

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№4(42) 2019

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4

## 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.

## Head editor:

A. 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.

## Содержание

### Общее земледелие, растениеводство

- Ш. Б. Байрамбеков, Д. С. Кадралиев, А. В. Филиппова, К. В. Исаев*  
Урожайность и питательная ценность злаково-бобовых травосмесей в зависимости от сроков сева в условиях Нижнего Поволжья..... 3
- E. V. Romanova, M. S. Gins, A. I. Magashi, A. I. Marakhova, P. Kezimana*  
Impact of biologically active substances on the quantitative characteristics of Brassica chinensis L. and its content of antioxidants ..... 11
- Г. К. Булахтина, А. А. Терехин, М. Е. Павлова, А. В. Кудряшов, Н. И. Кудряшова*  
Изучение сорго многолетнего для реставрации деградированных полупустынных пастбищных экосистем Прикаспия ..... 15

### Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

- В. А. Бирюкова, Ю. А. Варицев, А. И. Усков, И. В. Шмыгля, П. А. Галушка, Г. П. Варицева*  
Идентификация штаммов Y-вируса картофеля, выявленных в центральном регионе России ..... 19
- С. Е. Скатова, А. М. Тысленко, С. И. Гриб*  
Экологически пластичный сорт ярового тритикале «Доброе» ..... 25
- Н. А. Зайцева, А. Ф. Туманян, А. П. Селиверстова, И. И. Климова, Е. В. Ячменева, А. С. Дьяков*  
Оценка сортообразцов сафлора красильного на семенную продуктивность в аридных условиях Прикаспия ..... 30

### Плодоводство, виноградарство

- А. В. Солонкин, В. П. Зволинский, Е. Н. Иваненко, Т. И. Александрова*  
Комплексная оценка сортов сливы в условиях интенсивного сада северного Прикаспия ..... 35
- Т. В. Меншутина, А. Ф. Туманян, Е. Н. Иваненко, М. Г. Костенко*  
Биометрические параметры и продуктивность привойно-подвойных комбинаций яблони в условиях засушливого климата ..... 39

### А. В. Солонкин, В. П. Зволинский, Е. Н. Иваненко,

- Т. И. Александрова, А. С. Александров*  
Сравнительный анализ сорта сливы Кубанская ранняя при выращивании на разных подвоях в условиях Астраханской области..... 43

### Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

- Г. Я. Брызгалов*  
Селекционно-племенная работа в оленеводстве Чукотского автономного округа и пути ее совершенствования ..... 47

### Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных

- Б. В. Очиров, Е. Ю. Давашкин, Н. Б. Боваев, А. Л. Онаев, М. С. Тюрбеев*  
Анализ заболеваемости дерматомикозом мелких домашних животных и эффективность лечения ..... 51

### *Х. Х. Гадаев*

- Сравнительная восприимчивость наземных моллюсков к инвазированию личинками Protostrongylus spp. .... 54

### *Н. В. Сахно, Ю. А. Ватников, А. В. Шадская, С. М. Кулешов,*

- Е. В. Куликов, Е. А. Кротова*  
Сравнительный анализ структуры хирургического шовного материала ..... 58

### *Ш. В. Вацаев, О. Ю. Черных, А. А. Лысенко, М. Ш. Гаплаев,*

- А. М. Плиева, З. И. Дзармотова*  
Влияние инфузионной терапии на кинетику биохимических показателей крови при нодулярном дерматите крупного рогатого скота..... 65

### Экономика и управление народным хозяйством

- Ю. Б. Кострова, А. Б. Мартынушкин*  
Анализ рынка молока и молочной продукции в России и современные тенденции его развития ..... 69

### *А. Н. Жаров*

- Развитие сельского хозяйства Кировской области в условиях санкций..... 73

### *Л. В. Богосорьянская, А. Ю. Гапонова*

- Роль государственной поддержки в развитии экономики села ..... 77

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(42) 2019

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4

### Contents

#### General Agriculture, Crop Production

*Sh. B. Bayrambekov, D. S. Kadraliev, A. V. Filippova, K. V. Isaev*  
Effect of Seeding Terms on Productivity and Nutritional Value  
of Cereal-Bean Mixtures in the Lower Volga Region..... 3

*E. V. Romanova, M. S. Gins, A. I. Magashi, A. I. Marakhova, P. Kezimana*  
Impact of biologically active substances on the quantitative characteristics  
of *Brassica chinensis* L. and its content of antioxidants .....11

*K. Bulakhtina, A. A. Teryohin, M. E. Pavlova, A. V. Kudryashov, N. I. Kudryashova*  
Study of Perennial Sorgho for Restoration  
of Degraded Semi-Arid Pasture Caspian Ecosystems .....15

#### Selection and Seed Farming of Agricultural Plants

*V. A. Biryukova, Y. A. Varitsev, A. I. Uskov, I. V. Shmyglya,*  
*P. A. Galushka, G. P. Varitseva*  
Identification of Potato Virus Y Strains Found in Central Region of Russia .....19

*S. E. Skatova, A. M. Tyslenko, S. I. Grib*  
Dobroe — New Spring Triticale Cultivar .....25

*N. A. Zaytseva, A. F. Tumanyan, A. P. Seliverstova, I. I. Klimova,*  
*E. V. Yachmeneva, A. S. Dyakov*  
Evaluation of Safflower Varieties For Seed Productivity  
in Arid Conditions of the Caspian Region .....30

#### Fruit Growing, Vine Growing

*A. V. Solonkin, V. P. Zvolinsky, E. N. Ivanenko, T. I. Aleksandrova*  
Comprehensive Evaluation of Plum Varieties Grown  
in Intensive Garden of the Northern Caspian Region .....35

*T. V. Menshutina, A. F. Tumanyan, E. N. Ivanenko, M. G. Kostenko*  
Biometric Parameters and Productivity  
of Apple Scion-Rootstock Combinations in Dry Climate .....39

*A. V. Solonkin, V. P. Zvolinsky, E. N. Ivanenko, T. I. Aleksandrova*  
Comparative Analysis of 'Kubanskaya Rannyaya' Plum Rootstocks Grown  
in the Astrakhan Region .....43

#### Farm Animal Breeding and Genetics

*G. Ya. Bryzgalov*  
Reindeer Breeding and Ways of Its Improvement  
in the Chukotka Autonomous District.....47

#### Diagnostics and Therapy of Animal Diseases, Pathology,

#### Oncology and Morphology of Animals

*B. V. Ochirov, E. Yu. Davashkin, N. B. Bovaev, A. L. Onaev, M. S. Turbeyev*  
Dermatomycosis in Small Domestic Animals:  
Analysis and Treatment Efficiency .....51

*H. H. Gadaev*  
Susceptibility of Terrestrial Molluscs to Protostrongylus SPP. Invasion.....54

*N. V. Sakhno, Yu. A. Vatnikov, A. V. Shadskaya, S. M. Kuleshov,*  
*E. V. Kulikov, E. A. Krotova*  
Comparative Analysis of the Surgical Suture Material Structure .....58

*Sh. V. Vatsaev, O. Yu. Chernykh, A. A. Lysenko, M. Sh. Gaplaev,*  
*A. M. Plieva, Z. I. Dzarmotova*  
Influence of Infusion Therapy on Biochemical Blood Indicators  
in Cattle Affected with Nodular Dermatis .....65

#### Economy

*Yu. B. Kostrova, A. B. Martynushkin*  
Dairy Product Market Analysis and Its Development  
in the Russian Federation .....69

*A. N. Zharov*  
Development of Agriculture of the Kirov Region under Sanctions.....73

*L. V. Bogosoryanskaya, A. Y. Gaponova*  
Role of State in Rural Economy Development .....77

# Урожайность и питательная ценность злаково-бобовых травосмесей в зависимости от сроков сева в условиях Нижнего Поволжья

УДК 631.559:633.2/3 (470.44/47)

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-3-10

**Ш. Б. Байрамбеков<sup>1</sup>** (д.с.-х.н.), **Д. С. Кадралиев<sup>1</sup>** (д.с.-х.н.),  
**А. В. Филиппова<sup>2</sup>**, **К. В. Исаев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ВНИИООБ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»,<sup>2</sup>Астраханский государственный университет,

*Ввод в структуру севооборота краткосрочных культурных пастбищ, а вне севооборота — долголетних пастбищ позволит не только повысить плодородие пахотных земель, но и упорядочить, и удешевить летнее кормление различных видов скота на прифермских территориях. Цель исследований заключалась в изучении сроков сева для травосмесей культурного сенокоса и пастбища в условиях орошения дельты Волги на мелиорированных пахотных землях. Исследования проводили в 2014–2017 гг. методом закладки полевых опытов во Всероссийском научно-исследовательском институте орошаемого овощеводства и бахчеводства. Многокомпонентные травосмеси формировались на основе пырея бескорневищного сорта «Озерненский», ломкоколосника ситникового сорта «Марфинский», житняка узкоколосого сорта «Прикаспийский» селекции ФГБНУ ВНИИООБ. В качестве бобового компонента изучались люцерна желтая и эспарцет песчаный. Выявлены определенные закономерности в формировании урожая надземной массы. Установлено, что осенний и весенний сроки сева, в среднем за 4 года, обеспечили максимальные сборы биомассы различных вариантов травосмесей на уровне 42,7–44,3 и 37–39 т/га соответственно. Они достоверно превышали подзимний срок сева на 6,5–21,9 %. Выявлено высокое содержание переваримого протеина в изучаемых вариантах, благодаря включению в травосмеси бобовых компонентов. Обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином достигала 150–160 г. При осеннем сроке сева отмечено наибольший его выход с гектара — 1,186 т. Энергетическая ценность пастбищного корма при осеннем сроке сева оценивалась на уровне 95748 МДж /га, что на 14,1% выше контрольного варианта. Максимальный выход кормовых единиц с гектара при всех сроках сева обеспечил вариант опыта (пырей бескорневищный (40%) + люцерна желтая (30 %) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%).*

**Ключевые слова:** пастбище, сроки сева, пырей бескорневищный, житняк узкоколосый, ломкоколосник ситниковый, люцерна желтая, эспарцет песчаный, многокомпонентные травосмеси, урожайность, энергетическая ценность.

## Введение

Сорт – один из важнейших факторов, определяющих уровень урожайности и его качество. Мировой опыт свидетельствует, что последовательный рост урожайности возделываемых культур базируется на совершенствовании технологий выращивания и достижений селекции. За 50 лет урожайность важнейших сельскохозяйственных культур в ряде стран мира была значительно повышена. Селекция существенно изменила и габитус растений, приспособив их к интенсивному земледелию.

Наибольший рост урожайности сельскохозяйственных растений, достигнут в основном в благоприятных почвенно-климатических зонах мира. Новые сорта и гибриды смогли обеспечить высокую величину и качество урожая лишь при использовании максимальных доз минеральных удобрений и мелиорантов, полного ассортимента пестицидов, орошения и средств механизации, что неизбежно усиливало тенденции к росту затрат ископаемой энергии на каждую дополнительную единицу продукции, разрушению и загрязнению природной среды, резкому уменьшению генетического (видового и сортового) разнообразия агросистем [12].

Разработанные учеными травосмеси с использованием отечественных сортов эффективны для создания культурных пастбищ в Нечерноземной зоне утверждает Е. Е. Проворная. А долголетние злаково-бобовые травостои с люцерной изменчивой сорта Пастбищная 88 при трёхукосном использовании обеспечивали получение зелёного корма с высоким содержанием сырого протеина (16,27–16,73 %). На окультуренной почве, люцерна изменчивая Пастбищная 88 сохранялась в травосмесях кострцом безостым 14 лет [21, 8, 9].

На хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах выявлена возможность использования люцерновых и люцернозлаковых травостоев с участием сорта Пастбищная 88 в течение 10–12 лет [10].

При возделывании в травосмесях со злаковыми компонентами сорта люцерны должны обладать высокой конкурентоспособностью. Большую перспективу в селекции люцерны имеет метод формирования сложного гибридных популяций. Впервые для условий Нечерноземной зоны созданы сорта люцерны Пастбищная 88, Вега 87, Луговая 67, отличающиеся продуктивным долголетием, устойчивостью к режимам использования, полегания и болезни [19].

В ТОО НПЦЗХ им. А. И. Бараева созданы 12 сортов злаковых и бобовых трав. Из них для засушливых условий юга России представляет интерес житняк Шортландский ширококолосый, эспарцет песчаный Фламинго, донник жёлтый Ишимский ранний [24].

Использование сорта пырея бескорневищного Озерненский селекции ФГБНУ ВНИИООБ в технологии восстановленных деградированных пастбищ как фитомелиоранта, позволит создать высокопродуктивные кормовые угодья и увеличить урожайность пастбищ в полупустынной зоне с 0,2–0,5 до 1,2–3,0 т/га [23].

В условиях Карелии изучались особенности развития и формирования пастбищных травостоев с включением новых отечественных сортов клевера (лугового, ползучего) и фестуолиума. Подтверждена экономическая целесообразность создания краткосрочных бобово-злаковых пастбищных травостоев перспективных сортов бобовых культур [6].

При подборе сортов многолетних трав для создания сеяных сенокосов в среднегодной зоне республики Алтай из бобовых трав для возделывания в данной зоне рекомендуются следующие сорта: эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.), СИБНИИК 30, люцерна изменчивая (*Medicago x varia* Martyn) пестрогибридного сортотипа Омская 7 и Приобская 50, люцерна жёлтая (*Medicago falcata* L.) Якутская 2 — с урожайностью сена 4,82–5,83 т/га [11].

Для оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий определена экономическая и энергетическая эффективность использования для залужения засухоустойчивых видов трав: пырея среднего (сорт Витас), люцерны (сорт Унитро) и эспарцета песчаного (сорт Ингульский), которые в наибольшей степени адаптированы к изменениям климата на юге Украины [2].

Однако, по мнению В. М. Косолапова, в целом большинство сортов многолетних злаковых трав, включённых в реестр селекционных достижений - сенокосного типа. Сорта, по-настоящему пастбищных, выдерживающих несколько стратификаций, хорошо растущих в травосмесях, устойчивых к болезням, очень мало [7].

Успех создания пастбищных агрофитоценозов во многом зависит от качественного и своевременного выполнения комплекса агротехнических приемов с учетом биологических и экологических особенностей культур и специфики почвенно-климатических условий зоны (вспашка, предпосевная подготовка почвы, оптимальные сроки и нормы высева семян, способы и техника сева, заделка семян и уход [3].

Так на мерзлотных полевых почвах Якутии изучалась возможность создания саморегулирующего травостоя и его долголетие при разных сроках посева и скашивания. Выявлено существенное преимущество летнего срока посева перед остальными: выход зеленой массы колебался от 6,16 до 12,8 т/га. В первые годы ис-

пользования агроценоза основными его компонентами, являлись волоснец сибирский и донник желтый [18].

В последние время в США Канаде, странах ЕС увеличивается применение покровных культур, проводится ряд исследований посевов бобовых культур с целью увеличения доли биологического азота в питательном балансе почвы. В этом аспекте зимний посев становится все более актуальным в ряде регионов [5].

### Материал и методы исследования

Цель исследований заключалась в разработке основных технологических приемов создания сеяного культурного сенокоса и пастбища в условиях орошения дельты Волги на мелиорированных пахотных землях. Программой исследований планировалось решить следующие задачи:

- изучить травосмеси краткосрочного использования за счёт подбора высокопродуктивных видов многолетних злаковых и бобовых трав;
- выявить оптимальный срок сева при посеве без покрова, позволяющий сформировать оптимальные параметры фотосинтетической поверхности в первый и последующие годы;
- изучить продуктивность злаково-бобовых травостоев и качество зеленого корма;
- рассчитать энергетическую ценность злаково-бобовых травостоев для создания культурного сенокоса и пастбища при орошении.

Все варианты обработки почвы проводились в полевых условиях на удобренном фоне  $N_{90} P_{60} K_{90}$ .

Исследования проводили в 2014–2017 гг. методом закладки полевых опытов во Всероссийском научно-исследовательском институте орошаемого овощеводства и бахчеводства. При проведении исследований руководствовались общепринятыми методиками: методикой полевого опыта [4], методическими указаниями, разработанными ВНИИ кормов им. Вильямса [13, 15]; методическими указаниями по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах [14]; методикой исследований по луговодству [22].

Объектами исследований являлись сорта многолетних злаковых и многолетних трав ФГБНУ ВНИИООБ и других научных селекционных учреждений.

Схема опыта формировалась на основе пырея бескорневищного «Озерненский», ломкоколосника ситникового «Марфинский», житняка узкоколосого «Прикаспийский» селекции ФГБНУ ВНИИООБ.

Все опыты закладывались методом латинских прямоугольников и методом расщепленных делянок. Во всех опытах применяли четырехкратную повторность. Размещение делянок в опытах – рендомизированное.

Площадь посевной делянки составляла 50 м<sup>2</sup>, учетной — 25 м<sup>2</sup>. Норма высева трав опытах составляла в зависимости от культуры 14–30 кг. на гектар. Посев рядовой 0,15 м.

Табл. 1. Определение оптимального срока сева травосмесей для беспокровного посева

Фактор А – Срок сева	Фактор В – Состав травосмесей
Осенний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)
	Пырей бескорневишный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневишный (40%), + эспарцет песчаный (30 %)
Подзимний	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)
	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)
	Пырей бескорневишный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)
Весенний (контроль)	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневишный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)
	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)

Способ использования травостоя - комбинированный (сенокосно-пастбищный). Общее количество видов в составе сеяных травосмесей - 4, в контроле — 2. В травосмесях присутствовали многолетние бобовые и рыхлокустовые злаки для полупустынной зоны. В составе травосмесей предусматривали определенное соотношение семян между видами, исходя из их биологических особенностей [20].

При статистической обработке урожайных данных использован дисперсионный метод по Б. А. Доспехову [4].

За опытами проводились наблюдения, анализы и учеты. В оценку сортов и гибридов включали: урожай зеленой массы, зерна, сухого вещества, продолжительность вегетационного периода, длину межфазных периодов, высоту растений, кустистость, облиственность, содержание питательных веществ в зеленой массе, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям.

При фенологических наблюдениях даты полных всходов у злаковых культур регистрировали при полных всходах 75% растений, кущения и полного появления метелок — (75%), начало цветения — (10-15%), полного цветения — (75%), молочно-восковой, восковой и полной спелости зерна.

Учет густоты стояния определяли после полных всходов и перед уборкой урожая. Высоту растений определяли в пяти местах делянки двух несмежных повторений по основным фазам вегетации.

Для определения динамики накопления зеленой и сухой массы, по основным фазам вегетации, отбирали пробы на 2 или 3 погонных метрах рядка. Взвешивали в сыром виде и пересчитывали массу на единицу площади, в совместных посевах по каждому компоненту отдельно.

Структуру урожая определяли взятием пробного снопа по диагонали делянки. Учитывали кустистость, разбирали на фракции (у покровных сорговых культур – массу метелок и стеблей с листьями).

Площадь листьев определяли методом высечек. Для этого отбирали 10 растений с делянки, обрывали листья и взвешивали. Одновременно на 50 из них делали металлическими трубками высечки [16, 17].

Чистую продуктивность фотосинтеза вычисляли по формуле Кидда, Веста и Бриггса:

$$\Phi_{ч.пр} = (B_2 - B_1) / (\Lambda_1 + \Lambda_2) \cdot 0,5 \cdot n.$$

Помимо специальных исследований вели визуальные наблюдения за состоянием посевов. Перед уборкой урожая отбирали средние пробы растений на химические анализы, почвенные пробы отбирали после уборки урожая. Уборку и учет урожая проводили на учетных делянках по вариантам опыта. Химический анализ растений выполняли в Астраханской областной проектно-испытательной станции по общепринятой методике.

Агротехнические приемы (за исключением исключаемых), осуществлялись согласно зональным технологиям.

Основная обработка включала в себя удаление растительных остатков; дискование на глубину 0,08–0,10 м, внесение минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) и зяблевую вспашку на глубину 0,25–0,27 м.

Ранней весной зябь бороновали в два следа. В период от боронования до посева проводили одну сплошную культивацию с одновременным внесением почвенного гербицида. Предпосевной полив при изучении покровной культуры нормой 200–250 м<sup>2</sup>/га обеспечивал дождевальным агрегатом ДДА – 100 МА.

За две недели до посева семена подвергали воздушно-тепловому обогреву, скарификации. Посев в опыте проводили во II–III декаде марта. Норму высева семян каждого вида в травосмеси рассчитывали по формуле:

$$K = П \cdot Н / X, \text{ кг/га,}$$

где П — процентное участие в травосмеси, кг/га; Н — норма высева в чистом виде, кг/га; X — посевная годность, %.

Посевная годность (X) рассчитывалась по формуле:

$$X = A \cdot B / 100, \%,$$

где А — чистота семян, %; В — всхожесть семян, %.

Основные мероприятия по уходу за растениями заключались в вегетационных поливах. Число поливов и оросительная норма зависели от метеорологических условий года и составляли 8–10 за сезон (нормой 250–500 м<sup>3</sup>/га), оросительная норма — 4500–4800 м<sup>3</sup>/га. Межполивные периоды не превышали 8–9 дней. Суммарное водопотребление рассчитывалось по методу водного баланса. Сроки и норму полива определяли по предположительной влажности почвы в расчетных слоях (70–80% НВ). Нормы полива рассчитывали по формуле А. Н. Костякова:

Табл. 2. Урожайность зеленой и сухой массы злаково-бобовых травосмесей при разных сроках сева, т/га

Срок сева	Состав травосмеси	Год исследований				Среднее за 4 года
		2014	2015	2016	2017	
Урожайность зеленой массы						
Осенний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	6,6	18,5	25,4	22,2	18,2
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	15,6	45,8	61,3	50,6	43,3
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	16,1	47,6	62,3	51,1	44,3
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	15,4	45,3	60,4	49,8	42,7
Подзимний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	4,8	11,6	22,0	19,8	14,5
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	11,1	35,9	45,4	42,5	33,7
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	12,6	42,1	48,9	45,5	37,3
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	12,4	41,1	47,5	42,3	35,8
Весенний (контроль)	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	5,6	12,2	21,8	19,1	14,7
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	13,6	42,5	54,3	45,6	39,0
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	12,5	41,4	50,6	46,4	37,7
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	13,1	42,2	49,6	43,0	37,0
Урожайность сухой массы						
Осенний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	1,4	3,0	4,8	4,2	3,3
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	3,8	14,1	17,8	14,5	12,5
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,8	14,5	18,1	14,7	12,8
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,3	12,5	17,2	14,1	11,8
Подзимний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	1,1	2,6	4,0	3,8	2,9
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	3,5	12,9	15,8	13,1	11,3
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,7	12,5	14,7	12,2	10,8
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	2,8	10,0	13,1	10,9	9,2
Весенний (контроль)	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	1,2	2,8	4,1	3,8	3,0
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	3,6	13,6	16,4	13,6	11,8
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,7	12,6	15,4	12,4	11,0
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,0	10,4	13,6	11,6	9,6

$$m = 100 \cdot h \cdot d \cdot (НВ - В),$$

где  $m$  — поливная норма, м<sup>3</sup>;  $h$  — активный слой почвы, м;  $d$  — объемная масса почвы, г/см<sup>3</sup>; НВ — наименьшая влагоемкость почвы, % от массы сухой почвы; В — влажность почвы перед поливом, % от массы сухой почвы.

Учет воды проводили по количеству проходов дождевального агрегата ДДА-100МА.

Уборку урожая осуществляли в начале фазы «бу-тонизация» многолетних бобовых трав и в начале фазы «выметывание» многолетних злаковых трав.

### Результаты исследования и их обсуждение

Различные данные по урожайности зеленой и сухой массы травосмесей в разные сроки сева объясняются комплексом экологических факторов и видовыми особенностями злаковых и бобовых трав.

Благоприятные условия для роста и развития злаково-бобовых компонентов при осеннем и весеннем сроке сева сказались на урожайности. Данные таблицы показывают преимущество в сборе зеленой массы этих сроков сева по сравнению с подзимним сроком. Осенний и весенний сроки сева в среднем за 4 года обеспечили сборы биомассы различных вариантов травосмесей на уровне 42,7–44,3 т/га и 37–39 т/га соответственно. Они достоверно превышали подзимний срок сева на 6,5–21,9%.

В варианте при подзимнем сроке посева в среднем за 4 года получен наименьший урожай зеленой массы от 14,5 т/га в контроле, и от 33,7 до 37,3 т/га в изучаемых травосмесях (табл. 2).

Урожайность сенокосно-пастбищных травостоев в значительной мере определялась погодными условиями в период роста и зависела от адаптивной способности, биологических особенностей включаемых видов и их участия в составе травостоев. Сроки сева оказывали определенное влияние на урожайность зеленой, сухой массы и сбор кормовых единиц травосмесей. По урожайности зеленой массы в среднем и по годам лидировал осенний срок сева (табл. 2–4).

Высокая урожайность зеленой массы при осеннем сроке сева обеспечила также максимальный выход сухого вещества. Сбор сухого вещества в этот срок составил в среднем за 4 года — 10,1 т/га, что превышал контроль на 1,25 т/га. По кормовым достоинствам также осенний срок сева показал высокий выход кормовых единиц, переваримого протеина с гектара и содержание обменной энергии в урожае (табл. 5).

Параллельно с определением оптимального срока сева травосмесей для сенокосов и пастбищ изучали действие солнечной активности в зависимости от продолжительности вегетационного периода.

Началом возобновления вегетации сельскохозяйственных культур по Астраханской области считается первая декада апреля при накоплении ФАР — 7,3 ккал/см<sup>2</sup>, прекращение вегетации наступает в конце октября (накопленная сумма ФАР — 50,7 ккал/см<sup>2</sup>).

По данным наших ученых приход ФАР за вегетационный период (региона составляет 43,4 ккал/см<sup>2</sup> [1]).

Для оценки эффективности использования ФАР за период «посев-созревание» применялся индекс использования энергетических ресурсов (ИИЭР). Этот показатель был введен В. В. Коломейченко в 1974 г. и назван коэффициентом использования ФАР во времени.

Табл. 3. Сбор кормовых единиц со злаково-бобовых травосмесей при разных сроках сева, т/га

Срок сева	Состав травосмеси	Годы исследований				Среднее за 4 года
		2014	2015	2016	2017	
Осенний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	0,88	2,20	3,56	2,81	2,36
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	3,15	10,42	14,80	12,4	10,19
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,01	10,02	13,67	11,52	9,55
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	3,00	10,1	13,25	11,80	9,54
Подзимний	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	0,71	1,80	2,84	2,45	1,95
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	2,75	9,30	11,76	10,11	8,48
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	2,63	9,12	10,25	9,18	7,79
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	2,65	8,12	11,22	9,03	7,75
Весенний (контроль)	Ломкоколосник ситниковый (75 %) + житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	0,80	1,90	2,91	2,62	2,06
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	2,94	9,32	12,21	10,30	8,70
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	2,85	9,25	11,56	9,62	8,32
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	2,71	8,92	11,40	9,26	8,07

**Табл. 4. Урожайность травосмесей в зависимости от сроков сева (среднее за 4 года), т/га**

Срок сева	Состав травосмеси	Урожайность		Сбор кормовых единиц
		зеленая масса	сухая масса	
Осенний	Ломкоколосник ситниковый (75 %)+житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	18,2	3,3	2,36
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%)+ житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	43,3	12,5	10,19
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	44,3	12,8	9,55
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	42,7	11,8	9,54
Подзимний	Ломкоколосник ситниковый (75 %)+житняк узкоколосый (75 %) (контроль)	14,5	2,9	1,95
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%)+ житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	33,7	11,3	8,48
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	37,3	10,8	7,79
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	35,8	9,2	7,75
Весенний (контроль)	Ломкоколосник ситниковый (75 %)+житняк узкоколосый (75 %) (контроль);	14,7	3,0	2,06
	Пырей бескорневищный (40 %) + люцерна желтая (30%)+ житняк узкоколосый (50%) + эспарцет песчаный (30%)	39,0	11,8	8,70
	Ломкоколосник ситниковый (50%) + люцерна желтая (30 %) + пырей бескорневищный (40%) + эспарцет песчаный (30 %)	37,7	11,0	8,32
	Ломкоколосник ситниковый (45%) + люцерна желтая (30%) + житняк узкоколосый (45%) + эспарцет песчаный (30 %)	37,0	9,6	8,07
НСР <sub>0,05</sub> (A+B)		2,2	1,1	0,65

**Табл. 5. Питательная и энергетическая ценность травосмесей в зависимости от сроков сева (среднее за четыре года)**

Срок сева	Урожай сухой массы, т/га	Кормовые единицы, т/га	Переваримый протеин, т/га	Обменная энергия, МДж/га
Осенний	10,10	7,91	1,186	95748
Подзимний	8,55	6,49	0,973	81054
Весенний (контроль)	8,85	6,78	1,017	83898

Индекс показывает, какая часть ФАР приходится на данный посев. Со временем в долю энергии ФАР был включен период от посева до всходов. ИИЭР выражает процентное отношение ФАР, приходящей за период всходы — уборка, к приходу ФАР за период от посева до уборки (стандартный вегетационный период).

Наши расчеты по этой проблеме позволили дать оценку вегетационного периода пастбищных трав при различных сроках сева. Выявлена тенденция увеличения суммы ФАР по мере более позднего срока сева и соответственно более позднего срока уборки. В итоге максимально использованная сумма ФАР отмечена при осеннем посеве, что и определяет наибольший процент ИИЭР (табл. 6).

#### Выводы

Таким образом, по результатам исследований со сроками сева злаково-бобовых травосмесей можно сделать следующее заключение.

Подзимние посевы сопровождались существенным изреживанием всходов трав, что в конечном итоге отразилось на урожайности в первый и последующие годы. Травосмеси, посеянные в осенний срок, интен-

сивней проходили основные фазы развития, и имели более короткий вегетационный период.

Максимальные линейные суточные приросты и ход роста общей сухой биомассы был наиболее активным при осеннем сроке сева. Сроки сева оказывали существенное влияние ( $p < 0,05$ ) на морфологические показатели трав (высота, масса растений, облиствен-

**Табл. 6. Индекс использования энергетических ресурсов вегетационного периода региона при различных сроках сева травосмесей, %**

Определение ИИЭР	Срок проведения мероприятий		
	Посев		
	осенний	подзимний	весенний (контроль)
Накопленная сумма ФАР, ккал/см <sup>2</sup>	10,9	12,7	17,5
	Уборка		
	осенний	подзимний	весенний
	Накопленная сумма ФАР, ккал/см <sup>2</sup>	42,1	42,7
Использованная сумма ФАР, ккал/см <sup>2</sup>	31,2	30,0	28,2
ИИЭР, %	72	69	65

ность, кустистость, площадь листьев). Благоприятные условия для роста и развития пастбищных трав позволили получить наибольшие урожаи зеленой, сухой массы, кормовых единиц и обменной энергии с гектара при осеннем посеве.

Осенний срок посева увеличивал урожайность сеяного злаково-бобового травостоя в среднем на 5,4–7,7 т/га зеленой, 1,3–1,7 т/га сухой массы и 1,36–1,97 т/га кормовых единиц по сравнению с ранневесенним и подзимним сроками сева.

При всех сроках сева все изучаемые травосмеси достоверно превышали контроль по урожайности зеленой

и сухой массы и сбору кормовых единиц в среднем на 190–230, 358–372 и 359–406% соответственно.

Максимально использованная сумма ФАР (31,2 ккал/см<sup>2</sup>) отмечена при осеннем посеве.

Оптимальным сроком сева пастбищных трав можно считать осенний посев, т.к. его продуктивность и энергетическая ценность существенно отличалась от других сроков сева. В первый год и последующие годы жизни осенний срок сева давал более высокий урожай и имел высокую питательную ценность сенокосно-пастбищного корма.

#### Литература

1. Антипенко, Н.И. Экологическая оценка сроков сева сорго сахарного при возделывании в условиях Астраханской области / Н.И. Антипенко, В.В. Коринец, Д.С. Кадралиев // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – М. –2010. – №1. – С.35-37.
2. Голобородько, С.П. Продуктивность разновозрастных травостоев при залужении пахотных земель, выведенных из обработки, в южной степи Украины / С.П. Голобородько, Е.А. Погинайко, И.Ю. Лужанский / Кормопроизводство.–2015. – №4. – С.5-11.
3. Дронова, Т.Н. Состояние и пути улучшения природных кормовых угодий Т.Н. Дронова // Орошаемое земледелие. – 2016. – №3. – С. 13-14.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 415 с.
5. Дринча, В.М. Современные технологии и машины для зимнего подсева трав на сенокосах и пастбищах // Кормопроизводство. – 2013. – №11. – С. 47.
6. Евсеева, Г. В. Создание пастбищных травостоев в условиях Карелии / Г.В. Евсеева, К.Е. Яковлева, О.А. Голубева // Кормопроизводство. – 2011. – № 6. – С.33-35.
7. Косолапов, В.М. Приоритеты селекции многолетних злаковых трав в центральных районах России / В.М. Косолапов, С.И. Костенко, С.В. Пилипко, Н.Ю. Костенко // Кормопроизводство. –2012. – №6. – С.22-23.
8. Лазарев Н.Н. Химический состав кормов в зависимости от травосмесей и кратности скашивания / Н.Н. Лазарев, И.Н. Дмитриевская, Е.М. Курекова, Т.В. Костикова // Кормопроизводство. – 2013. – №12. – С.3-7.
9. Лазарев, Н.Н. О продуктивном долголетии злаковых и бобовых трав / Н.Н. Лазарев // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С.30-32.
10. Лазарев, Н.Н. Долголетнее использование люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88 в одновидовых посевах и травосмесьях / Н.Н. Лазарев, С.М. Авдеев, В.Г. Яцкова и др. // Кормопроизводство. – 2010. – №1. – С.9-12.
11. Ледяева, Н.В. Подбор сортов многолетних трав для создания сеяных сенокосов в среднегодовой зоне республики Алтай / Н.В. Ледяева, С.А. Сыева // Кормопроизводство. –2015. – №9.- – С.7-12.
12. Медведев, П.Ф. Кормовые растения Европейской части СССР: Справочник / П.Ф. Медведев, А.И. Сметанникова. – Л.: Колос. Ленинградотделение. – 1981. – 336 с.
13. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИК, 2005. – 198 с.
14. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах. – М.: Россельхозакадемия, 1990. –152с.
15. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. –156 с.
16. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и урожай / А.А. Ничипорович. – М.: Колос, 1966. – С.6-15.
17. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А.А. Ничипорович // Фотосинтез и продуктивный процесс. – М.,1980. – С.5-28.
18. Осипова, В.В. Влияние сроков посева и скашивания на урожайность и видовой состав травостоя при сенокосном использовании / В.В. Осипова, Н.Е. Павлова // Кормопроизводство.–2016. – №12. – С.12-16.
19. Писковацкий, Ю.М. Люцерна для многовидовых агрофитоценозов / Ю.М. Писковацкий // Кормопроизводство. – 2012. – № 11. – С.25-26.
20. Подбор травосмесей для сеяных сенокосов и пастбищ (практическое руководство) / Сост. А.А. Зотов, Н.В. Жезмер, Е.С. Кобыльченко, В.В. Станков, И.П. Шванн-Гурийский. – М.: Агропромиздат, 1989. – 136 с.
21. Проворная, Е.Е. Перспективные травосмеси на основе отечественных сортов клевера ползучего, райграса пастбищного и фестулолиума / Е.Е. Проворная, Е.Г. Седова // Кормопроизводство. – 2010. – №1. – С.9-13.
22. Программа и методика проведения научных исследований по луговодству. – М.: Россельхозакадемия, 2000. – 86 с.
23. Симанскова, Н.В. Новый сорт пырея – фитомелиорант для пастбищ Прикаспия / Н.В. Симанскова, М.Ю. Пучков, А.Я. Лозицкий // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 22.
24. Филиппова, Н. И. Основные результаты селекции многолетних трав в Северном Казахстане / Н.Н. Филиппова, Е.И. Парсаев, Т.М. Коберническая // Кормопроизводство. – 2011. – № 5. – С.31-32.

#### Reference

1. Antipenko, N.I. Ecological evaluation of sowing dates for sugar sorghum during cultivation in the conditions of the Astrakhan region / N.I. Antipenko, V.V. Korinets, D.S. Kadraliev // Theoretical and applied problems of the agricultural sector. - М.: -2010. - No. 1. - S. 35-37.

2. Goloborodko, S.P. The productivity of grass stands of different ages when tilling arable land removed from cultivation in the southern steppe of Ukraine / S.P. Goloborodko, E.A. Poginaiko, I.Yu. Luzhansky / Feed production.-2015, - No. 4.- P.5-11.
3. Dronova, T.N. Status and ways to improve natural forage land Dronova // Irrigated agriculture. - 2016. - No. 3. -WITH. 13-14.
4. Dospikhov, B.A. Methods of field experience / B.A. Dospikhov. M.: 5th ed., Ext. and reslave. - M.: Agropromizdat, 1985. -- 415 p.
5. Drincha, V.M. Modern technologies and machines for winter sowing of grass in hayfields and pastures // Feed production.- 2013.- No. 11.- P.47.
6. Evseeva, G.V. Creation of pasture grass stands in the conditions of Karelia / G.V. Evseeva, K.E. Yakovleva. O. A. Golubeva // Feed production. - 2011. - No. 6. - S.33-35.
7. Kosolapov, V.M. Priorities for the selection of perennial grasses in the central regions of Russia / V.M. Kosolapov, S.I. Kostenko., S.V. Pilipko., N.Yu. Kostenko // Feed production.- 2012. - No. 6. - S.22-23.
8. Lazarev, N.N. The chemical composition of the feed, depending on the mixtures and the frequency of mowing / N.N. Lazarev, I.N. Dmitrevskaya, E.M. Kurekova, T.V. Kostikova // Feed production. - 2013.- No. 12. - C.3-7.
9. Lazarev, N.N. About the productive longevity of cereal and bean herbs / N.N. Lazarev // Feed production. - 2011. - No. 11. - S. 30-32.)
10. Lazarev, N.N. Long-term use of alfalfa of variable varieties Pasture 88 in single-species crops and grass mixtures / N.N. Lazarev, S.M. Avdeev, V.G. Yatskova et al. // Feed production.- 2010.-№1. - S. 9-12.)
11. Ledyayeva, N.V. Selection of varieties of perennial grasses to create seeded hayfields in the mid-year zone of the Altai Republic / N.V. Ledyayeva, S.A. Syeva // Feed production.-2015. - No.9.- S.7-12.)
12. Medvedev, P.F. Feed plants of the European part of the USSR: Reference book / P.F. Medvedev, A.I. Smetannikova. - L. : Kolos. Leningrad Branch. - 1981.- 336 p.]
13. Guidelines for conducting field experiments with feed crops. M.: VNIIC, 2005. - 198 p.
14. Guidelines for conducting research on hayfields and pastures. - M.: Russian Agricultural Academy, 1990.-152s.
15. Guidelines for conducting field experiments with feed crops. - M.: Russian Agricultural Academy, 1997.-156 p.
16. Nichiporovich, A.A. Photosynthesis and harvest / A.A. Nichiporovich. -M.; Kolos, 1966.- C.6-15.
17. Nichiporovich, A.A. Photosynthetic activity of plants as the basis of their productivity in the biosphere and agriculture / A.A. Nichiporovich // Photosynthesis and productive process. - M., 1980. - C.5-28.
18. Osipova, V.V. Influence of terms of sowing and mowing on productivity and species composition of grass stand during hay use / V.V. Osipova, N.E. Pavlova // Feed production.-2016.-№12.-S.12-16.)
19. Piskovatsky, Yu.M. Alfalfa for multi-species agrophytocenoses / Yu.M. Piskovatsky // Feed production. - 2012.- No.11. - S.25-26.)
20. Selection of grass mixtures for seeded hayfields and pastures (practical guide) / Comp. A.A. Zotov, N.V. Zhezmer, E.S. Kobylchenko, V.V. Stankov, I.P. Schwann-Guri. - M. : Agropromizdat, 1989.- 136 p.
21. Agile E.E. Promising grass mixtures based on domestic varieties of creeping clover, pasture ryegrass and festulolium. / E.E. Provornaya, E.G. Sedova // Feed production, - 2010.- No.1. - S.9-13.
22. Program and methodology for conducting research on meadow farming. - M.: Russian Agricultural Academy, 2000.-86 p.
23. Simanskova, N.V. A new wheatgrass variety - phytomeliorant for the pastures of the Caspian region / N.V. Simanskova, M. Yu. Puchkov, A. Ya. Lozitsky // Feed production. - 2011. - No.9. - P. 22.)
24. Filippova, N. I. The main results of breeding perennial grasses in Northern Kazakhstan / N. N. Filippova, E. I. Parsaev, T. M. Kobernitskaya // Feed production. - 2011. - No. 5. - S.31-32.

**Sh. B. Bayrambekov<sup>1</sup>, D. S. Kadralliev<sup>1</sup>, A. V. Filippova<sup>2</sup>, K. V. Isaev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing, <sup>2</sup>Astrakhan State University

### **EFFECT OF SEEDING TERMS ON PRODUCTIVITY AND NUTRITIONAL VALUE OF CEREAL-BEAN MIXTURES IN THE LOWER VOLGA REGION**

*Introduction of short-term cultural pastures into crop rotation structure, and long-term pastures outside crop rotation will not only increase fertility of arable land, but also streamline and reduce cost of summer feeding for various livestock species in territories near farms. The purpose of the research was to study seeding terms of grass mixtures of cultivated hayfields and pastures under irrigation conditions of the Volga delta on reclaimed arable land. The field experiments were carried out in the Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing in 2014–2017. Multicomponent mixtures contained *Elymus trachycaulus* cv. Ozernensky, *Psathyrostachys juncea* cv. Marfinsky, *Agropyron fragile* cv. Prikaspiysky (RRIVMG selection). *Medicago falcata* and *Onobrychis arenaria* were studied as a legume component. Certain regularities in formation of aboveground mass have been identified. It was established that on average over 4 years the autumn and spring sowing periods ensured maximum biomass harvests of various variants of grass mixtures at the level of 42.7–44.3 t/ha and 37.0–39.0 t/ha, respectively, which were higher by 6.5–21.9% compared to the control. High content of digestible protein was revealed in the studied variants due to legume components in the mixtures.*

*Provision of 1 feed unit with digestible protein reached 150–160 g. During the autumn sowing season, its greatest yield per hectare was 1,186 tons. The energy value of pasture feed during the autumn sowing period was estimated at 95748 MJ/ha, which was by 14.1% higher than in the control variant. The maximum yield of fodder units per hectare for all sowing periods was in the variant (*Elymus trachycaulus* (40%) + *Medicago falcata* (30%) + *Agropyron fragile* (50%) + *Onobrychis arenaria* (30%).*

**Key words:** pasture, seeding terms, *Psathyrostachys juncea*, *Agropyron fragile*, *Psathyrostachys juncea*, *Medicago falcata*, *Onobrychis arenaria*, multicomponent mixtures, productivity, energy value.

# Impact of biologically active substances on the quantitative characteristics of *brassica chinensis* L. and its content of antioxidants

УДК 631.524

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-11-14

E. V. Romanova<sup>1</sup>, M. S. Gins<sup>1,2</sup>, A. I. Magashi<sup>3</sup>,  
A. I. Marakhova<sup>1</sup>, P. Kezimana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia,

<sup>2</sup>Federal Scientific Vegetable Center,

<sup>3</sup>Kano University of Science & Technology, Wudil,

Romanova-ev@rudn.university

*Brassica chinensis* L. (Chinese cabbage) is non-traditional crop in the Russian agriculture, which, even under adverse climatic conditions provides a good yield. Its yield reaches 4.5 kg/m<sup>2</sup>, it is rich in ascorbic acid (up to 110 mg per 100 g of crude material), carotene (2.5 mg per 100 g of crude material) and selenium (up to 134 mcg/kg of dry mass), which are active natural antioxidants and essential elements of the adaptive and protective systems of a living organism. A number of valuable traits of *Brassica chinensis* L. (early maturing crop, extremely low-temperature resistance, and high yield) are promising for the widespread of Chinese cabbage for industrial use. The use of biologically active substances to improve the productivity and biochemical content of Chinese cabbage is an important element for better adaptation in new regions and the development of agro-technological techniques. In the Moscow region, we studied the effect of sodium selenate and Amaranthine on morphological and biochemical traits of Chinese cabbage cultivars. We determined the level of a 10–5 M of influence of biologically active substances on the number and leaf area, weight of plants, the content of ascorbic acid and selenium. Results showed varying effects on different varieties after the application of biological products. So, for the cultivars Slo-bai-kod u-74, Kurihara shantungu-167, Bas-tsin-tatsai u-166 and the standard cultivar – Vesnianka, the use of Amaranthine lead to an increase of leaf area, while it was a decrease of leaf area for cultivars – Hiroshima haruna u-113 and Chrysanthemum u-154. The analysis of selenium accumulation in the treated plants showed an increase of the antioxidant content by 3-4 times compared to the control. Sodium selenate treatment on Chinese cabbage cultivars showed an increase of vitamin C content in most samples, with an average increase of 13-14%. The most responsive to treatment were the cultivars – Chrysanthemum heart u-154, Jap. Banse maruba mibuna u-176 and Bas-tsin-tatsai u-166 in which the content of ascorbic acid increased by 29%, 44% and 54% respectively. We highlight the usefulness to develop high-quality technology to apply biologically active substances (growth regulators) to increase yield and nutritional value of *Brassica chinensis* L.

**Ключевые слова:** *Brassica chinensis* L., Chinese cabbage, biologically active substances, amaranthine, sodium selenite, plant mass, Ascorbic acid.

## Introduction

With the predicted increase of population combined with the changing climatic conditions, it is necessary to look at increasing the assortment of several crops with nutritive value, which can be achieved by the introduction of non-traditional crops.

*Brassica chinensis* L. (Chinese cabbage) is one of these non-traditional crops, which was introduced in Russia, and which by several breeding programs for productivity and high content of essential antioxidants can play an important role in providing food security. Therefore, in our research, we evaluated how the use of biologically active substances could impact *Brassica chinensis* L. cultivars' characteristics, including the quantitative characteristics (leaf quantity and square) and the antioxidant content.

While *Brassica chinensis* L. is widely grown in Eastern Asia, USA, and Western Europe, it is still a rare crop in Russia, although it is among the most perspective vegetable crops. In moderately cold European climatic conditions, it grows only for one season and it is an early crop, with a vegetation period of 48-60 days. It gives high vegetable

products and performs well throughout the summer even under unfavorable climatic conditions with an average yield of 4,5 kg/m<sup>2</sup>. Chinese cabbage is rich in ascorbic acid (110 mg/100 g of green mass), carotene (2,5 mg/100g of green mass), selenium (134 mcg/kg of dry mass); which represent the most essential antioxidants necessary for the normal functioning of human organism and the high content of vitamin makes Chinese cabbage a valuable functional food [3, 5]. Several favorable characteristics; such as early maturing crop, extremely low-temperature resistance, and high yield; make Chinese cabbage a perspective vegetable crop for propagation in different regions of Russia. In addition, the use of biologically active substances to enhance the productivity and biochemical characteristics of plants is an important element in the adaptation of new plants and the development of varietal agricultural technologies, which can be used to enhance the adaptation of Chinese cabbage in Russia [4, 6].

## Material and Methods

From a collection of 41 *Brassica chinensis* varieties of different parental origins mostly from Japan, Kyrgyzstan,

Kazakhstan, Canada, China, Netherlands, and Russia (Sakhalin) used in this study, 6 varieties with the better performance in the Moscow region were selected to study the effect of biologically active substances on the morphological and biochemical characteristics of Chinese cabbage.

The experiment was conducted in accordance with the standard method of research in vegetable crops, and all the necessary observations, recordings, and analysis were done according to the general method used in plant breeding developed by Dospheov [1].

Biochemical contents of *Brassica chinensis L.* were determined in the laboratory of plant physiology, biochemistry, and food nutrition (Federal Scientific Vegetable Center). Experimental samples were taken at the technical ripening stage, the dry matter was obtained using the method of "drying up to constant mass". The content of ascorbic acid was analyzed by the Murry method and Se content — by spectrometry [2]. Mathematical analysis of the finding and their interpretation was carried using Microsoft Excel, Microsoft Word 2000 and STA software.

### Results and discussions

Our results show that the use of biologically active substances influences the morphological features and biochemical properties of Chinese cabbage.

Application of both amaranthine and sodium selenate had varying results on the number of leaves, with a positive effect on cultivars – Hiroshima haruna. u-113, Kurihara shantungu-167, Jap. Banse maruba m. u-176 and Vesnyanka (Standard). The effect was negative on cultivars – Chrysanthemum u-154 and Bas-tsin-tatsai u-166, while amaranthine showed negative effect on cultivar – Slo-bai-kod u-74, but sodium selenate showed positive effect on the same cultivar (Figure 1). We noticed that applying a  $10^{-5}M$  sodium selenate, there were changes in leaf area of Chinese cabbage, with a negative effect on leaf size for the varieties - Hiroshima haruna u-113 and Chrysanthemum, with a decrease of almost 34 и 41 % respectively. A positive effect was observed in all other varieties with an increment of about 5–50% (Figure 2).

As illustrated in Figures 1 and 2, a  $10^{-5}M$  of amaranthine was also found to influence the quantitative characters of Chinese cabbage cultivars, and like sodium selenate, it also affected leaf's area and plant mass. However, the effect of both amaranthine and sodium selenate differs for different cultivars, as it can be noticed on figure 2 that compared to the control, amaranthine and sodium selenate had negative effects on the leaves square of cultivars – Hiroshima haruna u-113 and chrysanthemum, while a positive effect on the other cultivars, although amaranthine showed the best results compared to sodium selenate.

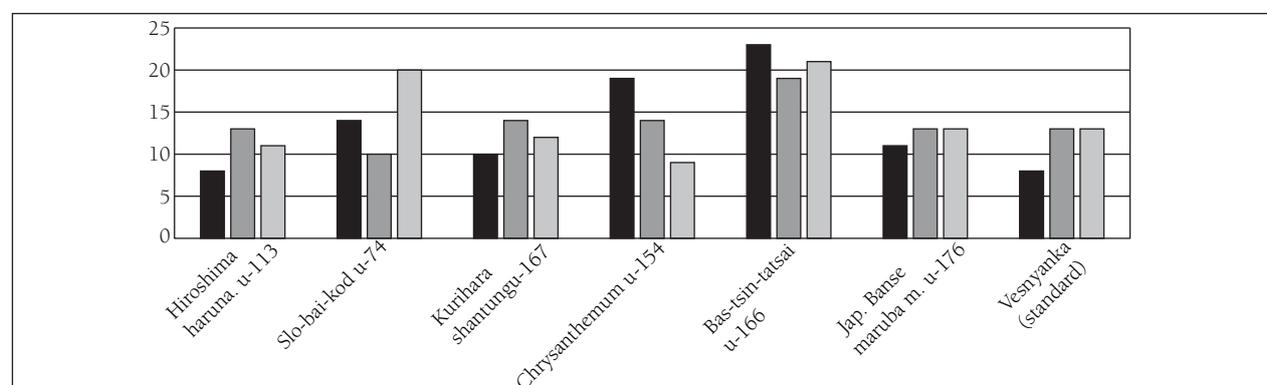


Figure 1. Leaves quantity, number

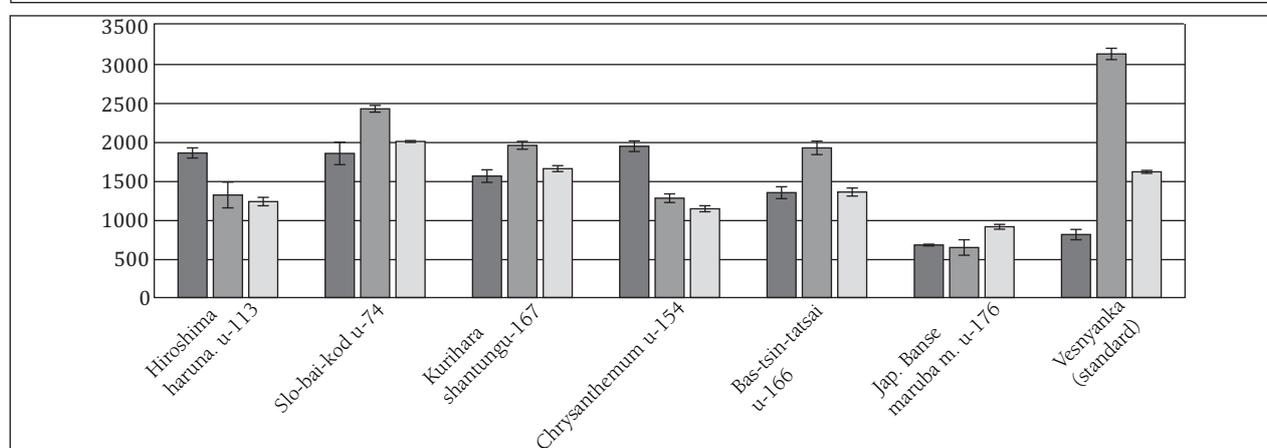


Figure 2. Leaf square, cm²

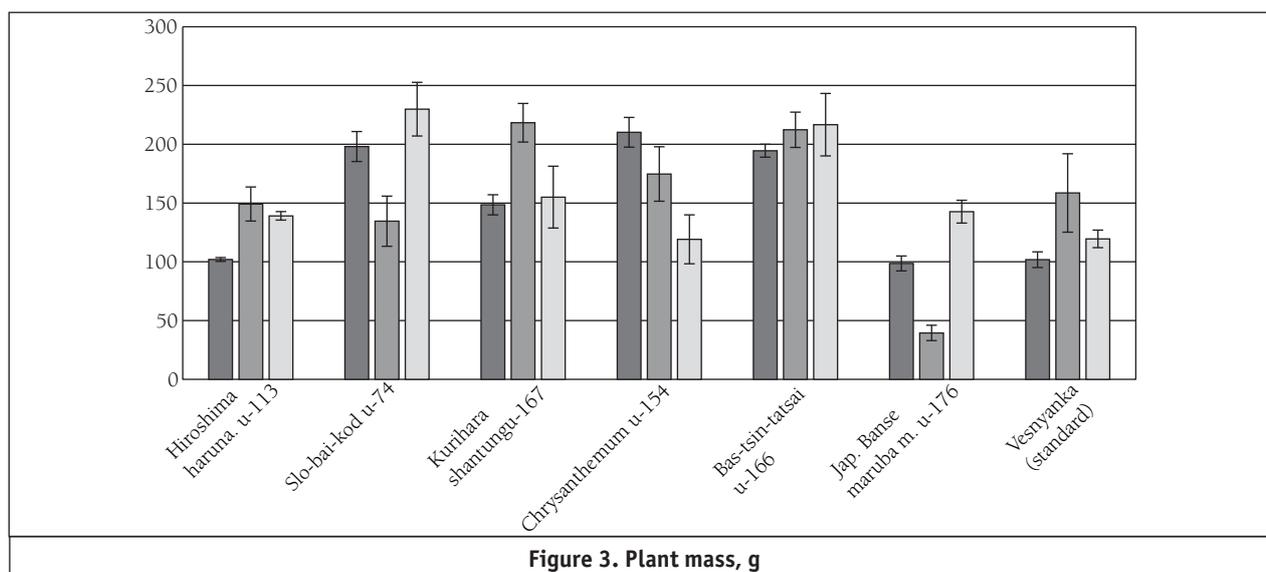


Figure 3. Plant mass, g

On plant mass, the use of  $10^{-5}$  M of sodium selenate caused a positive effect of all the varieties, except on Chrysanthemum with about 50% decreases in mass (Figure 3). Amaranthine also showed varying results, with both positive (Hiroshima haruna. u-113, Kurihara shantungu-167, Bas-tsin-tatsai u-166 and Vesnyanka (Standard)) and negative (Slo-bai-kod u-74, Chrysanthemum u-154 and Jap. Banse maruba m. u-176) effects. Regarding the standard cultivar – Vesnyanka, application of both biologically active compounds showed good improvements, with amaranthine showing better results compared to sodium selenate.

Given the effect of sodium selenate on morphological traits and yield of Chinese cabbage, we determined the content of selenium and vitamin C in the treated varieties.

Treated varieties with  $10^{-5}$  M solution of sodium selenate showed an increased quantity of antioxidant of about 3-4 times high than in the control variant. Analysis of the effect of sodium selenate on ascorbic acid content also revealed a positive result, with an average surplus of ascorbic acid content of 13–14%. The most sensitive varieties to this biological active substance are Chrysanthemum heart u-154, Jap. Banse maruba mibuna u-176 and Bas-tsin-tatsai u-166, in these varieties ascorbic acid content increased to 29%, 44% and 54% respectively

(Table). A  $10^{-5}$ M solution of sodium selenate applied to the seeds of Chinese cabbage increased the content of selenium and ascorbic acid in the leaves and petiole.

The results of our studies on the six perspective varieties, with high productivity and dietary value, showed that while they can be used as working material in breeding processes, treating the seeds and spraying the plant with a  $10^{-5}$  M solution of sodium selenate lead to increased selenium content to 214 to 420 mcg/kg of dry mass compared with 50–127 mcg/kg from the control and ascorbic acid – 41-76 mg/100 g of fresh leaves compared to 37–63 mg/100g of fresh leaves from the control. The presence of antioxidant highlights the possibility of using *Brassica chinensis* L. for pharmaceutical and dietary purposes as well as good raw material for processing new functional foods. In this regard, the cultivar Hiroshima haruna u-113 can be noted for its high content of Selenium and Vitamin C.

### Conclusion

Application of biologically active compounds – amaranthine and sodium selenite on Chinese cabbage cultivars in the Moscow region showed that using biological active substances can influence leaf's size and area and also plant mass. In addition, sodium selenite also

Effect of sodium selenate on the selenium and ascorbic acid content in Chinese cabbage

Cultivars	Ascorbic acid mg/100g fresh leaves		Se, mcg/kg dry mass	
	Control H <sub>2</sub> O	Sodium selenate 10 <sup>-5</sup> M	Control H <sub>2</sub> O	Sodium selenate 10 <sup>-5</sup> M
Hiroshima haruna u-113	63	60	100	420
Slo-bai-kod u-74	37	41	103	353
Kurihara shantung u-167	46	49	92	368
Chrysanthemum h.rt u-154	46	60	84	354
Bas-tsin-tatsai u-166	40	62	50	214
Jap. Banse maruba mibuna u-176	53	76	127	488
Vesnyanka (Standard)	45	40	78	339
LSD05		10.67		56.72

leads to an increase of antioxidant – selenium and ascorbic acid content in the cultivars.

Therefore, we can note that the studied Chinese cabbage cultivars can in perspectives and be used as working material in breeding new Chinese cabbage varieties, given their properties, such as early maturing,

productivity and high content of essential biological active substances and a remarkable delay in flowering. Moreover, our results show that it is also necessary to develop a methodology for the use of biologically active substances (growth regulators) to increase the yield and nutritional value of *Brassica chinensis* L.

#### Reference

1. Dospheov, B.A., 1985. Field experiment methodology (with the basics of statistical research data analysis) [in Russian] 5th ed., Moscow: Agropromizdat.
2. Ermakov, A.I. et al., 1987. Methods of biochemical research of plants [in Russian] 430th ed., Agropromizdat.
3. Hanson, P. et al., 2009. Contents of carotenoids, ascorbic acid, minerals and total glucosinolates in leafy brassica pakchoi (*Brassica rapa* L. *chinensis*) as affected by season and variety. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(5), pp.906–914.
4. Ramesh Musale, R., Vasant Polkade, A. & Bhika Patil, S., 2018. Effect of Plant Growth Promoters Application on Peas Germination and Growth. *Current Agriculture Research Journal*, 6(2), pp.200–205.
5. Romanova, E.V. et al., 2014. Productivity and antioxidant activity of plant *Brassica chinensis* L. *International Journal of Biosciences | IJB | Int. J. Biosci*, 4, pp.162–167. Available at: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/4.5.162-167>.
6. Sachin, A. et al., 2019. Influence of plant growth regulators and nutrients on biometric, growth and yield attributes in Blackgram (*Vigna mungo* L.). *Journal of Agriculture and Ecology*, 7, pp.55–63.

**Е. В. Романова**<sup>1</sup> (к.с.-х.н.), **М. С. Гинс**<sup>1,2</sup> (д.б.н.), **А. И. Магаши**<sup>3</sup> (к.с.-х.н.),  
**А. И. Марахова**<sup>1</sup> (д.ф.н.), **П. Кезимана**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов,  
<sup>2</sup>Федеральный научный центр овощеводства,  
<sup>3</sup>Kano University of Science & Technology, Wudil,  
*Romanova-ev@rudn.university*

### ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ *BRASSICA CHINENSIS* L. И СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ АНТИОКСИДАНТОВ

*Brassica chinensis* L. (капуста китайская) является не очень известной в России листовой культурой, которая даже при неблагоприятных погодных условиях дает хорошую овощную продукцию. Её урожайность достигает 4,5 кг/кв.м, она богата аскорбиновой кислотой (до 110 мг на 100 г сырого вещества), каротином (до 2,5 мг на 100 г сырого вещества) и селеном (до 134 мкг/кг сухой массы), которые являются активными природными антиоксидантами и важными элементами защитных и адаптивных систем живого организма. Ряд ценных качеств *Brassica chinensis* L. (исключительная скороспелость, холодостойкость, достаточно высокая урожайность) делают перспективным распространение этой культуры для промышленного использования. Использование биологически активных веществ для повышения хозяйственных и биохимических признаков капусты китайской является важным элементом в адаптации новых растений и разработке сортовых агротехнологий. В Московской области изучено влияние амарантина и селената натрия на морфологические и биохимические признаки растений капусты китайской. Выявлен уровень влияния биологически активных веществ в концентрации 10–5 М на количество и площадь листьев, массу растений, содержание аскорбиновой кислоты и селена. Показана неоднозначная реакция различных сортов на обработку биопрепаратами. Так, у сортообразцов *Slo-bai-kod* и–74, *Kurihara shantungu*–167, *Vas-tsin-tatsai* и–166 и у сорта–стандарта *Веснянка* при обработке амарантином повышались площадь листьев, а у *Hiroshima haruna* и–113 и *Chrysanthemum* и–154 – снижалась. Изучение накопления селена в обработанных растениях показало, что содержание этого антиоксиданта повышалось в 3–4 раза по сравнению с контролем. Анализ влияния обработки селенатом натрия на изменение содержания в растениях китайской капусты витамина С показал, что такая обработка повышает содержание этого витамина у большинства образцов. В среднем прибавка составила 13–14%. Наиболее отзывчивыми на обработку оказались сорта *Chrysanthemum heart* и–154, *Jap. Banse maruba mibuna* и–176 и *Vas-tsin-tatsai* и–166, в которых содержание аскорбиновой кислоты увеличилось на 29%, 44% и 54% соответственно. Выявлена целесообразность в разработке сортовой технологии применения биологически активных веществ (регуляторов роста) для повышения урожайности и пищевой ценности *Brassica chinensis* L.

**Key words:** *Brassica chinensis* L., капуста китайская, биологически активные вещества, амарантин, селенат натрия, масса растения, аскорбиновая кислота.

# Изучение сорго многолетнего для реставрации деградированных полупустынных пастбищных экосистем Прикаспия

УДК 631.547.15

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-15-18

**Г. К. Булахтина<sup>1</sup>** (к.с.-х.н.), **А. А. Терёхин<sup>2</sup>** (к.с.-х.н.),  
**М. Е. Павлова<sup>2</sup>** (к.б.н.), **А. В. Кудряшов<sup>1</sup>**, **Н. И. Кудряшова<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,  
<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, [gbulaht@mail.ru](mailto:gbulaht@mail.ru)

*Под воздействием почвенно-климатических, антропогенных, пирогенных и биогенных факторов на юге России происходит деградация пастбищных фитоценозов, резкое снижение их продуктивности, выпадения из состава кустарников и полукустарников, а также увеличение численности сорных, ядовитых и непоедаемых растений. Поэтому ставится задача выявления и использования экологически пластичных видов и форм кормовых растений с широким диапазоном адаптивного потенциала, позволяющих производить быструю реставрацию деградированных аридных пастбищ. Работы проводились в Астраханской области на базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» в 2017–2018 гг. Цель работы – изучить агробиологические особенности выращивания многолетнего сорго в почвенно-климатических условиях аридной зоны юга России для фитомелиорации деградированных пастбищных экосистем. В опыте изучались два сорта сорго Травинка и Караван, которые выращивались с разной густотой стояния: 10 тыс., 20 тыс. и 40 тыс. растений на 1 га. Лучшие показатели урожайности зеленой массы отмечены у сорта Травинка на варианте 40 тыс. раст./га — 8,1 т/га., у сорта Караван — 20 тыс. раст./га — 4,0 т/га. В сравнении с естественным пастбищем, продуктивность сорго в 10–20 раз выше по зеленой массе (лучшие варианты). Анализ химического состава и питательной ценности сорго многолетнего показал, что в сравнении с травостоем естественного пастбища, сорго — более питательное кормовое растение на 0,24 кормовые единицы в 1 кг и на 1,9% массовой доли сырого протеина. Один гектар сорго способен произвести минимум 0,4, а максимум 2,5 т кормовых единиц, что в 6–42 раза больше, чем с природного пастбища.*

**Ключевые слова:** сорго многолетнее, аридные пастбища, химический состав кормовой массы, питательная ценность.

## Введение

Естественная экологическая система — это объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют, как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществ и энергии: функционирующие все вместе элементы образуют устойчивую целостность системы (экологическое равновесие). Нарушение экологического равновесия приводит к неблагоприятным экологическим последствиям.

В полупустынной зоне Прикаспия флористический состав формируется под воздействием почвенно-климатических, антропогенных, пирогенных и биогенных факторов. Это воздействие привело к деградации пастбищных фитоценозов, резкому снижению их продуктивности, выпадения из состава кустарников и полукустарников, а также к увеличению численности сорных, ядовитых и непоедаемых растений [1, 2].

Эти проблемы являются актуальными не только в нашей стране, но и во всем мире. Так, на аридных пастбищах Монголии, Казахстана, Узбекистана под воздействием нерегулируемого выпаса за последние 30 лет практически исчезли кормовые полукустарники: изень (*Kochia*), тетяр (*Salsola gemmascens* Pall.)

и камфоросма (*Camphorosma*), кустарник терескен (*Ceratoides*), многолетние травы – житняк (*Agropyron*), эспарцет (*Onobrychis*), астрагал (*Astragalus*). Выпадение из пастбищных экосистем астрагала и эспарцета (семейство Бобовые (*Fabaceae*)) заметно снижает закладку в почву азота; выпадения галофитов изменяет, тетяра и камфоросмы ведет к засолению почвы [3–5].

Большинство пастбищ американского штата Нью-Мексико с аридным и семиаридным климатом находятся в стадии деградации из-за регулярных засух и высокой пастбищной нагрузки [6].

Концептуальной основой борьбы с деградацией земель является сбалансированное воздействие природных и антропогенных факторов на систему климат — почва — вода — животный мир — растение. Теоретические исследования и накопленный практический опыт дают возможность утверждать, что бороться с деградацией сельскохозяйственных угодий возможно с использованием комплексных мелиораций, в том числе, кроме двух основных направлений - гидротехнической и химической, необходимо применять и биологическую мелиорацию, которая основывается на использовании биологического восстановительного потенциала растений, исторически являющегося главным экологическим фактором почвообразования [7]. Так, например, для рекультивации засоленных земель большую роль приобретает использование галофитов, которые обладают большим диапазоном эко-

логических характеристик и широкими возможностями хозяйственного использования [8, 9].

Для того, чтобы сохранить выпадающие из фитоценозов пустынные кормовые растения необходим поиск и сбор семян, создание коллекционных питомников и формирование генофонда, отбор перспективных образцов, разработка агротехники введения в культуру растений и семеноводство высокопродуктивных образцов. В результате проводимых мероприятий сохраняется генофонд исчезающих ценных видов пастбищных кормовых растений. Мобилизация растительных ресурсов аридной зоны и создание их генофонда позволит: во-первых, сохранять редкие исчезающие виды растений; во-вторых, проводить сравнительную оценку различных видов, экотипов и форм по хозяйственно-ценным и эколого-биологическим особенностям, что позволяет выявить экологически пластичные виды и формы с широким диапазоном адаптивного потенциала, позволяющие производить реставрацию деградированных экосистем аридных пастбищ [10].

Цель работы — изучить особенности выращивания многолетнего сорго в почвенно-климатических условиях аридной зоны юга России для фитомелиорации полупустынных пастбищ.

#### Материал и методы исследования

Объектом исследования явилось сорго многолетнее (Державина), (семенной материал взят в Северо-Кавказском федеральном научном аграрном центре, г. Ставрополь).

Для проведения исследований была использована методика группы авторов полученных сортов сорго многолетнего Л. С. Поспелова, А. П. Поспелов, Н. М. Комаров (2009) и методика ВИР им. Вавилова (1982) [11, 12]. Опытная площадь общая — 350 м<sup>2</sup>, под сорт — 175 м<sup>2</sup>, учетная — 280 м<sup>2</sup>. Семена высевали на глубину 4–6 см. Изучение сорго многолетнего проводилось по двум факторам: разные сорта — Травинка, Караван (семенной материал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр») и густота стояния: 10 тыс., 20 тыс. и 40 тыс. растений на 1 га.

До посева в почву была внесена азотоса 400 кг/га.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Опыт проводился на базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», в северном районе Астраханской области, с низким показателем влагообеспеченности (125–265 мм осадков за год). Регион исследования — полупустынная природная зона. Тип ландшафта — опустыненная степь.

Почвы опытного участка светло-каштановые солонцеватые тяжелосуглинистые в комплексе с солонцами от 5 до 10% (табл. 1).

Растительный покров естественного пастбища — сильно деградированная полынно – мятликовая ассоциация с обедненным видовым составом: полынь белая (*Artemisia terrae-albae* Krasch.), полынь Лерха (*Artemisia*

Табл. 1. Результаты агрохимического анализа почвы опытного участка посева сорго многолетнего

Показатели	Год вегетации		Естественное пастбище (контроль)
	1-й	2-й	
рН водный, %	7,9	8,0	7,9
Органическое вещество (гумус), %	0,75	0,77	0,76
Азот щелочногидролизуемый, мг/кг	32	33	33
Фосфор подвижный, мг/кг	49	61	48
Калий подвижный, мг/кг	408	488	410

lerchiana), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), бурачок пустынный (*Alyssum desertorum* Stapf), погач песчаный (*Ceratocarpus arenarius* L.). Общее проективное покрытие составляет 15–25%.

Время посева сорго во многом зависит от весенних погодных условий. Температура почвы на глубине заделки семян должна быть не ниже 14–15°C [13].

Весенне-летние погодные условия двух лет вегетации сорго были определены, как стрессовые, а именно с высокими дневными температурами воздуха и отсутствием осадков в период с мая по август. В результате было отмечено полное отсутствие продуктивной влаги в почве (рис. 1).

На рис. 2 видно, что весь летний период продуктивная влага в почве на глубине 0–0,5 м отсутствовала и только к концу осени она достигла удовлетворительных для аридной растительности показателей (15–22 мм).

Исследование развития сорго показало, что в условиях полупустынного климата длительность фаз вегетации были следующие: всходы — кушение — 18–20 дней, кушение — выход в трубку — 28–31 дней, выход в трубку — выметывание — 13–16 дней, выметывание — цветение — 17–19 дней, цветение — полное созревание — 75–80 дней. Таким образом, весь период развития растения в условиях проведения опыта составил — 151–166 дней.

При изучении урожайности зеленой массы сорго (средние данные за 2 года) было выявлено, что наиболее продуктивным оказался сорт Травинка при густоте стояния 40 тыс.раст./га — 8,1 т/га, а сорт Караван при густоте стояния 20 тыс.раст./га — 4 т/га. В сравнении с

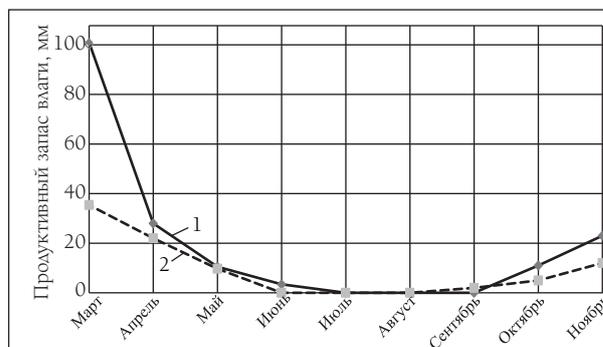


Рис. 1. Изменение продуктивного запаса влаги в слое почвы 0–0,5 м по месяцам и годам исследования

**Табл. 2. Урожайность зеленой массы сорго многолетнего (т/га) по сортам и годам вегетации**

Сорт	Густота стояния						Естественное пастбище	
	10 тыс. раст./га		20 тыс. раст./га		40 тыс. раст./га		1 год	2 год
	1 год	2 год	1 год	2 год	1 год	2 год		
Караван	1,2	1,4	3,9	4,1	3,4	3,8	0,44	0,39
Травинка	2,1	2,3	3,5	3,8	7,9	8,3		

**Табл. 3. Химический состав и питательная ценность сорго и естественного травостоя в расчете на сухое вещество, (средние данные за 2 года)**

Показатели	Сорт		Естественное пастбище
	Караван	Травинка	
Содержание сухого вещества, %;	91,9±1	92,0±1	93,8±1
Массовая доля, %			
сырой золы	6,4±0,1	6,2±0,1	6,1±0,1
сырого протеина	9,0±0,5	9,2±0,5	7,7±0,5
сырой клетчатки	29,8±2,5	30,3±2,5	18,6±2,5
сырого жира	2,39±0,5	2,55±0,5	2,34±0,5
Кормовые единицы	0,66	0,65	0,42

естественным пастбищем (зеленая масса — 0,41 т/га), урожайность сорго оказалась в 10–20 раз выше (лучшие варианты) (табл. 2).

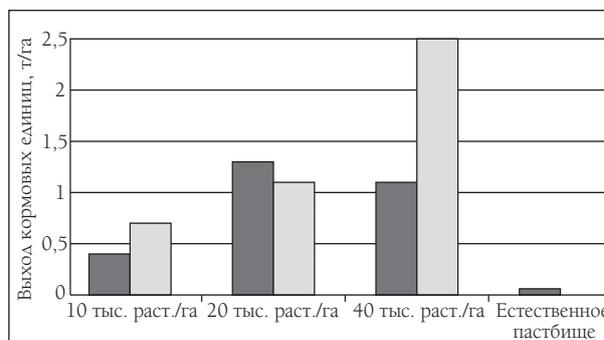
Такая урожайность была обеспечена следующими основными показателями снопового анализа сорго многолетнего: высота растений — 0,71–0,80 м; вес надземной части 1 растения — 0,197–0,207 кг; кустистость — 12–15 шт.; облиственность — 54–69 шт.; средний диаметр стебля — 7–8 мм; средняя высота стеблей — 0,51 м. Выход воздушно-сухого вещества составил 49%.

Исследования химического состава сухой массы сорго Державина проводился в сравнении с травостоем природного пастбища. Результаты показали, что сорго на 0,23–0,24 кормовых единиц питательнее (табл. 3).

Результаты исследования дали возможность определить выход кормовых единиц с 1 га (рис.2).

Таким образом, было отмечено, что один гектар сорго многолетнего дает минимально в 6 раз, а максимально в 42 раза питательнее, чем деградированное природное пастбище.

Анализ данных исследований показывает, что использование сорго многолетнего дает возможность прокормить высокопитательным кормом большее количество



**Рис. 2. Выход кормовых единиц (среднее за 2 года) сорго многолетнего по сортам, вариантам опыта и естественного пастбища, в расчете на воздушно-сухое вещество**

животных, без увеличения площади пастбищ. Являясь прекрасным зимним пастбищным кормом, сорго многолетнее также играет большую мелиоративную роль для полупустынных экосистем, поскольку ее высокие стебли хорошо задерживают снег на равнинных пастбищах.

### Выводы

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы.

Урожайность сорго превысила урожайность растительной массы естественного пастбища в 10–20 раз по зеленой массе (лучшие варианты). Питательность сорго Державина превосходит пастбищный корм в 1,5 раза. С 1 га можно получить минимум 0,4, а максимум 2,5 т кормовых единиц, что в 6–42 раза больше, чем с природного полупустынного пастбища.

Наши исследования показали, что сорго многолетнее вполне возможно использовать в качестве фитомелиоранта для возрождения деградированных пастбищ в аридной зоне юга России, а также увеличению их продуктивности и питательной ценности.

### Литература

1. Тютюма, Н.В. Интродуцируемые дикорастущие кормовые растения в обогащении пастбищных экосистем Поволжья/ Н.В.Тютюма, Г.К.Булахтина, Н.И.Кудряшова//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2016. -№3(43).-С.60-65.
2. Радочинская, А.П. Продукционный потенциал восстановленных пастбищ Северо-Западного Прикаспия/ А. П. Радочинская, А. К. Кладиев, А. П. Рыбашлыкова//Аридные экосистемы. - 2019. - № 1 (78). - С. 61-68. doi:10.24411/1993-3916-2019-10045
3. Jacobs I.S. and Bean C.P. "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in Magnetism, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic. – 1963. - pp. 271-350.
4. Tserenpurev, Bat-Oyun, Masato Shinoda, Yunxiang Cheng, Yadamjav Purevdorj, «Effects of grazing and precipitation variability on vegetation dynamics in a Mongolian dry steppe». Journal of Plant Ecology. - 2016. - no. 9(5). - pp.508–519.
5. D. Dec , J. Dorner , O. Balocchi , I. Lopez, "Temporal dynamics of hydraulic and mechanical properties of an Andosol under grazing" Soil & Tillage Research. - 2012. - no. 125. - pp. 44-51.
6. Gibbens R. P., McNeely R. P., Havstad K. M., Beck R. F., Nolan B. «Vegetation changes in the Jornada Basin from 1858 to 1998». J. Arid Environ. - 2005. - pp. 651-668.

7. Шамсутдинов, З.Ш. и др. Учение Н. Т. Нечаевой о пустынных пастбищах/ З.Ш. Шамсутдинов, Н.З. Шамсутдинов // Аридные экосистемы. - 2010. - № 42. - С. 11-29.
8. Розенцвиг, О.А. Адаптационный и ресурсный потенциал растений аридных экосистем/ О.А. Розенцвиг Е.С. Богданова, В.Н. Нестеров//Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. «Природные и антропогенные изменения аридных экосистем и борьба с опустыниванием» Выпуск 67. -Махачкала: Институт геологии ДНЦ РАН, «АЛЕФ», 2016. –С. 239-241.
9. Shabala S., Bose J., Hedrich R., «Salt bladders: do they matter?» Trends Plant Science.- 2014.- vol. 19.- pp. 687– 691.
10. Кизинек, С.В. Биомелиорация засоленных почв с помощью сорговых культур в Западном Предкавказье/ С. В. Кизинек, В. С. Белоусов, В.В.Тараненко, Р. С. Шарифуллин, А. Б. Володин //Рисоводство.- 2018.- № 1 (38). - С. 57-60.
11. Пospelova, Л.С. Многолетнее сорго: биология, селекция, агротехника/ Л.С.Пospelova, А.П. Пospelov, Н.М. Комаров/ Ставрополь: АГРУС. - 2009.- С. 96.
12. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода Sorghum moench / Науч.-техн. совет стран - членов СЭВ по коллекциям диких и культ. видов растений и др. - Л. : ВИР, 1982. - 34 с.
13. Сидоров, Ю.Н. Технология выращивания зернового сорго в зоне сухих степей Оренбургской области/ Ю.Н. Сидоров, Н.Н. Докина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2014.- № 2. - с. 49-52.

#### Reference

1. Tyutyuma, N.V. Introduciuemye dikorastushhie kormovye rasteniya v obogashhenii pastbishnyx e'kosistem Povolzh'ya/ N.V.Tyutyuma, G.K.Bulaxtina, N.I.Kudryashova//Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie.-2016.-№3(43).-S.60-65.
2. Radochinskaya, L.P. Produktivnyj potencial vosstanovlennyx pastbishh Severo-Zapadnogo Prikaspiya/ L. P. Radochinskaya, A. K. Kladiev, L. P. Ry'bashly'kova//Aridny'e e'kosistemy' - 2019.- № 1 (78).- S. 61-68. doi:10.24411/1993-3916-2019-10045
3. Jacobs I.S. and Bean C.P. "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in Magnetism, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic. – 1963. - pp. 271-350.
4. Tserenpurev, Bat-Oyun, Masato Shinoda, Yunxiang Cheng, Yadamjav Purevdorj, «Effects of grazing and precipitation variability on vegetation dynamics in a Mongolian dry steppe». Journal of Plant Ecology. - 2016. - no. 9(5). - pp.508–519.
5. D. Dec , J. Dorner , O. Balocchi , I. Lopez, «Temporal dynamics of hydraulic and mechanical properties of an Andosol under grazing» Soil & Tillage Research.- 2012. - no. 125.- pp. 44-51.
6. Gibbens R. P., McNeely R. P., Havstad K. M., Beck R. E., Nolan B. «Vegetation changes in the Jornada Basin from 1858 to 1998». J. Arid Environ.- 2005.- pp. 651-668.
7. Shamsutdinov, Z.Sh. i dr. Uchenie N. T. Nechaevoy o pusty'nyx pastbishhax/ Z.Sh. Shamsutdinov, N.Z. Shamsutdinov // Aridny'e e'kosistemy' . - 2010. - № 42. – S. 11-29.
8. Rozencvet, O.A. Adaptacionnyj i resursnyj potencial rastenij aridnyx e'kosistem/ O.A. Rozencvet E.S. Bogdanova, V.N. Nesterov//Trudy' Instituta geologii Dagestanskogo nauchnogo centra RAN. «Prirodny'e i antropogenny'e izmeneniya aridnyx e'kosistem i bor'ba s opusty'nivaniem» Vy'pusk 67. -Maxachkala: Institut geologii DNCz RAN, «ALEF», 2016. –S. 239-241.
9. Shabala S., Bose J., Hedrich R., «Salt bladders: do they matter?» Trends Plant Science.- 2014.- vol. 19.- pp. 687– 691.
10. Kizinek, S.V. Biomelioraciya zasolennyx pochv s pomoshh'yu sorgovyx kul'tur v Zapadnom Predkavkaz'e/ S. V. Kizinek, V. S. Belousov, V.V.Taranenko, R. S. Sharifullin, A. B. Volodin //Risovodstvo.- 2018.- № 1 (38). - S. 57-60.
11. Pospelova, L.S. Mnogoletnee sorgo: biologiya, selekciya, agrotexnika/ L.S.Pospelova, A.P. Pospelov, N.M. Komarov/ Stavropol': AGRUS. - 2009.- S. 96.
12. Shirokij unificirovannyj klassifikator SE'V i mezhdunarodnyj klassifikator SE'V vozdel'vaemyx vidov roda Sorghum moench / Nauch.-техн. совет стран - членов SE'V по коллекциям диких и кул't. видов растений и др. - Л. : VIR, 1982. - 34 с.
13. Sidorov, Yu.N. Texnologiya vy'rashhivaniya zernovogo sorgo v zone suxix stepej Orenburgskoj oblasti/ Yu.N. Sidorov, N.N. Dokina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.- 2014.- № 2. - s. 49-52.

**G. K. Bulakhtina<sup>1</sup>, A. A. Teryohin<sup>2</sup>, M. E. Pavlova<sup>2</sup>, A. V. Kudryashov<sup>1</sup>, N. I. Kudryashova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS, <sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia, [gbulaht@mail.ru](mailto:gbulaht@mail.ru)

### STUDY OF PERENNIAL SORGO FOR RESTORATION OF DEGRADED SEMI-ARID PASTURE CASPIAN ECOSYSTEMS

*The influence of soil-climatic, anthropogenic, pyrogenic and biogenic factors in the south of Russia led to degradation of pasture phytocenoses, a sharp decrease in their productivity, loss in shrubs and semishrubs, and increase in number of weed, poisonous and non-edible plants. Therefore, the task was to identify and use ecologically plastic species and forms of fodder plants with a wide range of adaptive potential, allowing for the rapid restoration of degraded arid pastures. The experiments were carried out on the basis of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS in the Astrakhan region in 2017–2018. The purpose was to study agrobiological features of perennial sorghum cultivation in conditions of arid zone of southern Russia for further phytomelioration of degraded pasture ecosystems. Two sorghum cultivars Travinka and Caravan were studied in the experiment, where they were grown at different plant stand levels: 10 thousand, 20 thousand and 40 thousand plants per 1 ha. The best green mass productivity were noted in cv. Travinka grown in variant 40 thousand plants/ha – 8.1 t/ha, and in cv. Caravan, which had 4.0 t/ha yield at 20 thousand plants/ha density. Compared to natural pasture, sorghum productivity was 10–20 times higher in green mass (best variants). The analysis of chemical composition and nutritional value showed that perennial sorghum was a more nutritious feed plant – by 0.24 feed units per 1 kg and by 1.9% crude protein, compared to natural pasture species. One hectare of sorghum produces from 0.4 to 2.5 tons of feed units, which is 6 to 42 times higher compared with natural pasture.*

**Key words:** perennial sorghum, arid pastures, chemical composition of fodder mass, nutritional value.

# Идентификация штаммов Y-вируса картофеля, выявленных в центральном регионе России

УДК 578.864.1

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-19-24

**В. А. Бирюкова** (к.б.н.), **Ю. А. Варицев** (к.б.н.), **А. И. Усков** (д.с.–х.н.),  
**И. В. Шмыгля**, **П. А. Галушка** (к.с.–х.н.), **Г. П. Варицева**  
Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха,  
vika\_biryukova@inbox.ru

В рамках программы мониторинга сортов картофеля на зараженность возбудителями вирусных болезней в Центральном регионе России изучено разнообразие штаммов Y-вируса картофеля (YVK) с использованием иммуноферментного анализа (ИФА) и полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР). Выявлено 92 образца растений с YVK, из которых 43 содержали моноштаммовую инфекцию. По результатам иммунологического анализа в Центральном регионе России преобладают изоляты YVK, относящиеся к O/C серотипу, а по результатам мультиплексного ОТ-ПЦР анализа — высоко-патогенные рекомбинантные штаммы YVK – NTN, N:O и N-Wi. У формы 380.005.4 картофеля южноамериканского вида *Solanum andigenum* Juz. Et Buk. детектирован изолят YVK, относящийся к группе североамериканских некротических штаммов YVK<sup>NA-N</sup>. В то же время изоляты, относящиеся к группе штаммов «акропетального некроза» (YVK<sup>C</sup>), «обычной» (YVK<sup>O</sup>) и «европейской некротической» (YVK<sup>N</sup>) группам штаммов, не обнаружены. Создана *in-vitro* коллекция образцов картофеля с моноштаммовой инфекцией YVK, которая имеет важное значение для использования в селекции картофеля.

**Ключевые слова:** Y-вирус картофеля, иммуноферментный анализ (ИФА), обратная транскрипция – полимеразная цепная реакция (ОТ-ПЦР), идентификация штаммов, разнообразие штаммов.

## Введение

Y-вирус картофеля (YVK) — один из наиболее вредоносных и распространённых вирусных патогенов картофеля, имеющий самый высокий рейтинг экономической важности по 5-бальной международной шкале. Потери урожая картофеля от YVK достигают 30–90% [1, 2].

YVK — типичный представитель рода *Potyvirus* семейства *Potyviridae* [3]. Передача вируса происходит как контактным путем от больных к здоровым растениям при механической обработке посевов: через повреждения на ботве и на клубнях при их посадке, уборке и переработке, так и неперсистентно многими видами тлей (около 40), но наиболее эффективно персиковой тлей *Myzus persicae* [4]. Инфицированные клубни картофеля — основной источник сохранения и распространения YVK в полевых условиях. В естественных условиях резерваторами и накопителями вируса являются виды дикой и сорной растительности семейства *Solanaceae* [5].

Зараженные YVK растения картофеля в зависимости от сорта, штамма вируса и условий вегетации проявляют разнообразные симптомы: от слабой мозаики до тяжелого некроза всего растения. Типичные симптомы на листьях: обыкновенная мозаика, посветление жилок (как правило, на ранних этапах развития болезни), волнистость краев, акропетальный некроз, рассеянный некроз, кольцевые некрозы, отмирание нижних листьев, почернение жилок с нижней стороны листа, преждевременное отмирание растения. Некротический тип поражения на листьях и стеблях обычно называют полосчатой мозаикой, на клубнях — кольцевым не-

крозом клубней картофеля (КНКК), мозаичный тип — обыкновенной мозаикой или морщинистой мозаикой в зависимости от степени тяжести симптомов заболевания [3, 5, 6].

YVK существует в виде комплекса штаммов, групп штаммов или вариантов. Исторически, группы штаммов PVY определяли реакцией сверхчувствительности (СВЧ), которая проявляется в форме развития локальных или системных некротических повреждений и возникает у сортов картофеля, содержащих специфические N-гены [3]. На сортах картофеля, содержащих ген *Nc*, некротические повреждения возникали в ответ на инфицирование штаммами, относящимся к группе акропетального некроза – YVK<sup>C</sup>, а на сортах картофеля, имеющих ген *Ny*, отмечалась системная инфекция и посветление жилок листа в ответ на заражение штаммами, относящимися к «обычной» группе штаммов — YVK<sup>O</sup>. Изоляты YVK, не индуцирующие экспрессию генов *Nc* и *Ny*, но вызывающие системные некрозы на растениях *Nicotiana tabacum*, содержащих ген *Rk* (сорта Ханти, Samsun), отнесены к группе некротических штаммов YVK<sup>N</sup> [7]. Позднее к подгруппе штаммов YVK<sup>N</sup> были отнесены изоляты YVK<sup>N-NTN</sup>, вызывающие КНКК. Группа штаммов, которые не вызывали некрозы на листьях растений и не проявляли свойств «обычных» и некротических штаммов, была классифицирована как YVK<sup>Z</sup> на основании предположения о наличии у некоторых сортов картофеля гена *Nz*, индуцирующего некротические поражения [8]. Кроме того, были описаны изоляты YVK, не вызывающие СВЧ у сортов картофеля, имеющих гены *Nc*, *Ny*, *Nz* и, следовательно, преодолевшие устойчивость к вирусу [9]. Эти штаммы

отнесены к группе YBK<sup>E</sup> [10]. Начиная с конца 1980-х годов, с появлением возможностей определения нуклеотидной последовательности генома и достижениями в области молекулярной вирусологии растений, изоляты PVY были охарактеризованы на молекулярном уровне. Установлено, что большинство PVY изолятов представляют собой рекомбинанты, геномы которых состоят из фрагментов PVY<sup>O</sup> и PVY<sup>N</sup> последовательностей РНК [3].

В дальнейшем на растениях индикаторах были идентифицированы изоляты вируса, которые с одной стороны проявляли симптомы КНKK, то есть относились к некротическим штаммам YBK<sup>N-NTN</sup>, а с другой стороны — проявляли серологические свойства группы «обычных» штаммов YBK<sup>O</sup>. Эти европейские штаммы были отнесены к подгруппе некротических штаммов YBK<sup>N-Wilga</sup>, получившей название от сорта картофеля, в котором они впервые были выявлены [11]. Группа схожих изолятов YBK, позднее обнаруженных в Северной Америке, получила обозначение YBK<sup>N-O</sup>. Современную классификацию штаммов YBK можно представить следующим образом [12] (табл. 1).

В последние годы для идентификации и дифференциации групп, подгрупп и субподгрупп штаммов YBK наряду с серологическими методами анализа широко применяются молекулярные технологии, основанные на обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции (ОТ-ПЦР).

Цель настоящей работы — изучение генетического разнообразия YBK, распространённого в Центральном регионе России, по молекулярно-генетическим и иммунохимическим свойствам с помощью методов ИФА и ОТ-ПЦР.

#### Материал и методы исследования

Исследования проводили в 2015–2018 гг. на сортах картофеля отечественной и зарубежной селекции, клубневой материал которых поступал во ВНИИКХ из семеноводческих хозяйств Центрального региона России для мониторинга на зараженность вирусами.

Материалом для исследования служили пророщенные при комнатной температуре «световые» или этиолированные ростки клубней картофеля. Анализировали каждый клубень в потомстве клона.

Наличие YBK определяли с помощью наборов ИФА с поликлональными антителами (ВНИИКХ, Россия). Для определения штаммовой принадлежности изучаемых изолятов использовали наборы ИФА на основе YBK<sup>O/C</sup>- и YBK<sup>N</sup>-специфичных моноклональных антител (Agdia, США) в формате TAS-ELISA (tripleantibody sandwich – enzyme-linked immunosorbent assay) по прописи фирмы-изготовителя.

Молекулярную идентификацию изолятов YBK проводили при помощи ОТ-ПЦР. Выделение тотальной растительной РНК и реакцию обратной транскрипции (ОТ) осуществляли с применением наборов фирмы ООО «Агро-Диагностика» (Россия) согласно методике, указанной разработчиком в прилагаемой инструкции. Программа ОТ состояла из двух этапов: 40 мин инкубация при температуре 40°C и 10 мин — при 95°C. кДНК, полученную после ОТ, использовали для проведения мультиплексных ПЦР.

Для выявления изолятов YBK использовали две системы мультиплексной ОТ-ПЦР, предложенные Lorenzen et al. [13] (метод №1) и Chikh-Ali, Karasev [14] (метод №2). Для метода №1 применяли 8 праймеров: o2172, n2258, o2439, n2650c, n5707, o6266, S5585, A6032, а для метода №2 — 12 праймеров: n156, o514, n787, n2258, o2172, n2650c, o2700, S5585, o6400, n7577, YO38648, SeroN. Нуклеотидные последовательности праймеров, их локализация в геноме YBK и возможные комбинации, размер ожидаемого ПЦР-фрагмента, программы проведения ПЦР указаны в литературных источниках [13, 14].

Аmplификацию ДНК проводили в термоциклере PTC-100 (MJ Research, США). Реакционная смесь объемом 25 мкл содержала 2,5 мкл 2,5 мМ смесь дезоксирибонуклеозидтрифосфатов (Хеликон, Россия), 2,5 мкл 25 мМ водный раствор хлорида магния (Thermo

Табл. 1. Основные группы/подгруппы штаммов YBK [12]

Название группы / подгруппы штаммов	Реакция сверхчувствительности на картофеле (ген)	Серотип	Биотест на табаке	Кольцевой некроз клубней картофеля	Синонимы
YBK <sup>O</sup>	Ny	O/C	M, VCL	Нет	YBK <sup>O</sup>
YBK <sup>N</sup>	–	N	VN	Нет	YBK <sup>EU-N</sup> , YBK <sup>NA-N</sup> , NA-YBK <sup>N</sup> , YBK <sup>R</sup> , YBK <sup>TVN</sup>
YBK <sup>C</sup>	Nc	O/C	M, VCL	Нет	YBK <sup>C</sup>
YBK <sup>Z</sup>	Nz	O/C или N	M, VCL	Да, в единичных случаях	YBK <sup>Z-NTN</sup>
YBK <sup>E</sup>	–	N	M, VCL	Да	YBK <sup>E</sup>
YBK <sup>D</sup>	Nd	N/Δ	M, VCL	Нет данных	YBK <sup>D</sup>
YBK <sup>NTN</sup>	–	N	VN	Да	EU-YBK <sup>NTN</sup> , Eu-YBK <sup>NTN</sup> , YBK <sup>EU-NTN</sup> , YBK <sup>NN</sup> , YBK <sup>NA-NTN</sup> , NA-YBK <sup>NTN</sup>
YBK <sup>N-Wi</sup>	–	O/C	VN	Нет	YBK <sup>Wilga</sup> , YBK <sup>N-Wi</sup> , YBK <sup>N-Wi-P</sup> , YBK <sup>N-O</sup>

Примечание: M — мозаика, VCL — посветление жилок, VN — некроз жилок.

Fisher Scientific, Литва), 0,1–0,5 мкл 100 мкМ каждого праймера (Синтол, Россия), 0,2 мкл термостабильной ДНК-полимеразы (Синтол, Россия) 5 е.а./мкл, 2,5 мкл 10X реакционный буфер для термостабильной ДНК-полимеразы (Синтол, Россия), 5 мкл пробы кДНК и 10–14 мкл воды милли-Q качества. Специфические продукты амплификации разделяли при помощи электрофореза в 1,5% агарозном геле, окрашенном бромистым этидием.

Растения с моноштаммовой инфекцией YBK были введены в культуру *in vitro* и поддерживались в коллекции. Для введения в культуру *in vitro* проростки зараженных клубней обрабатывали стерилизующим 0,1%-ном раствором диацета, промывали 3-4 раза в стерильной воде и переносили в пробирки с агаризованной питательной средой [15].

### Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе исследований с использованием наборов ИФА с поликлональными антителами протестировано 656 клубней разных сортов картофеля и отобрано 92 клубня с положительной реакцией к Y-вирусу картофеля. С помощью ИФА на основе моноклональных антител проведена дальнейшая дифференциация отобранных изолятов по иммунохимическим свойствам белка оболочки вируса на O/C- или N-серотипы. Установлено, что 50% анализируемых образцов реагировали с антителами к O/C-серотипу, 27% — с антителами к N-серотипу, 23% образцов реагировали с антителами к O/C и N серотипам штаммов YBK (табл. 2). Таким образом, по результатам ИФА с применением моноклональных антител в Центральном регионе России преобладают штаммы YBK с положительной реакцией с антителами к O/C-серотипу.

**Табл. 2. Распространенность серотипов и штаммов YBK в Центральном регионе России**

Метод идентификации групп/подгрупп штаммов YBK	Группа/подгруппа штаммов, серотип YBK	Количество образцов, %
Имуноферментный анализ с моноклональными детектирующими антителами (TAS-ELISA)	O/C	46 (50%)
	N	25 (27%)
	O/C + N	21 (23%)
Система мультиплексной ОТ-ПЦР по Lorenzenetal. [13]	N:O	40 (44%)
	NTN	5 (5%)
	NA-N	1 (1%)
	NTN + N:O	46 (50%)
Система мультиплексной ОТ-ПЦР по Chikh-Ali, Karasev[14]	N:O	25 (27%)
	N-Wi	28 (30%)
	N-Wi/261-4	6 (7%)
	NTN	22 (24%)
	NA-N	1 (1%)
	NTN+N:O	5 (6%)
	N-Wi/261-4 + NTN	5 (6%)

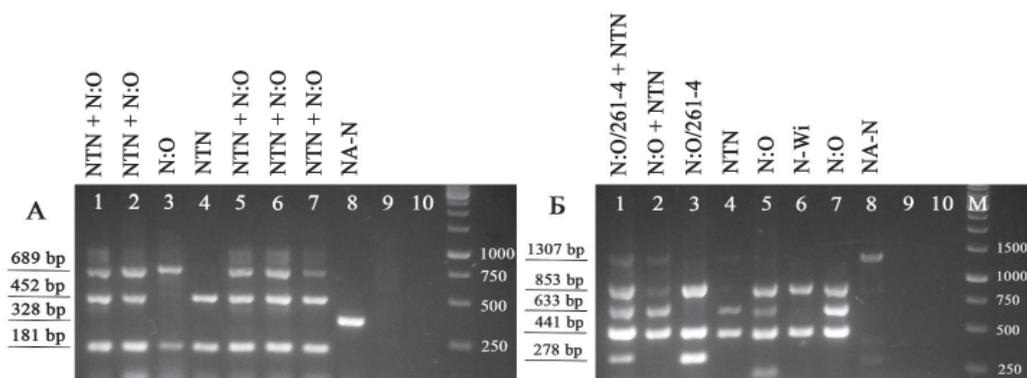
Сравнивая полученные данные с результатами аналогичных исследований, можно отметить, что в регионах РФ распространены разные серотипы YBK. В Северо-Западном регионе выявлены две различные территориальные группы: в первую группу входит Архангельская область, где на сортах доминирует N-серотип; во вторую — Вологодская, Ленинградская области, где преобладает O/C серотип [16]. В Самарской области N серотип был обнаружен в 32,6% растений, инфицированных YBK, а O/C серотип — в 38,9% [17]. В учетных точках, расположенных на территории Республики Татарстан и Кировской области, O/C- и N- серотипы встречались в равных соотношениях, в то время как на территории Чувашской Республики отмечено существенное преобладание N-серотипа вируса [18].

Дальнейшую штаммовую идентификацию изолятов YBK осуществляли на основе двух систем мультиплексного ОТ-ПЦР анализа по Lorenzenetal et al. [13] (метод №1) и Chikh-Ali, Karasev [14] (метод №2). Надежность обеих систем ОТ-ПЦР была испытана (валидирована) ранее на хорошо охарактеризованных эталонных изолятах, представляющих собой различные штаммы и рекомбинанты PVY [13, 14]. Метод №1 позволяет обнаруживать основные штаммы PVY и является одним из широко используемых методов во всем мире [3]. Однако с его помощью нельзя дифференцировать YBK штаммы с аналогичными геномными структурами. Метод №2 более совершенный, способен детектировать и идентифицировать четырнадцать штаммов и рекомбинантов PVY одновременно, в том числе YBK<sup>O</sup>, YBK<sup>N</sup>, YBK<sup>NA-N</sup>, YBK<sup>NTN-A</sup>, YBK<sup>E</sup>, YBK<sup>NE11</sup>, YBK<sup>N-Wi</sup>, YBK<sup>N:O</sup>, YBK<sup>NTN-B</sup>, YBK<sup>NTN-NW</sup>, включая редкие, такие как субподгруппа 261-4 (YBK<sup>N-Wi</sup>), поскольку использует сложный набор праймеров, подобранных к пяти так называемым «рекомбинационным переходам» (recombinant junctions (RJs)) или «брейк-пойнтам» («точкам рекомбинации») генома YBK [14].

Продукты амплификации, полученные с помощью двух систем ОТ-ПЦР анализа на образцах растений, в которых был обнаружен YBK, представлены на рисунке. С помощью мультиплексной ОТ-ПЦР по методу №1 обнаружено, что 46 (50%) анализируемых образцов с YBK содержат смесь рекомбинантных NTN и N:O штаммов, из которых 37 (40%) с помощью метода №2 дифференцируются на группы N:O, NTN, подгруппу N:Wi и субподгруппу 261-4.

Метод №2 позволяет разделить изоляты, которые согласно методу №1 относятся к группе N:O на изоляты подгруппы N-Wi и субподгруппы 261-4. К N-серотипу принадлежат штаммы с NTN, а O/C серотип включает штаммы YBK – N:O, N-Wi и N-Wi/261-4.

Результаты ОТ-ПЦР, полученные методом №2, лучше согласуются с результатами ИФА с использованием YBK<sup>O/C</sup> и YBK<sup>N</sup> специфичных моноклональных антител



**Идентификация штаммов Y-вируса картофеля с помощью ОТ-ПЦР по Lorenzenetal et al. [13] и Chikh-Ali, Karasev [14]. А – идентификация штаммов YВК с помощью ОТ-ПЦР по Lorenzenetal. [13] Б – идентификация штаммов YВК с помощью ОТ-ПЦР по Chikh-Ali, Karasev [14] Моноизоляты YВК: 1 – Sca-52; 2 – Lil - 115, 3 – Fvr - 73, 4 – Lil - 39, 5 – Lil - 94, 6 – Brv - 15, 7 – Lil - 116, 8 – *S. andigenum* 380.005.4; 9 – здоровое растение; 10 – отрицательный контроль без матрицы; М – маркер 1KbDNALadder (Thermo Fisher Scientific)**

**Табл. 3. Сравнение результатов типирования YВК иммунологическим и мультиплексными ОТ-ПЦР методами**

Методы	Количество совпадений	Процент совпадений
TAS-ELISA / ОТ-ПЦР по Lorensen et al. [13]	61	66
TAS-ELISA / ОТ-ПЦР по Chikh-Ali, Karasev[14]	72	78
ОТ-ПЦР по Lorensen et al. [13] / ОТ-ПЦР по Chikh-Ali, Karasev [14]	56	61
TAS-ELISA / ОТ-ПЦР по Lorensen et al. [13] / ОТ-ПЦР по Chikh-Ali, Karasev[14]	50	54

(табл. 3). Однако по отдельным образцам результаты типирования YВК иммунологическим и мультиплексными ОТ-ПЦР методами не совпадают. Для более подробного изучения подобных случаев требуется проведение дополнительных исследований, включающих секвенирование генома выявленных YВК изолятов.

Молекулярная идентификация на основе ОТ-ПЦР показала, что в Центральном регионе России преобладают YВК изоляты, относящиеся к рекомбинантным (NTN, N:O и N-Wi) группам штаммов. Схожая ситуация наблюдается и в Европе. Известно, что в Польше,

Германии, Франции, Нидерландах, Шотландии до 99% инфекции YВК идентифицируется как штаммы NTN и N-Wi [19]. По данным Kamandaretal et al. в Бельгии 75% изолятов YВК относятся к NTN и 7,5% — к N-Wi [20]. В сравнении с приведёнными данными изоляты с NTN, N:O и N-Wi, обнаруженные с помощью системы мультиплексной ОТ-ПЦР по методу №2 [14], встречаются в Центральном регионе РФ в равном процентном соотношении (см. табл. 2).

Типирование штаммов Y вируса картофеля с помощью ИФА и двух систем мультиплексного ОТ-ПЦР анализа позволило из 92 образцов растений с YВК идентифицировать 43, содержащие моноштаммовую инфекцию, относящуюся к рекомбинантным штаммам NTN, N:O, N-Wi и субподгруппе N-Wi/261-4 (табл. 4).

Изоляты группы NTN, были выявлены на сортах Крепыш и Скарб; группы N:O и N-Wi — на сортах Лилея (Беларусь), Жуковский ранний (Россия), Крепыш (Россия), Волат (Беларусь), Янтарь (Россия), Утенок (Россия), Riviera (Голландия), Red Scarlett (Голландия), Impala (Голландия); субподгруппы N-Wi/261-4 – на сортах Волат (Беларусь) и Уладар (Беларусь). У формы 380.005.4 картофеля южноамериканского вида *Solanum andigenum* обнаружен изолят YВК, относящийся к

**Табл. 4. Образцы с моноштаммовой инфекцией YВК**

Изоляты	Серотип	Группа / подгруппа штаммов YВК по Lorenzen et al. [13]	Группа / подгруппа штаммов YВК по Chikh-Ali, Karasev [14]
Lil - 10, Zhrv - 25, Zhrv - 26, Zhrv - 28, Zhrv - 30, Zhrv - 110, Sca - 107, Sca - 51, Kre - 43, Kre - 90, Utn - 68, Utn - 65, Utn - 69, Utn - 88, Utn - 87, Vol - 91, Ynt - 78, Ynt - 79, Ynt - 82, Ynt - 95, Sec - 119	O/C	N:O	N:Wi
Lil - 11, Lil - 12, Zhgl - 54, Zhgl - 55, Zhgl - 56, Zhrv - 27, Kre - 45, Kre - 47, Utn - 70, Vzr - 120, Imp - 121	O/C	N:O	N:O
Fvr - 73, Riv - 117, Rsc - 118	O/C	N:O	261-4
Lil - 37, Lil - 39, Fio - 61, Sca - 50, Kre - 89	N	NTN	NTN
<i>S. adg</i> 380.005.4	N	NA-N	NA-N

группе североамериканских некротических штаммов YVK<sup>NA-N</sup>.

### Выводы

Таким образом, по результатам ИФА с применением моноклональных антител в Центральном регионе РФ преобладают изоляты YVK, относящиеся к O/C

серотипам. Дальнейшая идентификация изолятов с использованием двух систем ОТ-ПЦР анализа показала преобладание высокопатогенных рекомбинантных NTN, N:O и N-Wi штаммов YVK. Изоляты «обычной» (YVK<sup>O</sup>), европейской классической некротической (YVK<sup>N</sup>) и группы штаммов акропетального некроза (YVK<sup>C</sup>) не были обнаружены.

### Литература

1. Thomas P.E., Kaminski W.K. Isolation and purification / Virus and virus-like diseases of potatoes and production of seed-potatoes, chapter 11 / Eds. Loebenstein, G. P. H. Berger, A. A. Brunt, R. H. Lawson. – Kluwer Academic Publishers: Dordrecht / Boston / London, -2001. -P: 285-310.
2. Анисимов, Б.В. Фитопатогенные вирусы и их контроль в семеноводстве картофеля (Практическое руководство)/ Б.В. Анисимов. –М.: ФГНУ Росинформагротех, -2004. -80 с.
3. Karasev, A. V. Continuous and emerging challenges of potato virus Y in potato/ A. V. Karasev, S. M. Gray // Annu. Rev. Phytopathol. -2013. -V. 51. -P. 571-586.
4. Sigvald, R. The relative efficiency of some aphid species as vectors of potato virus Y. / R. Sigvald // Potato Res. -1984. -V. 27. -P. 285-290.
5. Попкова, К.В. Болезни картофеля / К.В. Попкова, Ю.И. Шнейдер, А.С. Воловик. –М.: Колос, -1980. -304 с.
6. Гнутова, Р.В. Таксономия вирусов растений Дальнего Востока/ Р.В. Гнутова.– М.: Наука, -2009. -466 с.
7. De Bokx J.A. Hostplants of the potato virus YN (tobacco vein necrosis virus) / J.A. De Bokx // T. Pl-ziekten. -1961. -V. 67. -P. 273-277.
8. Quenouille, J. Potato virus Y: a major crop pathogen that has provided major insights into the evolution of viral pathogenicity / J. Quenouille, N. Vassilakos, B. Moury // Mol. Plant Pathol. -2013. -V. 14. -P. 439-452.
9. Kerlan C., Tribodet M., Glais L., Guillet M. Variability of potato virus Y in potato crops in France // J. Phytopathol. -1999. -V. 147. -P. 643-651.
10. Singh, R.P. Discussion paper: the naming of potato virus Y strains infecting potato / R.P. Singh, J.P. T.Valkonen, S. M. Gray, N. Boonham, R. A. C. Jones, C. Kerlan, J. Schubert // Arch. Virol. -2008. -V. 153. -P. 1-13.
11. Chrzanowska, M. Nowe izolaty wirusa Y zagrazajaceziemniakom w Polsce/ M. Chrzanowska// HodowlaRoslin I Nasiennictwo. -1987. -V. 5-6. -P. 8-11.
12. Aurori, A. Challenges in the detection and identification of potato virus Y, an important pathogen of potato / A. Aurori, C. L. Badarau, E. Rakosy-Tican // Studiauniversitatis Babes-BolaiiBiologia. 2016. -V.61. № 2. - P. 177-196.
13. Lorenzen, J.H. A multiplex PCR assay to characterize potato virus Y isolates and identify strain mixtures / J.H. Lorenzen, L.M. Piche, N.C. Gudmestad, T. Meacham, P. Shiel // Plant Dis. -2006.-V. 90. -P. 935-940.
14. Chikh, Ali M. Immunocapture-multiplex RT-PCR for the simultaneous detection and identification of plant viruses and their strains: study case, potato virus Y (PVY) / Ali M. Chikh, A.V. Karasev // Methods Mol Biol. -2015. -V. 1302. -P. 177-186.
15. Юрьева, Н.О. Введение в асептическую культуру дигамплоидов картофеля с использованием адвентивных побегов и химиотерапии / Н.О. Юрьева, Е.В. Воронкова, Д.В. Терешонок, А.А. Мелешин, О.В. Мелешина, Д.В. Беляев // Защита картофеля. -2017. -№ 2. -С. 23-27.
16. Якуткина, Т.А. Защитим семенной картофель от заражения вирусами / Т.А. Якуткина, А.Н. Созонов, А.П. Козлов // Сельскохозяйственные вести. -2003. -№ 3. -С. 53.
17. Прокофьев, А.С. Распространение, вредоносность и особенности проявления вируса PVY картофеля в лесостепи Среднего Поволжья / А.С. Прокофьев, М.Н. Кинчарова // Вестник защиты растений. -2012. -№ 3. -С. 38-44.
18. Вологин, С.Г. Лабораторная диагностика и идентификация вирусов картофеля в Татарском НИИСХ / С.Г. Вологин // Нива Татарстана. -2013. -№ 4-5. -С. 33-34.
19. Lindner, K. Potato virus Y (PVY) in seed potato certification / K.Lindner, F.Trautwein, A.Kellermann and G. Bauch // Journal of Plant Diseases and Protection. -2015. -V. 122, -No. 3. -P. 109-119.
20. Kamangar, S. B. Potato virus Y (PVY) strains in Belgian seed potatoes and first molecular detection of the N-Wi strain / S. B. Kamangar, G. Smagghe, M. Maes & K. De Jonghe // Journal of Plant Diseases and Protection. -2014. -V. 121, -№ 1. -P. 10-19.

### Reference

1. Thomas P.E., Kaminski W.K. Isolation and purification / Virus and virus-like diseases of potatoes and production of seed-potatoes, chapter 11 / Eds. Loebenstein, G. P. H. Berger, A. A. Brunt, R. H. Lawson. – Kluwer Academic Publishers: Dordrecht / Boston / London, -2001. -P: 285-310.
2. Anisimov, B.V. Fitopatogenny'e virusy i ix kontrol' v semenovodstve kartofelya (Prakticheskoe rukovodstvo)/ B.V. Anisimov. –М.: FGNU Rosinformaгротех, -2004. -80 s.
3. Karasev, A. V. Continuous and emerging challenges of potato virus Y in potato/ A. V. Karasev, S. M. Gray // Annu. Rev. Phytopathol. -2013. -V. 51. -P. 571-586.

4. Sigvald, R. The relative efficiency of some aphid species as vectors of potato virus Y. / R. Sigvald // Potato Res. -1984. -V. 27. -P. 285-290.
5. Popkova, K.V. Bolezni kartofelya / K.V. Popkova, Yu.I. Shnejder, A.S. Volovik. –M.: Kolos, -1980. -304 s.
6. Gnutova, R.V. Taksonomiya virusov rastenij Dal'nego Vostoka/ R.V. Gnutova.– M.: Nauka, -2009. -466 s.
7. De Bokx J.A. Hostplants of the potato virus YN (tobacco vein necrosis virus) / J.A. De Bokx // T. Pl-ziekten. -1961. -V. 67. -P. 273-277.
8. Quenouille, J. Potato virus Y: a major crop pathogen that has provided major insights into the evolution of viral pathogenicity / J. Quenouille, N. Vassilakos, B. Moury // Mol. Plant Pathol. -2013. -V. 14. -P. 439-452.
9. Kerlan C., Tribodet M., Glais L., Guillet M. Variability of potato virus Y in potato crops in France // J. Phytopathol. -1999. -V. 147. -P. 643-651.
10. Singh, R.P. Discussion paper: the naming of potato virus Y strains infecting potato / R.P. Singh, J.P. T.Valkonen, S. M. Gray, N. Boonham, R. A. C. Jones, C. Kerlan, J. Schubert // Arch. Virol. -2008. -V. 153. -P. 1-13.
11. Chrzanowska, M. Nowelizacja wirusa Y zagrażającego ziemniakom w Polsce/ M. Chrzanowska// Hodowla Roslin I Nasiennictwo. -1987. -V. 5-6. -P. 8-11.
12. Aurori, A. Challenges in the detection and identification of potato virus Y, an important pathogen of potato / A. Aurori, C. L. Badarau, E. Rakosy-Tican // Studia Universitatis Babeş-Bolyai Biologia. 2016. -V.61. № 2. - P. 177-196.
13. Lorenzen, J.H. A multiplex PCR assay to characterize potato virus Y isolates and identify strain mixtures / J.H. Lorenzen, L.M. Piche, N.C. Gudmestad, T. Meacham, P. Shiel // Plant Dis. -2006.-V. 90. -P. 935-940.
14. Chikh, Ali M. Immunocapture-multiplex RT-PCR for the simultaneous detection and identification of plant viruses and their strains: study case, potato virus Y (PVY) / Ali M. Chikh, A.V. Karasev // Methods Mol Biol. -2015. -V. 1302. -P. 177-186.
15. Yur'eva, N.O. Vvedenie v asepticeskuyu kul'turu digaploidov kartofelya s ispol'zovaniem adventivny'x pobegov i khimioterapii / N.O. Yur'eva, E.V. Voronkova, D.V. Tereshonok, A.A. Meleshin, O.V. Meleshina, D.V. Belyaev // Zashhita kartofelya. -2017. -№ 2. -S. 23-27.
16. Yakutkina, T.A. Zashhitim semenoj kartofel' ot zarazheniya virusami / T.A. Yakutkina, A.N. Sozonov, L.P. Kozlov // Sel'skoxozyajstvenny'e vesti. -2003. -№ 3. -S. 53.
17. Prokof'ev, L.S. Rasprostranenie, vredonosnost' i osobennosti proyavleniya virusa PVY kartofelya v lesostepi Srednego Povolzh'ya / L.S. Prokof'ev, M.N. Kincharova // Vestnik zashhity' rastenij. -2012. -№ 3. -S. 38-44.
18. Vologin, S.G. Laboratornaya diagnostika i identifikaciya virusov kartofelya v Tatarskom NIISX / S.G. Vologin // Niva Tatarstana. -2013. -№ 4-5. -S. 33-34.
19. Lindner, K. Potato virus Y (PVY) in seed potato certification / K.Lindner, F.Trautwein, A.Kellermann and G. Bauch // Journal of Plant Diseases and Protection. -2015. -V. 122, -No. 3. -P. 109-119.
20. Kamangar, S. B. Potato virus Y (PVY) strains in Belgian seed potatoes and first molecular detection of the N-Wi strain / S. B. Kamangar, G. Smaghe, M. Maes & K. De Jonghe // Journal of Plant Diseases and Protection. -2014. -V. 121, -№ 1. -P. 10-19.

**V. A. Biryukova, Y. A. Varitsev, A. I. Uskov, I. V. Shmyglya, P. A. Galushka, G. P. Varitseva**

Lorch Potato Research Institute  
vika\_biryukova@inbox.ru

### **IDENTIFICATION OF POTATO VIRUS Y STRAINS FOUND IN CENTRAL REGION OF RUSSIA**

*Under the program monitoring potato cultivars for virus pathogens in Central region of Russia, a variety of potato virus Y (PVY) strains were studied using methods of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and a reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR). PVY was identified in 92 plant samples, 43 of which contained single-strain infection. According to ELISA and multiplex RT-PCR analyses PVYO/C isolates and high-pathogenic recombinant PVY strains (NTN, N:O and N-Wi), respectively, dominate in Central region of Russia. 380.005.4 form of Andean potato Solanum andigenum Juz. Et Buk. contained YBK isolate belonging to North American necrotic type (PVY<sup>NA-N</sup>). Moreover, no isolates from 'acronecrosis' group (PVY<sup>C</sup>), 'common' group (PVY<sup>O</sup>) or 'European necrotic' group (PVY<sup>N</sup>) of strains were detected. In vitro collection of potato samples with PVY single strain was established and it has a great importance in potato selection.*

**Key words:** potato virus Y, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), reverse transcription – polymerase chain reaction (RT-PCR), identification of strains, variety of strains.

## Экологически пластичный сорт ярового тритикале «Доброе»

УДК 631.52.11+633.15

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-25-29

С. Е. Скатова<sup>1</sup> (к.с.-х.н.), А. М. Тысленко<sup>2</sup> (к.с.-х.н.), С. И. Гриб<sup>3</sup> (д.с.-х.н.)<sup>1</sup>Верхневолжский федеральный аграрный научный центр,<sup>2</sup>Всероссийский НИИ органических удобрений и торфа – филиал ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр»,<sup>3</sup>РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,  
tslo@bk.ru

*В результате экологической селекции создан новый сорт ярового тритикале Доброе. Метод создания — индивидуальный отбор по колосу из гибридной популяции, полученной от скрещивания белорусских сортов ярового тритикале Ульяна и озимого Михась. Сорт среднеспелый, длина вегетационного периода 88-118 суток в зависимости от погодных условий. Средняя высота растения 0,87 м при значении этого признака у интенсивного стандарта Норманн 0,82 м. Устойчивость сорта Доброе к полеганию достаточно высокая. Новый сорт отличается продуктивным колосом и формирует густой стеблестой. В сплошном посеве продуктивность колоса варьирует в пределах 2–3 г. Зерно крупное (масса 1000 от 45 до 51 г), выполненное, натура зерна 725 г/л, стекловидность 69%. Среднее содержание сырого протеина в зерне 13,2% (12–14%). Сорт Доброе отличается высокой жаро- и засухоустойчивостью, достаточно устойчив к прорастанию зерна; устойчив к мучнистой росе, стеблевой ржавчине, видам головни. В условиях эпифитотии он может слабо поражаться желтой и бурой ржавчинами, в средней степени восприимчив к септориозу листьев. Средняя урожайность сорта Доброе за 6 лет конкурсного сортоиспытания в Верхневолжском ФАНЦ (2013–2018 гг.) на серых лесных почвах составила 5,98 т/га (от 4,2 т/га в 2015 г. до 8,48 т/га в 2017 г.). Максимальная урожайность в размножении 2016 г. — 8,65 т/га. В экологическом испытании ВНИИОУ на легких дерново-подзолистых почвах за 2 года получена урожайность сорта в среднем 4,22 т/га, в сравнение со стандартом прибавка урожая составила 0,46 т/га. Сорт Доброе рекомендуется для универсального использования: на зернофураж, зерносеяж, приготовление плющеного зерна. Сорт внесен в Государственный реестр с 2019 года и допущен к использованию в 6 регионах России.*

**Ключевые слова:** яровое тритикале, сорт, продуктивность, устойчивость к болезням, полеганию, качество зерна, экологическая стабильность.

### Введение

Наличие биологического разнообразия гарантирует ведение сельского хозяйства с наименьшими затратами, поддержание высокой производительности и стабильности земледелия, смягчает погодные стрессы, наилучшим образом защищает экологию [1]. Биологическое разнообразие яровых зерновых культур в РФ было расширено включением в Государственный реестр селекционных достижений с 2000 года ярового тритикале. Эта культура, обладая повышенным содержанием незаменимых аминокислот, является ценным кормом. Она лучше, по сравнению с другими яровыми зерновыми культурами Нечерноземья, выдерживает как почвенные стрессы (кислотность, легкий гранулометрический состав, невысокая обеспеченность доступными элементами минерального питания), так и погодные (недостаток влаги, высокие температуры) и биотические (поражение болезнями) [2].

Изучение и селекция ярового тритикале в Нечерноземной зоне началась в ВИР им. Н. И. Вавилова в конце прошлого века, а с 2003 года — во Владимирском НИИСХ и Всероссийском НИИ органических удобрений и торфа. Благодаря использованию экологического

принципа в организации селекции ярового тритикале удалось быстро создать новые урожайные сорта этой культуры различного направления использования: Амико, Норманн, Ровня, Кармен, конкурентоспособные с другими яровыми зерновыми культурами даже на плодородных почвах [3, 4]. В настоящее время создаются сорта в полной мере соответствующие потребностям современного производства. Проводится селекция на скороспелость. Так, в Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию 2018 г. включены высокопродуктивные, интенсивного типа сорта ярового тритикале Россика и Аморе, способные формировать урожайность 7 т/га.

Основными задачами, решаемыми путем селекции ярового тритикале для Нечерноземья, являются создание адаптивных сортов, с высокой урожайностью, устойчивых к полеганию и болезням, пригодных по продолжительности вегетации для возделывания в зоне, с минимальными рисками при уборке урожая зерна. Таким требованиям соответствует новый экологически пластичный сорт ярового тритикале Доброе — результат совместной работы селекционеров Владимирского НИИСХ (г. Суздаль), Всероссийского НИИ органических удобрений и торфа (г. Владимир), РУП «НПЦ НАН

Беларуси по земледелию». С 2019 года сорт Доброе внесён в Государственный реестр и допущен к использованию по 6 регионам Российской Федерации: Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому, Уральскому, Восточно-Сибирскому, Дальневосточному [5].

#### Материал и методы исследования

Второй агроклиматический район Владимирской области (место селекции сорта) занимает её центральную часть. Климат здесь оценивается как умеренно влажный, умеренно континентальный. Вегетационный период длится 173 суток. За это время накапливается 2050<sup>0</sup> биологически активных температур и выпадает 342 мм осадков. Гидротермический коэффициент 1,3 [6]. Такие условия теплообеспеченности позволяют возделывать в этом районе наряду с другими зерновыми культурами яровое тритикале.

В основу селекции культуры был положен экологический принцип: параллельная оценка отобранных популяций, линий и номеров в различных почвенных и агротехнических условиях: на супесчаных дерново-подзолистых почвах Всероссийского НИИ органических удобрений и торфа, характеризующихся слабо кислой реакцией почвенной среды ( $pH_{\text{ср.}} = 5,6$ ), содержанием гумуса (по Тюрину) — 1,2%, подвижного фосфора  $P_2O_5$  (по Кирсанову) — 14 мг, обменного калия  $K_2O$  (по Масловой) — 10 мг/100 г почвы, и среднесуглинистых серых лесных Владимирского НИИСХ, отличающихся близкой к нейтральной реакцией почвенной среды ( $pH_{\text{ср.}} = 5,6$ ), высоким содержанием гумуса 3,0–3,5%,  $P_2O_5$  — 20–25,  $K_2O$  — 10–15 мг/100 г почвы. Анализ почвы проводился общепринятыми агрохимическими методами [7].

Селекционные питомники закладывали по паровому предшественнику или по пласту многолетних бобовых трав. Агротехника общепринятая для яровых зерновых в Центрально-Нечернозёмной зоне России. На супесчаной дерново-подзолистой почве ВНИИОУ проводилось предпосевное внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и подкормка  $N_{30}$  в фазу полного кушения. Норма посева составляла 5,5 млн всхожих семян/га. Во ВНИИСХ для стандарта использовался районированный сорт Норманн (Владимирский НИИСХ, ВНИИОУ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»), во ВНИИОУ — хорошо произрастающий на легких почвах районированный в регионе белорусский сорт Ульяна.

Основной метод селекции при работе с линиями и популяциями ярового тритикале — повторяющийся индивидуальный отбор в связи с длительным процессом расщепления и довольно высоким уровнем перекрестного опыления, свойственного этой культуре.

Сорт Доброе был создан методом индивидуального отбора по колосу из гибридной популяции, полученной от скрещивания белорусских сортов ярового тритикале Ульяна и озимого Михась. Скрещивания проведены в

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Изучение исходного, гибридного селекционного материала проводилось по полной схеме, типичной для самоопыляющихся зерновых культур, согласно «Методическим указаниям по изучению мировой коллекции ВИР» [8] и «Методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» [9].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Создание сорта Доброе стало новым этапом в селекции ярового тритикале на продуктивность. Его потенциал достиг уровня лучших сортов озимой пшеницы Нечернозёмной зоны. Сорт относится к разновидности эритроспермум, форма его куста в период кушения промежуточная, стебель средней толщины, прочный, слабо выполненный, шейка опушена сильно. Лист зелёный, опушённый, со слабым восковым налётом. Колос белый со средним восковым налётом, цилиндрической формы, длиной 8,2–9,8 см, плотность его 22,5–25,0 члеников на 10 см стержня; в период созревания сильно поникает. Ости длинные, слабо-средне расходящиеся, зазубренные, белые. Зерно красное, полуудлинённое, основание его с редкими волосками.

За годы изучения селекционный номер Т-380 (Доброе) был оценен по всем необходимым свойствам: устойчивости к прорастанию зерна в колосе на корню и энзимо-микозному истощению семян, к поражению болезнями облигатной и сапрофитной этиологии, качеству зерна (включая органолептические характеристики, натурную массу, содержание белка и крахмала). Среди свойств, определяющих пригодность к механизированной уборке, эффективной была селекция на хороший вымолот зерна, устойчивость к ломкости стебля и к полеганию. Определено соответствие изученных номеров условиям выращивания в зоне по продолжительности вегетации.

Сорт Доброе среднеспелый, продолжительность вегетации 88–108 суток, в зависимости от погодных условий года. Он созревал одновременно или на 1 день позднее стандартного сорта Норманн.

В отличие от сорта Норманн новый сорт среднерослый. Средняя высота растения равнялась 87 см при значении этого признака у интенсивного стандарта Норманн 82 см. Устойчивость сорта Доброе к полеганию достаточно высокая, несмотря на его высокую облиственность. На среднем по интенсивности агрофоне ( $N_{30-60}$ ) полегания сорта не было отмечено, даже при максимальной урожайности в конкурсном сортоиспытании 8,48 т/га.

Из ценных хозяйственно-полезных качеств, отличающих рассматриваемый сорт от других ранее выведенных сортов, первостепенную роль играла урожайность. Средняя урожайность сорта Доброе за 6 лет конкурсному сортоиспытанию в Верхневолжском ФАНЦ

(2013–2018 гг.) на серых лесных почвах составила 5,98 т/га. Она варьировала от 4,2 т/га (2015 г.) до 8,48 т/га (2017 г.). Стандарт, сорт Норманн, в среднем за эти годы сформировал урожайность 5,25 т/га, уступив сорту Доброе на 0,73 т/га (13,9%).

О перспективности сорта говорит и тот факт, что в первичном семеноводстве и производственном сортоиспытании урожайность нового сорта также была высокой, порой даже выше на 0,30–0,72 т/га, чем на делянках конкурсного сортоиспытания. Средняя урожайность в разномножении 2015–2018 гг. получена 6,65 т/га, максимальная в 2016 г. — 8,65 т/га. В экологическом испытании Всероссийского НИИ органических удобрений и торфа на легких дерново-подзолистых почвах в среднем за 2 года получена урожайность сорта Доброе 4,22 т/га, превысившая стандарт на 0,46 т/га.

Потенциал урожайности сорта Доброе выше лучших районированных сортов озимой пшеницы. В среднем за 2016 и 2017 гг., когда влагообеспеченность обеих культур была достаточной, этот сорт ярового тритикале сформировал в конкурсном сортоиспытании ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ» урожайность 8,23 т/га по сравнению с 7,47 т/га сорта озимой пшеницы Мера.

В засушливые годы, особенно в годы, когда имеет место наиболее губительная жесткая весенне-летняя засуха, яровые культуры в Нечерноземной зоне уступают озимым по урожайности. Такие погодные условия были наиболее выражены в 2014 и 2015 годах. В 2013 и 2018 годах засухи в первую половину вегетации яровых культур также имели место, хотя были выражены слабее. В 2018 году засуха повторилась еще и в период с момента цветения ярового тритикале до полной спелости зерна. Урожайность сорта Доброе в среднем за эти 4 засушливых года составила 4,96 т/га, на 0,70 т/га ниже озимой пшеницы. Однако высокая засухоустойчивость, жаростойкость и устойчивость к болезням ярового тритикале позволили сорту в эти годы опережать по урожайности районированные сорта яровой пшеницы в 1,7–3,2 раза. Авторы не противопоставляют тритикале другим культурам. Приводя эти данные, мы хотим подчеркнуть, насколько перспективна культура тритикале.

Сорт Доброе отличается продуктивным колосом и формирует густой стеблестой. В сплошном посеве продуктивность колоса варьировала в пределах 2–3 г и формировалась как за счет массы 1000 зерен, так и за счет большего числа зерен в колосе и колоске (до шести штук). Благодаря изменению архитектоники растения при большей, чем у стандартного сорта Норманн, высоте растения у нового биотипа коэффициент хозяйственного использования был выше и достигал 43–48%.

Зерно нового сорта крупное (масса 1000 зерен в среднем составляла 48,5 г, и варьировала по годам от 45 до 51 г). Оно выполненное, натура зерна 725 г/л. Среднее содержание сырого протеина в зерне 13,2% (12–14%), аналогично со стандартным сортом Нор-

манн. Стекловидность соответственно 69 и 58%. В то же время зерно сорта Доброе, в отличие от пшеничного типа зерна стандарта, имеет некоторую морщинистость, характерную для зерна тритикале. При идентификации сорта обращает на себя внимание признак «окраска зерна фенолом». У сорта Доброе, в отличие от других распространенных сортов, зерно фенолом практически не окрашивается, оставаясь светлым, поэтому подлинность сорта легко проверяется по семенам.

Сорт Доброе отличается высокой жаро- и засухоустойчивостью, лучше других переносит засушливый период в мае; произрастает на бедных агрофонах, на легких почвах. Главным свойством, отличающим сорт Доброе от интенсивных низкостебельных сортов интенсивного типа — более высокая стабильность урожайности в различных условиях выращивания. Уровень интенсивности сорта Доброе средний — выше среднего.

К прорастанию зерна в колосе при перестое на корню сорт Доброе достаточно устойчив. Здесь следует заметить, что яровое тритикале на сегодняшний день хуже, чем озимое, отселектировано по устойчивости к прорастанию зерна в колосе, но на распространенных сортировальных машинах его зерно при содержании проросших зерен в ворохе до 20–23% доводится по всхожести до кондиций, предусмотренных ГОСТом на семена.

Сорт Доброе устойчив к мучнистой росе, стеблевой ржавчине, видам головни. В отдельные годы отмечено слабое, до 5%, поражение бурой ржавчиной. В условиях эпифитотии он может слабо поражаться желтой ржавчиной. Новый сорт в средней степени восприимчив к септориозу листьев, сильнее, чем сорт-стандарт Норманн, но он проявляет высокую толерантность к данному заболеванию, не снижая продуктивность. Септориозом колоса поражается слабее, чем сорт Норманн, также менее стандарта восприимчив к спорынье.

Новый сорт подходит для всех типов сельскохозяйственных предприятий, для выращивания по разнообразным технологиям. Наибольшая отдача от возделывания сорта Доброе обеспечивается при выращивании с внесением  $N_{60}P_{40-60}K_{40-60}$ . В случае планирования урожайности выше 6,0–6,5 т/га необходимо предусмотреть увеличение удобрений до  $N_{90}P_{40-80}K_{40-80}$  и использование на посевах регуляторов роста. Выращивание рассматриваемого сорта позволяет отказаться от применения пестицидов на посевах, не создает проблем при комбайновой уборке. Сорт Доброе рекомендуется высевать с нормой посева 4,5–4,8 млн. всхожих зёрен/га. Сорт предназначается для универсального использования: на зернофураж, зерносеяж, приготовление плющеного зерна.

Предполагаемый экономический эффект от использования нового сорта заключается в прибавке урожайности с гектара посева в зависимости от условий года 0,4–1,0 т/га, а также стабилизации урожайности

в стрессовых условиях. Предусматривается косвенный эффект улучшения окружающей среды ввиду исключения применения пестицидов; повышение продуктивности животноводства за счет более сбалансированного кормления.

Яровое тритикале в зависимости от сортовых особенностей, склонно в той или иной степени к перекрестному опылению, причем доля открытого цветения увеличивается в стрессовых погодных условиях. Семеноводство нового сорта проводится по схеме, принятой в зоне выращивания для самоопыляющихся культур. В семеноводстве следует соблюдать рекомендуемую для тритикале пространственную изоляцию между сортами 150 м, однако как показывает практика, современные сорта ярового тритикале ведут себя как пшеница, не требуя изоляции. Во всяком случае, это требование можно оставить для категории оригинальных семян, а для остальных репродукций ограничиться 70 м [4].

## Выводы

Путем экологической селекции создан пластичный, среднеспелый сорт ярового тритикале *Доброе*, устойчивый к засухе и повышенным температурам, к полеганию, болезням, с зерном высокого качества. Важнейшие отличительные биологические особенности названного сорта отвыведенных ранее – более высокая и стабильная урожайность в различных почвенных и погодных условиях. Об этом свидетельствует широкий диапазон его районирования. Сорт *Доброе* внесен в Государственный реестр селекционных достижений и с 2019 года допущен к использованию в сельскохозяйственном производстве Север-Западного, Центрального, Волго-Вятского, Уральского, Восточно-Сибирского и Дальневосточного регионов Российской Федерации. Новый сорт показал высокую пластичность и может занять достойное место среди зерновых культур кормового назначения.

## Литература

1. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (экологические основы). Теория и практика в 3-х томах./ А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2009. – Т.1.– 814 с.
2. Гриб, С.И. Яровое тритикале: основные преимущества и особенности технологии возделывания / С.И. Гриб, В.Н. Буштевич, Т.М. Булавина // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. Сб. науч. матер. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2007. – С. 139-142.
3. Тысленко, А.М. Использование экологического принципа в организации селекционного процесса при создании сортов ярового тритикале /А.М. Тысленко, С.Е. Скатова//Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб., 2015. – Т.176. вып. 1. – С.98-110.
4. Скатова, С.Е. Яровое тритикале в Нечернозёмной зоне // Инновационные сорта и технологии возделывания ярового тритикале. Коллективная монография / С.Е. Скатова, А.М. Тысленко. – Владимир: ФГБНУ ВНИИОУ, Иваново: ПресСто, 2017. – С. 135-159.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / МСХ РФ, ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений». – М., 2019. – 504 с.
6. Новиков, М.Н. Система биологизации в Нечернозёмной зоне. Научно-практические рекомендации на примере Владимирской области / М.Н. Новиков – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2007. – 296 с.
7. Зуев, Д.В. Исходный материал и практические результаты экологической селекции ярового тритикале /Д.В. Зуев, А.М. Тысленко// Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – №2(6). – С.60-71.
8. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале. – С-Пб., ВИР, 1999. – 28 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. [ред. А.И. Григорьева]. – М.: Колос, 1989. – 194 с.

## Reference

1. Zhuchenko, A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo (e`kologicheskie osnovy` ). Teoriyaipraktika v 3-x tomax./ A.A. Zhuchenko. – М.: Agrorus, 2009. – Т.1.– 814 s.
2. Grib, S.I. Yarovoe tritikale: osnovny`e preimu`shhestva i osobennosti texnologii vozdelevaniya / S.I. Grib, V.N. Bushtevich, T.M. Bulavina // Sovremenny`e resursoberegayushhie texnologii proizvodstva rastenievodcheskoj produkcii v Bela-rusi. Sb. nauch. mater. – Minsk: «IVCz Minfina», 2007. – S. 139-142.
3. Ty`slenko, A.M. Ispol`zovanie e`kologicheskogo principa v organiza-cii selekcionnogo processa pri sozdanii sortov yarovogo tritikale / A.M. Ty`slenko, S.E. Skatova //Trudy` po prikladnoj botanike, genetike i selek-cii. – SPb., 2015. – T.176. vy`p. 1. – S.98-110.
4. Skatova, S.E. Yarovoe tritikale v Nечernozyomnoj zone // Innovacionny`e sorta i texnologii vozdelevaniya yarovogo tritikale. Kollektivnaya monografiya / S.E. Skatova, A.M. Ty`slenko. – Vladimir: FGBNU VNIIOU, Ivanovo: PresSto, 2017. – S. 135-159.
5. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij, dopushhenny`x k ispol`zovaniyu / MSX RF, FGBU «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispy`taniyu i oxrane selekcionny`x dostizhenij». – М., 2019. – 504 s.
6. Novikov, M.N. Sistema biologizacii v Nечernozyomnoj zone. Nauchno-prakticheskie rekomendacii na primere Vladimirskoj oblasti / M.N. Novikov – М.: FGNU Rosinformagrotex, 2007. – 296 s.

7. Zuev, D.V. Isxodnyj material i prakticheskie rezul'taty e'kologiče-skoj selekcii yarovogo tritikale / D.V. Zuev, A.M. Ty'slenko // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. – 2016. – №2(6). – S.60-71.
8. Popolnenie, soxranenie v zhivom vide i izučenie mirovoj kollekcii pšenicy, e'gilopsa i tritikale. – S-Pb., VIR, 1999. – 28 s.
9. Metodika gosudarstvennogo sortoispy'taniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur. Vy'pusk vtoroj: zernovy'e, krupyany'e, zernobobovy'e, kukuruza i kormovy'e kul'tury. [red. A.I. Grigor'eva]. – M.: Kolos, 1989. – 194 s.

**S. E. Skatova<sup>1</sup>, A. M. Tyslenko<sup>2</sup>, S. I. Grib<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Center,

<sup>2</sup>Russian Research Institute of Organic Fertilizers and Peat,

<sup>3</sup>Research and Practical Center of NAS of the Republic of Belarus for Arable Farming  
*tslo@bk.ru*

### **DOBROE — NEW SPRING TRITICALE CULTIVAR**

*Dobroe, a new spring triticale cultivar was developed as a result of ecological selection. It was the crossing of Belarusian varieties of Ulyana spring triticale and Mikhas winter triticale. The variety is mid-season, the length of the growing season is 88–118 days, depending on weather conditions. The average plant height is 0.87 m compared to intensive Norman standard (0.82 m). The resistance of the cv. Dobroe to lodging is quite high. The new variety is characterized by a productive spike (2.0–3.0 g) and forms a thick stand. It has large filled grains (1000 seed weight from 45 to 51 g), grain unit is 725 g/l, grain hardness is 69%. The average crude protein content in the grain is 13.2% (12–14%). Dobroe cultivar is characterized by high heat and drought tolerance, it is also resistant to powdery mildew, stem rust, smut diseases. Moreover, it is slightly affected by yellow and brown rusts, and is moderately susceptible to leaf septoria. For 6 years of testing in Verkhnevolzhsky Federal Agrarian Research Center (2013–2018) on gray forest soils, the average yield of cv. Dobroe amounted to 5.98 t/ha (from 4.20 t/ha in 2015 to 8.48 t/ha in 2017). The maximum yield was 8.65 t/ha in 2016. The cultivar is recommended for universal use: grain fodder, grain crops, cooking flattened grain. The variety has been included in the Russian State Register since 2019 and approved for use in 6 regions of the Russian Federation.*

**Key words:** spring triticale, cultivar, productivity, disease resistance, lodging, grain quality, environmental stability.

# Оценка сортообразцов сафлора красильного на семенную продуктивность в аридных условиях Прикаспия

УДК 633.863.2:631.527

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-30-34

**Н. А. Зайцева<sup>1</sup>** (к.с.–х.н.), **А. Ф. Туманян<sup>1,2</sup>** (д.с.–х.н.), **А. П. Селиверстова<sup>1</sup>**,  
**И. И. Климова<sup>1</sup>**, **Е. В. Ячменева<sup>1</sup>**, **А. С. Дьяков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов,

rexham@rambler.ru

*В условиях Астраханской области, как в регионе недостаточного увлажнения, продуктивность растениеводства в большей степени зависит от водообеспеченности полевых культур во время их вегетации. Здесь возделывание масличных культур не распространено из-за низких и неустойчивых урожаев. Сафлор в свою очередь является засухоустойчивой культурой, которая может обеспечивать стабильный урожай практически в любых почвенно-климатических условиях, что весьма актуально для аридных территорий. Изучение проводилось в 2017–2018 гг. на экспериментальных участках ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Целью исследования являлось изучение сортообразцов из коллекции ВИР с выделением наиболее продуктивных и адаптированных сортов для аридных условий. На основе проведенных двухлетних исследований можно выделить следующие сортообразцы: по скороспелости — Милютинский 144, Акмай (85суток) и Нурлан, Центр 70 (86 суток); по количеству корзинок на одном растении — Алкызыл (Казахстан) — 16,7 шт., Lesaf 175-1 (Канада) — 14,5 шт., Милютинский 114 (Милютинская ГСС) — 14 шт.; по диаметру корзинок — Шифо и Цамбули (Таджикистан) — 20,9–24,2 мм, соответственно; по массе семян с одного растения — Цамбули (Таджикистан) — 9,2 г и Lesaf 175-1 (Канада) — 9 г; по массе 1000 семян — Центр 70 (Казахстан) — 51,5 г, Цамбули (Таджикистан) — 51,3 г и Алкызыл (Казахстан) — 48,1 г. По главному показателю — урожайности были выделены сорта Алкызыл (Казахстан), Центр 70 (Казахстан), Цамбули (Таджикистан) — 0,87–1,46 т/га. По основным показателям структурных элементов семенной продуктивности лучшими были сортообразцы Алкызыл (Казахстан), Цамбули (Таджикистан), Центр 70 (Казахстан), Lesaf 175-1 (Канада), которые могут быть использованы в селекционной работе, при создании новых адаптированных к сложным аридным почвенно-климатическим условиям сортов.*

**Ключевые слова:** сафлор, сортообразцы, элементы продуктивности, урожайность.

## Введение

Изменения климата, которые с повышением температур приводят к более сухому и жаркому лету, создают необходимость в расширении ассортимента масличных культур и их сортов. Список культур, которые могут давать стабильный урожай в жестких почвенно-климатических условиях выращивания, весьма ограничен. Поэтому необходим подбор засухоустойчивых и жаростойких масличных культур, а также расширение их ареала возделывания [6, 8].

Сафлор — это перспективная масличная культура, которая подходит для выращивания в резко-континентальном климате Астраханской области, так как его биология полностью соответствует засушливым условиям. Он легко переносит воздушную и почвенную засуху благодаря глубоко проникающей в почву корневой системе, которая опережает рост наземной массы растения в начале развития и извлекает влагу из нижележащих слоев почвы. Еще одна особенность засухоустойчивости сафлора — это ксерофитная вегетативная масса, способная противостоять суховеям [8, 10].

Несмотря на большую ценность сафлора, приемы его возделывания в Астраханской области до конца не

изучены, а адаптированных сортов очень мало. В связи с этим, целью проводимых нами исследований являлось изучение сортообразцов из коллекции ВИР с выделением наиболее продуктивных и адаптированных сортов для аридных условий.

## Материал и методы исследования

Исследование структурных элементов продуктивности сафлора красильного проводилось в течение двух лет на базе ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области, близком по условиям к полупустыням. Материалом исследований являлись 25 образцов сафлора красильного из мировой коллекции ВИР. За стандарт был взят сорт Астраханский 747.

Опыт был заложен в соответствии с методикой полевого опыта Б. А. Доспехова. Оценка морфо-биологических и хозяйственных признаков проводилась согласно Классификатору вида *Carthamus tinctorius* L. (Сафлор красильный), 1985 г [1].

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

Наблюдения, уборка и учет урожая проводились по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3]. У сафлора красильного отмечались фенологические фазы: посев, всходы, стеблевание, бутонизация, цветение, плодообразование, созревание [4, 5]. Обработка снопов и очистка семян проводилась вручную.

Анализ погодных условий проводился по данным метеостанции с. Черный Яр.

### Результаты исследования и их обсуждение

Погодные условия в годы исследования имели свои особенности (рисунок).

2017 год по количеству осадков оказался более благоприятным для возделывания сафлора красильного. За вегетационный период выпало 126,5 мм осадков, при этом наибольшее их количество было отмечено в фазы стеблевания (57,8 мм) и бутонизации (23 мм).

В июле и августе осадков практически не наблюдалось, температура воздуха достигала 40,5°C, температура почвы — 32,6°C. Влажность воздуха к уборке сафлора не превышала 32%.

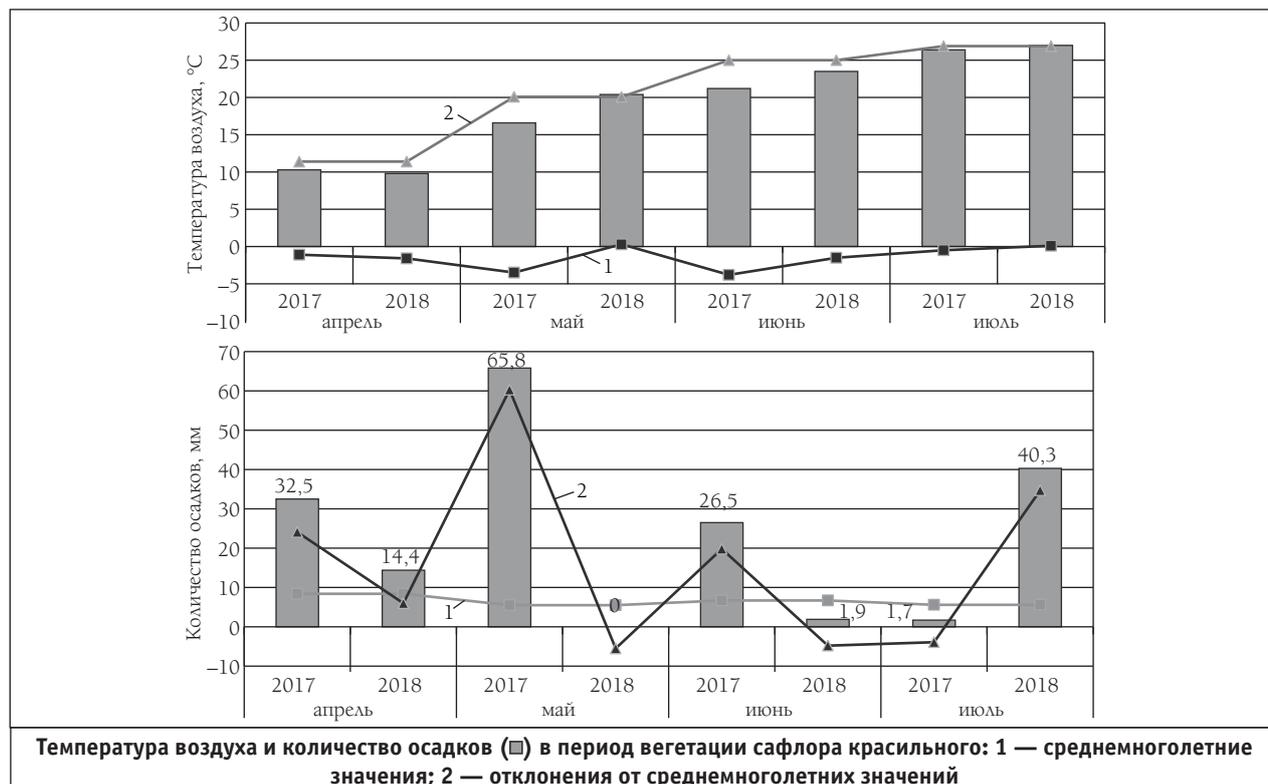
Посев сортов образцов сафлора в 2017 г. провели в первой декаде апреля. Достаточное количество осадков в этот период способствовало появлению первых всходов на 12 сутки. Наиболее продолжительным в этом году оказался межфазный период всходы — стеблевание, который длился у некоторых образцов до 52 суток (Живчик, Заволжский 1, ВИР 2933, Ширкас). У стандартного сорта Астраханский 747 этот период

составлял 41 сут. Наименьший показатель у сорта Милютинский 114 (36 сут.). На следующих стадиях развития растений сафлора все сорта образцы вступали в фазы почти одновременно, с вариацией в 1–5 суток. В целом, вегетационный период у сортов образцов сафлора красильного в 2017 г. продолжался от 92 до 105 суток. По скороспелости выделились сорта Кормовой 196 (92 суток), Милютинский 114, Акмай, Центр 70 и Алкызыл (96 суток). У стандарта период вегетации составлял 105 суток.

В 2018 г. количество осадков за вегетацию составило 61,1 мм, что на 65,4 мм меньше, чем в 2017 г. В критический период для сафлора (стеблевание – бутонизация) выпало минимальное количество осадков 1,9 мм, а максимальная температура воздуха достигала 39,6°C. В июле выпало 40,3 мм осадков, относительная влажность воздуха не превышала 49–54% (рисунок).

Погодные условия 2018 года позволили провести посев сафлора только в последней декаде апреля. Первые всходы начали появляться на 12 сутки. Вегетационный период образцов сафлора варьировал от 72 до 89 сут. Из-за высоких температур и почти полного отсутствия осадков в период вегетации полное вызревание сафлора было отмечено уже 19 июля. Самым коротким периодом вегетации отличились образцы из Канады (Centennial) и Казахстана (Молдир), которые опередили стандартный Астраханский 747 на 4 сут. Самый продолжительный вегетационный период в этом году отмечался у сорта Кормовой 196 (89 сут.).

На формирование морфологических признаков сельскохозяйственных культур существенное влияние



оказывают почвенно-климатические условия и технологические приемы возделывания. В растениеводстве они объединены в группу хозяйственно-ценных признаков, которые определяют приспособленность культур к природно-климатическим условиям конкретного региона. Важнейшие показатели для сухостепной зоны — это параметры роста и развития, а также урожайность посевов [2].

Высота растений сортообразцов сафлора за годы изучения сильно варьировала и зависела от условий года. Так, благоприятные погодные условия 2017 года в период активного роста сафлора оказали положительное влияние на высоту растений практически всех сортообразцов, которая составляла в этом году от 0,41 м (Lesaf 175-1) до 0,94 м (Алкызыл), что превышало аналогичные показатели 2018 г. на 0,10–0,38 м.

В среднем за 2017–2018 гг. превышали по высоте растений стандартный сорт Астраханский 747 (0,53 м) сортообразцы Ширкас, Заволжский 1, Цамбули, Центр 70 — с высотой от 0,60 до 0,75 м. Ниже стандарта были сортообразцы Акмай, Нурлан, ВИР 2933, Кормовой 196, Александрит, Gila, Oker, Lesaf 175-1, Молдир, Шахалли-260 — 0,44–0,51 м, Алкызыл, остальные находились на уровне стандарта 0,53–0,57 м.

Несмотря на то, что погодные условия 2018 г. были менее благоприятными по влагообеспеченности, это не существенно повлияло на семенную продуктивность сортообразцов сафлора (таблица).

В 2017 г. количество корзинок с одного растения варьировало от 3,3 (Молдир) до 19,3 шт. (Алкызыл). В 2018 г. этот показатель практически по всем сортообразцам был выше на 0,7–7,3 шт., чем в 2017 г., а максимальное количество отмечалось у сорта Lesaf 175-1 — 25 корзинок на одном растении.

В среднем за годы изучения наибольшее число корзинок формировалось у сортообразцов Алкызыл (Казахстан) — 16,7 шт., Lesaf 175-1 (Канада) — 14,5 шт. и Милютинский 114 (Милютинская ГСС) — 14 шт., что на 8,5 — 11,2 шт. выше стандартного сорта Астраханский 747 (5,5 шт.). Минимальные значения отмечались у сорта Акмай (Казахстан) — 4,4 шт. на 1 растении, что на 1,1 шт. меньше стандарта. У остальных сортообразцов этот показатель варьировал от 5,9 до 8,9 шт. на 1 растении, что на 0,4–3,4 шт. выше стандарта.

Корзинки большего диаметра формировались у изучаемых сортообразцов в более благоприятном 2017 г. от 15,2 мм у сорта Ахрам до 23,1 мм у сорта Цамбули. В 2018 г. эти показатели были ниже практически у

**Вегетационный период и элементы продуктивности сортообразцов сафлора среднее за 2017-2018 гг.**

Название	Происхождение	Вегетационный период, суток	Высота растений, м	Число корзинок на одно растение, шт.	Диаметр корзинки, мм	Масса семян с одного растения, г.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, т/га
Астраханский 747	—	91	0,53	5,5	15,9	2,5	34,5	0,50
Милютинский 114	Милютинская ГСС	85	0,54	14,0	18,2	12,7	34,5	0,50
Lesaf 175-1	Канада	90	0,51	14,5	16,1	9,0	40,2	0,64
Saffire	Канада	90	0,52	6,0	16,9	3,3	30,0	0,44
Gila	Мексика	90	0,51	7,4	16,0	5,1	41,0	0,59
Oker	Канада	89	0,46	5,0	16,7	3,7	47,8	0,66
Centennial	Канада	87	0,54	8,9	16,0	5,2	41,4	0,49
Sinaloa-90	Мексика	89	0,53	6,4	15,6	2,8	31,0	0,35
Живчик	Украина	88	0,54	6,9	16,7	3,6	36,8	0,32
Заволжский 1	НВНИИСХ	87	0,64	6,9	18,9	3,1	41,2	0,49
Александрит	НВНИИСХ	89	0,51	5,9	16,2	2,5	30,2	0,34
Акмай	Казахстан	85	0,44	4,4	15,9	2,7	47,9	0,38
Молдир	Казахстан	87	0,52	5,2	19,2	2,9	39,2	0,46
Нурлан	Казахстан	86	0,44	4,9	17,6	3,6	30,3	0,59
Кормовой 196	ВНИИОБ	91	0,46	6,5	12,8	2,4	28,1	0,10
Ахрам	Казахстан	90	0,55	6,2	13,2	2,3	34,4	0,45
ВИР 2933	Таджикистан	90	0,49	4,7	19,3	3,2	46,8	0,42
Шифо	Таджикистан	88	0,53	4,7	20,9	4,3	45,1	0,58
Шахалли-260	Таджикистан	87	0,51	7,4	19,6	6,2	39,1	0,69
Цамбули	Таджикистан	89	0,67	5,4	24,2	9,2	51,3	1,46
Ширкас	Казахстан	89	0,60	4,5	19,7	4,1	41,4	0,98
Талан	Казахстан	89	0,57	5,9	16,9	3,4	39,9	0,43
Центр 70	Казахстан	86	0,61	6,9	17,9	4,8	51,5	1,08
Алкызыл	Казахстан	87	0,75	16,7	15,6	8,3	48,1	0,87
Краса Ступинская	Россия	87	0,55	6,4	17,7	4,0	38,8	0,37
НСР <sub>05</sub>								0,22

всех сортообразцов на 0,1–6,8 мм. В среднем за годы изучения более крупные корзинки формировались у сортообразцов из Таджикистана — Шифо и Цамбули — 20,9–24,2 мм, а у остальных они не превышали 12,8–19,6 мм. На стандартном сорта Астраханский 747 диаметр корзинок в среднем составил 15,9 мм.

Семенная продуктивность в первую очередь определяется массой семян с одного растения, что делает показатель важнейшим хозяйственно ценным признаком [7].

Более высокая масса семян с одного растения отмечалась у большинства изучаемых сортообразцов в 2017 г. Самые высокие показатели при этом были у сортов Милютинский 114 — 17,1 г, Алкызыл — 9,3 г, Центр 70 — 7 г. В 2018 г. этот показатель снизился от 0,7 до 8,7 г у ряда сортообразцов, за исключением Lesaf 175-1, Gila, Sinaloa-90, Молдир, Шахалли-260, Цамбули, Ширкас, Талан, Краса Ступинская у которых масса семян с одного растения увеличилась на 0,1–12,3 г. В среднем масса семян варьировала пределах 2,3–9,2 г, а наиболее высокие показатели отмечались у сорта из Таджикистана (Цамбули) — 9,2 г и Канады (Lesaf 175-1) — 9 г, что на 6,7–6,5 г. больше стандарта.

Масса семян с одного растения является комплексным признаком, который больше всего зависит от погодных и агроэкологических условий. Данный признак на 19–27% зависит от сортовых особенностей и на 71–78% от внешних факторов.

Большинство авторов считают, что продуктивность растений зависит от наличия благоприятных факторов в период всходы — цветение, а также площади питания, массы 1000 семян, числа семян в коробочке, высоты растения и его облиственности [9]

Проведенное изучение коллекции сортообразцов сафлора красильного показало, что в 2017 г. масса 1000 семян была у 11 сортообразцов выше, чем в 2018 г. на 0,3–13,0 г, при этом наибольшие значения этого показателя отмечены у сортообразцов Краса Ступинская — 48,2 г, Шифо — 47,3 г, Цамбули — 46,1 г. В 2018 году по этому показателю отличались сортообразцы Центр 70 — 51,5 г. и Цамбули — 51,3 г (см. таблицу).

В среднем за годы изучения по этому признаку выделились сорта Центр 70 (51,5 г), Цамбули (51,3 г) и Алкызыл (48,1 г), минимальные значения наблюдались у сорта Кормовой 196 — 28,1 г, что на 6,4 г. меньше стандарта Астраханский 747 (34,5 г).

Урожайность является интегрированным показателем продуктивности растений, зависящим от слагающих ее элементов продуктивности, которые находятся в сильной зависимости от почвенно-климатических

условий выращивания, и отражает в свою очередь приспособленность растений к условиям произрастания.

По коллекции в среднем наибольшая урожайность отмечалась в 2017 г., при этом наиболее продуктивным был сорт Центр 70 — 1,37 т/га. В 2018 г. наблюдалось снижение продуктивности на 0,1–0,6 т/га в зависимости от сортообразца, но по коллекции также отмечено и увеличение продуктивности у ряда сортообразцов на 0,2–1,0 т/га, а наиболее продуктивным был сорт Цамбули с урожайностью 2,04 т/га.

В среднем за годы изучения по урожайности выделились сортообразцы, существенно превышающие стандартный сорт. Это сортообразец из Таджикистана — Цамбули с урожайностью 1,46 т/га, и из Казахстана Центр 70 — 1,08 т/га, превысившие Астраханский 747 St на 0,96 и 0,58 т/га, соответственно (см. таблицу). Также достаточно высокие показатели отмечены у сортообразцов Ширкас и Алкызыл из Казахстана с урожайностью маслосемян 0,98 и 0,87 т/га, соответственно. Минимальные значения были отмечены у сорта Кормовой 196 — 0,1 т/га.

#### Выводы

На основе проведенных двухлетних исследований можно сделать выводы, что изученные сортообразцы различаются по элементам структуры урожайности, но не всегда эта разница существенна. Так, по количеству корзинок на одном растении лучшими были сортообразцы Алкызыл (Казахстан) — 16,7 шт., Lesaf 175-1 (Канада) — 14,5 шт. и Милютинский 114 (Милютинская ГСС) — 14 шт. При этом максимальный диаметр корзинок — 20,9–24,2 мм был отмечен у сортообразцов Шифо и Цамбули из Таджикистана.

Наибольшая масса семян с одного растения отмечалась у сортообразцов Цамбули (Таджикистан) — 9,2 г и Lesaf 175-1 (Канада) — 9 г. А по массе 1000 семян выделились — Центр 70 (Казахстан) — 51,5 г, Цамбули (Таджикистан) — 51,3 г и Алкызыл (Казахстан) — 48,1 г.

По главному показателю – урожайности были выделены сортообразцы Алкызыл и Центр 70 из Казахстана и Цамбули из Таджикистана, с урожайностью от 0,87 до 1,46 т/га

По показателям основных структурных элементов семенной продуктивности лучшими были сортообразцы Алкызыл (Казахстан), Цамбули (Таджикистан), Центр 70 (Казахстан), Lesaf 175-1 (Канада).

Выделенные перспективные сортообразцы могут быть использованы в селекционной работе, при создании новых адаптированных к сложным аридным почвенно-климатическим условиям сортов.

#### Литература

1. Классификатор вида *Carthamus tinctorius* L. (Сафлор красильный). –Л.: -1985. – 15 с.
2. Мажаев, Н.И. Продуктивность сафлора в зависимости от способа посева и нормы высевы в условиях Саратовского Заволжья [Текст]: дис...канд. с-х. наук: 06.01.01: защищена 15.10.2014 / Мажаев Нурлан Ибраевич. –Саратов, 2014. – 168 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]. - М., 1989.- Вып.2. - 195 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Текст]. - М.: Колос, 1971. - Вып. 1 -3. - 719 с.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции ВИР [Текст]. -JI., 1985.
6. Ружейникова, Н.М. Адаптивная технология возделывания сафлора в условиях Саратовской области: Рекомендации производству/ Н.М. Ружейникова, Н.Н. Кулева, А.Н. Зайцев. – Саратов. -2012. –30 с.
7. Сафлор – масличная культура. Режим доступа: <https://agrobook.ru/questions/safflor-maslichnaya-kultura#node-answer-13691> (дата обращения 20.11.2019)
8. Селиверстова, А.П. Агроэкологическое изучение сортообразцов сафлора красильного из коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова [Текст]/ А.П. Селиверстова, Н.А. Шербакова // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: мат-лы I Международ. науч.-практич. конф. (26 апреля 2018 г.) –Т. II. – Макеевка: ГОУ ВПО Донбасская аграрная академия, 2018. –С. 162-166.
9. Созонова, А.Н. Структура урожая скороспелых сортов сои в Тюменской области / А.Н. Созонова, А.С. Иваненко // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. –№ 2(37). – 2017. –С.90-94.
10. Туманян, А.Ф. Оценка сортов *Carthamus tinctorius* на продуктивность и адаптивность в почвенно-климатических условиях Астраханской области / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Шербакова, А.П. Селиверстова, И.И. Климова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2019. - № 3 (41). – С. 25-29.

**Reference**

1. Klassifikator vida *Carthamus tinctorius* L. (Saflor krasil'nyj). –L.: -1985. – 15 s.
2. Mazhaev, N.I. Produktivnost' saflora v zavisimosti ot sposoba poseva i normy' vy'seva v usloviyax Saratovskogo Zavolzh'ya [Tekst]: dis...kand. s-x. nauk: 06.01.01: zashhishhena 15.10.2014 / Mazhaev Nurlan Ibraevich. –Saratov, 2014. – 168 s.
3. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur [Tekst]. - M., 1989.- Vy'p.2. - 195 s.
4. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur [Tekst]. - M.: Kolos, 1971. - Vy'p. 1 -3. - 719 s.
5. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoj kollekcii VIR [Tekst]. -JI., 1985.
6. Ruzhejnikova, N.M. Adaptivnaya tekhnologiya vozdel'vaniya saflora v usloviyax Saratovskoj oblasti: Rekomendacii proizvodstvu/ N.M. Ruzhejnikova, N.N. Kuleva, A.N. Zajcev. – Saratov. -2012. –30 s.
7. Saflor – maslichnaya kul'tura. Rezhim dostupa: <https://agrobook.ru/questions/safflor-maslichnaya-kultura#node-answer-13691> (data obrashheniya 20.11.2019)
8. Seliverstova, A.P. Agroe'kologicheskoe izuchenie sortoobrazczov saflora krasil'nogo iz kollekcii VNIIR im. N.I. Vavilova [Tekst]/ A.P. Seliverstova, N.A. Shherbakova // Prioritety'e vektory' razvitiya promy'shlennosti i sel'skogo hoz'yajstva: mat-ly' I Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. (26 aprelya 2018 g.) –Т. II. – Makeevka: GOU VPO Donbasskaya agrarnaya akademiya, 2018. –S. 162-166.
9. Sozonova, A.N. Struktura urozhaya skorospely'x sortov soi v Tyumenskoj oblasti / A.N. Sozonova, A.S. Ivanenko // Vestnik gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya. –№ 2(37). – 2017. –S.90-94.
10. Tumanyan, A.F. Ocenka sortov *Carthamus tinctorius* na produktivnost' i adaptivnost' v pochvenno-klimaticheskix usloviyax Astraxanskoj oblasti / A.F. Tumanyan, N.V. Tyutyuma, N.A. Shherbakova, A.P. Seliverstova, I.I. Klimova // Teoreticheskie i prikladny'e problemy' agropromy'shlennogo kompleksa. – 2019. - № 3 (41). – S. 25-29.

**N. A. Zaytseva<sup>1</sup>, A. F. Tumanyan<sup>1,2</sup>, A. P. Seliverstova<sup>1</sup>, I. I. Klimova<sup>1</sup>,  
E. V. Yachmeneva<sup>1</sup>, A. S. Dyakov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia  
*rexham@rambler.ru*

**EVALUATION OF SAFFLOWER VARIETIES FOR SEED PRODUCTIVITY  
IN ARID CONDITIONS OF THE CASPIAN REGION**

*In conditions of the Astrakhan region, as it is a region of insufficient moisture, crop production depends more on water availability of field crops during growing season. Oilseed cultivation is not common here due to low and unstable yields. Conversely, safflower is a drought-resistant crop that can provide stable yields in almost any soil and climatic conditions, which is very important for arid territories. The study was conducted at the experimental sites of Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS in 2017–2018. The goal was to study the varieties from Institute of Plant Industry collection and identify the most productive and adapted cultivars for arid conditions. The two-year study revealed the following cultivars: – by early maturity – Milyutinsky 144, Akmay (85 days) and Nurlan, Tsentr 70 (86 days); – by number of anthodium per plant – Alkyzyl (Kazakhstan) – 16.7, Lesaf 175–1 (Canada) – 14.5, Milyutinsky 114 – 14.0; by diameter of anthodium – Shifo and Tsambuli (Tajikistan) – 20.9–24.2 mm, respectively; by mass of seeds per plant – Tsambuli (Tajikistan) – 9.2 g and Lesaf 175–1 (Canada) – 9.0 g; – by 1000 seeds weight – Tsentr 70 (Kazakhstan) – 51.5 g, Tsambuli (Tajikistan) – 51.3 g and Alkyzyl (Kazakhstan) – 48.1 g. The most productive cultivars were: Alkyzyl (Kazakhstan), Tsentr 70 (Kazakhstan), Tsambuli (Tajikistan) – 0.87–1.46 t/ha, which can be used in breeding, when creating new varieties adapted to arid soil-climatic conditions.*

**Key words:** safflower, variety specimens, productivity, yield.

## Комплексная оценка сортов сливы в условиях интенсивного сада северного Прикаспия

УДК 634.22:631

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-35-38

**А. В. Солонкин** (д.с.–х.н.), **В. П. Зволинский** (д.с.–х.н., академик РАН),  
**Е. Н. Иваненко** (к.с.х.н.), **Т. И. Александрова**

<sup>1</sup>Нижне–Волжский НИИ сельского хозяйства–филиал ФНЦ агроэкологии РАН,

<sup>2</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,

t.i.matveeva@mail.ru

*Нижневолжский регион является благоприятным для выращивания косточковых культур [2]. Астраханская область, относящаяся к территории Северного Прикаспия, обладает большим агроэкологическим потенциалом для производства плодовой продукции. Особенно перспективно создание в Астраханской области интенсивных насаждений косточковых культур. Значительный интерес при этом представляет теплолюбивая культура слива. Основным элементом технологии, повышающим урожайность, продуктивность и рентабельность возделывания плодовых культур, является использование высокопродуктивных сортов и слаборослых клоновых подвоев, адаптированных к природно-климатическим условиям региона [3]. Вместе с тем, в условиях Нижнего Поволжья, до последнего времени клоновые слаборослые подвои для косточковых культур не изучались. В аридных условиях Астраханской области актуально выращивание сортов сливы садовой, привитых на слаборослых клоновых подвоях в интенсивном саду. Исследования проводились на территории плодового сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области с 2013г по 2018 г. Целью проводимых исследований являлось изучение сортов сливы, привитых на среднерослый клоновый подвой Эврика-99, при выращивании в интенсивном саду в аридных условиях Астраханской области. Проведенные исследования показали, что фаза «цветение» наступает раньше у сортов Донецкая (13.04–17.04), Анжелика (15.04–18.04), Чачакская (15.04–18.04). Созревание большинства сортов наступает в третьей декаде августа (20.08–26.08), позже всех созревает сорт Анжелика— 26.09–29.09. Также практически все сорта выделились по интенсивному нарастанию кроны, вдоль ряда от 0,67 до 2,4 м, поперек ряда от 0,54 до 2,4 м. Стабильное плодоношение наблюдалось у всех сорто-подвойных комбинаций. Максимальный урожай зафиксирован у сорта Анжелика — 7,9 кг/дер, минимальный у сорта Ренклод Альтана — 4,8 кг/дер. Таким образом, все сорто-подвойные комбинации сливы на клоновом подвое Эврика-99 хорошо развиваются и являются перспективными для выращивания в аридной зоне Прикаспия.*

**Ключевые слова:** слива, подвои, сорт, фенология, цветение, фенофаза, плодоношение, продуктивность.

### Введение

Основой современных промышленных насаждений сливы русской являются интенсивные технологии с размещением на гектаре от 1000 до 8000 деревьев [1]. Для создания таких садов используют адаптивные, слаборослые клоновые подвои. Подвои, как и сорт, являются основой плодового растения. Они определяют скороплодность, зимостойкость, засухоустойчивость, жаростойкость, силу и характер роста растений, качество плодов и урожайность [4].

Поскольку слива очень скороплодная культура, весьма перспективно в ее насаждениях использовать те сорто-подвойные комбинации, которые наиболее полно реализуют это свойство, что особенно важно для повышения экономической эффективности возделывания [2].

### Материал и методы исследования

Изучение хозяйственно-биологических особенностей сортов сливы (рост и развитие растений, время вступления в плодоношение, продуктивность) при выращивании на клоновом подвое Эврика 99 приводилось

в острозасушливых условиях Астраханской области на территории плодового сада.

Почвенный покров участка представлен светло-каштановыми, разной степени солонцеватости, карбонатными, мощными и среднемощными почвами легкосуглинистого состава, имеющими близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора (рН = 7,2...7,6) [6].

Объектами исследований являлись 7 сортов сливы, привитые на подвой Эврика 99: Ренклод Альтана, Чачакская, Президент, Чернослив Адыгейский, Донецкая, Анжелика, Стенлей [1, 2]. Контролем являлся районированный сорт Ренклод Альтана. Опыт заложен в 2012 г., схема посадки 5 × 2 м, опыт однофакторный.

Исследования, учеты и наблюдения проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, Орел, 1999 г.

Статистическая обработка данных проводилась по методике полевого опыта Б. А. Доспехова.

Метеорологические наблюдения проводились по данным Чернойярской метеостанции.

**Табл. 1. Прохождение основных фенологических фаз сортами сливы 2013–2018 гг.**

Сорта	Начало распускания почек		Цветение		Дата созревания	Листопад	
	генера-тивных	вегетативных	начало	конец		начало	конец
Ренклод Альтана	01.04–04.04	08.04–11.04	17.04–20.04	25.04–28.04	26.08–28.08	21.10–24.10	30.10–03.11
Чернослив Алыгейский	01.04–04.04	08.04–11.04	18.04–21.04	26.04–29.04	18.08–20.08	20.10–24.10	30.10–03.11
Президент	03.04–06.04	12.04–15.04	18.04–21.04	24.04–27.04	17.08–20.08	25.10–27.10	09.11–12.11
Донецкая	05.04–08.04	10.04–13.04	13.04–17.04	26.04–29.04	18.08–21.08	26.10–28.10	07.11–10.11
Стенлей	08.04–12.04	11.04–15.04	20.04–23.04	26.04–29.04	24.08–26.08	04.10–07.10	17.10–20.10
Анжелина	18.03–21.03	27.03–30.03	15.04–18.04	26.04–29.04	26.09–29.09	22.10–24.10	03.11–07.11
Чачакская	26.03–30.03	5.04–08.04	15.04–18.04	26.04–29.04	02.09–06.09	15.10–18.10	27.10–01.11

**Результаты исследования и их обсуждение**

Зимние периоды в условиях Астраханской области характеризуются частыми перепадами температур. В результате изучения периода покоя сортов сливы, выявлено, что на колебание температур наиболее сильно реагирует сорт Анжелина, который на 8–15 дней раньше других сортов выходит из состояния покоя (II декада февраля), позже — Президент и Донецкая, у которых период покоя заканчивается в первой декаде марта. Фенологический ритм сортов представлен в *табл. 1*.

У всех изучаемых сортов сливы на подвое Эврика, вегетация деревьев в условиях Астраханской области начинается в третьей декаде марта – первой декаде апреля.

Согласно фенологическим наблюдениям, цветение сорто-подвойных комбинаций наступает во второй декаде апреля. Дружным и обильным цветением (свыше 4 баллов) характеризуются сорта Донецкая и Анжелина. Несколько ниже балл цветения отмечен у сортов Президент, Чачакская и Ренклод Альтана. Созревание большинства сортов наступает в третьей декаде августа, позже всех созревает сорт Анжелина — 29.09. Листопад происходит в октябре – ноябре.

Важным показателем характеристики сорто-подвойных комбинаций является сила роста, которая включает в себя рост дерева в высоту, развитие кроны, прирост окружности штамба [7].

На шестой год жизни наибольшую высоту деревьев имел сорт Анжелина (3,1 м) и Чернослив Адыгейский

(2,8 м). Наиболее низкорослыми являются сорта Ренклод Альтана, Президент, Стенлей (2,2–2,4 м).

В разрезе сортов наибольшая величина окружности штамба отмечена у сорта Анжелина — 38,5 см, наименьшая — у сорта Стенлей (20,3 см), при значениях этого показателя у контроля Ренклод Альтана — 27 см.

Практически у всех сорто-подвойных комбинаций сливы к шестилетнему возрасту произошло интенсивное нарастание кроны. Диаметр кроны вдоль ряда варьировал от 0,67 до 2,4 м, поперек ряда от 0,54 до 2,4 м (*табл. 2*).

Данные параметры необходимы для правильного размещения деревьев в саду. Это позволяет рассчитывать для каждой сорто-подвойной комбинации свою схему посадки для достижения наибольшей продуктивности с единицы площади сада. Исходя из параметров, представленных в *табл. 2*, для достижения наибольшего экономического эффекта, такие сорто-подвойные комбинации как Стенлей/Эврика, Анжелина/Эврика, Чачакская/Эврика, можно размещать по более уплотненным схемам в сравнении с другими сорто-подвойными комбинациями, что позволит увеличить выход продукции с единицы площади сада. Одним из важных показателей продуктивности сорто-подвойных комбинаций является время вступления в период плодоношения или скороплодность. Все изучаемые сорто-подвойные комбинации сливы на 3-й год после посадки в сад цвели и плодоносили [7]. При этом в первый год плодоношения урожай на всех деревьях был представлен единичными плодами. Стабильное плодо-

**Табл. 2. Биометрические показатели силы роста сортов сливы, среднее за 2013–2018 гг.**

Сорта	Высота дерева, м	Окружн. штамба, см	Кроны, м		Проекция кроны, м <sup>2</sup>	Объем кроны, м <sup>3</sup>
			вдоль ряда	поперек ряда		
Ренклод Альтана	2,2	27,0	2,40	1,80	4,32	9,50
Чернослив Алыгейский	2,8	29,0	1,40	2,40	3,36	9,41
Президент	2,2	28,9	2,00	1,92	3,84	8,49
Донецкая	2,6	26,0	1,67	2,00	3,34	8,68
Стенлей	2,4	20,3	0,67	0,54	0,36	0,87
Анжелина	3,1	38,5	1,07	1,90	2,04	6,30
Чачакская	2,6	24,0	1,60	1,40	2,24	5,82
НСР <sub>0,5</sub>	1,28	12,27	1,23	1,15	1,39	3,42

Табл. 3. Продуктивность сортов сливы (среднее за 2013–2018 гг.)

Сорт	Продуктивность, кг/дер.	± к контролю, кг/дер.	Вес плода, г	Вес косточки, г	Масса косточки от массы плода, %	Высота плода, см	Ширина плода, см
Ренклад Альтана	4,8	-	24,0	1,6	6,7	4,2	4,4
Чернослив Адыгейский	2,3	-2,5	31,1	1,1	3,5	4,1	4,2
Президент	2,0	-2,6	24,0	1,1	4,6	4,2	2,0
Донецкая	2,8	-2,0	42,3	1,0	2,4	4,2	4,2
Стенлей	2,5	-2,3	20,2	1,2	5,9	3,5	3,6
Анжелина	7,9	+3,1	79,3	1,2	1,5	4,8	5,2
Чачакская	3,9	-0,9	55,2	1,3	2,4	5,6	4,4
НСР <sub>0,5</sub>	1,87	-	19,72	0,54	1,92	2,18	2,0

ношение наблюдалось с 5-го года вегетации деревьев. Максимальный урожай с дерева был зафиксирован у сорта Анжелина — 7,9 кг, тогда как у контроля Ренклад Альтана — 4,8 кг/дерева. Остальные сорта имели более низкий урожай с дерева — от 2 кг у сорта Президент до 3,9 кг у сорта Чачакская (табл. 3).

Одним из важных показателей урожайности сорто-подвойных комбинаций является скороплодность [5]. Все изучаемые сорто-подвойные комбинации сливы на 3-й год вступили в плодоношение. При этом в первый год плодоношения урожай на всех деревьях был единичный.

Стабильное плодоношение наблюдалось с 5-го года вегетации деревьев. Максимальный урожай зафиксирован у сорта Анжелина (7,9 кг/дер.), тогда как у контроля Ренклад Альтана — 4,8 кг/дер. Остальные сорта имеют более низкую урожайность — 2,0–3,9 кг/дер. (см. табл. 3).

Масса плода — показатель, связанный с урожайностью сорта [5, 7]. Анализ массы полученных плодов у различных сортов сливы показал, что более крупные плоды (79,3 г) сформировались у сорта Анжелина. Меньшая масса плода отмечена у сортов Стенлей (20,2 г), Президент (24 г), и районированного сорта Ренклад Альтана (24 г).

Вместе с тем, анализ урожайности с единицы проекции и объема кроны показал, что наилучшие результаты были у сорта Стенлей. Также превзошли контрольный сорт по этим показателям сорта Анжелина

и Чачакская (см. табл. 3). Как уже отмечалось выше, данные сорта на подвое Эврика 99 можно размещать в саду более плотно, что позволит им быстро занять отведенную площадь и увеличить выход продукции с единицы площади сада.

Масса плода — показатель, связанный как с продуктивностью сорта, так и с качеством получаемой продукции [7]. Анализ массы полученных плодов у различных сортов сливы показал, что более крупные плоды (79,3 г) сформировались у сорта Анжелина (табл. 3). Меньшая масса плода отмечена у сортов Стенлей (20,2 г), Президент (24 г), и районированного сорта Ренклад Альтана (24 г).

#### Выводы

Таким образом, результаты исследования сортов сливы на клоновом подвое Эврика – 99 свидетельствуют о хорошем росте и развитии в условиях аридной зоны Прикаспия. По фенологическим наблюдениям выделились сорта Донецкая и Анжелина. Наибольшую высоту деревьев имели сорта Анжелина (3,1 м) и Чернослив Адыгейский (2,8 м). Все изучаемые сорто-подвойные комбинации на третий год вступили в плодоношение. Стабильное плодоношение наблюдалось у всех сортов на 5- год вегетации. Наибольший урожай был у сорта Анжелина — 7,9 кг/дер. Деревья, привитые на слабо-рослый клоновый подвой Эврика-99 являются перспективными для выращивания в условиях интенсивного сада Северного Прикаспия.

#### Литература

1. Зволинский, В.П. Эколого-биологические особенности слаборослых подвоев косточковых культур при интродукции в Северный Прикаспий / В.П. Зволинский, Е.Н.Иваненко, Т.В. Меншутина// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - №1. -2014. -С. 21-27.
2. Зволинский, В.П. Сады Прикаспия/ В.П. Зволинский, Е.Н. Иваненко, Л.А. Доброскокина. – Волгоград. -2011. -400 с.
3. Заремук, Р.Ш. Формирование отечественного сортименга косточковых культур в условиях юга России / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алехина, С.В. Богатырева// Садоводство и виноградарство. -№ 4. -2016. –С. 15
4. Иваненко, Е.Н. Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования/ Е.Н. Иваненко, А.А Дроник. Т.И. Александрова// IV Международная научно-практическая конференция. -ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». с. Соленое Займище. - 2019. – 973 с.
5. Попов, М.А. Сорто-подвойные комбинации вишни и сливы в средней полосе РФ / М.А. Попов, А.А. Новоторцев // Достижения науки и техники АПК. -2017. -Т. 31. -№ 7. -С. 30-32.

6. Седова, Е.Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общей редакцией академика РАСХН/Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Издательство Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, 1999. –С. 46-47.
7. Заремук, Р.Ш. Совершенствование элементов технологии производства плодов косточковых культур в условиях проявления климатических стрессов на Северном Кавказе [Электронный ресурс] <http://landizayn.ru/entsiklopediyarastenij/vishnya-posadka-uhod-obrezka-ispolzovanie> (дата обращения 14.02.2019).

#### Reference

1. Zvolinskij, V.P. E'kologo-biologicheskie osobennosti slaborosly'x podvovov kostochkovy'x kul'tur pri introdukcii v Severny'j Prikaspij / V.P. Zvolinskij, E.N. Ivanenko, T.V. Menshutina // Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. -№1. -2014. -S. 21-27.
2. Zvolinskij, V.P. Sady Prikaspiya/ V.P. Zvolinskij, E.N. Ivanenko, L.A. Dobroskokina. –Volgograd. -2011. -400 s.
3. Zaremuk, R.Sh. Formirovanie otechestvennogo sortimenta kostochkovy'x kul'tur v usloviyax yuga Rossii / R.Sh. Zaremuk, E.M. Alexina, S.V. Bogaty'eva// Sadovodstvo i vinogradarstvo. -№ 4. -2016. –S. 15
4. Ivanenko, E.N. Sovremennoe e'kologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy` i nauchno-prakticheskie aspekty` racional'nogo prirodopol'zovaniya/ E.N. Ivanenko, A.A. Dronik. T.I. Aleksandrova// IV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. -FGBNU «PAFNCz RAN». s. Solenoe Zajmishhe. - 2019. – 973 s.
5. Popov, M.A. Sorto-podvoyny'e kombinacii vishni i slivy` v srednej polose RF / M.A. Popov, A.A. Novotorcev // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. -2017. -T. 31. -№ 7. -S. 30-32.
6. Sedova, E.N. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy'x, yagodny'x i orexoplodny'x kul'tur: pod obshhej redakciej akademika RASXN /E.N. Sedova, T.P. Ogo'lczovoj. – Орел: Izdatel'stvo Vserossijskij NII selekcii plodovy'x kul'tur, 1999. –S. 46-47.
7. Zaremuk, R.Sh. Sovershenstvovanie e'lementov texnologii proizvodstva plodov kostochkovy'x kul'tur v usloviyax proyavleniya klimaticheskix stressov na Severnom Kavkaze [E'lektronny'j resurs] <http://landizayn.ru/entsiklopediyarastenij/vishnya-posadka-uhod-obrezka-ispolzovanie> (data obrashheniya 14.02.2019).

**A. V. Solonkin, V. P. Zvolinsky, E. N. Ivanenko, T. I. Aleksandrova**

<sup>1</sup>Nizhne-Volzhsy Research Institute of Agriculture,  
<sup>2</sup>Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS  
*t.i.matveeva@mail.ru*

### COMPREHENSIVE EVALUATION OF PLUM VARIETIES GROWN IN INTENSIVE GARDEN OF THE NORTHERN CASPIAN REGION

*The Lower Volga territory is favorable for growing stone fruit crops [2]. The Astrakhan region has great agroecological potential for fruit growing, especially for stone fruit crops. As such, warm-season plum is of considerable interest. The main technology element that increases productivity and profitability of fruit crop cultivation is the use of highly productive varieties and dwarf clonal rootstocks adapted to the climatic conditions of the region. However, in the Lower Volga conditions, dwarf clonal rootstocks for stone fruit crops have not been studied until recently. In arid conditions of the Astrakhan region, it is important to cultivate garden plum varieties grafted on dwarf clonal rootstocks in intensive garden. The studies were conducted in the fruit garden of Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS from 2013 to 2018. The aim of the research was to study plum varieties grafted on Evrika-99 semi-vigorous clone rootstock cultivated in intensive garden in arid conditions of the Astrakhan region. The studies have shown that the flowering stage occurs earlier in the following varieties: Donetskaya (13–17 April), Anzhelina (15–18 April), Chachakskaya (15–18 April). Most varieties ripen in the third decade of August (20–26 August), and Anzhelina variety ripens later – 26–29 September. Stable fruiting was observed in all variety-rootstock combinations. The highest yield (7.9 kg/tree) was recorded for Anzhelina variety, Renclod Altana variety had the lowest yield (4.8 kg/tree). The study revealed that all variety-rootstock combinations of plum grafted on Evrika-99 rootstock were well developed. Thus, they are promising for cultivation in arid zone of the Caspian region.*

**Key words:** plum, rootstock, variety, phenology, flowering, phenophase, fruiting, productivity.

# Биометрические параметры и продуктивность привойно-подвойных комбинаций яблони в условиях засушливого климата

УДК 634.11

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-39-42

**Т. В. Меншутина<sup>1</sup>, А. Ф. Туманян<sup>1,2</sup>** (д. с.-х. н.),  
**Е. Н. Иваненко<sup>1</sup>** (к. с.-х. н.), **М. Г. Костенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов,

plodovoyagod.otdel@mail.ru

*Для интенсивных насаждений яблони большое значение имеют особенности роста и развития сорта. В этой связи актуальными являются исследования биологических особенностей подвоев и сортов, позволяющих определить их потенциальную пригодность для возделывания в интенсивном саду. Исследования проведены в 2016–2018 гг. на опытном участке 2008 года посадки на территории плодового сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный научный центр», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области. Цель исследований – изучение привойно-подвойных комбинаций яблони в условиях сада, выделение и обоснование использования наиболее перспективных для выращивания по интенсивным технологиям в условиях аридной зоны Прикаспия. Основными критериями оценки являлись такие показатели, как высота, диаметр кроны и штамба, площадь поперечного сечения штамба, скороплодность, урожайность. Наибольшие биометрические параметры все сорта имели на среднерослых подвоях 54-118 и 57-545, наименьшие – на карликовых подвоях ПБ-4 и Р59. На скороплодность сортов больше всего повлияли карликовый подвой Р59, полукарликовый 62-396 и контрольные формы М9 и М26. Максимальная средняя урожайность получена у сортов Северный синап на подвоях Р60, 54-118 и 57-545, Ренет Симиренко на 54-118, превышающая на 55,9–112,0% показатели контрольных комбинаций. Стабильной высокой продуктивностью, превышающей контроль на 25,2–37,5%, характеризовался сорт Старкримсон на подвоях 62-396, 54-118 и 57-545. В результате исследований установлено, что изученные сорта яблони в наибольшей степени реализовывают свой потенциал при использовании клоновых подвоев Р60, 62-396, 54-118 и 57-545.*

**Ключевые слова:** яблоня, сорт, привойно-подвойные комбинации, биометрические показатели, урожайность.

## Введение

Необходимость увеличения производства плодов обусловлена существующим дефицитом свежей плодово-ягодной продукции, являющейся профилактическим средством поддержания здоровья населения. Для увеличения производства экологически чистой продукции, необходим перевод отрасли на интенсивные технологии возделывания с привлечением клоновых подвоев, обеспечивающих малогабаритные кроны деревьев, раннее плодоношение и высокие урожаи с единицы площади [1, 2]. Интенсивные сады имеют всё большее распространение, территория их выращивания постоянно расширяется, они возделываются в зонах умеренного климата, лесов, степей и лесостепей [3, 4]. Продуктивность интенсивных насаждений в 1,5–2 раза превышает сильнорослые, что положительно влияет на себестоимость продукции. Слаборослые деревья позволяют получить в течение 15–20 лет продукцию, равную сильнорослым насаждениям за 40–50-летний период плодоношения [5, 6].

Влияние клоновых подвоев на рост и плодоношение яблони достаточно хорошо изучено. Однако в условиях Астраханской области такие исследования

проводятся впервые. Цель данных исследований — изучение привойно-подвойных комбинаций яблони в условиях сада, выделение и обоснование использования наиболее перспективных для выращивания по интенсивным технологиям в условиях аридной зоны Прикаспия.

## Материал и методы исследования

Материалом исследований являлись сорта яблони Северный синап, Ренет Симиренко и Старкримсон, привитые на подвои разной силы роста: карликовые — М9, ПБ-4, Р16, Р59, Р60; полукарликовые — М26, 62-396, среднерослые — М4, 54-118, 57-545. Схема посадки деревьев 4×2 м (1250 дер./га) - на карликовых подвоях; 4×2,5 м (1000 дер./га) — на полукарликовых и 4×3 м (833 дер./га) — на среднерослых. Схема опыта — дерево-делянка, повторность 8-кратная. Контролем служили комбинации сортов на подвоях английской селекции серии М, широко распространённых на юге России. Биометрические параметры роста, скороплодность, урожайность изучали в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Статистическая обработка данных проведена по Б. А. Доспехову [8].

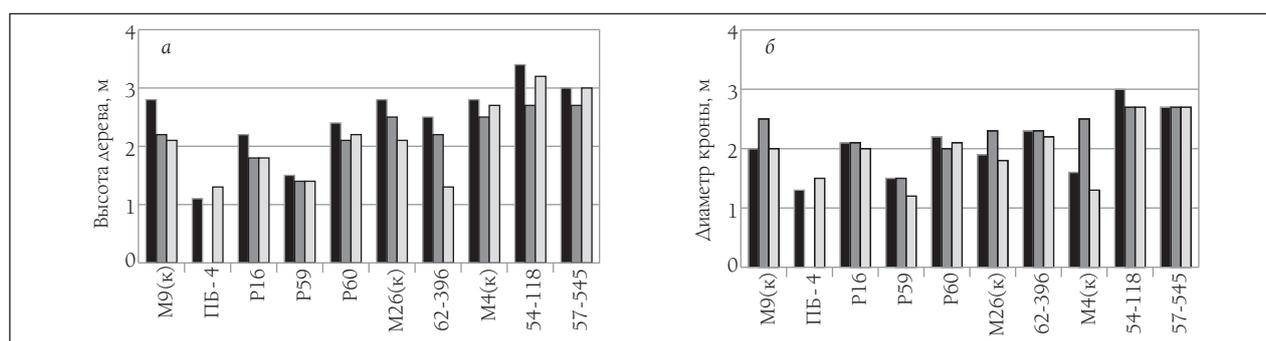


Рис. 1. Высота деревьев и диаметр кроны привойно-подвойных комбинаций, среднее за 2016–2018 гг.: ■ — Северный синап; ■ — Ренет Симиренко; □ — Старкримсон

Результаты исследования и их обсуждение

В первые годы развития деревьев в саду важно выявить особенности их роста и плодоношения, так как эти показатели определяют скороплодность и возможность использования привойно-подвойных комбинаций в насаждениях интенсивного типа [9].

В результате оценки ростовых процессов установлено взаимное влияние подвоя и привитого сорта, как на линейный, так и радиальный рост деревьев. Высота деревьев в возрасте 7–10 лет в среднем составила 1,1–3,4 м, что характерно для насаждений интенсивного типа (рис. 1).

Наибольшая высота деревьев (2,7–3,4 м) была у всех сортов на среднерослых подвоях 57-545 и 54-118, которые по сравнению с контрольными формами на 7,1–21,4% увеличивали высоту привитых деревьев. Остальные подвои на 4,5–22,2% снижали высоту, за исключением карликового подвоя Р60, который в комбинации с сортом Старкримсон увеличил этот показатель на 4,5%. Самыми низкорослыми (1,1–1,4 м) по сравнению с контролем и другими изучаемыми комбинациями были деревья всех сортов на карликовых подвоях ПБ4 и Р59.

Более компактная крона по сравнению с контрольными деревьями у всех сортов сформировалась на карликовых подвоях Р16 и Р60, её диаметр в среднем

составлял 2,0–2,5 м. Наибольший диаметр кроны (2,7–3,0 м) имели деревья на среднерослых подвоях 57-545 и 54-118, а наименьший, как и высоту деревьев — на подвоях ПБ4 и Р59 (1,2–1,5 м).

Практически те же тенденции выявлены и при анализе радиального роста. Различия по диаметру штамба между контролем и среднерослыми подвоями в среднем по сортам достигали 19,8–59,6% на 57-545 и 56,8–94,7% на 54-118. Минимальный рост штамба обеспечили карликовые подвои ПБ4 и Р59 (минус 21,8–55,1% к контрольным комбинациям на М9). У деревьев с большим размером диаметра штамба, соответственно, и большая площадь его поперечного сечения (рис. 2).

Наибольшая площадь поперечного сечения штамба отмечена у всех сортов на среднерослых подвоях 57-545 и 54-118 (48,7–73,4 и 71,5–126,2 см<sup>2</sup>, соответственно), что на 12–131% превышает показатели контрольных деревьев на М4. Все остальные комбинации, в том числе и на полукарликовом 62-396, имели меньшую площадь поперечного сечения по сравнению с контролем, за исключением карликового подвоя Р60, который обеспечил привитым сортам увеличение этого показателя на 5,2–56,5 %.

Деревья изучаемых сортов вступили в плодоношение на 3–5 год формирования крон. На третий год плодоношение наступило в основном у сорта Ренет Симиренко, на четвёртый — у большинства комбинаций Северного синапа, на пятый — преимущественно

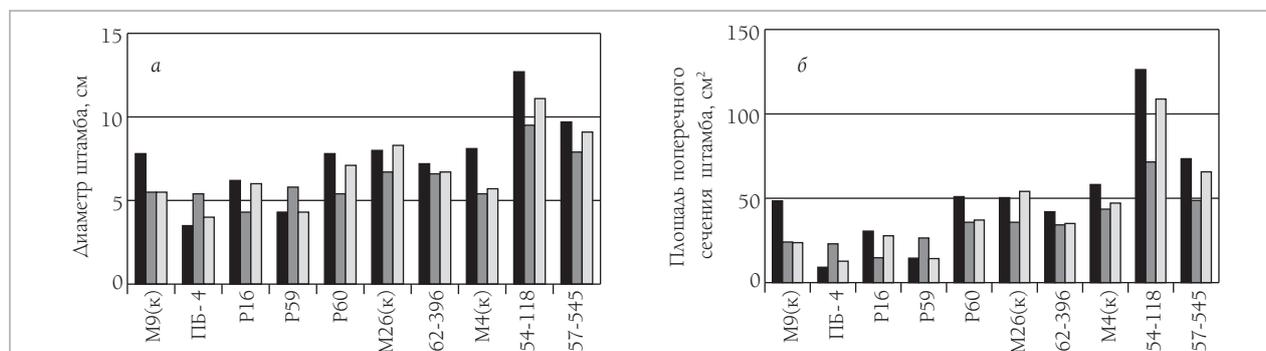


Рис. 2. Диаметр и площадь поперечного сечения штамба привойно-подвойных комбинаций, среднее за 2016–2018 гг.: ■ — Северный синап; ■ — Ренет Симиренко; □ — Старкримсон

**Урожайность различных привойно-подвойных комбинаций яблони, среднее за 2016–2018 гг.**

Подвой	Северный синап		Ренет Симиренко		Старкримсон	
	Масса плода, г	Урожайность, т/га	Масса плода, г	Урожайность, т/га	Масса плода, г	Урожайность, т/га
На карликовых подвоях						
М9 контроль)	170	22,3	142	15,5	160	28,3
ПБ4	177	7,3	–	–	178	20,8
Р16	170	20,8	150	10,4	167	30,6
Р59	170	11,0	150	7,5	168	7,6
Р60	160	43,8	148	8,8	159	31,5
НСР <sub>05</sub>		8,0		6,0		4,7
На полукарликовых подвоях						
М26 (контроль)	158	24,6	147	27,6	156	23,2
62-396	153	33,0	141	25,1	153	31,9
НСР <sub>05</sub>		7,7		3,2		5,4
На среднерослых подвоях						
М4 (контроль)	140	26,1	122	13,3	155	23,8
54-118	145	40,7	114	28,2	152	29,8
57-545	132	47,9	132	17,4	158	30,7
НСР <sub>05</sub>		9,1		8,9		5,6

у комбинаций сорта Старкримсон. Больше всего на скороплодность всех сортов повлияли карликовый подвой Р59, полукарликовый 62-396, а также контрольные формы М9 и М26.

Для обеспечения стабильного ежегодного плодоношения необходимо подбирать привойно-подвойные комбинации с большой потенциальной продуктивностью. Наибольшая средняя урожайность за последние три года товарного плодоношения получена у сорта Северный синап на подвоях Р60, 54-118, 57-545, а также Ренета Симиренко на 54-118, которые по урожайности на 55,9–112,0% превысили контрольные формы. Сорт Старкримсон на подвоях 62-396, 54-118, 57-545 характеризовался стабильным плодоношением и на 25,2–37,5% превзошел по урожайности соответствующий каждой группе контроль (таблица).

Одним из основных требований к подвою является его способность, как минимум, не снижать среднюю массу плодов, характерную для прививаемого сорта [10]. Полученные данные свидетельствуют, что более высокие показатели средней массы плода были у всех сортов в

комбинации с карликовыми подвоями (148–177 г) при показателях в контроле на М9 142–170 г. Масса плода на полукарликовом и среднерослых подвоях в основном была на уровне контрольных комбинаций.

#### Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что подвой оказывает существенное влияние на ростовые процессы привитых сортов. В десятилетнем возрасте наибольшие биометрические показатели имели деревья на среднерослых подвоях, наименьшие - на карликовых подвоях ПБ-4 и Р59. Потенциал изученных сортов яблони в наибольшей степени был реализован при использовании клоновых подвоев Р60, 62-396, 54-118 и 57-545. Выделенные привойно-подвойные комбинации сортов Северный синап на Р60, 54-118, 57-545, Ренет Симиренко на 54-118, Старкримсон на 62-396, 54-118, 57-545 позволяют создавать интенсивные насаждения в почвенно-климатических условиях Астраханской области.

#### Литература

- Савин, Е.З. Урожайные деревья на карликовых подвоях в Среднем Поволжье / Е.З. Савин, О.И. Азаров, Л.Г. Демина, Т.В. Березина // Вестник Оренбургского государственного института. – 2016. – № 3 (191). – С. 76–79.
- Седов, Е.Н., Красова, Н.Г., Муравьев, А.А., Палий, М.В., Серова, З.Н. Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов и др. – Орёл.,: Изд-во ВНИИСПК, 2009. – 179 с.
- Демина, Т.Г. Перспективы использования клоновых подвоев для яблони в республике Башкортостан / Е.З. Демина // Сборник научных трудов. – Челябинск: ФГБНУ ЮНИИСК. – 2016. – С. 91–94.
- Иваненко Е.Н. Состояние и перспективы развития садоводства в Астраханской области / Е.Н.Иваненко, В.А.Зайцева, Л.В.Попова // Проблемы и перспективы устойчивого развития садоводства: Материалы Всероссийской научн.– практ. конф. с междунар. участием. – Махачкала, 2015. – С. 29–33.
- Будаговский В.И. Биологические особенности слаборослых плодовых деревьев яблони / В.И.Будаговский // Биология, агротехника и селекция плодовых растений: сб. науч. тр. – Воронеж, 1975. – Т.73. – С.5–13.
- Нестеров Я.С. Роль сорта в интенсификации садоводства Нечерноземья / Я.С.Нестеров // Бюлл. ВИР. – 1977. – Вып.72. – С. 37–42.

7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова, д.с.-х.н. Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, 1999. – С. 46 – 47.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Ермоленко, В.Г. Скороплодность сорто-подвойных комбинаций яблони в саду короткого цикла с безопорной технологией / В.Г. Ермоленко, Т.А. Заерко, И.Л. Ефимова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2013. – № 24(06). – С. 51 – 57.
10. Ефимова, И.Л. Подвой для современных интенсивных садов яблони на Юге России – творческое наследие Г.В. Трусевича [электронный ресурс] / И.Л. Ефимова // плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 38 (02). – С. 1 – 10. Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru>.

#### Reference

1. Savin, E.Z. Yield trees on dwarf rootstocks in the Middle Volga region / E.Z. Savin, O.I. Azarov, L.G. Demenina, T.V. Berezina // Bulletin of the Orenburg State Institute. – 2016. – No. 3 (191). – P. 76 – 79.
2. Sedov, E.N., Krasova, N.G., Muravyov, A.A., Paly, M.V., Serova, Z.N. Intensive apple orchard on undersized rootstocks. – Orel., Publishing House VNIISPK, 2009, – 179 p.
3. Demina, T.G. Prospects for the use of clonal stocks for apple trees in the Republic of Bashkortostan / E.Z. Demina // Collection of scientific papers. - Publishing House: FSBIU UNIIISK. - Chelyabinsk, 2016. – P. 91 – 94.
4. Ivanenko E.N. The state and prospects of gardening in the Astrakhan region / E.N.Ivanenko, V.A. Zaitseva, L.V. Popova // Problems and prospects of sustainable development of gardening: Materials of the All-Russian scientific - practical. conf. from int. participation. - Makhachkala, 2015 . – P. 29 – 33.
5. Budagovsky VI. Biological features of weak-growing fruit trees of the apple tree / VI. Budagovsky // Biology, agricultural technology and selection of fruit plants: collection. scientific tr - Voronezh, 1975 . – T.73. – P. 5 – 13.
6. Nesterov Ya.S. The role of varieties in the intensification of gardening in the Non-Black Earth Region / Ya.S. Nesterov // Bull. VIR. – 1977. – Iss. 72. – P. 37 – 42.
7. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops: under the general editorship of the academician of RAAS E.N. Sedova, Doctor of Agricultural Sciences T.P. Ogoltsova. - Eagle: Publishing House of the All-Russian Research Institute for Selection of Fruit Crops, 1999. – P. 46 – 47.
8. Armor, B.A. The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) / B.A. Armor // 5th ed., Ext. and reslave. – М.: Агропромиздат, 1985 . – 351 p.
9. Ermolenko, V.G. The rate of variety-rootstock combinations of apple trees in a short-cycle garden with unsupported technology / V.G. Ermolenko, T.A. Zaerko, I.L. Efimova // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. 2013. - No. 24 (06). – P. 51 – 57.
10. Efimova, I.L. Rootstocks for modern intensive apple orchards in the south of Russia are G.V.'s creative heritage Trusevich [electronic resource] / I.L. Efimova // fruit growing and viticulture of the South of Russia. – 2016. – No. 38 (02). – P. 1–10. Access mode: <http://journal.kubansad.ru>.

**T. V. Menshutina<sup>1</sup>, A. F. Tumanyan<sup>1,2</sup>, E. N. Ivanenko<sup>1</sup>, M. G. Kostenko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS,

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia

*Plodovoyagod.otdel@mail.ru*

### **BIOMETRIC PARAMETERS AND PRODUCTIVITY OF APPLE SCION-ROOTSTOCK COMBINATIONS IN DRY CLIMATE**

*For intensive apple plantings, growth and development of variety are of great importance. Hence, studies of the biological characteristics of rootstocks and varieties determining their potential suitability for cultivation in an intensive garden are relevant. The studies were conducted in 2016–2018 on the experimental plot planted in 2008 in fruit orchard of Caspian Agrarian Scientific Center, located in the second agroclimatic zone of the Astrakhan region. The purpose of the research was to study apple scion-rootstock combinations in a garden, to isolate and substantiate the use of the most promising ones for intensive cultivation in the arid zone of the Caspian region. The main evaluation criteria were indicators such as height, crown diameter, stem diameter, cross-sectional stem area, early maturity, and productivity. The varieties had the highest biometric parameters when grafted on 54–118 and 57–545 semi-vigorous rootstocks, and the lowest – on dwarf PB-4 and P59 rootstocks. P59 dwarf rootstock, 62–396 semi-dwarf rootstock and M9 and M26 control forms affected plant fast ripening. The highest average yield was obtained in Severny sinap variety on P60, 54–118 and 57–545 rootstocks, Renet Simirenko variety – on 54–118 rootstock, which exceeds control combinations by 55.9–112.0%. Starkrimson variety on 62–396, 54–118 and 57–545 rootstocks had stable high productivity, exceeding the control by 25.2–37.5%. The article revealed that the studied apple varieties realized their potential when grafting on P60, 62–396, 54–118 and 57–545 clonal rootstocks.*

**Key words:** apple, variety, scion-rootstock combinations, biometric indicators, productivity.

# Сравнительный анализ сорта сливы Кубанская ранняя при выращивании на разных подвоях в условиях Астраханской области

УДК 634.22 :631

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-43-46

**А. В. Солонкин**<sup>1</sup> (д.с.-х.н.), **В. П. Зволинский**<sup>2</sup> (д.с.-х.н., академик РАН),  
**Е. Н. Иваненко**<sup>2</sup> (к.с.х.н.), **Т. И. Александрова**<sup>2</sup>, **А. С. Александров**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФНЦ агроэкологии РАН,<sup>2</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,<sup>3</sup>Волгоградский аграрный университет,

t.i.matveeva@mail.ru

*В настоящее время имеется большое разнообразие сортов, обладающих комплексом положительных хозяйственно-ценных признаков – устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, высокой продуктивностью и качеством плодов. Однако не все сорта могут максимально реализовать свой продукционный потенциал в сложных почвенно-климатических условиях Астраханской области. В связи с этим существует необходимость изучения новой группы сортов сливы в комбинации с новыми интродуцированными семенными и клоновыми подвоями для выделения высокопродуктивных устойчивых сорто-подвойных комбинаций с хорошим качеством плодов. Исследования проводились на территории плодового сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области с 2007 г. по 2010 г. и с 2014 г. по 2017 г. Целью исследований являлось сравнение и подбор сорто-подвойных комбинаций для создания насаждений нового типа, позволяющих повысить рентабельность и урожайность плодовых культур. Проведенные исследования показали, что в условиях аридной зоны Прикаспия культура слива успешно развивается на клоновом подвое ВВА-1, в сравнении с семенным (абрикос). Согласно фенологическим наблюдениям ростовые процессы на подвое ВВА-1 начинались на 5 дней раньше (1.04), чем на семенном (6.04), так же в динамике роста побегов вегетации на с клоновом подвое ВВА-1 приросты составили 60,1 см, так как на семенном — 56,8 см. Согласно проведенным исследованиям средняя урожайность на клоновом подвое ВВА-1 за годы исследования составила 43,7 кг/дер, на семенном — 32,9 кг/дер, максимальная масса плода 54,5 г и 47 г соответственно.*

**Ключевые слова:** слива, подвой, фенология, прирост, адаптация.

## Введение

Современное садоводство основывается на использовании новых элементов технологий, предполагающих создание садов нового типа. В первую очередь, применение слаборослых клоновых подвоев для сливы садовой, уплощенных формировок, а так же сортов нового поколения [7]. Тип сливового сада определяется силой роста сорта и подвоя, их совместимость, определяющей устойчивость и урожайность в дальнейшем [2].

Для создания таких садов используют адаптивные, слаборослые клоновые подвои. Поскольку слива очень скороплодная культура, весьма перспективно в ее насаждениях использовать те сорто-подвойные комбинации, которые наиболее полно реализуют это свойство, что особенно важно для повышения экономической эффективности возделывания.

## Материал и методы исследования

Объектом исследований являлся сорт сливы Кубанская ранняя на семенном и клоновом ВВА-1 подвоях. Изучение на семенной подвое проводилось в 2007–2010 гг., на клоновом подвое — 2014–2017 гг.

Схема посадки сливы на клоновом подвое ВВА-1 — 5×2 м, на семенном (абрикос) — 5×3 м. Площадь насаждений ВВА-1 — 0,35 га, семенной — 0,3 га.

Все учеты и наблюдения проводились по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Определение влажности почвы проводилось в метровом слое почвы термостатно-весовым методом. Статистическая обработка данных по методике полевого опыта Б. А. Доспехова. Метеорологические наблюдения проводились по данным Чернойской метеостанции.

## Результаты исследования и их обсуждение

За годы исследований 2007–2010 гг. анализ метеоусловий показал, что в течение двух лет из четырех наблюдались холодные зимы и жесткие атмосферные засухи в летний период. Средняя температура в зимние месяцы достигала –20°С, а в летние месяцы +34°С (табл. 1).

Зимы 2014–2015 гг. были более мягкие, наблюдались дни с частыми оттепелями. Практически все зимние периоды были бесснежными. Средняя температура в зимние месяцы достигала –20,5°С, летние месяцы

**Табл. 1. Характеристика температурного режима в период вегетации сливы Кубанская ранняя**

Год исследований	Сумма активных температур за период вегетации, °С	Сумма температур летних месяцев, °С	Максимальная температура, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Сумма осадков летних месяцев, мм	Характер лета
2007–2010 гг.						
2007	3090,2	2364,4	32,2	76,6	32,2	Сухое
2008	3320,0	2198,3	41,6	149,0	67,6	Сухое
2009	2769,0	2213,9	36,4	205,8	79,5	Сухое
2010	3320,0	2569,8	41,0	98,3	32,7	Сухое
2014–2017 гг.						
2014	3001,4	2345,1	39,1	134,0	39,7	Сухое
2015	2936,9	2332,7	40,4	138,6	67,4	Сухое
2016	3181,5	2360,3	39,8	218,0	74,9	Сухое
2017	2784,2	2313,0	40,5	180,0	38,5	Сухое

были жаркими и сухими, температура достигала 41°С (см. табл. 1).

Хороший прирост вегетативных органов в плододовстве является основой полноценного урожая и показателем хорошей адаптации к условиям произрастания [1].

Начало вегетации по годам исследований 2007–2008 гг. на семенном подвое наступало с разницей от 2 до 12 дней. В благоприятные (температура, влажность) годы 2009–2010 гг. уже в первой декаде апреля начинались ростовые процессы, в менее благоприятные (засуха, морозы) 2007–2008 гг. в конце апреля, начале мая (табл. 2).

Сравнивая эти показатели 2014–2015 гг. на клоновом подвое ВВА-1 ростовые процессы начались в начале апреля (4.04), в менее благоприятные годы 2016–2017 гг. ростовые процессы начались во второй декаде апреля (17.04) из-за суровой зимы и засухи летом (табл. 3).

Усиленный прирост побегов в плододовстве является основой полноценного урожая и показателем хорошей адаптации к условиям произрастания [2]. Исследования показали, что на семенном подвое сила роста побегов в среднем составила 63,8 см, на клоновом подвое ВВА — 1 в среднем — 59,3 см (табл. 4).

**Табл. 4. Сила и динамика роста побегов сливы Кубанская ранняя (семенной 2007–2010 гг., ВВА-1 — 2014–2017 гг.)**

Подвой	Год вегетации				Средняя
	1-й	2-й	3-й	4-й г	
Сила роста побегов					
Семенной (абрикос)	40,8	75,1	65,3	73,8	63,8
ВВА-1	6,1	20,8	76,7	96,7	50,1
Динамика роста побегов					
Семенной (абрикос)	16,8	90,5	61,0	58,6	56,8
ВВА-1	7,2	96,7	65,0	71,3	60,1

В динамике роста побегов вегетации на семенном подвое приросты побегов в среднем составили 56,8 см., так как на подвое ВВА-1 в среднем 60,1 см (см. табл. 4).

Биометрические показатели роста свидетельствуют о хорошей адаптации сливы к почвенно-климатическим условиям Астраханской области [7]. В течение всех лет вегетации происходил интенсивный рост высоты деревьев, кроны, количеству ветвей, приросты валь и поперек ряда (табл. 5).

У молодых плодоносящих деревьев в течение вегетации происходил интенсивных рост высоты и кроны

**Табл. 2. Фенологический ритм сливы на семенном подвое 2007–2010 гг.**

Годы	Начало распускания		Цветение		Листопад	
	вегетат.	генерат.	начало	конец	начало	конец
2007	19.04–21.04	21.04–24.04	28.04–2.05	5.05–8.05	3.10–7.10	23.10–27.10
2008	6.04–8.04	8.04–11.04	24.04–1.05	5.05–8.05	1.10–6.10	17.10–20.10
2009	6.04–9.04	17.04–20.04	24.04–1.05	6.05–9.05	20.10–24.10	30.10–3.11
2010	10.04–13.04	20.04–22.04	25.04–1.05	6.05–9.05	9.10–13.10	24.10–27.10

**Табл. 3. Фенологический ритм сливы на клоновом подвое ВВА-1 2014–2017 гг.**

Годы	Начало распускания		Цветение		Сбор плодов	Листопад	
	вегетат.	генерат.	начало	конец		начало	конец
2014	1.04–4.04	8.04–12.04	19.04–22.04	1.05–5.05	8.08–10.08	10.10–12.10	20.10–22.10
2015	1.04–5.04	10.04–14.04	20.04–23.04	2.05–6.05	9.08–12.08	8.10–10.10	17.10–21.10
2016	1.04–4.04	13.04–17.04	17.04–20.04	1.05–5.05	11.08–15.08	10.10–13.10	21.10–24.10
2017	3.04–6.04	11.04–15.04	22.04–26.04	3.05–7.05	29.07–3.08	6.10–9.10	19.10–22.10

Табл. 5. Биометрические показатели роста

Подвой	Годы	Высота, см	Количество ветвей, шт	Диаметр штамба, см	Крона, м		Проекция кроны, м <sup>2</sup>	Объем кроны, м <sup>3</sup>
					Вдоль ряда	Поперек ряда		
Семенной	2007	43,0	2,1	5,0	2,25	2,65	5,96	2,54
	2008	64,0	4,6	4,3	3,65	2,15	7,87	5,01
	2009	48,8	3,9	2,8	2,55	2,40	6,12	2,97
	2010	50,3	3,5	4,8	2,02	3,82	7,72	3,86
ВВА-1	2014	165,6	7,2	1,5	3,07	2,01	6,17	1,19
	2015	40,4	9,1	0,7	3,00	2,68	8,04	3,23
	2016	65,0	4,1	1,2	2,27	1,43	3,27	2,11
	2017	96,7	7,3	1,4	2,25	1,73	3,89	3,75
НСР <sub>0,5</sub>		3,58	0,26	0,13	0,13	0,12	0,31	0,21

Табл. 6. Урожайность и качество плодов сливы Кубанская ранняя

Год исследования	Подвой	Урожайность		Масса плодов, г		Масса косточки от массы плода, %	Высота плода, см	Ширина плода, см
		кг/дер	т/га	средняя	максимальная			
2007	Семенной (абрикос)	35,5	14,8	43,9	45,9	2,3	3,6	3,1
2008		23,3	9,7	49,3	58,3	3,7	3,9	3,0
2009		51,8	21,6	27,7	35,4	3,8	4,2	4,1
2010		20,9	8,6	43,8	48,4	3,5	4,2	4,0
2014	ВВА-1	31,2	31,2	25,3	38,6	2,1	2,9	2,6
2015		20,3	20,3	51,4	58,2	3,3	4,2	5,0
2016		65,1	65,1	51,4	56,2	3,9	4,3	4,6
2017		58,3	58,3	55,4	65,1	2,9	4,0	4,3
НСР <sub>0,5</sub>		1,92	1,44	2,18	2,54	0,16	0,19	0,19

дерева, так же по нарастанию количества ветвей выделился сорт сливы на клоновом подвое ВВА-1.

Приросты кроны у сливы на семенном подвое варьировали от 39,5 до 76,5 см, у клонового подвоя ВВА-1 от 22,5 до 52,7 см.

По биометрическим показателям выделился сорт сливы Кубанская ранняя на подвое ВВА-1 лучше, чем семенной подвой по приросту кроны, силе роста побегов, окружности штамба, а так же по фенологическим показателям.

У сорто-подвойных комбинаций сливы на подвое ВВА-1 в первый же вегетационный год отмечалось цветение 1–2 балла.

Одними из важных хозяйственно-ценных показателей любого сорта являются его урожайность и продуктивность [6]. Сорт сливы Кубанская ранняя на семенном подвое вступил в плодоношение на четвертый год (единичные плоды). В год начала плодоношения наибольший урожай составил 2,8 кг/дер.

Низкий урожай отмечен в 2010 г., что составило 20,9 кг/дер, высокий урожай в 2009 г. — 51,8 кг/дер. Это связано с засухой летом, сильными морозами и бесснежной зимой (табл. 6).

На клоновом подвое ВВА-1 сорт сливы Кубанская ранняя вступил в плодоношение на третий год (единичные плоды), урожай составил 3,0 кг/дер. Низкий урожай в 2015 г. составил 20,3 кг/дер, самый высокий урожай

составил — 65,1 кг/дер. в 2016 г. Максимальная масса плода на клоновом подвое от 38,6–65,1 г., на семенном — 35,4–58,3 г.

По данным изучения подвой ВВА-1 характеризуется более сильным ростом побегов, чем семенной подвой. Так же клоновый подвой отличается от семенного по всем показателям (фенологическим, силой роста побегов, биометрическими показателями, урожайностью).

#### Выводы

На основании проведенных исследований в условиях аридной зоны Прикаспия, сорт Кубанская ранняя на клоновом подвое ВВА-1 в сравнении с семенным наиболее хорошо растет и развивается, является потенциально скороплодным.

Согласно биометрическим показателям сорт сливы на клоновом подвое (6,9 шт.) превосходил семенной подвой (3,5 шт.) по нарастанию количества ветвей, динамике роста побегов — 60,1 см и 56,8 см, соответственно.

За годы исследования, по урожайности 43,7 кг/дер также выделился клоновый подвой ВВА-1, при этом на семенном урожайность составляла — 32,9 кг/дер.

Таким образом, сорт Кубанская ранняя на клоновом подвое ВВА-1 является более перспективным, чем семенной (абрикос) подвой для выращивания в аридных условиях Северного Прикаспия.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. -М.:Колос, 1979.-415с.
2. Еремин, Г.В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плодоводстве Г.В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве: Сб. науч. тр./ МСХА. Мичуринск, 1997. - С. 135-136.
3. Еремин, Г.В., Проворченко А.В. и др. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Еремин, А.В. Проворченко. – Ростов-н/Д: Феникс, 2002. – 256 с.
4. Зволинский, В.П. Эколого-биологические особенности слаборослых подвоев косточковых культур при интродукции в Северный Прикаспий / Е.Н.Иваненко, Т.В. Меншутина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -№1. -2014. -С. 21-27.
5. Зволинский, В.П. Сады Прикаспия/ В.П. Зволинский, Е.Н. Иваненко, Л.А. Доброскокина. –Волгоград. -2011.-400 с.
6. Иваненко, Е.Н. Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования/Е.Н. Иваненко, А.А Дроник. Т.И. Александрова// IV Международ. науч.-практич. конф. / ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»». с. Соленое Займище. - 2019. – 973 с.
7. Еремин, Г.В. Интенсивные системы ведения садоводства при выращивании косточковых культур и их экономическая эффективность / Г.В. Еремин, А.В. Проворченко, В.Ф. Гавриш, В.Т. Еремин // Состояние и пути повышения эффективности садоводства Краснодарского края: Сб. тр. СКЗНИИСиВ. - Краснодар, 1997. - С. 49-59.

Reference

1. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy`ta / B.A. Dospexov. -M.:Kolos, 1979.-415s.
2. Eremin, G.V. Klonovy`e podvoi kostochkovy`x kul`tur v intensivnom plodovodstve G.V. Eremin // Slaborosly`e klonovy`e podvoi v sadovodstve: Sb. nauch. tr./ MSXA. Michurinsk, 1997. - S. 135-136.
3. Eremin, G.V., Provorchenko A.V. i dr. Kostochkovy`e kul`tury`. Vy`rashhivanie na klonovy`x podvoyax i sobstvenny`x kornyx / G.V. Eremin, A.V. Provorchenko. –Rostov-n/D: Feniks, 2002. – 256 s.
4. Zvolinskij, V.P. E`kologo-biologicheskie osobennosti slaborosly`x podvovov kostochkovy`x kul`tur pri introdukcii v Severny`j Prikaspij / E.N.Ivanenko, T.V. Menshutina // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy`sшее professional`noe obrazovanie. -№1. -2014. -S. 21-27.
5. Zvolinskij, V.P. Sady Prikaspiya/ V.P. Zvolinskij, E.N. Ivanenko, L.A. Dobroskokina. –Vologograd. -2011.-400 s.
6. Ivanenko, E.N. Sovremennoe e`kologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy` i nauchno-prakticheskie aspekty` racional`nogo prirodopol`zovaniya/E.N. Ivanenko, A.A Dronik. T.I. Aleksandrova// IV Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. / FGBNU «PAFNCz RAN»». s. Solenoe Zajmishhe. - 2019. – 973 s.
7. Eremin, G.V. Intensivny`e sistemy` vedeniya sadovodstva pri vy`rashhivanii kostochkovy`x kul`tur i ix e`konomicheskaya e`ffektivnost` / G.V. Eremin, A.V. Provorchenko, V.F. Gavriush, V.T. Eremin // Sostoyanie i puti povыsheniya e`ffektivnosti sadovodstva Krasnodarskogo kraja: Sb. tr. SKZNIISiV. - Krasnodar, 1997. - S. 49-59.

**A. V. Solonkin<sup>1</sup>, V. P. Zvolinsky<sup>2</sup>, E. N. Ivanenko<sup>2</sup>, T. I. Aleksandrova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Lower Volga Research Institute of Agriculture – branch of Federal Scientific Center of Agroecology of the RAS,

<sup>2</sup>Caspian Federal agricultural research centre, Russian Academy of Sciences  
t.i.matveeva@mail.ru

**COMPARATIVE ANALYSIS OF 'KUBANSKAYA RANNYAYA' PLUM ROOTSTOCKS GROWN IN THE ASTRAKHAN REGION**

*Currently, a wide variety of cultivars have such valuable agronomic characteristics as resistance to abiotic and biotic environmental factors, high productivity and fruit quality. However, not all cultivars can maximize their production potential under soil and climatic conditions of the Astrakhan region. Therefore, a new group of plum cultivars in combination with new introduced seed and clone rootstocks requires studying in order to reveal high-productive stable cultivar × rootstock combinations possessing high fruit quality. The experiments were conducted on the territory of fruit garden of Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, located in the second agroclimatic zone of the Astrakhan region in 2007–2010 and 2014–2017. The purpose of the research was to compare and select cultivar × rootstock combinations to create a new type of plantings with increased profitability and productivity of fruit crops. The studies have shown that plum develops more effectively on BBA–1 clone rootstock rather than seed rootstock (apricot) in arid zone of the Caspian region. According to phenological observations, growth processes in BBA–1 rootstock started 5 days earlier (1.04) than in the seed one (6.04). Moreover, growth increase in BBA–1 clone rootstocks was 60.1 cm, while in seed rootstock it amounted 56.8 cm. Average yield in BBA–1 clone rootstock and seed rootstock was 43.7 kg/tree and 32.9 kg/tree, respectively, over the research years. The maximum fruit weight was 54.5 g in BBA–1 clone rootstock and 47.0 g in seed rootstock.*

**Key words:** plum, rootstock, phenology, growth increase, adaptation.

## Селекционно-племенная работа в оленеводстве Чукотского автономного округа и пути ее совершенствования

УДК 636.294:081/082

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-47-50

Г. Я. Брызгалов

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

*В Чукотском автономном округе разведением оленей занимаются 15 сельхозпредприятий и фермерские хозяйства, в которых на начало 2019 г. насчитывалось 141912 голов основного стада. Важным технологическим звеном системы оленеводства является селекционно-племенная работа. В регионе функционирует 8 племенных предприятий и филиалов, с 2002 г. ими выращено и реализовано свыше 35000 животных высших бонитетов. Для обогащения генофонда, интродукции новых генов куплено 1225 голов неродственных групп оленей чукотской породы в Камчатском крае и Якутии (Саха). В целях профилактики родственного разведения и инбредной депрессии в хозяйствах ежегодно осуществляются плановые обмены самцами между стадами. С 2013 г. проводится ДНК-экспертиза поголовья оленей на соответствие породным стандартам и выявление генетических аномалий. В племенном хозяйстве «Возрождение» с 1980-х гг. выполнялась селекционно-племенная работа по улучшению хозяйственно-полезных и племенных качеств оленей. На основе чистопородного разведения и скрещивания неродственных групп чукотской породы, отбора и подбора особей желательного типа, типизации поголовья, оптимизации кормления и содержания оленей выведен внутривидовой тип чукотской породы. Новый тип включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию. В целях дальнейшего совершенствования племенной работы в оленеводстве необходима организация регионального селекционно-информационного центра. В интересах сохранения и разведения локальной популяции оленей эвенской породы требуется создание в лесотундровой зоне Чукотки генофондного хозяйства.*

**Ключевые слова:** Чукотский АО, северное оленеводство, селекционно-племенная работа, состояние, пути совершенствования.

Оленеводство имеет существенное значение для социально-экономического развития районов Крайнего Севера, являясь основной сферой занятости коренного населения. В Чукотском автономном округе разведением оленей занимается 15 сельхозпредприятий и фермерские хозяйства, в которых на начало 2019 г. выпасалось 141912 голов основного стада. Функционирует 8 племенных предприятий, в том числе генофондное хозяйство, племенной репродуктор и 6 филиалов по племенной работе в составе оленеводческих хозяйств. Маточное стадо племенных предприятий насчитывает 31090 голов.

Важным технологическим звеном оленеводства является селекционно-племенная работа, цель которой — улучшение производственных показателей и экономической эффективности отрасли путем увеличения численности поголовья, роста живой массы, упитанности, плодовитости, крепости конституции, жизнестойкости, приспособленности к неблагоприятным факторам природной среды, улучшение племенных качеств животных. Все это достигается выполнением комплекса зоотехнических и ветеринарных мероприятий, главные из которых — полноценное кормление и содержание, систематический отбор и подбор оленей, выращивание племенного молодняка, направленное на повышение интенсивности роста и скороспелости животных, строгое соблюдение ветеринарно-санитарных правил [6, 7, 12].

По количественным и качественным показателям племенные хозяйства округа отвечают требованиям, установленным Правилами «Виды организаций, осуществляющие деятельность в области племенного животноводства». В частности, по составу производителей и важенок класса элита, деловому выходу телят на 100 маток, сохранности поголовья, количеству маток в структуре стада и проданного племенного молодняка. В соответствии с планом селекционно-племенной работы ежегодно проводится купля-продажа племенных оленей. В течение последних 15 лет племенными организациями выращено и реализовано сельскохозяйственным товаропроизводителям свыше 35000 оленей высших бонитетов. Для обогащения генофонда, интродукции новых генов приобретено 1225 оленей неродственных экотипов чукотской породы в Камчатском крае и Якутии (Саха). В целях профилактики родственного разведения и инбредной депрессии проходит ежегодный плановый обмен самцами между стадами и хозяйствами.

Селекционно-племенная работа в Чукотском АО осуществляется по пятилетним планам, согласованным с Всероссийским научно-исследовательским институтом племенного дела [3]. Совместно с Магаданским НИИСХ разработаны планы селекционно-племенной работы с оленями чукотской породы в генофондном хозяйстве, племенном репродукторе и филиалах на 2018–2023 гг.

В племхозе «Возрождение» с 1980-х гг. проводилась селекционно-племенная работа по совершенствованию продуктивных и племенных качеств оленей. На основе чистопородного разведения и скрещивания неродственных групп чукотской породы, отбора и подбора особей желательного типа, типизации поголовья, оптимизации кормления и содержания выведен внутривидовой тип оленей чукотской породы. Новый тип включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию. Олени «Возрождения» достоверно превосходят исходную породу по основным показателям, определяющим эффективность оленеводческого хозяйства. По сохранности взрослого поголовья — на 9,9%, деловому выходу телят в расчете на 100 маток — на 19,8%, живой массе телочек 5-6 месяцев на 6,9%, бычков — 12,6%, важенков 2,5 года — 14,2%. Генетический потенциал оленей нового типа составляет по живой массе важенков среднего возраста 120 кг, бычков-кастратов — 150 кг. Разведение оленей «Возрождения» экономически эффективнее на 5,5 тысяч рублей в расчете на 1 голову в сравнении с исходной породой [1].

Северные олени — единственный вид сельскохозяйственных животных, использующих в качестве кормовой базы бедные растительными ресурсами арктические и субарктические тундры, непригодные для других домашних животных. Олени в течение года постоянно находятся на пастбище, без дополнительного кормления, под действием хронического экологического стресса и при этом сильно уязвимы от экстремальных природных явлений. В таких условиях взаимодействие генотип — среда оказывает сильное негативное влияние на реализацию генетического потенциала и продуктивность животных, которая напрямую зависит от естественных факторов. Традиционно система содержания северных оленей направлена на преодоление влияния природных рисков [9, 11, 12].

Из-за специфики содержания оленей селекционно-племенная работа в отрасли имеет существенные отличия от домашнего животноводства. Здесь не практикуется искусственное осеменение, не применяется крупномасштабная селекция. Эффективность селекции в оленеводстве уменьшается из-за значительного интервала между поколениями, непродолжительного срока использования производителей, сезонности размножения, низкой сохранности поголовья и делового выхода молодняка. Последнее происходит в основном из-за сильного пресса хищников и экстремальных природных явлений (гололед, твердый наст, глубокий снег, сильные ветры, длительные пурги в зимний период; обилие гноса, овода, эпизоотии некробактериоза летом). Вольно-групповая система случки не позволяет оценивать производителей по качеству потомства. Оценка по собственной продуктивности — живой массе, упитанности, плодовитости — в оленеводстве

остается главной и наиболее доступной [13]. Использование средней всей популяции является наилучшей оценкой средней генотипической ценности популяции, а потому обе эти величины можно приравнять друг к другу. Пороговым показателем отбора по живой массе служит среднее по стаду. Особей с меньшим значением признака выбраковывают и переводят в товарное стадо, с большим — оставляют для разведения [10].

Проблемой, затрудняющей выполнение племенных мероприятий в оленеводстве, в настоящее время является превышающая норматив численности стад, что в свою очередь связано с дефицитом пастухов. Рекомендуемое поголовье племенного стада в тундровой и лесотундровой пастбищно-географических зонах — 1000–1200 голов, фактически же в стадах выпасается до 3000 и более. В настоящее время внедряется содержание оленей электронными чипами и применение современных средств учета и идентификации животных. Но они рассчитаны, в основном, на домашнее животноводство и малоприспособлены для использования на северных оленях.

Оленеводческие предприятия размещены на обширной территории, расстояние между которыми измеряется сотнями, а нередко и тысячами километров. Перемещение племенных животных на значительные расстояния в условиях Крайнего Севера — дело весьма сложное. Ранее практиковалась транспортировка оленей авиацией, но такая логистика весьма затратная и неэффективная. В существующих условиях каждому оленеводческому предприятию целесообразно иметь филиал по племенной работе с функциями племенного репродуктора для обеспечения собственных производственных стад племенным материалом и на продажу в другие хозяйства.

Породы северных оленей до последнего времени не имели внутривидовых структур, включенных в Государственный реестр селекционных достижений [2]. С целью создания необходимо выявлять уже существующие экотипы и на их основе выводить улучшенные типы методом внутривидового отбора и подбора животных. Формирование зональных типов будет способствовать повышению продуктивности оленеводства, поскольку сочетание наследственных особенностей при спаривании животных различных типов, выращенных в неодинаковых условиях, сопровождается явлением сверхдоминирования или гетерозиса [14].

В чукотской породе существуют группы оленей, которые сформировались под влиянием определенных природных и хозяйственных условий, зоотехнической и селекционно-племенной работы, кормления и содержания животных. К таким группам можно отнести оленей «харгин», разводимых в тундровой зоне Якутии (Саха), оленей острова Айон, корякский экотип и др. На их основе путем целенаправленного отбора и подбора животных по экстерьеру и конституции, хозяйственно-полезным признакам, типизации, оптимизации структуры

стада, кормления и содержания можно сформировать зональные внутривидовые типы чукотской породы.

Ранее отсутствие методики проведения испытаний северных оленей на отличимость, однородность и стабильность, не позволяло идентифицировать селекционные достижения в оленеводстве. Магаданским НИИСХ подготовлен и представлен в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений проект соответствующего нормативного документа, который утвержден 24.11.2015 г за № 26-12-06. Таким образом, в настоящее время существуют условия для совершенствования селекционно-племенной работы в оленеводстве, ведения ее на более высоком зоотехническом уровне. В частности, выявление зональных экотипов, создание на их основе и включение в Госреестр внутривидовых типов позволит сформировать структуру пород северных оленей. Выполнение данных мероприятий будет способствовать улучшению хозяйственно-полезных признаков животных, росту продуктивности оленьих стад.

Племенная работа в северном оленеводстве основана преимущественно на массовом отборе. Поэтому большинство селекционных мероприятий выполняется с использованием традиционных приемов [5, 6]. В настоящее время в селекции сельскохозяйственных животных находят широкое применение методы молекулярной генетики [4]. В связи с чем, в оленеводстве проводятся исследования, направленные на освоение более эффективных методов, применяемых в животноводстве и опирающихся на достижения современной генетики [8].

В Чукотском автономном округе с 2013 г. выполняются мероприятия по генетической экспертизе оленьих племенных хозяйств на соответствие породным стандартам и выявление генетических аномалий. Магаданским НИИСХ и Департаментом сельскохозяйственной политики и природопользования Чукотского АО ведется работа по созданию банка ДНК чукотской породы для рационального сохранения и эффективного использования генофонда оленей в селекционном процессе.

В лесотундровой зоне Чукотского автономного округа имеются стада оленей эвенской породы в СХП «Олой» и «Марковский». Необходимо разработать план селекционно-племенной работы и выполнить мероприятия, связанные с организацией генофондного хозяйства по сохранению и разведению оленей этой локальной популяции эвенской породы.

По нашему мнению, необходим специализированный центр по племенной работе в статусе подведомственного бюджетного учреждения «Информационно-аналитический центр агропромышленного комплекса Чукотского автономного округа». Это позволит приступить к внедрению во всех оленеводческих предприятиях автоматизированного зоотехнического, племенного и ветеринарного учета, выполнению отчетности и анализа с помощью информационно-аналитической системы «СЕЛЭКС-ОЛЕНИ». Последняя разработана ООО «Плино» по заданию Департамента и в настоящее время адаптируется к условиям региона.

Решение существующих проблем будет способствовать повышению эффективности главной отрасли сельского хозяйства Чукотского АО.

#### Литература

1. Брызгалов, Г.Я. Высокопродуктивный тип северных оленей «Возрождение» / Г.Я. Брызгалов // Зоотехния. -2017. -№11. - С. 27-30.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных: официальное издание. -М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. -152 с.
3. Давидюк, С.Н. Основные принципы планирования племенной работы в отрасли оленеводства Чукотского автономного округа в период 2001-2011 годов / С.Н. Давидюк // Материалы семинара-совещания «Селекционно-племенная работа с северными оленями аборигенных пород в Чукотском автономном округе». М.: ФГБОУ ДПОС РАКО АПК. -2012. - С. 8-12.
4. Зиновьева, Н.А. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов / Н.А. Зиновьева и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2011.- № 9. - С. 19
5. Инструкция по бонитировке северных оленей. Новосибирск, 1988. -20 с.
6. Мухачев, А.Д. Племенная работа в северном оленеводстве: метод. рекомендации /под. ред. А.И. Соломаха [и др.] // ВАСХ-НИЛ. Сиб. отд.-ние. НИИСХ Крайнего Севера.-Новосибирск, 1988. – С. 3-5.
7. Подкорытов, Ф.М. Северное оленеводство / Ф.М. Подкорытов, В.А. Забродин, Э.К. Бороздин и др.// -М.: Аграрная Россия, 2004. -450 с.
8. Романенко, Т.М. Генетическая структура популяции северных оленей о. Колгуев Ненецкого автономного округа / Т.М. Романенко и др. // Достижения науки и техники АПК. - 2014. -№ 4. - С. 68-70.
9. Система ведения оленеводства в Магаданской области: Рекомендации / Разраб.: П.М. Барсов, Г.Я. Брызгалов, Б.В. Гарбарец [и др.] – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1986. -252 с.
10. Шилер, Р. Селекция в животноводческой практике / Р. Шилер, Я. Вахал, Я. Винш -М.: Колос, 1981. -220 с.
11. Шубин, П.Н. Биохимическая и популяционная генетика северного оленя/ П.Н. Шубин, Э.А. Ефимцева. -Л.: Наука, 1988.-103 с.
12. Южаков А.А. Особенности пороодообразования в северном оленеводстве /А.А. Южаков // Наука - оленеводству: сб. статей №3 РАСХН, Сиб. отд.-ние. Якут.НИИСХ.- Якутск, 2005. -С. 105-114.

13. Южаков, А.А. Особенности наследования живой массы у домашних северных оленей / А.А. Южаков // Зоотехния. -2005. -№6. -С. 11-12.
14. Южаков, А.А. Хозяйственное использование и экотипы северных оленей ненецкой породы / А.А. Южаков, А.Д. Мухачев, П.Н. Шубин // Сиб. вестник с.-х. науки, 1994. 1-2. -С. 53-58.

#### Reference

1. Bry`zgalov, G.Ya. Vy` sokoproduktivny`j tip severny`x oleney «Vozrozhdenie» / G.Ya. Bry`zgalov // Zootexniya. -2017. -№11. - S. 27-30.
2. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij, dopushhenny`x k spol`zovaniyu. Tom 2. Porody` zhivotny`x: oficial`noe izdanie. -M.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2013. -152 s.
3. Davidyuk, S.N. Osnovny`e principy` planirovaniya plemennoj raboty` v otrasli olenevodstva Chukotskogo avtonomnogo okruga v period 2001-2011 godov / S.N. Davidyuk // Materialy` seminara-soveshhaniya «Selekcionno-plemennaya rabota s severny`mi olenyami aborigenny`x porod v Chukotskom avtonomnom okruge».M.: FGBOU DPOS RAKO APK. -2012. - S. 8-12.
4. Zinov`eva, N.A. Geneticheskaya e`kspertiza sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: primeneniye test-sistem na osnove mikrosatellitov / N.A. Zinov`eva i dr. // Dostizheniya nauki i texniki APK. - 2011.- № 9. - S. 19
5. Instrukciya po bonitirovke severny`x oleney. Novosibirsk, 1988. -20 s.
6. Muxachev, A.D. Plemennaya rabota v severnom olenevodstve: metod. rekomendacii /pod. red. A.I. Solomaxa [i dr.] // VASXNIL. Sib. otd-nie. NIISX Krajnego Severa.-Novosibirsk, 1988. – S. 3-5.
7. Podkory`tov, F.M. Severnoe olenevodstvo / F.M. Podkory`tov, V.A. Zabrodin, E` K. Borozdin i dr.// -M.: Agrarnaya Rossiya, 2004. -450 s.
8. Romanenko, T.M. Geneticheskaya struktura populyacii severny`x ole-nej o. Kolguev Neneckzogo avtonomnogo okruga / T.M. Romanenko i dr. // Dostizheniya nauki i texniki APK. - 2014. -№ 4. - S. 68-70.
9. Sistema vedeniya olenevodstva v Magadanskoj oblasti: Rekomenda-cii / Razrab.: P.M. Barsov, G.Ya. Bry`zgalov, B.V. Garbarecz [i dr.] – Novosibirsk: SO VASXNIL, 1986. -252 s.
10. Shiler, R. Selekcija v zhivotnovodcheskoj praktike / R. Shiler, Ya. Vaxal, Ya. Vinsh -M.: Kolos, 1981. -220 s.
11. Shubin, P.N. Bioximicheskaya i populyacionnaya genetika severnogo olenya/ P.N. Shubin, E` .A. Efimceva. -L.: Nauka, 1988.-103 s.
12. Yuzhakov A.A. Osobennosti porodooobrazovaniya v severnom olenevodstve /A.A. Yuzhakov // Nauka - olenevodstvu: sb. statej №3 RASXN, Sib. otd-nie. Yakut.NIISX.- Yakutsk, 2005. -S. 105-114.
13. Yuzhakov, A.A. Osobennosti nasledovaniya zhivoj massy` u domashnix severny`x oleney / A.A. Yuzhakov // Zootexniya. -2005. -№6. -S. 11-12.
14. Yuzhakov, A.A. Zoxyajstvennoe spol`zovanie i e`kotipy` severny`x oleney neneckzkoj porody` / A.A. Yuzhakov, A.D. Muxachev, P.N. Shubin // Sib. vestnik s.-x. nauki, 1994. 1-2. -S. 53-58.

**G. Ya. Bryzgalov**

Magadan Agricultural Research Institute  
agrarian@maglan.ru

### REINDEER BREEDING AND WAYS OF ITS IMPROVEMENT IN THE CHUKOTKA AUTONOMOUS DISTRICT

*In the Chukotka Autonomous District, 15 agricultural enterprises and farms are engaged in deer breeding. There were 141,912 animals at the beginning of 2019. 8 pedigree enterprises and branches of the region have raised and sold over 35,000 animals of the highest bonitet since 2002. To enrich the gene pool and introduce new genes, 1225 heads of unrelated groups of Chukchi deer were purchased in the Kamchatka Region and Yakutia (Sakha). In order to prevent related breeding and inbred depression in farms, planned exchanges of males between herds are annually carried out. Since 2013, DNA examination of the deer population has been carried out for compliance with breed standards and identification of genetic anomalies. Since the 1980s, breeding farm 'Vozrozhdenie' has carried out selection and breeding to improve the economically useful and breeding qualities of deer. Based on purebred breeding and crossbreeding of unrelated groups of the Chukchi breed, selection of desired individuals, livestock typing, optimization of deer feeding and keeping, the inbreeding type of the Chukchi breed was developed. The new type is included in the State Register of selection achievements of the Russian Federation, approved for use. In order to further improve reindeer breeding, organization of a regional breeding and information center is necessary. For conservation and breeding of the local population of Even deer, creation of gene pool in the forest-tundra zone of Chukotka is required.*

**Key words:** Chukotka Autonomous Okrug, reindeer breeding, breeding, state, ways of improvement.

## Анализ заболеваемости дерматомикозом мелких домашних животных и эффективность лечения

УДК 636.09

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-51-53

**Б. В. Очиров, Е. Ю. Давашкин, Н.Б. Боваев, А. Л. Онаев, М. С. Тюрбеев**  
Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова,  
vetkalmgu-fsps@bk.ru

*Дерматомикоз является одной из наиболее частых грибковых инфекций в мире, это поверхностное грибковое заболевание кожи кошек и собак. Наиболее распространенными возбудителями данного зооантропонозного заболевания являются патогенные грибы родов *Microsporum* и *Trichophyton*. Дерматомикоз может вызывать широкий спектр кожных повреждений у собак и кошек, включая алопецию, шелушение и образование корок (чаще всего), и (или) папулы, пустулы, узелки, язвы. Дерматомикоз является важной медико-социальной проблемой, поскольку данное заболевание заразно и может передаваться человеку. Поверхностные и кожные микозы (дерматофитоз) приобретаются при контакте с инфицированными животными или при контакте с инфекционным материалом, таким как чешуйки или волосы в окружающей среде или на fomитах (например, на расческах, щетках, кусачках и т.д.). Дерматомикозы способны колонизировать ороговевшие структуры (волосы, когти) и роговой слой, а затем вызывать заболевания, даже не попадая в живую ткань. Дерматомикозы более заразные, чем другие грибковые инфекции, чаще встречаются в жаркой и влажной среде, а молодые животные более восприимчивы, чем взрослые. Актуальность данного исследования диктуется и тем, что по настоящее время не существует данных по эффективности лечения дерматомикоза у мелких домашних животных. Инфекционная болезнь часто встречается и в Республике Калмыкия, несмотря на сравнительно небольшую численность домашних животных. В статье приведен анализ заболеваемости дерматомикозом кошек и собак на примере данных, полученных в центре коллективного пользования «БиоВет» Калмыцкого государственного университета имени Б. Б. Городовикова, приведена эффективность лечения дерматомикоза. Результаты данного исследования приведены для молодых и более взрослых домашних животных, показано сравнение количества больных дерматомикозом по годам с 2015 по 2019 г.*

**Ключевые слова:** дерматомикоз, кошки, собаки.

### Введение

Кошки и собаки стали неотъемлемой частью современного мира. В отличие от многих других животных, кошки и собаки пребывают в квартирных условиях вместе с людьми. Больное животное может заразить других домашних питомцев, а также перенести болезнь и на человека. Для того чтобы снизить риск возникновения патологий у кошек и собак на определённом этапе необходимо выполнять ряд профилактических мероприятий. В первую очередь это касается выявления наиболее распространённых патологий.

Зооантропонозное заболевание, дерматомикоз, у кошек и собак вызывается микроскопическими патогенными грибами.

Основных возбудителей дерматомикозов разделяют на четыре значимые группы по виду возбудителя: *M. canis*, *M. gypsum*, *T. mentagrophytes*, *M. persicolor*.

Геофильные дерматомикозы обитают в почве, заражение происходит после контакта с инфицированной землёй. Зоофильные дерматомикозы — паразиты животных, выступающих источником заражения других животных и человека. Возбудитель довольно стабилен к воздействию внешней среды и может сохранять де-

способность в помещении 2-3 месяца, а при попадании в почву до нескольких лет.

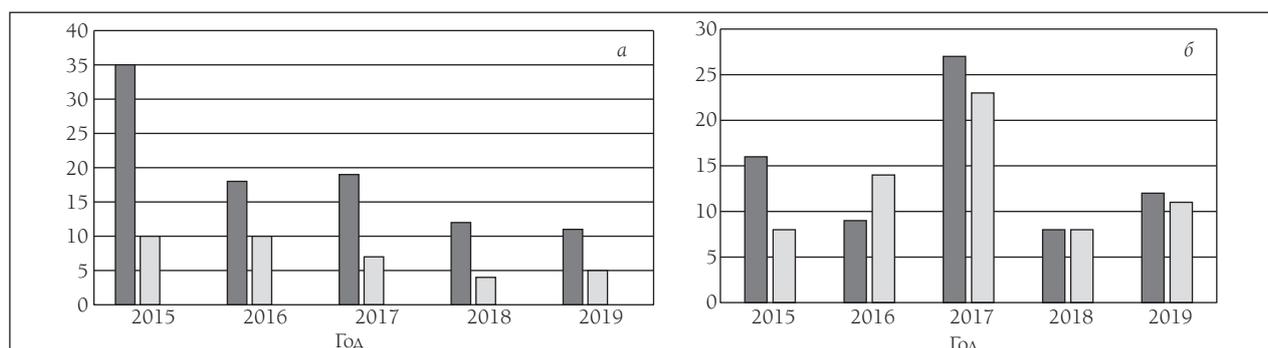
### Материал и методы исследования

Для диагностики заболеваемости применялись различные способы, в частности метод, использующую лампу Вуда. Данная люминесцентная диагностика позволяет обнаружить *Microsporum Canis*, гифы которого содержат пигмент птеридин, дающий изумрудное свечение [2].

Исследования проводились в центре коллективного пользования «БиоВет» КалмГУ им. Б. Б. Городовикова. БиоВет — высокотехнологическая лаборатория, осуществляющая молекулярно-генетические, иммуногенетические, биохимические обследования, исследования ветеринарно-медицинского и экологического профиля. Лечение проводилось, исходя из особенностей каждого из питомцев, системно и комплексно. Применялись одни из таких зарекомендовавших себя препаратов, как вакцина Вакдерм и мазь Ям.

### Результаты исследования и их обсуждение

На рисунке представлены анализ заболеваемости дерматомикозом кошек и собак за последние 5 лет. До-



Заболеемость дерматомикозом мелких домашних животных в возрасте от 2 месяцев до 1 года (а) и старше 1 года (б) за 2015–2019 гг.: ■ — кошки; □ — собаки

Эффективность лечения дерматомикоза у кошек и собак за 2015-2019 гг.

Год	Кошки		Собаки	
	Лечение эффективно	Незначительное улучшение или без улучшения	Лечение эффективно	Незначительное улучшение или без улучшения
2015	8	92	10	90
2016	16	84	6	94
2017	31	69	24	76
2018	23	77	15	85
2019	7	93	11	89

полнительно для сравнения приведены сопоставления возрастов собак и кошек (от 2 месяцев до 1 года и от 1,5 года и старше).

В таблице приведена эффективность лечения дерматомикоза у кошек и собак с 2015 по 2019 гг.

**Выводы**

Анализ заболеваемости дерматомикозам показал преимущественное распространение среди кошек в возрасте от 2 месяцев до 1 года и собак в возрасте старше 1 года. В динамике показателей отмечалась тенденция к снижению заболеваемости кошек и собак в возрасте до 1 года. Пик заболеваемости приходится на 2015 год у молодых домашних животных и 2017 год у более взрослых домашних животных.

Анализ эффективности показал, что системное лечение и комплексный подход к каждому питомцу ведет к выздоровлению.

Низкая информированность населения о социальной значимости проблемы такой грибковой инфекции, как дерматомикоз, явилась причиной самолечения и несвоевременного обращения больных за специализированной помощью.

В целях улучшения эпидемиологической ситуации в республике, необходимо повысить информированность населения не только о существовании вероятного заражения других домашних питомцев, но и людей, также своевременно применять противогрибковые вакцины для кошек и собак в качестве профилактики.

**Литература**

1. Голубев, И.А. Дерматомикозы животных / И.А. Голубев. -М.: Колос, -1970. -192 с.
2. Бондарева, М.В. Дерматофития собак и кошек / М.В. Бондарева // Vet Pharma. -2016. -№2(30). –С. 38-42
3. De Boer, D.J. Safety and immunologic effects after inoculation of inactivated and combined live/inactivated dermatophytosis vaccines in cats / D.J. De Boer, K.A. Moriello// American Journal of Veterinary Research. -2002. -№63. -P. 1532-1537.
4. Favrot, C. Incidence, immunity and treatment of feline dermatophytosis / C.Favrot, N.Zaugg // Schweiz Arch Tierheilkd.-2005. -№147(5). -P. 205-12.
5. Frymus T., Gruffydd J. et al. Dermatophytosis in cats: ABCD guidelines on prevention and management / T. Frymus, J. Gruffydd // Journal of Feline medicine and Surgery. -2013. -№15(7): -P. 598-604.
6. Lund A.E., DeBoer J.D. Immunoprophylaxis of Dermatophytosis in Animals / A.E. Lund, J.D. DeBoer // Mycopathologia. -2008. -№166 (5-6): -P. 407–24.

#### Reference

1. Golubev, I.A. Dermatomikozy` zhivotny`x / I.A. Golubev. -M.: Kolos, -1970. -192 s.
2. Bondareva, M.V. Dermatofitiya sobak i koshek / M.V. Bondareva // Vet Pharma. -2016. -№2(30). –S. 38-42
3. De Boer, D.J. Safety and immunologic effects after inoculation of inactivated and combined liveinactivateddermatophytosis vaccines in cats / D.J. De Boer, K.A. Moriello// American Journal of Veterinary Research. -2002. -№63. -P. 1532-1537.
4. Favrot, C. Incidence, immunity and treatment of feline dermatophytosis / C.Favrot, N.Zaugg // Schweiz Arch Tierheilkd.-2005. -№147(5). -P. 205-12.
5. Frymus T., Gruffydd J. et al. Dermatophytosis in cats: ABCD guidelines on prevention and management / T. Frymus, J. Gruffydd // Journal of Feline medicine and Surgery. -2013. -№15(7): -P. 598-604.
6. Lund A.E., DeBoer J.D. Immunoprophylaxis of Dermatophytosis in Animals / A.E. Lund, J.D. DeBoer // Mycopathologia. -2008. -№166 (5-6): -P. 407–24.

**B. V. Ochirov, E. Yu. Davashkin, N. B. Bovaev, A. L. Onaev, M. S. Turbeyev**

Kalmyk State University  
vetkalmgu-fspo@bk.ru

#### **DERMATOMYCOSIS IN SMALL DOMESTIC ANIMALS: ANALYSIS AND TREATMENT EFFICIENCY**

*Dermatomycosis is one of the most common fungal infections in the world, it is a superficial fungal disease of the skin of cats and dogs. The most common causative agents of this zoonotic disease are pathogenic fungi of Microsporium and Trichophyton genera. Dermatomycosis can cause a wide range of skin lesions in dogs and cats, including alopecia, peeling and crusting (most often), and/or papules, pustules, nodules, and ulcers.*

*Dermatomycosis is an important medical and social problem, since the disease is contagious and can be transmitted to humans. Superficial and skin mycoses (dermatophytosis) are acquired after contact with infected animals or infectious material such as scales and hair in the environment or on fomites (for example, combs, brushes, nippers, etc.). Dermatomycoses are able to colonize keratinized structures (hair, claws) and stratum corneum, and then cause diseases without even getting into living tissue. Being more contagious compared to other fungal infections, dermatomycoses affect more susceptible young animals rather than adults. Moreover, they are more common in hot and humid environments. Nevertheless, there is no data on effectiveness of dermatomycosis treatment in small pets. Infectious disease is often found in the Republic of Kalmykia despite the relatively small number of domestic animals. The article analyzes the incidence of dermatomycosis in cats and dogs using the data obtained at the BioVet collective use center of Kalmyk State University, and the effectiveness of dermatomycosis treatment.*

**Key words:** dermatomycosis, cats, dogs.

## Сравнительная восприимчивость наземных моллюсков к инвазированию личинками *Protostrongylus spp.*

УДК 619:616.995. 995.132:576.894

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-54-57

**Х. Х. Гадаев** (к.б.н.)

Чеченский государственный университет,  
gadaev.hasan@mail.ru

Легочные гельминтозы (*Protostrongylus spp.*), возбудители которых 2 и 3 стадии, т.е. до инвазионной стадии проходят в промежуточном хозяине — наземных моллюсках обуславливают поражение легочной ткани мелких жвачных и потерю продуктивности. В связи с этим актуальным является роли моллюсков в распространении и изучения особенности циркуляции протостронгилеза. Поставленная цель лабораторных опытов предполагало изучение видов моллюсков носителей инвазии на пастбищных биотопах различных зон Чеченской Республики и экспериментальное заражение их личинками гельминтов рода *Protostrongylus spp.* Результаты проведенных наших исследований показали, что в зависимости от вида моллюска продолжительность развития личинок в организме моллюска различна. В организме экспериментально зараженных моллюсков при температуре 23–30°C личинки дважды линяют в течение 15–58 сут. в зависимости от вида моллюска, после чего достигают инвазионной стадии. Были выявлены виды моллюсков наиболее потенциально опасные в эпизоотическом плане образование очага неблагоприятного для выпаса сельскохозяйственных животных. При проведении лабораторных испытаний наибольшая инвазированность была зафиксирована у моллюска вида *Helicella derbentina* при среднем количестве личинок 23,8±7,8 мол./экз. и при сроках развития личинок до инвазионной стадии 15–19 сут. В Чеченской Республике основная эпизоотическая роль в распространении протостронгилеза мелких жвачных принадлежит моллюску *Helicella derbentina*. Полученные результаты восприимчивости и сроках развития личинок в моллюсках до инвазионной стадии позволяет провести оценку экологического состояния пастбищ, как природный очаг инвазии и определить возможность заражения мелких жвачных животных с целью определения дальнейшей перспективы использования исследованных пастбищ.

**Ключевые слова:** инвазированность, моллюски, сроки развития, *Protostrongylus spp.*, личинки, мелкие жвачные.

### Введение

Материалы по экологии и патологии моллюсков по территории России и сопредельных регионов не много [2]. Протостронгилезы жвачных животных, как домашних и диких жвачных, вызывают несколько видов нематод (*Protostrongylus raillieti*, *P. hobmaeri*, *P. kochi*, *P. davtiani*, *P. skrjbinii*, *Muellerius capillaris*, *Cystoscaulus nigrescens* и т. д.) подотряда *Strongylata* Railliet et Henry, 1913, семейства *Protostrongilidae* Leiper, 1926, паразитирующие в крупных и мелких бронхах, а также в альвеолах, альвеолярных ходах и в паренхиме под плеврой легких этих животных [4, 6].

Высокая численность, широкое распространение, большое видовое разнообразие, малая подвижность и незначительная способность преодолевать географические барьеры, легкость сбора материала и чуткая реакция на изменение внешней среды эту группу удобным объектом экологических, зоогеографических исследований и биомониторинга.

С другой стороны, наземные моллюски связаны с особенностями тех или иных биотопов, рельефом и высотой над уровнем моря, зависят от химического состава почвы, растительности, условий микроклимата. Распространение наземных моллюсков определяется

главным образом степенью увлажненности местообитания, температуры, достаточным количеством и качеством пищи и наличием соединений микро- и макроэлементов, необходимых для построения раковины.

Многие виды наземных моллюсков являются промежуточными и резервуарными хозяевами для некоторых паразитических видов простейших, гельминтов и членистоногих, опасных для человека, а также домашних и промысловых животных.

Д. А. Кальцова [5] сообщает установлено 21 видов моллюсков промежуточных хозяев *Protostrongylus kochi* на территории Дагестана.

И. А. Анохин [1] сообщал, что наземные моллюски играют важную роль в распространении многих гельминтозов сельскохозяйственных и диких животных, а также человека: микроцеллиоза, муллерииоза, синтетикаулюса и других. Так, в моллюсках предгорной зоны личинки муллерий в условиях лаборатории достигали инвазионной стадии за 24 дней, цистокаул — 32, инсекта — 9 дней [3].

Пораженность жвачных Чеченской Республики гельминтами из рода *Protostrongylus* обусловлено широким распространением промежуточных хозяев — наземных моллюсков и благоприятными климатическими и экологическими условиями, что в свою очередь

привело к ухудшению эпизоотической ситуации по протостронгилезу.

Целью настоящей работы явилось изучение динамики развития личинок *Protostrongylus spp.* в моллюсках и их восприимчивость, и сроки развития личинок до инвазионной стадии в условиях эксперимента.

#### Материал и методы исследования

Материал собирался в биотопах различного типа исключающего спонтанного заражения личинками протостронгирид. Популяция наземных моллюсков текущего года не заражена инвазионным началом паразитов. За основу отбора проб была принята методика И. М. Лихарева и Е. С. Раммельмаера (1952) качественных и количественных сборов наземных моллюсков.

По методике В. П. Кротенкова [6] определяли зараженность моллюсков, вышедших из зимовки; время первого заражения моллюсков в текущий пастбищный период и интенсивность заражения.

Для определения развития личинок протостронгирид в моллюсков применяли компрессорный метод вскрытий — в компрессории для трихинелоскопии срезали ногу моллюска и исследовали с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10. Видовая идентификация паразитов личинок протостронгирид проводилось по морфологическим критериям.

Для установления динамики развития личинок *Protostrongylus spp.* в моллюсках и их восприимчивость, инвазированность, и сроки развития личинок до инвазионной стадии в условиях опыта исследовано 1198 экземпляров наземных моллюсков относящихся к 26 видам, 13 семействам, 15 родам, собраны с пастбищ свободных от выпасов жвачных животных. Если учесть что моллюски проявляют активность при средней суточной температуре 10–26°C, относительной влажности 54% с учетом этого опыта по выдерживанию экспериментально зараженных моллюсков проводили при оптимальных условиях при температуре 23–30°C и относительной влажности воздуха 54–65% в условиях лаборатории. Для исключения спонтанной инвазированности исследовали до 5% моллюсков на предмет зараженности личинками *Protostrongylus spp.* Заражение моллюсков личинками первой стадии проводили групповым методом, для этого в прозрачные 2-литровые пластиковые емкости предварительно помещали слой фекалий, полученных от экспериментально зараженных ягнят с большим количеством личинок *Protostrongylus spp.*, в последующем подсаживали моллюсков, исследование которых начинали через 24 ч, а затем через каждые 2-3 дня до образования второй кутикулярной оболочки.

По истечении отмеченного времени ножницами отсекали подошву моллюска и исследовали на зараженность личинками в компрессории. Данные заражен-

ности наземных моллюсков личинками *Protostrongylus spp.* представлены в таблице.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Учитывали количество личинок в моллюсках в опытной группе по видам. Через 1–4 суток в срезах подошвы моллюсков всех видов обнаружены единичные личинки *Protostrongylus spp.* Колебания ЭИ личинками в моллюсках составила 7,1–95,1% при среднем количестве личинок на моллюска от 1,7±0,1 до 23,8±7,8 экз. (см. таблицу).

По видам моллюсков ЭИ при среднем количестве личинок составила: *Vallonia costata* — 82,3% (16,1±4,3 экз.), *Vallonia pulchella* — 77,7% (7,6±0,9 экз.), *Pomatias rivelare* — 86,1% (12,0±1,5 экз.), *Pupilla muscorum* — 86,6% (21,3±7,2 экз.), *Pupilla signata* — 45,4% (8,7±1,1 экз.), *Helix pomatia* — 72,2% (9,1±1,0 экз.), *Helix lucorum* — 12,5% (4,2±0,3 экз.), *Helicella derbentina* — 95,1% (23,8±7,8 экз.), *Helicopsis retowskii* — 17,9% (5,4±0,8 экз.), *Helicopsis striata* — 10,0% (1,8±0,1 экз.), *Euomphalia strigella* — 86% (12,4±1,9 экз.), *Euomphalia aristata* — 7,5% (2,8±0,2 экз.), *Eumphalia selecta* — 14% (3,3±0,4 экз.), *Eumphalia pisiformis* — 9,3% (4,2±0,5 экз.), *Succinea putris* — 75,8% (11,3±1,5 экз.), *Gigantomilax dagestanus* — 27,7% (5,3±0,7 экз.), *Vertigo antivertigo* — 92,6% (18,4±5,1 экз.), *Chondrula clienta* — 10,5% (1,7±0,1 экз.), *Chondrula tridens* — 87,5% (10,2±1,3 экз.), *Chondrina clienta caucasica* — 35,7% (6,5±0,8 экз.), *Oxychillus derbentinus* — 55,5% (7,7±0,9 экз.), *Napaeopopsis hohenackeri* — 24,4% (4,3±0,5 экз.), *Retinella petronella* — 8,1% (2,2±0,2 экз.), *Xerosecta crenimargo* — 61,3% (8,2±1,2 экз.), *Dero-cera caucasicum* — 7,1% (2,6±0,2 экз.), *Bradybaena fruticum* — 54% (5,1±0,8 экз.), соответственно.

В организме экспериментально зараженных моллюсков при температуре 23–30°C личинки дважды линяют в течение 15–58 суток в зависимости от вида моллюска, после чего достигают инвазионной стадии.

Установлены следующие сроки развития личинок *Protostrongylus spp.* до инвазионной стадии в отдельно взятых моллюсках: *Vallonia costata* — 19–30 суток, *Vallonia pulchella* — 21–32, *Pomatias rivelare* — 18–29, *Pupilla muscorum* — 18–27, *Pupilla signata* — 28–39, *Helix pomatia* — 23–34, *Helix lucorum* — 41–47, *Helicella derbentina* — 15–19, *Helicopsis retowskii* — 39–45, *Helicopsis striata* — 42–55, *Euomphalia strigella* — 18–30, *Euomphalia aristata* — 43–57, *Eumphalia selecta* — 40–49, *Eumphalia pisiformis* — 42–56, *Succinea putris* — 21–33, *Gigantomilax dagestanus* — 32–43, *Vertigo antivertigo* — 16–23, *Chondrula clienta* — 42–55, *Chondrula tridens* — 17–25, *Chondrina clienta caucasica* — 30–41, *Oxychillus derbentinus* — 26–35, *Napaeopopsis hohenackeri* — 34–45, *Retinella petronella* — 42–58, *Xerosecta crenimargo* — 24–33, *Dero-cera caucasicum* — 44–58, *Bradybaena fruticum* — 26–37 суток, соответственно.

Результаты экспериментального заражения моллюсков личинками нематод рода <i>Protostrongylus</i> spp.					
Виды моллюсков	Число моллюсков в опыте	Заражено личинками <i>Protostrongylus</i> spp.			Сроки развития личинок до инвазионной стадии, суток
		Экземпляров (всего)	ЭИ	Среднее количество личинок в мол./экз.	
<i>Euomphalia strigella</i>	50	43	86,0	12,4±1,9	18–30
<i>Chondrula tridens</i>	48	42	87,5	10,2±1,3	17–25
<i>Succinea putris</i>	62	47	75,8	11,3±1,5	21–33
<i>Helix pomatia</i>	36	26	72,2	9,1±1,0	23–34
<i>Vertigo antivertigo</i>	41	38	92,6	18,4±5,1	16–23
<i>Pupilla muscorum</i>	60	52	86,6	21,3±7,2	18–27
<i>Pupilla signata</i>	33	15	45,4	8,7±1,1	28–39
<i>Vallonia costata</i>	34	28	82,3	16,1±4,3	19–30
<i>Vallonia pulchella</i>	54	42	77,7	7,6±0,9	21–32
<i>Helicella derbentina</i>	83	79	95,1	23,8±7,8	15–19
<i>Pomatias rivulare</i>	36	31	86,1	12,0±1,5	18–29
<i>Xerosecta crenimargo</i>	44	27	61,3	8,2±1,2	24–33
<i>Oxychilus derbentinus</i>	36	20	55,5	7,7±0,9	26–35
<i>Bradybaena fruticum</i>	74	40	54,0	5,1±0,8	26–37
<i>Helix lucorum</i>	32	4	12,5	4,2±0,3	41–47
<i>Napaeopsis hohenackeri</i>	45	11	24,4	4,3±0,5	34–45
<i>Deroceras caasicum</i>	28	2	7,1	2,6±0,2	44–58
<i>Retinella Petronella</i>	37	3	8,1	2,2±0,2	42–58
<i>Helicopsis striata</i>	30	3	10,0	1,8±0,1	42–55
<i>Helicopsis retowskii</i>	39	7	17,9	5,4±0,8	39–45
<i>Eumphalia selecta</i>	57	8	14,0	3,3±0,4	40–49
<i>Eumphalia pisiformis</i>	64	6	9,3	4,2±0,5	42–56
<i>Euomphalia aristata</i>	40	3	7,5	2,8±0,2	43–57
<i>Chondrula clienta</i>	57	6	10,5	1,7±0,1	42–55
<i>Gigantomilax daghestanus</i>	36	10	27,7	5,3±0,7	32–43
<i>Chondrina clienta caucasica</i>	42	15	35,7	6,5±0,8	30–41

Анализируя полученные данные, можно заметить, что *Protostrongylus* spp. проявляют определенную специфичность к промежуточным хозяевам.

Так, из 26 видов моллюсков, подвергнутых экспериментальному заражению личинками *Protostrongylus* spp., только у 6 видов моллюсков инвазированность достигала 86,0–95,1%, у 11 видов моллюсков она составила от 24,4–82,3%, у остальных 9 видов восприимчивость оказалось на уровне 7,1–17,9%.

По степени восприимчивости к протостронгилезу моллюски подразделены на 3 группы:

– облигатные промежуточные хозяева: *Euomphalia strigella* — 86%, *Xerosecta crenimargo* — 86,1%, *Pupilla muscorum* — 86,6%, *Chondrula tridens* — 87,5%, *Vertigo antivertigo* — 92,6%, *Helicella derbentina* — 95,1% сроком развития личинок до инвазионной стадии 15–30 сут.;

– субоблигатные: *Vallonia costata* — 82,3%, *Vallonia pulchella* — 77,7%, *Succinea putris* — 75,8%, *Helix*

*pomatia* — 72,2%, *Xerosecta crenimargo* — 61,3%, *Oxychilus derbentinus* — 55,5%, *Bradybaena fruticum* — 54%, *Pupilla signata* — 45,4%, *Chondrina clienta caucasica* — 35,7%, *Gigantomilax daghestanus* — 27,7%, *Napaeopsis hohenackeri* — 24,4% при сроках развития 19–45 сут.;

– факультативные: *Deroceras caasicum* — 7,1%, *Euomphalia aristata* — 7,5%, *Retinella petronella* — 8,1%, *Eumphalia pisiformis* — 9,3%, *Helicopsis striata* — 10%, *Chondrula clienta* — 10,5%, *Helix lucorum* — 12,5%, *Eumphalia selecta* — 14%, *Helicopsis retowskii* — 17,9% сроки развития 39–48 сут.

#### Выводы

Таким образом, экспериментальным путем подтверждены потенциальные промежуточные хозяева из числа заселяющих пастбища жвачных наземных моллюсков и сроки развития личинок *Protostrongylus* spp. до инвазионной стадии в них Чеченской Республики.

#### Литература

1. Анохин, И.А. Наземные раковинные моллюски Курской области – потенциальные промежуточные хозяева ланцетевидного сосальщика. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1966. – 355 с.
2. Гадаев, Х.Х. Динамика зараженности сухопутных моллюсков личинками *Protostrongylus* spp. на пастбищных биотопах в предгорной зоне ЧР// Тр. Всеросс. института гельминтологии. ВИГИС. – Москва. 2007. – Т. 45. – С. 70-72.

3. Гадаев, Х.Х. Патология сухопутных моллюсков с аспектами идентификации и дифференциации личинок Protostrongylidae и Insecta. // Материалы XIII международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа». – Грозный. – 2011. – С. 230-235.
4. Давтян, Э.А. Сравнительная восприимчивость моллюсков к инвазированию личинками нематод – возбудителей легочных гельминтозов овец и коз // Докл. Ан СССР. – М., 1945. –Т. XLVI, №2. – С.91-93
5. Кадырова, Д.А. Биоэкологические особенности возбудителя протостронгилеза (Protostrongylus cochi) овец в Дагестане: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.19 / Кадырова Джамилят Алиевна. – Махачкала, 2002. – 18 с.
6. Кротенков, В.П. Моллюски Helix pomatia и H. vulgaris как модель экологической адаптации личинок Mullerius capillaries / В.П. Кротенков // Тр. Всерос. ин-та гельмин. им К.И. Скрябина. – М., 2006. – Т.43. – С.138-147.

#### Reference

1. Anoxin, I.A. Nazemny'e rakoviny'e mollyuski Kurskoj oblasti – potencial'ny'e promezhutochny'e hozyaeva lancetevidnogo sosal'shika. – Voronezh: Central'no-Chernozemnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1966. – 355 s.
2. Gadaev, X.X. Dinamika zarazhennosti suxoputny'x mollyuskov lichinkami Protostrongylus spp. na pastbishny'x biotopax v predgornoj zone ChR.// Tr. Vseross. instituta gel'mintologii. VIGIS. – Moskva. 2007. – Т. 45. – С. 70-72.
3. Gadaev, X.X. Patologiya suxoputny'x mollyuskov s aspektami identifikacii i differenciacii lichinok Protostrongylidae i Insecta. // Materialy XIII mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza». – Groznyj. – 2011. – С. 230-235.
4. Davtyan, E'.A. Sravnitel'naya vospriimchivost' mollyuskov k invazirovaniyu lichinkami nematod – vzbuditelej legochny'x gel'mintozov ovezc i koz // Dokl. An SSSR. – М., 1945. –Т. XLVI, №2. – С.91-93
5. Kady'rova, D.A. Bio'ekologicheskie osobennosti vzbudatelya protostrongileza (Protostrongylus cochi) ovezc v Dagestane: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.19 / Kady'rova Dzhamilyat Aliевна. – Maxachkala, 2002. – 18 s.
6. Krotenkov, V.P. Mollyuski Helix pomatia i H. vulgaris kak model' e'kologicheskoy adaptacii lichinok Mullerius capillaries / V.P. Krotenkov // Tr. Vseros. in-ta gel'min. im K.I. Skryabina. – М., 2006. – Т.43. – С.138-147.

**H. H. Gadaev**

Chechen State University  
gadaev.hasan@mail.ru

## SUSCEPTIBILITY OF TERRESTRIAL MOLLUSCS TO PROTOSTRONGYLUS SPP. INVASION

*Pulmonary helminthiases caused by Protostrongylus spp. cause lesion of lung tissue and productivity loss in small ruminants. Before invasive stage which is found in final host, the pathogens (during 2 and 3 stages) live in intermediate host – terrestrial mollusks. In this regard, the role of mollusks in distribution and study of protostrongilosis circulation is relevant. The goal of laboratory experiments was to study mollusk species on pasture biotopes of various zones in the Chechen Republic and to experimentally infect them with larvae of Protostrongylus spp. helminths. The results of the study showed that, duration of larvae development in mollusk is different depending mollusk species. In the body of experimentally infected mollusks at 23–30°C, larvae molt twice during 15–58 days depending on mollusk species, and then they reach the invasive stage. The mollusk species most potentially dangerous in the epizootic terms were identified. During laboratory tests, the greatest invasion was recorded in Helicella derbentina mollusk where the average number of larvae was  $23.8 \pm 7.8$ , while larvae development to the invasive stage took 15–19 days. In the Chechen Republic, the main epizootic role in spread of protostrongilosis in small ruminants belongs to Helicella derbentina mollusk. The obtained results make it possible to evaluate the ecological status of pastures as a natural site of invasion and determine the possibility of infection of small ruminants in order to determine the future prospects of using the studied pastures.*

**Key words:** invasion, mollusks, developmental periods, *Protostrongylus* spp., larvae, small ruminants.

## Сравнительный анализ структуры хирургического шовного материала

УДК 619: 617–636;3.7.8

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-58-64

**Н. В. Сахно**<sup>1</sup> (д.вет.н.), **Ю. А. Ватников**<sup>2</sup> (д.вет.н.), **А. В. Шадская**<sup>1</sup> (к.вет.н.),  
**С. М. Кулешов**<sup>3</sup> (к.вет.н.), **Е. В. Куликов**<sup>1</sup> (к.б.н.), **Е. А. Кротова**<sup>1</sup> (к.вет.н.)

<sup>1</sup>Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина,

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов,

<sup>3</sup>Приморская государственная сельскохозяйственная академия

sahnoorelsau@mail.ru

*Послеоперационные осложнения и регенерация операционных ран зачастую по вторичному натяжению обусловлены применением различного шовного материала, обладающего рядом недостатков. Это свидетельствует о нерешенности проблемы послеоперационной регенерации поврежденных тканей в хирургии. В работе приведены особенности микроструктуры различного шовного материала, используемого для соединения тканей, и его влияние на характер проявления контактного воспаления ушиваемых тканей и в целом на репаративную регенерацию операционных ран. После соединения тканей швами в ране уменьшается опасность инфицирования, ликвидируется раневая полость, прекращается кровотечение, тканям обеспечивается покой. Соединение тканей сопровождается введением в них чужеродной структуры в виде шовного материала, который по ряду своих свойств обладает в определенной степени выраженностью или отсутствием инвазивных свойств. Поэтому проблема соединения тканей, как обязательная составляющая при проведении инвазивного оперативного вмешательства продолжает оставаться актуальной. Цель настоящего исследования состоит в изучении структуры и биосовместимости хирургического шовного материала различных видов. Исследование хирургических нитей проведено с использованием сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM-1000 проведен анализ микроструктуры поверхности различного шовного материала в низковакуумном режиме Standart Mode и при условиях, снижающих накопление заряда — Charge-Up Reduction Mode. С целью изучения биосовместимости выполнены разноплановые операции на животных в условиях клиник. Установлено, что риск несостоятельности шва может быть различным в зависимости от места наложения шва и выбора нити. Поэтому для каждого хирургического вмешательства необходимо определять использование конкретного шовного материала с учетом состояния оперируемого животного, операционной раны, области применения шовного материала, техники выполнения операции, вида животного, площади ушиваемой раны, индивидуального опыта хирурга.*

**Ключевые слова:** раны, шовный материал, микроструктура, контактное воспаление, регенерация.

### Введение

Соединение тканей проводят с целью создания условий для благоприятного течения процесса заживления при асептических операционных ранах, случайных свежих незагрязненных ранах с ровными краями и стенками, на ранах после хирургической обработки методом полного иссечения и на гранулирующих ранах. После соединения тканей швами в ране уменьшается опасность инфицирования, ликвидируется раневая полость, прекращается кровотечение, тканям обеспечивается покой. Соединение тканей противопоказано при наличии в ране гнойного воспаления, мертвых тканей, инородных предметов, механического загрязнения [2, 10, 12].

При наложении шва следует стремиться достигнуть полного взаимного соприкосновения раневых поверхностей на всем их протяжении, без заворачивания краев раны внутрь или выворачивания их наружу, а также без оставления карманов и полостей в глубине раны. Необходимо также предотвратить обескровливание краев раны и прорезывание тканей нитками, для чего швы надо накладывать не слишком близко от краев раны, а

стежки их стягивать умеренно. При этом следует избегать применения слишком толстых игл и ниток [15, 22].

Однако следует помнить, что послеоперационное соединение тканей сопровождается введением в них чужеродной структуры в виде шовного материала, который по ряду своих свойств обладает в определенной степени выраженностью или отсутствием инвазивных свойств. Поэтому проблема соединения тканей, как обязательная составляющая при проведении инвазивного оперативного вмешательства продолжает оставаться актуальной.

Цель работы — изучить структуру и биосовместимость хирургического шовного материала различных видов.

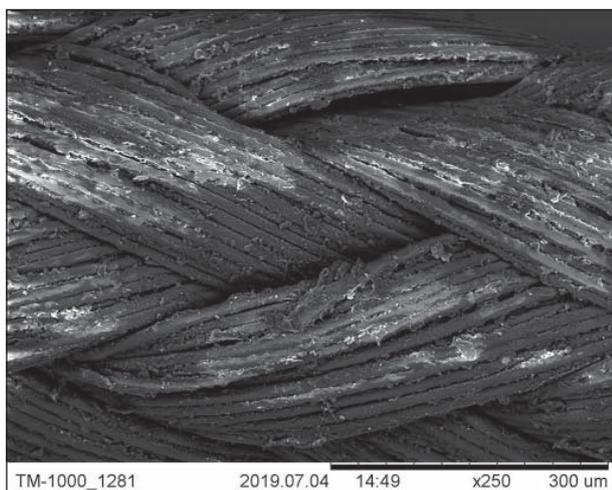
### Материал и методы исследования

Исследование хирургических нитей проведено с использованием сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM-1000 проведен анализ микроструктуры поверхности различного шовного материала в низковакуумном режиме Standart Mode и при условиях, снижающих накопление заряда — Charge-Up Reduction Mode. Расстояние между верхней частью исследуемого

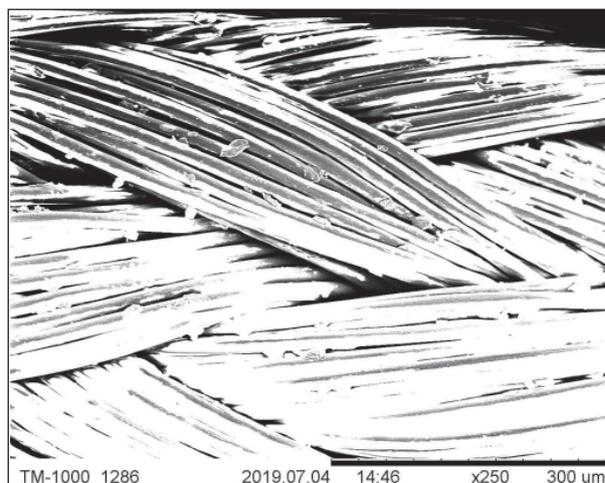
образца и верхней частью шахты под столик с образцом составило 1 мм [8]. С целью изучения биосовместимости выполнены разноплановые операции (n=16) у телят, коз, собак и кошек с использованием различного шовного материала для ушивания кожных операционных ран [6, 7]. Операции проводили в условиях клиник по показаниям на клинически больных животных. Визуально оценивали процесс репаративной регенерации кожных ран. Наблюдения за заживлением проводили в течение 9–12 суток до момента снятия швов.

### Результаты исследования и их обсуждение

Изучение шовного материала выявило значительные различия в его структуре и возможностях использования. В последнее время широко используют такой шовный материал как викрил. Викрил — это плетеная фиолетовая или неокрашенная нить из полиглактида 910, покрытая полилактином 370 и стеаратом кальция, которые не имеют антигенных свойств, являются апиrogenными и вызывают незначительную реакцию тканей при рассасывании. Нить рассасывается в процессе гидролиза, в связи с чем реакция ткани минимальна. Покрытие нити сводит минимуму травматизацию ткани, и облегчает завязывание узлов, нить обладает хорошими манипуляционными свойствами. Викрил применяют для сопоставления и лигирования мягких тканей во всех областях хирургии, офтальмологии, гинекологии и гастроэнтерологии. Первоначальная прочность нити на растяжение утрачивается через 4-5 недель после имплантации. Остаточный % первоначальной прочности на 14 сутки после оперативного вмешательства составляет 65%, 21 сутки — 40%. Срок рассасывания нити составляет 56–85 дней. Шовный материал викрил вызывает минимальную первоначальную воспалитель-



**Рис. 1. Поверхность шовного материала – викрил. Микроструктура плетеной нити с относительной плотностью прилегания волокон друг к другу (СЭМ, увеличение ×250)**



**Рис. 2. Поверхность шовного материала – поликон. Высокая плотность прилегания волокон друг к другу по сравнению с викрилом (СЭМ, увеличение ×250)**

ную реакцию в тканях с последующей инкапсуляцией соединительной тканью. В тканях с недостаточным кровоснабжением следует использовать рассасывающиеся шовные материалы с осторожностью, так как может произойти отторжение шовного материала и его замедленное рассасывание. Побочные реакции, связанные с использованием этого материала, включают временное локальное раздражение в месте раны, временную воспалительную реакцию на инородные тела, покраснение, отечность и уплотнение в процессе рассасывания внутрикожных швов. Как и любое другое инородное тело, викрил может обострять существующую инфекцию [3, 13].

При сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) поверхности викрила видна микроструктура плетеной нити с относительной плотностью прилегания волокон друг к другу (рис. 1). При этом отдельные волокна имеют поперечные повреждения, снижающие прочность нити в целом. Кроме того, такая волокнистость может потребовать приложения определенных усилий при проведении ее через проколный канал, что повышает травматизацию тканей. Покрытие нити, предназначенное для сведения к минимуму травматизации ушиваемых тканей, прослеживается не на всей ее поверхности, а лишь на возвышающихся участках и то не по всей их площади.

Клиническая картина после использования нити викрил сопровождалась умеренным натяжением швов, операционные раны заживали по первичному натяжению без значительной инфильтрации, а в отделяемом ран наблюдали умеренное количество секрета. Во всех случаях формировался легко смещаемый, не гипертрофический кожный рубец.

В ветеринарной хирургии также довольно часто применяется полиамидная антимикробная хирургическая нить «Поликон» (рис. 2). Он может применяться

во всех случаях, когда требуется использование как рассасывающихся, так и не рассасывающихся хирургических нитей.

Нитью «Поликон» можно восстанавливать целостность всех видов тканей: кожи, подкожной клетчатки, апоневрозов, мышц, паренхиматозных органов, кровеносных сосудов, укреплять связочный аппарат. Гидрофильность, шероховатость, способность поглощать часть выделяемого раной секрета, высокая линейная и узловая прочность, отсутствие «памяти на изгиб» после извлечения из упаковки — это одни из основных достоинств данного шовного материала. Биологическая инертность - отсутствие тканевых реакций при абсорбции, отсутствие токсических и аллергенных свойств; биодеградация - под воздействием протеолитических ферментов рассасывается в течение длительного периода (180–240 дней), т. е. после того, как процессы заживления и восстановления завершены; биологическая герметичность — обеспечивает биогерметичность в зоне соединения тканей и уничтожение попавшей в рану микрофлоры, препятствует образованию инфильтратов, нагноений, лигатурных свищей в области ушивания раны [1, 9, 14].

Следует отметить, что «Поликон» не слипается с краями раны, что исключает натяжение шва. Данная нить обеспечивает оптимальное соприкосновение краев раны, а также спустя месяц по-прежнему сохраняет не менее 60% запаса своей первоначальной прочности [5, 16].

При анализе сканограммы (см. рис. 2), на которой представлена плетеная нить «Поликон», можно отметить более высокую плотность прилегания волокон друг к другу по сравнению с викрилом (см. рис. 1). При этом очевидна целостность отдельных волокон на всем их протяжении, что определяет высокую прочность нити. Однако, на отдельных участках нити видны наслоения в виде обособленных фрагментов не имеющих отличий по электронной плотности от материала самого изделия нити «Поликон». Это может затруднять проведение ее через прокольный канал. При этом микрочастицы изделия могут затаскиваться в прокольный канал, что повышает травматизацию тканей. Однако большая их часть остается по периметру вкола, закупоривая прокольный канал. Повышается биогерметичность шва.

На основании многолетнего опыта применения нами нити «Поликон» можно утверждать, что она имеет ряд преимуществ, отмеченных ранее. Наряду с ее высокой прочностью и инертностью выходит на первый план удобство при наложении швов и затягивании узлов. Она не прорезает ткани, не рвется при затягивании узлов при помощи хирургических инструментов (не подвергается сплющиванию и перетиранию губками гемостатических пинцетов). На фоне преимуществ нити имеется недостаток. Нить «Поликон», окрашенная в желтый цвет хорошо видна в операционном поле,

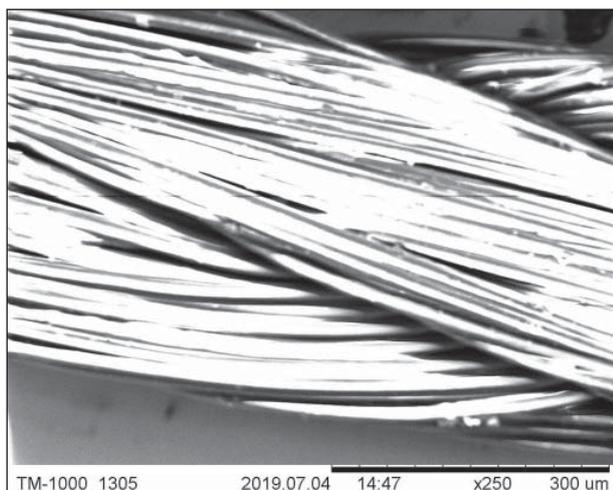
однако при снятии швов, обрабатываемых 5% спиртовым раствором йода, могут возникнуть затруднения в обнаружении нити, выступающие над кожей концы которой могут скусывать прооперированные животные.

Клиническая характеристика применения нити «Поликон» заключалась в следующем: нить способствовала умеренному натяжению швов, раны заживали по первичному натяжению без признаков инфильтрации, в отделяемом ран было небольшое количество секрета. Формировался нежный, легко смещаемый, не гипертрофический кожный рубец, фаза гидратации сократилась.

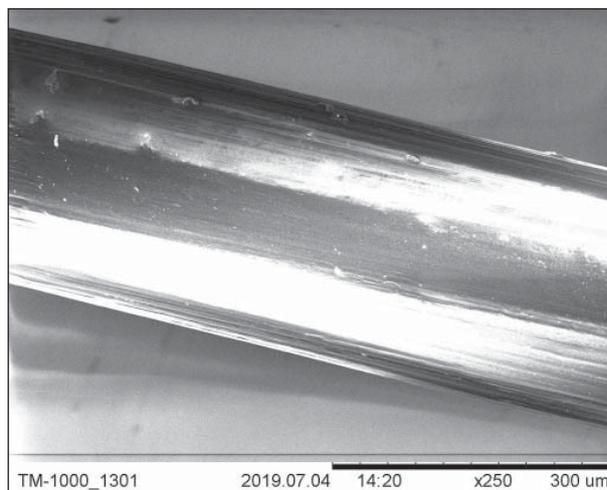
Многие оперативные вмешательства в ветеринарной хирургии не обходятся без применения капрона. Капрон является синтетическим шовным материалом, который производят из модифицированного полиамида. Медицинская капроновая нить инертна с биологической точки зрения. Она не вызывает аллергии и не токсична. Структура капрона позволяет проводить разнообразные манипуляции во время хирургических операций. Особое плетение нитей делает их очень гибкими и позволяет накладывать прочные и тонкие швы. Благодаря гладкой поверхности капронового шовного изделия из него можно делать до трех узлов даже в сложных оперируемых участках. Капрон широко используется при проведении общих хирургических операций, а также в кардиологии, сосудистой хирургии, операциях на головном мозге. Он подходит для наложения швов на поверхность кожи, мягкие ткани, лимфатические узлы, мышцы, трахею, подкожные ткани. Капроновые нити хорошо удаляются с поверхностных швов на теле. Медицинский капрон не вызывает реакцию отторжения тканей организма и при наложении внутренних швов постоянно подвергается деградации, в результате которой через 2 года нити ослабевают под воздействие гидролиза и постепенно рассасываются. Этот шовный материал называют условно рассасывающимся [8, 19].

Анализ поверхности скрученной капроновой нити на микрофотографии (рис. 3) позволил установить высокую плотность прилегания волокон друг к другу и практически отсутствием на них наслоений. Применение медицинской капроновой нити клинически характеризовалось тем, что операционные раны у животных были чистыми, линия разреза кожи была закрыта молодой грануляционной тканью.

В ветеринарной хирургии также используют такой шовный материал как полипропилен (монофиламентная нить). Это стерильный синтетический не рассасывающийся моноволоконный шовный материал, изготовленный из изотактического кристаллического стереоизомера полипропилена и синтетического линейного полиолефина; не имеет антигенных свойств и является апириогенным. Шовный материал полипропилен окрашен в голубой цвет для лучшей видимости в тканях. Нити шовного материала полипропилена имеют



**Рис. 3. Поверхность шовного материала — капрон высокая плотность прилегания волокон друг к другу (СЭМ, увеличение ×250)**



**Рис. 4. Поверхность шовного материала — полипропилен. Монофиламент. Нить имеет гладкую поверхность (СЭМ, увеличение ×250)**

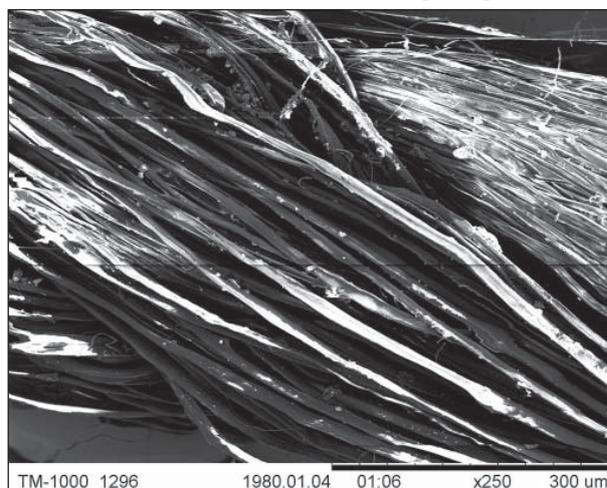
гладкую поверхность, что позволяет им легко проходить сквозь ткани, не травмируя адвентициальную оболочку сосуда, поэтому натяжение непрерывного шва может быть легко отрегулировано после его наложения. Шовный материал полипропилен вызывает минимальную первоначальную воспалительную реакцию в тканях с последующей инкапсуляцией шовного материала соединительной тканью. Нить не рассасывается и не подвергается деградации или ослаблению под действием ферментов в тканях. В качестве моноволоконного материала он успешно применяется в хирургических ранах, где имеется риск последующего инфицирования или загрязнения, так как его использование помогает свести к минимуму образование лигатурного свища или отторжения шовного материала.

Шовный материал полипропилен не срастается с окружающими тканями, он легко снимается простым вытягиванием шовного материала. Он предназначен для аппроксимации и лигирования мягких тканей в абдоминальной, сердечно-сосудистой хирургии, офтальмологии, нейрохирургии, герниопластике, ортопедии. Применяется при операциях на желчных протоках, кровеносных сосудах, коже, лимфатических узлах, в инфицированных тканях, при пластике грыжевых ворот, трансплантации органов, хирургии поджелудочной железы. Побочные реакции, связанные с использованием шовного материала полипропилен, включают минимальную воспалительную реакцию окружающих тканей и временное локальное раздражение в месте раны [4, 7, 17].

При анализе сканограммы (рис. 4) установлено, что поверхность шовного материала полипропилен содержит на отдельных участках наплавления в виде острых шипов, надежно связанных с нитью и не превышающих 5-7 мкм. Они при проведении нити могут нанести продольные повреждения тканям на всем про-

тяжении прокольного канала. Использование шовного материала полипропилен при клиническом наблюдении за животными в послеоперационный период выявило уменьшение признаков воспаления с купированием воспалительного отека и переход раневого процесса из первой во вторую фазу заживления на 3-4 сутки после операции.

Высокая фитильность такого шовного материала как шелк (рис. 5) известна относительно давно. Как показали наши исследования такое отрицательное свойство снижает биогерметичность в зоне сопоставляемых тканей, не препятствуя проникновению в полость раны микроорганизмов. Это в отдельных случаях может способствовать дальнейшему формированию отека, нагноения и даже свищей на месте ушивания операционной или посттравматической раны. Следует отметить, что шелк по отдельным характеристикам,



**Рис. 5. Поверхность шовного материала – шелк. Высокая фитильность, близок к перевязочному материалу (СЭМ, увеличение ×250)**



частности по фитильности, приближается к адсорбционному хирургическому материалу, например, нитям из которого состоит перевязочный материал (бинты, марля, салфетки марлевые медицинские).

Известно, что шовные материалы, которые остаются на коже более 7 дней, могут вызвать локальное раздражение [11, 13], поэтому кожные швы рационально снимать на 7–10 сутки после операции. При неосложненных случаях этого срока достаточно для нормальной регенерации тканей.

В последнее время ограничено использование такого шовного материала как кетгут (рис. 6). По нашим наблюдениям это обусловлено в первую очередь его индивидуально проявляющимися у отдельных оперируемых животных аллергенными свойствами. Кроме того, кетгуту присущи небольшие сроки фиксирующей способности. Она может заметно снижаться уже на 3–5 сутки после операции. Это влияет на герметичность швов, что особенно опасно при ушивании полых органов. Кетгут практически сразу после контакта с тканями подвергается ферментативной деструкции. На длительность ассимиляции кетгута в тканях оказывает влияние не только толщина нити, ее поверхностная и общая структура (обычный, полированный или хромированный кетгут), а также особенности метаболизма самих тканей, вид и возраст животного и многое другое.

После применения шовного материала кетгут (для лигирования кровеносных сосудов в нижней апертуре раны) и шелк (для наложения кожных швов) отек купировался только к 5–7 суткам после оперативного

вмешательства. При этом срок появления грануляций составлял, например, у собак  $4,6 \pm 0,28$  суток, у кошек —  $3,8 \pm 0,14$  суток. У отдельных животных (двух овец) формировался обширный фибринозно-лейкоцитарный струп между краями ушитых рваных ран на шее и груди. Применение у них кетгута и шелка провоцировало заживление ран вторичным натяжением.

Известно, что любое оперативное вмешательство завершается санацией операционной раны перед ее ушиванием, например, прерывистым узловатым или другим швом. Вкол-выкол шва обрабатывают 5% спиртовым раствором йода. Дальнейшее лечение ушитой операционной раны проводят согласно фазам и стадиям раневого процесса. Необходима надлежащая повязка и поддержка для раны. Если рана закрыта глухими подраневыми швами с соблюдением правил септики и антисептики, то она всегда заживает первичным натяжением. Для поддержания ее в надлежащем виде используется повязка в виде сухого тампона либо аэрозольная пластика [2, 5, 6].

После ушивания ран создают условия для ее заживления. Проводят периодический (1–2 раза в сутки) осмотр, обработку и изоляцию повязкой. Сроки заживления ран зависят не только от местных условий, но и от общего состояния организма, возраста животного и сопутствующих заболеваний. Среди общих факторов, способствующих более медленному заживлению ран, однозначно одну из главенствующих ролей занимает возраст, с увеличением которого отмечено снижение репаративной способности тканей [18, 20, 21].

#### Выводы

Структура и биосовместимость хирургического шовного материала различных видов показала, что викрил, «Поликон», капрон и полипропилен причиняют наименьшее разрушение в проколном канале, не подвергаются брожению, являются биологически активными к инфекции, обладают достаточной растяжимостью, предупреждают при этом сдавление и некроз тканей при нарастающем у них послеоперационном отеке. Полипропилен кроме того имеет гладкую поверхность, не впитывает жидкость из раны. При этом капрон и полипропилен, обладая невысокой стабильностью хирургических узлов, являются лучшими из анализируемых шовных материалов в глазной хирургии, блефаропластике. В свою очередь наиболее удобными и универсальными в применении наряду с ярко выраженной биосовместимостью с тканями организма являются, отличающийся высокой прочностью «Поликон» и менее прочный викрил.

#### Литература

1. Ватников, Ю.А. Методы коррекции послеоперационного состояния собак при завороте желудка / Ю. А. Ватников, И. Н. Медведев, Е. Ю. Боженова, А. А. Голева, Н. В. Сахно. – Курск: изд-во «Деловая полиграфия», 2017. – 163 с.
2. Веремей, Э.И. Оперативная хирургия с топографической анатомией / Э. И. Веремей, Б. С. Семенов, А. А. Стекольников [и др.]. Под ред. Э. И. Веремея, Б. С. Семенова. – СПб.: ООО «КВАДРО», ООО «Издательско-полиграфическая компания КОСТА», 2012. – 560 с.

3. Вилкововский, И.Ф. Абдоминальная хирургия мелких домашних животных: учеб. пособие / И.Ф. Вилкововский и др. - М. : Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2016 – 168 с.
4. Иванова, В. Д. Избранные лекции по оперативной хирургии и клинической анатомии. – Самара: СамГМУ; СМи «Реавиз», 2000. – С. 5-7.
5. Красников, А.В. Экспериментальное применение биоинтеграционных имплантатов в ветеринарной хирургии / А.В. Красников, В.В. Анников, Ю.А. Ватников, И.Ф. Вилкововский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 6. - С. 7-12.
6. Полябин, С.В. Метод хирургической профилактики рецидивов заворота желудка у собак / С.В. Полябин, Ю.А. Ватников // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. - 2014. - № 3 (20). - С. 41-43.
7. Сахно Н.В. Инструменты и оборудование в ветеринарной хирургии. История и современность: учеб. пособие / Н. В. Сахно, Ю. А. Ватников, С. А. Ягников [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Сахно. – СПб. : Лань, 2017. – 152 с.
8. Сахно, Н. В. Лечение переломов трубчатых костей у животных: учеб. пособие / Н. В. Сахно, С. В. Тимофеев, В. А. Черванев [и др.]. – СПб.: Лань, 2007. - 192 с.
9. Сахно, Н. В. Модифицированный ранорасширитель / Н. В. Сахно, Ю. А. Ватников, Т. А. Прудченко // Мат. VII Всероссийской междувузовской. конф. по ветеринарной хирургии. – М., 2017. – С. 164-171.
10. Сахно, Н. В. Электронная микроскопия в биологии и ветеринарии: учеб. пособие / Н. В. Сахно, В. С. Буяров, Ю. А. Ватников [и др.] ; под ред. Н. В. Сахно. – Орел: Изд.-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015. - 128 с.
11. Binhong, HU. Pathological changes in microcirculation in the early recovery period of ischemic stroke / HU Binhong, E.V. Kulikov, Y.A. Vatinikov, et al. // Prensa Medica Argentina. – 2019. - №105(1)
12. Chernigova, S.V. Special aspects of systemic inflammation course in animals / S.V. Chernigova, Y.V. Chernigov, Y.A. Vatinikov, et al. // Veterinary World. – 2019. - №12(7). – pp. 932-937.
13. Johnson, P.C. The Effect of Instrumentation on Suture Tensile Strength and Knot Pullout Strength of Common Suture Materials / P.C. Johnson, A.D. Roberts, J.M. Hire, T.L. Mueller // Journal of Surgical Education. – 2016. - №73(1). – pp. 162-165
14. Malik, I.A. Bioinspired sutured materials for strength and toughness: Pullout mechanisms and geometric enrichments / I.A. Malik, F. Barthelat // International Journal of Solids and Structures. – 2018. - №138. – pp. 118-133
15. Meyer, D.C. Failure of suture material at suture anchor eyelets / D.C. Meyer, R.W. Nyffeler, S.F. Fucentese, C. Gerber // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. – 2002. - №18(9). – pp. 1013-1019
16. Min Soo Kim. A New Method of Chest Drain Wound Closure Using Knotless Suture Material / Min Soo Kim, Jong Ho Cho // The Annals of Thoracic Surgery. – 2017. - №103(1). – pp. e93-e95
17. Poetschke, J. Current and emerging options for documenting scars and evaluating therapeutic progress / J. Poetschke, H. Schwaiger, G.G. Gauglitz // Dermatol Surg. – 2017. - №43. - pp. S25-S36
18. Rahtz, E. Are facial injuries really different? An observational cohort study comparing appearance concern and psychological distress in facial trauma and non-facial trauma patients / E. Rahtz, K. Bhui, I. Hutchison, A. Korszun // J Plast Reconstr Aesthet Surg JPRAS. – 2017
19. Rao, J.K. 6-0 nylon versus 6-0 vicryl rapide in chieloplasty / J.K Rao, P. Luthra, V. Arya, V. Siwach, A.K. Sheorain, M. Gupta // Annal Maxillofac Surg. – 2016. - №6 (2). - pp. 272-277
20. Vatinikov, Y.A. Diagnosis of violations of microcirculation in the late recovery period after thrombosis of cerebral vessels / Y.A.Vatinikov, E.V. Kulikov, T.S Kubatbekov et al. // Prensa Medica Argentina. - 2019. - T. 105. № 1. - С. 1000335.
21. Xiaojie Chen. Quantitative physical and handling characteristics of novel antibacterial braided silk suture materials / Xiaojie Chen, Dandan Hou, Xiaoqi Tang, Lu Wang // Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. – 2015. - №50. – pp. 160-170
22. Xu, B. Absorbable versus nonabsorbable sutures for skin closure: a meta-analysis of randomized controlled trials / B. Xu, B. Xu, L. Wang, C. Chen, T.U. Yilmaz, W. Zheng, et al // Annal Plast Surg. – 2016. - №76 (5). - pp. 598-606.

#### Reference

1. Vatinikov, Yu.A. Metody korrektsii posleoperatsionnogo sostoyaniya sobak pri zavorote zheludka / Yu. A. Vatinikov, I. N. Medvedev, E. YU. Bozhenova, A. A. Goleva, N. V. Sakhno. – Kursk : izd-vo «Delovaya poligrafiya», 2017. – 163 s.
2. Veremej, E.H.I. Operativnaya khirurgiya s topograficheskoy anatomiej / E.H. I. Veremej, B. S. Semenov, A. A. Stekol'nikov [i dr.]. Pod red. E.H. I. Veremeya, B. S. Semenova. – SPb. : OOO «KVADRO», OOO «Izdatel'sko-poligraficheskaya kompaniya KOSTA», 2012. – 560 s.
3. Vilkovovskij, I.F. Abdominal'naya khirurgiya melkikh domashnikh zhivotnykh: ucheb. posobie / I.F. Vilkovovskij i dr. - М. : Izdatel'skij dom «NAUCHNAYA BIBLIOTEKA», 2016 – 168 s.
4. Ivanova, V. D. Izbrannye lektsii po operativnoj khirurgii i klinicheskoy anatomii. – Samara : SamGMU; SMI «Reaviz», 2000. – С. 5-7.
5. Krasnikov, A.V. EHksperimental'noe primeneniye biointegratsionnykh implantatov v veterinarnoj khirurgii / A.V. Krasnikov, V.V. Annikov, Yu.A. Vatinikov, I.F. Vilkovovskij // Veterinariya, zootekhnija i biotekhnologija. - 2017. - № 6. - С. 7-12.
6. Pozyabin, S.V. Metod khirurgicheskoy profilaktiki retsidivov zavorota zheludka u sobak / S.V. Pozyabin, Yu.A. Vatinikov // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. - 2014. - № 3 (20). - С. 41-43.
7. Sakhno N.V. Instrumenty i oborudovanie v veterinarnoj khirurgii. Istoriya i sovremennost': ucheb. posobie / N. V. Sakhno, Yu. A. Vatinikov, S. A. Yagnikov [i dr.] ; pod obshch. red. N. V. Sakhno. – SPb. : Lan', 2017. – 152 s.
8. Sakhno, N. V. Lechenie perelomov trubchatykh kostej u zhivotnykh: ucheb. posobie / N. V. Sakhno, S. V. Timofeev, V. A. Chervanev [i dr.]. – SPb. : Lan', 2007. - 192 s.

9. Sakhno, N. V. Modifitsirovannyj ranorasshiritel' / N. V. Sakhno, Yu. A. Vatnikov, T. A. Prudchenko // Mat. VII Vserossijskoj mezhdvuzovskoj. konf. po veterinarnoj khirurgii. – M., 2017. – S. 164-171.
10. Sakhno, N. V. EHlektronnaya mikroskopiya v biologii i veterinarii: ucheb. posobie / N. V. Sakhno, V. S. Buyarov, Yu. A. Vatnikov [i dr.] ; pod. red. N. V. Sakhno. – Orel: Izd.-vo FGBOU VO Orlovskij GAU, 2015. - 128 s.
11. Binhong, HU. Pathological changes in microcirculation in the early recovery period of ischemic stroke / HU Binhong, E.V. Kulikov, Y.A. Vatnikov, et al. // Prensa Medica Argentina. – 2019. - №105(1)
12. Chernigova, S.V. Special aspects of systemic inflammation course in animals / S.V. Chernigova, Y.V. Chernigov, Y.A. Vatnikov, et al. // Veterinary World. – 2019. - №12(7). – pp. 932-937.
13. Johnson, P.C. The Effect of Instrumentation on Suture Tensile Strength and Knot Pullout Strength of Common Suture Materials / P.C. Johnson, A.D. Roberts, J.M. Hire, T.L. Mueller // Journal of Surgical Education. – 2016. - №73(1). – pp. 162-165
14. Malik, I.A. Bioinspired sutured materials for strength and toughness: Pullout mechanisms and geometric enrichments / I.A. Malik, F. Barthelat // International Journal of Solids and Structures. – 2018. - №138. – pp. 118-133
15. Meyer, D.C. Failure of suture material at suture anchor eyelets / D.C. Meyer, R.W. Nyffeler, S.F. Fucentese, C. Gerber // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. – 2002. - №18(9). – pp. 1013-1019
16. Min Soo Kim. A New Method of Chest Drain Wound Closure Using Knotless Suture Material / Min Soo Kim, Jong Ho Cho // The Annals of Thoracic Surgery. – 2017. - №103(1). – pp. e93-e95
17. Poetschke, J. Current and emerging options for documenting scars and evaluating therapeutic progress / J. Poetschke, H. Schwaiger, G.G. Gauglitz // Dermatol Surg. – 2017. - №43. - pp. S25-36
18. Rahtz, E. Are facial injuries really different? An observational cohort study comparing appearance concern and psychological distress in facial trauma and non-facial trauma patients / E. Rahtz, K. Bhui, I. Hutchison, A. Korszun // J Plast Reconst Aesthet Surg JPRAS. – 2017
19. Rao, J.K. 6-0 nylon versus 6-0 vicryl rapide in chieloplasty / J.K Rao, P. Luthra, V. Arya, V. Siwach, A.K. Sheorain, M. Gupta // Annal Maxillofac Surg. – 2016. - №6 (2). - pp. 272-277
20. Vatnikov, Y.A. Diagnosis of violations of microcirculation in the late recovery period after thrombosis of cerebral vessels / Y.A. Vatnikov, E.V. Kulikov, T.S. Kubatbekov et al. // Prensa Medica Argentina. - 2019. - T. 105. № 1. - C. 1000335.
21. Xiaojie Chen. Quantitative physical and handling characteristics of novel antibacterial braided silk suture materials / Xiaojie Chen, Dandan Hou, Xiaoqi Tang, Lu Wang // Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. – 2015. - №50. – pp. 160-170
22. Xu, B. Absorbable versus nonabsorbable sutures for skin closure: a meta-analysis of randomized controlled trials / B. Xu, B. Xu, L. Wang, C. Chen, T.U. Yilmaz, W. Zheng, et al // Annal Plast Surg. – 2016. - №76 (5). - pp. 598-606.

**N. V. Sakhno<sup>1</sup>, Yu. A. Vatnikov<sup>2</sup>, A. V. Shadskaya<sup>1</sup>, S. M. Kuleshov<sup>3</sup>, E. V. Kulikov<sup>1</sup>, E. A. Krotova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin,

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia,

<sup>3</sup>Primorsky State Agricultural Academy

sahnoorelsau@mail.ru

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SURGICAL SUTURE MATERIAL STRUCTURE**

*Postoperative complications and regeneration of surgical wounds are often due to the use of various suture material, which has several disadvantages. This indicates the unresolved problem of postoperative regeneration of tissues damaged in surgery. The paper presents the features of the microstructure of various suture material used to connect tissues, and its effect on the pattern of contact inflammation of sutured tissues and, on the whole, on the reparative regeneration of surgical wounds. After joining the tissues with sutures in the wound, the risk of infection decreases, the wound cavity is eliminated, bleeding stops. The combination of tissues is accompanied by the introduction of a foreign structure in them in the form of suture material, which, according to a number of its properties, has a certain degree of severity or lack of invasive properties. Therefore, the problem of tissue connection, as a mandatory component during invasive surgery, remains relevant. The purpose of this study is to study the structure and biocompatibility of various types of surgical suture material. Surgical filaments were studied using a Hitachi TM – 1000 scanning electron microscope. The microstructure of the surface of various suture materials was analyzed in the low vacuum Standart Mode and under conditions that reduce charge accumulation – Charge-Up Reduction Mode. In order to study biocompatibility, diverse animal operations were performed in clinical settings. It has been established that the risk of failure of a seam can be different depending on the place of application of the seam and the choice of thread. Therefore, for each surgical intervention, it is necessary to determine the use of a particular suture material, taking into account the condition of the animal being operated on, the surgical wound, the area of application of the suture material, the technique of the operation, the type of animal, the area of the sutured wound, and the individual experience of the surgeon.*

**Key words:** wounds, suture material, microstructure, contact inflammation, regeneration.

## Влияние инфузионной терапии на кинетику биохимических показателей крови при нодулярном дерматите крупного рогатого скота

УДК 619:616-036. 22:578.821 (470.661)

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-65-68

**Ш. В. Вацаев**<sup>1</sup> (к.вет.н.), **О. Ю. Черных**<sup>2,3</sup> (д.вет.н.), **А. А. Лысенко**<sup>3</sup> (д.вет.н.),  
**М. Ш. Гаплаев**<sup>4</sup> (д.с.-х.н.), **А. М. Плиева**<sup>5</sup> (д.б.н.), **З. И. Дзармотова**<sup>5</sup> (к.б.н.)

<sup>1</sup>Чеченский государственный университет,

<sup>2</sup>Кропоткинская краевая ветеринарная лаборатория,

<sup>3</sup>Кубанский государственный аграрный университет,

<sup>4</sup>Чеченский НИИ сельского хозяйства,

<sup>5</sup>Ингушский государственный университет

Chgu@mail.ru

*В настоящей статье освещены вопросы, представляющие в наибольшей степени проблему, успех решения которой значительно затрудняется наличием паразитирующих форм, составляющих различные проявления инфекционных болезней животных, в данном случае нодулярного дерматита крупного рогатого скота, сопровождающегося нарушением гомеостаза организма, снижением иммунитета животных, нарушением саногенетических механизмов развития болезни. Проявления заболеваний сопровождаются системным воздействием на макро организм различных сочленов паразитоценоза, которые постоянно взаимодействуют между собой. При этом, и макро организм оказывает воздействие на патогенное влияние сочленов паразитоценоза своими защитными реакциями. Эти сочетания сочленов паразитоценоза в организме пораженных животных, представляют собой своеобразную угрозу, приводят к снижению резистентности и адаптационно-иммунных возможностей организма животных. Кроме того, сопровождающиеся нарушения гомеостаза организма, кислотно-щелочного баланса организма, функционирования ферментативной, гормональной систем организма, способствуют возникновению вторичных осложнений, значительно ухудшающих течение основной болезни и нередко приводящих к летальному исходу. Поэтому, подход к поиску и разработке эффективных средств и методов борьбы с болезнями животных, должен быть комплексным с учетом этиологических, патогенетических и саногенетических представлений о заболеваниях, выбора средств, обеспечивающих наилучшую лечебно-профилактическую эффективность путем восстановления гомеостаза, физиологических особенностей организма к саморегуляции, а также с учетом хозяйственно-экономических, экологических и других факторов, которые способствуют качественному и количественному формированию нормального гомеостаза и физиологического статуса организма. На фоне возросших санитарно-гигиенических и ветеринарно-санитарных требований к производству животноводческой продукции, важное значение приобретает изучение вопросов использования различных лекарственных средств особенно при обработках дойных животных. Опытные исследования проводились в 2016 г. в селе Гелдаган предгорной зоны Чеченской Республики.*

**Ключевые слова:** нодулярный дерматит, гомеостаз, резистентность, адаптационно-иммунные процессы, кислотно-щелочной состав крови, экономический ущерб, гиперферментемия.

### Введение

Заразный узелковый дерматит (нодулярный дерматит, кожная бугорчатка, узелковая экзантема, Dermatitis nodularis bovinum; Lampy skin disease) — вирусная, высококонтагиозная болезнь крупного рогатого скота инфекционного происхождения, сопровождающаяся устойчивой лихорадкой, образованием кожных узлов (бугорков), отеками подкожной клетчатки и внутренних органов, поражением лимфатической системы, глаз и слизистых оболочек органов дыхания и пищеварения [1, 2]. Нодулярный дерматит вызывает значительное снижение молочной и мясной продуктивности, сопровождается временным или постоянным бесплодием быков-производителей, абортами коров и нетелей, поражением кожи, а также падежом животных. Гибель животных при нодулярном дерматите, который главным образом наступает в результате вторичных заболеваний, наносит огромный экономический ущерб животноводству [3, 4].

В нормальных физиологических условиях все жизненные процессы в организме протекают в водных средах, которые имеют определенный кислотно-щелочной баланс и определенную концентрацию свободных атомов водорода в растворе. Благоприятное функционирование многих ферментов, гормонов и в целом всего организма в пределах физиологических норм возможно, только при слабощелочной реакции крови в пределах 7,35–7,45. И если наступает нарушение физиологического баланса между уровнем кислоты и щелочи в организме, то все системы организма начинают работать со сбоем [7].

Высшим животным и человеку свойственны многочисленные виды регуляций, однако наиболее точно работают из них те, которые обеспечивают постоянство физиологического равновесия в организме, минерального и кислотно-щелочного состава крови (гомеостаза) [8].

В системе мер борьбы с болезнями животных и человека все большее значение приобретает применение

препаратов, обладающих выраженной и избирательной активностью по обеспечению постоянства состава межклеточной жидкости и плазмы крови, восстановлению и сохранению гомеостаза, физиологической способности организма к саморегуляции и нейтрализации патогенного воздействия болезнетворных агентов [7, 8].

Обеспечивать оптимальные условия для функционирования в физиологическом режиме всех клеток тела, прежде всего клеток мозга, необходимо применением лекарственных средств, обладающих выраженной и избирательной активностью по сохранению постоянства состава межклеточной жидкости и плазмы крови (гомеостаза) [7, 8].

Таким образом, фундаментальное изучение этих вопросов и внедрение результатов исследований в ветеринарную практику, может служить методологической основой научно-обоснованной системы борьбы не только с данной нозологической единицей, но и с другими аналогичными заболеваниями животных, сопровождающихся с нанесением значительного экономического ущерба животноводству.

#### **Материалы и методы исследования**

Опытные исследования проводились путем изучения изменений биохимических показателей крови от 10 голов крупного рогатого скота, больного нодулярным дерматитом в начальной стадии заболевания, подвергнутого к обработке с лечебной целью 5%-ным раствором гидрокарбоната натрия методом внутривенной инфузии в дозе 1 мл на 1 кг живого веса животного. Постановка диагноза осуществлялась согласно инструкции с учетом данных эпизоотологического состояния местности, клинических симптомов болезни и лабораторных методов исследований. Отбор проб крови от данного поголовья осуществлялся согласно правил отбора. Вначале кровь взяли до введения 5%-ного раствора гидрокарбоната натрия, затем через 2, 4, 8, 24, 48 и 72 ч после введения [5, 6].

Исследования осуществлялись по общепринятым методикам, в 2016 г. в селе Гелдаган предгорной зоны Чеченской Республики, отличающегося более однородными климатическими условиями, в отличие от равнинной и горной зон с сильно расчлененным рельефом. В процессе исследований применялись методы экспедиционных и стационарных наблюдений на объектах животноводства, а также методы эпизоотологических, экспериментальных и биохимических исследований в ветеринарии [5, 6]. Биохимические исследования проводились в лабораторных условиях в Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории, с применением типовых приборов и специального оборудования, согласно «Методических указаний по применению унифицированных методов исследования в ветеринарных лабораториях: сыворотки крови, молока, мочи» от 29 июня 1981 г.

Планирование исследований, исходило из понимания изучения воздействия препарата на организм обработанных животных, определения перспективы его применения в практике борьбы с болезнями живот-

ных, сопровождающихся интоксикацией организма с ацидотическими явлениями [5, 6].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

По результатам лабораторных исследований крови больного нодулярным дерматитом крупного рогатого скота, нами была установлена отрицательная кислотная нагрузка на организм этих животных, что проявляется в виде закисления (ацидоза) внутренней среды организма, а также явлением гиперферментемии по креатинину (таблица).

С целью восстановления рН крови и биохимических процессов в организме, повышения уровня кислорода в клетках, практикуя лечение «кислотно-щелочным балансом», мы произвели внутривенную инфузию 5%-ного раствора гидрокарбоната натрия, так как организм вынужден компенсировать дисбаланс своими собственными щелочными резервами, то есть, минеральными веществами (кальцием, натрием, калием, железом). Данная лекарственная форма считается близкой к изотоническому составу крови, является безопасным в применении и не влияет на качественные и ветеринарно-санитарные показатели продукции в случае необходимости убоя животных. При внутривенной инфузии не установлено неблагоприятного воздействия на организм животных, не выявлено нарушения клеток крови, осмотического и онкотического давления.

Однако, применение лекарственных средств может обуславливать ряд специфических и неспецифических биохимических и гематологических изменений, отражающих определенную степень компенсаторных возможностей организма обработанных животных.

Исходя из вышеизложенного, мы провели исследования биохимических показателей крови крупного рогатого скота, подвергнутого с лечебной целью обработке 5%-ным раствором гидрокарбоната натрия из расчета 1 мл на 1 кг живого веса методом внутривенной инфузии, вначале до введения лекарственного средства, а затем через различные промежутки времени после введения (см. таблицу).

При изучении показателя КФК установлено, что до введения названного препарата отмечается возрастание активности данного энзима на 82 % выше верхней границы нормы. По истечению первых 2 ч после введения препарата, отмечено снижение активности КФК до физиологических значений. Далее, в процессе экспериментальных исследований отмечалось постепенное возрастание через 4, 8, 24, 48 и 72 ч — на 1,92, 6,72, 9,93, 13,68 и 16,52% соответственно.

Мы полагаем, что возрастание активности показателя КФК энзима на 82% до введения препарата свидетельствует наличие эффектов токсического влияния на организм больных животных, сопряженных со значительными повреждениями мышечной ткани, что может служить предвестником неблагоприятного прогноза.

О снятии эффектов токсического воздействия на организм животных демонстрирует диапазон колебаний

Показатели биохимических исследований сыворотки крови крупного рогатого скота больного нодулярным дерматитом											
Время исследований через сутки	Креатинин, %	Каротин, мг %	Общий белок, г%	Кальций, ммоль	Фосфор, ммоль/л	АСТ, ед/л	АЛТ, ед/л	Глюкоза, золь/л	Витамин Е, мг%	Мочевина, золь/л	Резервная щелочность, об.% CO <sub>2</sub>
До введения 5%-ного раствора	295,5	0,09	7,8	2,6	2,9	103,3	36,2	1,9	0,5	5,0	37
После введения:											
через 2 ч	155,49	0,11	8	1,8	3,36	90,97	44,13	2,02	0,55	5,69	41,46
через 4 ч	165,51	0,13	7,97	2,32	3,09	112,31	51,81	1,97	0,52	5,09	45,44
через 8 ч	173,31	0,08	7,99	2,30	2,89	113,66	51,61	2,47	0,53	5,99	48,91
через 24 ч	178,53	0,08	7,92	2,90	2,92	113,75	50,17	2,49	0,54	5,85	48,91
через 48 ч	184,62	0,95	7,90	2,80	2,91	112,53	49,65	2,85	0,56	5,90	47,85
через 72 ч	189,23	0,10	7,85	2,70	2,90	113,87	47,54	3,42	0,58	5,72	48,87
Норма (M±m)	55,8–162,4 ±24,77	0,4–1,0 ±0,02	7,2–8,6 ±0,22	2,5–3,1 ±0,13	1,4–2,5 ±0,08	45,3–110,2 ±12,74	6,9–35,3 ±3,11	2,3–4,1 ±0,12	0,4–1,5 ±0,03	2,8–8,8 ±0,38	46–66 ±0,63

исследуемого показателя в процессе экспериментальных исследований, который варьировал в пределах границ физиологических норм колебаний начиная с первых 2 ч после введения препарата.

В процессе исследований отмечено, что изменения показателя АсАТ (аспартатаминотрансфераза) до введения препарата в физиологических пределах колебаний и незначительное увеличение в период исследований.

Установлено, что в пределах границ физиологических нормальных значений варьировали активность биохимических показателей каротина, общего белка, кальция и фосфора, глюкозы, витамина Е и мочевины.

Выявлено, что до введения препарата изменения активности энзима АЛАТ (аланинаминотрансфераза) находились в пределах границ физиологических норм. После введения препарата отмечено возрастание активности через 2 и 4 ч соответственно — до 25 и 46,77% с постепенным снижением через 72 ч после начала эксперимента до 34,67%. Изменения показателей АЛАТ на наш взгляд связаны с особенностями физиологического состояния животных в период проведения экспериментальных исследований.

Установлено значительное снижение исследуемого показателя резервной щелочности, что показывает сдвиг кислотно-щелочного баланса организма в сторону ацидоза. У обработанных животных активность показателя начала максимально возрастать через 2 ч после обработки препаратом с последующим возрастанием к 72 ч наблюдений. В этот период активность показателя возросла на 32,2%, достигая в пределах физиологических нормальных значений средних показателей. Установленные у обработанных животных изменения биохимических показателей варьировали в пределах границ физиологических колебаний.

Мы считаем, что отмеченное снижение эффектов токсического воздействия обусловлено тем, что в основе функционирования инфекционно-паразитарной системы лежат нормализация клеточных процессов, которые следуют за изменением солевого состава водной среды организма. Восстановление и сохранение физиологического равновесия между уровнем кислоты

и щелочи в организме, позволяющих сохранять постоянство состава межклеточной жидкости и плазмы крови (гомеостаза), способствует созданию оптимальных условий для функционирования в физиологическом режиме всех клеток тела, прежде всего клеток мозга.

#### Выводы

Анализ результатов биохимических исследований крови крупного рогатого скота при нодулярном дерматите, позволяет нам определить отрицательную кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза, а также явления гиперферментемии по креатинину, что свидетельствуют о негативном влиянии инфекции на организм животных, снижении резистентности организма, иммунитета, нарушении гомеостаза и способности к саморегуляции организма, снижении процессов обмена веществ.

Практикуя лечение больных животных методом инфузионной терапии путем восстановления кислотно-щелочного баланса организма, проводили внутривенное введение 5%-ного раствора гидрокарбоната натрия из расчета 1 мл на 1 кг живого веса животного, который обладает выраженной и избирательной активностью по сохранению постоянства состава межклеточной жидкости и плазмы крови при ацидотических состояниях организма. Установлено, что характер изменений биохимических показателей у животных обработанных методом инфузионной терапии варьировал в пределах границ физиологических колебаний.

Вышеизложенное позволяет нам сделать заключение о том, что при своевременном обнаружении нодулярного дерматита крупного рогатого скота и применении в первой стадии заболевания вышеуказанным способом 5%-ного раствора гидрокарбоната натрия, отмечается снижение эффектов токсического воздействия на организм в результате снятия отрицательной кислотно-щелочной нагрузки на организм больных животных. Это, на наш взгляд, способствует значительному повышению резистентности организма животных и повышению эффективности лечения путем стимулирования и ускорения выработки неспецифического иммунитета

как против вирусного, так и бактериального компонентов, преодолению воздействия патогенных агентов за счёт восстановления физиологической способности организма к саморегуляции, снижения возникновения вторичных заболеваний и вызываемых ими осложне-

ний. сокращению экономического ущерба, наносимого животноводству.

Однако, необходимо учитывать, что граница между патологической и физиологической регуляцией для каждого организма — индивидуальна.

#### Литература

1. Самуйленко, А.Я. Нодулярный дерматит. Инфекционная патология животных / А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьева, Е.А. Непоклонова, Е.С. Воронина. -М.: ИКЦ «Академкнига», 2006; 1: -С. 782-786.
2. Макаров, В.В. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных / В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев. Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012; 76-79.
3. EFSA Journal. 2015; 13 (1):3986.
4. Tuppurainen E.S.M., Oura C.A.L., Review; Lumpy Skin Disease: An Emerging Threat to Europe, the Middle East and Asia. Transboundary and Emerging Diseases. 2011; 59:40 – 48.
5. Вацаев, Ш.В. Динамика эпизоотического процесса при нодулярном дерматите крупного рогатого скота в Чеченской Республике за 2015-2016 гг. / Ш.В. Вацаев, О.Ю. Черных, А.Н. Чернов, А.А. Лысенко // Научно-производственный журнал «Ветеринарный врач» № 3 2018 г. г. Казань: 2018. стр. 37-40
6. Вацаев, Ш.В. Коррекция гомеостаза организма крупного рогатого скота при нодулярном дерматите. Сборник научных трудов. (Выпуск 27) / Ш.В. Вацаев, О.Ю. Черных, А.А. Лысенко и др. // МСХ РФ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» КРИА ДПО ФГБОУВО Кубанский ГАУ. Краснодар 2018 с. 242-250.
7. Бусловская, Л.К. Энергетический обмен и кислотно-щелочной баланс у сельскохозяйственных животных при адаптации к стрессорам. Монография. / Л.К. Бусловская. -Белгород: Изд-во Бел. ГУ, 2003. – 188 с.
8. Ершов Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. / Ю.А. Ершов. - Издание восьмое, стереотипное. -Москва: Высшая школа, 2010. -559 с.

#### Reference

1. Samujlenko, A.Ya. Nodulyarny`j dermatit. Infekcionnaya patologiya zhivotny`x / A.Ya. Samujlenko, B.V. Solov`eva, E.A. Nepoklonova, E.S. Voronina. -M.: IKCz «Akademkniga», 2006; 1: -S. 782-786.
2. Makarov, V.V. Spisok ME`B i transgranichny`e infekcii zhivotny`x / V.V. Makarov, V.A. Gruby`j, K.N. Gruzdev, O.I. Suxarev. Vladimir: FGBU «VNIIZZh», 2012; 76-79.
3. EFSA Journal. 2015; 13 (1):3986.
4. Tuppurainen E.S.M., Oura C.A.L., Review; Lumpy Skin Disease: An Emerging Threat to Europe, the Middle East and Asia. Transboundary and Emerging Diseases. 2011; 59:40 – 48.
5. Vaczaev, Sh.V. Dinamika e`pizooticheskogo processa pri nodulyarnom dermatite krupnogo rogatogo skota v Chechenskoj Respublike za 2015-2016 gg. / Sh.V. Vaczaev, O.Yu. Cherny`x, A.N. Chernov, A.A. Ly`senko // Nauchno-proizvodstvenny`j zhurnal «Veterinary`j vrach» № 3 2018 g. g. Kazan` : 2018. str. 37-40
6. Vaczaev, Sh.V. Korrekciya gomeostaza organizma krupnogo rogatogo skota pri nodulyarnom dermatite. Sbornik nauchny`x trudov. (Vy`pusk 27) / Sh.V. Vaczaev, O.Yu. Cherny`x, A.A. Ly`senko i dr. // MSX RF FGBOU VO «Kubanskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni I.T. Trubilina» KRIA DPO FGBOUVO Kubanskij GAU. Krasnodar 2018 s. 242-250.
7. Buslovskaya, L.K. E`nergeticheskij obmen i kislotno-shhelochnoj balans u sel`skozhvjajstvenny`x zhivotny`x pri adaptacii k stressoram. Monografiya. / L.K. Buslovskaya. -Belgorod: Izd-vo Bel. GU, 2003. – 188 s.
8. Ershov Yu.A. Obshhaya ximiya. Biofizicheskaya ximiya. Ximiya biogenny`x e`lementov. / Yu.A. Ershov. - Izdanie vos`moe, stereotipnoe. -Moskva: Vy`sshaya shkola, 2010. -559 s.

**Sh. V. Vatsaev<sup>1</sup>, O. Yu. Chernykh<sup>2,3</sup>, A. A. Lysenko<sup>3</sup>, M. Sh. Gaplaev<sup>4</sup>, A. M. Plieva<sup>5</sup>, Z. I. Dzarmotova<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Chechen State University, <sup>2</sup>Kropotkinsk regional veterinary laboratory, <sup>3</sup>Kuban State Agrarian University,

<sup>4</sup>Chechen Research Institute of Agriculture, <sup>5</sup>Engush State University, *Chgu@mail.ru*

### INFLUENCE OF INFUSION THERAPY ON BIOCHEMICAL BLOOD INDICATORS IN CATTLE AFFECTED WITH NODULAR DERMATIS

*This article highlights issues that are most problematic, and success of which is significantly hampered by presence of parasitic forms causing such animal infectious disease as nodular dermatitis of cattle. It results in violation of the body's homeostasis, decreased animal immunity, and violation of sanogenetic mechanisms of illness development. Manifestations of disease are accompanied by a systemic effect on macroorganism of various parasitocenosis members, which constantly interact with each other. At the same time, macroorganism also influences parasitocenosis members with its protective reactions. These combinations in the body of affected animals represent a threat, leading to decrease in resistance and adaptive-immune capabilities of animal. In addition, the accompanying disturbances in homeostasis, acid-base balance and functioning of enzymatic and hormonal systems result in occurrence of secondary complications that significantly worsen the course of disease and often lead to death. Therefore, the search and development of effective means and methods of controlling animal diseases should be comprehensive, considering economic, environmental and other factors that contribute to the qualitative and quantitative formation of normal homeostasis and physiological status of the body. Against the background of increased sanitary-hygienic and veterinary-sanitary requirements for the production of livestock products, it is important to study the use of various medicines, especially when processing dairy animals. Experiments were carried out in Geldagan village of the Chechen Republic in 2016.*

**Key words:** nodular dermatitis, homeostasis, resistance, adaptive-immune processes, acid-base blood composition, economic damage, hyperfermentemia.

# Анализ рынка молока и молочной продукции в России и современные тенденции его развития

УДК 338.433

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-69-72

**Ю. Б. Кострова<sup>1</sup>** (к.э.н.), **А. Б. Мартынушкин<sup>2</sup>** (к.э.н.)<sup>1</sup>Филиал Московского университета имени С. Ю. Витте в г. Рязань,<sup>2</sup>Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева  
martinyshkin@mail.ru

*Актуальность данного исследования определяется тем, что в современной российской экономике все более остро встает проблема обеспечения населения качественной и безопасной молочной продукцией. Молоко и молочная продукция относятся к основным продуктам питания и обладают рядом специфических особенностей, обусловленных химическим и микробиологическим составом, который отражается на показателях качества и безопасности продукции. В статье обобщаются результаты многолетних исследований авторов в сфере формирования и развития рынка молока и молочной продукции в РФ. Целью данного исследования является проведение анализа современного состояния рынка молока и молочной продукции в РФ и выявление проблем и тенденций его развития на ближайшую перспективу. В статье подробно изучены особенности предложения молока и молочной продукции в РФ, выявлены причины его изменения, выполнен анализ ценовой динамики, критически рассмотрены меры государственной поддержки молочной отрасли. Проведенный анализ тенденций и перспектив развития российского рынка молока и молочной продукции позволяет сделать главный вывод о том, что в отличие от рынков ряда других сельскохозяйственных товаров этот рыночный сегмент является одним из наиболее динамичных, рентабельных и перспективных, но при этом также как и другие сегменты продовольственного рынка не может эффективно развиваться без государственной поддержки. Предотвращение рисков и решение возникающих проблем потребует от производителей, как сырого молока, так и молочной продукции, усиления работы в сфере обеспечения высокого качества товаров при сохранении стабильности цен.*

**Ключевые слова:** молоко, молочная продукция, рынок молока и молочной продукции, санкции, импортозамещение, качество молока.

## Введение

Молоко и молочные продукты являются одним из самых употребляемых не только в мире, но и в России продуктов. В течение последних 20 лет объемы производства сырого молока в РФ находятся примерно на одном уровне и варьируются в пределах от 30,5 до 34,5 млн. т. Интенсификация и повышение эффективности производства привело к тому, что для удовлетворения внутреннего спроса в сыром молоке стало требоваться всё меньше дойных коров. С 1997 по 2018 г. поголовье коров в России уменьшилось более чем на 6 млн. голов и составило 8,2 млн. голов. При этом более 40% поголовья коров приходится на сельскохозяйственные организации и всего 15,4% — на крестьянско-фермерские хозяйства [9].

## Материал и методы исследования

Объектом данного исследования является рынок молока и молочной продукции РФ в динамике его развития за последние 10 лет. Основной акцент делается на период с 2015 г. по 2018 г. в связи с тем, что введение в 2014 г. запрета на ввоз молочных продуктов из ряда зарубежных стран активизировало процесс импортозамещения в отечественной молочной отрасли и дало мощный стимул развитию производства молока и молочной продукции в РФ. В качестве материалов для написания статьи были использованы данные Министерства сельского хозяйства РФ и результаты собственных исследований авторов.

В процессе выполнения работы применялись традиционные методы исследования: монографический, экономико-статистический, аналитический, сравнительного анализа, системного подхода к изучению экономических явлений. Было проведено сегментирование производителей, выполнен анализ внутренней и внешней среды рынка молока и молочной продукции в РФ. Данная статья выступает обобщающим итогом многолетних исследований авторов по проблемам формирования и развития российского продовольственного рынка в целом и его сегмента — рынка молока и молочной продукции.

## Результаты исследования и их обсуждение

Производство сырого молока достаточно равномерно распределено по территории страны. Значительные доли в общем объеме производства занимают республика Татарстан (5,8%), республика Башкортостан (5,5%), Краснодарский и Алтайский край (по 4,5%) [1].

По итогам 2017 г. рейтинг предприятий молочной отрасли возглавила компания «ЭкоНива», которая за 2017 г. произвела 300 тыс. тонн молока и достигла надоя в 1 тыс. т/сут. К 2023–2024 гг. компания планирует увеличить надой до 5 тыс. т/сут. Общее стадо «ЭкоНивы», согласно собственным данным предприятия, насчитывает 110,5 тыс. животных, в том числе 51,8 тыс. фуражных коров. На втором месте по объемам производства молока находится «Агрокомплекс»

им. Н. Ткачева, который произвел в 2017 г. 171 тыс. т сырого молока. Общее поголовье КРС предприятия составляет 78,8 тыс. голов, в том числе 27 тыс. коров. На третьем месте находится татарстанский холдинг «Ак Барс» с объемом выпуска 115 тыс. т молока, поголовьем дойного стада — 25 тыс. голов, и общим поголовьем — 84 тыс. животных [3].

В пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на сегодняшний день отмечается существенное увеличение объемов производства большинства видов молочной продукции. В первую очередь это объясняется освобождением большой доли молочного рынка из-за сокращения импортных поставок в связи с запретом с сентября 2014 г. ввоза в Россию молочной продукции из ряда зарубежных стран. Дополнительное влияние оказала девальвация рубля, которая тоже пришлась на вторую половину 2014 г., что привело к снижению ценовой конкурентоспособности импортной продукции.

С 2012 по 2017 г. производство сухого молока в России выросло на 9%, сухой сыворотки — более чем в 2 раза. Практически не менялись на протяжении всего анализируемого периода только объемы производства стуженного молока и сливок. Динамика производства сыра, сырных продуктов и творога в РФ была положительной.

Не смотря на введение санкционных ограничений, импорт молочных продуктов в Россию по-прежнему имеет значительные объемы. Совокупный ввоз всех видов молочных продуктов в РФ в 2017 г. составил 1092,7 тыс. т на общую стоимость 2403,2 млн. долларов США. В связи с продолжающимся ослаблением курса рубля в последние годы отмечается тенденция снижения объемов импорта молочной продукции в натуральном выражении с одновременным их ростом в стоимостном.

Ключевым поставщиком молочных продуктов в Россию является республика Беларусь. В 2017 г. ее доля в общем объеме импорта молочной продукции в РФ составляла от 71 до 94,7% по разным категориям молочных продуктов. В 2018 г. российским правительством были также введены ограничения на импорт отдельных категорий молочной продукции из республики Беларусь. Такая ситуация в среднесрочной перспективе может создать благоприятные условия для увеличения объемов ее производства внутри страны.

К числу постоянных партнеров РФ по импорту молочной продукции также можно отнести Аргентину, Уругвай, Новую Зеландию, Сербию, а с недавнего времени по отдельным товарам — Турцию, Армению, Казахстан.

Объемы экспорта молочной продукции из России значительно ниже объемов ее импорта. Так, в 2017 г. они составили 163,3 тыс. т, что на 9% (16,1 тыс. т) меньше, чем в 2016 г. Основными рынками сбыта российской молочной продукции являются страны Таможенного союза и некоторые другие страны постсо-

ветского пространства (Украина, Казахстан, Киргизия, Туркмения, Грузия, Таджикистан, Узбекистан, Армения). В незначительных объемах поставки осуществляются в Китай и США.

В условиях снижения курса российского рубля произошло удешевление российской молочной продукции в мировой валюте, а, следовательно, существенно повысилась ее конкурентоспособность, как на внутреннем, так и на мировом рынке.

Формирование цен на молоко и молочную продукцию на российском рынке находится под влиянием не только внутренних факторов, но и мировых тенденций. Так, на аукционе Global Daily Trade раз в две недели устанавливаются мировые цены на молочные продукты. Как показывает анализ, биржевые цены на молочную продукцию росли на протяжении всего 2019 г. С 2015 по 2019 г. долгосрочная динамика индексов цен на молочные продукты только увеличилась.

Хотя следует отметить, что после ввода санкций и развития процессов импортозамещения влияние мировой динамики цен на российский молочный рынок несколько сократилось [5]. В 2019 г. в большей степени на рост цен в молочной отрасли повлияло повышение ставки НДС до 20%. Хотя реализация молочной продукции облагается НДС по ставке 10%, в других затратах связанных с производством и реализацией продукции присутствует ставка в 20%. При этом, чем выше в структуре себестоимости доля не сырьевых затрат, тем в большей степени рост базовой ставки НДС трансформируется в повышение цены.

Больше всего в 2019 г. в розничной торговле подорожали глазированные творожные сырки (+25% по сравнению с 2018 г.), плавленые (+16%) и традиционные (+8%) сыры, маргарин (+6%), йогурты (+6%), мороженое (+6%) и сливочное масло (+5%).

Если говорить об оптовых ценах, то можно отметить, что в 2017 г. наблюдался их рост по большинству товарных позиций. В то же время в 2018 г. уже отмечается обратная тенденция.

При анализе динамики цен на молоко и молочную продукцию в РФ в национальной валюте за более длительный период можно увидеть их существенный рост. Так, за последние 5 лет цены производителей на молоко повысились более чем на 35% (на молоко сырое — выросли на 37,1%, на молоко пастеризованное — на 39,5%, на стерилизованное — на 32,8%), на сыры твердые — на 32,2%, на масло сливочное — на 63%, на творог — на 43,9%, на сливки — на 35,8% [9].

Одной из ключевых проблем, с которой рынок молока и молочной продукции сталкивается в последние годы, является снижение платежеспособного покупательского спроса на конечную продукцию. Причиной этого послужило значительное уменьшение реальных располагаемых доходов населения, начавшееся еще в 2014 г. и продолжающееся до сегодняшних дней [2].

В свою очередь это привело к росту объемов производства молокоемкой продукции, так как этот сегмент менее подвержен влиянию изменений потребительского спроса, чем, например, цельномолочный. Это объясняется тем, что у молокоемких продуктов сроки хранения, как правило, более длительные и продукция носит экспорто-ориентированный характер [4].

Государственное регулирование рынка молока и молочной продукции в РФ развивается, адаптируется под его меняющиеся запросы и претерпевает в последние годы значительные изменения. Так, в июле 2019 г. Минсельхоз РФ разработало новые правила предоставления государственной поддержки сельскохозяйственным производителям, в том числе и в молочной отрасли, которые должны начать действовать с 2020 г. Для поддержки развития молочного скотоводства предлагается использовать коэффициент увеличения доли реализации и отгрузки на собственную переработку, который будет действовать в ДФО, Адыгее, Тыве, Крыму и Севастополе. Следовательно, предприятия большинства субъектов РФ, включая крупнейшие регионы-производители молока, будут лишены повышенной субсидии [7]. Такой подход может привести либо к необходимости увеличения региональной господдержки, либо к сокращению объемов производства молока на этих территориях.

Также в обновленной редакции правил предусматривается дифференциация ставки субсидии на 1 кг реализованного молока в зависимости от показателя продуктивности в предыдущем году. В то же время аналогичной дифференциации для регионов с разными показателями продуктивности при распределении лимита не предусмотрено. По нашему мнению, в целях сохранения благоприятного инвестиционного климата в молочной отрасли, целесообразно было бы отложить рассмотренные нововведения как минимум до 2022 г. Это обусловлено не только необходимостью обеспечения продовольственной безопасности, но и необходимостью наращивания экспорта молочной продукции для реализации майского указа Президента РФ.

Также следует учитывать, что современные потребители стали внимательнее при выборе товара в магазине, а информация о соответствии ГОСТу и «знаки качества» на упаковках уже не внушают им доверия. В условиях достаточного насыщения российского молочного рынка следует ожидать дальнейшего усиления государственного регулирования качества продукции [8]. В связи с этим производителям, как сырого молока, так и молочной продукции должны усилить более активно формировать и развивать современные системы менеджмента качества выпускаемой продукции [6].

### Выводы

Проведенный анализ позволил определить, что дальнейшие перспективы развития молочной отрасли будут связаны, в первую очередь, с усилением интенсификации производства, внедрением инноваций на всех стадиях жизненного цикла товара и расширением ассортимента ряда продукции. Положительное влияние на развитие рынка по-прежнему будет оказывать ограничение на ввоз молочной продукции из ряда зарубежных стран и ослабление национальной валюты. При этом следует учитывать, что в настоящее время санкционный эффект уже практически полностью исчерпан.

В качестве негативно воздействующих факторов можно выделить снижающий платежеспособный спрос населения РФ, довлеющее воздействие продуктовых сетей и крупных ретейлеров на процесс ценообразования на молоко и молочную продукцию, а также стремлением переработчиков к все большему стремлению к замене натурального молочного сырья на компоненты растительного или искусственного происхождения.

На данный момент рынок молока и молочной продукции выходит на новый этап развития и должен быть направлен на решение таких актуальных задач, как повышение эффективности производства, снижение себестоимости и повышение конкурентоспособности на всех этапах, а также развитие экспорта и, что самое важное, стимулирование потребления молочной продукции внутри страны.

### Литература

1. Конкина, В.С. Особенности формирования отечественного рынка молока и молочной продукции в разрезе обеспечения продовольственной безопасности / В.С. Конкина, А.Б. Мартынушкин // Материалы национальной научно-практической конференции «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг». – Рязань: РГГУ. -2019. -С. 100-104.
2. Кострова Ю.Б. Формирование рыночной системы реализации продовольственной продукции в РФ / Ю.Б. Кострова // Материалы международной научно-практической конференции «Экономика и право: теоретические и практические проблемы современности». – Рязань: МАЭП, -2016. -С. 120-124.
3. Кострова Ю.Б. Современное состояние и перспективы развития рынка молока в РФ/ Ю.Б. Кострова // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства». – Орел: ОГАУ, 2018. -С. 54-59.
4. Кострова, Ю.Б. Совершенствование процедуры контроля качества молока как фактор обеспечения продовольственной безопасности /Ю.Б. Кострова, Ю.О. Ляшук, А.Б. Мартынушкин // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. -2019. -№ 1 (39). -С. 45-49.
5. Ляшук, Ю.О. Анализ динамики цен на молоко и молочную продукцию в ЦФО РФ /Ю.О. Ляшук // Материалы 66-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона». – Рязань: РГГУ, 2015. -С. 138-144.

6. Ляшук, Ю.О. Анализ рынка молока как инструмент системы риск-менеджмента в молочной промышленности ЦФО России /Ю.О. Ляшук, А.Б. Мартынушкин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. -2015. -№ 3. -С. 37-41.
7. Хопина, В.А. Направления повышения эффективности государственной поддержки отрасли животноводства в России /В.А. Хопина, А.Б. Мартынушкин // Материалы IX Международной молодежной научной конференции «Молодежь и XXI век – 2019» - Курск: ЮЗГУ, -2019. -С. 478-482.
8. Шибаршина О.Ю. Развитие рынка экологически чистых продуктов питания в РФ /О.Ю. Шибаршина // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Современные аспекты биобезопасности продукции животноводства». – Орел: ОГАУ, 2018. -С. 154-158.
9. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mcx.ru/>

#### Reference

1. Konkina, V.S. Osobennosti formirovaniya otechestvennogo ry'nka moloka i molochnoj produkcii v razreze obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti /V.S. Konkina, A.B. Marty'nushkin // Materialy` nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii «Potrebitel'skij ry'nok: kachestvo i bezopasnost' tovarov i uslug». – Ryazan': RGATU. -2019. -S. 100-104.
2. Kostrova Yu.B. Formirovaniye ry'nochnoy sistemy` realizacii prodovol'stvennoj produkcii v RF / Yu.B. Kostrova // Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «E'konomika i pravo: teoreticheskie i prakticheskie problemy` sovremennosti». – Ryazan': MAE'P, -2016. -S. 120-124.
3. Kostrova Yu.B. Sovremennoe sostoyaniye i perspektivy` razvitiya ry'nka moloka v RF/ Yu.B. Kostrova // Materialy` vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennyy'e aspekty` biobezopasnosti produkcii zhivotnovodstva». – Orel: OGAU, 2018. -S. 54-59.
4. Kostrova, Yu.B. Sovershenstvovaniye procedury` kontrolya kachestva moloka kak faktor obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti /Yu.B. Kostrova, Yu.O. Lyashhuk, A.B. Marty'nushkin // Teoreticheskie i prikladny'e problemy` agropromy'shlennogo kompleksa. -2019. -№ 1 (39). -S. 45-49.
5. Lyashhuk, Yu.O. Analiz dinamiki cen na moloko i molochnyuyu produkciyu v CzFO RF /Yu.O. Lyashhuk // Materialy` 66-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Agrarnaya nauka kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti regiona». – Ryazan': RGATU, 2015. -S. 138-144.
6. Lyashhuk, Yu.O. Analiz ry'nka moloka kak instrument sistemy` risk-menedzhmenta v molochnoj promy'shlennosti CzFO Rossii /Yu.O. Lyashhuk, A.B. Marty'nushkin // E'konomika sel'skoxozyajstvenny'x i pererabatyvayushix predpriyatij. -2015. -№ 3. -S. 37-41.
7. Xopina, V.A. Napravleniya povy'sheniya e'fektivnosti gosudarstvennoj podderzhki otrasli zhivotnovodstva v Rossii /V.A. Xopina, A.B. Marty'nushkin // Materialy` IX Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii «Molodezh' i XXI vek – 2019» - Kursk: YuZGU, -2019. -S. 478-482.
8. Shibarshina O.Yu. Razvitie ry'nka e'kologicheskii chisty'x produktov pitaniya v RF /O.Yu. Shibarshina // Materialy` vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennyy'e aspekty` biobezopasnosti produkcii zhivotnovodstva». – Orel: OGAU, 2018. -S. 154-158.
9. Oficial'nyj sajt Ministerstva sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii [E'lektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <http://mcx.ru/>

**Yu. B. Kostrova<sup>1</sup>, A. B. Martynushkin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Branch of Moscow University named after S. Yu. Vitte in the city of Ryazan,

<sup>2</sup>Ryazan State Agrotechnological University Named after P. A. Kostychev  
[martynushkin@mail.ru](mailto:martynushkin@mail.ru)

### **ANALYSIS OF THE MARKET OF MILK AND DAIRY PRODUCTS IN RUSSIA AND CURRENT TRENDS IN ITS DEVELOPMENT**

*The relevance of this research is defined by the fact that in the modern Russian economy more and more sharply there is a problem of providing the population with quality and safe dairy products. Milk and dairy products fall into to main products of a delivery and have a number of the specific features caused by chemical and microbiological composition which is reflected in indicators of quality and safety of products. In article the research of the current trends of development of the market of milk and dairy products in the Russian Federation is conducted.*

*The market of milk and dairy products represents a federated system technologically and economically interdependent branches of dairy livestock production, the dairy industry, field and pasture land forage production, formula-feed, microbiological industry, mechanical engineering for the specified industries and also the industries of production and social and market infrastructure united by the general task – production, processing and realization of milk and dairy products for satisfaction of requirements of society taking into account evidence-based norms of consumption of food. The analysis of trends and the prospects of development of the Russian market of milk allows to draw the main conclusion that unlike the markets of some other agricultural goods this market niche is one of the most dynamic, profitable and perspective, but at the same time also as well as other segments can't develop efficiently without the state support.*

**Key words:** milk quality and safety indicators, hardware definition of product quality, modernization of production, food safety.

## Развитие сельского хозяйства Кировской области в условиях санкций

УДК 338.433

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-73-76

А. Н. Жаров

Российский университет дружбы народов  
zharov-an@rudn.ru

*Сельское хозяйство занимает одно из ведущих мест в экономике любой страны. Оно обеспечивает население продовольствием, предоставляет сырье для перерабатывающей промышленности. Любое государство заинтересовано в его развитии. В последнее время развитие сельского хозяйства нашей страны осуществляется под воздействием определенного влияния внешних факторов. Одним из таких факторов являются санкционные ограничения стран Запада и ответные меры нашего правительства. Санкционному воздействию подверглись основные сектора российской экономики. Контрсанкции были направлены, в том числе и на запрет ввоза отдельных сельскохозяйственных товаров.*

*Влияние их воздействия еще не до конца изучено. В связи с этим основной целью исследования явилось изучение функционирования сельскохозяйственного производства Кировской области в условиях действия санкций. Автором рассмотрено развитие растениеводства и животноводства области в период с 2014 по 2018 гг. Была изучена динамика посевных площадей, поголовья животных, урожайности и продуктивности животных, объемов производимой продукции. Проанализировано развитие торговых отношений с зарубежными странами. В качестве информационной базы исследования послужили данные Росстата и открытые данные Правительства Кировской области, данные из открытых источников. В процессе исследования были выполнены простые статистические расчеты об изменении основных показателей, характеризующих сельскохозяйственное производство региона. В результате исследования не выявлено отрицательных изменений в развитии сельскохозяйственного производства. В развитии молочного животноводства даже наблюдается положительная динамика, которую мы связываем как с ограничением ввоза молока и молочной продукции, усилением государственной поддержки.*

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, Кировская область, санкции.

В марте 2014 года в связи с позицией России по Украине страны Запада ввели против нашей страны санкции. Ответные санкции были введены правительством Российской Федерации 7 августа 2014 г., против стран, как Западной Европы, так и стран, присоединившихся к ним. Запрет распространяется на поставки мяса и мясной продукции, молока и молочной продукции, рыбы и рыбной продукции, овощей и фруктов. Согласно данным экспертов, США, Австралия, Евросоюз Канада, Норвегия потеряли рынок объемом 8,6 млрд. долларов в год. [1] А как это отразилось на развитии сельского хозяйства нашей страны?

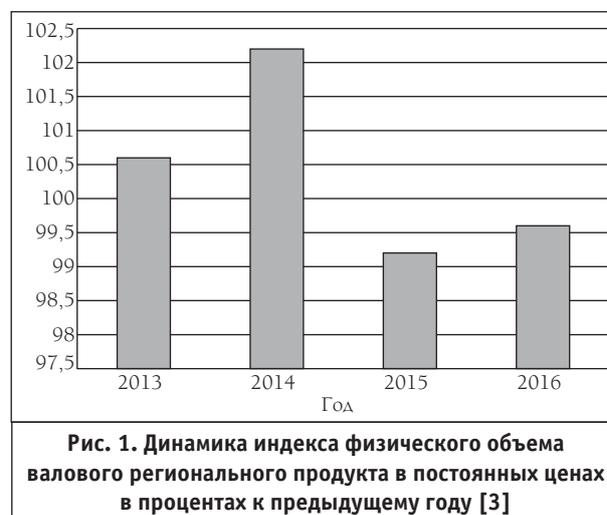
Целью работы является рассмотрение развития сельского хозяйства Кировской области в условиях санкций.

Кировская область — регион, расположенный на северо-востоке Европейской части нашей страны. Общая площадь территории 120,4 тыс. км<sup>2</sup>. Кировская область состоит из 39 муниципальных районов. Необходимо отметить, что на долю сельского хозяйства приходится 7,8% валового регионального продукта [2]. На рис. 1 представлена динамика индекса физического объема валового регионального продукта в постоянных ценах в процентах к предыдущему году.

Как мы видим, в период с 2014 по 2015 гг. происходит сокращение валового регионального продукта в сопоставимых ценах. Как мы видим индекс физическо-

го объема валового регионального продукта в 2015 г. составил 99,2%, а в 2016 г. — 99,6%.

Рассмотрим более подробно развитие растениеводства и животноводства Кировской области. Для этого мы использовали такие показатели как: динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур, динамику валовых сборов и урожайности основных сельскохозяйственных культур, динамику поголовья животных, динамика производства продукции животноводства и продуктивности животных.



**Табл. 1. Динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур в Кировской области в 2014–2017 гг., тыс. га. [3]**

Посевные площади	Год				Изменение	
	2014	2015	2016	2017	Абсолютное	Относительное б/р
Сельскохозяйственные культуры	846,4	859,1	851,4	853,1	6,7	1,0
Зерновые и зернобобовые культуры	319,8	312	313,7	310	-9,8	1,0
Подсолнечник	–	–	0,2	0,6	0,6	–
Лен-долгунец	0,2	0,2	0,2	0,2	–	–
Картофель	13	12,5	11,4	10,7	-2,3	0,8
Овощи	2,9	2,8	2,7	2,4	-0,5	0,8

**Табл. 2. Динамика валовых сборов основных сельскохозяйственных культур в Кировской области в 2014–2017 гг., тыс. т [3]**

Культура	Год				Изменение	
	2014	2015	2016	2017	Абсолютное	Относительное б/р
Зерно	671,4	584,8	527,2	558,4	-113	0,8
Подсолнечник	–	–	0,2	–	–	–
Льноволокно	0,1	0	0,1	–	–	–
Картофель	186,9	190,6	165,8	121,5	-65,4	0,7
Овощи	93,2	87,6	84,1	76,8	-16,4	0,8

В табл. 1 представлена динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур в Кировской области в 2014–2017 гг.

Как мы видим, произошел незначительный рост посевных площадей сельскохозяйственных культур. Однако, посевные площади таких культур как зерновые и зернобобовые, картофель и овощи сократились. По данным правительства Кировской области не удалось сохранить посевные площади на уровне 2017 г. и в 2018 г. Главным образом посевные площади сократились под зерновыми культурами [4].

Не менее важным показателем, является показатель валовых сборов сельскохозяйственных культур. Их динамика представлена в табл. 2.

Как видно по данным табл. 2 произошло сокращение валовых сборов зерновых культур, картофеля и овощей. Однако, в 2018 г. отмечается рост их производства. Так, например, валовые сборы зерновых культур выросли на 2,1%, овощей — на 33,5%. Производство овощей практически не изменилось. [3].

Динамика урожайности сельскохозяйственных культур представлена в табл. 3.

Как видно по данным табл. 3, произошло сокращение урожайности зерновых культур и картофеля.

Растениеводство не является доминирующей отраслью сельского хозяйства в регионе. Ведущим направлением является молочное животноводство. Динамика поголовья основных видов животных представлена на рис. 2. Как мы видим, по данным рисунка произошло незначительное увеличение поголовья крупного рогатого скота и свиней. И это не случайно. В области развито племенное животноводство. В регионе работает 80 племенных организаций. Племенные животные ис-



**Рис. 2. Динамика поголовья животных в Кировской области в 2014–2017 гг.: ■ — крупный рогатый скот; ■ — свиньи; □ — овцы и козы**

**Табл. 3. Динамика урожайности основных сельскохозяйственных культур в Кировской области в 2014–2017 гг. [3]**

Показатель	Год				Изменение	
	2014	2015	2016	2017	Абсолютное	Относительное б/р
Зерно	21,1	18,9	17,1	19	-2,1	0,9
Подсолнечник	–	–	14	14	–	–
Льноволокно	3	3,7	3,9	–	–	–
Картофель	143	153	147	115	-28	0,8
Овощи	313	311	313	314	1	1,0

**Табл. 4. Динамика производства продукции животноводства в Кировской области в 2014-2017 гг. [3]**

Продукция	Год				Изменение	
	2014	2015	2016	2017	Абсолютное	Относительное б/р
Скот и птица на убой в убойном весе, тыс. т	57,1	54,9	57,1	54,7	-2,4	0,96
Молоко, тыс. т	541,8	579,5	610,4	642,3	100,5	1,19
Яйцо, млн. шт.	447,4	485,2	464,5	492,4	45	1,10
Шерсть, т	37	39	39	32	-5	0,86

пользуются не только на территории области, но и за ее пределами.

Также в области развивается свиноводство. Численность свиней в области увеличилась 12,6 тыс. голов.

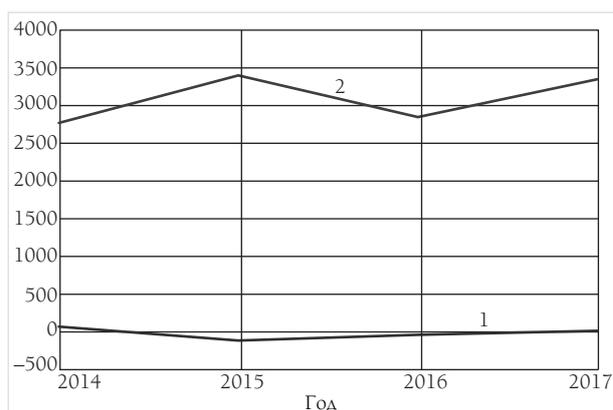
Динамика производства продукции животноводства представлена в табл. 4.

Как мы видим, за анализируемый период производство скота и птицы на убой в убойном весе сократилось на 2,4 тыс. т. Производство молока выросло на 19%, также отмечается рост производства яиц на 45 млн. шт. В 2018 г. рост производства продукции животноводства продолжился. Производство мяса в 2018 г. выросло на 1,2%, яиц — 1%, молока — на 3,3%. Рост производства мы связываем не только с ростом продуктивности животных, но также с государственной поддержкой отрасли. Так, например в 2018 г. на развитие отрасли было направлено 1,9 млрд. руб.

Выявленные тенденции оказывают влияние на финансовые результаты деятельности предприятий (рис. 3).

Как мы видим, продукция животноводства приносит постоянный доход. Так, сальдированный финансовый результат животноводства в 2017 г. составил более 3350 млн. руб., в то время как сальдированный финансовый результат растениеводства колеблется в районе нуля.

Развитие сельского хозяйства отразилось и на торговле. Так, Кировской областью экспортировались продукты животного происхождения. Общий объем экспорта этой продукции за 2015–2018 гг. составил 817 тыс. долл. В основном экспортировались живые животные (94%) и остальные продукты животного происхождения (6%). Основными странами, куда поставлялась продукция из области стали: Казахстан (83,8%), Польша (10,6%), Англия (4,3%), Беларусь (0,9%), Украина



**Рис. 3. Динамика сальдированного финансового результата (прибыль минус убыток) организаций, млн. руб.: 1 — растениеводство; 2 — животноводство**

(0,4%).[5] Если рассматривать импорт сельскохозяйственной продукции, то за период 2015–2018 гг. было импортировано продукции животного происхождения на сумму 46,5 млн. долл., что составило (4,5% в общем объеме импорта), а продукции растениеводства — 1,3 млн. долл. (0,1% в общем объеме импорта). В структуре импорта продукции животного происхождения по странам на первом месте Чили (75%), на втором Гренландия (20%). Не случайно основным продуктом импорта стала рыба. При этом, структура импорта продукции животноводческой отрасли не изменилась по сравнению с 2013-2015 гг. [6].

### Выводы

Таким образом, подводя итог исследованию можно сделать следующие выводы. Во-первых, несмотря на то, что объемы производства продукции растениеводства снизились, но снижение было не значительным. Во-вторых, производство отдельных видов продукции животноводства увеличилось, особенно молока – продукта, на котором специализируется область. Это мы связываем как с запретом ввоза данной продукции из списка конрсанкционных стран, так и с сохранением и развитием системы племенного животноводства округа, строительством дополнительных молочно-товарных ферм и комплексов. Продолжает развиваться в области и птицеводство. В-третьих, развитие области было бы невозможным без государственной поддержки. В целом, мы не наблюдаем негативного влияния санкций на развитие сельскохозяйственного производства области.

### Литература

1. Морозенкова О.В. Экономические последствия санкций и контрсанкций РФ.// Российский внешнеэкономический вестник, 2017 - № 6 – С.58-72
2. Кировская область. Общие сведения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kirovreg.ru/region/>
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: Р32 Стат. сб. / Росстат. - М., 2018.-1162 с.
4. Кировская область. Агропромышленный комплекс. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kirovreg.ru/econom/apk/>

5. Экспорт из Кировской области: «Продукты животного происхождения». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M201501-201812/RU33000/export/world/01>
6. Импорт в Кировскую область «Продукты животного происхождения» [Электронный ресурс] –Режим доступа: <https://ru-stat.com/date-M201501-201812/RU33000/import/world/01>

#### Reference

1. Morozenkova O.V. Ekonomicheskie posledstviya sankcij i kontrasnkcijRE// Rossijskij vneshnee`konomicheskij vestnik, 2017 - № 6 – S.58-72
2. Kirovskaya oblast`. Obshhie svedeniya. [E`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.kirovreg.ru/region/>
3. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. 2018: R32 Stat. sb. / Rosstat. - M., 2018.-1162 s.
4. Kirovskaya oblast`. Agropromy`shlenny`j kompleks. [E`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.kirovreg.ru/econom/apk/>
5. E`kспорт из Kirovskoj oblasti: «Produkty` zhivotnogo proisxozhdeniya». [E`lektronny`j resurs] - Rezhim dostupa: <https://ru-stat.com/date-M201501-201812/RU33000/export/world/01>
6. Import v Kirovskuyu oblast` «Produkty` zhivotnogo proisxozhdeniya» [E`lektronny`j resurs] –Rezhim dostupa: <https://ru-stat.com/date-M201501-201812/RU33000/import/world/01>

**A. N. Zharov**

Peoples' Friendship University of Russia  
[zharov-an@rudn.ru](mailto:zharov-an@rudn.ru)

### DEVELOPMENT OF AGRICULTURE OF THE KIROV REGION UNDER SANCTIONS

*Agriculture occupies one of the leading places in the economy of any country. It provides the population with food, provides raw materials for the processing industry. Any state is interested in its development.*

*Recently, the development of agriculture in our country is carried out under the influence of certain external factors. One such factor is the sanctions restrictions of Western countries and the response of our government. The main sectors of the Russian economy were subjected to sanctions. Counter-sanctions were aimed, among other things, at banning the import of certain agricultural goods. Their impact is not yet fully understood. In this regard, the main purpose of the study was to analyze the functioning of agricultural production in the Kirov region under the sanctions. The author considers the development of crop production and animal husbandry in the region in the period from 2014 to 2018. The dynamics of acreage, livestock, yield and productivity of animals, the volume of production were studied. The development of trade relations with foreign countries was analyzed. The data of Rosstat and open data of the government of the Kirov region, data from open sources served as the information base of the study. In the course of the study, simple statistical calculations were performed on the change of the main indicators characterizing the agricultural production of the region. The study didn't reveal negative changes in the development of agricultural production. There is even a positive trend in the development of dairy farming, which we associate with the restriction of the import of milk and dairy products, the strengthening of state support.*

**Key words:** agriculture, crop production, animal husbandry, Kirov region, sanctions.

## Роль государственной поддержки в развитии экономики села

УДК 33.338.4

DOI: 10.32935/2221-7312-2019-42-4-77-80

Л. В. Богосорьянская (к.с.-х.н.), А. Ю. Гапонова  
Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН  
bogosoryanskaya@mail.ru

*Развитие предпринимательства в современной России является актуальной на сегодняшний день. Так как оно является основой функционирования существующей модели рыночно-конкурентного хозяйства. Степень его развития и заинтересованности предпринимателей во многом определяет уровень преобразования государства. Государственная поддержка малого и среднего бизнеса решает вопросы повышения благосостояния населения. Несмотря на активную деятельность государственных структур, направленных на поддержку бизнеса, существует ряд проблем, которые оказывают негативное влияние на готовность молодых людей создать самостоятельный бизнес [1]. Целью изучения данного вопроса предусматривается проведение оценки показателей, характеризующих развитие сельской экономики, которая определяют качество жизни сельского населения. На сегодняшний день изучается основная деятельность малого и среднего бизнеса сельскохозяйственного направления на Нижнем Поволжье, на примере Черноярского района. Также рассматривается вопрос оказания поддержки со стороны государства и Правительства региона. В результате государственной поддержки и поддержки правительства региона укрепилась экономика сельских территорий, в особенности ее агропродовольственный сектор, улучшились жилищные и социальные условия жизни людей. Однако, несмотря на положительные перемены, ситуация в социально-экономической сфере села остается сложной [2]. Анализ работы отрасли растениеводства в 2018 году, показал, что по региону сохраняется положительная динамика роста сельскохозяйственного производства, благодаря развитию малого и среднего предпринимательства, который на сегодня служит одним из приоритетов экономической политики Правительства региона и государства [5].*

**Ключевые слова:** сельхозтоваропроизводители, продукция растениеводства, регион, предпринимательство.

Аграрное производство, является основной отраслью экономики села. Экономическое развитие сельских поселений во многом зависит от благосостояния жителей сел и служит главным фактором роста повышения производительности труда, а, следовательно, и увеличения объемов выпуска продукции. За последние годы крестьянско-фермерские хозяйства увеличили производство продукции в 2,6 раза (в сопоставимых ценах), что свидетельствует о развитии на территории региона малых и средних форм хозяйствования. Невозможно представить построение рыночной экономики, без молодых и инициативных предпринимателей при поддержке государства. Поэтому большое внимание правительство региона уделяет начинающим фермерам:

- оказывает государственную поддержку в виде предоставления грантов при создании КФХ;
- ежегодно расширяется список субсидированной помощи для товаропроизводителей: субсидии на содействие достижению целевых показателей областных программ развития аграрной кооперации и малых форм хозяйствования.

Предоставление дотаций осуществляется из средств бюджета Астраханской области, в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных законом Астраханской области о бюджете Астраханской области, а также средств, полученных из федерального бюджета в пределах объема средств по соответствующим направлениям государственной поддержки, у-

твержденного в порядке, установленном Правительством Астраханской области на текущий финансовый год. В рамках стратегии развития Астраханской области до 2035 г. Министерством сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области разрабатывается региональный приоритетный проект «Сельское хозяйство: новый уровень». Одним из главных направлений указанного проекта является ускорение темпов технической и технологической модернизации.

Правительственная политика региона направлена на устойчивое его развитие, строящаяся по следующим принципам:

- развитие села как единого общественно-финансового, природного и культурно-исторического комплекса;
- развитие социального партнерства между государством, муниципалитетами и населением;
- сочетание мер государственной помощи сельским территориям
- применение естественных природных, материально-технических, финансовых и человеческих ресурсов аграрных сообществ [3].

Основным и главным принципом остается — повышение качества жизни сельских жителей, а именно улучшение жилищных условий в сельской местности, обеспечение питьевой водой, газификация природным газом, развитием социальной инфраструктуры.

Табл. 1. Показатели производства сельскохозяйственной продукции в Астраханской области

Показатель	Год		В процентах к 2017г.
	2017	2018	
Производство продукции сельского хозяйства в фактических ценах, млн. руб.	41031,8	44218,4	107,8
Численность основных видов скота и птицы, тыс. голов:			
крупный рогатый скот	288,2	288,6	100,1
в том числе коровы	155,9	156,0	100,1
свины	7,2	7,0	97,2
овцы и козы	1404,0	1411,7	100,5
птица (сельхозорганизации)	1625,8	1418,7	87,3
Производство основных видов продукции животноводства, тыс. т:			
скот и птица на убой (в живом весе)	70,4	71,8	102,9
молоко	175,3	176,3	100,6
яйца, тыс. штук	242,8	383,1	157,8
Валовой сбор основных сельскохозяйственных культур, тыс. т:			
зерно в весе после доработки (включая кукурузу)	38,8	35,4	91,2
картофель	319,5	333,5	104,4
овощи открытого и закрытого грунта	1137,6	1290,6	113,5
бахчи продовольственные	249,0	313,6	125,9

Интенсивное развитие агропромышленного комплекса региона и положительные характеристики финансово-экономической работы аграрных товаропроизводителей во многом зависят от рационального и эффективного использования земельных ресурсов, а также от состояния земель сельскохозяйственного назначения.

На Министерство сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области возложены полномочия разработать и реализовать мероприятия по планированию рационального использования территорий сельскохозяйственного назначения, а также вовлечения в оборот неосвоенные земельные участки. По данным Министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области, на 31.12.2018, общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 3 631,8 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных угодий — 2 978,1 тыс. га, из которых: пашня — 276,9 тыс. га; сенокосы — 372,5 тыс. га; пастбища — 2316,4 тыс. га; залежь — 7,1 тыс. га; многолетние насаждения — 5,2 тыс. га.

Для жителей Астраханского края стратегической отрасль остается сельское хозяйство. В регионе работают около 150 сельхозпредприятий и около 3 тыс. фермерских хозяйств [2].

В 2018 г. у астраханских фермеров были отмечены неплохие показатели. Они представили на рынок около 2 млн. т продукции растениеводства (в 2017 г. — 1,7 млн. т). Этому послужило расширение посевных площадей на 17%. Благодаря работам по мелиорации, после которых в оборот вводятся ранее неиспользованные земли.

В последние годы производители сельскохозяйственной продукции региона уделяют особое внимание выращиванию овоще-бахчеводческой продукции.

В 2018 г. в структуре сельскохозяйственных производств наибольшая доля производства приходилась на крестьянско-фермерские хозяйства, где сосредоточено 53,1% всей продукции растениеводства и 25,7% продукции животноводства [6].

КФХ и ЛП являясь одними из наиболее важных секторов экономики, способствующие экономическому росту региона и муниципальных образований. Развитие предпринимательского бизнеса рассмотрим на примере МО «Черноярский район».

Администрацией муниципального образования «Черноярский район» ведется большая работа по созданию благоприятных условий для организации предпринимательской деятельности. Разработана и действует муниципальная программа «Содействие развитию малого и среднего предпринимательства в Черноярском районе на 2015–2021 годы». В рамках данной программы оказываются консультационные и информационные мероприятия вновь созданным субъектам малого и среднего бизнеса. К 2021 г. ожидается увеличение по району количества субъектов на 31,4% в сравнении с 2018 г. Этому будет способствовать реализация национальных проектов, оказание государственной и муниципальной поддержки в

Табл. 2. Структура продукции по категориям хозяйств Астраханской области в 2018 году (процентах от хозяйств всех категорий)

Категория хозяйств	Продукция		
	сельского хозяйства	растениеводства	животноводства
Сельскохозяйственные организации	15,7	21,1	7,1
Хозяйства населения	41,6	25,8	67,2
Крестьянско-фермерские хозяйства	42,7	53,1	25,7

Производство продукции растениеводства в структуре областного производства в 2018 г., %			
Вид продукции	КФХ	ЛПХ	Сельскохозяйственные предприятия
Зерновые	97,7	–	2,3
Овощи	75,6	23,1	1,3
Бахчевые	98	2	–
Картофель	20	80	–

форме грантов начинающим малым предприятиям и индивидуальным предпринимателям. Малый и средний бизнес являются одними из наиболее важных секторов экономики, способствующий финансовому росту района. Производственную базу в районе составляют 426 крестьянско-фермерских хозяйств и 7500 подсобных хозяйств. Основной объём сельскохозяйственной продукции производят КФХ — 76% (3200 млн. руб.), личные подсобные хозяйства — 23% (966 млн. руб.). На сельскохозяйственные организации приходится 1% (32 млн. руб.) произведённой продукции. Район считается аграрным, и поэтому ведущая роль в экономике района принадлежит производству сельскохозяйственной продукции.

Сельскохозяйственное производство имеет многоотраслевую структуру: возделывание овощебахчевую продукцию, выращивание картофеля, зерновое производство, кормопроизводство, мясное скотоводство и овцеводство. Приоритетное направление в структуре отводится растениеводству. Рост объемов производства в данной отрасли обусловлен, в первую очередь, применением энергосберегающих технологий. В 2018 г.

отмечено увеличение производства растениеводческой продукции по отношению к 2017 г. по овощным, бахчевым культурам и картофелю.

Основная часть производства растениеводческой продукции по области, приходится на крестьянско-фермерские хозяйства. Личные подсобные хозяйства занимаются в основном выращиванием картофеля. В течение последних лет, в связи с засухой, посевы зерновых в богаре сократились. В 2018 г. на фоне повышенного температурного режима и отсутствия атмосферных осадков отмечалось опасное природное явление - почвенная засуха. По этой причине из 4601 га посевных зерновых было убрано всего 2610 га, остальные были списаны или убраны на сено.

Анализируя работу отрасли растениеводства в 2018 г., можно сделать вывод, что по региону сохраняется положительная динамика роста сельскохозяйственного производства, благодаря развитию малого и среднего предпринимательства, который на сегодня служит одним из приоритетов экономической политики Правительства региона и государства [5]. Реализация мероприятий государственной поддержки развития сельского хозяйства повысило предпринимательскую активность граждан. Активное развитие фермерства не вытесняют ЛПХ с традиционных рынков, а видоизменяет их взаимоотношений.

Но хочется отметить недостаточное активное внедрение инноваций, которое может привести к сокращению рынков сбыта за счет более конкурентоспособной продукции других регионов.

#### Литература

1. Мирошнеченко, Н.С. Становление и развитие предпринимательской деятельности в РФ [Текст] / Н.С. Мирошнеченко, И.В.Андропова // Вестник Самарского государственного университета. - 2011. - № 2- С.18.
2. Васькин, В.Ф. Устойчивое развитие сельских территорий как фактор роста уровня жизни населения [Текст]/ В.Ф.Васькин, А.И. Потворов// Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии.- 2016.- № 1 (53) -С. 64.
3. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Текст]: постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 года N 717 (с изменениями на 8 февраля 2019 года)// Электронный фонд правовой и нормативно - технической документации.-2019.
4. О порядке предоставления субсидии на содействие достижению целевых показателей региональных программ развития сельскохозяйственной кооперации и малых форм хозяйствования [Текст]: Постановление Правительства Астраханской области от 08.02.2017 № 30-П.
5. Управление сельского хозяйства администрации МО «Черноярский район» [электронный ресурс] Режим: <http://admcherjar.ru/swp/%d0%bd%d0%b0%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%> (дата обращения 15.06.2019)
6. Управление федеральной службы государственной статистик по Астраханской области и Республике Калмыкия [электронный ресурс] Режим: <https://astrastat.gks.ru>

#### Reference

1. 1. Miroshnechenko N.S. Formation and development of entrepreneurial activity in the Russian Federation [Text] / N.S. Miroshnechenko, I.V. Andronova // Bulletin of Samara State University. - 2011. - No. 2- P.18. ISSN 2542-0445.
2. Vaskin V.F. Sustainable development of rural territories as a factor in the growth of living standards [Text] / V.F. Vaskin, A.I. Potvorov // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2016.- No. 1 (53) –С. 64.- ISSN 2075-7786.
3. On the State Program for the Development of Agriculture and the Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets [Text]: Decree of the Government of the Russian Federation of July 14, 2012 N 717 (as amended on February 8, 2019) // Electronic Fund of Legal and Normative - Technical Documentation .-2019.

4. On the procedure for providing subsidies to facilitate the achievement of targets of regional programs for the development of agricultural cooperation and small business forms [Text]: Resolution of the Government of the Astrakhan Region dated 08.02.2017 No. 30-P.
5. The Department of Agriculture of the Administration of the MO «Chernoyarsk District» [electronic resource] Mode: [http://admcherjar.ru/swp/%d0%bd%d0%b0%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0% b2% /\(circulation date 06/15/2019\)](http://admcherjar.ru/swp/%d0%bd%d0%b0%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0% b2% /(circulation date 06/15/2019)
6. Office of the Federal State Statistics Service for the Astrakhan Region and the Republic of Kalmykia [electronic resource] Mode: <https://astrastat.gks.ru>

**L. V. Bogosoryanskaya, A. Y. Gaponova**

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the RAS  
*bogosoryanskaya@mail.ru*

## ROLE OF STATE IN RURAL ECONOMY DEVELOPMENT

*Entrepreneurship development in modern Russia is relevant today, since it is the basis for functioning of market-competitive economy. The development and interest of entrepreneurs largely determines the level of state transformation. State support for small and medium business improves population welfare. Despite the government activity aimed at supporting business, there are a number of problems that negatively affect the willingness of young people to create an independent business. Among the study purposes was to assess the indicators characterizing rural economy development, which determine life quality of rural population. Today, activity of small and medium agricultural enterprises in the Lower Volga region (Chernoyarsk) is being studied. Support from the state and the local government is also being considered. The total support resulted in improvement of rural economy (especially agri-food sector) and housing and social conditions. However, despite the positive changes, socioeconomic situation in villages remains difficult. The analysis of plant growing industry in 2018 showed that the region continued to demonstrate positive growth dynamics in agricultural production, due to the development of small and medium enterprises, being one of the priorities of the economic policy for the local and state government today.*

**Key words:** agricultural producers, crop production, region, entrepreneurship.

---

## 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 TIF, 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.