582,6 мм, в 2017 г. 555,2 мм и в 2018 г. 333,9 мм.

В более благоприятном 2016 г. наибольшее количество плодов тыквы формировалось на вариантах с применением гидрогеля в среднем на 366 шт./га больше, чем на контроле (табл. 3). Из вариантов по фактору В (системы обработки почвы) по сравнению с контрольными вариантами (вспашка с отвалом) лучшими были

системы глубокого безотвального рыхления с рабочими органами «РАНЧО» и «РОПА», на которых превышение в количестве плодов на вариантах с гидрогелем (его последствие) или без него составляли от 103–117 до 242–256 шт./га, соответственно. По фактору С (регуляторы роста) выделялись посевы с препаратом Циркон — 167–234 и 357–396 шт./га соответственно.

В 2017 г. значения плодообразования были меньше чем в 2016 г., но тенденции распределения по вариантам факторов А, В и С сохранились (см. табл. 3).

Так по показателям формирования плодов деланки первого порядка с гидрогелем имели в среднем на 327 шт./га больше плодов, чем без гидрогеля. При рассмо-

Табл. 3. Урожайность плодов тыквы в опыте в зависимости от фона влагосбережения (А), системы обработки (В) и регуляторов роста (С) среднее за 2016-2018 гг., шт./га

Фон влагосбережения (А)	Система обработки (В)	Регуляторы роста (С)	Средние значения по плодообразованию			Среднее за годы	Средние по фактору			Разница по факторам		
			2016 г.	2017 г.	2018 г.		А	В	С	А	В	С
Контроль (без гидрогеля)	Вспашка (контроль)	Контроль	724	669	577	657	811	711	738	-	-	-
		Эпин-Экстра	798	731	637	722					-	65
		Циркон	807	773	680	753					-	97
	Дискование	Контроль	733	701	607	680		757	795		24	-
		Эпин-Экстра	809	799	708	772					50	92
		Циркон	818	864	774	819					65	138
	РАНЧО	Контроль	827	813	720	787		870	912		130	-
		Эпин-Экстра	941	917	814	891					169	104
		Циркон	974	965	861	933					180	147
	РОПА	Контроль	841	828	734	801		906	959		144	-
		Эпин-Экстра	982	951	842	925					203	124
		Циркон	1041	1026	913	993					240	192
Гидрогель (последствие)	Вспашка (контроль)	Контроль	931	898	723	851	1119	937	980	308	-	-
		Эпин-Экстра	1094	978	800	957					-	107
		Циркон	1132	1026	848	1002					-	151
	Дискование	Контроль	989	952	774	905		1021	1078		54	-
		Эпин-Экстра	1158	1081	907	1049					91	144
		Циркон	1199	1153	972	1108					106	203
	РАНЧО	Контроль	1173	1104	928	1068		1240	1326		218	-
		Эпин-Экстра	1378	1336	1107	1274					316	205
		Циркон	1489	1435	1212	1379					377	310
	РОПА	Контроль	1187	1122	936	1082		1277	1375		231	-
		Эпин-Экстра	1431	1381	1133	1315					358	233
		Циркон	1528	1498	1277	1434					432	353

HCP₀₅ = 16–21 шт. HCP₀₅ A = 5–6 шт. HCP₀₅ B = 7–9 шт. HCP₀₅ C = 6–8 шт.

трени использования гидрогеля для частных случаев факторов В и С отмечен также положительный эффект повышения выхода плодов от 22 до 219 шт./га и от 18 до 178 шт./га, соответственно (см. табл. 3).

По сравнению с контрольными вариантами фактора В системы глубокого рыхления были лучше. Так превышение в количестве плодов составили в зависимости от варианта фактора А на варианте с «РОПА» от 144–159 до 206–224 шт./га соответственно. Варианты с использованием орудия для дискования, как варианта основной обработки почвы, хоть и были лучше по сравнению со вспашкой с отвалом плугом — от 32 до 54 шт./га, но сильно уступали агроприемам глубокого безотвального рыхления с использованием рабочих органов «РОПА» и РАНЧО».

По регуляторам роста в посевах тыквы наибольший эффект также отмечался на вариантах с Цирконом. Наибольшие значения с этим стимулятором роста отмечены на вариантах с обработками почвы «РАНЧО» и «РОПА» где прибавки плодов составляли — 192–253 и 409–472 шт./га, соответственно.

В 2018 г. распределение значений не изменилась, но из-за резких колебаний температур и осадков за вегетационный период, характеристики показателя плодообразования были еще меньше, чем в 2017 г. (см. табл. 3).

Наибольшее количество плодов формировалось на делянках фактора А на варианте с гидрогелем в среднем на 229 шт./га по отношению к контролю. При характеристике данных вариантов с учетом показателей факторов В и С отмечен положительный эффект плодообразования использования гидрогеля (его последствия) — от 21 до 196 шт./га и от 17 до 162 шт./га, соответственно (см. табл. 3). На вариантах фактора В, лучшими были варианты с глубоким безотвальным рыхлением с использованием рабочих органов «РАНЧО» и «РОПА». По сравнению с контролем эти системы показали наивысшие результаты, но лучшим из них был вариант «РОПА». Так превышение в количестве плодов по фактору А отметились от 143–157 до 205–213 шт./га. Варианты с дискованием были лучше по сравнению с плугом от 30 до 51 шт./га, но показатели значительно уступали вариантам с «РАНЧО» и «РОПА». На вариантах фактора С лучшими были посевы с Цирконом.

На посевах с обработками почвы «РАНЧО» и «РОПА» на варианте с Цирконом были максимальные прибавки количества плодов тыквы относительно контрольных посевов — 181–364 и 233–429 шт./га, соответственно. При рассмотрении вариантов фактора С, наивысшими значениями определялись посевы с регулятором роста Циркон при среднем превышении над контролем по плодообразованию по факторам А и В от 103–179 до 125–341 шт./га. По варианту с Эпин-Экстра также отмечались высокие значения по количеству плодов тыквы, но они были ниже вариантов с Цирконом.

Таким образом, отмечаем, что влияние гидрогеля по сравнению с контрольными посевами (без гидрогеля) весьма существенно и в среднем за годы исследований способствовало получению на 229–366 шт./га плодов тыквы больше, при сравнении делянок 1-го порядка. Поэтому использование гидрогеля в условиях засушливых и очень засушливых климатических зон, особенно на территории Волго-Донского междуречья целесообразно.

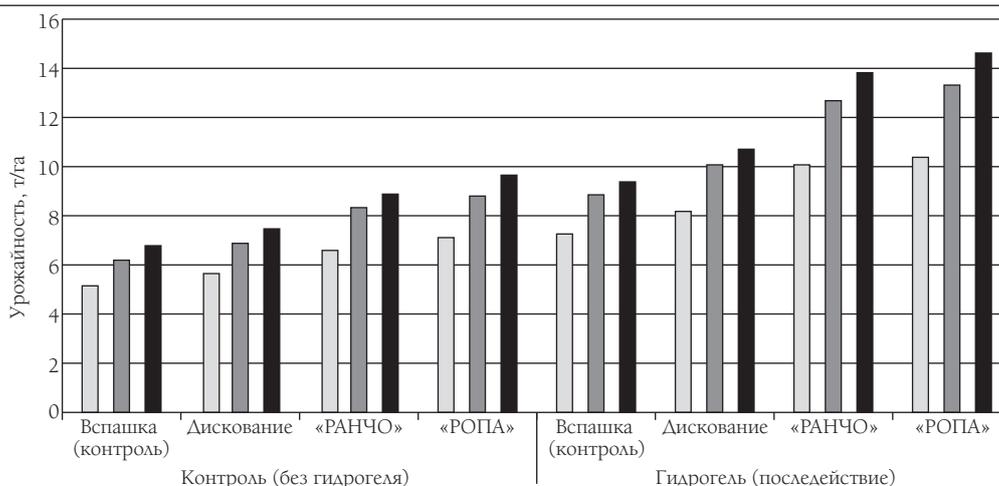
Среди вариантов фактора В (системы основной обработки почвы), в среднем за годы исследований, наилучшими значениями прибавки плодов отметились посевы с агрегатами, оснащенными орудиями глубокого рыхления «РОПА» — 233–472 шт./га, незначительно ниже были показатели у варианта с «РАНЧО» — 181–403 шт./га.

Рассмотрев варианты фактора С (регуляторы роста) отмечен положительный эффект от применения рострегулирующих соединений. Так, наилучшие значения по прибавке плодов на тыкве были за три года у посевов с Цирконом на всех вариантах опыта — 83–376 шт./га.

На уровень урожайности в весовой характеристике в среднем за 2016–2018 гг. влияли климатические условия и условия влагонакопления в почве. Отмечено, что наиболее высокой урожайностью обладали варианты посевов тыквы с использованием комбинированных агроприемов гидрогель (его последствие) с глубоким безотвальным рыхлением с использованием рабочих органов «РОПА» и регулятором роста «Циркон» (рисунок).

Данные по урожайности повторяют результат распределения значений по вариантам изучаемых факторов. Так в среднем за годы исследований более урожайными себя показывали варианты с использованием гидрогеля (его последствия) с прибавкой урожая 3,49 т/га, при урожайности от 7,26 до 14,62 т/га, при средней урожайности в опыте 10,78 т/га. Средняя урожайность на контроле данного фактора А составляла 7,29 т/га при диапазоне урожая от 5,15 до 9,65 т/га в зависимости от вариантов систем основной обработки почвы и использования регуляторов роста (факторы В и С). Эти варианты отметились наибольшими значениями урожайности от 9,65 до 14,62 т/га — «РОПА» (при соответствующих максимальных прибавках урожая от 2,87 до 5,24 т/га) и от 8,80 до 13,32 т/га — «РАНЧО» (при соответствующих максимальных прибавках от 2,61 до 4,47 т/га), соответственно.

По вариантам фактора С (регуляторы роста), лучшими были варианты обработанные препаратом Циркон. Так значения средней урожайности в зависимости от вариантов факторов А и В составляли от 6,78–9,65 до 9,38–14,62 т/га при прибавках урожая от 1,64–2,54 до 2,12–4,24 т/га, соответственно.



Урожайность тыквы Волжская серая 92 (среднее за годы изучения), обработанной регуляторами роста Эпин-Экстра (■) и Циркон (■), □ — контроль

Выводы

Таким образом, по результатам проведенного изучения элементов технологии возделывания тыквы установлено, что при возделывании крупноплодной тыквы сорта Волжская серая 92 в подзоне светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья в богарных условиях для повышения ее урожайности как в количественном, так и в весовом параметрах целесообразно использовать гидрогель (его последствие) совместно с глубоким безотвальным рыхлением рабочими органами

«РОПА» на фоне трехкратной обработки регулятором роста Циркон.

Элементы технологии возделывания тыквы также возможно использовать по отдельности, так применение гидрогеля (его последствие в севообороте) обеспечивает прибавку урожая на уровне 1,45–2,48 т/га, глубокого безотвального рыхления «РОПА» увеличивает урожайность на 1,63–2,43 т/га, а обработки посевов регулятором роста Циркон повышают урожайность в среднем на 1,43–1,89 т/га.

Литература

- Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик [и др.]. М.: ВО, Агропромиздат, 1992. -319 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебники и учебные пособия для ВУЗов; 5-е изд. доп. и перераб./ Б.А. Доспехов. -М.: Агропромиздат, 1985. -351 с.
- Кабанов П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1975. -239 с.
- Коновалов, А.А. Особенности весенне-летней вегетации растений тыквы Волжская серая 92 на светло-каштановых почвах Волгоградской области / А.А. Коновалов, В.И. Филин, А.Н. Цепляев, А.П. Тибирьков // Сб. по мат-лам. конф. Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий. Волгоград, 31 января-02 февраля. -2018. -С. 113-119.
- Медведев Г.А. Бахчеводство [Электронный ресурс] / Г.А. Медведев, А.Н. Цепляев. Электрон. дан. СПб.: Лань, 2014. 192 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50166>. (дата обращения 18.03.2018).
- Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда / В.Г. Минеев. -М.: Агропромиздат, 1990. -287 с.
- Пейве Я.В. Руководство по применению микроудобрений / Я.В. Пейве. -М.: Сельхозиздат, 1963. -224 с.
- Сажин А.Н. Погода и климат Волгоградской области / А.Н. Сажин, К.Н. Кулик, Ю.И. Васильев. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. -306 с.
- Семеринова А. Г. Агротехника бахчевых культур / А. Г. Семеринова. -М.: Россельхозиздат, 1978. -104 с.
- Черкасов, Г.Н. Система удобрения как средство управления плодородием почв / Г.Н. Черкасов, Е.П. Проценко //Земледелие. -2004. -№3. -С.13-14.

References

1. Belik V.F. Metodika opy`tnogo dela v ovoshhevodstve i baxchevodstve / V.F. Belik [i dr.]. M.: VO, Agropromizdat, 1992. -319 s.
2. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta: uchebniki i uchebny`e posobiya dlya VUZov; 5-e izd. dop. i pererab./ B.A. Dospexov. -M.: Agropromizdat, 1985. -351 s.
3. Kabanov P.G. Pogoda i pole / P.G. Kabanov. Saratov: Privolzh. kn. izd-vo, 1975. -239 s.
4. Konovalov, A.A. Osobennosti vesenne-letnej vegetacii rastenij ty`kvy` Volzhskaya seraya 92 na svetlo-kashtanovy`x pochvax Volgogradskoj oblasti / A.A. Konovalov, V.I. Filin, A.N. Ceplyaev, A.P. Tibir`kov // Sb. po mat-lam. konf. Mirovy`e nauchno-technologicheskie tendencii social`no-e`konomicheskogo razvitiya APK i sel`skix territorij. Volgograd, 31 yanvarya-02 fevralya. -2018. -S. 113-119.
5. Medvedev G.A. Baxchevodstvo [E`lektronny`j resurs] / G.A. Medvedev, A.N. Ceplyaev. E`lektron. dan. SPb.: Lan`, 2014. 192 s. Rezhim dostupa: <https://e.lanbook.com/book/50166>. (data obrashheniya 18.03.2018).
6. Mineev V.G. Ximizaciya zemledeliya i prirodnyaya sreda / V.G. Mineev. -M.: Agropromizdat, 1990. -287 s.
7. Pejve Ya.V. Rukovodstvo po primeneniyu mikroudobrenij / Ya.V. Pejve. -M.: Sel`hozizdat, 1963. -224 s.
8. Sazhin A.N. Pogoda i klimat Volgogradskoj oblasti / A.N. Sazhin, K.N. Kulik, Yu.I. Vasil`ev. Volgograd: VNIALMI, 2010. -306 s.
9. Semerinova A. G. Agrotexnika baxchevy`x kul`tur / A. G. Semerinova. -M.: Rossel`hozizdat, 1978. -104 s.
10. Cherkasov, G.N. Sistema udobreniya kak sredstvo upravleniya plodorodiem pochv / G.N. Cherkasov, E.P. Procenko //Zemledelie. -2004. -№3. -S.13-14.

A. A. Konovalov, N. V. Tyutyuma

Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
 tutumanv@list.ru

EFFECT OF HYDROGEL AND GROWTH REGULATORS ON CUCURBITA MAXIMA PRODUCTIVITY IN SUBZONE OF LIGHT CHESTNUT SOILS

Melons have become very popular in recent years due to its unique nutritional value and health benefits. Pumpkin is a very promising melon crop. Multi-factorial experiment was conducted at Volgograd State Agricultural University on light chestnut soils in the Volga-Don interfluve in 2016-2018. The aim of the research was to optimize growth conditions for Cucurbita maxima L. plants in extreme climate of the Volga-Don interfluve (light chestnut subzone) using new methods of growth regulation and water conservation. The data obtained showed the positive effect of hydrogel which increased pumpkin yields by 229-366 fruits/ha compared to the control (without hydrogel). The highest yield increase was obtained in the variants treated with ROPA tillage tools (by 233-472 fruits/ha) and Tsirkon growth regulator (83-376 fruits/ha). According to the results, the best technological elements for pumpkin cultivation included: Volzhskaya Seraya 92 cultivar, subzone of light chestnut soils in the Volga-Don interfluve, rain-fed conditions, spring barley forecrop grown with application of hydrogel (60 kg/ha), ROPA tillage tools and three times spraying of pumpkin plants with Tsirkon growth regulator (10 ml/ha). Combination of all the elements in pumpkin cultivation technology contributes to production of more than 14 t/ha of marketable products, with an average yield of 5.15-7.11 t/ha.

Key words: pumpkin, yield, water conservation, tillage, Tsirkon, ROPA.

Влияние препаратов роста на продуктивность сортов озимого рапса в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан

УДК 633.853.494:631.524.84

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-9-12

А. Ш. ГаджикурбановРоссийский университет дружбы народов,
Gadcgikurbanow@mail.ru

С целью изучения адаптивного потенциала сортов озимого рапса ВЭМ (стандарт), Элвис, Метеор, на фоне обработки препаратами роста Фоликур и Карамба, в 2016–2018 гг., на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции Дагестана были проведены исследования. В результате установлено, что особых различий между сортами по продолжительности вегетационного периода не наблюдалось. В то же время некоторое сокращение (в среднем на 5–6 дней) данного периода наблюдалось на вариантах с регуляторами роста. На вариантах с препаратами роста увеличилось количество сохранившихся после перезимовки растений озимого рапса. Превышение данного показателя при обработке препаратом Фоликур, по сравнению с контрольным вариантом составило 11,0; 16,8 и 15,6 %, а на фоне применения препарата Карамба – соответственно 8,5; 13,9 и 12,7 %. Максимальные показатели фотосинтетической деятельности на светло-каштановых почвах обеспечил сорт Элвис. Минимальные данные были получены у стандарта (ВЭМ). В среднем за годы проведения эксперимента, наибольшую урожайность зелёной массы на всех вариантах опыта обеспечил сорт Элвис. Так, на контрольном варианте, а также вариантах с использованием препаратов роста Фоликур и Карамба урожайность зелёной массы данного сорта составила соответственно 43,4; 47,6; 45,6 т/га, прибавка по сравнению с сортами ВЭМ и Метеор составила соответственно 19,9; 15,8; 18,4 и 7,4; 5,8 и 6,8%. У сорта Метеор урожайность зелёной массы на вышеуказанных вариантах составила 40,4; 45,0; 42,7%, что выше стандарта соответственно на 11,6; 9,5; 10,9%. В среднем по сортам озимого рапса наибольшие прибавки, на уровне 13,5; 9,7; 11,4% были достигнуты при обработке препаратом Фоликур.

Ключевые слова: Республика Дагестан, животноводство, кормовая база, озимый рапс, сорт, ВЭМ, Элвис, Метеор, препарат роста, продуктивность.

Введение

В Дагестане ведущей отраслью в АПК является животноводство. Дальнейшее увеличение производства продуктов животноводства в решающей степени зависит от обеспеченности этой отрасли разнообразными и полноценными кормами.

Создание прочной кормовой базы является основой интенсификации животноводства. Необходимо не только увеличить количество заготавливаемых кормов, но и всемерно улучшить их качество, сбалансировать как по содержанию кормовых единиц, так и переваримого протеина, макро- и микроэлементов, витаминов и других питательных веществ.

Рапсовые корма имеют высокую питательную и энергетическую ценность, они богаты протеином, жиром, углеводами, минеральными, витаминами и др. [5, 6, 9, 10, 12].

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, как отмечают некоторые исследователи целесообразно применять препараты роста [1, 4, 7, 8].

Следует отметить, что вопросы возделывания озимого рапса в условиях республики Дагестан, в частности в условиях Приморско-Каспийской подпровинции изучены еще недостаточно, поэтому необходимо про-

должать исследования, направленных на совершенствование технологии выращивания сортов озимого рапса.

Материал и методы исследования

Исследования были проведены на светло-каштановых почвах СПК «Цанакский» Табасаранского района Республики Дагестан, расположенного в Приморско-Каспийской подпровинции по схеме, представленной в табл. 1.

Площадь делянки — 500 м², а размещение — рендомизированное. Повторность опыта — четырехкратная.

Табл. 1. Схема опыта

Номер опыта	Фактор А – сравнительная продуктивность сортов озимого рапса	Эффективность применения регуляторов роста- фактор В
1	ВЭМ (стандарт)	Контроль (без обработки)
2		Фоликур
3		Карамба
4	Элвис	Контроль (без обработки)
5		Фоликур
6		Карамба
7	Метеор	Контроль (без обработки)
8		Фоликур
9		Карамба

Предшественником была озимая пшеница. Посев был организован в первой декаде сентября зернотравяной сеялкой СЗТ-3,6 на глубину 3,0–3,5 см, нормой 2 млн. всхожих семян на 1 га. Обработку регуляторами роста проводили в фазе 4-5 листьев.

Постановка полевого эксперимента выполнена в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова [3].

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе проведенного опыта установлено, что особых отклонений по срокам прохождения вегетации между сортами озимого рапса не выявлено. Более раннему завершению периода вегетации (в среднем на 4–8 дней) способствовали применяемые препараты роста.

Согласно данным некоторых исследователей возделывание озимого рапса является экономически выгодным. В то же время они отмечают, что потери от вымерзания растений при перезимовке и перерастание растений в осенне-зимние месяцы являются основными проблемами при выращивании этой культуры.

Как отмечают О. А. Сердюк [11] и Н. И. Бочкарев, Э. Б. Бочкарева, А. С. Бушнев, С. А. Горов и др. [2], решить данную проблему возможно выбором оптимальных сроков и норм высева, а также обработкой препаратами роста.

В наших исследованиях, применяемые препараты способствовали повышению выживаемости растений озимого рапса. Так, количество сохранившихся после перезимовки растений составило на контрольном варианте: у стандарта — 74,2 %, сортов Элвис и Метеор — 78,1 и 77,1 %.

На варианте с препаратом Фоликур выживаемость растений у вышеуказанных сортов составила 85,2; 94,9 и 92,7%, превышение по сравнению с контролем составило 11,0; 16,8 и 15,6%.

На фоне препарата Карамба выживаемость растений повысилась соответственно на 8,5; 13,9 и 12,7%.

Достаточно высокую площадь листьев в среднем за годы проведения исследований сформировал сорт Элвис (37,1 тыс. м²/га), что выше данных сортов ВЭМ и Метеор на 12,1 и 4,2%. У стандарта (ВЭМ) площадь листьев была минимальной и составила 33,1 тыс. м²/га (табл. 2).

Опыты показали, что листовая поверхность растений озимого рапса значительно возросла при обработке препаратами роста. На фоне применения Фоликура данный показатель увеличился у стандарта и сортов Элвис и Метеор соответственно на 9,1; 7,8; 8,1%.

Превышение данного показателя при обработке препаратом Карамба составило соответственно 4,2; 8,4 и 7%. Применяемые препараты роста оказали разное влияние на формирование сортами площади листовой поверхности. В среднем по сортам, на варианте с

Табл. 2. Площадь листовой поверхности, тыс. м²/га

Сорт	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя
Контроль (без обработки)				
ВЭМ (стандарт)	32,0	33,9	33,3	33,1
Элвис	35,5	38,3	37,5	37,1
Метеор	34,0	37,0	35,9	35,6
Фоликур				
ВЭМ (стандарт)	34,7	37,0	36,6	36,1
Элвис	38,3	42,8	41,9	41,0
Метеор	37,5	41,0	39,3	39,3
Карамба				
ВЭМ (стандарт)	33,8	35,2	34,4	34,5
Элвис	37,9	42,0	40,8	40,2
Метеор	36,3	40,0	38,2	38,1

препаратом Фоликур площадь листовой поверхности увеличилась на 9,9% по сравнению с контрольным вариантом, а по сравнению с обработкой препаратом Карамба — на 3,2%.

Достаточно высокие показатели пощади листьев также были получены при обработке препаратом Карамба, она в среднем по сортам возросла на 6,5% по сравнению с данными, полученными на контроле.

Примерно такая же динамика наблюдалась также по формированию сортами показателей ЧПФ.

Исследования показали, что на всех вариантах опыта максимальные урожайные данные были отмечены у сорта Элвис. Так, в среднем за годы проведения эксперимента, урожайность данного сорта составила на контрольном варианте, а также на вариантах с препаратами роста Фоликур и Карамба соответственно 43,4; 47,6; 45,6 т/га, что выше данных по стандарту и сорту Метеор соответственно на 19,9; 15,8; 18,4 и 7,4; 5,8 и 6,8% (табл. 3).

Высокие урожайные данные сформировал также сорт Метеор, превышения по сравнению с сортом ВЭМ составили 11,6; 9,5; 10,9% соответственно.

Табл. 2. Влияние препаратов роста на урожайность зелёной массы озимого рапса, т/га

Сорт	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Средняя
Контроль (без обработки)				
ВЭМ (стандарт)	34,4	37,8	36,3	36,2
Элвис	40,6	45,6	44,0	43,4
Метеор	37,8	42,7	40,8	40,4
Фоликур				
ВЭМ (стандарт)	38,7	42,9	41,6	41,1
Элвис	45,0	49,9	47,8	47,6
Метеор	42,3	47,5	45,2	45,0
Карамба				
ВЭМ (стандарт)	36,6	40,2	38,6	38,5
Элвис	42,8	48,0	46,0	45,6
Метеор	39,6	45,5	43,1	42,7
НСР ₀₅	1,6	1,5	1,7	

Анализ формирования урожайных данных изучаемых сортов в зависимости от применяемых препаратов роста показал, что наиболее эффективным оказался препарат Фоликур. Прибавки по сравнению с контролем составили соответственно 13,5; 9,7; 11,4%.

На фоне применения препарата Карамба превышения составили соответственно 6,4; 5,1 и 5,7%.

Выводы

Таким образом, среди изучаемых сортов озимого рапса максимальные урожайные данные на

светло-каштановых почвах сформировал сорт Элвис. Достаточно высокие данные также обеспечил сорт Метеор.

Анализ формирования урожайных данных изучаемыми сортами озимого рапса показал, что на фоне обработки препаратом Фоликур были достигнуты максимальные данные. На второй позиции по этому показателю расположились данные по препарату Карамба.

Литература

1. Аутко, А.А. Влияние регуляторов роста на качество рассады капусты белокочанной / А. А. Аутко, Г. В. Наумова, Л. Ю. Забара // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: материалы 11-й Междунар. науч. конф., Минск, 5–8 декабря 2001 г., НАНБ, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Бел. О-во физи-ол. растений. – Минск, 2001. – С. 15.
2. Бочкарев, Н.И., Перспективная ресурсосберегающая технология производства озимого рапса и сурепицы / Н. И. Бочкарев, Э. Б. Бочкарева, А. С. Бушнев, С. А. Горов и др. // Метод. реком. – М. ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 48 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
4. Жолик, Г.А. Влияние регуляторов роста на ход формирования семенной продуктивности озимого рапса / Г. А. Жолик // Земляробства і ахова раслін. – Минск, 2005. – № 6. – С. 13–15.
5. Косолапов, В.М. Кормопроизводство – стратегическое направление в обеспечении продовольственной безопасности России. Теория и практика / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов, Л. С. Трофимова. – М.: Росинформагротех, 2009. -200 с.
6. Найденев, А.С. Полевое кормопроизводство с основами луговодства на Юге России / А. С. Найденев. - Краснодар, Куб. ГАУ, 2005. - 709 с.
7. Наумова, Г. В. Экологически безопасные биологически активные препараты растительного происхождения и перспективы их использования в овощеводстве / Г. В. Наумова и др. // Овощеводство на рубеже третьего тысячелетия: мат-лы науч.-практ. конф. – Минск, 2000. – С. 30–31.
8. Овчинникова, Т.Ф. Влияние гуминового препарата из торфа «Гидрогумат» на полиферазную активность и метаболизм дрожжевых микроорганизмов / Т. Ф. Овчинникова // Биологические науки. – 1991. – № 10. – С. 87–90.
9. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.; Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2007. – 612 с.
10. Сепиханов А.Г. Ресурсосберегающая и экологически безопасная технология возделывания однолетних кормовых культур в чистых и поливидовых посевах / А. Г. Сепиханов // Вавиловские чтения – 2009: Материалы Межд. на-уч.-практ. конф. – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2009. – С. 185 – 187.
11. Сердюк, О.А. Сравнительная оценка эффективности препаратов из группы триазолов против склеротиниоза и фомоза на рапсе озимом / О. А. Сердюк // Защита и карантин растений. – 2012. – № 5. – С. 21–22.
12. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т. А. Фаритов. - Спб.: Лань, 2010. - 304с.

References

1. Outko, A.A. The influence of growth regulators on the quality of white cabbage seedlings / A. A. Autko, G. V. Naumova, L. Yu. Zabara // Regulation of growth, development and productivity of plants: materials of the 11th Intern. scientific. Conf., Minsk, December 5–8, 2001, NASB, Institute of Experimental Botany named after V.F. Kuprevich, Bel. O-in physi-ol. plants. - Minsk, 2001. -- S. 15.
2. Bochkarev, NI, Promising resource-saving technology for the production of winter rapeseed and rapeseed / NI Bochkarev, E.B. Bochkareva, AS Bushnev, SL Gorov et al. // Method. recom. - M. FGNU "Rosinformagrotech", 2010. - 48 p.
3. Dospikhov, B.A. Field experiment technique / B.A. Armor. - M.: Agropromizdat, 1985. -- 351 p.
4. Zholik, G.A. The influence of growth regulators on the course of the formation of seed productivity of winter rapeseed / G. A. Zholik // Earthworks and ahova raslin. - Minsk, 2005. - No. 6. - P. 13–15.
5. Kosolapov, V.M. Fodder production is a strategic direction in ensuring food security in Russia. Theory and practice / V. M. Kosolapov, I. A. Trofimov, L. S. Trofimova. - M.: Rosinformagroteh, 2009. -200 p.
6. Naydenov, A. S. Field fodder production with the basics of meadow growing in the South of Russia / AS Naydenov. - Krasnodar, Cube. GAU, 2005. -- 709 p.
7. Naumova, G.V. Environmentally safe biologically active preparations of plant origin and the prospects for their use in vegetable growing / GV Naumova et al. // Vegetable growing at the turn of the third millennium: materials of scientific-practical. conf. - Minsk, 2000. - S. 30–31.
8. Ovchinnikova, T.F. Influence of the humic preparation from peat "Gidrohumat" on the polypherase activity and metabolism of yeast microorganisms / TF Ovchinnikova // Biological sciences. - 1991. - No. 10. - P. 87–90.

9. Crop production / G.S. Posypanov, V.E. Dolgodvorov, B.Kh. Zherukov and others; Ed. G.S. Posypanov. - M.: KolosS, 2007. - 612 p.
10. Sepikhanov A.G. Resource-saving and ecologically safe technology for the cultivation of annual forage crops in pure and multi-species crops / A.G. Sepikhanov // Vavilov readings - 2009: Materials of Int. n-uch.-practical. Conf. - Saratov: Publishing House "KUBiK" LLC, 2009. - P. 185-187.
11. Serdyuk, O.A. Comparative assessment of the effectiveness of drugs from the group of triazoles against sclerotinosis and phomosis on winter rape / O. A. Serdyuk // Plant protection and quarantine. - 2012. - No. 5. - P. 21-22.
12. Faritov, T.A. Feed and feed additives for animals: textbook / T. A. Faritov. - SPb.: Lan, 2010. - 304 s.

A. Sh. Gadzhikurbanov

Peoples' Friendship University of Russia
Gadcgikurbanow@mail.ru

THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON PRODUCTIVITY OF WINTER RAPESEED VARIETIES IN PRIMORSKO-CASPIAN SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

In order to study adaptive potential of winter rape varieties VEM (control), Elvis and Meteor grown on light chestnut soils, they were treated with Folikur and Karamba growth regulators. The experiments were conducted on the territory of Primorsky-Caspian sub-province of Dagestan in 2016-2018. The data obtained revealed there were no significant differences between the varieties during the growing season. However, a slight reduction of the growth period was recorded in variants with application of growth regulators. Winter rape plants survived winter better in variants where they were treated with growth regulators. Folikur application resulted in increased survival rate – by 11.0; 16.8 and 15.6%, and treatment with Karamba led to increase by 8.5; 13.9 and 12.7% in plant survival rate, respectively, compared to the control. Elvis had the best photosynthetic characteristics on light chestnut soils, followed by Meteor and VEM (control). On average, Elvis variety provided the highest yields of green mass in all the variants during experimental years. Thus, the yields of this winter rape variety in the control variant (without treatment), and after Folikur and Karamba applications were 43.4, 47.6, 45.6 t/ha, respectively. So, the yield increase was 19.9, 15.8, 18.4, and 7.4, 5.8, 6.8% compared with VEM and Meteor varieties, respectively. The yield of green mass in Meteor was 40.4, 45.0, 42.7%, respectively, which was higher by 11.6, 9.5, 10.9% respectively, than in the control. On average, Folikur treatment had the most significant positive effect on productivity of winter rapeseed varieties.

Key words: Republic of Dagestan, animal husbandry, forage, winter rapeseed, varieties, VEM, Elvis, Meteor, growth regulators, productivity.

Урожайность томатов с различной окраской плодов в условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья

УДК 635.64

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-13-16

А. Ф. Туманян (д.с.-х.н.), **Кигоуи Гертруда**
Российский университет дружбы народов,
aftum@mail.ru

В последние годы возрастает объем потребления свежих овощей, как в мире, так и в России. Наиболее популярной и повсеместно распространенной овощной культурой является томат. В основном выращиваются томаты транспортабельных сортов, имеющие толстую кожуру и содержащие много клетчатки, что обеспечивает их транспортировку на дальние расстояния и довольно долгое хранение. Вкусовые качества данных сортов томатов не всегда отвечают требованиям потребителей, что снижает их востребованность на рынке. Поэтому, не смотря на более высокие цены потребители все больше отдают предпочтение томатам салатного направления и не только традиционно красным, но и розовым, желтым, коричневым, имеющих более выраженный вкус и высокие показатели питательной ценности. Опыт по изучению коллекции томатов с различной окраской плодов закладывался в ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» на протяжении 2018–2020 гг. Целью исследования являлось изучить и выделить адаптированные, высокоурожайные, перспективные по комплексу хозяйственно ценных признаков сорта и гибриды томатов с различной окраской плодов для условий Нижнего Поволжья. В результате проведенного изучения были выделены сорта и гибриды томатов. Из коллекции томатов имеющих: коричневую окраску плодов выделился сорт Сахар коричневый с урожайностью 93,7 т/га и товарностью урожая на уровне 79%; из желтых выделились гибриды F1 Жар-птица — 125,7 т/га, Сахара — 125 т/га и Медовые купола — 120,6 т/га с товарностью урожая от 63 до 74%; из красных выделились гибриды F1 Барин — 128,8 т/га и Тамуз — 116,2 т/га, с товарностью 70 и 65% соответственно; из розовых выделились гибрид СА-911 F1 — 123,7 т/га и сорт Розове сердце — 101,4 т/га с товарностью 68–74%; из зеленых выделились сорта Изумрудное яблоко — 91,1 т/га с товарностью 75% и Ромовая Баба — 82,1 т/га с товарностью 83%.

Ключевые слова: томат, урожайность, товарность, светло-каштановая почва, капельное орошение.

Введение

Во всем мире выращивание томатов занимает особое место среди овощных культур. В последние годы потребители открыли для себя большое разнообразие форм, вкусов и цветов томатов и ждут поступления этой продукции круглый год. За последние 25 лет ассортимент свежих томатов претерпел радикальные изменения. Ранее в основном выращивали томаты сливовидной и округлой форм для розничной продажи, реже черри и крупноплодные красные томаты. В настоящее время ассортимент расширился и стал включать в себя томаты всех видов форм, размеров и цветов [7].

Томаты являются самой популярной и повсеместно распространенной овощной культурой в мире. В течение последних 30 лет объемы производства и потребления томатов стабильно растут, и мировой рынок томатов увеличился уже в три раза и составляет свыше 160 млн. т.

В открытом грунте регионов Нижнего Поволжья, в том числе и в Астраханской области являющейся лидером по производству овощей открытого грунта в основном выращиваются томаты транспортабельных сортов, имеющие толстую кожуру и содержащие много клетчатки, что обеспечивает их транспортировку на дальние расстояния и довольно долгое хранение.

Вкусовые качества данных сортов томатов не всегда отвечают требованиям потребителей, что снижает их востребованность на рынке.

По данным изучения потребительских предпочтений, не смотря на более высокие цены, потребители все больше отдают предпочтение томатам салатного направления и не только традиционно красным, но и розовым, желтым, коричневым, имеющих более выраженный вкус и высокие показатели питательной ценности. При этом отмечают, что томаты отечественной селекции хотя и имеют непродолжительный период хранения, лучше по вкусовым качествам, чем импортные [6].

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение и выделение адаптированных, высокоурожайных, перспективных по комплексу хозяйственно ценных признаков сортов и гибридов томатов с различной окраской плодов для почвенно-климатических условий Нижнего Поволжья.

Материал и методы исследования

Изучение и подбор сортов и гибридов томатов различной окраски для возделывания в аридных условиях Нижнего Поволжья проводили на орошаемых полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в 2018–2020 гг.

Изучали 40 сортов и гибридов томата различной окраски. Опыт однофакторный, повторность в опыте четырехкратная. Посадка рассады производилась в рядки замульчированные пленкой, с обеих сторон капельной ленты в шахматном порядке через 0,40 м. Норма высадки 17750 тыс. растений на га. Учеты проводили с 5 учетных растений каждого сорта на каждой повторности. Полив — капельное орошение. За стандарты были взяты районированные по всем регионам сорта, из коричневых — Черный принц St, из желтых Руслан St, из красных сорт Волгоградской селекции — Волгоградский 5/95 St, из розовых Дикая роза St, из зеленых Изумрудный штамбовый St.

Закладка опытных участков проводилась согласно методике опытного дела Б. А. Доспехова, и методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве А. Ф. Беллика [4, 5].

Томаты выращивали через рассаду. Для выращивания рассады использовали парник. Посев семян проводили в первой декаде апреля, высадку рассады проводили во второй декаде мая в возрасте рассады 35–40 дней, при этом высота рассады достигала 15–17 см.

Уборку урожая проводили в несколько этапов по мере созревания плодов. Учет осуществляли весовым методом с учетных растений по вариантам опыта.

Почвы опытного участка светло-каштановые разной степени солонцеватости, по механическому составу преимущественно суглинистые, имеют близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора, содержание гумуса варьирует от 0,86 до 0,9%. Содержание нитратного азота низкое 3,0–4,9 мг/кг, подвижного фосфора низкое 20,5–28,5 мг/кг, подвижного калия высокое 228,5–265,0 мг/кг.

Климат района исследований резко континентальный острожасушливый, изменчивый. Продолжительность солнечного сияния составляет 2200–2400 ч за год, а количество суммарной солнечной радиации — 113 ккал/см². Период с температурами воздуха выше 0°C может составлять — 235–260 суток, а сумма активных температур воздуха — 3370–3500°C в год.

Результаты исследования и их обсуждение

Вегетационный период томатов зависел от погодных условий года, которые были различными по количеству осадков и температуре воздуха (таблица).

Наиболее влажным был 2019 год — 134,6 мм осадков за вегетацию томатов, который также был и самым холодным — 34,1°C. Хотя в 2019 г. и наблюдались достаточно высокие температуры в период роста томатов — 34,8–39,5°C, но к моменту начала их созревания средние температуры воздуха снизились, что негативно отразилось на товарности урожая и дружности его сборов. А сильное понижение температур в сентябре не позволило провести последний сбор томатов. Наиболее благоприятными по погодным условиям были 2018 и 2020 гг.

Среди изучаемых сортов и гибридов томатов с различной окраской от массового цветения до начала образования плодов проходило в среднем 5–15 суток в зависимости от сортообразца. Созревание томатов в различные годы начиналось по-разному. Наиболее коротким период от полных всходов до полной спелости был в 2018 г. в среднем 57–93 суток, наиболее продолжительным в 2019 г. от 99 до 132 суток в зависимости от сорта, а в 2020 г. данные показатели были средними на уровне 89–110 суток.

Количество сборов плодов томата также варьировало и зависело от условий года, так в 2018 г. было проведено 3 бора, в 2019 г. у большинство сортов и гибридов удалось провести только 2 сбора, так как созревание плодов было медленным из-за холодной погоды, а заморозки в сентябре привели к полной гибели растений, в 2020 г. было проведено 4 сбора.

Урожай является основным агрономическим показателем возделывания любой культуры [2, 3].

Так как томаты обладают достаточно продолжительным периодом роста и плодоношения потенциал их продуктивности достаточно высок [1].

Урожайность изучаемых сортов и гибридов крупноплодных томатов с различной окраской плодов сильно варьировала.

Данные о погоде в период проведения изучения (2018–2020 гг.)

Месяц	Количество осадков, мм			Температура воздуха, °C						Относительная влажность воздуха, %		
				Максимальная			Минимальная					
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Апрель	14,4	18,8	9,5	27,6	27,8	22,4	-1,3	-7,1	-6,8	61	60	49
Май	0	8,5	41,5	34,3	34,8	33,7	2,2	4,6	4,8	37	57	63
Июнь	11,9	4,9	14,1	39,6	39,5	39,5	0,9	11,9	12,5	34	32	37
Июль	40,3	58,0	0,7	40,4	35,5	41,1	18,2	11,8	15,9	52	53	33
Август	4,4	7,0	7,2	35,4	38,4	32,5	11,0	8,6	12,5	41	44	45
Сентябрь	36,4	37,4	0	33,3	28,3	35,8	5,5	0,2	2,4	51	52	39
	107,4	134,6	73,0	35,1	34,1	34,2	6,1	5,0	6,9	46	50	44

В среднем за годы изучения из томатов имеющих коричневую окраску плодов наиболее урожайными были сорта Сахар коричневый и Черная маркиза — 93,7 и 76,3 т/га, что выше стандартного сорта Черный принц на 29,5 и 12,1 т/га, соответственно. Также выше стандартного сорта на 7,2 т/га был сорт Шоколадный с урожайностью 71,4 т/га. Урожайность остальных сортов была ниже стандарта, а самой низкой урожайностью отметился сорт Черный ананас — 34,5 т/га.

Товарность коричневых томатов варьировала от 63 до 82% и была самой высокой у стандартного сорта Черный принц.

Из коллекции томатов имеющих желтую окраску плодов все сорта и гибриды имели достаточно высокую продуктивность. Стандартный сорт Руслан имел самую низкую урожайность — 22,5 т/га. Незначительно превышали его по урожайности сорта Желтое сердце — 38,6 т/га и Алтайский оранжевый — 48 т/га. Прибавка относительно стандарта у других сортов и гибридов коллекции составляла от 62,4 т/га у сорта Гигант лимонный до 103,2 т/га у гибрида Жур-птица F₁. Гибриды томатов имеющих желтую окраску были весьма урожайными с прибавкой относительно стандарта 98,1–103,2 т/га.

Товарность коллекции желтых томатов колебалась от 63 до 82%.

Из коллекции томатов имеющих красную окраску у стандартного сорта Волгоградский 5/95 урожайность составляла 62,9 т/га. Выше стандарта были сорт Бугай красный — 72,8 т/га и гибриды F₁ Буржуй — 86,1 т/га, Багира — 95,5 т/га, Тамуз — 116,2 т/га и Барин — 128,8 т/га. Прибавка урожая на выделившихся по урожайности сорта и гибридов составляла от 9,9 до 65,9 т/га. Товарность плодов варьировала от 65 до 85%.

Из коллекции томатов имеющих розовую окраску плодов ниже стандартного сорта Дикая роза (65,2 т/га) были сорта Дакоста Португальская — 43 т/га, Бегемот малиновый — 53,3 т/га, Краснодарский малиновый

— 64,9 т/га. Остальные сорта и гибриды были выше стандартного сорта на 4,3–58,5 т/га. Наиболее продуктивными показали себя гибрид СА-911 F₁ с урожайностью 123,7 т/га и сорт Розовое сердце — 101,4 т/га. Урожайность остальных варьировала от 69,5 до 92,7 т/га. Товарность варьировала от 62 до 77%.

Из томатов имеющих зеленую окраску плодов наиболее урожайными показали себя сорта Изумрудное яблоко — 91,1 и Ромовая баба — 82,1 т/га, которые превышали стандартный сорт Изумрудный штамбовый с урожайностью 24,2 т/га на 66,9 и 57,9 т/га, соответственно. Самая низкая урожайность отметилась у гибрида Изумрудные купола F₁ — 7,5 т/га. Также превышал стандарт на 11,2 т/га сорт Гостинец с урожайностью 35,4 т/га. Товарность была достаточно высокая и составляла от 73 до 89%.

Выводы

Проведенное изучение коллекции крупноплодных томатов имеющих различную окраску плодов позволило установить, что урожайность томатов зависит как от сорта/гибрида, так и от условий года. В более благоприятные по погодным условиям годы томаты раньше вступают в плодоношение и имеют менее продолжительный период от полных всходов до созревания плодов. Погодные условия также оказывают влияние и на количество сборов томатов за период вегетации.

По урожайности в почвенно-климатических условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья выделились томаты: с коричневой окраской плодов — Сахар коричневый, Черная маркиза, Шоколадный с урожайностью 71,4–93,7 т/га; с желтой окраской плодов — Жар-птица F₁, Сахара F₁, Медовые купола F₁ — 120,6–125,7 т/га; с красной окраской плодов — Барин F₁, Тамуз F₁, Багира F₁ — 95,5–128,8 т/га; с розовой окраской плодов — СА-911 F₁, Розовое сердце, Азор F₁ — 92,7–123,7 т/га; с зеленой окраской плодов — Изумрудное яблоко, Ромовая баба — 82,1–91,1 т/га.

Литература

1. Будыкина, Н.П., Способ повышения продуктивности и питательной ценности томатов / Н.П. Будыкина, С.Н. Дроздов, Р.И. Волков. - Тезисы докладов I Всесоюзной конференции «Регуляторы роста и развития растений». - М.: Изд-во «Наука», 1981. - с. 228.
2. Гоулд, У.А. Производство томатов / У.А. Гоулд. - М.: Пищевая промышленность, 1979. -352 с.
3. Гуркина, А.К. Как получить высокий и качественный урожай томата? / А.К. гуркина // Защита и карантин растений. - №3, 2002. - с. 57.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования / Б.А. Доспехов. -М.: Агропромиздат, 1985. -354с.
5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. - М.: Агропромиздат, 1992. -319 с.
6. Першина, Е.В. Изучение потребительских предпочтений томата на рынке города Астрахани / Е.В. Першина, Н.В. Долганова// Вестник АГУ. Сер.: Экономика. -2011, -№ 1, -С. 97-100.
7. Tomato cultivation around the world. <https://www.enzazaden.com/news-and-events/trends-and-inspiration/tomato-cultivation-around-the-world>

References

1. Budykina, N.P., Sposob povыsheniya produktivnosti i pitatel'noj cennosti tomatov / N.P. Budykina, S.N. Drozdov, R.I. Volkov. - Tezisy dokladov I Vsesoyuznoj konferencii «Regulyatory rosta i razvitiya rastenij». - M.: Izd-vo «Nauka», 1981. - s. 228.
2. Gould, U.A. Proizvodstvo tomatov / U.A. Gould. - M.: Pishhevaya promyshlennost', 1979. -352 s.
3. Gurkina, L.K. Kak poluchit' vy'sokij i kachestvennyj urozhaj tomata? / L.K. gurkina // Zashhita i karantin rastenij. - №3, 2002. - s. 57.
4. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya / B.A. Dospexov. -M.: Agropromizdat, 1985. -354s.
5. Metodika opyt'nogo dela v ovoshhevodstve i baxchevodstve / pod.red. V.F. Belika. - M.: Agropromizdat, 1992. -319 s.
6. Pershina, E.V. Izuchenie potrebitel'skix predpochtenij tomata na ry'nke goroda Astraxani / E.V. Pershina, N.V. Dolganova// Vestnik AGU. Ser.: Ekonomika. -2011. -№ 1. -S. 97-100.
7. Tomato cultivation around the world. <https://www.enzazaden.com/news-and-events/trends-and-inspiration/tomato-cultivation-around-the-world>

A. F. Tumanyan, Keegoui Gertrude

Peoples' Friendship University of Russia
aftum@mail.ru

TOMATO YIELDS WITH DIFFERENT FRUIT COLORATION IN LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE LOWER VOLGA REGION

Over the last few years, consumption of fresh vegetables has been increasing, both globally and in Russia. The most popular and widely spread vegetable crop is tomato. Most tomatoes are grown in transportable varieties, which have thick skin and contain a lot of fiber, which provides long distance transportation and fairly long storage. The taste qualities of these tomato varieties do not always meet consumer demands, which makes them less marketable. Therefore, despite higher prices, consumers increasingly prefer salad tomatoes and not only traditionally red tomatoes, but also pink, yellow, brown tomatoes with a more pronounced taste and high nutritional value. Experience of studying the collection of tomatoes with different fruits coloration was laid down at the FSBI PAFNC RAS during 2018–2020 years. The aim of the experiment was to study and identify adapted, high-yielding, perspective tomato varieties and hybrids of tomatoes with different fruits coloration for the Lower Volga region. As a result of the study, the following tomato varieties and hybrids were identified. From the tomatoes collection with: brown color fruits, the variety Brown sugar with a yield of 93.7 t/ha and yield efficiency of 79% was highlighted; from yellow tomatoes – hybrids F1 Firebird – 125.7 t/ha, Sahara – 125.0 t/ha and Honey Domes – 120.6 t/ha with yield efficiency from 63 to 74%; red-berry hybrids F1 Barin – 128.8 t/ha and Tamuz – 116.2 t/ha, with yield values of 70 and 65% respectively; pink hybrids SA-911 F1 – 123.7 t/ha and Pink Heart – 101.4 t/ha, with yield values of 68–74%; green varieties were distinguished by Emerald Apple – 91.1 t/ha with 75% marketability and Rum Baba – 82.1 t/ha with 83% marketability.

Key words: tomato, yield, marketability, light-chestnut soil, drip irrigation.

Урожайность и качество корнеплодов моркови столовой в условиях светло-каштановых почв Астраханской области

УДК 635.132:631.674

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-17-20

Тусаинт Фелисия¹ (к.с.–х.н.), А. Ф. Туманян^{1,2} (д.с.–х.н.),
Н. А. Зайцева² (к.с.–х.н.), С. В. Зайцев²

¹Российский университет дружбы народов,

²Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
rexham@rambler.ru

В сельском хозяйстве не теряет актуальность наращивание объемов производства сельскохозяйственной продукции, которая будет конкурентной на внешнем и внутреннем рынках. Задачи по увеличению валовых сборов овощей и моркови в том числе, особенно остро стоят перед сельским хозяйством. Минеральные удобрения и регуляторы роста растений могут успешно решать задачи повышения урожайности и качества овощной продукции. Опыт был заложен на орошаемых полях Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН в 2016–2018 гг. Цель исследования состояла в изучении влияния применения различных ростостимулирующих препаратов на фоне минеральных удобрений на продуктивность моркови столовой. В результате проведенного изучения за 3 года установлено, что наибольшая урожайность формируется при применении на фоне внесения N210P130K110 обработок Гумат+7 йод: у сорта Курода Шантанэ — 90,6 т/га корнеплодов, у сорта Витаминная б — 87,3 т/га, у гибрида Канада F1 — 94,9 т/га, что выше контрольных значений на 55–61%, и на 10–11% больше варианта с N210P130K110. За счет применения рострегулирующих препаратов Цитовит, Гумат+7 йод, Эпин Экстра возрастает выход товарной части урожая корнеплодов на от 49 до 83% и повышается товарность урожая до 95–96%. При этом оценка основных биохимических показателей, таких как сухое вещество, сумма сахаров, витамин С, каротин и нитраты показала, что применение изучаемых препаратов на фоне минеральных удобрений способствует повышению содержания сухого вещества, накоплению большего количества каротина и сахаров на 0,5–1,2%. Поэтому для возделывания моркови столовой целесообразно применение на фоне минерального питания, обработок семян и вегетирующих растений рострегулирующими препаратами для получения стабильного урожая на уровне 80 т/га.

Ключевые слова: морковь столовая, урожайность, товарность, биохимические показатели.

Введение

Рост населения и высокие темпы роста и развития промышленного производства ставят перед сельским хозяйством неотложные задачи увеличения валовых сборов овощей, в том числе и моркови [2]. Чтобы решать поставленные задачи необходимо повышать культуру земледелия: за счет посева высокопродуктивных сортов/гибридов, обоснования применения минеральных и биологических удобрений, применения регуляторов роста и микроудобрений, что будет способствовать повышению урожайности и качества овощной продукции [3–5].

Внекорневые обработки ростстимулирующими препаратами и микроудобрениями являются методом, с помощью которого можно быстро уравновесить дисбаланс питательных веществ или отрегулировать биологические процессы повышая сопротивляемость растений к неблагоприятным факторам среды [1, 6–8].

Целью исследования являлось изучение влияния применения различных ростостимулирующих препаратов на фоне минеральных удобрений на продуктивность моркови столовой.

Материал и методы исследования

Закладку опыта проводили на орошаемом участке Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН в 2016–2018 гг.

Для изучения были отобраны три сортообразца моркови столовой — раннеспелый сорт Курода Шантанэ, среднеспелый — Витаминная б, среднепоздний — Канада F₁. На сортах испытывали препараты — Цитовит — комплексное органическое удобрение, содержащее в своем составе азот, фосфор, калий, магний, сера, железо, марганец, бор, цинк, медь, молибден в легкодоступной хелатной форме, способное повышать устойчивость растений к негативным факторам окружающей среды. Гумат+7 йод содержит гуминовые кислоты (75%), а также N — 1,5%, K — 5%, B — 0,2%, Fe — 0,4%, Co — 0,02%, Mn — 0,17%, Cu — 0,2%, Mo — 0,018%, Zn — 0,2%, I — 0,005%. Способен увеличивать всхожесть и энергию прорастания семян, обеспечивает получение высоких урожаев, увеличивает накопление питательных веществ и витаминов, а также улучшает структуру и повышает плодородие почвы. Эпин Экстра является регулятором роста и развития растений с ярко-выраженным антистрессовым и адаптогенным действием.

Опыт закладывался согласно общепринятых методик. Опыт двухфакторный, повторность четырехкратная, общая площадь 600 м². Густота посева 1 млн. семян/га, при восьми строчной схеме посева, глубина заделки семян — 2 см. Посев проводили 28–30 апреля.

Полив проводили через систему капельного орошения. Сразу после посева производили полив в течение 4 ч нормой 140 м³/га. После появления всходов поливы проводились регулярно два раза в неделю по 3 ч поливной нормой 140 м³/га, для поддержания влажности почвы в посевах моркови на уровне 75–80% НВ. Суммарное водопотребление в среднем за годы изучения составило 5543,7 м³/га.

Варианты опыта: К — контроль (без удобрений и обработок); В1 — N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀; В2 — N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит; В3 — N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод; В4 — N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра.

Перед посевом проводили замачивание семян на 4 ч с последующим подсушиванием и высевом: Цитовит (5 капель на 100 мл воды), Гумат+7 йод (1 г на 1 л воды), Эпин Экстра (2 капли на 100 мл воды). Обработки в период вегетации проводились рекомендованными производителем нормами Цитовит – 750 мл на 300 л воды на 1 га, Гумат+7 йод — 900 г/га, Эпин-Экстра — 60 мл/га в фазы: 2-й настоящий лист, 5-6 настоящих листов, начало формирования корнеплода.

В опыте проводили фенологические наблюдения, биометрические учеты, определение показателей продуктивности и фотосинтетического потенциала по общепринятым методикам.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате изучения было выявлено положительное влияние изучаемых в опыте ростстимуляторов на формирование урожайности моркови столовой (табл. 1, 2).

Наибольшая биологическая урожайность формировалась в среднем за 3 года изучения на вариантах с внесением N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ и листовыми обработками Гумат+7 йод. Так у сорта Курода Шантанэ на этом варианте формировалось 90,6 т/га корнеплодов, что на 34,2 т/га

(60,6%) выше контроля и на 9,3 т/га (11,4%) выше варианта с минеральными удобрениями. У сорта Витаминная б биологическая урожайность на этом варианте составляла 87,3 т/га, превышая контроль на 31,8 т/га, а вариант с удобрением на 6,4 т/га. Гибрид Канада F₁ также формировал наибольшую урожайность на варианте Гумат+7 йод — 94,9 т/га, что на 54,8% больше контроля и на 9,8% варианта с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀. Прибавка урожая составила 33,6 т/га относительно контроля и 8,5 т/га относительно НРК.

В среднем по всем сортам на варианте с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод формировалось до 90,9 т/га, на варианте с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра — 87,0 т/га, а на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит — 86,7 т/га, на варианте только с удобрением N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ — 82,9 т/га, при этом на контроле урожайность составляла 57,7 т/га. При этом прибавка урожайности относительно контроля составила 33,2 т/га на варианте с Гумат+7 йод, 29,3 т/га на варианте с Эпин Экстра, 29,0 т/га на варианте с Цитовит, 25,2 т/га на варианте с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀.

Наибольшие показатели товарной урожайности были отмечены в 2018 г. В среднем по годам она составляла у Курода Шантанэ от 47,5 т/га на контроле до 87,1 т/га на варианте с Гумат+7 йод. У сорта Витаминная б этот показатель был несколько ниже от 46,7 т/га на контроле до 81,7 т/га с Гумат+7 йод. У гибрида Канада F₁ больше всего товарных корнеплодов формировалось также на варианте с Гумат+7 йод — 88,7 т/га, а на контроле не превышала 53,8 т/га.

Товарность урожая моркови варьировала в зависимости от варианта опыта и сортообразца и в среднем на контрольных вариантах составляла 84,1–87,7%, на варианте с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ — 92,6–93,0%, на варианте с Цитовит — 93,3–94,6%, с Гумат+7 йод — 93,5–96,1%, с Эпин Экстра — 92,9–95,6%.

Показатели товарной урожайности позволяют сделать вывод, что фоновое внесение минеральных

Табл. 1. Урожайность моркови столовой в зависимости от применяемых ростстимулирующих препаратов, среднее 2016–2018 гг.

Сортообразец	Вариант	Биологическая урожайность, т/га	Отклонение от контроля		Отклонение от N ₂₁₀ P ₁₃₀ K ₁₁₀		Товарная урожайность, т/га	Отклонение от контроля		Отклонение от N ₂₁₀ P ₁₃₀ K ₁₁₀		Товарность, %
			т/га	%	т/га	%		т/га	%	т/га	%	
Курода Шантанэ	К	56,4	–	–	–	–	47,5	–	–	–	–	84,1
	В1	81,3	24,9	44,1	–	–	75,6	28,1	59,2	–	–	93,0
	В2	86,2	29,8	52,8	4,9	6,0	81,1	33,6	70,7	5,5	7,3	94,1
	В3	90,6	34,2	60,6	9,3	11,4	87,1	39,6	83,4	11,5	15,2	96,1
	В4	87,0	30,6	54,3	5,7	7,0	83,2	35,7	75,2	7,6	10,1	95,6
Витаминная б	К	55,5	–	–	–	–	46,7	–	–	–	–	84,2
	В1	80,9	25,4	45,8	–	–	75,8	29,1	62,3	–	–	93,8
	В2	84,5	29	52,3	3,6	4,4	78,8	32,1	68,7	3	4,0	93,3
	В3	87,3	31,8	57,3	6,4	7,9	81,7	35,0	74,9	5,9	7,8	93,5
	В4	84,8	29,3	52,8	3,9	4,8	80,5	33,8	72,4	4,7	6,2	94,9
Канада F ₁	К	61,3	–	–	–	–	53,8	–	–	–	–	87,7
	В1	86,4	25,1	40,9	–	–	80,0	26,2	48,7	–	–	92,6
	В2	89,5	28,2	46,0	3,1	3,6	84,7	30,9	57,4	4,7	5,9	94,6
	В3	94,9	33,6	54,8	8,5	9,8	88,7	34,9	64,9	8,7	10,9	93,6
	В4	89,2	27,9	45,5	2,8	3,2	82,9	29,1	54,1	2,9	3,6	92,9

Табл. 2

	2016 г.	2017 г.	2018 г.
НСР ₀₅ (общ.)	2,4	1,7	2,6
По фактору А	1,1	0,9	1,1
По фактору В	1,4	1,0	1,5
По факторам АВ	1,2	0,9	1,3

удобрений и листовые обработки ростостимулирующими препаратами способствуют повышению качества корнеплодов моркови столовой и увеличению выхода товарной продукции.

Проведенная биохимическая оценка состава плодов моркови столовой позволила установить влияние изучаемых вариантов на корнеплоды моркови. В среднем за годы изучения сухого вещества было больше на варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод на 0,5–1,2%, относительно контроля. Высокое содержание сухого вещества у сорта Курода Шантанэ было отмечено на варианте с Цитовит — 12%, а на остальных вариантах и контроле этот показатель был равен 11,9%. Корнеплоды сорта Витаминная 6 по данному показателю были выше контроля на вариантах $N_{210}P_{130}K_{110}$ и $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит — 13,8 и 13,7%, соответственно. У гибрида Канада F₁ по содержанию сухого вещества выделялись варианты с Эпин Экстра — 14,6% и с Цитовит — 14,5% (табл. 3).

По сумме сахаров наблюдалось незначительное варьирование по вариантам и по сортообразцам, но на обработках показатель был выше контроля на 0,1–0,6%. Максимальные показатели отмечены у всех сортообразцов на варианте с Гумат+7 йод.

По содержанию витамина С данные были различными у разных сортообразцов, так у сорта Курода Шантанэ выделялся вариант с Эпин Экстра — 5,5 мг%, у сорта Витаминная 6 его высокое содержание отмечалось на контроле — 5,8 мг%, а у гибрида Канада F₁ на вариантах с Гумат+7 йод и Цитовит — 5,9 мг%.

Содержание каротина в корнеплодах варьировало, так у сорта Курода Шантанэ его максимальные значения отмечались на варианте с Гумат+7 йод и Эпин Экстра — 15,9 мг%, а у сорта Витаминная 6 и гибрида Канада F₁ на варианте с Гумат+7 йод — 15,1 и 20,8 мг% соответственно.

ПДК по содержанию нитратов в корнеплодах моркови столовой составляет для ранней моркови — 400, для поздней — 250 мг/кг. В опыте по данному показателю превышение не установлено. Варианты с применением на фоне минерального питания листовых обработок регуляторами роста превышали по содержанию нитратов контрольные варианты опыта. Исключением стал только вариант $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод на которых отмечалось снижение содержания нитратов у всех сортов и гибрида на 1–5 мг/кг. Также ниже контроля на варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра содержание нитратов было ниже у гибрида Канада F₁ — 144 мг/кг.

Выводы

Исходя из проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. В условиях капельного орошения на светло-каштановых почвах Астраханской области можно получать урожайность корнеплодов моркови на уровне 80 т/га и выше, но для этого необходимо вносить минеральные удобрения в норме $N_{210}P_{130}K_{110}$ и проводить обработку семян перед посевом и внекорневые обработки по вегетации рострегулирующими препаратами.

2. Применение регуляторов роста и минеральных удобрений повышает содержание сухого вещества в корнеплодах моркови столовой, способствует накоплению большего количества каротина и сахаров, а Гумат+7 йод также снижению содержания нитратов.

3. Наиболее эффективным в наших опытах показал себя Гумат+7 йод, который можно рекомендовать для предпосевного замачивания на 4 часа с последующим

Табл. 3. Биохимический состав корнеплодов моркови столовой в зависимости от вариантов опыта (среднее за 2016–2018 гг.)

Сорт/гибрид	Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	Каротин, мг%	Нитраты, мг/кг
Курода Шантанэ	Контроль	11,9	6,4	5,3	15,1	156
	$N_{210}P_{130}K_{110}$	11,9	6,4	5,1	15,4	164
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит	12,0	6,5	5,3	15,9	152
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод	12,1	6,8	5,4	15,9	158
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра	11,9	6,8	5,5	15,2	160
Витаминная 6	Контроль	13,1	7,3	5,8	14,3	159
	$N_{210}P_{130}K_{110}$	13,8	7,8	5,7	14,4	168
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит	13,7	7,8	5,5	14,8	158
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод	14,0	7,9	5,5	15,1	162
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра	13,1	7,6	5,6	14,7	164
Канада F ₁	Контроль	14,3	8,2	5,2	20,1	149
	$N_{210}P_{130}K_{110}$	14,2	8,3	5,3	19,9	153
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит	14,5	8,5	5,9	20,4	148
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод	14,8	8,8	5,9	20,8	144
	$N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра	14,6	8,4	5,6	20,4	145

подсушиванием и высевом из расчета 1 г на 1 л воды листа, 5-6 настоящих листьев, начало формирования и трех некорневых обработок в фазы 2-го настоящего корнеплода из расчета 900 г на 300 л воды на 1 га.

Литература

1. Беляков М.А. Рациональное применение внекорневых подкормок моркови микроэлементами в овощном севообороте Западной Сибири/ М.А. Беляков, Т.М. Столбова, С.В. Жаркова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2016. -№4 (138).—С. 37-41.
2. Ляшева, Л.В. Регуляторы роста, микроэлементы и минеральные удобрения как экологические факторы в технологии выращивания моркови в Северном Зауралье: дис...док.с-х. наук: 03.0016., 03.01.04 : защищена 26.11.2009 / Ляшева Людмила Васильевна. –Брянск, 2009. – 409.
3. Матевосян, Г.Л. Регуляция роста, развития и продуктивности моркови /Г.Л. Матевосян//Агрохимия. -2011. -№10. –С. 83-93.
4. Мухортов, С.Я. Влияние фитогормонов на рост, развитие и продуктивность столовой моркови / С.Я. Мухортов, А.В. Королев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. -2014. -№4 (43). –С.52-56.
5. Туманян, А.Ф. Продуктивность моркови столовой в зависимости от ростостимулирующих препаратов в условиях капельного орошения на светло-каштановых почвах / А.Ф. Туманян, Н.А. Шербакова, Тусант Фелисия, А.П. Селиверстова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. - № 4 (37). – С. 6-9.
6. Ghasemi, S. Synthesis of iron-aminoacid chelates and evaluation of their efficacy as iron source and growth stimulator for tomato in nutrient solution culture / S. Ghasemi, A.H. Khoshgoftarmanesh, H. Hadadzadeh, M. Jafari // Plant Growth. Regul.. -2012. -№31(4), -P. 498-508.
7. Ghasemi, S. The effectiveness of foliar applications of synthesized zinc-amino acid chelates in comparison with zinc sulfate to increase yield and grain nutritional quality of wheat / S. Ghasemi, A.H. Khoshgoftarmanesh, M. Afyuni, H. Hadadzadeh// Eur. J. Agron. -2013. -№45, -P. 68-74.
8. Okada, K. Synthesis of brassinolide analogs and their plant growthpromoting activity / K.Okada, K.Mori // Agr. And Biol. Chem. -1983. -V. 47. -№ 1. -P. 89-95.

References

1. Belyakov M.A. Racional'noe primeneniye vnekornevy'x podkormok morkovi mikroelementami v ovoshhnom sevooborote Zapadnoj Sibiri/ M.A. Belyakov, T.M. Stolbova, S.V. Zharkova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2016. -№4 (138).—S. 37-41.
2. Lyashheva, L.V. Reguljatory` rosta, mikroelementy` i mineral`ny'e udobreniya kak ekologicheskie faktory` v texnologii vy`rashhivaniya morkovi v Severnom Zaural'e: dis...dok.s-x. nauk: 03.0016., 03.01.04 : zashhishhena 26.11.2009 / Lyashheva Lyudmila Vasil'evna. –Bryansk, 2009. – 409.
3. Matevosyan, G.L. Reguljaciya rosta, razvitiya i produktivnosti morkovi /G.L. Matevosyan//Agroximiya. -2011. -№10. –S. 83-93.
4. Muxortov, S.Ya. Vliyanie fitogormonov narost, razvitie i produktivnost` stolovoj morkovi / S.Ya. Muxortov, A.V. Korolev // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2014. -№4 (43). –S.52-56.
5. Tumanyan, A.F. Produktivnost` morkovi stolovoj v zavisimosti ot rostostimuliruyushhix preparatov v usloviyax kapel'nogo orosheniya na svetlo-kashtanovy`x pochvax / A.F. Tumanyan, N.A. Shherbakova, Tusaint Felisia, A.P. Seliverstova // Teoreticheskie i prikladny'e problemy` agropromy`shlennogo kompleksa. – 2018. - № 4 (37). – S. 6-9.
6. Ghasemi, S. Synthesis of iron-aminoacid chelates and evaluation of their efficacy as iron source and growth stimulator for tomato in nutrient solution culture / S. Ghasemi, A.H. Khoshgoftarmanesh, H. Hadadzadeh, M. Jafari // Plant Growth. Regul.. -2012. -№31(4), -P. 498-508.
7. Ghasemi, S. The effectiveness of foliar applications of synthesized zinc-amino acid chelates in comparison with zinc sulfate to increase yield and grain nutritional quality of wheat / S. Ghasemi, A.H. Khoshgoftarmanesh, M. Afyuni, H. Hadadzadeh// Eur. J. Agron. -2013. -№45, -R. 68-74.
8. Okada, K. Synthesis of brassinolide analogs and their plant growthpromoting activity / K.Okada, K.Mori // Agr. And Biol. Chem. -1983. -V. 47. -№ 1. -P. 89-95.

Toussaint Felicia¹, A. F. Tumanyan^{1,2}, N. A. Zaitseva², S. V. Zaitsev²

¹Peoples'Friendship University of Russia,

²Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, rexham@rambler.ru

YIELD AND QUALITY OF GARDEN CARROTS GROWN IN LIGHT CHESTNUT SOIL IN THE ASTRAKHAN REGION

Increasing the volume of agricultural production, which is competitive in external and internal markets, continues relevant in agriculture. Mineral fertilizers and plant growth regulators can increase successfully yield and quality of vegetables. The experiment was carried out on irrigated fields of Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences in 2016–2018. The aim was to study the effect of growth–stimulating agents and fertilizers on productivity of garden carrot. Over 3 years, it was found that the highest yields were obtained in the variant with $N_{210}P_{130}K_{110}$ fertilizing and Gumat + 7 iodine treatment: in cv. Kuroda Shantane – 90.6 t/ha, in cv. Vitaminnaya 6 – 87.3 t/ha, in Canada F1 hybrid – 94.9 t/ha, which was 55–61% higher than in the control, and 10–11% more than in the variant with $N_{210}P_{130}K_{110}$. Concerning main biochemical indicators such as dry matter, sugars, vitamin C, carotene and nitrates, it was showed that the use of the studied plant growth regulators combined with fertilizing increases dry matter content, carotene and sugars by 0.5–1.2%. Therefore, we recommend to use plant growth regulators combined with fertilizing for treatment of garden carrot seeds and vegetative parts to obtain a stable yield at the level of 80 t/ha.

Key words: garden carrot, yield, marketability, biochemical parameters.

Влияние биопрепаратов на продуктивность ярового ячменя в подзоне светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья

УДК 633.11-181.198

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-21-24

И. И. Климова, С. В. Климов

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
irina.ssd1981@yandex.ru

При возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии для получения максимального урожая преуспевающие хозяйства используют большие дозы минеральных удобрений, которые экологически небезопасны. Часть минеральных удобрений, в частности азотные, быстро не усваиваются растениями и вымываются в грунтовые воды. Поэтому необходимо подбирать новые решения для ведения экологически более безопасных технологий возделывания культур. На сегодняшний день наиболее актуальным являются технологии выращивания зерновых культур с применением биопрепаратов. Именно это дает возможность лучше раскрыть сортовой потенциал сельскохозяйственной культуры с целью получения высокой производительности и качественных показателей продукции, ведущих к повышению рентабельности. Отличительной особенностью биопрепаратов является наиболее ярко выраженное избирательность действия в отличие от химических препаратов. Также биопрепараты быстро разлагаются в почве и признаны безвредными для человека. Объектом исследования являлись биопрепараты Мизорин, Ризоагрин, Экстрасол и Байкал ЭМ-1 для обработки семян и растений с целью повышения урожайности ярового ячменя на светло-каштановых почвах Астраханской области. Исследования проводились на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Опыт был заложен по методики Б.А. Доспехова. Эффективным оказалось сочетание допосевной обработки семян биопрепаратами с листовой обработкой вегетирующих растений в фазу кущения. На всех вариантах был положительный результат. Наиболее высокая урожайность в среднем за два года исследования была получена на варианте с предпосевной обработкой Мизорин и листовой обработкой Байкал ЭМ-1. Урожайность сорта Ратник на этом варианте увеличивалась на 0,28 т/га, у сорта Владимир — на 0,66 т/га, относительно контроля. Применение Мизорин, Ризоагрин, Байкал ЭМ-1 для предпосевной обработки семян положительных результатов на урожайность ярового ячменя не оказывало. Показатели на данных вариантах за годы исследования были ниже контрольных значений. Наименьшая урожайность получена у сорта Ратник на варианте Ризоагрин (обработка семян) — 0,37 т/га, у сорта Владимир на варианте Мизорин (обработка семян) — 0,24 т/га, что ниже контроля на 0,12 т/га.

Ключевые слова: яровой ячмень, биопрепарат, сорт, предпосевная обработка, листовая обработка, урожайность.

Введение

Ячмень — одна из важнейших зернофуражных культур в мире. Валовой сбор зерна и посевные площади ячменя занимают большой удельный вес среди зерновых культур в мировом земледелии. Широкое применение ярового ячменя объясняется его биохимическим составом зерна и рядом хозяйственно-биологических особенностей. По сравнению с овсом и пшеницей у ячменя более короткий вегетационный период, он способен формировать высокие урожаи, как при длинном, так и при коротком световом дне [3, 7, 8].

По сравнению с другими зерновыми культурами период поглощения питательных веществ у ярового ячменя более короткий. На момент выхода в трубку он выносит из почвы 75% азота и калия, фосфора приблизительно 46%, потребляемых за весь вегетационный период. Следовательно для того, чтобы получить высокие урожаи зерна, важно обеспечить его питательными веществами в начале его развития [9, 4, 6].

В связи с этим основным направлением в сельском хозяйстве является органическое земледелие, которое направлено на использовании экологически безопасных агроприемов и биопрепаратов. Включение их в иннова-

ционные агротехнологии ярового ячменя стало в полной мере возможным с появлением на рынке большого выбора высокоэффективных и не очень дорогостоящих биологических препаратов для инокуляции семян и обработки растений [1, 2, 5].

Цель исследований: установить влияние биологических препаратов на урожайность ярового ячменя при обработке семян и вегетирующих растений в агроклиматических условиях Астраханской области на светло-каштановых почвах.

Материал и методы исследования

Исследования по изучению влияния биопрепаратов на яровом ячмене проводили в 2018–2019 гг. Полевой опыт был заложен в богарных условиях на полях Прикаспийского аграрного научного центра. Предшественник — ранний пар.

Все учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам. Опыт закладывали в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова.

Материалом для изучения служили два сорта ярового ячменя среднеспелого срока созревания — Ратник и Владимир.

Опыт — двухфакторный, площадь делянки — 20 м² с нормой высева 350 шт./м² в трехкратной повторности. Посев осуществлялся в ручную, размещение делянок рендомезированное.

Схема опыта включала в себя инокуляцию семян перед посевом бактериальным препаратом и биостимулятором Мизорин, корневым инокулянтом-азотофиксатором Ризоагрин из расчета 600 г на гектарную норму расхода семян, микробиологическими удобрениями Байкал ЭМ-1 и Экстрасол (1 л/т). А также в фазу кущения проводилась обработка по листу Байкал ЭМ-1 (2 л/га) и Экстрасол (1 л/га). В качестве контроля посев сортов проводился без обработок.

Схема опыта:

Контроль,

Мизорин – (обработка семян),

Мизорин (обработка семян) + Байкал ЭМ-1 (по листу),

Мизорин (обработка семян) + Экстрасол (по листу),

Ризоагрин – (обработка семян),

Ризоагрин (обработка семян) + Байкал-ЭМ-1 (по листу),

Ризоагрин (обработка семян) + Экстрасол (по листу),

Байкал ЭМ-1 (обработка семян),

Байкал ЭМ-1(обработка семян) + Байкал ЭМ-1 (по листу),

Экстрасол (обработка семян),

Экстрасол (обработка семян) + Экстрасол (по листу).

Почвенный покров на участке светло-каштановый, карбонатный, мощный и среднемощный, легкосуглинистого состава. Содержание гумуса в почве (0,92–1,05%) характеризует ее как слабокультуренную. Наиболее опасные токсичные щелочи присутствуют в допустимых пределах 0,4–0,8 мг/экв на 100 г почвы.

Территория исследований по климатическому районированию относится к континентальной восточно-европейской области умеренного пояса. Абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха составляет 70–80°C.

Характерными чертами климата являются: холодная, бесснежная зима, сухая и жаркая весна и очень засушливое лето.

Ограниченное количество атмосферных осадков (250–300 мм в год) и повышенные летние температуры воздуха (средняя для июля 24–26°C) обуславливают высокую испаряемость (900–1100 мм), в 3-4 раза превышающую сумму осадков.

В 2018 г. апрель был холодным и дождливым, поэтому посев проводился 21 апреля. Май был очень жарким (20,0–20,7°C) с полным отсутствием осадков. Июнь также отличался высокими температурами воздуха и почвы, осадков было очень мало — 11,9 мм.

В июле выпало 40,3 мм осадков, но на фоне высоких температур относительная влажность воздуха не превышала 49–54%.

Погодные условия 2019 г. были более благоприятными для выращивания зерновых культур. В апреле наблюдалось быстрое нарастание положительных температур, осадков выпало немного (18,8 мм). К моменту посева ярового ячменя (1 апреля) температура воздуха составила 7,4°C, а почва на глубине 5–10 см прогрелась до 7–8°C. В мае выпало незначительное количество осадков (8,5 мм), средняя температура воздуха (в среднем за месяц) составляла 26,4°C, что было выше среднепогодных значений на 6,3°C. Относительная влажность воздуха — 50%. Максимальные температуры воздуха достигали 34,8°C.

Для июня было характерно почти полное отсутствие осадков и высокие температуры. Температура воздуха в отдельные жаркие дни поднималась выше 39,5°C.

Июль был прохладным, со средней температурой воздуха 24°C. В июле максимальная температура воздуха не превышала 35,5°C, температура почвы на глубине 5-15 см составляла от 26,5 до 25,8°C, относительная влажность — 53%, осадков выпало 58 мм.

Результаты исследования и их обсуждение

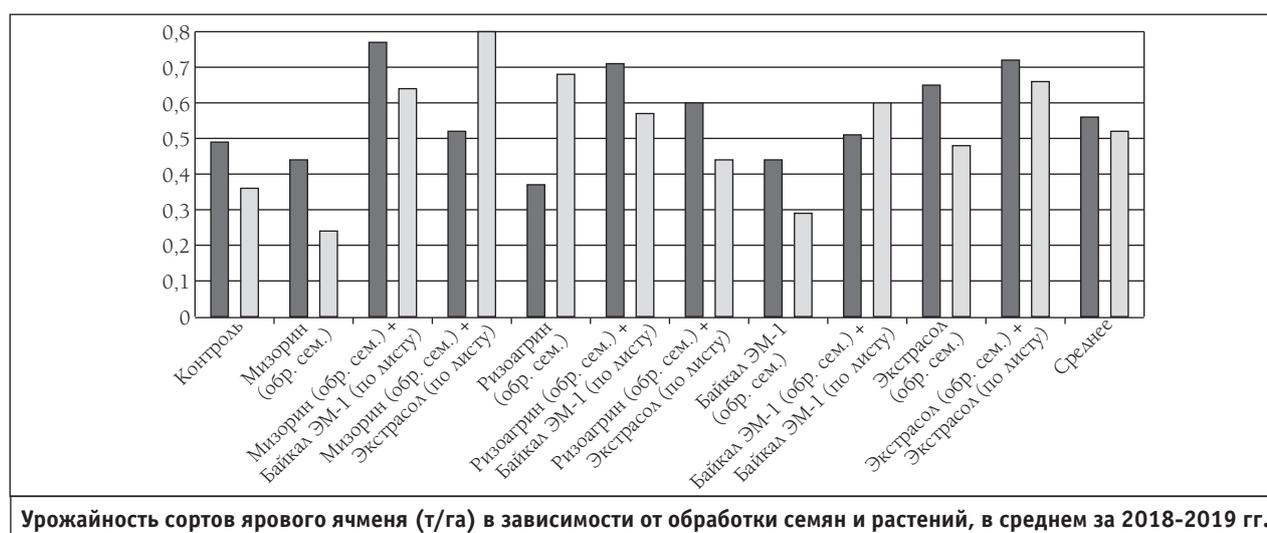
В результате исследования урожайность ярового ячменя варьировала в зависимости от сорта, предпосевной обработки семян, от сочетания предпосевной обработки семян и листовой обработки растений микробиологическими и бактериальными препаратами (рисунки).

Наиболее высокая урожайность ярового ячменя отмечена у сорта Ратник в среднем по опыту она составила 0,56 т/га, что на 0,04 т/га больше по сравнению с сортом Владимир.

Первое непереносимое условие жизни микроорганизмов — влага. При отсутствии влаги или малом его количестве ведет к гибели части микроорганизмов, которые живут именно в верхних слоях. Действие препарата снижается.

В связи с недостаточным количеством осадков в годы изучения в течение всей вегетации, предпосевная обработка семян изучаемыми препаратами положительно повлияла на урожайность ярового ячменя только на варианте с применением Экстрасола, урожайность которого составила 0,65 т/га, что на 0,16 т/га выше контрольного варианта.

Применение Мизорина, Ризоагрина, Байкала ЭМ-1 для предпосевной обработки семян оказало отрицательное действие на урожайность ярового ячменя. Показатели на данных вариантах за годы исследования были ниже контрольных значений. Наименьшая урожайность получена у сорта Ратник на варианте Ризоагрин (обработка семян) — 0,37 т/га, у сорта Владимир



Урожайность сортов ярового ячменя (т/га) в зависимости от обработки семян и растений, в среднем за 2018-2019 гг.

на варианте Мизорин (обработка семян) — 0,24 т/га, что ниже контроля на 0,12 т/га.

Наиболее эффективным в нашем опыте оказался вариант с совместным применением препаратов «обработка семян + обработка вегетирующих растений в фазу кушения». На всех вариантах был получен положительный результат.

У сорта Ратник наиболее высокая урожайность за годы изучения была получена на вариантах с применением Ризоагрин + Байкал ЭМ-1 и Экстрасол + Экстрасол. Урожайность на этих вариантах составила 0,71-0,72 т/га, на контрольном варианте 0,49 т/га. У сорта Владимир высокие показатели наблюдались на варианте Мизорин + Экстрасол, урожайность которого составила 0,80 т/га.

Максимальная прибавка урожая в среднем за два года на обоих сортах была получена на варианте с обработкой препаратами Мизорин + Байкал ЭМ-1, у сорта Ратник урожайность составила 0,77 т/га, что на 0,28

т/га выше контроля, у сорта Владимир — 1,02 т/га, прибавка к контролю составила 0,66 т/га.

На остальных вариантах с предпосевной обработкой семян и вегетирующих растений у сорта Ратник в среднем за годы исследования урожайность варьировала от 0,51 до 0,6 т/га, у сорта Владимир от 0,44 до 0,66 т/га.

Выводы

Вследствие проведенных исследований выявлено, что для получения высоких урожаев ярового ячменя на светло-каштановых почвах в Астраханской области необходимо совместное применение биостимулятора Мизорин для обработки посевного материала из расчета 600 грамм на гектарную норму расхода семян и микробиологического препарата Байкал ЭМ-1 (2 л/га) по вегетирующим растениям в фазу кушения. Совместное применение данных препаратов обеспечивает прибавку урожая на сортах ячменя Ратник и Владимир на 57 и 183% соответственно.

Литература

1. Boshev, Dane & Jankulovska, Mirjana & Tanaskovik, Vjekoslav & Ivanovska, Sonja & Spalevic, Velibor & Karakolevski, Darko. (2016). Assessment of yield and quality of spring barley depending of foliar fertilization. *Agriculture and Forestry*. 62. 269-278. 10.17707/AgricultForest.62.1.30.
2. Tobiasz-Salach, Renata & Augustynska-Prejsnar, Anna. (2020). Response of spring barley to foliar fertilization with cu and mn. *Acta Scientiarum Polonorum Agricultura*. 19. 29. 10.37660/aspagr.2020.19.1.4.
3. Toymetov, M & Maryina-Chermnykh, O. (2020). Influence of biological drugs on phytosanitary condition of seeds of spring barley. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 421. 022063. 10.1088/1755-1315/421/2/022063.
4. Vlasyuk, O. & Tymoshchuk, T. (2018). Efficiency of microbial drugs depending on fertilizer of spring barley. *Scientific Horizons*. 64. 15-22. 10.33249/2663-2144-2018-64-1-15-22.
5. Князева, С.М. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя / С.М. Князева, С.Н. Зудилин // *Аграрная наука в условиях инновационного развития апк.* – 2015. – С. 37-40.
6. Кузьмин Н.А. Эффективность использования гуминовых удобрений и биопрепаратов при предпосевной обработке семян ячменя ярового /Н.А. Кузьмин, С.В. // *Митрофанов Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. 2016. № 3 (31). С. 18-22.
7. Прохорова, М.В. Влияние соломы и биопрепарата байкал эм -1 на агрохимические показатели почвы и урожайность ячменя / М.В. Прохорова // *В сборнике: В мире научных открытий Материалы V Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием)*. 2016. С. 166-168.

8. Саламаха, В.В. Биопрепараты при возделывании ярового ячменя на темно-серых лесных почвах центрального черноземья / В.В. Саламаха // Молодой ученый. 2016. № 6-5 (110). С. 34-36.
9. Соколов, А.А. Влияние предпосевной обработки семян ячменя биопрепаратами на продуктивность растений / А.А. Соколов, А.В. Виноградов, М.М. Крючков // Международный технико-экономический журнал. 2015. № 5. С. 93-99.

References

1. Boshev, Dane & Jankulovska, Mirjana & Tanaskovik, Vjekoslav & Ivanovska, Sonja & Spalevic, Velibor & Karakolevski, Darko. (2016). Assessment of yield and quality of spring barley depending of foliar fertilization. Agriculture and Forestry. 62. 269-278. 10.17707/AgricultForest.62.1.30.
2. Tobiasz-Salach, Renata & Augustynska-Prejsnar, Anna. (2020). Response of spring barley to foliar fertilization with cu and mn. Acta Scientiarum Polonorum Agricultura. 19. 29. 10.37660/aspagr.2020.19.1.4.
3. Toymetov, M & Maryina-Chermnykh, O. (2020). Influence of biological drugs on phytosanitary condition of seeds of spring barley. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 421. 022063. 10.1088/1755-1315/421/2/022063.
4. Vlasyuk, O. & Tymoshchuk, T. (2018). Efficiency of microbial drugs depending on fertilizer of spring barley. Scientific Horizons. 64. 15-22. 10.33249/2663-2144-2018-64-1-15-22.
5. Knyazeva, S.M. Vliyanie biopreparatov na urozhajnost' yarovogo yachmenya / S.M. Knyazeva, S.N. Zudilin // Agrarnaya nauka v usloviyah innovacionnogo razvitiya apk. – 2015. – S. 37-40.
6. Kuz'min N.A. Effektivnost' ispol'zovaniya guminovykh udobrenij i biopreparatov pri predposevnoj obrabotke semyan yachmenya yarovogo / N.A. Kuz'min, S.V. // Mitrofanov Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. 2016. № 3 (31). S. 18-22.
7. Prohorova, M.V. Vliyanie solomy i biopreparata bajkal em -1 na agrohimicheskie pokazateli pochvy i urozhajnost' yachmenya / M.V. Prohorova // V sbornike: V mire nauchnykh otkrytij Materialy V Vserossijskoj studencheskoj nauchnoj konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem). 2016. S. 166-168.
8. Salamaha, V.V. Biopreпараты при возделывании ярового ячменя на темно-серых лесных почвах центрального черноземья / V.V. Salamaha // Molodoy uchenyj. 2016. № 6-5 (110). С. 34-36.
9. Sokolov, A.A. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan yachmenya biopreparatami na produktivnost' rastenij / A.A. Sokolov, D.V. Vиноградов, M.M. Kryuchkov // Mezhdunarodnyj tekhniko-ekonomicheskij zhurnal. 2015. № 5. С. 93-99.

I. I. Klimova, S. V. Klimov

Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
irina.ssd1981@yandex.ru

THE IMPACT OF BIO-PREPARATIONS ON SPRING BARLEY PRODUCTIVITY IN THE LIGHT CHESTNUT SOILS SUB-AREA OF THE LOWER VOLGA REGION

When cultivating crops using intensive technology, prosperous farmers use large doses of mineral fertilizers to get the maximum yield, which are environmentally dangerous. Some mineral fertilizers, such as nitrogen in particular, are not quickly assimilated by plants and are flushed into groundwater. Therefore it's necessary to find new solutions for more environmentally sustainable crop cultivation technologies. Today, the most relevant technologies are the cultivation of grain crops using bio preparations. This is what enables us to better exploit the variety potential of a crop in order to obtain high productivity and quality product indicators which increase profitability. A distinctive feature of bio preparations is the most pronounced selectivity of action, as opposed to chemical preparations. Bio preparations also decompose rapidly in soil and are recognize asharmless to humans. The objects of the study were Mizorin, Rizoagrin, Extrasol and Baikal EM-1 bio preparations for treatment of seeds and plants to increase the yield of spring barley on light chestnut soils in the Astrakhan region. The research was conducted in the fields of FSBNU «PAFNC RAS». The experiment was laid down by the method of B.A. Dosbekhov. The combination of pre-seeding treatment of seeds with bio preparations and leaf treatment of vegetative plants during the thawing phase proved to be effective. All variants had a positive result. The highest yield for an average of two years was obtained from Mizorin pre-treatment and Baikal EM leaf treatment – 1 The yield of the variety Ratnik in this variant increased by 0.28 t/ha, and variety Vladimir increased by 0.66 t/ha, relative to control.

The use of Mizorin, Rizoagrin and Baikal EM-1 for pre-sowing treatment of seeds had no positive results on the yield of spring barley. The indicators on these variants for the years of study were below the control values. The lowest yield was obtained for the variety Ratnik in the variant Rizaagrin (seed treatment) – 0.37 t/ha, for the variety Vladimir in the variant Mizorin (seed treatment) – 0.24 t/ha, which is lower than the control values by 0.12 t/ha.

Key words: spring barley, biological preparations, variety, pre-sowing treatment, leaf treatment, barley yield.

Продуктивность бобово-мятликовых кормовых травосмесей в условиях орошения на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия

УДК 633.26/.29

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-25-27

А. С. ДьяковПрикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
sen240290@gmail.com

Наилучшее сочетание полевого и лугопастбищного производства кормов с помощью посева многолетних травосмесей является решением проблемы дефицита полноценных кормов для животных в климатических условиях северного Прикаспия. В связи с этим в ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» проводились исследования по изучению бобово-мятликовых травосмесей на светло-каштановых почвах северного Прикаспия. Целью проводимых в 2019–2020 гг. исследований являлось создание высокоурожайных травосмесей, обладающих высокими адаптационными возможностями, которые в климатических условиях нашего региона покажут наибольшую динамику формирования кормовой массы. В ходе проведенных двухлетних испытаний, по полученным данным можно сделать следующие выводы, что продуктивность всех бобово-мятликовых травосмесей повысилась. В 2019 г. произвели один укос, самый высокий показатель продуктивности наблюдался у травосмеси №1 (33,9 т/га). Наименьший — травосмесь №3 (11 т/га). В 2020 г. лидирующее место так же занимает травосмесь №1 — 113,1 т/га (за 4 укоса), а самый низкий результат показала травосмесь №3. Из-за того что в составе травосмеси присутствовал козлятник восточный, который в условиях аридной зоны значительно проигрывает по продуктивности другим травам семейства бобовые, продуктивность смеси трав №3 оказалась самой низкой (8,6 т/га). Высокие же показатели наблюдались у травосмесей, в состав которых входили люцерна и клевер, который хорошо растет и развивается в нашей зоне. Научная работа по совершенствованию и созданию оптимальных агротехнических приемов возделывания вышеперечисленных сельскохозяйственных культур будет продолжаться ввиду востребованности данных сельскохозяйственных культур животноводческой отрасли нашего региона.

Ключевые слова: травы, бобово-мятликовые, травосмесь, продуктивность, люцерна, козлятник восточный.

Введение

На данный момент главными проблемами сельскохозяйственной отрасли России и нашего региона в том числе, накопленными в течении многих лет, являются низкая продуктивность и непостоянность производства продукции животноводства и растениеводства, уменьшение поголовья скота, дисбаланс нормы питательности кормов сельскохозяйственных животных (недостаток белков, макро и микроэлементов); не рентабельность производства мясомолочной продукции, снижение плодородия сельскохозяйственных земель [10].

Решением проблемы недостаточности кормовой базы является использование тандема полевого и лугопастбищного кормопроизводства, и в особенности, использование посева многолетних трав. [5].

В ходе проведенных многочисленных исследований было установлено, что бобовые и мятликовые смеси трав способны к формированию стабильных и высоких урожаев, при этом являясь полностью сбалансированными по энергетическому составу. Удовлетворяя все необходимые питательные потребности сельскохозяйственных животных, а также данные травосмеси являются прекрасными восстановителями не только структуры почвы, но и ее плодородия [2].

Материал и методы исследования

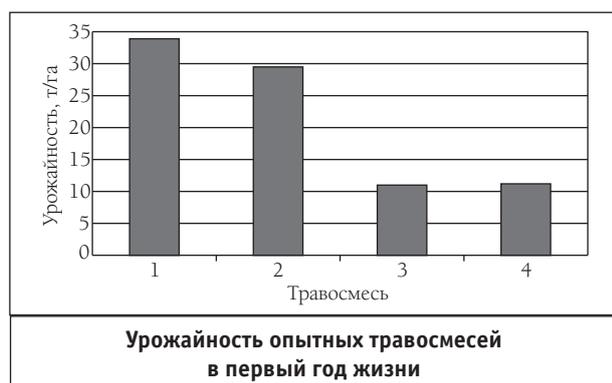
На базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» была произведена закладка опыта по созданию наиболее благоприятных для Северного Прикаспия бобовых и мятликовых травосмесей с участием кормовых культур, не произрастающих в нашей местности, а также системы агротехнических приемов по их культивированию и обработке, направленных на целесообразную эксплуатацию не только сырьевых, но и водных ресурсов региона [4].

Целью исследований являлась агробиологическая оценка качественно-количественного состава бобовых и мятликовых травосмесей при выращивании на корм в условиях орошения на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия.

Методом расщепленных делянок закладывался полевой опыт, включающий различные по составу травосмеси:

люцерна синегибридная + тимофеевка луговая + клевер луговой + овсяница луговая,
 овсяница пастбищная + Райграс + клевер луговой + тимофеевка луговая,
 козлятник восточный + Райграс + клевер луговой + овсяница пастбищная,
 бекмания обыкновенная + Райграс + тимофеевка луговая + клевер луговой.

Полив осуществлялся с помощью системы капельного орошения. Заданный режим орошения - поддержа-



ние предполивного порога влажности почвы на уровне 75% НВ. Повторность опыта была трехкратная [1, 3, 4]. Посев был проведен в 2019 г.

Наблюдения и учеты в опыте проводились по общепринятым методикам [7, 8, 9].

Результаты исследования и их обсуждение

Чтобы определить урожайность опытных травосмесей за первый год исследования произвели один укос (рисунок).

В результате проведенных исследований наиболее высокая урожайность наблюдалась у травосмесей №1 и №2. Из-за присутствия в составе люцерны, которая используется местными производителями кормов в одновидовых посевах, травосмесь №1 показала высокую урожайность (33,9 т/га). Травосмеси №3 и №4 показали невысокую урожайность зеленой массы (11,0; 11,2), но, как известно многолетние травы проявляют максимальную продуктивность на 2-3 год вегетации.

В 2020 г. были продолжены исследования и проведено два укоса. Полученные данные представлены в таблице.

Травосмесь	Урожайность зеленой массы, т/га				
	1 укос	2 укос	3 укос	4 укос	За 4 укоса
1	22,2	51,4	21,2	18,3	113,1
2	17,9	34,2	31,4	17,9	101,4
3	20,0	27,2	18,1	17,3	82,6
4	32,0	33,4	18,3	18,0	101,7
НСР ₀₅					2,6

Из таблицы видно, что на втором году вегетации травосмесь №1 оказалась лидером по продуктивности (113,1 т/га за 4 укоса). Варианты №2 и №4 показали следующие результаты: 101,4 и 101,7 т/га (за 4 укоса). Самую низкую урожайность показала кормовая смесь №3 (82,6 т/га за 4 укоса). Соответственно можно сделать вывод, что при закладке опыта с помощью метода расщепленных делянок на втором году жизни все травосмеси, по продуктивности, показали более высокий результат.

Выводы

В агроклиматических условиях нашего региона, изучаемые бобово-мятликовые смеси трав за два года жизни показали хорошие результаты. Уже в первый год, урожайность зеленой массы за 1 укос составила 33,9 т/га (травосмесь №1- самый высокий результат). Травосмесь №3 показала самый низкий результат, в её состав входил козлятник восточный который в условиях аридной зоны Северного Прикаспия значительно проигрывает, по продуктивности, другим травам семейства бобовые, таким как люцерна и клевер. Второй год изучения показал, что травосмесь, в состав которой входили люцерна и клевер, была наиболее продуктивной (травосмесь №1). Из-за актуальности выращивания данных растений для отрасли животноводства в регионе, исследования будут продолжены.

Литература

- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, -1985. – 351 с.
- Дронова, Т.Н. Бобово-мятликовые травосмеси на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] /Т.Н. Дронова. – Волгоград, 2007. – 170 с.
- Иванов, В.М. Агроэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур : Методические указания [Текст] / В.М. Иванов, Н.А. Наумов, Г.А. Медведев и др. ВГСХА. – Волгоград, 2000. – 32 с.
- Методика полевого опыта в условиях орошения [Текст]. – Волгоград, 1983. –149 с.
- Чурзин, В.Н. Кормопроизводство [Текст] / В.Н. Чурзин, Г.С. Егорова. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2013. – С. 147-293.
- Кормопроизводство – важный фактор роста продуктивности и устойчивости земледелия / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Земледелие. 2012. № 4. С. 20–22.
- Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст]. – М.: ВИК, 1997. – 156 с.
- Методика полевого опыта в условиях орошения [Текст]. – Волгоград, 1983. –149 с.
- Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений [Текст] / ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – М., 2000. – 90 с.
- Тютюма, Н.В. Изучение влияния различных технологических приемов на продуктивность и питательную ценность бобово-мятликовых травосмесей на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия / Н.В. Тютюма, Г.К. Булахтина, Н.И. Кудряшова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, наука и высшее профессиональное образование. -2017. -№ 4. -С. 123-129.

References

1. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy'ta. [Tekst] / B.A. Dospexov. – M.: Agropromizdat, –1985. – 351 s.
2. Dronova, T.N. Bobovo-myatlikovy'e travosmesi na oroshaemy'x zemlyax Nizhnego Povolzh'ya [Tekst] / T.N. Dronova. – Volgograd, 2007. – 170 s.
3. Ivanov, V.M. Agroenergeticheskaya ocenka texnologij vozdel'yvaniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur : Metodicheskie ukazaniya [Tekst] / V.M. Ivanov, N.A. Naumov, G.A. Medvedev i dr. VGSXA. – Volgograd, 2000. – 32 s.
4. Metodika polevogo opy'ta v usloviyax orosheniya [Tekst]. – Volgograd, 1983. –149 s.
5. Churzin, V.N. Kormoproizvodstvo [Tekst] / V.N. Churzin, G.S. Egorova. – Volgograd: Volgogradskij GAU, 2013. – S. 147-293.
6. Kormoproizvodstvo – vazhny'j faktor rosta produktivnosti i ustojchivosti zemledeliya / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva // Zemledelie. 2012. № 4. S. 20–22.
7. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevy'x opy'tov s kormovy'mi kul'turami [Tekst]. – M.: VIK, 1997. – 156 s.
8. Metodika polevogo opy'ta v usloviyax orosheniya [Tekst]. – Volgograd, 1983. –149 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po mobilizacii rastitel'ny'x resursov i in-trodukcii aridny'x kormovy'x rastenij [Tekst] / VNII kormov imeni V. R. Vil'yamsa. – M., 2000. – 90 s.
10. Tyutyuma, N.V. Izuchenie vliyaniya razlichny'x texnologicheskix priemov na produktivnost' i pitatel'nyu cennost' bobovo-myatlikovy'x travosmesej na svetlo-kashtanovy'x pochvax Severnogo Prikaspiya / N.V. Tyutyuma, G.K. Bulaxti-na, N.I. Kudryashova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kom-pleksa, nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. –2017. -№ 4. -S. 123-129.

A. S. Dyakov

Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
sen240290@gmail.com

PRODUCTIVITY OF LEGUME-GRASS FORAGE MIXTURES UNDER IRRIGATION ON LIGHT CHESTNUT SOILS IN THE NORTHERN CASPIAN REGION

Combination of field and grassland forage production through sowing perennial grass mixtures is a best solution to the problem of complete feed supply in Northern Caspian region. The experiments were conducted in Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of RAS in 2019–2020, where legume-grass mixtures were studied on light chestnut soils in the Northern Caspian region. The goal of the research was to develop high-yielding grass mixtures having high adaptive characteristics in Northern Caspian region. After two-year experiments carried out, the data showed increased productivity in all legume-grass mixtures. The first cut was taken in 2019, the highest productivity was observed for grass mixture No. 1 (33.9 t/ha), and the smallest – for grass mixture No. 3 (11 t/ha). In 2020, grass mixture No. 1 also had the highest productivity – 113.1 t/ha (for 4 cuts), and the mixture No.3 showed the lowest result. Productivity of grass mixture No. 3 was the lowest (82.6 t/ha) due to the fact that it included fodder galega which had lower productivity in arid conditions compared to other legumes. High rates were observed in grass mixtures included burclover and clover which grow well in Northern Caspian region. The research on improvement and development of cultural practices for the crops mentioned will be continued due to their high demand in the livestock industry of Northern Caspian region.

Key words: grasses, legume grasses, grass mixtures, productivity, burclover, fodder galega.

Оценка перспективных линии сафлора красильного в аридных условиях Нижнего Поволжья

УДК 68.35.37

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-28-31

Н. А. Зайцева (к.с.–х.н.), **И. И. Климова**, **А. С. Дьяков**
Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
rexham@rambler.ru

Климат на планете ежегодно становится все более засушливым, аридность территорий возрастает, засухи становятся более продолжительными и частыми и охватывают все больше территорий. В связи с этим возрастает актуальность подбора и возделывания на таких территориях наиболее засухоустойчивых культур, к которым и относится сафлор красильный. Нами был заложен в 2018–2019 гг. опыт по изучению выделенных методом индивидуального отбора линий сафлора красильного в аридных условиях Астраханской области. Опыт закладывался на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в трехкратной повторности, за стандарт был взят сорт Астраханский 747. В результате были выделены перспективные по различным признакам линии, которые могут быть вовлечены в дальнейшем в селекционный процесс. По высоте растений были выделены линии СФ-18, СФ-15, СФ-5, СФ-17 — 0,56–0,60 м. По количеству продуктивных ветвей линии СФ-20, СФ-16, СФ-18, СФ-22, СФ-23, СФ-2 — 6–8 шт. Наибольшим диаметром корзинки и соответственно количеством зерен отличались линии СФ-18, СФ-2, СФ-16, СФ-19 — 16,5–17,5 шт. По массе семян с корзинки лучшими были линии СФ-1, СФ-2 и СФ-18 — 0,63–0,70 г. Наибольшей массой семян с одного растения отличались линии СФ-20, СФ-18, СФ-15, СФ-30, СФ-2, СФ-, СФ-1 — 2,97–11,65 г. Высокой массой 1000 семян отличались линии СФ-25, СФ-15, СФ-2, СФ-16, СФ-1 — 40,5–44,8 г. Наибольшую урожайность 0,81–1,02 т/га в сложных погодных условиях 2018–2019 гг. смогли сформировать линии СФ-20, СФ-2, СФ-19, СФ-21, СФ-18, СФ-4.

Ключевые слова: сафлор, линия, урожайность, масса семян с растения, диаметр корзинки.

Введение

Сафлор (*Carthamus tinctorius* L.) относится к семейству сложноцветных, культивируется в основном из-за семян, которые используются как пищевое масло и как птичий корм [6, 7]. Сафлор родом из Ближнего Востока, он устойчив к засолению и засухам [5].

Различные стрессы оказывают влияние на растения, но наиболее существенным фактором в снижении продуктивности растений является стресс от засухи — самый важный фактор, ограничивающий производство в сельском хозяйстве в засушливых и полусушливых регионах [8,9].

Засушливые территории в мире занимают около 40% площади суши, свыше 25% пахотных угодий находятся в состоянии опустынивания [2].

В России засушливые регионы с коэффициентом аридности 0,11–1,00, охватывают свыше 112 млн. га, в том числе 76 млн. га пашни. На этих территориях производится 65–70% всего зерна, 50% мяса и молока, 70–80% овощей, плодов и ягод. Порядка 75 млн. га из этих территорий относится к собственно аридным (в том числе крайне-, сильно-, средне- и слабоаридным землям) с коэффициентами аридности 0,11–0,60, соответствующими пустынной, полупустынной, сухостепной и южной части степной зон.

В Астраханской области располагаются крайне и сильноаридные территории с коэффициентами аридности 0,11–0,30 охватывающие пустынные и полупустынные зоны, а также среднеаридные территории

с коэффициентами аридности 0,31–0,45 занимающие южную и центральную части области.

На данных территориях возделывание основных масличных культур, таких как подсолнечник, рапс и др. крайне проблематично из-за отсутствия осадков. Возделывание озимых и яровых зерновых также сопряжено с большими рисками неполучения урожая. Поэтому сафлор, способный давать, хотя порой и небольшие, но все же стабильные урожаи в таких сложных климатических условиях становится хорошим подспорьем для включения его в севообороты региона. Подбор высокопродуктивных сортов сафлора является весьма актуальным и перспективным для данных территорий.

Целью наших исследований являлось проведение комплексного изучения сортообразцов сафлора красильного, и выделение перспективных линий сочетающих высокую продуктивность и устойчивость к аридным условиям Прикаспия.

Материал и методы исследования

Исследования проводятся на базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области, близкого по условиям к полупустыням.

Почвы на участке светло-каштановые, карбонатные, мощные и среднемощные, легкосуглинистого состава. Содержание гумуса низкое — 0,92–1,05%.

Закладка опыта и наблюдения проводились в соответствии с методикой полевого опыта Б. А. Доспехова, методикой госсортоиспытания, и Классификатора вида *Carthamus tinctorius* L. [1, 3, 4].

Посев в опыте проводился вручную, на делянках площадью 1 м², сплошным посевом, на богаре, в трехкратной повторности, через каждые 10 номеров высевался стандартный сорт Астраханский 747. Общая площадь занятая под опытом 97,5 м². Расчетная густота стояния растений 350 тыс./га.

Изначально в 2017 г. высевались 25 сортообразцов сафлора красильного из коллекции ВИР. За стандарт взят сорт, выделенный в Прикаспийском НИИ аридного земледелия — Астраханский 747. Из данной коллекции методом индивидуального обора были отобраны 33 перспективные линии сафлора, которые высевались в 2018–2019 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

В богарном земледелии большое влияние на растения оказывают температуры воздуха и влажность почвы. Влажность почвы в свою очередь зависит от количества выпадающих на данной территории осадков.

В табл. 1 даны метеорологические характеристики вегетационного периода сафлора. Из данных таблицы можно сделать выводы, что по среднесуточным температурам воздуха годы исследования были на 0,7 и 0,5°С ниже среднеголетних значений. По степени обеспеченности осадками более влажным являлся 2019 г — 90,6 мм, более сухим 2018 г. — 66,6 мм, среднеголетние значения по сумме осадков — 78,8 мм. По относительной влажности воздуха более влажным был также 2019 г — 52,7%, при среднеголетних значениях 48,5%. Температуры почвы в годы исследования были практически одинаковыми выше они были в 2019 г.

Сумма активных температур за вегетационный период сафлора составила в 2018 г – 2348°С, в 2019 г. — 2452°С. ГТК за вегетацию сафлора красильного, по Селянинову, в 2018 г. был равен 0,3, а в 2019 г. — 0,4,

что характеризует вегетационный период 2018 г. как очень сухой, а 2019 г. — сухой.

Погодные условия оказали свое негативное влияние на количественные показатели сафлора. Несмотря на то, что 2018 г. был менее обеспечен осадками, все показатели в этом году были лучше, чем в 2019 г.

Сафлор имеет две основные формы опушенную (колючую) и неопушенную (неколючую), которые могут быть сильно либо слабо выражены. Стоит отметить, что зеленую массу неколючих форм можно использовать на корм животным. Из выделенных линий 20 относятся к неколючим и 13 к колючим формам.

По основным биометрическим параметрам растений сафлора было установлено следующее. По высоте растений выделились линии СФ-18 — 0,6 м, СФ-15 — 0,58 м, СФ-5 — 0,57 м, СФ-17 — 0,56 м. Наибольшее количество продуктивных ветвей имеющих полностью сформированные коробочки отмечалось у линий СФ-20 — 8 шт., СФ-16 и СФ-18 — 7,5 шт., СФ-22 и СФ-23 — 6,5 шт., и СФ-2 — 6 шт. у остальных этот показатель варьировал от 2 до 5,5 шт., при показателях у стандартного сорта Астраханский 747 — 3,5 шт.

Расстояние до первой ветви у стандартного сорта Астраханский 747 за период изучения в среднем составляла — 0,26 м, по данному признаку из коллекции выделились линии №17, 5, 6, 11, 2 с расстоянием до первой ветви от 0,39 до 0,35 м.

По результатам изучения наибольший диаметр корзинок отмечался у стандартного сорта Астраханский 747 — 19 мм, на уровне стандарта были следующие линии №1, 2, 18, 19, 23 — 18 мм. У остальных диаметр корзинок был ниже и варьировал от 17 до 11 мм.

Наибольшие по диаметру корзинки, как правило, содержат и наибольшее количество зерен. В нашем опыте у стандартного сорта число зерен в корзинке составляло в среднем — 17,4 шт., незначительно превышала стандарт линия СФ-18 — 17,5 шт., наиболее близ-

Табл. 1. Метеорологические данные периода вегетации сафлора красильного, 2018-2019 гг.

Месяцы/ декады		Среднесуточная температура воздуха, °С			Осадки, мм			Относительная влажность, %		
		Средняя многолетняя	2018 г	2019 г	Средние многолетние	2018 г	2019 г	Средняя многолетняя	2018 г	2019 г
Апрель	1	8,7	6,8	9,0	14,5	2,3	11,9	79	66	75
	2	9,5	10,1	11,1	8,4	1,6	6,4	62	56	58
	3	16,1	12,5	13,7	2,3	10,5	0,5	42	62	75
Май	1	17,5	20,0	16,8	5,7	0	4,8	56	37	64
	2	20,7	20,7	20,3	3,3	0	1,7	47	39	58
	3	22,2	20,6	21,4	7,5	0	2,4	46	36	48
Июнь	1	23,7	18,6	26,4	1,4	11,9	0,5	41	40	31
	2	25,5	22,8	26,2	2,9	0	2,5	41	33	35
	3	25,8	29,1	28,0	15,9	0	1,9	44	29	29
Июль	1	26,9	26,9	25,0	7,9	23,7	5,4	47	53	39
	2	26,4	27,0	22,2	6,8	10,6	43,3	41	54	64
	3	27,5	27,0	24,7	2,2	6,0	9,3	36	49	56
Среднее/сумма		20,9	20,2	20,4	78,8	66,6	90,6	48,5	46,2	52,7

Табл. 2. Урожайность наиболее продуктивных линий сафлора красильного, богара, 2018-2019 гг.

Линии	Урожайность, т/га		
	2018 г.	2019 г.	Среднее
Астраханский 747 St	0,84	0,74	0,79
СФ-1	0,96	0,46	0,71
СФ-2	0,65	1,25	0,95
СФ-3	0,58	0,33	0,46
СФ-4	1,40	0,21	0,81
СФ-15	1,15	0,10	0,63
СФ-18	1,29	0,49	0,89
СФ-19	1,64	0,17	0,91
СФ-20	1,90	0,14	1,02
СФ-21	1,75	0,07	0,91
СФ-22	1,17	0,17	0,67
СФ-23	1,16	0,34	0,75
СФ-24	0,84	0,17	0,50
СФ-27	0,83	0,24	0,53
СФ-29	1,24	0,09	0,67
СФ-31	0,63	0,09	0,36
НСР ₀₅	0,09	0,02	–

кими к контролю были линии №2, 16, 19 — 16,5 шт. У остальных этот показатель был значительно ниже стандарта и варьировал от 13,5 до 4,5 шт.

Масса семян с корзинок по различным линиям также сильно варьировала. Так, у стандартного сорта этот показатель был 0,55 г, выше стандарта были линии СФ-1, СФ-2 и СФ-18 — 0,63–0,70 г, у остальных масса семян с одной корзинки не превышала 0,13–0,53 г.

Оценка семенной продуктивности изучаемых линий в годы проведения исследований позволила выделить наиболее перспективные и урожайные образцы.

Так по массе семян с одного растения в среднем за годы изучения выделились линии СФ-20 — 11,65 г, СФ-18 — 8,92 г, СФ-15 — 5,69 г, СФ-30 — 3,42 г, СФ-2 — 3,4 г, СФ-21 — 2,99 г, СФ-1 — 2,97 г, при массе у стандартного сорта Астраханский 747 — 2,82 г.

Масса 1000 семян показала у каких линий семена формируемые в корзинках наиболее выполненные, несмотря на засушливые условия периода проведения опыта. Так, по данному показателю выделились линии СФ-25 — 44,8 г, СФ-15 — 42,8 г, СФ-2 — 42,3 г,

СФ-16 — 40,7 г, СФ-1 — 40,5 г, которые значительно превышали стандартный сорт Астраханский 747 — 35,6 г.

Из высеванных в 2018–2019 гг. отобранных линий только 15 имели урожайность семянков свыше 0,3 т/га (табл. 2).

При этом в 2018 г. урожайность по ряду линий была значительно выше, чем в 2019 г., хотя по влагообеспеченности посевов 2019 г. был лучше. Данные расхождения можно объяснить тем, что наибольшее количество осадков в 2019 г. выпало уже к концу вегетации растений сафлора, что не повлияло на формирование его продуктивности, но отразилось на созревании, которое было очень растянутым.

Так, в среднем за годы изучения наиболее урожайными и перспективными при выращивании в засушливых условиях Астраханской области показали себя линии сафлора красильного СФ-20 с урожайностью 1,02 т/га, СФ-2 — 0,95 т/га, СФ-19 и СФ-21 — 0,91 т/га, СФ-18 — 0,89 т/га, СФ-4 — 0,81 т/га, которые превышали урожайность стандартного сорта Астраханский 747 — 0,79 т/га.

Выводы

В результате проведенного комплексного изучения выделены наиболее перспективные и продуктивные в аридных условиях Прикаспия линии:

- по высоте растений выделены линии СФ-18, СФ-15, СФ-5, СФ-17;
- по количеству продуктивных ветвей линии СФ-20, СФ-16, СФ-18, СФ-22, СФ-23, СФ-2;
- по диаметру корзинок линии СФ-1, СФ-2, СФ-18, СФ-19, СФ-23;
- по количеству зерен в корзинке СФ-18, СФ-2, СФ-16, СФ-19;
- по массе семян с корзинки СФ-1, СФ-2, СФ-18;
- по массе семян с одного растения СФ-20, СФ-18, СФ-15, СФ-30, СФ-2, СФ-21, СФ-1;
- по массе 1000 семян линии СФ-25, СФ-15, СФ-2, СФ-16, СФ-1;
- по урожайности линии СФ-20, СФ-2, СФ-19, СФ-21, СФ-18, СФ-4, которые в дальнейшем могут быть использованы в селекции сафлора красильного.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования / Б.А. Доспехов. -М.: Агропромиздат, 1985. -351с.
2. Залибеков, З.Г. Аридные земли мира и их динамика в условиях современного климатического потепления / З.Г. Залибеков // Аридные экосистемы. 2011. №1 (46). –С. 5-13.
3. Классификатор вида *Carthamus tinctorius* L. (Сафлор красильный). –А.: -1985. – 15 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 3. Масличные, эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд. / под. ред. М.А. Федина. -1983. – 184 с.
5. Bassil, E.S. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to saline soils and irrigation. I. Consumptive water use / E.S. Bassil, S.R. Kaffka // Agricultural Water Management. -2002. -№54. –P.67-80.
6. Dordas, C.A. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rainfed conditions / C.A. Dordas, C. Sioulas // Industrial Crops and Products. -2008, №27. –P. 75-85.

7. Istanbuluoglu, A. Effects of irrigation regimes on yield and water productivity of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Mediterranean climatic condition / A. Istanbuluoglu // *Agricultural Water Management*. -2009. -№96. -P. 1792-1798.
8. Khalili, M. et al. Evaluation of drought tolerance in safflower genotypes based on drought tolerance indices / M. Khalili, A. Pour-Aboughadareh, M. R. Naghavi, E. Mohammad-Amini // *Not Bot Horti Agrobo*, -2014, -№42(1). -P. 214-218.
9. Mollasadeghi, V. Evaluation of end drought tolerance of 12 wheat genotypes by stress in dices / V. Mollasadeghi, M. Valizadeh, R. Shahryariand, A.A. Imani // *Middle-East Journal of Scientific Research*. -2011. -№7(2). -P. 241-247.

References

1. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy'ta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya / B.A. Dospexov. -M.: Agropromizdat, 1985. -351s.
2. Zalibekov, Z.G. Aridny'e zemli mira i ix dinamika v usloviyax sovremennogo klimaticheskogo potepleniya / Z.G. Zalibekov // *Aridny'e e'kosistemy*. 2011. №1 (46). -S. 5-13.
3. Klassifikator vida *Carthamus tinctorius* L. (Safflor krasil'ny'j). -L.: -1985. - 15 s.
4. Metodika gosudarstvennogo sortoispy'taniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur. Vy'pusk 3. Maslichny'e, e'firomaslichny'e, lekarstvenny'e i texnicheskie kul'tury', shelkovicza, tutovy'j shelkopryad. / pod. red. M.A. Fedina. -1983. - 184 s.
5. Bassil, E.S. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to saline soils and irrigation. I. Consumptive water use / E.S. Bassil, S.R. Kaffka // *Agricultural Water Management*. -2002. -№54. -P.67-80.
6. Dordas, C.A. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rainfed conditions / C.A. Dordas, C. Sioulas // *Industrial Crops and Products*. -2008, №27. -P. 75-85.,
7. Istanbuluoglu, A. Effects of irrigation regimes on yield and water productivity of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Mediterranean climatic condition / A. Istanbuluoglu // *Agricultural Water Management*. -2009. -№96. -P. 1792-1798.
8. Khalili, M. et al. Evaluation of drought tolerance in safflower genotypes based on drought tolerance indices / M. Khalili, A. Pour-Aboughadareh, M. R. Naghavi, E. Mohammad-Amini // *Not Bot Horti Agrobo*, -2014, -№42(1). -P. 214-218.
9. Mollasadeghi, V. Evaluation of end drought tolerance of 12 wheat genotypes by stress in dices / V. Mollasadeghi, M. Valizadeh, R. Shahryariand, A.A. Imani // *Middle-East Journal of Scientific Research*. -2011. -№7(2). -P. 241-247.

N. A. Zaitseva, I. I. Klimova, A. S. Dyakov

Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
rexham@rambler.ru

ASSESSMENT OF PROMISING LINES OF DYEING SAFFLOWER IN THE ARID CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

The climate on the Earth becomes more and more droughty every year, aridity of territories increases, droughts become more prolonged and frequent. In this regard, the relevance of selection and cultivation of the most drought-resistant crops in dry territories increases. The experiment was carried out with three replicates in Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS in 2018–2019. Lines of safflower isolated by the method of individual selection were studied under arid conditions of the Astrakhan region. Astrakhanskiy 747 cultivar was as the control. As a result, promising lines were identified for various traits, which can be further involved in the breeding process. SF-18, SF-15, SF-5, SF-17 lines were distinguished by plant height – 0.56–0.60 m. SF-20, SF-16, SF-18, SF-22, SF-23, SF-2 lines – by the number of productive branches – 6–8 branches. The largest capitulum diameter of the basket and, accordingly, the number of grains differed was observed for SF-18, SF-2, SF-16, SF-19 lines – 16.5–17.5 pcs. By the weight of seeds per capitulum, the best were SF-1, SF-2 and SF-18 lines – 0.63–0.70 g. SF-20, SF-18, SF-15, SF-30, SF-2, SF-, SF-1 lines were distinguished by the largest seed weight per plant – 2.97–11.65 g. SF-25, SF-15, SF-2, SF-16, SF-1 lines had high 1000 seed weight – 40.5–44.8 g. SF-20, SF-2, SF-19, SF-21, SF-18, SF-4 lines showed the highest yield (0.81–1.02 t/ha) under difficult weather conditions in 2018–2019.

Key words: safflower, line, yield, seed weight per plant, diameter of capitulum.

Эффективность выращивания крупного рогатого скота разного направления продуктивности в условиях Магаданской области

УДК 636.082(571.65)

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-32-35

С. Б. Кустова

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
cxcb@maglan.ru

Для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо наращивание объемов производства говядины, повышение эффективности мясного скотоводства. Актуальность исследования определяется необходимостью выбора наиболее экономически эффективной породы скота или их помеси в условиях сложившейся технологии кормления и содержания в хозяйствах Магаданской области. Научно-хозяйственный опыт проводился в 2018–2019 гг. в крестьянском (фермерском) хозяйстве «Комарова», расположенном в г. Магадане. По итогам опыта, для которого подобраны чистопородные бычки голштинской породы (I группа) и помесные животные с генотипом 1/2 голштинская × 1/2 геррефордская (II группа), 1/2 голштинская × 1/2 абердин-ангусская (III группа), приведены показатели эффективности выращивания молодняка КРС. Анализ данных показал, что живая масса у помесных животных была больше на 11,5–14,1%, чем у чистопородного скота. Среднесуточные приросты помесей с геррефордами достигли 816 г, а с ангуссами — 800 г, что выше чем у голштинов на 13,5–15,7% ($P < 0,001$). Расход кормов на 1 кг прироста у голштинских бычков был выше, чем у помесных животных на 0,56–1,0 ЭКЕ (9,1–16,2%). Себестоимость 1 кг прироста живой массы чистопородных бычков превысила данный показатель у помесей с геррефордами на 19,2%, а у помесей с ангуссами — на 10,3%. Уровень рентабельности, достигнутый при выращивании и откорме помесного молодняка достаточно высокий — от 25,7% до 34,8% с абердин-ангуссами и геррефордами соответственно, что превышает рентабельность выращивания чистопородных бычков молочного направления продуктивности на 10,8–19,9 п.п. Результаты опыта свидетельствуют, что эффективность выращивания помесных бычков выше, чем показатели откорма чистопородных голштинов, причем, показатели продуктивности определяются генотипом животных.

Ключевые слова: голштинская порода, помесные животные, мясная продуктивность, затраты на производство, рентабельность, экономическая эффективность.

Введение

Мясной подкомплекс оказывает решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения страны. Среди актуальных проблем, стоящих перед животноводами, обеспечение населения биологически полноценной, экологически чистой говядиной является первоочередной государственной задачей. В связи с этим повышение качества продукции, увеличение объемов и снижение себестоимости производства имеет важное народнохозяйственное значение.

На развитие мясного скотоводства и его эффективность в системе регионального АПК оказывают влияние различные факторы, как внешние, так и внутренние. К внешним факторам, не зависящим от деятельности сельхозпроизводителей, в первую очередь относятся природно-климатические условия, которые влияют на расходы энергоресурсов, на обеспеченность хозяйств местными кормами [1]. Внутренние факторы регулируются руководством животноводческого предприятия и зависят от профессиональной компетенции кадрового состава.

Эффективность мясного производства определяется высокими объемами и снижением себестоимости производства. Одним из важных показателей, оказывающих влияние на эффективность, является мясная

продуктивность животных, которая зависит от породы разводимого скота, технологии содержания и откорма, уровня кормления и сбалансированности рациона. Снижение себестоимости производства за счет внутренних резервов, рациональная система организации и оплаты труда позволят обеспечить эффективность мясного скотоводства в регионе.

Рост производства в мясном скотоводстве может быть обеспечен за счет реализации генетического потенциала продуктивности животных, поэтому важным резервом увеличения производства говядины является межпородное скрещивание коров молочного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород [2–5]. При этом важнейшим фактором повышения эффективности использования крупного рогатого скота является правильный подбор пород для промышленногоскрещивания, что позволит повысить среднесуточные приросты, снизить затраты корма на единицу прироста и улучшить качество мяса [6].

В настоящее время актуальность приобретает решение вопроса о выборе наиболее экономически эффективной породы скота или их помеси в условиях сложившейся технологии кормления и содержания в хозяйствах Магаданской области. Для его решения создано помесное стадо с использованием маточного

поголовья голштинской породы и семени быков-производителей геррефордской и абердин-ангусской пород.

Материал и методы исследования

В соответствии с планом научно-исследовательских работ в производственных условиях крестьянского (фермерского) хозяйства «Комарова» (г. Магадан) в 2018–2019 гг. был проведен научно-хозяйственный опыт, для которого подобраны три группы животных по 10 голов в каждой. I группа состояла из чистопородных бычков голштинской породы, во II группу вошли помеси с генотипом 1/2 голштинская × 1/2 геррефордская, в III — 1/2 голштинская × 1/2 абердин-ангусская. С момента рождения до 18 месяцев все животные находились в идентичных условиях кормления и содержания; получали хозяйственный рацион, сбалансированный по питательности, способствующий максимальному проявлению их продуктивных качеств.

Мясную продуктивность поголовья устанавливали по показателям живой массы и среднесуточных привесов в результате взвешивания животных при рождении, в 3, 6, 12, 15 месяцев и при убое. Экономическую эффективность определяли путем сопоставления общих затрат на производство и фактической реализационной стоимости. Цифровые данные, полученные в ходе опыте, обработаны методами вариационной статистики (Г.Ф. Лакин, 1990) с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

При одинаковых условиях кормления и содержания животных продуктивность крупного рогатого скота определяется его генотипом. У наших подопытных бычков уже при рождении наблюдались межгрупповые различия по живой массе. Чистопородные голштины с высокой достоверностью ($P < 0,001$) превосходили помесей II группы на 2 кг (6,9%), а III группы — на 4,8 кг (18,3%) (табл. 1). Уже к трем месяцам помеси с геррефордами были лучшими по живой массе, превысив показатели I группы на 1,6 кг (1,9%), а III группы — на 1,9 кг (2,2%). В шестимесячном возрасте разница по живой массе стала еще больше: 7,4 кг (4,8%, $P < 0,001$) и 3,1 кг (2,0%, $P < 0,001$) соответственно. С возрастом различия по живой массе между животными разных генотипов выражались сильнее. В 12 месяцев помесные бычки II и III групп достоверно превышали своих чистопородных сверстников на 33,7 кг (11,8%) и 28,7 кг (9,6%) соответственно.

Различия в живой массе определяются неравномерной интенсивностью роста подопытных животных, о чем свидетельствуют показатели среднесуточного прироста живой массы.

Динамика среднесуточных привесов на протяжении опыта колеблется во всех группах, что связано с

Табл. 1. Динамика живой массы и среднесуточных привесов подопытных бычков ($\bar{X} \pm Sx$)

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг			
Новорожденные	31,0±0,26	29,0±0,31	26,2±0,28
3	85,5±0,21	87,1±1,26	85,2±1,30
6	152,6±0,55	160,0±1,79	156,9±1,57
12	285,0±2,11	318,7±1,81	312,5±1,55
15	351,5±3,26	397,7±2,12	390,0±1,80
18	416,3±3,48	475,1±2,28	464,3±1,90
Среднесуточный прирост, г			
0–6	675±2,4	728±9,9	726±8,4
6–12	724±11,5	868±8,7	850±5,4
12–18	718±7,9	855±6,8	829±5,5
0–18	705±6,1	816±3,9	800±3,7

физиологическими изменениями наблюдаемых животных. В первые шесть месяцев жизни прирост живой массы помесных животных превышал чистопородных на 51–53 г/сут, при этом незначительно различаясь между собой у бычков II и III групп. Следует отметить, что в последующие периоды роста и развития молодняка, показатели среднесуточных привесов изменяются аналогично живой массе подопытных животных. За весь период исследований до 18 месячного возраста среднесуточные приросты помесей с геррефордами достигли 816 г, а с ангуссами — 800 г, что выше чем у голштинов на 15,7 и 13,5% ($P < 0,001$) соответственно.

Экономическая эффективность выращивания и откорма мясного скота характеризуется следующими показателями: производственные затраты на выращивание, себестоимость 1 кг прироста живой массы, сумма выручки от реализации и рентабельность производства продукции.

Различия в интенсивности роста, использовании кормов и конечной продуктивности помесного и чистопородного молодняка оказали существенное влияние на эффективность его выращивания (табл. 2).

Установлено, что к моменту убоя живая масса помесей с геррефордами и абердин-ангусами превышала чистопородных голштинов на 58,8 кг (14,1%) и 48 кг (+11,5%) соответственно. За 18-месячный период каждому из помесных бычков было скормлено 2313 ЭКЕ — во II группе, 2462 ЭКЕ — в III группе. При этом лучшей оплатой корма приростами отличались помесные животные от геррефордских производителей — 5,18 ЭКЕ и абердин-ангусских — 5,62 ЭКЕ. Расход кормов на 1 кг прироста у чистопородных бычков был выше, чем у помесных на 0,56–1,0 ЭКЕ (9,1–16,2%).

Затраты на выращивание помесных животных по геррефордской породе меньше, чем на их чистопородных сверстников на 2206 руб/гол. (2,9%), а на выращивание помесей с абердин-ангуссами — больше на 2346 руб/гол. (3%). Но в то же время самая высокая себестои-

Табл. 2. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса при рождении, кг	31	29	26,2
Съемная живая масса, кг	416,3	475,1	464,3
Абсолютный прирост, кг	385,3	446,1	438,1
Потреблено кормов на 1 голову, ЭКЕ	2383	2313	2462
Расход кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	6,18	5,18	5,62
Затраты на корма (на 1 голову), руб.	50052	48618	51577
Итого затрат на выращивание, руб.	77003	74797	79349
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	199,83	167,66	181,14
Выручка от реализации, руб.	88441	100826	99715
Прибыль на 1 гол. , руб.	11438	26029	20366
Прибыль от реализации 1 ц, руб.	2747	5478	4387
Уровень рентабельности, %	14,9	34,8	25,7

мость 1 кг прироста живой массы оказалась у бычков голштинской породы, превысив данный показатель у помесей с герефордами на 19,2%, а у помесей с ангусами на 10,3%.

Выручка от реализации одного помесного бычка II группы превысила результаты реализации животных III группы на 1,1%, а чистопородных голштинов — на

14%. Следует отметить, что прибыль от реализации 1 ц помесного животного по герефордской породе превысила прибыль от реализации 1 ц помесей с абердин-ангусами на 25%, а чистопородного скота — почти в 2 раза. Уровень рентабельности, достигнутый при выращивании и откорме помесного молодняка достаточно высокий — от 25,7% до 34,8% с абердин-ангусами и герефордами соответственно, и превышает уровень рентабельности выращивания чистопородных бычков молочного направления продуктивности на 10,8–19,9 п.п.

Выводы

Таким образом, по результатам проведенного опыта было установлено, что в условиях Магаданской области помесные животные, полученные от скрещивания молочных коров голштинской породы с производителями герефордской и абердин-ангусской пород выделяются по достигнутым значениям живой массы и интенсивности роста, при этом помеси с герефордами имеют превосходство над голштино-ангуссами. Генотип животных во многом определяет их продуктивные качества. Промышленное скрещивание животных изученных пород позволит увеличить производство мяса в регионе на 11,5–14,1%, повысить уровень рентабельности на 10,8–19,9 п.п. по сравнению с откормом сверхремонтного молодняка голштинской породы.

Литература

1. Козлова, Н.Н. Факторы, влияющие на эффективность производства крупного рогатого скота // Вестник НГИЭИ. – 2011. – Т.1 № 1(2). – С. 100-107.
2. Зеленев, Г.Н. Использование быков мясных пород в скрещивании с бестужевскими и помесными коровами для повышения мясной продуктивности и улучшения качества говядины // Вестник Ульяновской гос. с-х академии. – 2018. – № 2(42). – С. 137-141.
3. Ранделин, Д.А. Влияние кратности использования герефордских быков при вводимом скрещивании с коровами казахской белоголовой породы на мясную продуктивность потомства / Д.А. Ранделин, А.А. Закурдаева, В.Б. Дорошенко, А.А. Кайдулина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2015. – № 1(37). – С. 121-125.
4. Никонова, Е.А. Рост и развитие бычков казахской белоголовой породы и ее помесей с герефордами / Е.А. Никонова, В.И. Косилов, А.А. Нуржанов, М.С. Прохорова, О.П. Неверова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2(70). – С. 205-207.
5. Смирнова, М.Ф. Сравнительная характеристика мясной продуктивности чистопородного и помесного скота / М.Ф. Смирнова, С.Л. Сафронов, А.М. Сулоев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 2(34). – С. 40-45.
6. Косилов, В.И. Эффективность двух- трехпородного скрещивания молодняка крупного рогатого скота разных направлений продуктивности в условиях Южного Урала / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Д.А. Андриенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6(56). – С.127-130.

References

1. Kozlova, N.N. Faktory, vliyayushchie na effektivnost' proizvodstv akрупного rogatogo skota // Vestnik NGIEI.–2011. –Т.1 № 1(2). – S.100-107.
2. Zelenov, G.N. Ispol'zovanie bykov myasnyh porod v skreshchivanii s bestuzhevskimi i pomesnymi korovami dlya povysheniya myasnoj produktivnosti i uluchsheniya kachestva govyadiny // Vestnik Ul'yanovskoj gos. s-h akademii. – 2018. – № 2(42). – S. 137-141.
3. Randelin, D.A. Vliyanie kratnosti ispol'zovaniya gerefordskih bykov pri vvodnom skreshchivanii s korovami kazahskoj belogolovoj porody na myasnuyu produktivnost' potomstva / D.A. Randelin, A.A. Zakurdaeva, V.B. Doroshenko, A.A. Kajdulina // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2015. – № 1(37). – S. 121-125.
4. Nikonova, E.A. Rost i razvitie bychkov kazahskoj belogolovoj porody i ee pomesej s gerefordami / E.A. Nikonova, V.I. Kosilov, A.A. Nurzhanov, M.S. Prohorova, O.P. Neverova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnougouniversiteta. – 2018. – № 2(70). – S. 205-207.

5. Smirnova, M.F. Sravnitel'naya karakteristika myasnoj produktivnost ichistorodnogo i pomesnogo skota / M.F. Smirnova, S.L. Safronov, A.M. Suloev // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. – 2016. – № 2(34). – S. 40-45.
6. Kosilov, V.I. Effektivnost' dvuh- trekhporodnogo skreshchivaniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota raznyh napravlenij produktivnosti v usloviyah YUzhnogo Urala / V.I. Kosilov, S.I. Mironenko, D.A. Andrienko // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 6(56). – S.127-130.

S. B. Kustova

Magadan Agricultural Research Institute
cxc@maglan.ru

RAISING CATTLE IN THE MAGADAN REGION

To ensure food security in Russian Federation, it is necessary to increase beef production and enhance efficiency of beef cattle breeding. The relevance of the study was determined by the need to choose the most economically effective breed of livestock or their cross under existing feeding and keeping technology in the farms of the Magadan region. The experiment was carried out in 'Komarova' peasant farm (Magadan) in 2018–2019. Purebred Holstein bulls (group I) and crossbred animals with genotype 1/2 Holstein × 1/2 Hereford (Group II), 1/2 Holstein × 1/2 Aberdeen–Angus (Group III) were studied in the experiment. The data obtained showed that the live weight of the hybrid animals was 11.5–14.1% higher than that of purebred cattle. Average daily gains of Hereford hybrids reached 816 g, and Angus hybrids – 800 g, which was 13.5–15.7% higher than among Holsteins ($P < 0.001$). Consumption of feed per 1 kg of gain was higher by 0.56–1.0 EFU (9.1–16.2%) in Holstein bulls than in hybrid animals. The cost price of 1 kg of live weight gain in purebred bulls was higher by 19.2 and 10.3% compared to Hereford and Angus hybrids, respectively. The level of profitability achieved for hybrid young stock was quite high – from 25.7% to 34.8% with Aberdeen–Angus and Herefords, respectively. The results of the experiment indicate that the efficiency of raising crossbred bulls is higher than purebred Holsteins, and productivity indicators are determined by the genotype of animals.

Key words: Holstein breed, crossbred animals, meat productivity, production costs, profitability, economic efficiency.

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.

Влияние кормовой добавки «Энзимспорин» на физиолого-биохимические показатели радужной форели в садках на теплых водах

УДК 639.3.043.13

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-36-40

Ю. И. Есавкин (д.с.-х.н.), **А. В. Жигин** (д.с.-х.н.), **А. А. Максименкова**
РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева,
azhigin@gmail.com

*Пищевые потребности радужной форели (*Oncorinchus mykiss* W.) достаточно хорошо изучены. Однако сегодня экономически выгодными, альтернативными животному источнику белка, служат продукты растительного происхождения, которые не характерны для естественной пищи хищных рыб. В этой связи при индустриальном выращивании форели большое значение приобретает применение биологически активных веществ, способствующих усваиванию растительных белков.*

Одним из таких препаратов является «Энзимспорин» - кормовая пробиотическая добавка для оптимизации процессов пищеварения. Цель проведенных исследований — оценить влияние этой добавки на физиолого-биохимические показатели радужной форели при её выращивании в производственных условиях в садках на тёплых водах Десногорского водохранилища Смоленской атомной электростанции. В контроле рыбу кормили продукционным сбалансированным кормом для форели «ЛимКорм 42/17» с пониженным уровнем сырого жира. «Энзимспорин» вносили в корм методом протравливания.

Установлено, что введение «Энзимспорины» в количестве 0,5–1,0 г/кг корма способствует росту содержания гемоглобина в крови форели на 9,5%, увеличивает пищевую активность рыб, о чем свидетельствует достоверное ($p > 0,05$) увеличение индекса наполнения желудочно-кишечного тракта опытной форели ($2,6 \pm 0,17$ и $6,4 \pm 0,63\%$ к массе рыбы соответственно) по сравнению с контролем ($1,5 \pm 0,45\%$). Растет интенсивность обменных процессов в организме, отмечена тенденция снижения содержания жира в мясе при одновременном увеличении доли белкародных голштинов, причем, показатели продуктивности определяются генотипом животных.

Ключевые слова: радужная форель, *Oncorinchus mykiss*, кормление форели, «Энзимспорин», кормовая пробиотическая добавка.

Введение

В структуре объёма производства мировой аквакультуры среди рыб лососеводство занимает третье место в мире после карповых и цихловых и составляет около 0,8-1,0 млн. тонн в год. Основными объектами товарного индустриального культивирования являются семга и различные виды форелей. В США, Франции, Японии и некоторых других странах форелеводство – это главное направление товарного рыбоводства.

Лососеводство (в том числе форелеводство) — это второе по значимости направление аквакультуры в нашей стране после карповодства. Ежегодный объём продукции лососевых в России составляет около 90 тыс. т и продолжает расти. При этом 70% годового объёма выращивания российской форели получают в хозяйствах Карелии.

Основной объект форелеводства — радужная форель (*Oncorinchus mykiss* W.) обладает большой пластичностью к внешним условиям, способностью активно потреблять искусственные корма, давая высокие приросты массы тела, ценными пищевыми качествами. В реестре селекционных достижений нашей страны зарегистрированы пять пород форели: «Адлер», «Дональдсона», «Камлоопс», «Лосось стальноголовый», «Рофор» [1].

Пищевые потребности лососевых, особенно форели, достаточно хорошо изучены. Оптимальный состав стартового корма должен включать 45–50% протеина,

10–15% жира, 10–12% минеральных солей, до 20% углеводов и комплекс необходимых витаминов. Продукционный корм отличается меньшим содержанием протеина и жира [2]. Вместе с тем специфика выращивания рыбы (в том числе форели) на сбросных тёплых водах энергетических объектов требует проведения дополнительных исследований в плане совершенствования используемых рецептур гранулированных комбикормов.

Во многом это связано с тем, что сегодня экономически выгодными, альтернативными животному, источником белка служат продукты растительного происхождения, которые, однако, не характерны для естественной пищи хищных рыб. В связи с этим при индустриальном выращивании рыбы большое значение приобретает применение биологически активных веществ, способствующих усваиванию растительных белков [3–5].

В настоящее время время изучение эффективности применения и влияния биологически активных добавок на рост, развитие и товарные качества рыбы может стать, как основой для фундаментального расширения знаний о биохимии протеинового питания рыб, так и для практических рекомендаций использования биологически активных веществ в комбикормах для радужной форели.

Одним из таких препаратов является «Энзимспорин», который представляет собой кормовую пробиотическую добавку для оптимизации процессов пищеваре-

ния, повышения продуктивности и сохранности рыбы и других гидробионтов, в том числе ракообразных. Регистрационный номер в России ПВР 2-8.16/03297 от 26.09.2016 г.

«Энзимспорин» содержит комплекс спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* ВКМ В-2998D (ВКПМ В-314), *Bacillus slicheniformis* ВКМ В-2999D (ВКПМ В-8054), *Bacillus subtilisnatto* ВКМ В-3057D (ВКПМ В-12079) и наполнитель - кукурузную муку. В 1 г кормовой добавки содержится не менее 5×10^9 КОЕ/г (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий рода *Bacillus*.

Цель проведённых исследований — оценить влияние пробиотической кормовой добавки «Энзимспорин» на физиолого-биохимические показатели радужной форели при её выращивании в садках на тёплых водах.

Материал и методы исследования

Изучение действия препарата «Энзимспорин» на молодь форели проводили в производственных условиях на тепловодной садковой линии, расположенной на акватории Десногорского водохранилища Смоленской области, которое является водоёмом-охладителем Смоленской атомной электростанции (Смоленской АЭС).

Передвижная садковая линия КРХ «Велисто» базируется с 1996 г. в акватории верхнего бьефа Десногорского водохранилища и у впадения водосбросного канала в зимний период. Температурный режим в районе сбросного канала и описываемой акватории позволяет успешно культивировать форель в период с октября по май [6]. Кислородный режим и другие гидрохимические показатели в этот период соответствуют технологическим нормативам.

Исследования проводили с октября 2017 по март 2018 г. (в течение 120 суток, в том числе 90 суток с применением препарата «Энзимспорин»). Площадь каждого садка для содержания форели составляла 10 м², глубина — более 2,5 м (табл. 1).

Опыты проводились в трёх вариантах, при одинаковой плотности посадки и начальной массе тела сеголетков. При этом в контроле рыбу кормили продукционным кормом для форели «ЛимКорм 42/17». Комбикорм «ЛимКорм 42/17» — эффективный, сбалансированный корм с пониженным уровнем сырого жира для товарного выращивания форели. Рекомен-

дуется для использования в условиях повышенных температур воды (табл. 2).

Основные ингредиенты корма: рыбная мука, пшеница, экстракты растительного белка (концентрат белка подсолнечника, кукурузный глютен), шрот соевый, рыбий жир, растительное масло, порошковый гемоглобин, премикс, комплекс биологических добавок.

В варианте 1 к основному рациону (ОР), добавляли 0,5 г/кг корма «Энзимспори́на». Во втором варианте кормление осуществляли ОР с добавлением 1 г/кг корма этой биологически активной добавки (БАД). Количество кормов рассчитывали на основании рекомендаций производителя кормов. Вносили пробиотик на месте (в хозяйстве) после приготовления корма, путём равномерного смачивания готовых гранул. Пробиотик растворяли в небольшом количестве воды (10–15 мл воды на 1 кг корма), так чтобы вода могла полностью быстро впитаться в корм.

«Энзимспорин» вносили в корм широко практикуемым ихтиопатолами методом — протравливания [7], равномерно распыляя полученную суспензию (раствор) на корм и давая ему просохнуть. Корма с пробиотиком готовили по необходимости — порционно. Всего за период проведения эксперимента было приготовлено три партии корма с пробиотиком для каждой повторности и концентрации препарата. В период осуществления опыта было проведено обследование 10 контрольных и 10 опытных экземпляров из каждой группы рыб, выращиваемых с добавлением пробиотика.

Регулярный контроль термического и кислородного режимов осуществлялось по общепринятым в рыбохозяйственной науке методам [8].

Определение количества гемоглобина в крови проводилось колориметрическим способом (гематиновый метод Сали), основанным на образовании устойчивого раствора коричневого цвета при взаимодействии гемоглобина с соляной кислотой. Химический состав мышц рыб определяли по методикам, описанным А. А. Лукашиком и В. А. Тащиным [9]. Гематологические исследования проводили согласно методикам Н. Т. Ивановой [10].

Интенсивность обмена товарной форели, выращенной в опытных группах при кормлении комбикормом с различным содержанием «Энзимспори́на», определяли методом замкнутых сосудов, в качестве

Табл. 1. Схема проведения опыта

Вариант	Плотность посадки, шт./м ²	Средняя исходная масса, г	Ихтиомасса, кг/м ²	Корм
Контроль				ОР
Вариант 1	100	57,0	5,7	ОР+0,5 г/кг БАД
Вариант 2				ОР+1,0 г/кг БАД
Примечания. ОР — основной рацион (продукционный корм для форели «ЛимКорм 42/17»); БАД — биологически активная добавка.				

Табл. 2. Характеристика форелевого корма «ЛимКорм 42/17»

Показатель	Значение
Протеин, %, не менее	42
Жир, %, не менее	17
Зола, %, не более	10
Клетчатка, %, не более	2,5
Переваримая энергия, МДж/кг, не менее	18,9
Энерго-протеиновое отношение, кДж/г	45,0

Табл. 3. Содержание гемоглобина в крови форели, г/л

Вариант	M ± m	Размах колебаний (мин. – макс.)	Коэффициент вариации (Cv), %
Контроль (ОР)	63,3 ± 3,3	60–70	9,1
Вариант 1 (ОР+0,5 г/кг БАД)	69,3 ± 3,5	64–76	8,8
Вариант 2 (ОР+1,0 г/кг БАД)	69,3 ± 2,9	64–74	7,3

которых использовали три одинаковых транспортных ёмкости объём 0,1 м³ для перевозки живой рыбы. В каждую ёмкость высаживали по 50 особей радужной форели, предварительно определив в воде исходные концентрации изучаемых гидрохимических показателей. По завершении опыта (через 0,5 ч) вновь определяли величину их содержания в воде. Исследования проведены в трёх повторностях.

Результаты всех проведённых исследований были обработаны биометрическими методами с помощью программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследования и их обсуждение

Известно, что общее содержание гемоглобина тесно коррелирует с количеством эритроцитов в крови, и соответственно, с общим объёмом переносимого кислорода — основного элемента окислительно-восстановительных реакций.

Полученные данные (табл. 3) показали увеличение концентрации гемоглобина в крови форели из опытных групп на 9,5% не зависимо от вносимых доз препарата

по сравнению с контролем, хотя разность оказалась не достоверна. Однако можно полагать, что увеличение концентрации гемоглобина в крови рыб из опытных групп подтверждает усиление обменных процессов в организме и повышение устойчивости к стрессу.

Интерес представляет изучение особенностей интенсивности обмена у форели, выращиваемой на различных кормах. Полученные данные показывают, что дополнительное введение в промышленные корма испытанных концентраций БАД способствуют усилению потребления кислорода на 7–16 мг/кг в час по сравнению с контролем (табл. 4). Доза БАД 1 г/кг корма (вариант 2) способствует усилению кислородного обмена на 9 мг/кг час и по сравнению с вариантом 1 (доза БАД 0,5 г/кг корма). Также установлено, что применение БАД при кормлении форели способствует увеличению концентрации растворенных в воде, как анионов, так и катионов, что привело к усилению интенсивности обмена (сумма анионов увеличилась на 3,9 и 4,5 мг/л в первом и втором вариантах опыта соответственно).

Особенно следует отметить, что увеличение концентрации БАД в варианте 2 по сравнению с вариантом 1 снижает интенсивность выделения суммы анионов форелью на 34,8, хлоридов на 22, фосфатов на 21,9 мг/кг в час. При этом усиливается интенсивность выделения фторидов, нитратов и сульфатов (см. табл. 4).

Аналогично анионам, введение БАД в корма для форели усиливает выделение и катионов. Сумма катионов, растворенных в воде, возрастает на 6,1 и 16,9 мг/л в первом и втором вариантах опыта соответственно. Интенсивность выделения суммарной величины катионов усиливается в 1,4–1,5 раза по сравнению с контролем.

Табл. 4. Изменение концентрации растворенных веществ при выдерживании опытной форели в емкостях для перевозки

Показатель	Вариант			± вариант 1 к контролю	± вариант 2 к контролю	± вариант 1 к варианту 2
	Контроль (ОР)	1 (ОР+0,5 г/кг БАД)	2 (ОР+1,0 г/кг БАД)			
pH	7,5–7,0	7,5–7,0	7,5–7,0	–	–	–
УПК, мг/кг в час	76,0	83,0	92,0	+7,0	+16,0	–9,0
Сумма анионов, мг/л	26,2	30,1	30,7	+3,9	+4,5	–0,6
Сумма анионов, мг/кг в час, в том числе:	111,1	204,0	168,6	+92,3	+57,5	+34,8
F ⁻	–0,76	–0,79	+0,18	+0,3	+0,42	–0,12
Cl ⁻	47,5	85,7	63,7	+38,2	+16,2	+22,0
NO ₃ ⁻	–	+16,7	+20,8	+16,7	+20,8	–4,1
SO ₄ ⁻	+59,4	+93,0	+94,6	+33,6	+35,2	–1,6
PO ₄ ⁻	31,4	44,9	23,0	+13,5	–8,4	+21,9
Сумма катионов, мг/л	77,6	83,7	94,5	+6,1	+16,9	–10,8
Сумма катионов, мг/кг в час, в том числе:	40,7	198,8	185,5	+158,1	+144,8	+13,6
Li ⁺	–0,14	–0,15	–0,15	+0,01	+0,01	0
Na ⁺	17,5	30,5	29,6	+13,0	+12,1	+0,9
NH ₄ ⁺	29,2	96,1	71,5	+66,9	+42,2	+24,7
K ⁺	13,7	24,5	20,6	+10,8	+6,9	+3,9
Mg ⁺	–2,9	+9,3	+11,8	+12,2	+14,7	–2,5
Ca ⁺	–16,8	+45,2	+61,3	+62,0	+78,1	–16,1

Табл. 5. Химический состав мышц форели

Показатель	Влага, %	Жир, %	Белок, %	Мин. вещества, %
Контроль – ОР				
М ± m	73,9 ± 0,23	5,3 ± 0,52	18,2 ± 0,38	1,2 ± 0
Лимит (мин.-макс.)	73,5–74,3	4,4–6,2	17,6–18,9	1,2–1,2
Сv, %	0,6	19,6	4,1	0
Вариант 1 –ОР + 0,5 г БАД				
М ± m	74,6 ± 0,5	4,8 ± 0,5	19,3 ± 0,0	1,2 ± 0
Лимит (мин.-макс.)	74,1–75,1	4,3–5,3	19,3–19,3	1,2–1,2
Сv, %	0,9	14,7	0	0
Вариант 2 – ОР +1,0 г БАД				
М ± m	71,7 ± 1,5	5,1 ± 0,57	19,0 ± 0	1,3 ± 0,0
Лимит (мин.-макс.)	70,2–73,2	4,1–6,1	19,0–19,0	1,3–1,3
Сv, %	3,0	19,6	0	0

Особенно интенсивно выделяется основной продукт белкового обмена — аммоний, а также кальций. Количество выделения натрия, калия и магния различается незначительно, и их величина существенно уступает таковой аммония и кальция.

Что касается интенсивности обмена катионов в зависимости от концентрации препарата, то установлено, что в варианте 2 увеличивается общая сумма растворенных в воде веществ на 10,8 мг/л. При этом интенсивность обмена в этом варианте ниже, чем в варианте 1. Исключением является усиление интенсивности выделения кальция и магния.

Содержание сухого вещества, общей влаги, жира, минеральных веществ и белка в теле гидробионтов – важные технологические показатели, указывающие на соотношение и выход съедобных частей, а также качество продукции.

Результаты биохимических исследований показали, что по содержанию влаги и минеральных веществ существенных различий в опытных и контрольной группе не выявлено (табл. 5). Однако содержание жира в теле рыб, в рацион которых включён пробиотик «Энзимспорин», ниже, чем в контрольной группе, а содержание белка, напротив, выше на 0,8–1,1%. Данное обстоятельство может свидетельствовать о более высокой скорости прохождения обменных процессов у молоди форели, выращиваемой с добавлением пробиотика. Кроме того, нужно отметить, что при патологоанатомическом вскрытии дистрофические процессы в печени у подопытных рыб были менее выражены, чем у контрольных.

Визуальное наблюдение за кормлением форели позволило определить пищевую активность рыбы. Во всех вариантах первую порцию корма, раздаваемую в ручную, форель потребляла активно, а затем последующие порции - неохотно. Особенно это наблюдалось в контроле. После схватывания гранул корма рыба не проглатывала их, а выплёвывала. Эти наблюдения свидетельствуют о невысоких вкусовых, пищевых качествах использовавшегося заводского корма. Введение в корма дополнительно препарата «Энзимспорин» способствовало повышению пищевой активности опытной рыбы. Об усилении пищевой активности рыбы, выращиваемой на кормах с пробиотиком (варианты 1 и 2) свидетельствуют данные о достоверном увеличении индекса наполнения желудочно-кишечного тракта опытной форели (2,6 ± 0,17 и 6,4 ± 0,63% к массе рыбы соответственно) по сравнению с контролем (1,5 ± 0,45%). При этом разность была достоверна между всеми вариантами опыта (p > 0,05).

Выводы

Анализ результатов проведённых исследований показывает, что введение пробиотической кормовой добавки «Энзимспорин» в количестве 0,5–1,0 г/кг корма «ЛимКорм 42/17» способствует росту содержания гемоглобина в крови форели на 9,5%, увеличивает пищевую активность рыб, интенсивность обменных процессов в организме, снижает содержание жира в мясе при одновременном увеличении доли белка.

Литература

1. Богерук, А.К. Каталог пород, кроссов и одомашненных форм рыб России и СНГ / А.К. Богерук, Н.Ю. Евтихиева, Ю.И. Илясов. -М.: МСХ РФ.- 2001.- 206 с.
2. Канидьев, А.Н. Биологические основы искусственного разведения лососевых рыб / А.Н. Канидьев. -М.: Лёгкая и пищевая пром-ть, 1984.- 216 с.
3. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н. Остроумова. -С-Пб.: ГосНИОРХ, 2001.- 372 с.
4. Шербина, М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М.А. Шербина, Е.А. Гамыгин. -М.: Изд-во ВНИРО, 2006. - 360 с.

5. Максимова, О.С. Интенсивность роста радужной форели при использовании в составе рациона гидролизата соевого белка / О.С. Максимова, Ю.А. Гусева, А.А. Васильев // Аграрный научный журнал. - 2016. - № 10. - С. 19-23.
6. Есавкин, Ю.И. Интенсивная технология пресноводного форелеводства / Ю.И. Есавкин. Дисс. д. с.-х. н., 06.04.01. Москва, 2012. - 295 с.
7. Головина, Н.А. Иктиопатология / Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин, П.П. Головин, Е.Б. Евдокимова, Л.Н. Юхименко. -М.: Мир, 2003. – 448 с.
8. Привезенцев, Ю.А. Использование теплых вод для разведения рыбы / Ю.А. Привезенцев. -М.: Агропромиздат. - 1985. -176 с.
9. Лукашик, А.А. Определение содержания питательных веществ в корме. Практикум / А.А. Лукашик, В.А. Ташилин. -М.: Колос, 1965. — 225 с.
10. Иванова, Н.Т. Атлас клеток крови рыб. Сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб / Н.Т. Иванова. -М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1983.- 80 с.

References

1. Bogeruk, A.K. Katalog porod, krossov i odomashnenny'x form ry'b Rossii i SNG / A.K. Bogeruk, N.Yu. Evtixieva, Yu.I. Ilyasov. -М.: MSX RF- 2001.- 206 s.
2. Kanid'ev, A.N. Biologicheskie osnovy' iskusstvennogo razvedeniya lososevy'x ry'b / A.N. Kanid'ev. -М.: Lyogkaya i pishhevaya prom-t', 1984.- 216 s.
3. Ostroumova, I.N. Biologicheskie osnovy' kormleniya ry'b / I.N. Ostroumova. -S-Pb.: GosNIORX, 2001.- 372 s.
4. Shherbina, M.A. Kormlenie ry'b v presnovodnoj akvakul'ture / M.A. Shherbina, E.A. Gamy'gin. -М.: Izd-vo VNIRO, 2006. - 360 s.
5. Maksimova, O.S. Intensivnost' rosta raduzhnoj foreli pri ispol'zovanii v sostave raciona gidrolizata soevogo belka / O.S. Maksimova, Yu.A. Guseva, A.A. Vasil'ev // Agrarny'j nauchny'j zhurnal. - 2016. - № 10. - S. 19-23.
6. Esavkin, Yu.I. Intensivnaya texnologiya presnovodnogo forelevodstva / Yu.I. Esavkin. Diss. d. s.-x. n., 06.04.01. Moskva, 2012.- 295 s.
7. Golovina, N.A. Ixtiopatologiya / N.A. Golovina, Yu.A. Strelkov, V.N. Voronin, P.P. Golovin, E.B. Evdokimova, L.N. Yuximenko. -М.: Mir, 2003. – 448 s.
8. Privezenцев, Yu.A. Ispol'zovanie teply'x vod dlya razvedeniya ry'by' / Yu.A. Privezenцев. -М.: Agropromizdat. - 1985. -176 s.
9. Lukashik, A.A. Opredelenie soderzhaniya pitatel'ny'x veshhestv v korme. Praktikum / A.A. Lukashik, V.A. Tashhilin. -М.: Kolos, 1965. — 225 s.
10. Ivanova, N.T. Atlas kletok krovi ry'b. Sravnitel'naya morfologiya i klassifikaciya formenny'x e'lementov krovi ry'b / N.T. Ivanova. -М.: Legkaya i pishhevaya prom-t', 1983.- 80 s.

Yu. I. Yesavkin, A. V. Zhigin, A. A. Maksimenkova

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
irina.ssd1981@yandex.ru

INFLUENCE OF FEED ADDITIVE «ENZYMSPORIN» ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF RAINBOW TROUT IN FISH CAGE ON WARM WATER

Nutritional requirements of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss W.) are studied quite well. However, today alternative source to animal protein are economically viable. It is products of plant origin, which are not characteristic as natural food for predatory fishes. In this regard, in the industrial trout cultivation great importance have biologically active substances, that promoting the assimilation of plant proteins. One of these drugs is «Enzymsporin» – a probiotic feed additive for optimization of digestion processes. The purpose of this research was to evaluate the effect of this additive on physiological and biochemical parameters of rainbow trout when grown under production conditions in cages on the warm waters of the Desnogorsk reservoir of the Smolensk nuclear power plants. In the control, fish were fed with production balanced trout fodder «LimKorm 42/17» with a reduced level of crude fat. «Enzymsporin» was introduced into the fodder by the chemical treatment method. It was found that the introduction of «Enzymsporin» in an amount of 0.5–1.0 g/kg of fodder promotes an increase in the hemoglobin content in the trout blood by 9.5%, increases the food activity of fishes, as evidenced by a significant ($p > 0.05$) increase of the index of filling the gastrointestinal tract by the experimental trouts (2.6 ± 0.17 and $6.4 \pm 0.63\%$ of the weight of fish, respectively) in comparison with control ($1.5 \pm 0.45\%$). Intensity of body metabolic processes growing, there is a tendency to reduce the fat content in meat and a simultaneous increase in the proteine proportion.

Key words: rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, trout feeding, «Enzymsporin», probiotic feed additive.

Сравнительная характеристика методов обнаружения *Listeria monocytogenes* в продукции животного происхождения

УДК 579.672

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-41-45

А. А. Кремлева¹, Ю. А. Скоморина¹, О. В. Штрадман¹, М. А. Хокканен¹,
А. С. Шарыпов¹, А. А. Варенцова¹, С. Г. Друковский², А. Г. Посохова², А. Р. Борисова²

¹Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория,

²Российский университет дружбы народов,

drukovskiy-sg@rudn.ru

Контроль качества и безопасности продуктов животного происхождения является одной из наиболее значимых задач в пищевой промышленности как в России, так и во всём мире. Употребление в пищу контаминированных патогенными микроорганизмами продуктов приводит к возникновению инфекционных заболеваний и пищевых отравлений.

*Одними из наиболее распространённых возбудителей являются представители рода *Listeria* — бактерии *Listeria monocytogenes*, что определяет значимость проведения исследований пищевых продуктов на предмет наличия патогенных листерий, согласно плану Государственного ветеринарного лабораторного мониторинга пищевой продукции.*

*Ряд ветеринарных лабораторий, в том числе и ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория», принимает участие в выполнении плана пищевого мониторинга, проводя микробиологические исследования на выявление в пищевых продуктах *Listeria monocytogenes*. Приведены данные по обнаружению листерий в продуктах животного происхождения на территории Российской Федерации (РФ) за период 2017–2018 гг. В результате анализа данных отчетной информации ветеринарных лабораторий субъектов РФ установили, что относительно высокие показатели обсемененности *L. monocytogenes* зафиксированы при исследовании хлебобулочных и кондитерских изделий, плодоовощной продукции, животного жира (1,5–1,23 %), готовой пищевой продукции общественного питания (0,62–8,15%), говядины (1,29–1,66 %), мяса птицы (1,08–1,24%). В ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» в результате микробиологических исследований, выполненных по ГОСТ 32031-2012 в течение 2019 г/ выделено 11 культур *L. monocytogenes*, на базе Московской испытательной лаборатории Центральной научно-методической ветеринарной лаборатории проведен сравнительный анализ ускоренных, высокочувствительных и классических методов обнаружения и идентификации *L. monocytogenes* в пищевых продуктах. Установлено, что современные экспресс-анализаторы имеют ряд преимуществ перед классическими методами.*

Ключевые слова: продукты животного происхождения, *L. monocytogenes*, пищевая безопасность.

Введение

Безопасность пищевых продуктов остается одной из глобальных проблем во всем мире. Употребление продуктов питания, контаминированных различными патогенными микроорганизмами, зачастую приводит к возникновению инфекционных заболеваний человека, одним из которых является — листериоз, вызываемый *Listeria monocytogenes*. Заболевание вызывает поражение отдельных органов и систем, центральной нервной системы, септицемию [3, 5, 7].

Особую опасность листериоз представляет для беременных женщин, новорожденных, а также лиц с ослабленной иммунной системой. Несмотря на активную антибиотикотерапию, летальный исход при некоторых формах заболевания достигает 90–100%. Одним из основных путей передачи листериоза является алиментарный. Ведущая роль принадлежит продуктам, выработанным с нарушением режимов тепловой обработки или обсеменённым патогенными листериями в процессе производства и хранения [4, 7, 8].

На территории Российской Федерации проводятся исследования на определение патогенных микроорганизмов *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах в рамках реализации плана Государственного ветеринарного лабораторного мониторинга пищевой продукции. Исследования на обнаружение патогенных микроорганизмов *Listeria monocytogenes* в Московской испытательной лаборатории проводятся согласно нормам и требованиям ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013, ТР ЕАЭС 040/2016, ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*» (с Поправкой).

Классические методы исследования являются «золотым стандартом» в современной бактериологической диагностике, однако являются длительными. В связи с этим, на сегодняшний день большой популярностью пользуются экспресс-методы, позволяющие в короткие сроки выявлять патогенные микроорганизмы для обеспечения повышения безопасности пищевых продуктов. Выявление и идентификация пищевых патогенов не только снижает риск возникновения вспышек пи-

шевых инфекций, но и обеспечивает более надежный контроль качества пищевой продукции.

В последние годы к способам микробной идентификации и диагностики относят лазерную десорбционную ионизационную времяпролетную масс-спектрометрию (MALDI Biotyper), современные экспресс-анализаторы VIDAS, mini VIDAS, анализатор VITEK®2 [6]. Несмотря на все плюсы экспресс-метода обнаружения с помощью приборов VIDAS, mini VIDAS, при получении положительного результата на приборе он всё равно требует подтверждения классическими методами, т.е. выделение культуры микроорганизмов на питательных средах. Однако даже учитывая этот факт, использование современных анализаторов существенно сокращает время исследования пищевой продукции.

Основной целью настоящего исследования была сравнительная характеристика экспресс- и классических методов обнаружения *Listeria monocytogenes* в пищевой продукции.

Материалы и методы исследования

Для проведения сравнительной характеристики методов обнаружения *Listeria monocytogenes* в пищевой продукции использованы данные лабораторных исследований государственных ветеринарных лабораторий субъектов РФ и федеральных государственных бюджетных учреждений Россельхознадзора, представленные в текстовой отчетной информационной форме 4-Вет в период с 2017 по 2018 гг., а также результаты собственных исследований.

При проведении собственных исследований пробоподготовку пищевых продуктов проводили согласно ГОСТ 26668 и ГОСТ 26669, выделение и идентификацию *Listeria monocytogenes* проводили согласно МУК 4.2.3262-15 и ГОСТ 32031-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*» (с Поправкой).

Для идентификации листерий использовали классические и экспресс-методы (с помощью анализатора VITEK®2, биохимических тест-панелей API *Listeria*, иммунохроматографических экспресс-тестов Singlegraph *Lmono*), видовую принадлежность подтверждали с помощью Масс-спектрометра MALDI.

Результаты исследования и их обсуждение

Ежегодно государственными ветеринарными лабораториями субъектов РФ и ФГБУ Россельхознадзора в ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» предоставляются годовые отчеты с пояснительными записками по форме 4-вет. Согласно предоставленным данным, все проведенные исследования в рамках пищевой безопасности выполнены как классическими методами, так и экспресс-методами, в соответствии с требованиями действующей нормативной документации на территории России.

Микробиологическому мониторингу на территории России подвергаются различные продукты животного происхождения. Чаще всего из пищевых продуктов (мясных, куриных, рыбных, молочных) выделяют бактерии группы кишечной палочки (БГКП), *Listeria monocytogenes*, бактерии рода *Salmonella*. Исследование пищевых продуктов животного происхождения выявило значительную контаминацию их листериями (рис. 1).

Всего за период с 2017 по 2018 гг. с целью обнаружения *Listeria monocytogenes* в государственных ветеринарных лабораториях субъектов Российской Федерации и учреждения Россельхознадзора поступило 3644616 проб пищевых продуктов, проведено 6814265 исследований, по результатам которых получено 3496 положительных результатов: 1222 и 2274.

Как представлено на рис. 1, удельный вес *Listeria monocytogenes* от количества всех положительных результатов по микробиологическим показателям, выделенных из продуктов питания, составил 3,06% в 2018 г. и 1,47% в 2017 г. соответственно.

По данным отчетной информации, наибольший процент положительных проб (от общего количества исследованных проб, соответственно) в 2018 г. отмечен в прочих продуктах (8,15%), к которым относят хлебобулочные и кондитерские изделия, плодоовощная продукция, готовая пищевая продукция общественного питания, а в 2017 г. — исследовании говядины (1,66%). Следует отметить, что относительно высокие показатели обсемененности *Listeria monocytogenes* в 2018 г. зафиксированы при исследовании говядины (1,29%), мяса птицы (1,24%), животного жира (1,5%), мясных продуктов (0,91%) и рыбной продукции (0,87%).

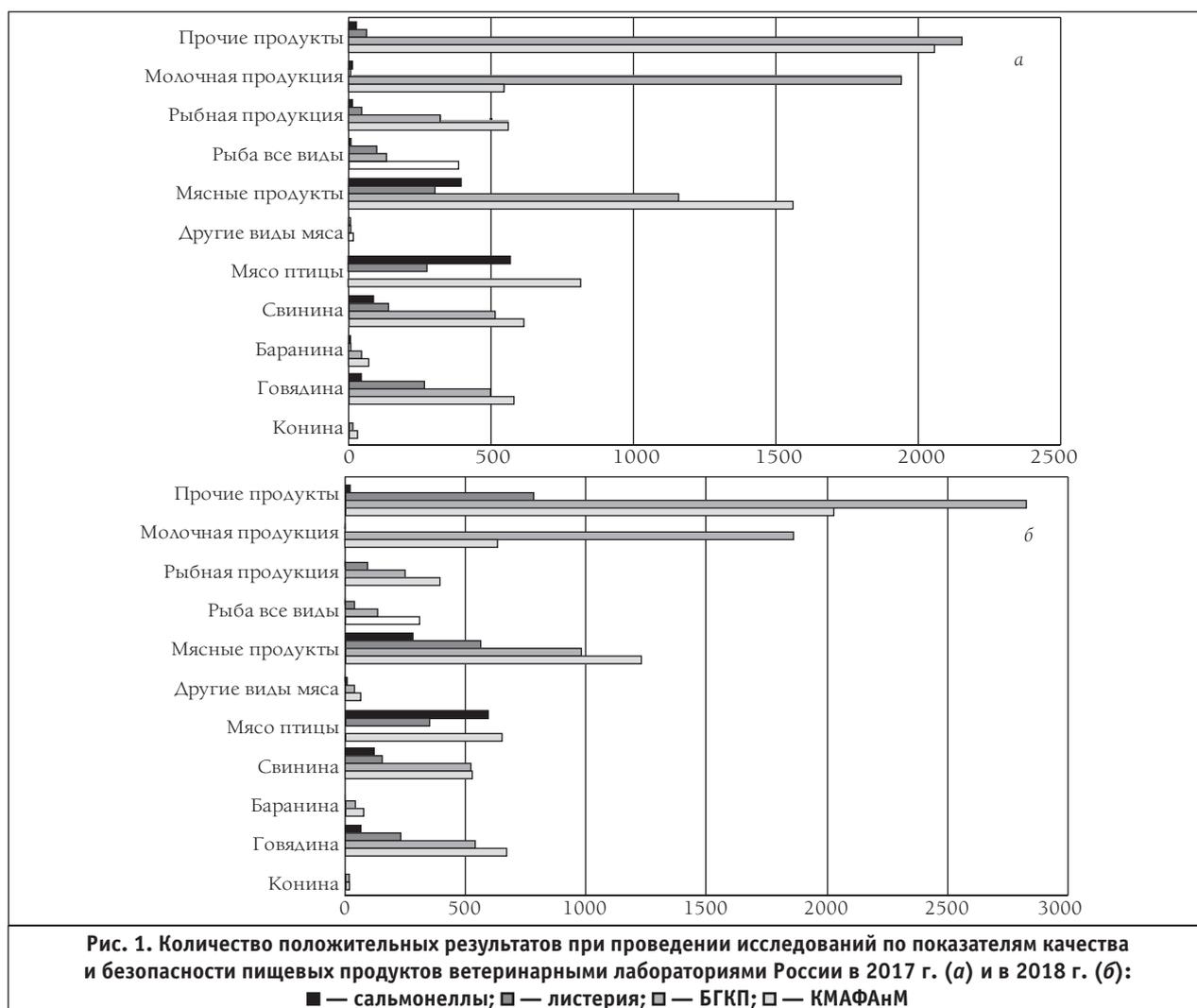
Наибольшее количество положительных результатов при исследовании продукции животного происхождения на наличие *Listeria monocytogenes* в 2017 г. получено при исследовании говядины (1,66%), мяса птицы (1,08%), животного жира (1,23%) (рис. 2).

Следует отметить, что относительно невысокие показатели обсемененности *Listeria monocytogenes* зафиксированы при исследовании образцов икры (0,03% в 2017 г. и 0,07% в 2018 г.), свинины (0,08% в 2017 г. и 2018 г.) и молочной продукции (0,04% в 2017 г. и 0,01% в 2018 г.).

На основании данных отчетов 4-вет установлено, что исследования по обнаружению листерий экспресс-методами проводили крупные межрегиональные и региональные лаборатории субъектов Российской Федерации. Связано это с тем, что данный вид исследований является более дорогостоящим.

Собственные исследования проводили в условиях Московской испытательной лаборатории в 2019 г. Всего было проведено исследований 1644 образцов продукции животного происхождения, из которых в 34 образцах обнаружена *Listeria monocytogenes* (рис. 4).

Из рис. 3 видно, что наиболее контаминированной листериями продукцией оказалось мясо свинины —

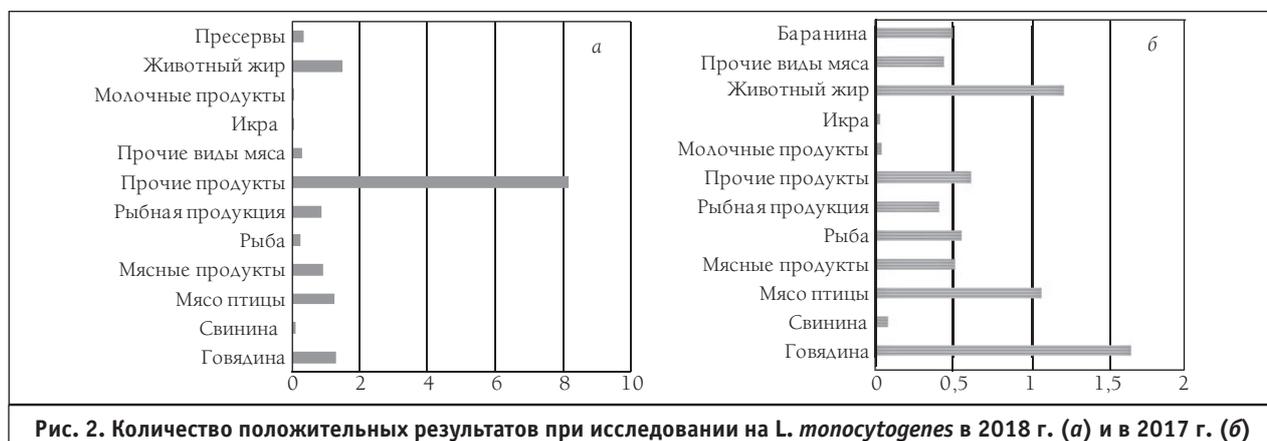


44%, наименее контаминированы патогенными листериями — икра (6%) и полуфабрикаты из говядины (3%).

С целью сравнительной характеристики методологических подходов к выделению и идентификации *Listeria monocytogenes* в Московской испытательной лаборатории Центральной научно-метедической ветеринарной лаборатории проведен сравнительный анализ

высококчувствительных экспресс-методов и классических методов обнаружения и идентификации *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах.

Результаты, полученные в ходе проведения микробиологических исследований пищевых продуктов на определение *Listeria monocytogenes* с помощью экспресс- и классических методов исследования представлены в таблице.



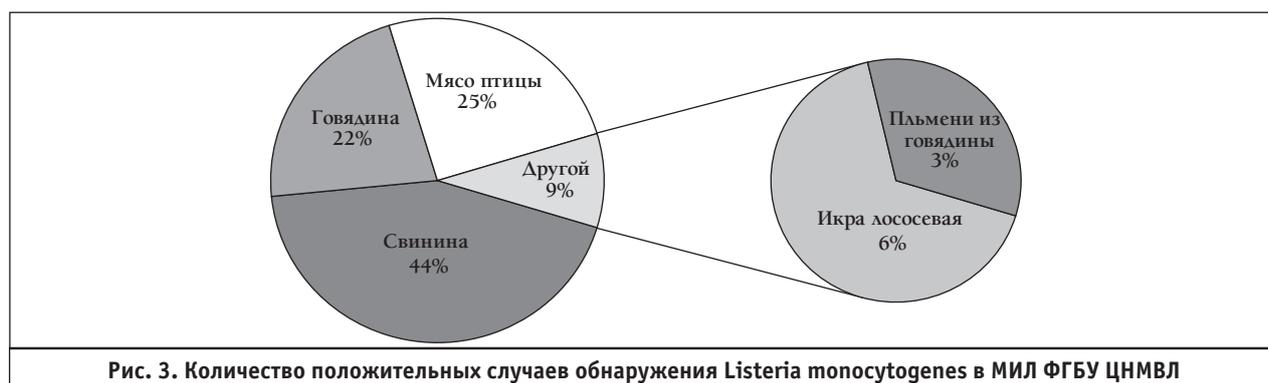


Рис. 3. Количество положительных случаев обнаружения *Listeria monocytogenes* в МИЛ ФГБУ ЦНМВЛ

Результаты микробиологических исследований с применением экспресс-анализатора и последующим подтверждением классическими методами

Вид продукта	Всего выделено листерий	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria innocua</i>	<i>Listeria grayi</i>	<i>Listeria welshimeri</i>
Говядина	23	6	11	–	6
Свинина	54	17	21	–	16
Креветки мороженые	1	1	–	–	–
Рыба	9	3	2	–	4
Мясо птицы	25	7	14	4	–
Итого	112	34	48	4	26

Классическим методом микроорганизмы рода листерий были обнаружены в 112 из 1644 исследованных проб. Для дифференциации *Listeria monocytogenes* от других видов листерий использованы среда Агости-Оттавиани с селективными добавками. Культуры *L.monocytogenes* продуцировали гемолизины и фосфолипазу. В ходе биохимической идентификации микроорганизмов рода листерий, проведенной с помощью стрипов API Listeria, установлено, что 34 выделенных культур были определены как *L.monocytogenes*, 48 — *L. innocua*, 26 — *L. welshimeri* и 4 — *L. grayi*.

В результате скрининга на анализаторе «VIDAS LMO2» из 112 исследованных образцов, в которых обнаружили листерии, в 34 пробах также получен положительный результат на *Listeria monocytogenes*, что говорит о высокой чувствительности данного метода.

Для видовой идентификации *Listeria monocytogenes* были применены методы MALDI-TOF и VITEK®2, что позволило сократить время выделения и идентификации *Listeria monocytogenes* на 2 дня. Стоит отметить, что в результате определения вида бактерий рода *Listeria*, при помощи приборов MALDI-TOF и VITEK®2, результаты идентификации *Listeria monocytogenes* четко совпадали с результатами классических методов: β-гемолизом на кровяном агаре и фосфолипазной реакцией на агаре Агости-Оттавиани, на основании чего нами был сделан вывод о получении положительного результата на наличие *L.monocytogenes*.

Выводы

В результате анализа данных отчетной информации ветеринарных лабораторий субъектов РФ по форме

4-вет установили, что, согласно кодификатору, относительно высокие показатели обсемененности *Listeria monocytogenes* зафиксированы при исследовании прочей продукции (0,62–8,15%), говядины (1,29–1,66%), мяса птицы (1,08–1,24%), животного жира (1,5–1,23%). Относительно невысокие показатели обсемененности *Listeria monocytogenes* зафиксированы при исследовании образцов икры (0,03% в 2017 г. и 0,07% в 2018 г.), свинины (0,08% в 2017 г. и 2018 г.) и молочной продукции (0,04% в 2017 г. и 0,01% в 2018 г.).

На основании данных отчетов 4-вет установлено, что исследования по обнаружению листерий экспресс-методами проводили крупные межрегиональные и региональные лаборатории субъектов Российской Федерации. Связано это с тем, что данный вид исследований является более дорогостоящим.

В ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» в результате микробиологических исследований микроорганизмы рода листерий были обнаружены в 112 из 1644 исследованных проб. Установлено, что 34 выделенных культур были определены как *L.monocytogenes*, 48 — *L. innocua*, 26 — *L. welshimeri* и 4 — *L. grayi*. Для подтверждения принадлежности выделенных культур к патогенному виду *Listeria monocytogenes* применяли как экспресс-методы, так и классические.

Применение экспресс-методов выявления *Listeria monocytogenes* позволяет повысить эффективность контроля пищевой продукции благодаря сокращенному времени исследования и точной видовой идентификации. Наибольшую эффективность в проведенном эксперименте показали анализатор Vitek 2 и масс-спектрометр MALDI-TOF.

Литература

1. ГОСТ 32031-2012. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes*» (с Поправкой). – Москва: Стандартинформ, 2014. – 47 с.
2. Диагностика листериоза животных и биологические свойства листерий / А.К. Мусаева, Н.Н. Егорова, А.Т. Даугалиева и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3-3. – С. 483-489.
3. Методические указания МУК 4.2.1122—02. Организация контроля и методы выявления бактерий *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах. – Москва: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 32 с.
4. МР 4.2.0089-14. Использование метода времяпролетной масс-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI-ToF MS) для индикации и идентификации возбудителей I-II групп патогенности. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2015. – 19 с.
5. Нечаев А.Ю. Сравнительный анализ результатов выявления *Listeria monocytogenes* в мясе и мясoproдуктах / А.Ю. Нечаев // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 3. – С. 13-17.
6. Солдатова, С.Ю. Листерия – эмергентная инфекция с пищевым путем передачи / С.Ю. Солдатова, Г.А. Филатова, Т.С. Куликовская // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2019. – № 2. – С. 110-117.
7. Isolation, identification, and characterization of *Listeria* spp. from various animal origin foods / D.N. Nayak, C.V. Savalia, I.H. Kalyani and others // Vet World. – 2015. – Jun; 8(6):695-701. – P. 695-701.
8. Prevalence, Antimicrobial Resistance, and Genetic Diversity of *Listeria* spp. Isolated from Raw Chicken Meat and Chicken-Related Products in Malaysia / P.S. Chin, G.Y. Ang, C.Y. Yu and others // J Food Prot. – 2018. – Feb;81(2):284-289. – P. 17-186.

References

1. GOST 32031-2012. Food products. Methods for detection of *Listeria monocytogenes*. – Moscow: STANDARTINFORM, 2014. – 47 p.
2. Diagnosis of listeriosis in animals and biological properties of *Listeria* / A. K. Musayeva, N. N. Egorova, T. A. Daugaliou etc. // International journal of applied and fundamental research. – 2016. – №. 3-3. – Pp. 483-489.
3. Methodical instructions of MUK 4.2.1122—02. Organization of control and methods for detecting *Listeria monocytogenes* bacteria in food products. - Moscow: Federal center of state sanitary and epidemiological supervision of the Ministry of health of Russia, 2002. – 32 p.
4. MR 4.2.0089-14. Use of time-of-flight mass spectrometry with matrix-activated laser desorption/ionization (MALDI-MS) for indication and identification of pathogenicity groups I and II. - Moscow: Federal center for hygiene and epidemiology of Rospotrebнадзор, 2015. – 19 p.
5. Nechaev A. Yu. Comparative analysis of the results of *Listeria* detection in meat and meat products / A. Yu. Nechaev // International Bulletin of veterinary medicine. – 2009. – № 3. – Pp. 13-17.
6. Soldatova S. Yu. Listeriosis - an emergent infection with food transmission / S. Yu. Soldatova, G. L. Filatova, T. S. Kulikovskaya // Bulletin of Nizhnevartovsk state University. – 2019. – №2. – Pp. 110-117.
7. Isolation, identification, and characterization of *Listeria* spp. from various animal origin foods / D.N. Nayak, C.V. Savalia, I.H. Kalyani and others // Vet World. – 2015. – Jun; 8(6):695-701. – P. 695-701.
8. Prevalence, Antimicrobial Resistance, and Genetic Diversity of *Listeria* spp. Isolated from Raw Chicken Meat and Chicken-Related Products in Malaysia / P.S. Chin, G.Y. Ang, C.Y. Yu and others // J Food Prot. – 2018. – Feb;81(2):284-289. – P. 17-186.

**A. A. Kremleva², Y. A. Skomorina¹, O. V. Stradman¹, M. A. Hokkanen¹, A. S. Sharypov¹,
A. A. Varentsova¹, S. G. Drukovskiy², A. G. Posokhova², A.R. Borisova²**

¹Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory, ²Peoples' Friendship University of Russia
drukovskiy-sg@rudn.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF CLASSICAL MICROBIOLOGICAL AND RAPID TEST METHODS FOR THE DETECTION OF *L. MONOCYTOGENES* IN ANIMAL PRODUCTS

*Quality and safety control of animal products is one of the most important tasks in the food industry both in Russia and all over the world. Consumption of food contaminated with pathogenic microorganisms leads to infectious diseases and food poisoning. Some of the most common pathogens are bacteria from *Listeria* genus – *Listeria monocytogenes*. According to the plan of the State veterinary laboratory monitoring of food products, it is essential to identify *Listeria* pathogenic bacteria in food products. A number of veterinary laboratories, including the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory, participate in realization of food monitoring plan, conducting microbiological studies on detection of *Listeria monocytogenes* in food products. We presented data on detection of *Listeria* in animal products on the territory of the Russian Federation in 2017–2018. The relatively high rates of *L. monocytogenes* contamination were detected in bakery and confectionery products, fruit and vegetables, animal fat (1.5–1.23 %), ready-cooked food products (0.62–8.15%), beef (1.29–1.66 %), poultry (1.08–1.24%). 11 cultures of *L. monocytogenes* were isolated in the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory through microbiological studies performed in accordance with GOST (Russian National Standard) No. 32031–2012 in 2019. Moreover, a comparative analysis of accelerated, highly sensitive and classical methods for detecting *L. monocytogenes* in food products was conducted at the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory in order to improve methods for isolation and identification of *L. monocytogenes*. The study revealed that modern express analyzers had a number of advantages over classical methods.*

Key words: animal products, *L. monocytogenes*, food safety.

Ветеринарно–санитарная оценка рыбы, полученной на водоемах Московской области

УДК 619:614.31

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-46-50

С. Г. Друкровский¹, И. Е. Пронина¹, И. Д. Жиронкина¹, А. А. Кремлева²,
А. А. Варенцова², А. С. Шарыпов², Е. Г. Шубина², А. И. Грудев²

¹Российский университет дружбы народов,

²Центральная научно–методическая ветеринарная лаборатория,
drukovskiy–sg@rudn.ru

*Рассмотрены вопросы экологической нагрузки на водоёмы Московской области и приведены собственные ветеринарно–санитарные исследования обитающей в них рыбы. В статье представлены результаты исследований речной и прудовой рыбы по органолептическим показателям, показателям качества, содержанию токсичных элементов, микробиологическим показателям безопасности. Изучена речная (плотва, окунь, щука, лещ) и прудовая (щука, карп, амур, толстолобик) рыба. По органолептическим показателям значительных различий не выявлено. Установлены незначительные различия по показателям массовой доли протеина 17,5% у речной и 19,1% у прудовой рыбы, по массовой доле жира — 0,6% и 0,9% соответственно. При определении токсичных элементов (ртуть, кадмий, свинец, мышьяк) также установлены несущественные различия. Среднее содержание в речной рыбе ртути составило 0,20 мг/кг, кадмия — 0,1 мг/кг, свинца — 0,42 мг/кг, мышьяка — 0,4 мг/кг. Среднее содержание в прудовой рыбе ртути составило 0,12 мг/кг, кадмия — 0,1 мг/кг, свинца — 0,2 мг/кг, мышьяка — 0,34 мг/кг. Все исследуемые образцы рыб по химико–токсикологическим и органолептическим показателям соответствовали нормам, принятым в Российской Федерации, однако рыба, выловленная в реке, обладает немного меньшей питательной ценностью и более высоким содержанием токсичных элементов, чем рыба, выловленная из пруда. Кроме того, по результатам микробиологических исследований образца прудовой рыбы — амура, были выявлены бактерии группы кишечных палочек (*Citrobacter freundii*) и превышение КМАФАнМ — $2,2 \cdot 10^5$ КОЕ/г. Результаты проведенных исследований прочих образцов прудовой и речной рыбы по микробиологическим показателям в соответствии с нормативными показателями по ТР ТС 040/2016, показали отсутствие ее контаминации патогенными микроорганизмами.*

Ключевые слова: рыба, органолептические показатели, безопасность, токсичные элементы, микробиологические показатели.

Введение

Антропогенное воздействие на территорию Московской области сказывается на экологическом состоянии поверхностных водоёмов. Способность естественных водоёмов к самоочищению в условиях повышенной нагрузки со временем может снижаться. Интенсификация сельскохозяйственного производства ведет к повышенным рискам загрязнения водных экосистем неорганическими, органическими и биологическими загрязнителями, а также токсичными элементами из почвы и атмосферы.

Многие естественные и искусственные водоёмы имеют рыбохозяйственное значение и могут использоваться для получения товарной рыбы. При этом повышенная экологическая нагрузка может неблагоприятно влиять на качество и безопасность получаемой рыбной продукции, способствовать распространению инфекционных и инвазионных болезней рыб, вызывать их гибель.

Ветеринарно–санитарное и экологическое благополучие водоемов зависит в большей степени от уровня и интенсивности сельскохозяйственного производства на водосборной площади, своевременного и качественного выполнения технологических рыбоводных требований и ветеринарно–санитарных правил.

Водоёмы, в которых выращивают рыбу должны отвечать требованиям по солевому, газовому режимам, а также санитарно–бактериологическим нормам воды и быть благополучными по инфекционным и инвазионным болезням.

Важным является не допустить попадания в водоем стоков с объектов сельскохозяйственных производств, помета, контролировать его проточность, не допускать излишнего зарастания и накопления возбудителей различных болезней [4].

Рыба, полученная в искусственно созданной экосистеме, должна соответствовать медико–биологическим и ветеринарно–санитарным нормам безопасности. Употребление в пищу рыбы, не отвечающей требованиям качества и безопасности, может стать причиной возникновения заболевания и нанести существенный вред здоровью человека. Такая рыбная продукция должна быть своевременно выявлена [2].

Рыба, выращенная и выловленная в условиях современных технологий сельскохозяйственного производства и повышенной антропогенной нагрузки, должна подвергаться ветеринарно–санитарной экспертизе в полном объеме [1]. На современном этапе ветеринарно–санитарная экспертиза рыбы представляет собой один из основных факторов защиты потребителя, позволяющий контролировать и вовремя купировать

распространение заболеваний опасных для человека и животных, обеспечивать выпуск в реализацию безопасной рыбной продукции [3].

Целью работы явилось проведение ветеринарно-санитарной оценки рыбы, обитающей в реках Московской области и прудовых хозяйствах по органолептическим, токсикологическим, микробиологическим показателям.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны 8 образцов рыбы, выловленные в реках Московской области (плотва, окунь, щука, лещ) и прудовых хозяйствах (щука, карп, амур, толстолобик). В исследуемой рыбе определяли следующие показатели качества и безопасности: массовая доля жира, массовая доля протеина, массовая доля влаги, содержание токсичных элементов (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий), органолептические и микробиологические показатели. Полученные результаты были исследованы на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011),

технического регламента Евразийского экономического союза. «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016) и СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.

Определение органолептических, химико-токсикологических и микробиологических показателей выловленной рыбы проводили в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативными документами: ГОСТ 7631-2008, ГОСТ 7636-85, ГОСТ 34141-2017, ГОСТ 10444.15. ГОСТ 31747, ГОСТ 32031, ГОСТ 31659 (ISO 6579:2002), ГОСТ 31746 (ISO 6888-1:1999, ISO 6888-2:1999, ISO 6888-3:2003).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты органолептической оценки представлены в *табл. 1*. Эти показатели были проверены на соответствие ГОСТ 814-96 «Рыба охлажденная. Технические условия».

Табл. 1. Органолептические показатели

Место обитания	Образец	Показатель	Описание	Соответствие ГОСТ 814-96
Река	Плотва	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры розового цвета, присутствует сбитость чешуи без повреждения кожи	Соответствует
		Консистенция	Плотная	Соответствует
		Запах	Слабый запах ила	Соответствует
	Окунь	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры красного цвета	Соответствует
		Консистенция	Плотная	Соответствует
		Запах	Слабый запах ила	Соответствует
	Щука	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры розового цвета	Соответствует
		Консистенция Запах	Плотная Слабый запах ила	Соответствует Соответствует
Лещ	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры розового цвета, присутствует сбитость чешуи без повреждения кожи	Соответствует	
	Консистенция Запах	Плотная Слабый запах ила	Соответствует Соответствует	
Пруд	Щука	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры розового цвета	Соответствует
		Консистенция Запах	Плотная Слабый запах ила	Соответствует Соответствует
	Карп	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры розового цвета	Соответствует
		Консистенция Запах	Плотная Слабый запах ила	Соответствует Соответствует
	Амур	Внешний вид и цвет	Слабый запах ила	Соответствует
		Консистенция Запах	Плотная Слабый запах ила	Соответствует Соответствует
	Толстолобик	Внешний вид и цвет	Поверхность рыбы чистая, естественной окраски. Жабры розового цвета	Соответствует
	Консистенция Запах	Плотная Слабый запах ила	Соответствует Соответствует	

Табл. 2. Показатели качества рыбы

Показатель	Речная рыба	Прудовая рыба	ГОСТ
Массовая доля влаги, %	78,9	79,5	ГОСТ 7636-85
Массовая доля протеина, %	17,5	19,1	ГОСТ 7636-85
Массовая доля жира, %	0,6	0,9	ГОСТ 7636-85

Все образцы имеют плотную консистенцию и слабый илистый запах, два образца рыбы выловленных в реке имеют допустимые повреждения чешуи.

Рыбу, выловленную в реке и аквакультуру сравнили по показателям качества (массовая доля влаги, массовая доля протеина, массовая доля жира. Полученные средние значения для образцов из каждой группы представлены в табл. 2. Различия в этих показатели для прудовых и речных рыб незначительны, однако можно отметить немного более высокое содержание белков и жиров в прудовой рыбе.

Определение токсичных элементов. Результатами исследований установлено, что в пробах мышечной ткани рыб уровень содержания свинца 0,11–0,55 мг/кг и кадмия 0,03–0,17 мг/кг не превышает допустимых уровней (1,0 и 0,2 мг/кг). Содержание ртути в мышечной ткани колебалось в пределах 0,07–0,23 мкг/кг, а содержание мышьяка — 0,24–0,72 мг/кг.

В табл. 3 представлены данные определения концентрации токсичных элементов в мясе исследуемых рыб, они были сопоставлены с нормативными значениями, действующими на территории Таможенного Союза.

Среднее содержание в речной рыбе ртути составило 0,20 мг/кг, кадмия — 0,1 мг/кг, свинца — 0,42 мг/кг, мышьяка 0,4 мг/кг. Среднее содержание в прудовой рыбе ртути составило 0,12 мг/кг, кадмия — 0,1 мг/кг, свинца — 0,2 мг/кг, мышьяка — 0,34 мг/кг.

Содержание токсичных элементов во всех образцах не превышает нормативных значений, однако стоит отметить, что в образцах рыбы выловленных в реке наблюдается повышенное содержание свинца, что скорее всего связано с экологической обстановкой в их среде обитания.

Результаты проведенных исследований рыбы по микробиологическим показателям: КМАФАнМ, бактерии группы кишечных палочек (БГКП), наличие патогенных микроорганизмов *Salmonella*, *Listeria* и *S.aureus* представлены в табл. 4, 5.

При микробиологическом исследовании речной рыбы нами установлено, что количество мезофильных анаэробных и факультативных анаэробных микроорганизмах (КМАФАнМ) во всех образцах не превышали нормативного значения ($1,2 \cdot 10^2$ – $1,1 \cdot 10^3$ КОЕ/г). БГКП, *S.aureus*, патогенные микроорганизмы, в том числе *Salmonella* и *L. monocytogenes* не обнаружены во всех отобранных пробах. Соответственно, на основании проведенных нами лабораторных исследований по санитарно-микробиологическим показателям речная рыба пригодна в пищу и безопасна для человека.

При микробиологическом исследовании прудовой рыбы нами установлено, что количество мезофильных анаэробных и факультативных анаэробных микроорганизмах (КМАФАнМ) в образце № 3 (амур) превышали нормативное значение ($2,2 \times 10^5$ КОЕ/г). Бактерии группы кишечных палочек (*Citrobacter freundii*) выявлены в одной пробе прудовой рыбы. При этом наблюдалось помутнение и газообразование в среде Кесслера и образование колоний малинового цвета на плотной питательной среде ЭНДО. Рост *Citrobacter freundii* представлен на рис. 1.

S. aureus, патогенные микроорганизмы, в том числе *Salmonella* и *L. monocytogenes* не обнаружены во всех отобранных пробах.

Табл. 3. Результаты токсикологических исследований речной и прудовой рыбы

Место вылова	Образец	Элемент	Определенное значение, мг/кг	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Река	Плотва	Ртуть	0,23	0,3
		Кадмий	0,03	0,2
		Свинец	0,24	1,0
		Мышьяк	0,36	1,0
	Окунь	Ртуть	0,22	0,3
		Кадмий	0,13	0,2
		Свинец	0,49	1,0
		Мышьяк	0,33	1,0
	Щука	Ртуть	0,22	0,3
		Кадмий	0,17	0,2
		Свинец	0,41	1,0
		Мышьяк	0,72	1,0
Лещ	Ртуть	0,15	0,3	
	Кадмий	0,07	0,2	
	Свинец	0,55	1,0	
	Мышьяк	0,24	1,0	
Прудовая рыба	Щука	Ртуть	0,15	0,3
		Кадмий	0,09	0,2
		Свинец	0,21	1,0
		Мышьяк	0,49	1,0
	Карп	Ртуть	0,18	0,3
		Кадмий	0,10	0,2
		Свинец	0,11	1,0
		Мышьяк	0,27	1,0
	Амур	Ртуть	0,11	0,3
		Кадмий	0,10	0,2
		Свинец	0,31	1,0
		Мышьяк	0,28	1,0
	Толстолобик	Ртуть	0,07	0,3
		Кадмий	0,13	0,2
		Свинец	0,20	1,0
		Мышьяк	0,35	1,0

Табл. 4. Результаты микробиологических исследований речной рыбы

Микроорганизмы	Допустимый уровень	Плотва	Окунь	Щука	Лещ
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $5 \cdot 10^4$ КОЕ/г	$1,1 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^2$	$4,7 \cdot 10^2$	$5,2 \cdot 10^2$
БГКП	Не допускаются в 0,01 г массе продукции	В 0,001 г не обнаружены			
<i>S. aureus</i>	Не допускаются в 0,01 г массе продукции	В 0,01 г не обнаружены			
Патогенные, в том числе <i>Salmonella</i>	Не допускается в 25 г	В 25 г не обнаружены			
<i>Listeria monocytogenes</i>	Не допускается 25 г	В 25 г не обнаружены			

Табл. 5. Результаты микробиологических исследований прудовой рыбы

Микроорганизмы	Допустимый уровень	Щука	Карп	Амур	Толстолобик
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5×10^4 КОЕ/г	$6,1 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^3$
БГКП	Не допускаются в 0,001 г массе продукции	В 0,001 г не обнаружены	В 0,001 г не обнаружены	Обнаружены в 0,001 г	В 0,001 г не обнаружены
<i>S. aureus</i>	Не допускаются в 0,01 г продукции	В 0,01 г не обнаружены	В 0,01 г не обнаружены	В 0,01 г не обнаружены	В 0,01 г не обнаружены
Патогенные, в том числе <i>Salmonella</i>	Не допускается в 25 г	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены
<i>Listeria monocytogenes</i>	Не допускается 25 г	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены

Рост мезофильных анаэробных и факультативных анаэробных микроорганизмах представлен на рис. 2.

Выводы

Все исследуемые образцы рыб по химико-токсикологическим и органолептическим показателям соответствовали нормам, принятым в Российской Федерации, однако рыба, выловленная в реке, обладает немного меньшей питательной ценностью и более высоким содержанием токсичных элементов, чем рыба, выловленная из пруда. Это может быть связано с разным рационом и экологией водоема.

Результаты проведенных исследований образцов речной рыбы по микробиологическим показателям в соответствии с нормативными показателями по ТР

ТС 040/2016, показали отсутствие ее контаминации патогенными микроорганизмами, следовательно, и возможность использования в пищу без ограничения.

По результатам микробиологических исследований образца прудовой рыбы – амура, были выявлены бактерии группы кишечных палочек (*Citrobacter freundii*) и превышение КМАФАнМ – $2,2 \cdot 10^5$ КОЕ/г. В прочих образцах речной рыбы — карп, щука и толстолобик, БГКП, *S.aureus*, патогенные микроорганизмы, в том числе *Salmonella* и *L. monocytogenes* не обнаружены.

Таким образом, проведение ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы, получаемой в условиях водоемов комплексного назначения и агробиоценозов, является необходимым этапом для установления качества безопасности рыбы и допущения к ее реализации.

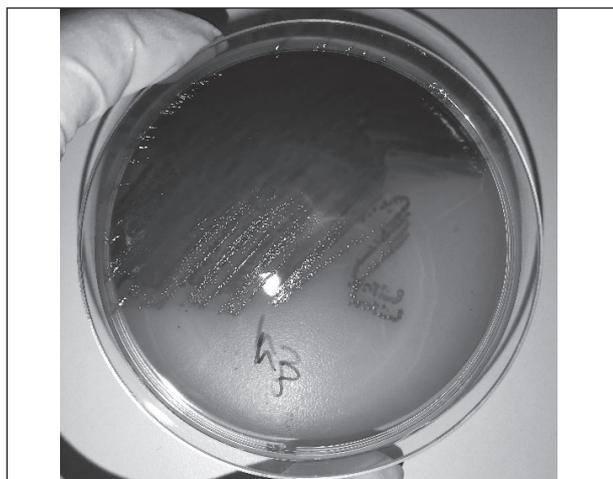


Рис. 1. Рост бактерий группы кишечных палочек (*Citrobacter freundii*)

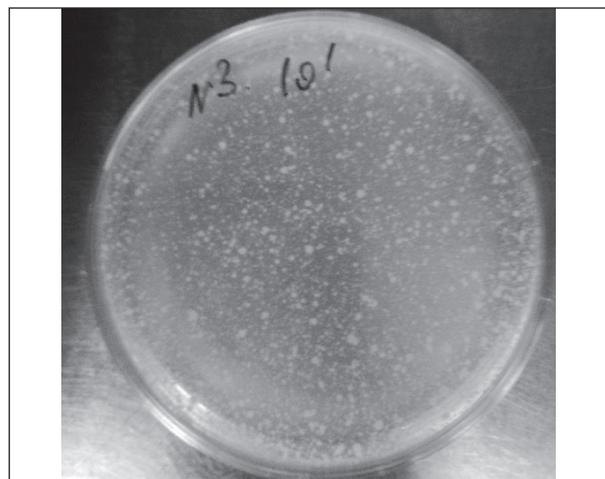


Рис. 2. Рост мезофильных анаэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов

Литература

1. Лыско, Ю.А. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы при заразных болезнях /Ю.А. Лыско // Молодежь XXI века: шаг в будущее: матер. XIX регион. науч.-практ.конф. (Благовещенск, 23 мая 2018 г.). В 3 т. – Благовещенск : Изд-во Дальневосточного гос. аграрного унта, 2018 – Т. 2 Биологические и ветеринарные науки. Сельскохозяйственные науки. Медицинские науки. –С. 45-46
2. Мандро, Н.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза и санитарный контроль качества кеты, реализуемой после переработки и хранения предприятия торговли / Н.М. Мандро, С.Е. Рубанов, А.Г. Левина // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных. Сборник научных трудов. Благовещенск, 2019. –С. 74-83.
3. Максимова З.Н. Нормативная база ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы // ГУ «Санкт-Петербургская городская станция по борьбе с болезнями животных» – Санкт-Петербург, 2008. –С. 66-68
4. Хрусталева, Е.И. Технологии региональной аквакультуры / Е.И. Хрусталева, О.Е. Гончаренко, Т.М. Курапова, К.А. Елфимова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. -2014. -С. 54-60
5. Пат. 2539149 Российская Федерация, МПК А01К 61/00 Способ выращивания прудовой рыбы / Н.А. Пышманцева, Е.А. Максим, А.А. Пышманцева, Д.В. Оsepчук; заявитель и патентообладатель ГНУ «Северо-Кавказский НИИ животноводства Россельхозакадемии». - №2013136715/13; заявл. 06.08.13; опубл. 10.01.15.
6. Бучацкий, Л.П. Биотехнология аквакультуры рыб / Л.П. Бучацкий // Biotechnol. acta. -2013. -№6. -С. 45-57.
7. Роговцов, С.В. Рыбоводно-технологические параметры выращивания сиговых рыб в установках замкнутого водоснабжения / С.В. Роговцов, Н.В. Барулин, В.Г. Костоусов // Животноводство и ветеринарная медицина. -2018. -№2. –С. 18-25.
8. Барулин, Н.В. Системный подход к технологии регулирования воспроизводства объектов аквакультуры в рыбных индустриальных комплексах / Н. В. Барулин // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. (Серыя аграрных навук). -2015. -С.107–111.
9. Patolsky F, Zheng G. F, Hayden O. et al. Electrical detection of single viruses // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 2004. - V. 101. - P. 14017–14022.
10. ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

References

1. Ly'sko, Yu.A. Veterinarno-sanitarnaya ocenka ry'by` pri zarazny'x boleznyax /Yu.A. Ly'sko // Molodezh` XXI veka: shag v budushhee: mater. XIX region. nauch.-prakt.konf. (Blagoveshhensk, 23 maya 2018 g.). V 3 t. – Blagoveshhensk : Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo unta, 2018 – Т. 2 Biologicheskie i veterinarny'e nauki. Sel'skoxozyajstvenny'e nauki. Medicinskie nauki. -S. 45-46
2. Mandro, N.M. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza i sanitarny`j kontrol` kachestva kety`, realizuemoj posle pererabotki i xraneniya predpriyatiya trgovli / N.M. Mandro, S.E. Rubanov, A.G. Levina // Problemy` zootexnii, veterinarii i biologii zhivotny`x. Sbornik nauchny`x trudov. Blagoveshhensk, 2019. –S. 74-83.
3. Maksimova Z.N. Normativnaya baza veterinarno-sanitarnoj e`kspertizy` ry'by` // GU «Sankt-Peterburgskaya gorodskaya stanciya po bor`be s boleznyami zhivotny`x» – Sankt-Peterburg, 2008. -S. 66-68
4. Xrustalev, E.I. Texnologii regional`noj akvakul`tury` / E.I. Xrustalev, O.E. Goncharenko, T.M. Kurapova, K.A. Elfimova // Texnologii pishhevoj i pererabaty`vayushhej promy`shlennosti APK. -2014. -S. 54-60
5. Pat. 2539149 Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 61/00 Sposob vy`rashhivaniya prudoj ry'by` / N.A. Py`shmanceva, E.A. Maksim, A.A. Py`shmanceva, D.V. Osepchuk; zayavitel` i patentoobladatel` GNU «Severo-Kavkazskij NII zhivotnovodstva Rossel`hozakademii». - №2013136715/13; zayavl. 06.08.13; opubl. 10.01.15.
6. Buchaczkiy, L.P. Biotexnologiya akvakul`tury` ry`b / L.P. Buchaczkiy // Biotechnol. acta. -2013. -№6. -S. 45-57.
7. Rogovczov, S.V. Ry`bovodno-technologicheskie parametry` vy`rashhivaniya sigovy`x ry`b v ustanovkax zamknutogo vodosnabzheniya / S.V. Rogovczov, N.V. Barulin, V.G. Kostousov // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya medicina. -2018. -№2. –S. 18-25.
8. Barulin, N.V. Sistemny`j podhod k texnologii regulirovaniya vosproizvodstva ob`ektov akvakul`tury` v ry`bovodny`x industrial`ny`x kompleksax / N. V. Barulin // Veschi Nacyyanal`naj akade`mii navuk Belarusi. (Seryya agrarny`x navuk). -2015. -S.107–111.
9. Patolsky F, Zheng G. F, Hayden O. et al. Electrical detection of single viruses // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 2004. - V. 101. - P. 14017–14022.
10. TR EAE`S 040/2016 Texnicheskij reglament Evrazijskogo e`konomicheskogo soyuza «O bezopasnosti ry'by` i ry`bnoj produkcii»

**S. G. Drukovsky¹, I. E. Pronina¹, I. D. Zhironkina¹, A. A. Kremleva², A. A. Varentsova²,
A. S. Sharypov², E. G. Shubina², A. I. Grudev²**

¹Peoples' Friendship University of Russia, ²Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory

VETERINARY–SANITARY EVALUATION OF FISH OBTAINED IN RESERVOIRS OF THE MOSCOW REGION

Ecological load on reservoirs in the Moscow region was considered in the article. Moreover, veterinary–sanitary evaluation of river and pond fish was presented according to the following indicators: organoleptic characteristics, quality level, toxic elements, microbiological safety. River (roach, perch, pike, bream) and pond (pike, carp, grass carp, silver carp) fish were studied. No significant differences were found in organoleptic characteristics. Insignificant differences were found in protein content – 17.5% and 19.1%, and fat content – 0.6% and 0.9% for river and pond fish, respectively. Insignificant differences were also established for toxic elements (mercury, cadmium, lead, arsenic). The average content of mercury in river fish was 0.20 mg/kg, cadmium – 0.1 mg/kg, lead – 0.42 mg/kg, arsenic – 0.4 mg/kg. The content of mercury in pond fish averaged 0.12 mg/kg, cadmium – 0.1 mg/kg, lead – 0.2 mg/kg, arsenic 0.34 mg/kg. In terms of chemical, toxicological and organoleptic characteristics, all studied fish samples conformed with the standards adopted in the Russian Federation. However, river fish had a slightly lower nutritional value and a higher content of toxic elements compared to pond fish. In addition, Citrobacter freundii pathogenic bacteria and excess of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAFAM) – 2.2×10⁵ CFU/g were identified in grass carp. There was no other contamination with pathogenic microorganisms in pond and river fish.

Key words: fish, organoleptic characteristics, safety, toxic elements, microbiological indicators.

Ковидные риски поиска аграрных рент внешнеторговых отношений Свердловской области с Китаем

УДК 339.564:664:631.151.2:332.68

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-51-55

Е. В. Малыш (к.э.н.)Институт экономики Уральского отделения РАН,
malysz.elena@mail.ru

В статье представлены результаты оценки влияния последствий всемирной пандемии COVID-19 на реализацию экспортного потенциала пищевой и перерабатывающей промышленности Свердловской области. Исследование проводилось на статистических материалах Федеральной таможенной службы, Уральского таможенного управления, за период с 2015 по 2020 гг. Внешнеторговые операции рассматривались за первые два квартала каждого года соответственно, это период действия карантинных мер. Целью исследования явилась проверка того, как сформированный на начало 2020 г. комплекс мер по продвижению продукции агропромышленного комплекса Свердловской области на внешних рынках ответил на кризисные явления. В результате исследования выявлены основные линии экспортных потоков пищевой и сельскохозяйственной продукции из Свердловской области в Китайскую Народную Республику. Потоки выстроены в направления поиска аграрных рент во внешне торговых операциях, которые имеют дифференциальные и монопольные формы. Торговля аграрными товарами является важной частью китайско-российского сотрудничества в рамках стратегии «Один пояс и один путь», и в настоящее время китайско-российская торговля сельскохозяйственной продукцией является взаимодополняющей. Регулярные маршрутные отправки сельскохозяйственной и пищевой продукции на экспорт в Китай происходят по товарным группам 02 Мясо и пищевые мясные субпродукты (в 8,6 раза по сравнению с аналогичным периодом 2019 г.), 15 Жиры и масла животного или растительного происхождения и продукты их расщепления; готовые пищевые жиры; воски животного или растительного происхождения (рост в 2,2 раза), 22 Алкогольные и безалкогольные напитки (рост почти в 3 раза). Потоки решают задачи Федерального проекта «Экспорт продукции АПК».

Ключевые слова: внешнеэкономическая деятельность, экспорт, экспортный потенциал, пищевая промышленность, поиск ренты, внешнеторговая рента, Свердловская область, Китай.

Хозяйственный эффект внешнеэкономической, в том числе экспортной, деятельности формируется и реализуется в разных формах, на разных уровнях и стадиях экономической деятельности. В то же время первичной, определяющей сферой формирования этого эффекта объективно является сфера материального производства. Именно здесь, на стадии производства продукции для экспорта, закладываются практические возможности для формирования экономического эффекта, воспроизводимого затем в различных формах на последующих стадиях экспортно-импортного обмена и потребления импортной продукции в отечественном хозяйстве.

Внешнеэкономическая деятельность влияет на прирост национального дохода через живой, образующий стоимость труд, затраченный на производство материальных ценностей. В самом процессе внешней торговли, экспортно-импортного обмена не создается потребительной стоимости, а, следовательно, и стоимости вообще. Влияние внешнеэкономических связей на произведенный национальный доход выражается в экономии общественного труда при обмене потребительными стоимостями, на производство которых в силу национальных условий затрачивается меньше труда, чем предпочитает возможное производство продукции, поступающей в страну по каналам экспортно-импортного

обмена. Однако, оказывая влияние на ход экономического роста, изменение хозяйственной структуры производства и потребления, внешнеэкономические факторы не определяют сам характер этого роста, объективно не могут подменить внутренних факторов экономического развития.

За счет внешнеэкономических факторов не могут быть решены принципиальные проблемы развития производительных сил страны, формирования ее национального богатства, совершенствования структуры общественного производства и роста его эффективности. Но именно от этих составляющих экономического роста зависит развитие внешнеэкономических связей страны и ее регионов, а не наоборот. Поэтому рост уровня экономического развития, во многом определяется увеличением производительности общественного труда, объективно способствует развитию внешнеэкономических связей.

Проведем исследование, как повлияла всемирная пандемия на экспортные операции предприятий пищевой промышленности Свердловской области в направлении Китая. Выясним рентоориентированные тренды. Проверим, как сформированный на начало 2020 г. комплекс мер по продвижению продукции АПК Свердловской области на внешних рынках ответил на кризисные явления.

В связи с внешнеторговой деятельностью в экономической науке применяют внешнеторговую ренту. Основное правило таких рент сформулировала Ю. П. Воронова: «... страна будет заниматься экспортом товаров только в том случае, когда отечественное производство базируется на относительно избыточных, а значит, относительно дешевых факторах производства» [1].

Субъектами внешнеторговых отношений в современном мире являются экспортеры-импортеры и страны, участники внешнеторговых операций. Предметом таких рентных отношений является дополнительный доход в денежной форме и в виде других, отличных от финансовых, экономических выгод. В настоящее время внешнеторговая рента приобретает в основном две формы: дифференциальную и монопольную. Глобальная конкуренция есть борьба за обладание рентным доходом. В. П. Горев доказывает, что «последствием глобализации являются различия в продуктивности факторов производства в разных странах порождают новое явление — различие в эффективности инвестиций в зависимости от географии их размещения» [2].

Процесс поиска внешнеторговой ренты состоит в таком размещении отечественных ресурсов, в котором экспортер получает оценку их редкости и уникальности через экспортируемый товар, на внешнем для страны рынке. Чем более редким и уникальным будет товар на внешнем рынке, тем больший рентный доход получит экспортер, используя отечественный ресурс. Поиск ренты в этом случае приносит обществу пользу, генерирует рост общественного благосостояния: собственник предприятия присваивает прибыль, выплачивается заработная плата, государство получает налоги. Все эти доходы были «изъяты» на внешнем рынке. Величина внешнеторговой ренты будет прямо пропорциональна масштабу «нового» рынка и доступному объему избыточных факторов отечественного производства [3].

Данные по среднегодовой мощности организаций пищевой промышленности по видам продукции показывают, что оптимальный уровень загрузки производственных мощностей (для пищевой промышленности это уровень 85%) не достигнут ни в одной отрасли (табл. 1).

Тенденции развития экспортного потенциала отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности

Свердловской области определяются направлениями Национального проекта «Международная кооперация и экспорт» и призваны решить задачи Федерального проекта «Экспорт продукции АПК» [4]. Основным целевым показателем Национального проекта по пищевой продукции — это объем регулярных маршрутных отправок сельскохозяйственной и пищевой продукции на экспорт. Пищевая перерабатывающая промышленность согласно проекту является одной из четверых ключевых отраслей отечественного экспорта.

Свердловская область входит в число 10 «пилотных» регионов по внедрению регионального экспортного стандарта 2.0. Область участвует в единой системе продвижения экспорта. Уже разработаны и утверждены планы опережающего экспортного развития и сбалансированный план по достижению целевых показателей экспорта продукции АПК (включающий рынки, товары, производителей, логистику, ресурсы, финансирование). Сформирован и реализован комплекс мер по продвижению продукции АПК Свердловской области на внешних рынках:

- создан и поддерживается в актуальном состоянии реестр экспортных проектов Свердловской области;
- сформирован и актуализирован перечень приоритетных географических рынков, исходя из приоритетов организаций Свердловской области, включенных в Реестр экспортных проектов;
- сформирована система сопровождения экспортных проектов;
- разработан Регламент комплексного сопровождения экспортных проектов в Свердловской области;
- обеспечено создание и продвижение регионального бренда Made in Ural;
- создан и активно функционирует портал внешнеэкономической деятельности Made in Ural.

Китай и Россия являются крупнейшими соседями друг с другом, с выдающимися географическими преимуществами, удобными транспортными условиями и относительно низкими транспортными затратами. Развитие китайско-российского агропромышленного сотрудничества позволяет в полной мере использовать взаимодополняемость сельскохозяйственных ресурсов двух стран, смягчить нехватку ресурсов двух стран, оптимизировать эффективность распределения ресурсов,

Табл. 1. Использование среднегодовой мощности организаций по выпуску некоторых видов продукции, %*

Виды продукции	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы	77,1	81,7	82,0	79,2	77,8
Изделия колбасные	38,0	38,1	38,8	38,3	31,0
Маргарин			53,9	51,1	43,8
Мороженое			94,4	37,5	38,0
Кондитерские изделия	68,2	66,6	67,4	78,8	78,7
Пиво	72,0	62,3	58,8	61,5	81,8

*Составлено по материалам Управления Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области <https://sverdl.gks.ru/folder/30390>.

Табл. 2. Динамика внешнеторгового оборота продукции АПК Свердловской области с Китаем, тыс. долл. США*

Год	Объем аграрного экспорта в Китай	Доля в объеме экспорта	Объем аграрного импорта из Китая	Доля в объеме импорта
2015	132,43	0,04	9320,39	1,88
2016	1660,28	0,91	11191,63	2,06
2017	2049,07	0,34	11443,03	1,57
2018	537,15	0,04	8447,34	0,95
2019	2091,43	0,18	11491,23	1,23

*Составлено по материалам Федеральной таможенной службы <https://utu.customs.gov.ru/folder/143374>

эффективно способствовать взаимному дополнению сельскохозяйственных экономических преимуществ двух стран и достижению конечной цели совместного процветания.

Сельскохозяйственная торговля является важной частью китайско-российского сотрудничества в рамках стратегии «Один пояс и один путь», и в настоящее время китайско-российская торговля сельскохозяйственной продукцией является взаимодополняющей, но нынешний китайско-российская торговля сельскохозяйственной продукцией имеет серьезные таможенные барьеры.

В настоящее время в Свердловской области имеется ряд крупных предприятий агропромышленного комплекса, которые экспортируют свою продукцию, в том числе и в Китай: ОАО «Жировой комбинат», ООО «Тагильское пиво», ОАО «Уралплемцентр», ООО «Племенной птицеводческий репродуктор «Свердловский», АО «Племенной птицеводческий завод «Свердловский», ОАО «Богдановический комбикормовый завод» [5].

Структура двухсторонней торговли продукцией агропромышленного комплекса отражает сравнительные преимущества двух экономик (табл. 2).

Исследуем проблему влияния всемирной пандемии на аграрный экспорт продукции предприятий Свердловской области.

Затянувшаяся эпидемия приостанавливает торговлю и сотрудничество партнеров из разных стран. Это негативно отражается на производстве. Многим компаниям скоро придется серьезно перестроить свои производственные цепочки. А это связано с большими издержками, рисками и прочими трудностями, поэтому будет наблюдаться значимый спад объемов производства. Сокращение производственной активности по всему миру привело к снижению спроса, сокращению сектора услуг, снижению потребительских расходов и, следовательно, цен.

Выясним, как изменилась торговля агропродовольственными товарами Свердловской области с Китайской Народной Республикой из-за пандемии. Для этого проведем оценку соответствующего внешнеторгового оборота за аналогичные периоды соответственно с 2015 по 2020 гг. (табл. 3).

По итогам анализа не удалось выявить устойчивых тенденций по динамике внешнеторговых оборотов. Изменения объемов экспорта и импорта по отдельным

Табл. 3. Объемы экспорта и импорта важнейших аграрных товаров из Свердловской области в Китай за первые полугодия 2015–2020 гг., тыс. долл. США*

Код и краткое наименование товарной группы	Экспорт						Импорт					
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
02 Мясо					253	2171						
03 Рыба							235	148	464	269	253	0,15
07 Овощи							496	736	854	313	603	215
08 Плоды и орехи							247	961	681	262	1123	1898
09 Кофе, чай							38,4	46,7	71,9	26,3	22,3	78,4
11 Продукты крупяной пром.			61	41	52				0,57	1,02		0,02
12 Масличные семена и плоды		383	62			139	210	3,93	680	1051	1451	6725
15 Жиры и масла		92	136	199	336	758	4,6	203	88	131	89	
17 Сахар			45			1,5		9	18	87	71	54
18 Какао			744	61		155						
19 Готовые продукты из зерна			40	16	15	0,23	60	85	153	232	335	327
20 Продукты переработки овощей							1519	2043	1577	878	232	422
21 Разные пищевые продукты			1,83				225	160	113	249	135	91
22 Алкогольные напитки			34	18	58	172	16	18	20	0,86		
23 Остатки пищевой пром.							239	494	533	477	296	565
Всего аграрных товаров		92	1001	295	410	1086	2248	3012	2504	2055	1158	1631
Доля в годовом обороте, %		5,5	48	55	19,6		24	26,9	21,9	24,3	10	

*Составлено по материалам Федеральной таможенной службы <https://utu.customs.gov.ru/folder/143374>

позициям важнейших аграрных товаров происходило вне какой-либо твердой схемы. С уверенностью можно сказать, что импорт продукции за первые два квартала года происходит более планомерно, чем экспорт.

Статистика экспорта аграрной продукции не показывает отрицательных тенденций в связи с мировой пандемией. Напротив, для ряда товарных групп произошел резкий скачок экспорта: 02 Мясо и пищевые мясные субпродукты (в 8,6 раза по сравнению с аналогичным периодом 2019 г.), 15 Жиры и масла животного или растительного происхождения и продукты их расщепления; готовые пищевые жиры; воски животного или растительного происхождения (рост в 2,2 раза), 22 Алкогольные и безалкогольные напитки и уксус (рост почти в 3 раза).

Увеличение «рентной редкости» по мясной продукции связано с внутренними факторами Китая. В течении ряда лет в Китае случилась эпидемия чумы свиней. Для Китая производство свинины является приоритетной. Но для возобновления поголовья требуется время. Восстановлено на китайском рынке мясо кур [7].

Продукция масложировой промышленности традиционно пользуется повышенным спросом в Китае, из-за не достаточного развития этого сектора в стране, вследствие не развитой ресурсной базы. Вторым фактором является то, что доходы населения Китая

постоянно растут, поэтому на потребительских рынках Китая происходит постепенный переход от более дешевых видов растительных масел к подсолнечному. Китай уже почти три года наращивает импорт этого продукта [8].

Рост благосостояния населения Китая вызывает увеличение спроса на алкогольную продукцию. Но продукция местных производителей не вызывает у них доверия. Поэтому эта ниша может быть наполнена из-за рубежа [8].

Ковидные риски поиска аграрных рент укрепил правильно найденные тренды внешнеторговых отношений Свердловской области с Китаем. Основные экспортные потоки нужно продолжать развивать вокруг трех выявленных направлений.

Эффект от развития внешнеэкономических связей, увеличивающийся при нормальных условиях торгово-экономического сотрудничества, находится в непосредственной зависимости от роста масштабов этих связей и роста общественной производительности труда, определяет дополнительные возможности для повышения эффективности общественного производства в рамках отдельно взятой страны.

Статья подготовлена в соответствии с Планом НИР ИЭ УрО РАН.

Литература

1. Воронова, Ю.П. Межотраслевое распределение доходов и роль ренты в российской экономике / Ю.П. Воронова // Вестник ВЭГУ. - 2008. - № 2. - С. 22-35.
2. Горев, В.П. Экономика России в системе международных конкурентных отношений : монография / В.П. Горев. - Иркутск : Издательство БГУЭП, 2010. - 160 с.
3. Малыш, Е.В. Система рентных отношений: вопросы теории : монография ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т экономики; отв. ред. акад. РАН А.И. Татаркин / Е.В. Малыш. - Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2018. - 118 с.
4. Паспорт национального проекта (программы) «Международная кооперация и экспорт» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
5. Стратегические основы развития предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности региона в условиях ВТО : монография / Ю.Г. Лаврикова, В.В. Дрокин [и др.]. - Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2014. - 160 с.
6. Брагина, А.В., Пилипенко Д.В., Ахмадеев Д.Р. Влияние COVID-19и вызванного им кризиса на российскую экономику / А.В. Брагина, Д.В. Пилипенко, Д.Р. Ахмадеев // E-SCIO. - 2020. - № 8 (47). - С. 9-15.
7. Осинина, А.Ю. Экспортный потенциал российского мяса на рынках третьих стран / А.Ю. Осинина // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2020. - № 4 (61). - С. 53-64.
8. Хуан Хайянь Исследование возможностей развития китайско-российского сельскохозяйственного сотрудничества в рамках программы «Один пояс – Один путь» / Хуан Хайянь // Казанский экономический вестник. - 2019. - № 6 (44). - С. 20-25.

References

1. Voronova, Ju.P. Mezhotraslevoe raspredelenie dohodov i rol' renty v rossijskoj jekonomike / Ju.P. Voronova // Vestnik VJeGU. - 2008. - № 2. - S. 22-35.
2. Gorev, V.P. Jekonomika Rossii v sisteme mezhdunarodnyh konkurentnyh otnoshenij : monografija / V.P. Gorev. - Irkutsk : Izdatel'stvo BGUJeP, 2010. - 160 s.
3. Малыш, Е.В. Система рентных отношений: вопросы теории : монография ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т экономики; отв. ред. акад. РАН А.И. Татаркин / Е.В. Малыш. - Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2018. - 118 с.
3. Malysh, E.V. Sistema rentnyh otnoshenij: voprosy teorii : monografija ; Ros. akad. nauk, Ural. otd-nie, In-t jekonomiki; отв. red. akad. RAN A.I. Tatarkin / E.V. Malysh. - Ekaterinburg : Institut jekonomiki UrO RAN, 2018. - 118 s.
4. Pasport nacional'nogo proekta (programmy) «Mezhdunarodnaja kooperacija i jeksport» (utv. prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiju i nacional'nym proektam, protokol ot 24.12.2018 № 16).

5. Strategicheskie osnovy razvitiya predpriyatij pishhevoj i pererabatyvajushhej promyshlennosti regiona v uslovijah VTO : monografija / Ju.G. Lavrikova, V.V. Drokin [i dr.]. - Ekaterinburg : Institut jekonomiki UrO RAN, 2014. - 160 s.
6. Bragina, A.V., Pilipenko D.V., Ahmadeev D.R. Vlijanie COVID-19i vyzvannogo im krizisa na rossijskuju jekonomiku / A.V. Bragina, D.V. Pilipenko, D.R. Ahmadeev // E-SCIO. - 2020. - № 8 (47). - S. 9-15.
7. Osinina, A.Ju. Jeksportnyj potencial rossijskogo mjasa na rynkah tret'ih stran / A.Ju. Osinina // Jekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozjajstve. - 2020. - № 4 (61). - S. 53-64.
8. Huan Hajjan' Issledovanie vozmozhnostej razvitiya kitajsko-rossijskogo sel'skohozjajstvennogo sotrudnichestva v ramkah programmy «Odin pojas – Odin put'» / Huan Hajjan' // Kazanskij jekonomicheskij vestnik. - 2019. - № 6 (44). - S. 20-25.

E. V. Malysz

Institute of Economics Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
malysz.elena@mail.ru

ECONOMIC RISKS OF THE COVID-19 PANDEMIC OF THE SEARCH FOR AGRICULTURAL RENTS OF FOREIGN TRADE RELATIONS OF THE SVERDLOVSK REGION WITH CHINA

The article presents the results of the assessment of the impact of the consequences of the world pandemic COVID-19 on the implementation of the export potential of the food and processing industry of the Sverdlovsk region. The study was carried out on the statistical materials of the Federal Customs Service, Ural Customs Administration, for the period from 2015 to 2020. Foreign trade transactions were considered for the first two quarters of each year, respectively, this is the period of validity of quarantine measures. The goal of the study was to check how the complex of measures formed at the beginning of 2020 to promote the products of the agro-industrial complex of the Sverdlovsk region in foreign markets responded to crisis phenomena. The study revealed the main lines of export flows of food and agricultural products from the Sverdlovsk region to China. Flows are built in the directions of searching for agricultural rents in external trading operations, which have differential and monopoly forms. Trade in agricultural goods is an important part of China–Russian cooperation within the framework of the «One Belt and One Way» strategy, and currently Sino–Russian trade in agricultural products is complementary. Regular route shipments of agricultural and food products for export to China are carried out by commodity groups 02 Meat and food meat by-products (8.6 times compared to the same period in 2019), 15 Fats and oils of animal or plant origin and their cleavage products; ready-made food fats; waxes of animal or plant origin (2.2 times growth), 22 Alcoholic and non-alcoholic drinks (almost 3 times growth). Flows solve the tasks of the Federal project «Export of agricultural products».

Key words: foreign economic activity, export, export potential, food industry, search of a rent, foreign trade rent, Sverdlovsk region, China.

Оценка динамики производства молока в Центрально-черноземном регионе

УДК 338.439.4: 637.1 (470.32)

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-56-59

Ю. А. Китаёв (к.э.н.)

Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина,

Kitaev_YA@bsaa.edu.ru

Отрасль молочного скотоводства имеет огромное народно-хозяйственное значение, поскольку обеспеченность населения страны молоком и молочными продуктами является одним из критериев оценки продовольственной безопасности государства. Вместе с тем, вопросу развития отрасли молочного скотоводства не уделяется достаточного внимания. Оценка динамики производства молока в ЦЧР проводилась на материалах, размещенных в свободном доступе Федеральной службой государственной статистики с использованием приемов экономико-статистического и регрессионного анализа. Проведенный анализ свидетельствует о том, что в период 1990–2019 гг. в ЦЧР отмечается тенденция снижения валового производства молока, описываемая линейным трендом $y = -0,0692x + 3,7443$. Анализ динамики в разрезе категорий хозяйств показал, что в сельскохозяйственных организациях за анализируемый период производство молока возросло на 28,3%, в то время как в среднем по стране рост производств в данной категории составил всего 11%. Производство молока в хозяйствах населения сократилось более чем в два раза, а роль крестьянских (фермерских) хозяйств осталась незначительной. Среди субъектов ЦЧР максимальный рост объема производства молока в сельскохозяйственных организациях отмечается в Воронежской области — на 68,9% и в Белгородской области — на 47,8%. Структурный анализ показывает, что в ЦЧР в 2019 г. на долю промышленного производства пришлось 71,5% производства молока, что на 17 п.п. больше, чем в 2000 г. Среди областей Черноземья высокая доля производства молока — 78,5% была обеспечена сельскохозяйственными организациями Белгородской области. Таким образом, можно утверждать, что развитие интеграционных процессов в отдельных субъектах Центрально-Черноземного региона, обеспечило благоприятные организационно-экономические условия, способствовавшие развитию производства молока в крупных промышленных предприятиях, и, как следствие, преодолению негативной тенденции сокращения производства молока.

Ключевые слова: производство молока, Центрально-Черноземный регион, тенденция, субъекты ЦЧР, структура.

Молоко и молочные продукты традиционно имеют большое значение в рационе питания населения России. Данный вид сельскохозяйственной продукции относится к продуктам первой необходимости и входит в перечень индикаторов, определяющих уровень продовольственной безопасности страны, приведенный в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации. Вместе с тем отрасль молочного скотоводства в настоящее время не относится к приоритетным и ей не уделяется должного внимания.

В результате, в Российской Федерации, в период 1990–2017 гг. отмечается сокращение валового производства молока более чем на 45%, что свидетельствует о недостаточно эффективном функционировании молочнопродуктового подкомплекса страны. В Центрально-Черноземном экономическом регионе также отмечается тенденция сокращения объемов производства молока. С 1990 г. можно отметить ежегодное снижение производства, которое продолжалось до 2013-2016 гг., после чего, начиная с 2017 г., регион начал наращивать объемы производства молока (рис. 1). По состоянию на 2018 г. в ЦЧР производилось 2,4 млн т молока, что меньше, чем в 1990 году в 2,1 раза, и всего на 0,3 млн т больше, чем в депрессивном периоде 2013-2016 гг. Следовательно, можно утверждать, что негативная тенденция спада производства молока пре-

одолена, однако к 2018 г. сельхозтоваропроизводители в ЦЧР вышли на уровень только 2004 г.

Если рассматривать динамику производства молока в разрезе категорий хозяйств, то можно отметить, что за период 2000–2019 гг. значительно возрастает роль сельскохозяйственных организаций (рис. 2).

В 2019 г. сельскохозяйственными организациями на территории ЦЧР было произведено 1750,8 тыс. т молока, что на 28,3% больше, чем в 2000 г., в то время как в целом по Российской Федерации производство молока в данной категории хозяйств выросло всего на 11%. Минимальный объем производства молока сельскохозяйственными организациями в ЦЧР отмечается в 2007 году, когда данной категорией было произведено всего 1001 тыс. т молока, что на 114,3 тыс. т меньше, чем за аналогичный период было произведено в личных подсобных хозяйствах.

Производство молока в хозяйствах населения в исследуемом экономическом регионе имеет устойчивую тенденцию к снижению. В 2019 г. данной категорией хозяйств было произведено 543,2 тыс. т молока, что составляет всего 48,1% от объемов производства в 2000 г. Что касается К(Ф)Х и ИП, то данные сельхозтоваропроизводители интенсивно наращивают объем производства молока, который вырос за 2000–2019 гг. в 10,5 раза, однако в абсолютном выражении объем производств молока, получаемый этой категорией



Рис. 1. Динамика производства молока в ЦЧР в хозяйствах всех категорий в 1990-2019 гг., млн т (сплошная и штриховая линии — линейная и полиномиальная линии)

хозяйств, остается незначительным — 153 тыс. т в 2019 г. Таким образом, рост производства молока в ЦЧР в исследуемом периоде обеспечен прежде всего сельскохозяйственными организациями, которые смогли обеспечить внедрение инновационных технологий производства молока, тем самым реализовав эффект масштаба.

Если рассматривать динамику производства молока по регионам, входящим в ЦЧР, то можно отметить, что высокий темп роста в сельскохозяйственных организациях показывают только две области: Воронежская, где за 2000–2019 гг. объем производства молока в агропромышленных предприятиях вырос на 68,9%, и Белгородская область, где хозяйственные общества увеличили объем производства на 47,8%. В Курской, Липецкой и Тамбовской областях отмечается снижение

аналогичного показателя на 10, 12 и на 34,7% соответственно (таблица).

Анализ структуры производства молока в разрезе категорий хозяйств показывает, что в ЦЧР сельскохозяйственными организациями в 2019 году было произведено 71,5% молока, что на 17,4 п.п. больше, чем в целом по стране (рис. 3). Для сравнения в 2000 г. вклад сельскохозяйственных организаций в производство молока в регионе составлял всего 54,4%. Доля производства молока в хозяйствах населения за исследуемый период в ЦЧР сократилась на 22,8 п.п. и составила 22,2%.

Среди областей, входящих в Центрально-Черноземный регион, высокая доля производства молока была обеспечена сельскохозяйственными организациями Белгородской области, и прежде всего крупными пред-

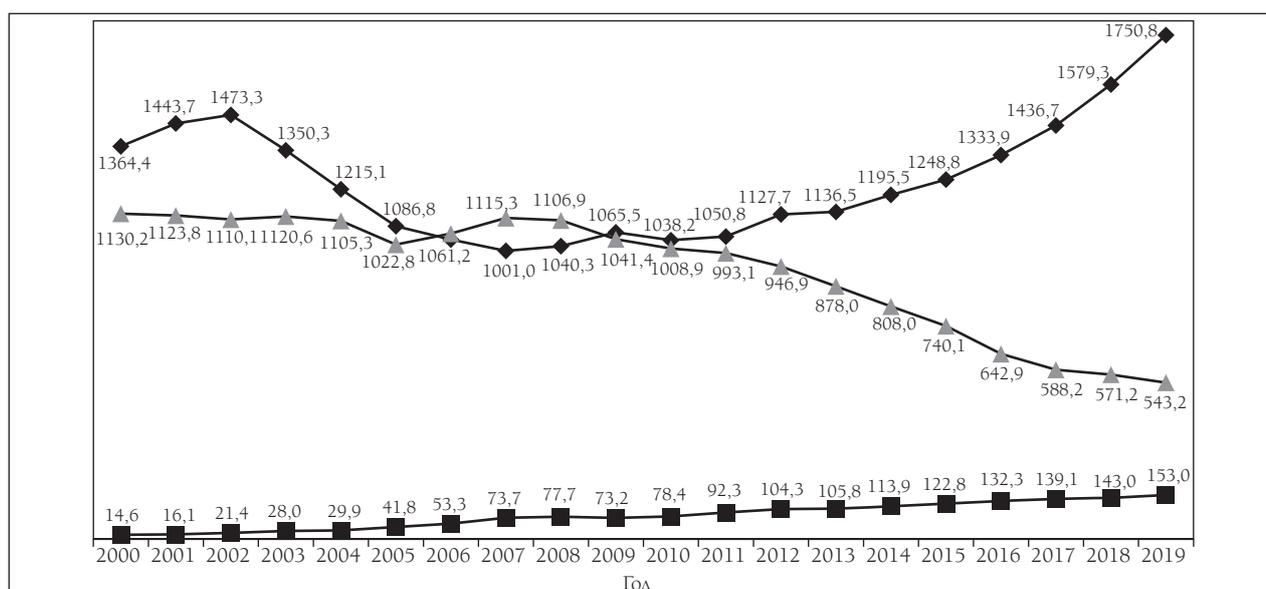


Рис. 2. Динамика производства молока в ЦЧР в разрезе категорий хозяйств в 2000-2019 гг., тыс. т: ◆ — сельскохозяйственные организации; ■ — К(Ф)Х и ИП; ▲ — хозяйства населения

Динамика производства молока в Российской Федерации и регионах ЦЧР по категориям хозяйств в 2000-2019 гг., тыс. т										
Субъекты	Категории хозяйств	Год								2019 г. в % к 2000 г.
		2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2019	
Центрально-Черноземный регион	СХО	1364,4	1350,3	1040,3	1065,5	1127,7	1248,8	1579,3	1750,8	128,3
	К(Ф)Х и ИП	14,6	28,0	53,3	73,2	104,3	122,8	143,0	153,0	в 10,5 раз
	ХН	1130,2	1120,6	1061,2	1041,4	946,9	740,1	571,2	543,2	48,1
Белгородская область	СХО	363,2	387,6	301,7	356,7	365	376,4	478,4	536,8	147,8
	К(Ф)Х и ИП	4,6	4,6	18,9	17,8	26,8	28,5	38	39,7	в 8,6 раз
	ХН	237	231,2	202,3	207,6	165,9	126,7	107,4	107	45,1
Воронежская область	СХО	438,6	417,7	291	312,9	373,2	476,7	649,2	740,6	168,9
	К(Ф)Х и ИП	4	13	14,4	21,3	28,4	33,6	42,7	45,9	в 11,5 раз
	ХН	316,2	336,1	314,4	331,2	340,8	297,5	212,8	194	61,4
Курская область	СХО	206,9	200,2	176,6	166,6	172,8	160,4	173,4	186,2	90,0
	К(Ф)Х и ИП	1,7	3,7	7,4	13,7	18,4	19	17,4	19,1	в 11,2 раз
	ХН	233,2	221,2	208,5	215	191,4	118	99,1	98,4	42,2
Липецкая область	СХО	242,1	237,9	201,6	178,4	172,3	175,6	204,4	213	88,0
	К(Ф)Х и ИП	1	2,5	6,2	10,8	9,9	11,6	15,8	18,9	в 18,9 раз
	ХН	147	135,2	130,9	97,2	92,9	67,4	59,1	55,1	37,5
Тамбовская область	СХО	113,6	106,9	69,4	50,9	44,4	59,7	73,9	74,2	65,3
	К(Ф)Х и ИП	3,3	4,2	6,4	9,6	20,8	30,1	29,1	29,4	в 8,9 раз
	ХН	196,8	196,9	205,1	190,4	155,9	130,5	92,8	88,7	45,1



приятными — в 2019 г. ими было произведено 78,5% молока. Аналогично в Воронежской области доля СХО составила 75,5% и в Липецкой области — 74,2%. В данных регионах вклад сельскохозяйственных организаций в валовое производство молока выше, чем Российской Федерации и в ЦЧР. Вместе с тем следует отметить, что в Тамбовской области максимальный объем производства молока в 2019 г. был обеспечен за счет вклада хозяйств населения, что является не типичным для ЦЧР. В данной категории хозяйств за отчетный период было произведено 46,1% всего молока, полученного в регионе, что на 7,5 п.п. больше, чем в сельскохозяйственных организациях.

Таким образом, можно отметить, что негативная тенденция сокращения объемов производства молока в Центрально-Черноземном регионе, наметившаяся с 1990 г. была преодолена к 2017 г. Это стало возможным, прежде всего, за счет наращивания роли крупных сельскохозяйственных организаций в молочном скотоводстве при одновременном снижении интереса к молочному скотоводству в хозяйствах населения, что стало закономерным следствием региональной аграрной политики, направленной на стимулирование создания интегрированных агропромышленных формирований.

Литература

1. Терновых К.С. Особенности организации производства молока в интегрированных агропромышленных формированиях / К.С. Терновых, Л.В. Данькова, Н.А. Золотарева, Ю.А. Пименов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (58). – С. 148-158.
2. Россия в цифрах. 2020. Крат. стат. сб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993> (дата обращения 7.09.2020).
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. Стат. сб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm (дата обращения 9.09.2020).
4. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2019: Стат. сб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14s/Main.htm (дата обращения 6.09.2020).
5. Российский статистический ежегодник. 2019. Стат. сб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения 7.09.2020).
6. Сельское хозяйство в России. 2019: Стат. сб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (дата обращения 8.09.2020).

References

1. Ternovykh K.S. Osobennosti organizatsii proizvodstva moloka v integrirovannykh agropromyshlennykh formirovaniyakh / K.S. Ternovykh, L.V. Dan'kova, N.A. Zolotareva, YU.A. Pimenov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 3 (58). – С. 148-158.
2. Rossiya v tsifrakh. 2020. Krat. stat. sb. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993> (data obrashcheniya 7.09.2020).
3. Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli. 2019. Stat. sb. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm (data obrashcheniya 9.09.2020).
4. Regiony Rossii. Osnovnye kharakteristiki sub"ektov Rossijskoj Federatsii. 2019: Stat. sb. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b19_14s/Main.htm (data obrashcheniya 6.09.2020).
5. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2019. Stat. sb. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (data obrashcheniya 7.09.2020).
6. Sel'skoe khozyajstvo v Rossii. 2019: Stat. sb. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (data obrashcheniya 8.09.2020).

Yu. A. Kitaev

Belgorod State Agricultural University
 Kitaev_YA@bsaa.edu.ru

MILK PRODUCTION IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

Dairy cattle breeding has a great national economic importance, since the provision of Russian population with milk and dairy foods is one of the criteria for state food security. However, insufficient attention is paid to the development of dairy farming industry in Russia. The analysis of milk production in the Central Black Earth Region was carried out based on information from the Federal State Statistics Service (Russia) using economic-statistical and regression techniques. The study showed that there was a decrease in gross milk production in the Central Black Earth Region in 1990–2019, which can be described by a linear trend $y = -0.0692x + 3.7443$. Milk production in agricultural organizations increased by 28.3% during the analyzed period, while the national average growth of production in this category was only 11.0%. Milk production in households had more than halved, and the role of peasant (farmer) households remained insignificant. The highest growth in milk production in agricultural organizations of the Central Black Earth Region was noted in the Voronezh region and Belgorod region – by 68.9% and 47.8%, respectively. Agricultural organizations of the Belgorod region provided the highest milk production – 78.5%. Therefore, the development of integration processes in Central Black Earth Region provided favorable organizational and economic conditions that contributed to the development of milk production in large industrial enterprises, and resulted in overcoming the negative trend of reducing milk production.

Key words: milk production, Central Black Earth Region, trend, subjects of the Central Black Earth Region, structure.

Совершенствование финансовой деятельности и минимизация рисков, как приоритеты развития организаций АПК

УДК 332.02

DOI: 10.32935/2221-7312-2020-46-4-60-64

А. А. Гришина, В. В. Матюнина, Н. Б. Самброс
Российский университет дружбы народов,
alina.grishina2012@mail.ru

Совершенствование финансовой эффективности деятельности предприятий - особенно актуальная задача, разрешение которой выступает необходимым обстоятельством увеличения производства. Особенной значимостью обладают разработка и использование новейших форм и методов управления, введение новых наиболее прогрессивных и производительных технологий, адекватных рыночным условиям. В современных условиях возможность предприятия выстоять в конкурентной борьбе и увеличить свою производительность находится в зависимости от ее способности своевременно реагировать на изменение окружающей ситуации, принимать адекватные действия по устранению негативных факторов и усилению своих позиций, а также при возникновении угроз. В статье определены перспективные направления развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. Целью статьи является исследование актуальных и эффективных путей совершенствования информационно-цифровой индустрии в АПК. Выявлены ключевые, принципиальные отличия «умного» сельского хозяйства от традиционной практики ведения сельского хозяйства, определены характерные признаки цифровой трансформации отрасли. В статье проведен анализ степени автоматизации, информатизации и роботизации отечественного агропромышленного комплекса. Выявлено, что современный уровень внедрения и использования цифровых технологий в отечественном агропромышленном комплексе имеет огромный потенциал для дальнейшего развития. Отечественная аграрная отрасль и современный уровень развития цифровых технологий в стране имеют все предпосылки для успешной реализации программы цифровой трансформации отрасли. Итоги исследования позволяют говорить о том, что уже в ближайшее время можно заметить колоссальную динамику улучшения организационных процессов, посредством внедрения высокоэффективных цифровых технологий. Цифровая трансформация аграрного сектора и переход на качественно новый уровень ведения сельского хозяйства — «умное» сельское хозяйство — даст возможности России как одному из основных экспортёров продовольствия на международный рынок занять почетное место в списке гарантов глобальной продовольственной безопасности..

Ключевые слова: цифровизация, агропромышленный комплекс, «умное» сельское хозяйство, цифровые технологии, цифровая трансформация, искусственный интеллект, инновационное развитие.

В последние годы глобальное внедрение и использование цифровых технологий — это приоритетное направление развития отечественного агропромышленного комплекса. [5] Так, с 2019 г/ Министерство сельского хозяйства приступило к реализации отраслевой программы «Цифровое сельское хозяйство». Очевидно, что основным результатом программы должна стать цифровая трансформация отечественного аграрного сектора с переходом на следующую эволюционную ступень развития и ведения сельского хозяйства — «умное» сельское хозяйство. [8] Синонимами «умного» сельского хозяйства являются такие понятия, как «цифровое сельское хозяйство».

Останавливаясь на цифровизации сельского хозяйства, необходимо оговориться о том, что это процесс внедрения комплексных диджитал-решений в хозяйственную практику. Обычно цифровизацию отождествляют с такими понятиями, как автоматизация или информатизация, однако ключевое отличие цифровизации от автоматизации — реализация принципа максимальной автономности техники, исключение участия человека из технологического цикла [1].

Характерные черты цифровизации агропромышленного комплекса приведены на рис. 1.

Нельзя и оставить без внимания роль человека на предприятии, перешедшем на технологии «умного» сельского хозяйства, которая сводится к периодическому контролю, вводу новых параметров, техническому обслуживанию и ремонту. Если данное комплексное решение полностью внедрено в агрофирме, можно говорить о цифровизации аграрного производства.

Таким образом, цифровая трансформация отрасли означает переход сельского хозяйства на принципиально новый уровень использования современных цифровых информационных технологий в сочетании с новейшими достижениями в области автоматизации сельхозпроизводства.

Исходя из специфических характеристик производственных процессов в области сельского хозяйства, инвестиционная среда данной сферы на протяжении долгого времени оставалась крайне неудовлетворительной. И только недавно представители агропромышленного производства встали на путь внедрения объектов информационной и цифровой индустрии для повышения эффективности множества процессов [11].

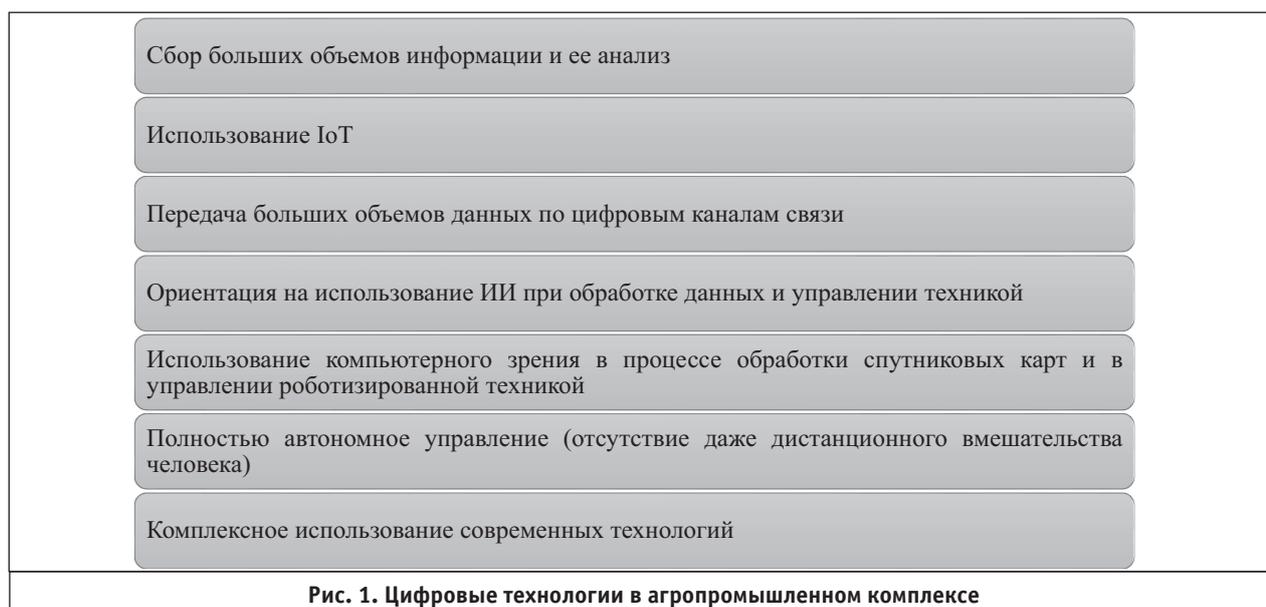


Рис. 1. Цифровые технологии в агропромышленном комплексе

Отметим, что 89% представителей российского агропромышленного комплекса видят необходимость в повышении экономической эффективности за счет автоматизации ключевых процессов [3]. Готовность к внедрению и уже имеющийся уровень проникновения отдельных элементов «умного» сельского хозяйства в отечественном агропромышленном комплексе представлены в *табл. 1*.

Как видно из *табл. 1*, прогрессивные технологии уже прочно вошли в практику хозяйствующих субъектов отечественной агропродовольственной сферы, причем процесс цифровизации продолжает усиливаться. Рынок цифровых технологий в сельском хозяйстве РФ в 2018 г. составлял порядка 360 млрд руб., а к 2026 г., как ожидается, он должен вырасти еще как минимум в 5 раз [4]. Несмотря на то, что уже практически 6

лет отрасль и вся экономика России функционируют в условиях санкций, отечественная агросфера демонстрирует определенные результаты. Экономические санкции Запада (и ответные контрмеры России) спровоцировали в определенной степени рост производства продукции [6].

Итоги 2019 г. для агропродовольственной сферы в сравнении с 2018 г. по данным Министерства сельского хозяйства представлены в *табл. 2*.

Как видно из *табл. 2*, отмечается существенный прирост основной продукции земледелия, несмотря на неблагоприятные прогнозы на 2019 г. Следует отметить, что в реальные сборы урожая внесли свою корректировку погодные условия. При этом в начале года прогнозировалось, что результат будет значительно хуже.

Таким образом, стартовые условия для цифровой трансформации российского АПК в целом благоприятные [4].

Табл. 1. Степень проникновения ключевых элементов цифровизации в сельском хозяйстве России

Элементы цифровизации в АПК	Предприятия АПК, %
Внедрение отдельных систем точного земледелия	42
Применение технологий глубокой переработки сельхозсырья	38
Внедрение технологий умных ферм	27
Намерение внедрить технологии умных ферм	22
Полная автоматизация отдельных процессов	45
Полная автоматизация цепочек процессов	23
Использование передовых систем учета (CRM, ERP)	32
Использование облачных информационных технологий	25
Использование программ по обработке Big Data	16

Табл. 2. Показатели функционирования АПК за 2019 г.

Показатель	2018 г.	2019 г.	Отклонение 2019 г. к 2018 г., %
Выручка сельхозпредприятий, трлн. руб.	2,9	3	3
Прибыль до налогообложения, млрд. руб.	312,4	378	17
Рентабельность деятельности, %	12	14,6	28
Валовой сбор зерна, млн. т	113,3	120,6	6
Сбор подсолнечника, млн. т	12,8	15,1	15
Сбор риса, млн. т	1	1,2	17
Сбор сои, млн. т	4	4,4	9
Производство овощей в защищенном грунте, млн. т	1	1,2	17
Производство товарного молока, млн. л	21,5	22,1	3

Результаты	Проблемы
<ul style="list-style-type: none"> • Снижение затрат на производство • Повышение эффективности агропроизводства в 2 раза к 2024 году • Рост инвестиций • Рост выручки до 5,9 триллиона руб./год к 2024 г. • Автоматизация управленческих решений • Минимизация вмешательства человека в процесс производства сельхозпродукции • Рост числа рабочих мест в сфере АПК • Рост экспортной выручки до 45 млрд долл. к 2024 г. 	<ul style="list-style-type: none"> • Нехватка профильных ИТ-специалистов • Недостаток финансовых возможностей для масштабной модернизации • Цифровое неравенство города и деревни • Иностранное происхождение большинства информационных ресурсов

Рис. 2. Результаты цифровизации в АПК и проблемы, препятствующие переходу на «умное» сельское хозяйство

Цифровизация АПК — один из главных способов избавления от непредсказуемых последствий природных явлений. Ученые подчеркивают, что предпринимательство в агропродовольственной сфере сопряжено с высокими рисками, прежде всего, связанными с непредсказуемостью явлений природной среды [19, 20]. Комплексное использование цифровых технологий существенно снижает риски потери урожая и в состоянии в существенной мере нивелировать негативные последствия непредсказуемых погодных условий. В сложившейся ситуации переход на технологии «умного» хозяйства позволяет России стать одним из гарантов глобальной продовольственной безопасности.

Отметим некоторые из планируемых результатов цифровой трансформации в агропромышленном комплексе, а также возможные проблемы, препятствующие внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство России (рис. 2).

Если решение проблем недостатка финансирования во многом возлагается на государство, то последняя из указанных причин успешно решается. Уже в настоящее время для агропромышленного комплекса активно разрабатываются отечественные цифровые продукты, а отечественные агрохолдинги массово внедряют элементы цифрового сельского хозяйства в своей деятельности, о чем свидетельствует множество достоверных источников [12].

Примеры удачных отечественных проектов и решений в области создания самых прогрессивных роботов под управлением искусственного интеллекта уже есть. Так, из числа последних можно выделить создание тамбовскими разработчиками полностью автономного робота для полного цикла ухода за фруктовым садом. Автоматический робот под управлением искусственного интеллекта обеспечивает полив, внесение удобрений, сбор урожая, он оснащен системой машинного зрения, работает от подзаряжаемых элементов питания. Утверждается, что даже на Западе нет подобной системы в виде комплексного решения, т.е. настоящей платформы для

ухода за яблоневым садом, разработанной практически с нуля [11].

Напомним, что Минсельхоз России видит своей целью преобразование сельского хозяйства посредством масштабного внедрения цифровых технологий как раз таки в виде комплексных платформенных решений [6].

Согласно проекту цифровой трансформации, к 2024 г. пройдут дополнительное обучение новым профессиональным компетенциям как минимум 55 тысяч специалистов отечественного агросектора [5]. По мнению экс-министра экономического развития РФ Максима Орешкина, развитие искусственного интеллекта приведет не к сокращению, а к росту количества рабочих мест. В проекте особо подчеркивается, что одним из его результатов будет не сокращение, а увеличение рабочих мест путем появления новых специальностей.

Обобщая вышесказанное, стоит признать, что успешная реализация проекта по цифровой трансформации отечественного агросектора имеет под собой весьма веские основания.

Агропромышленный комплекс России занимает ключевую позицию в сфере отечественной экономики. Так, главная стратегическая цель государства — поддержание постоянного развития. Эффективный путь достижения данной цели — запуск информационно-цифровых процессов в производственную деятельность, способствующих снижению издержек на производство и реализацию продуктов сельского хозяйства, увеличению конкурентных преимуществ в сфере продовольствия в мире. Как показал проведенный анализ, выделяются следующие ключевые черты цифровой трансформации аграрного сектора:

- сбор больших объемов информации и ее анализ;
- использование IoT;
- передача больших объемов данных по цифровым каналам связи;
- ориентация на использование искусственного интеллекта при обработке данных и управлении техникой (умная аналитика);

– использование компьютерного зрения в процессе обработки спутниковых карт и в управлении роботизированной техникой;

– полностью автономное управление (отсутствие даже дистанционного вмешательства человека);

– комплексное использование современных технологий.

Все это предполагает системную трансформацию отечественного аграрного сектора в цифровой формат и означает его переход на принципиально более высокий уровень развития путем внедрения современных информационных технологий, робототехники, искусственного интеллекта. «Умное» сельское хозяйство

означает комплексное внедрение всех вышеуказанных цифровых технологий.

Цифровая трансформация аграрного сектора и переход на качественно новый уровень ведения сельского хозяйства – «умное» сельское хозяйство – даст возможности России как одному из основных экспортеров продовольствия на международный рынок занять почетное место в списке гарантов глобальной продовольственной безопасности. Планируемые результаты программы цифровой трансформации отечественной сельскохозяйственной отрасли позволяют на это рассчитывать уже к 2024 г.

Литература

1. Автоматизация российского агросектора: реалии и перспективы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://foodretail.ru/news/avtomatizatsiya-rossijskogo-agrosektora-realii-i-perspektivi-401250>
 2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
 3. Воронин Б.А., Митин А.Н., Пичугин О.А. Управление процессами цифровизации сельского хозяйства России // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 4 (183). – с. 86-95.
 4. Итоги 2019 года в российском сельском хозяйстве. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agroobzor.ru/article/a-1161.html>
 5. Концепция «Научно-технологического развития цифрового сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство». Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mcxac.ru/upload/iblock/97d/97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf>
 6. Минсельхоз РФ объявил внедрение цифровых технологий главным трендом развития АПК на ближайшие годы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.dairynews.ru/news/minselkhoz-rf-obyavil-vnedrenie-tsifrovyykh-tekhnol.html>
 7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/
 8. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года №717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70210644/>
 9. Сельское хозяйство России растет за счет «национальных чемпионов». [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vz.ru/economy/2020/1/7/1016227.html?utm_source=pulse_mail_ru&utm_referrer=https%20%3A%20%2F%20%2Fpulse.mail.ru
 10. Топ-10 технологий «умного фермерства». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://geoline-tech.com/smartfarm/>
- Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200>

References

1. Avtomatizatsiya rossijskogo agrosektora: realii i perspektivy. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://foodretail.ru/news/avtomatizatsiya-rossijskogo-agrosektora-realii-i-perspektivi-401250>
2. Vedomstvennyj proekt «Cifrovoe sel'skoe hozyajstvo». – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. – 48 s.
3. Voronin B.A., Mitin A.N., Pichugin O.A. Upravlenie processami cifrovizatsii sel'skogo hozyajstva Rossii // Agrarnyj vestnik Urala. – 2019. – № 4 (183). – с. 86-95.
4. Itogi 2019 goda v rossijskom sel'skom hozyajstve. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://agroobzor.ru/article/a-1161.html>
5. Konceptsiya «Nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya cifrovogo sel'skogo hozyajstva «Cifrovoe sel'skoe hozyajstvo». Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.mcxac.ru/upload/iblock/97d/97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf>
6. Minsel'hoz RF ob'yavil vnedrenie cifrovyykh tekhnologij glavnym trendom razvitiya APK na blizhajshie gody. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.dairynews.ru/news/minselkhoz-rf-obyavil-vnedrenie-tsifrovyykh-tekhnol.html>
7. Oficial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/
8. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14 iyulya 2012 goda №717 «O Gosudarstvennoj programme razvitiya sel'skogo hozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skohozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya». [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://base.garant.ru/70210644/>

9. Sel'skoe hozyajstvo Rossii rastet za schet «nacional'nyh chempionov». [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: https://vz.ru/economy/2020/1/7/1016227.html?utm_source=pulse_mail_ru&utm_referrer=https%20%3A%20%2F%20pulse.mail.ru
10. Top-10 tekhnologij «umnogo fermerstva». [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://geoline-tech.com/smartfarm/>
11. Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 goda «O nacional'nyh celyah i strategicheskikh zadachah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda». [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200>

A. A. Grishina, V. V. Matyunina, N. B. Sambros

Peoples' Friendship University of Russia
alina.grishina2012@mail.ru

IMPROVING FINANCIAL PERFORMANCE AND MINIMIZING RISKS AS THE PRIORITIES FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

The article defines possibilities of digitalization in the agricultural sector of the Russian Federation. The aim of the study is to analyze current trends and promising directions of development of the digital economy in the Russian agriculture, as well as the feasibility of the introduction of digital technologies. The article uses a set of fundamental differences between smart agriculture and traditional farming practices, the characteristic features of the digital transformation of the industry. The article analyzes the degree of automation, informatization and robotization of the domestic agro-industrial complex. It was revealed that the current level of implementation and use of digital technologies in the domestic agricultural sector has great potential for further development. The domestic agricultural industry and the modern level of development of digital technologies in the country have all the prerequisites for the successful implementation of the program for digital transformation of the industry. The results suggest that in the short term we should expect a change in the traditional vector of development in agro-industrial production in the direction of science-and intellectual trend of the organization of production processes using digital technologies.

Key words: digitalization, agriculture, smart agriculture, digital technologies, digital transformation, artificial intelligence, innovative development.