

DOI 10.37279/2413-1946

ISSN 2413-1946



# **ИЗВЕСТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ ТАВРИДЫ**

---

**TRANSACTIONS OF TAURIDA  
AGRICULTURAL SCIENCE**

---

**№25 (188) 2021**

№ 25(188), 2021

*Известия  
сельскохозяйственной  
науки Тавриды*

**Теоретический и научно-практический  
журнал основан в 1941 году.**

Издается четыре раза в год.

**Учредитель и издатель:** ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет  
имени В. И. Вернадского».

295007, Российская Федерация, Республика  
Крым, г. Симферополь, проспект Академика  
Вернадского, 4.

Журнал зарегистрирован в Федеральной служ-  
бе по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций (Роском-  
надзор). Свидетельство о регистрации средства  
массовой информации ПИ № ФС 77 – 61829.

Журнал включен в систему Российского индек-  
са научного цитирования (РИНЦ). Лицензион-  
ный договор № 248-04/2015 от 21.04.2015.

Решением Президиума ВАК Министерства обра-  
зования и науки РФ от 12.07.2017 журнал «Из-  
вестия сельскохозяйственной науки Тавриды»  
рекомендован для публикации основных резуль-  
татов диссертаций на соискание ученой степени  
кандидата наук, на соискание ученой степени  
доктора наук. Предоставляемые для публика-  
ции в журнале статьи должны соответствовать  
научным специальностям и соответствующим им  
отраслям науки: 05.20.01 – технологии и средства  
механизации сельского хозяйства (технические  
науки), 05.20.01 – технологии и средства меха-  
низации сельского хозяйства (сельскохозяйствен-  
ные науки), 06.01.01 – общее земледелие, расте-  
ниеводство (сельскохозяйственные науки),  
06.01.02 – мелиорация, рекультивация и охрана  
земель (сельскохозяйственные науки), 06.01.04 –  
агрохимия (сельскохозяйственные науки),

№ 25(188), 2021

*Transactions  
of Taurida Agricultural  
Science*

**Theoretical and research journal  
has been published since 1941.**

Four times a year.

**Founder:** FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean  
Federal University».

295007, Russian Federation, Republic of Crimea,  
Simferopol, Academician Vernadsky Ave, 4.

The journal is registered with the Federal Ser-  
vice for Supervision of Communications, Infor-  
mation Technologies and Mass Media (Roskom-  
nadzor). Certificate of mass media registration  
ПИ № ФС 77 – 61829

The journal is included in the Russian Index of  
Scientific Citation (RISC). License agreement  
№ 248-04.2015 from 21.04.2015.

By the decision of the Presidium of the Higher  
Attestation Commission of the Ministry of Educa-  
tion and Science of the Russian Federation from  
July 12, 2017, the journal «Transactions of Tau-  
rida agricultural science» is recommended for  
publication of the main results of dissertations  
for the scientific degree of a Candidate and for  
the scientific degree of Doctor of Science. The  
submitted articles should correspond to scientific  
specialties and corresponding branches of scien-  
ce: 05.20.01 – technologies and means of  
mechanization of agriculture (Technical Sciences),  
05.20.01 – technologies and means of mecha-  
nization of agriculture (Agricultural Sciences),  
06.01.01 – general agriculture, crop production  
(Agricultural Sciences), 06.01.02 – Land recla-  
mation, reclamation and protection (Agricultural  
Sciences) 06.01.04 – agrochemistry (Agricultural

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки), 06.01.06 – луговое хозяйство и лекарственные, эфиромасличные культуры (сельскохозяйственные науки), 06.01.08 – плодоводство, виноградарство (сельскохозяйственные науки), 06.01.09 – овощеводство (сельскохозяйственные науки), 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки), 06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология (ветеринарные науки), 06.02.04 – ветеринарная хирургия (ветеринарные науки).

Sciences), 06.01.05 – selection and seed production of agricultural plants (Agricultural Sciences), 06.01.06 – grassland and medicinal, essential oil crops (Agricultural Sciences), 06.01.08 – horticulture, viticulture (Agricultural Sciences), 06.01.09 – vegetable growing (Agricultural Sciences), 06.02.01 – diagnosis and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals (Veterinary science), 06.02.02 – veterinary microbiology, virology, epizootology, mycology with mycotoxicology and immunology (Veterinary Sciences), 06.02.04 – veterinary surgery (Veterinary science).

---

#### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Изотов А. М.**, д-р с.-х. наук, профессор

#### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Гербер Ю. Б.**, д-р техн. наук, профессор

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Абдулгазис У. А.**, д-р техн. наук, профессор

**Адамень Ф. Ф.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Бабицкий Л. Ф.**, д-р техн. наук, профессор

**Ватников Ю. А.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Волков А. А.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Догода П. А.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Дубачинская Н. Н.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Енгашев С. В.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Завалий А. А.**, д-р техн. наук, доцент

**Иванченко В. И.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Клименко О. Е.**, д-р биол. наук

**Клищенко О. А.**, канд. с.-х. наук, доцент

**Копылов В. И.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Кораблева Т. Р.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Лебедев А. Т.**, д-р техн. наук, профессор

**Лемешченко В. В.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Лукьянова Г. А.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Макрушин Н. М.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Мельничук Т. Н.**, д-р с.-х. наук

**Немтинов В. И.**, д-р с.-х. наук

**Николаев Е. В.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Степанов А. В.**, д-р техн. наук, профессор

**Сулейманов С. М.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Титков А. А.**, д-р с.-х. наук, доцент

**Труфляк Е. В.**, д-р техн. наук

**Утков Ю. А.**, д-р техн. наук, профессор

**Цымбал А. А.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Щипакин М. В.**, д-р ветеринар. наук, доцент

#### CHIEF EDITOR

**Izotov A. M.**, Dr. Agr. Sci., Professor

#### DEPUTY CHIEF EDITOR

**Gerber U. B.**, Dr. Tech. Sci., Professor

#### EDITORIAL BOARD

**Abdulgazis U. A.**, Dr. Tech. Sci., Professor

**Adamen F. F.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Babitskiy L. F.**, Dr. Tech. Sci., Professor

**Vatnikov Y. A.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Volkov A. A.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Dogoda P. A.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Dubichinsky N. N.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Engashev S. V.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Zavaliy A. A.**, Dr. Tech. Sci., Associate Professor

**Ivanchenko V. I.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Klimenko O. E.**, Dr. Biol. Sci.

**Klitsenko O. A.**, Cand. Agr. Sci., Associate Professor

**Kopylov V. I.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Korablieva T. R.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Lebedev A. T.**, Dr. Tech. Sci., Professor

**Lemeshchenko V. V.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Lukianova G. A.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Makrushin N. M.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Melnichuk T. N.**, Dr. Agr. Sci.

**Nemtinov V. I.**, Dr. Agr. Sci.

**Nikolaev E. V.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Stepanov A. V.**, Dr. Tech. Sci., Professor

**Suleymanov S. M.**, Dr. Vet. Sci., Professor

**Titkov A. A.**, Dr. Agr. Sci., Associate Professor

**Truflyak E. V.**, Dr. Tech. Sci.

**Utkov Y. A.**, Dr. Tech. Sci., Professor

**Tsymbal A. A.**, Dr. Agr. Sci., Professor

**Shchipakin M. V.**, Dr. Vet. Sci., Associate Professor

# Содержание

## АГРОНОМИЯ

<b>Скляр С.И., Валин Д.Н., Липиева Н.Н.</b> Содержание подвижных форм микроэлементов в почвах Республики Крым и его значение.....	5
<b>Караев М.К., Магомедова А.Г., Атаев А.Н.</b> Продуктивность сорта винограда Августин при различных схемах посадки в условиях центральной приморской зоны Дагестана.....	19
<b>Измаилова Д.С.</b> Урожайность и параметры адаптивности сортов твердой озимой пшеницы в условиях предгорно-степной зоны Крыма.....	31

## АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

<b>Гербер Ю.Б., Ощепкова Е.В.</b> Усовершенствование технологии творожной массы с внесением масла семян винограда.....	40
<b>Горобей В.П., Старчиков С.С., Павлов Л.В., Пивоваров В.Ф.</b> Совершенствование линии для отминки и сортировки лука-севка для селекционных работ.....	50
<b>Дидманидзе Р.Н., Алдошин Н.В.</b> Контроль качества производства чайного листа.....	65
<b>Догода П.А., Османов Э.Ш.</b> Исследование обработки абаксиальной поверхности сорных растений гербицидами.....	72
<b>Бабицкий Л.Ф., Белов А.В., Дудченко П.С., Шиков Д.К.</b> Экспериментальные исследования расположения ударника на упругой стойке культиваторной лапы.....	80
<b>Лебедев А.Т., Догода А.П.</b> Биоэнергетическая оценка эффективности внедрения камерного виноградного опрыскивателя.....	88

## ВЕТЕРИНАРИЯ

<b>Плахотнюк Е.В., Лизогуб М.Л., Собещанская Е.М.</b> Влияние гипертермии на основные показатели обмена веществ и продуктивность уток.....	96
<b>Полищук С.В., Шамбазова С.А., Волк А.Е.</b> Противозепизоотические мероприятия, проводимые против африканской и классической чумы свиней в Симферопольском районе.....	104
<b>Сенчук И.В., Грищенко С.А.</b> Диагностика и комплексная терапия хронической почечной недостаточности у кошек с использованием препарата «Семинтра».....	121
<b>Лысенко С.Е., Нехайчук Е.В., Абсетаров М.Ш., Аппазов А.Н.</b> Качество сосисок, реализуемых в супермаркете Ашан г. Симферополя.....	132
<b>Саенко Н.В., Пименова Т.А., Саенко Ю.С.</b> Применение препарата Дексдомитор при кесаревом сечении у кошек.....	145
<b>Алексеев А.Д., Петрова О.Г. Барашкин М.И., Мильштейн И.М., Москвин В.Д.</b> Применение растительно-тканевого препарата в сочетании с аэрозолем электрохимического активированного раствора анолита нейтрального при ассоциации инфекций респираторного тракта и раневых инфекций дистального отдела конечностей крупного рогатого скота.....	156
<b>Рефераты.....</b>	177

# Contents

## AGRONOMY

<b>Sklyar S.I., Valin D.N., Lipieva N.N.</b> Content of mobile forms of trace elements in the soils of the Republic of Crimea and its significance.....	5
<b>Karaev M.K., Magomedova A.G., Ataev A.N.</b> Productivity of the Augustine grape variety under various planting schemes in the conditions of the central coastal zone of Dagestan.....	19
<b>Izmailova D.S.</b> Productivity and adaptability parameters of hard winter wheat varieties in the conditions of the foothill-steppe zone of the Crimea.....	31

## AGRO-INDUSTRIAL ENGINEERING

<b>Gerber Y.B., Oshchepkova E.V.</b> Improvement of curd mass technology with the introduction of grape seed oil.....	40
<b>Gorobey V.P., Starchikov S. S., Pavlov L.V., Pivovarov V.F.</b> Improvement of the line for picking and sorting onions-sowing for breeding works.....	50
<b>Didmanidze R.N., Aldoshin N.V.</b> Quality control of tea leaf production.....	65
<b>Dogoda P.A., Osmanov E.S.</b> Study of treatment of the abaxial surface of weed plants with herbicides...72	
<b>Babitsky L.F., Belov A.V., Dudchenko P.S., Shikov D.K.</b> Analysis of influence of modes of magnetic treatment of soil bed with seeds on germination of wheat.....	80
<b>Lebedev A.T., Dogoda A.P.</b> Bioenergetic assessment of the effectiveness of the introduction of a chamber grape sprayer.....	88

## VETERINARY

<b>Plakhotniuk E.V., Lizogub M.L., Sobeschanskaya E.M.</b> The effect of hyperthermia on the basic components of metabolism and productivity of ducks.....	96
<b>Polishchuk S.V., Shambazova S.A., Volk A.E.</b> Anti-epizootic measures against african and classical swine fever in Simferopol district.....	104
<b>Senchuk I.V., Grishchenko S.A.</b> Diagnosis end integrated therapy of cronic renal failure in cats using the preparation «Semintra».....	121
<b>Lysenko S.E., Nekhaichuk E.V., Absetarov M.Sh., Appazov A.N.</b> Quality of sausages sold in Auchan supermarket in Simferopol.....	132
<b>Saenko N.V., Pimenova T.A., Saenko Yu.S.</b> Application of the preparation Dexdomitor in cesarian section in cats.....	145
<b>Alekseev A.D., Petrova O.G., Barashkin M.I., Milstein I.M., Moskvina V.D.</b> Application of a plant-tissue preparation in combination with aerosol of electrochemical activated solution of anolite neutral in association of respiratory tract infections and wound infections of the distal part of the limbs of cattle...156	
<b>Abstracts</b> .....	177

---

## АГРОНОМИЯ

---

УДК 631.81.095.337 : 631.4(477.7)

### СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

**Скляр С.И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»;

**Валин Д.Н.**, временно исполняющий обязанности директора;

**Липиева Н.Н.**, начальник отдела химико-аналитического исследования почв, агрохимикатов и растениеводческой продукции;

ФГБУ «Центр агрохимической службы «Крымский».

*На основе мониторинга содержания в сельхозугодиях Республики Крым подвижных форм цинка, кобальта, меди, марганца, молибдена и бора установлено высокую контрастность обеспеченности сельскохозяйственных культур отдельными микроэлементами в почвах районов республики.*

*Ключевые слова: агрохимическая паспортизация почв, подвижные формы микроэлементов цинка, кобальта, меди, марганца, молибдена и бора, уровни содержания в почве микроэлементов.*

**Введение.** До конца 80-х годов XX века главным источником поступления микроэлементов в почву были минеральные удобрения и навоз. В период с

### CONTENT OF MOBILE FORMS OF TRACE ELEMENTS IN THE SOILS OF THE REPUBLIC OF CRIMEA AND ITS SIGNIFICANCE

**Sklyar S.I.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University»;

**Valin D.N.**, Acting Director;

**Lipieva N.N.**, Head of the Department of Chemical and Analytical Research of Soils, Agrochemicals and Crop Products; FSBI «Center of Agrochemical Service «Krymsky».

*Based on the monitoring of content of mobile forms of zinc, cobalt, copper, manganese, molybdenum and boron in the farmlands of the Republic of Crimea, high contrast in supply of agricultural crops by individual microelements in the soils of the regions has been established.*

*Keywords: agrochemical certification of soils, mobile forms of microelements: zinc, cobalt, copper, manganese, molybdenum and boron, levels of microelements in the soil.*

1980 г. по 1990 г. среднегодовые дозы минеральных удобрений составляли 100-120 кг действующего вещества на 1 га, навоза – 8-9 т/га [10]. Учитывая, что микроэлементы в почву поступали еще с семенами и с атмосферными осадками, их баланс становился бездефицитно.

Результаты полевых опытов в условиях Крыма указывают на нестабильность или отсутствие влияние бора, молибдена, марганца и цинка на урожайность полевых и кормовых культур [2,8].

Лизогуб М.Л. [4], установил, что 90 % пахотных земель учебно-опытном хозяйстве «Коммунар» Крымского сельскохозяйственного института характеризовались низким содержанием подвижных форм меди. Исключением являлись поля, которые были включены в севообороты после раскорчевки виноградников. На всех полях кормового севооборота обеспеченность почвы подвижным цинком была низкой. Это стало причиной недостатка меди и цинка в кормах для животных, а потом в крови коров и новорожденных телят. В сыворотке крови телят содержание иммунных белков выявилось недопустимо низким, что явилось причиной их иммунодефицита.

Из-за многолетнего применения медьсодержащих фунгицидов на виноградниках Закарпатской области установлено загрязнение почв подвижными формами меди до повышенного и очень высокого уровня. Это привело к тому, что в виноградном сусле существенно увеличилось содержание меди до 4,5 мг/л, что практически составляет уровень предельно допустимой концентрации (ПДК), которая составляет 5 мг/л [9].

Почти все микроэлементы являются и тяжелыми металлами (ТМ), поэтому избыточное содержание любого из них в пищевых продуктах представляет собой угрозу здоровью населения, а также обмен веществ сельскохозяйственных животных. Реальность этой угрозы возрастает потому, что интервалы между оптимальным и избыточным уровнями микроэлементов и ТМ в почве часто являются очень узкими или совсем отсутствуют [5,6].

Так, высокая обеспеченность сельскохозяйственных культур микроэлементами повышенного и высокого их выноса урожаем достигается в том случае, когда фон загрязнения медью, кобальтом и цинком умеренный и даже слабый (табл. 1, 2) [1].

При отсутствии контроля применения микроудобрений уровни загрязнения почвы медью, кобальтом и цинком могут возрастать и существенно превышать ПДК, что влечет за собой негативные последствия в отношении сельскохозяйственной продукции. В связи с этим применение микроудобрений должно производиться в оптимальных пределах. Этого невозможно достичь без точных данных о фактической обеспеченности почвы подвижными формами микроэлементов.

Применение микроудобрений при выращивании сельскохозяйственных культур актуально в настоящее время и имеет свои особенности [3].

За последние годы ФГБУ «Центр агрохимической службы «Крымский» (ЦАС «Крымский») осуществляет мониторинг содержания в почве подвижных форм микроэлементов.

**Таблица 1. Группировка почв по обеспеченности сельскохозяйственных культур микроэлементами [1].**

Обеспеченность	Содержание микроэлементов, мг/кг почвы			
	Mn	Cu	Zn	Co
Культуры невысокого выноса микроэлементов				
Низкая	< 5	< 0,1	< 1	< 0,07
Средняя	5-10	0,1-0,2	1-2	0,07-0,15
Высокая	> 10	> 0,2	> 2	> 0,15
Культуры повышенного выноса микроэлементов				
Низкая	< 10	< 0,2	< 2	< 0,15
Средняя	10-20	0,2-0,5	2-5	0,15-0,30
Высокая	> 20	> 0,5	> 5	> 0,30
Культуры большого выноса микроэлементов				
Низкая	< 20	< 0,5	< 5	< 0,3
Средняя	20-40	0,5-1	5-10	0,3-0,7
Высокая	> 40	> 1	> 10	> 0,7

**Таблица 2. Группировка почв по уровню (фону) загрязнения тяжелыми металлами [5,6].**

Уровень (фон)	Содержание тяжелых металлов, мг/кг почвы			
	Mn	Cu	Zn	Co
Фон	< 50	< 1	< 5	< 0,5
Слабый	50-100	1-2	5-10	0,50-1,0
Умеренный	101-150	2,01-3	10,1-15	1,01-1,5
Средний	151-200	3,01-4	15,1-20	1,51-2,0
Повышенный	201-250	4,01-5	20,1-25	2,01-2,5
Высокий	251-300	5,01-6	25,1-30	2,51-3,0
Очень высокий	> 300	> 6	> 30	> 3,0
ПДК	140	3	23	5

**Материал и методы исследований.** В настоящее время ЦАС «Крымский» осуществляет мониторинг содержания в почвах Республики Крым шести микроэлементов. Их определение производилось в вытяжке почвы универсальным экстрагентом – ацетатно-аммонийным буферным раствором с рН 4,8.

В данной статье представлены материалы определения микроэлементов за пятилетний период с 2015 г. по 2019 г.



Отбор почвенных образцов и их анализ производился по методике агрохимической паспортизации почв земель сельскохозяйственного назначения [7].

**Результаты и обсуждение.** Результаты агрохимической паспортизации почв Республики Крым за 2015-2019 гг. указывают на высокую контрастность обеспеченности сельскохозяйственных культур отдельными микроэлементами (табл. 3).

Как видно из таблицы 3 98 % площадей почв характеризуются низким содержанием подвижных форм цинка. Средневзвешенное содержание цинка составляет 0,45 мг/кг, что указывает на низкую обеспеченность даже для сельскохозяйственных культур невысокого его выноса.

В процессе филогенеза растения выработали способность использовать питательные вещества и элементы почвы, для формирования генеративных органов, в первую очередь, семян. По этой причине недостаток подвижных форм цинка в почве может существенно лимитировать качество семян и величину урожая сельскохозяйственных культур.

На втором месте по дефицитности в почвах Крыма находятся микроэлементы кобальт и медь (табл. 4, 5).

Из данных таблицы 4 видно, что 71,4 % площадей пахотных земель Крыма содержат подвижного кобальта менее 0,15 мг/кг почвы, что указывает на низкую обеспеченность, а включая пашню с содержанием подвижного кобальта 0,16-0,3 мг/кг почвы доля таких земель составляет 78 %. Самая низкая обеспеченность почв подвижным кобальтом отмечается в сельскохозяйственных угодьях Джанкойского, Первомайского, Ленинского, Белогорского, Нижнегорского и Краснопереконского районов.

Наряду с низкой обеспеченностью почв подвижным кобальтом их низкая обеспеченность подвижной медью установлена также в почвах Ленинского, Джанкойского, Первомайского, Советского, Нижнегорского районов. В то же время 62,4 % пахотных земель Бахчисарайского района и 59,7 % пахотных земель ЮБК содержат более подвижной меди более 0,5 мг/кг, что удовлетворяет потребность в данном микроэлементе даже для культур большого выноса меди (табл. 5). Основная причина состоит в выводе из эксплуатации насаждений плодовых культур и винограда, в которых имело место многолетнее применение содержащих фунгицидов, что привело к резкому увеличению в почве всех форм меди. Включение этих угодий в севообороты привело к существенному возрастанию доли почв с высокой обеспеченностью подвижной медью.

Средневзвешенные уровни содержания подвижного марганца в разных районах изменение изменялись от 11,46 до 32,56 мг/кг почвы (табл. 6). В целом по республике 37,9 % площади пашни содержит подвижного марганца менее 10 мг/кг почвы, что даже для культур низкого выноса марганца является низкой обеспеченностью (табл. 6). Следует отметить, по результатам агрохимической паспортизации почв Крыма за 2007-2009 гг. доля площадей с высоким содержанием подвижного марганца составляла 96,5 % [11].

Таблица 3. Распределение площади пашни Республики Крым по обеспеченности подвижным цинком (2015-2019 гг. обследования)

Район	Обследуемая площадь, га	Zn, мг/кг						Средневзвешенное содержание цинка, мг/кг
		менее 2,0		2,1-5,0		более 5,0		
		га	%	га	%	га	%	
Бахчисарайский	11750,2	10115,7	86,1	1597,5	13,6	37,0	0,3	1,07
Белогорский	19146,5	19104,8	99,8	41,7	0,2	0,0	0,0	0,40
Джанкойский	77616,3	77411,9	99,7	5,0	0,0	199,4	0,3	0,39
Кировский	30648,2	29443,2	96,1	1104,4	3,6	100,6	0,3	0,54
Красногвардейский	88142,8	85538,5	97,0	2441,5	2,8	162,8	0,2	0,51
Красноперекопский	55571,0	52687,2	94,8	2604,0	4,7	279,8	0,5	0,51
Ленинский	69943,0	69786,0	99,8	157,0	0,2	0,0	0,0	0,25
Нижегородский	51398,8	50812,2	98,9	586,6	1,1	0,0	0,0	0,45
Первомайский	76732,8	76476,9	99,7	176,3	0,2	79,6	0,1	0,27
Раздольненский	60892,2	58959,1	96,8	1933,1	3,2	0,0	0,0	0,66
Сакский	75977,2	74498,5	98,1	936,1	1,2	542,6	0,7	0,44
Симферопольский	48954,7	47628,4	97,3	1081,5	2,2	244,8	0,5	0,59
Советский	27492,7	27433,2	99,8	58,3	0,2	1,2	0,0	0,36
Черноморский	39987,6	39721,2	99,3	266,4	0,7	0,0	0,0	0,42
Города ЮБК	898,6	493,1	54,9	285,6	31,8	119,9	13,3	2,69
ИТОГО:	735152,6	720109,9	98,0	13275,0	1,8	1767,7	0,2	0,45

Таблица 4. Распределение площади пашни Республики Крым по обеспеченности подвижным кобальтом (2015-2019 гг. обследования)

Район	Обследуемая площадь, га	Со, мг/кг						Средневзвешенное содержание кобальта, мг/кг
		менее 0,15		0,16-0,30		более 0,30		
		га	%	га	%	га	%	
Бахчисарайский	11750,2	6323,4	53,8	2245,5	19,1	3181,3	27,1	0,25
Белогорский	19146,5	15293,3	79,9	1890,9	9,9	1962,3	10,2	0,13
Джанкойский	77616,3	72981,8	94,0	2474,8	3,2	2159,7	2,8	0,38
Кировский	30648,2	22228,8	72,5	819,8	2,7	7599,6	24,8	0,36
Красногвардейский	88142,8	62917,4	71,4	3180,2	3,6	22045,2	25,0	0,22
Красноперекопский	55571,0	41133,1	74,0	3200,3	5,8	11237,6	20,2	0,25
Ленинский	69943,0	56039,1	80,1	5761,5	8,2	8142,4	11,6	0,11
Нижнегорский	51398,8	39124,4	76,1	5140,0	10,0	7134,4	13,9	0,13
Первомайский	76732,8	70569,2	92,0	2225,8	2,9	3937,8	5,1	0,08
Раздольненский	60892,2	23102,4	37,9	4844,3	8,0	32945,5	54,1	0,33
Сакский	75977,2	42876,4	56,4	9718,5	12,8	23382,3	30,8	0,21
Симферопольский	48954,7	27854,7	56,9	3334,7	6,8	17765,3	36,3	0,28
Советский	27492,7	19252,1	70,0	1416,5	5,2	6824,1	24,8	0,19
Черноморский	39987,6	24933,5	62,4	1538,2	3,8	13515,9	33,8	0,22
Города ЮБК	898,6	463,7	51,6	427,5	47,6	7,4	0,8	0,16
ИТОГО:	735152,6	525093,3	71,4	48218,5	6,6	161840,8	22,0	0,22

**Таблица 5. Распределение площади пашни Республики Крым по обеспеченности подвижной медью (2015-2019 гг. обследования)**

Район	Обследуемая площадь, га	Cu, мг/кг						Средневзвешенное содержание меди, мг/кг
		менее 0,2		0,21-0,50		более 0,50		
		га	%	га	%	га	%	
Бахчисарайский	11750,2	1791,0	15,2	2630,5	22,4	7328,7	62,4	1,52
Белогорский	19146,5	10384,2	54,2	7047,4	36,8	1714,9	9,0	0,27
Джанкойский	77616,3	59566,4	76,7	12949,9	16,7	5100,0	6,6	0,50
Кировский	30648,2	12451,6	40,6	7201,0	23,5	10995,6	35,9	0,67
Красногвардейский	88142,8	47309,0	53,7	28592,8	32,4	12241,0	13,9	0,30
Красноперекоепский	55571,0	27128,8	48,8	12983,7	23,4	15458,5	27,8	0,40
Ленинский	69943,0	55212,5	78,9	11723,7	16,8	3006,8	4,3	0,18
Нижнегорский	51398,8	24374,1	47,4	13845,9	26,9	13178,8	25,6	0,44
Первомайский	76732,8	55904,0	72,9	12580,0	16,4	8248,8	10,8	0,24
Раздольненский	60892,2	23090,6	37,9	18661,6	30,6	19140,0	31,4	0,43
Сакский	75977,2	34429,8	45,3	22357,6	29,4	19189,8	25,3	0,41
Симферопольский	48954,7	24580,5	50,2	12351,2	25,2	12023,0	24,6	0,47
Советский	27492,7	15539,9	56,5	8531,7	31,0	3421,1	12,4	0,27
Черноморский	39987,6	16837,6	42,1	13020,1	32,6	10129,9	25,3	0,40
Города ЮБК	898,6	142,4	15,8	219,5	24,4	536,7	59,7	0,95
ИТОГО:	735152,6	408742,4	55,6	184696,6	25,1	141713,6	19,3	0,39

Таблица 6. Распределение площади пашни Республики Крым по обеспеченности подвижным марганцем (2015-2019 гг. обследования)

Район	Обследуемая площадь, га	Mn, мг/кг						Средневзвешенное содержание марганца, мг/кг
		менее 10,0		10,1-20,0		более 20,0		
		га	%	га	%	га	%	
Бахчисарайский	11750,2	963,4	8,2	3950,1	33,6	6836,7	58,2	32,59
Белогорский	19146,5	2072,5	10,8	7929,0	41,4	9145,0	47,8	24,71
Джанкойский	77616,3	51204,3	66,0	21059,8	27,1	5352,2	6,9	21,89
Кировский	30648,2	7558,6	24,7	9542,7	31,1	13546,9	44,2	26,89
Красногвардейский	88142,8	31316,0	35,5	30640,6	34,8	26186,2	29,7	18,79
Красноперекопский	55571,0	22873,3	41,2	8869,4	16,0	23828,3	42,9	34,25
Ленинский	69943,0	36208,7	51,8	16315,7	23,3	17418,6	24,9	16,49
Нижнегорский	51398,8	14656,5	28,5	9245,7	18,0	27496,6	53,5	31,21
Первомайский	76732,8	43149,3	56,2	28193,6	36,7	5389,9	7,0	11,46
Раздольненский	60892,2	15229,0	25,0	9349,6	15,4	36313,6	59,6	27,41
Сакский	75977,2	22172,3	29,2	19705,9	25,9	34099,0	44,9	27,58
Симферопольский	48954,7	11702,5	23,9	13925,0	28,4	23327,2	47,7	25,67
Советский	27492,7	4418,3	16,1	12288,5	44,7	10785,9	39,2	23,24
Черноморский	39987,6	15142,9	37,9	11015,7	27,5	13829,0	34,6	18,22
Города ЮБК	898,6	0,0	0,0	197,0	21,9	701,6	78,1	31,71
ИТОГО:	735152,6	278667,6	37,9	202228,3	27,5	254256,7	34,6	23,12

**Таблица 7. Распределение площади пашни Республики Крым по обеспеченности подвижным молибденом (2015-2019 гг. обследования)**

Район	Обследуемая площадь, га	Mo, мг/кг						Средневзвешенное содержание молибдена, мг/кг
		менее 0,10		0,11-0,22		более 0,22		
		га	%	га	%	га	%	
Бахчисарайский	11750,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11750,2	100,0	0,20
Белогорский	19146,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19146,5	100,0	0,21
Джанкойский	77616,3	0,0	0,0	4980,7	6,4	72635,6	93,6	0,27
Кировский	30648,2	0,0	0,0	0,0	0,0	30648,2	100,0	0,24
Красногвардейский	88142,8	0,0	0,0	0,0	0,0	88142,8	100,0	0,22
Красноперекопский	55571,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55571,0	100,0	0,23
Ленинский	69943,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69943,0	100,0	0,21
Нижегородский	51398,8	0,0	0,0	0,0	0,0	51398,8	100,0	0,29
Первомайский	76732,8	0,0	0,0	13410,3	17,5	63322,4	82,5	0,24
Раздольненский	60892,2	0,0	0,0	21149,2	34,7	39743,0	65,3	0,27
Сакский	75977,2	0,0	0,0	31466,0	41,4	44511,2	58,6	0,23
Симферопольский	48954,7	0,0	0,0	0,0	0,0	48954,7	100,0	0,31
Советский	27492,7	0,0	0,0	0,0	0,0	27492,7	100,0	0,26
Черноморский	39987,6	0,0	0,0	0,0	0,0	39987,6	100,0	0,25
Города ЮБК	898,6	0,0	0,0	36,0	4,0	862,6	96,0	-
<b>ИТОГО:</b>	<b>735152,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>148891,6</b>	<b>20,3</b>	<b>586261,0</b>	<b>79,7</b>	<b>0,25</b>

**Таблица 8. Распределение площади пашни Республики Крым по обеспеченности подвижным бором (2015-2019 гг. обследования)**

Район	Обследуемая площадь, га	В, мг/кг						Средневазешенное содержание бора, мг/кг
		менее 0,33		0,33-0,70		более 0,70		
		га	%	га	%	га	%	
Бахчисарайский	11750,2	114,3	1,0	449,8	3,8	11186,1	95,2	1,67
Белогорский	19146,5	0,0	0,0	0,0	0,0	19146,5	100,0	2,61
Джанкойский	77616,3	1029,1	1,3	1337,2	1,7	75250,0	97,0	1,60
Кировский	30648,2	0,0	0,0	0,0	0,0	30648,2	100,0	2,58
Красногвардейский	88142,8	16,9	0,0	3603,2	4,1	84522,7	95,9	2,17
Красноперекопский	55571,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55571,0	100,0	4,42
Ленинский	69943,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69943,0	100,0	3,51
Нижнегорский	51398,8	0,0	0,0	0,0	0,0	51398,8	100,0	2,82
Первомайский	76732,8	0,0	0,0	345,3	0,5	76387,5	99,6	2,09
Раздольненский	60892,2	692,8	1,1	12234,6	20,1	47964,8	78,8	1,91
Сакский	75977,2	0,0	0,0	1845,9	2,4	74131,4	97,6	1,11
Симферопольский	48954,7	0,0	0,0	1891,5	3,9	47063,2	96,1	1,84
Советский	27492,7	0,0	0,0	0,0	0,0	27492,7	100,0	2,45
Черноморский	39987,6	0,0	0,0	0,0	0,0	39987,6	100,0	2,29
Города ЮБК	898,6	0,0	0,0	30,6	3,4	868,0	96,6	-
ИТОГО:	735152,6	1853,1	0,3	21738,1	3,0	711561,4	96,8	2,33

Из таблицы 7 видно, что почти 80 % площади пашни Крыма характеризуется высокой обеспеченностью подвижным молибденом. Более 0,22 мг/кг молибдена содержится в почвах 10-и из 15 районов.

Низкой обеспеченностью подвижным молибденом характеризуются 41,4 % почв Сакского и 34,7 % Раздольненского районов. На этих почвах будут эффективны молибденсодержащие удобрения.

Агрохимическим обследованием за 2015-2019 гг. установлено, что 96,8 % пашни Республики Крым имеет высокую, а 3 % – среднюю обеспеченность подвижным бором. Поэтому борсодержащие микроудобрения применять нецелесообразно.

#### **Выводы:**

1. Учитывая низкую обеспеченность почв Республики Крым подвижным цинком, а также существенное снижение доз органических удобрений, являющихся источником микроэлементов, целесообразно применять цинксодержащие препараты для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки, объединяя ее с обработкой сельскохозяйственных культур растворами карбамида, фунгицидов и гербицидов.

2. На полях с низким и средним содержанием в почве подвижных форм кобальта и меди целесообразно применение кобальтсодержащих и медьсодержащих микроудобрений. При этом следует учитывать, что последние применяются в случае, если обработка посевов медьсодержащими препаратами не планируется.

3. Рекомендуются на полях с низким (37,9 %) и средним (27,5 %) содержанием подвижного марганца применение микроудобрений, содержащих марганец.

4. На почти 80 % пахотных земель Республики Крым, характеризующихся высоким содержанием подвижного молибдена, нецелесообразно применение молибденсодержащих микроудобрений. Их использование эффективно на 20,3 % пашни с низким содержанием подвижного молибдена.

5. Применение борсодержащих микроудобрений целесообразно на 21,2 % пашни с низким содержанием подвижного бора.

6. Поскольку микроэлементы цинк, кобальт, медь, марганец являются также тяжелыми металлами, с целью предупреждения загрязнения земель применение микроудобрений должно базироваться на точных данных о содержании их подвижных форм в почве и выносе товарной частью урожая.

7. Для почвенно-климатических зон Республики Крым необходимо провести дополнительные исследования по уточнению градаций обеспеченности микроэлементами сельскохозяйственных культур.

#### **Список использованных источников:**

1. Агрохимия. Учебник / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев, Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во

#### **References:**

1. Agrochemistry. Textbook / V.G. Mineev, V.G. Sychev, G.P. Gamzиков, etc.; edited by V.G. Mineev. – М.:



ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. – 854 с.

2. Гапиенко А.А. Установить возможность и разработать способы применения удобрений на основе марганцевого шлама Сакского химзавода: отчет о научно-исследовательской работе кафедры агрохимии Крымского СХИ / А. А Гапиенко. – Симферополь, 1985. – 71 с.

3. Жеруков Т.Б. Особенности применения микроэлементов в сельскохозяйственном производстве Т.Б. Жеруков, А.Ю. Кишев, Д.А. Тутукова // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 6. – С. 18-22.

4. Лизогуб М.Л. Связь содержания меди и цинка в цепи: почва-корма-животное и их влияние на содержание иммунных белков сыворотки крови новорожденных телят / М.Л. Лизогуб // Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04. – Симферополь, 1996. – 20 с.

5. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. – Київ, 2013. – 104 с.

6. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / За ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. – Київ, 1994. – 54 с.

7. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

8. Николаев Е.В. Эффективность применения микроэлементов на по-

D.N. Pryanishnikov Publishing House of the VNIIA, 2017. – 854 p.

2. Gapienko A.A. To establish the possibility and develop methods of applying fertilizers based on manganese sludge of the Saki Chemical Plant: report on the research work of the Department of Agrochemistry of the Crimean Agricultural Institute / A.A. Gapienko. – Simferopol, 1985. – 71 p.

3. Zherukov T.B. Features of the use of microelements in agricultural production T.B. Zherukov, A.Yu. Kishev, D.A. Tutukova // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2019. – No. 6. – p. 18-22.

4. Lizogub M.L. The connection of the content of copper and zinc in the chain: soil-feed-animal and their influence on the content of immune proteins in the blood serum of newborn calves / M.L. Lizogub // Autoref. dis. ... cand. biol. nauk: 03.00.04. – Simferopol, 1996. – 20 p.

5. Methods of agrochemical certification of agricultural lands / Ed. I.P. Yatsuk, S.A. Balyuk. – Kyiv, 2013. – 104 p.

6. Methods of continuous soil and agrochemical monitoring of agricultural lands of Ukraine / Ed. OO Sozinov, BS Prister. – Kyiv, 1994. – 54 p.

7. Methodological guidelines for conducting comprehensive monitoring of soil fertility in agricultural lands; edited by L. M. Derzhavin, D.S. Bulgakov. – M.: FGNU "Rosinformagrotech", 2003. – 240 p.

8. Nikolaev E.V. Efficiency of application of microelements on winter wheat crops in the foothill zone of the Crimea / E.V. Nikolaev, A.V. Saplev //

севах озимой пшеницы в предгорной зоне Крыма / Е.В. Николаев, А.В. Саплев // Пути повышения урожайности полевых культур: Сб. научных трудов Одесского сельскохозяйственного института. – Одесса, 1977. – С.82-86.

9. Пензеник Ю.Ю. Оцінка небезпеки використання мідних препаратів на овочевих, плодових культурах та виноградниках низинної зони Закарпаття / Ю.Ю. Пензеник, В.В. Похил // Охорона родючості ґрунтів. – Київ, 2007. – Вип. 3. – С. 238-242.

10. Сельское хозяйство Крымской АССР: Краткий экономический сборник. – Симферополь: Крымстат, 1991. – 179 с.

11. Сычев В.Г. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / В.Г. Сычев, А.Н. Аристархов, Л.М. Державин и др. – М.: ФГНУ «Росинформтех». – 240 с.

12. Сычевский М.С. Вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунтах Криму і його практична значущість / М.С. Сичевський, А.Л. Вінник // Агроекологічний вісник. – 2010. – №4. – С. 49-53.

Ways of increasing the yield of field crops: Collection of scientific works of the Odessa Agricultural Institute. – Odessa, 1977. – P. 82-86.

9. Penzenyk Yu.Yu. Estimation of the danger of using copper preparations on vegetable, fruit crops and vineyards of the lowland zone of Transcarpathia / Yu.Yu. Penzenyk, V.V. Pokhil // Protection of soil fertility. – Kyiv, 2007. – Issue. 3. – P. 238-242.

10. Agriculture of the Crimean ASSR: A short economic collection. – Simferopol: Krymstat, 1991. – 179 p.

11. Sychev V.G. Methodological guidelines for conducting complex monitoring of soil fertility in agricultural lands / V.G. Sychev, A.N. Aristarkhov, L.M. Derzhavin, et al. – M.: FGNU "Rosinformtech". – 240 p.

12. Sychevsky M.E. The content of mobile forms of microelements in the soils of the Crimea and its practical significance / M.E. Sychevsky, A.L. Vinnyk // Agroecological Bulletin. – 2010. – №4. – P. 49-53.

---

#### Сведения об авторах:

Скляр Степан Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и агрономической химии Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», e-mail: sklyar\_stepan@gmail.com, 295492,

#### Information about the authors:

Sklyar Stepan Ivanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Agronomic Chemistry of the Agrotechnological Academy of the «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: sklyar\_stepan@gmail.com, Agrotechnological Academy

Россия, Республика Крым, г. Симферополь п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Валин Дмитрий Николаевич – врио директора ФГБУ «Центр агрохимической службы «Крымский», e-mail: [agrohim\\_82@mail.ru](mailto:agrohim_82@mail.ru), 295017, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 75/1.

Липиева Наталья Николаевна – начальник отдела химико-аналитического исследования почв, агрохимикатов и растениеводческой продукции ФГБУ «Центр агрохимической службы «Крымский», e-mail: [agrohim\\_82@mail.ru](mailto:agrohim_82@mail.ru), 295017, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 75/1.

FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoe, Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Valin Dmitry Nikolaevich – Acting Director of the Federal State Budgetary Institution «Center of Agrochemical Service «Krymsky», e-mail: [agrohim\\_82@mail.ru](mailto:agrohim_82@mail.ru), 75/1 Kievskaya Str., Simferopol, Republic of Crimea, 295017, Russia.

Lipieva Natalia Natalia – Head of the Department of Chemical and Analytical Research of Soils, Agrochemicals and Crop Products of the Federal State Budgetary Institution «Center of Agrochemical Service «Krymsky», e-mail: [agrohim\\_82@mail.ru](mailto:agrohim_82@mail.ru), 75/1 Kievskaya Str., Simferopol, Republic of Crimea, 295017, Russia.

УДК 634.8

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА  
ВИНОГРАДА АВГУСТИН ПРИ  
РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ  
ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИМОРСКОЙ  
ЗОНЫ ДАГЕСТАНА**

**Магомедова А.Г.**, аспирант;  
**Караев М.К.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова».

*Увеличение площади питания кустов с 3 м<sup>2</sup> до 7,5 м<sup>2</sup>, способствовало повышению сохранности глазков в зимний период, увеличению доли развившихся побегов с 62 до 72 %, а также к увеличению урожайности куста с 5,6 кг до 7,9–11,1 и 11,9 кг. При этом продуктивность виноградника снижалась с 18,7 т/га до 17,6–18,4 и 15,9.*

*Ключевые слова:* виноград, площадь питания, схема посадки, продуктивность побега, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность.

**Введение.** В 80-х годах прошлого столетия во всех регионах виноградарства были проведены исследования по переходу промышленных насаждений винограда на широкие междурядья. Было установлено, что наиболее оптимальной шириной междурядий для промышленных виноградников является 3-3,5 метра с учетом биологии сорта. В дальнейшем исследования по интенсификации отрасли были направлены на оптимизацию количества кустов, на единицу площади, путем различных вариантов уплотнения (уменьшение расстояния между растениями в ряду, ленточные посадки и др.). При этом учитывалась возможность максимальной механизации агротехнических приемов по уходу за растениями, а также биологические особенности сортов [2,3,4,5].

Многими исследованиями было установлено, что наибольшее влияние на рост, развитие и плодоношение винограда оказывает площадь питания вино-

**PRODUCTIVITY OF THE  
AUGUSTINE GRAPE VARIETY  
UNDER VARIOUS PLANTING  
SCHEMES IN THE CONDITIONS  
OF THE CENTRAL COASTAL  
ZONE OF DAGESTAN**

**Magomedova A. G.**, PhD student;  
**Karaev M. K.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
FSBEI HI «M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University».

*An increase in the feeding area of the bushes from 3 m<sup>2</sup> to 7,5 m<sup>2</sup>, contributed to an increase in the safety of eyes in winter, an increase in the proportion of developed shoots from 62 to 72 %, as well as to an increase in the yield of a bush from 5,6 kg to 7,9–11,1 and 11,9 kg. At the same time, the productivity of the vineyard decreased from 18,7 t/ha to 17,6–18,4 and 15,9.*

*Keywords:* grapes, nutrition area, planting scheme, shoot productivity, photosynthetic potential, net productivity.

градных кустов [6,9,11,12,15,16,17].

При интенсификации виноградарства одним из ведущих факторов является плотность насаждений. Однако для правильного решения проблемы важно учитывать не только площадь питания, но и учитывать схемы размещения кустов на винограднике. От правильно выбранной схемы посадки в значительной степени зависит продуктивность насаждений [9,11,12,15].

Поэтому, для достижения высокой продуктивности и экономической эффективности очень важно установить оптимальную в конкретных условиях схему размещения (густоту посадки) кустов винограда, при которой учитывают биологические особенности сорта и среду обитания растений.

Цель исследований установить оптимальную схему посадки для интродуцированного столового сорта Августин, обеспечивающую повышение урожайности, экономическую эффективность и снижение трудоемкости культуры в условиях Центральной приморской зоны Дагестана.

В задачу исследований входило: определить влияние площади питания растений на рост, развитие, плодоношение и противостояние кустов неблагоприятным факторам среды и экономическую эффективность корнесобственных виноградников сорта Августин.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в 2017-2020 гг., на виноградниках КФХ «Шанс», Карабудахкентского района Республики Дагестан.

Район землепользования находится в условиях сухого теплого климата довольно жарким летом и неустойчивой зимой. Воздушными основными массами, формирующими климат района, является воздух умеренных широт и среднеазиатских пустынь. Близость Каспийского моря и гор существенно влияет как на температурный режим, так и на осадки.

Территория хозяйства расположена в первом агроклиматическом районе Республики Дагестан. Безморозный период продолжительный, около 200 дней, с высокими летними температурами. Средняя температура самого теплого месяца 23-24 °С. Это зона недостаточного увлажнения. Среднее количество осадков, выпадающих за год, составляет около 330 мм. Испаряемость намного превышает годовую сумму осадков.

Максимальные величины температуры доходят иногда до 37 °С, а минимальные – 20 °С. Сумма активных температур колеблется от 3700 до 3800 °С.

Средняя дата первых осенних заморозков – 25 октября-5 ноября. Средняя дата последних весенних заморозков – 15-25 апреля, самая последняя – 9-10 мая.

Почвы – лугово-каштановые, светло-каштановые, слабосоленцоватые, среднего и тяжелого механического состава, малогумусные, содержание гумуса – до 2 %, среднее наличие подвижных форм фосфора и высокое содержание калия.

Виноградник заложен в 2008 году по схеме 3х1-1,5-2-2,5 м, формировка кустов – 2х сторонний горизонтальный кордон. Высота штамба 100-110 см. На рукавах формируются простые плодовые звенья. Виноградники корнесоб-

ственные. Орошаемые. Установлена система капельного орошения. Длина обрезки плодовых лоз во всех вариантах была в пределах 6-8 глазков. Нагрузка кустов устанавливалась в зависимости от силы роста.

Исследования проводились по методическим рекомендациям ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко [1]. При этом определяли коэффициенты плодоношения и плодоносности побегов, плодоносные побеги (%), количество гроздей на кусте, урожай с куста, массу грозди, продуктивность побега, параметры прироста сортов винограда. Нагрузку в зимующих глазках определяли исходя из силы роста кустов. Обработку данных выполняли методом дисперсионного анализа.

Объектом исследования является интродуцированный сорт Августин болгарской селекции (Виллар блан х Плевен), получивший широкое распространение на виноградниках основных районов виноградарства Юга России. Сорт характеризуется ранне-средним сроком созревания ягод, красивыми и крупными гроздьями и ягодами. Высокой урожайностью и транспортабельностью, устойчивостью к морозам до минус 22-23 °С.

**Результаты и обсуждение.** В зависимости от условий местности, биологии сортов и технологии возделывания устанавливают, в каждом конкретном случае, способы размещения кустов на винограднике. В соответствии с этим определяют различные технологические схемы его выращивания. Правильно выбранная схема размещения кустов обеспечивает снижение трудоемкости за счет механизации процессов и высокую продуктивность насаждений [6,9,11,12,13].

В условиях промышленного виноградарства, для создания условий широкого применения механизации на выполнение многочисленных технологических операций по уходу за насаждениями, принята ширина и междурядий от 3 до 3,5 метра, с учетом биологических особенностей сорта. В более широком диапазоне, при учете биологических особенностей сортов, подходят при определении вопроса плотности посадки кустов в ряду виноградника [4,5,6]. В настоящее время популярны схемы размещения, при которых уплотнение насаждений достигается путем загущения в ряду, при обычных междурядьях. При этом значительное увеличение числа кустов на единице площади сопровождается изменением конструкции виноградника [6].

Основными факторами, определяющие адаптированность сорта к определенным экологическим условиям произрастания является их реакция на стрессовые ситуации среды (зимние понижения температуры, ранневесенние и осенние заморозки и т.д.).

В качестве объективных биологических признаков, по которым можно судить о реакции сорта на условия среды произрастания является показатели сохранности глазков после перезимовки и плодоносности развившихся из них побегов. Повышенные значения этих признаков, как правило, являются основными показателями продуктивности растения.

В наших исследованиях по определению влияния схемы посадки кустов

на сохранность лоз и глазков в осенне-зимний период установлена неодинаковая реакция растений.

Температура воздуха в зимний период, в годы проведения исследований, не опускалась ниже критических отметок, что и определило в целом удовлетворительную перезимовку сорта Августин. Как показали наши исследования, у сорта Августин существенное влияние на количество поврежденных глазков оказала схема посадки кустов. Увеличение площади питания растений с 3 м<sup>2</sup> до 7,5 м<sup>2</sup> приводило к усилению энергии роста побегов, их диаметра и вызревания, то есть к хорошей подготовке растений к зиме, и как результат этого, к снижению повреждаемости лоз и глазков, в 1,5-2 раза. Исследования характера повреждения глазков по длине плодовой лозы показали, что по устойчивости к неблагоприятным зимним условиям, глазки в нижней зоне лозы, у сорта Августин незначительно уступали глазкам средней и верхней зоны. Разница между крайними вариантами опытов, в среднем, была в пределах 4 %.

Одним из этапов исследований по совершенствованию способов возделывания сорта Августин предусматривал установление оптимальной площади питания и схемы посадки кустов.

В исследованиях отмечено, что увеличение площади питания кустов с 3 м<sup>2</sup> до 7,5 м<sup>2</sup> способствовало повышению не только сохранности глазков в зимний период, но и увеличению доли развившихся побегов с 62 до 72 %, из оставленных на кустах после обрезки глазков. Показатели плодородности при этом изменились незначительно. Так, разница в показателях доли плодородных побегов в общей структуре нагрузки куста между крайними вариантами была в интервале от 52 до 58 %, по коэффициенту плодородности и того меньше.

**Таблица 1. Влияние схемы посадки на агробиологические показатели сорта Августин**

Схема посадки, м х м	Нагрузка побегами, тыс.шт./га	Развилось побегов, %	Плодоносных побегов, %	Коэффициенты		Продуктивность побега, г
				K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	
3x1,0	81	62	56	0,67	1,28	241
3x1,5	72	68	52	0,64	1,22	230
3x2,0	72	67	52	0,63	1,24	230
3x2,5	73	72	58	0,68	1,27	244
НСР <sub>05</sub>		3,5	2,8	0,07		

Проведенными исследованиями по установлению рациональной схемы посадки кустов установлена четкая закономерность, которая выразилась в том, что с увеличением площади питания продуктивность насаждений снижалась, хотя отдельно взятые кусты имели больший урожай, но он возрастал непропорционально уменьшению количества кустов на гектар. Четких закономерностей в размерах грозди в зависимости от площади питания не обнаружено.

А показатели качества были предпочтительны в более редких посадках.

Характер развития растений в изучаемой системе ведения при различных схемах посадки подвержен определенным закономерностям. Он выражается в том, что с увеличением площади питания возрастают мощность растений, нагрузка отдельного куста побегами и урожаем, листовая поверхность, но происходит это не пропорционально уменьшению числа растений на гектаре. Поэтому насаждения с более плотной посадкой оказываются продуктивнее. Так, при увеличении площади питания с 3 до 4,5 и до 6 и 7,5 м<sup>2</sup> на одно растение привело к увеличению урожайности куста с 5,6 кг до 7,9–11,1 и 11,9 кг. Однако, уменьшение числа растений на единицу площади привело к снижению продуктивности виноградника с 18,7 т/га до 17,6–18,4 и 15,9. При этом, в варианте опыта со схемой посадки 3×2,5 м, развились грозди несколько крупнее в сравнении с другими вариантами опытов. По качественным показателям (содержание сахаров и титруемых кислот в соке ягод) все варианты опыта имели близкие значения (табл. 2).

**Таблица 2. Влияние схемы посадки на показатели урожайности и качества ягод сорта Августин**

Схем посадки, м х м	Масса грозди, г	Число гроздей, шт.	Урожай		Массовая концентрация	
			с 1 куста, кг	с 1 га, т	сахаров, г/100см <sup>3</sup>	кислот, г/дм <sup>3</sup>
3х1,0	331	17	5,6	18,7	170	8,7
3х1,5	345	23	7,9	17,6	172	8,3
3х2,0	359	28	10,1	16,8	172	8,5
3х2,5	368	32	11,8	15,7	173	8,1
НСР <sub>05</sub>	13,2			0,87	7,8	

В выделенных вариантах опыта повышение урожайности достигается за счет большего количества кустов на единицу площади.

Проведённые исследования показали, что растения во всех вариантах опыта характеризовались хорошим ростом и вызреванием побегов. При этом отмечены и различия между вариантами, в показателях длины, объёма и вызревания побегов, что связано с неодинаковой энергией роста побегов при различных схемах посадки. При увеличении площади питания с 3 до 7,5 м<sup>2</sup> на куст средняя длина, толщина, а также степень вызревания побегов у сорта Августин повышалась. Так, при схеме посадки 3×1,0 м<sup>2</sup> средняя длина, диаметр и вызревание побега составили: 113, 0,77 и 65 %, а при схеме посадки 3×2,0 м<sup>2</sup>, соответственно: 128,0,80 см и 71 %, и при схеме посадки 3×2,5 м<sup>2</sup> – 135, 0,83 и 70 %. Тем не менее, нужно отметить, что более плотная посадка привела к незначительному подавлению энергии роста побегов. Поэтому насаждения с более плотной посадкой кустов, по степени развития несколько уступали другим вариантам опытов (табл. 3).



Таблица 3. Влияние схемы посадки сорта Августин на силу роста кустов

Схема посадки, м х м	Суммарная длина побегов		Суммарный объем побегов, м <sup>3</sup> /га	Урожай гроздей на 1 см <sup>3</sup> прироста, г	
	куста, м	тыс.м/га		общего	вызревшего
3х1,0	27,5	91,5	4,30	0,95	1,45
3х1,5	39,2	87,1	4,16	0,81	1,18
3х2,0	55,5	92,2	4,63	0,76	1,06
3х2,5	75,1	99,9	5,40	0,83	1,18
НСР <sub>05</sub>		2,3		0,03	0,06

Высокие значения по длине побегов в опытах сопровождалось и удовлетворительным вызреванием их. В среднем, доля вызревшей части побегов была в интервале от 62 до 70 %. Такое вызревание побегов обеспечивает хорошую закладку генеративных органов, в почках зимующих глазков, под урожай следующего года и подготовку растения к зимним холодам. В связи с этим интересно было проследить за эффективностью использования энергии роста побегов на формирование урожая. Эту эффективность может характеризовать отношение величины урожая к объему общего и вызревшего прироста. При рассмотрении этого показателя в насаждениях с различной схемой посадки установлены четкие закономерности. У сорта Августин количество урожая, продуцированное 1 см<sup>3</sup> прироста, снижалось с уменьшением плотности посадки. Так, 1 см<sup>3</sup> прироста – общего и вызревшего – продуцировано урожая, при схеме посадки кустов 3×1 м, соответственно: 0,95 и 1,45 г, а при схеме посадки 3×2,5 м – 0,83 и 1,18 г.

Значительное влияние схема посадки оказывала на облиственность кустов винограда. Увеличение площади питания кустов приводило к пропорциональному уменьшению площади листовой поверхности насаждений на единице площади. Так, у сорта Августин при схеме посадки 3×1,0 м площадь листовой поверхности составила 30,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, увеличение площади питания до 4,5 м<sup>2</sup> (3×1,5 м) привело к снижению облиственности до 28,7 тыс. м<sup>2</sup>/га, а при схеме посадки 3×2,5 м (7,5 м<sup>2</sup>) – до 21,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. Уменьшение общей облиственности насаждений приводило к более рыхлому размещению листьев в кроне кустов, улучшению их оптических свойств и повышению продуктивности фотосинтеза. Однако рост продуктивности фотосинтеза листьев в этом случае не был пропорционален уменьшению общей облиственности кустов. Насаждения с большим количеством кустов имели более высокую суммарную продуктивность фотосинтеза в пересчете на единицу площади.

Из данных таблицы видно, что в насаждениях со схемой посадки кустов 3×1 м чистая продуктивность (ЧПФ) 1 м<sup>2</sup> листьев составила 1,24 г сухого вещества в сутки, а при схемах посадки 3×1,5; 3×2 и 3×2,5 она составила соответственно: 1,44; 1,64 и 1,88 г в сутки. Показатели суммарной продуктивности

фотосинтеза насаждений (Убиол.) изменялись в обратном направлении, то есть с увеличением площади питания с 3 до 4,5; 6 и 7,5 м<sup>2</sup>, они закономерно снижались с 4,3 т/га до 4,2; 4,0 и 4,1 т/га (табл. 4). Таким образом, можно сказать, что наиболее полное использование падающей на растения солнечной радиации на формирование урожая и биомассы в целом, у сорта Августин, происходило в насаждениях при схеме посадки кустов 3×1,5 и 3×2,0 м, высоте штамба 110 см, нагрузке 72 тыс. побегов/га.

**Таблица 4. Влияние схемы посадки на показатели продуктивности фотосинтеза. Сорт Августин**

Схема посадки, м х м	ФП млн. м <sup>2</sup> хдн./га	У биол. т/га	У хоз, т/га	Кхоз	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> в сутки	КПД ФАР,%
3х1,0	3,05	4,3	1,9	0,44	1,24	0,47
3х1,5	2,87	4,2	1,6	0,38	1,44	0,42
3х2,0	2,41	4,0	1,7	0,42	1,64	0,40
3х2,5	2,16	4,1	1,7	0,41	1,88	0,40

Экономическую эффективность выращивания винограда при различных схемах посадки растений рассчитывали с учетом цен и нормативов 2018 г. по следующим основным показателям: 1) агротехническое состояние насаждений; 2) урожайность виноградников; 3) производительность труда на виноградниках; 4) затраты труда и материалов; 5) себестоимость винограда. Схемы посадки виноградников в конкретных условиях произрастания, оказывают определяющее влияние на реализацию условий среды и способствуют повышению экономической эффективности виноградарства. Исследованиями установлено, что увеличение площади питания у сорта Августин, т.е. уменьшение количества растений на единицу площади, вызвало некоторое сокращение затрат труда по уходу за кустами, в основном, за счет незначительного увеличения производительности труда на обрезке виноградников. Однако в этом случае, как было показано выше, снижалась продуктивность насаждений. Определяющие экономическую эффективность показатели (размер чистого дохода, себестоимость, рентабельность) были предпочтительней в насаждениях со схемой посадки 3×1,0 и 3×2,0 м. Повышенные показатели уровня рентабельности виноградника, при различных схемах посадки кустов, в вариантах опыта со схемой посадки кустов 3×1 и 3×2,5 м – 267 и 294 %. В вариантах со схемой посадки 3х1,5 и 3х2,0 м рентабельность несколько ниже (табл. 5).

**Выводы.** Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать при возделывании сорта винограда Августин в условиях Карабудакентского района Республики Дагестан, которая относится к Центральной приморской зоне Дагестана, схему посадки кустов 3×1,5 м. При высоте штамба 100-110 см и нагрузке 70-72 тыс. побегов на га.

Таблица 5. Экономическая эффективность производства винограда при различных схемах посадки. Сорт Августин

Схема посадки, м х м	Урожай, ц/га	Затраты на 1 га		Выручка от реализации винограда, руб.	Чистая прибыль, руб	Производительность труда, ц на 1 ч/день	Себестоимость 1ц винограда, руб.	Уровень рентабельности
		руб.	ч/дн.					
3x1,0	18,7	101760	154	374000	272240	1,21	330	267
3x1,5	17,6	99760	149	352000	252240	1,06	378	252
3x2,0	18,4	98560	146	368000	269440	1,19	334	273
3x2,5	15,9	80800	143	318000	237200	1,11	257	294

## Список использованных источников:

1. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. – Новочеркасск, 1978. – 174 с.

2. Виноградарство России: настоящее и будущее / Е.А. Егоров, А.М. Аджиев, К.А. Серпуховитина, Л.П. Трошин [и др.]. – Махачкала. – 2004. – 440 с.

3. Гусейнов Ш.Н. Состояние и тенденции развития технологий возделывания винограда на Северном Кавказе / Ш.Н. Гусейнов, Б.В. Чигрик, В.Н. Гордеев // Виноградарство и виноделие 21 столетия: матер. международного симпозиума. – Одесса, 2005. – С. 104-110.

4. Гусейнов Ш.Н. Агротехнические аспекты совершенствования способов возделывания промышленных виноградников / Ш.Н. Гусейнов, Б.В. Чигрик // Виноградарство и виноделие. 2013. – №4 – С. 24-29.

5. Гусейнов Ш.Н. Влияние агротехнических приемов на продуктивность сорта Совиньон зеленый на

## References:

1. Agrotechnical research on the creation of intensive grape plantations on an industrial basis. – Novocherkassk, 1978. – 174 p.

2. Viticulture of Russia: present and future / E.A. Egorov, a.m. Adzhiev, K.A. Serpukhovitina, L. P. Troshin [et al.]. – Makhachkala. – 2004. – 440 p.

3. Huseynov Sh. N. State and trends in the development of grape cultivation technologies in the North Caucasus / Sh.N. Huseynov, B.V. Chigrik, V.N. Gordeev // Viticulture and winemaking of the 21st century: mater. international symposium. – Odessa, 2005. – P. 104-110.

4. Huseynov Sh. N. Agrotechnical aspects of improving methods of cultivation of industrial vineyards / Sh.N. Huseynov, B.V. Chigrik // Viticulture and winemaking, 2013. – №4 – P. 24-29.

5. Huseynov sh. n. Influence of agrotechnical techniques on productivity of the green Sauvignon variety in Kuban / Sh.N. Huseynov, V.N. Gordeev,

- Кубани/Ш.Н. Гусейнов, В.Н. Гордеев, Б.В. Гордеев// Виноделие и виноградарство. – 2006. – №5. – С.34-35.
6. Гусейнов Ш.Н. Влияние различных агротехнических приемов на продуктивность сорта винограда Бианка/Ш.Н. Гусейнов, Н.А. Сироткина, Н.М. Магомедов [и др.]/Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 5. – С.34-35.
7. Караев М.К. Перспективные формы куста для укрывных виноградников индустриального типа /М.К. Караев, М.А. Мирзоева//Виноделие и виноградарство. – 2005. – №3. – С.40-41.
8. Караев М.К. Влияние нагрузки и длины обрезки на урожай и качество винограда/М.К. Караев, Ш.Г. Халипаев //Виноделие и виноградарство. – 2008. – №5. – С.32-33.
9. Никифорова Л.Т. К вопросу изучения густоты посадки винограда /Л.Т. Никифорова, В.А. Забияко// Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1975. – № 9. – С. 17-19.
10. Павлюкова Т.П. Влияние агротехнических приемов на продуктивность и фитосанитарное состояние виноградников в Черноморской зоне /Т.П. Павлюкова, А.И. Талаш//Виноделие и виноградарство. – 2008. – №3. – С.34-35.
11. Петров В.С. и др. Продуктивность винограда сорта Рислинг рейнский при разных схемах посадки кустов./ В.С.Петров, Т.П.Павлюкова. С.В.Щербakov, Е.К.Курденкова / Научные труды СКЗНИИСиВ. Том 8, 2015. – С.168-170.
12. Петров В.С. и др. Влияние плотности размещения кустов на фотосинтетическую продуктивность винограда/ Научные труды СКЗНИИ-
- В.В. Gordeev// Winemaking and viticulture. – 2006. – № 5. – P. 34-35
6. Huseynov sh. n. Influence of various agrotechnical techniques on the productivity of the Bianca grape variety/Sh.N. Huseynov, N.A. Sirotkina, N.M. Magomedov [et al.]/Winemaking and viticulture. – 2007. – № 5. – P. 34-35.
7. Karaev M. K. Perspective forms of a Bush for covering vineyards of industrial type /M. K. Karaev, M. A. Mirzoeva// Wine and viticulture. – 2005. – №3. – P. 40-41.
8. Karaev M. K. Influence of the load and length of pruning on the yield and quality of grapes/M. K. Karaev, sh. g. Khalipaev //Winemaking and viticulture. – 2008. –№ 5. – P. 32-33.
9. Nikiforova L. T. To the question of studying the density of planting grapes /L. T. Nikiforova, V. A. zabiyako// Gardening, viticulture and winemaking in Moldova. – 1975. – № 9. – P. 17-19.
10. Pavlyukova T.P. Influence of agrotechnical techniques on productivity and phytosanitary condition of vineyards in the black sea zone /T.P. Pavlyukova, A.I. Talash//Winemaking and viticulture. – 2008. – №3. – P. 34-35.
11. Petrov V. S. et al. The productivity of grapes Rhine Riesling at different planting schemes shrubs./ Petrov V. S., Pavlyukova T.P., S.V. Shcherbakov, E.K. Kurdenkov /Scientific works of NCZRI HV. Vol. 8, 2015. – P. 168-170.
12. Petrov V. S. et al. Influence of the density of bushes on the photosynthetic productivity of grapes/ Scientific works of NCZRI H. Vol. 8, 2015. – P. 168-170.
13. Petrov V. S. Influence of the design of grape bushes on the productivity of plantings/V.S. Petrov, T.P. Pavlyukova//

СиВ. Том 8, 2015. – С.168-170.

13. Петров В.С. Влияние конструкции виноградных кустов на продуктивность насаждений/В.С. Петров, Т.П. Павлюкова//Плодоводство и виноградарство юга России[Электронный ресурс]. – Краснодар:СКЗ-НИИСиВ, 2012. – №13(1). – С.70-75  
Режим доступа : <http://www/journal.kubansad.ru/pdf/12/01/08.pdf>.

14. Серпуховитина К.А. Почвенно-климатические зоны Краснодарского края / К.А. Серпуховитина // Справочник виноградаря Кубани. – Краснодар, 1981. –С. 12-20.

15. Турманидзе Т.И. Об агроклиматическом обосновании густоты посадки, нагрузки и потенциальной урожайности винограда /Т.И. Турманидзе // Науч.тр. Закавказ.НИГМИ. – Л., 1973. – Вып. 42(55). –С. 65-73.

16. Friedel M. Zeilenorientierung im Weinbau – Bedeutung für die Traubenreife // Wissenschaftsmagazin der Forschungsanstalt Geisenheim. – 2012. – Jg. 3, H. 1. – P. 42-45. (ФРГ).

17. Pieri P., Gaudillere J.P. Sensitivity to training system parameters and soil surface albedo of solar radiation intercepted by vine rows // *Vitis*. – 2003. – Vol. 42, №2. – P. 77-82. (Франция).

18. Influence de la densité de plantation sur le comportement agronomique de la vigne et sur la qualité des vins: essais sur Chasselas. [Pt] 2: Resultats oenologiques / Murisier F., Zufferey V. // *Rev. suisse Vitic. Arboric.* – 2004. – Vol. 36, № 1. – С. 45-49. (Швеция).

19. Zulini L., Rubinigg M., Zorer R., Bertamini M. Effects of Drought Stress on Chlorophyll Fluorescence and Photosynthetic Pigments in Grapevine

Fruit and viticulture in the South of Russia[Electronic resource]. – Krasnodar: Skzniisiv, 2012. – №13(1). – P. 70-75.  
Access Mode: <http://www/journal.kubansad.ru/pdf/12/01/08.pdf>.

14. Serpukhovitina K.A. Soil and climate zones of the Krasnodar territory / K. A. Serpukhovitina // Handbook of the Kuban viticulturist. – Krasnodar, 1981. – P. 12-20.

15. Turmanidze T. I. on agroclimatic justification of planting density, load and potential yield of grapes /T. I. Turmanidze // *Scientific Tr. Zakav.Nigmi.* – L., 1973. – Vol. 42(55). – P. 65-73.

16. Friedel M. Zeilenorientierung im Weinbau – Bedeutung für die Traubenreife // *Wissenschaftsmagazin der Forschungsanstalt Geisenheim.* – 2012. – Jg. 3, H. 1. – P. 42-45. (Germany).

17. Pieri P., Gaudillere J.P. Sensitivity to training system parameters and soil surface albedo of solar radiation intercepted by vine rows // *Vitis*. – 2003. – Vol. 42, No. 2. – P. 77-82. (France).

18. Influence de la densité de plantation sur le comportement agronomique de la vigne et sur la qualité des vins: essais sur Chasselas. [Pt] 2: Resultats oenologiques / Murisier F., Zufferey V. // *Rev. suisse Vitic. Arboric.* – 2004. – Vol. 36, № 1. – №. 45-49. (Sweden).

19. Zulini L., Rubinigg M., Zorer R., Bertamini M. Effects of Drought Stress on Chlorophyll Fluorescence and Photosynthetic Pigments in Grapevine Leaves (*Vitis vinifera* cv. 'White Riesling') // *Acta Hort.*, 2007. – С. 289-294.

20. Santesteban L.G., Miranda C., Royo J.B. Effect of water deficit and rewatering on leaf gas exchange and transpiration decline of excised

- Leaves (*Vitisvinifera* cv. 'WhiteRiesling') // *ActaHort.*, 2007. – С. 289-294.
20. Santesteban L.G., Miranda C., Royo J.B. Effect of water deficit and rewatering on leaf gas exchange and transpiration decline of excised leaves of four grapevine (*Vitisvinifera* L.) cultivars // *ScientiaHorticulturae*, 2009. – № 121. – С. 434-439.
21. Pilar B., Sanchez-de-Miguel P., Centeno A., Junquera P., et al. Water relations between leaf water potential, photosynthesis and agronomic vine response as a tool for establishing thresholds in irrigation scheduling // *ScientiaHorticulturae*, 2007. – № 114 – С.151-158.
22. Acevedo-Opazo C., Ortega-Farias S., Fuentes S. Effects of grapevine (*Vitisvinifera* L.) water status on water consumption, vegetative growth and grape quality: An irrigation scheduling application to achieve regulated deficit irrigation // *Agricultural Water Management*, 2010. – № 97. – С.956-964.
- leaves of four grapevine (*Vitisvinifera* L.) cultivars // *ScientiaHorticulturae*, 2009. – № 121. – P. 434-439.
21. Pilar B., Sanchez-de-Miguel P., Centeno A., Junquera P., et al. Water relations between leaf water potential, photosynthesis and agronomic vine response as a tool for establishing thresholds in irrigation scheduling // *ScientiaHorticulturae*, 2007. – № 114 – C.151-158.
22. Acevedo-Opazo C., Ortega-Farias S., Fuentes S. Effects of grapevine (*Vitisvinifera* L.) water status on water consumption, vegetative growth and grape quality: An irrigation scheduling application to achieve regulated deficit irrigation // *Agricultural Water Management*, 2010. – № 97. – C. 956-964.

---

**Сведения об авторах:**

Караев Марат Караевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой плодово-овощеводства, виноградарства и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Дзжамбулатова», e-mail: karaev1955@mail.ru, 367035, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 180, Даг.ГАУ.

Магомедова Айшат Гасбулаевна – аспирант ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный уни-

**Information about the authors:**

Karayev Marat Karayevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of fruit and vegetable growing, viticulture and landscape architecture, Dagestan state agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, e-mail: karaev1955@mail.ru, Dagh. GAU, 180 M. Gadzhiev Str., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367035, Russia.

Magomedova Aishat Gasbulayevna – Post-graduate student of the Dagestan state agrarian University named after

верситет имени М.М.Джамбулатова», 367035, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул.М.Гаджиева, 180, Даг.ГАУ.

Атаев Абсамат Нурмагомедович – соискатель, ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М.Джамбулатова», 367035, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 180, Даг.ГАУ.

M.M. Dzhambulatov, Dagh. GAU, 180 M. Gadzhiev Str., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367035, Russia.

Ataev Absamat Nurmagomedovich – Applicant, Dagestan state agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, 367035, Dagh. GAU, 180 M. Gadzhiev Str., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367035, Russia.

УДК 631.82:633.11

**УРОЖАЙНОСТЬ  
И ПАРАМЕТРЫ  
АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ  
ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ  
ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ  
ПРЕДГОРНО-СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
КРЫМА**

**PRODUCTIVITY AND  
ADAPTABILITY PARAMETERS  
OF HARD WINTER WHEAT  
VARIETIES IN THE CONDITIONS  
OF THE FOOTHILL-STEPPE  
ZONE OF THE CRIMEA**

**Измаилова Д.С.**, младший научный сотрудник;  
ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

**Izmailova D.S.**, Junior Researcher;  
FSBIS «Research Institute of Agriculture of the Crimea»

*В статье представлены данные об оценке сортов озимой твердой пшеницы по урожайности зерна и их устойчивости и адаптивности к комплексу факторов внешней среды. Установлено, что наиболее пластичными и урожайными в условиях Предгорно-степной зоны Крыма являются сорта Алая парус, Амазонка и Аксинит. Рекомендовано разрабатывать сортовую технологию в этой зоне для этих сортов.*

*Ключевые слова: озимая твердая пшеница (*Triticum durum*), урожайность, сорт, экологическая пластичность, стабильность.*

*The article presents data on the evaluation of winter durum wheat varieties by grain yield and their stability and adaptability to a complex of environmental factors. It is established that the most plastic and productive varieties in the conditions of the Foothill-steppe zone of the Crimea are the varieties Scarlet Sail, Amazon and Aksinit. It is recommended to develop varietal technology in this zone for these varieties.*

*Key words: winter durum wheat (*Triticum durum*), yield, variety, ecological plasticity, stability*

**Введение.** Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) считается второй по значимости культурой в мире после мягкой пшеницы [1]. Её посевная площадь составляет ежегодно 14–17 млн га, или 8% от посевов мягкой, а валовое производство зерна – 30–35 млн тонн. Районы культивирования твердой пшеницы сосредоточены, главным образом, в странах Средиземноморья, Восточной Африки, США, Индии, Западной и Центральной Азии [2].

Мука, получаемая при помоле пшеницы, используется по-разному; мука мягкой пшеницы – ценный компонент для хлебопекарной промышленности, тогда как крупа твердых сортов используется, в основном, для производства макаронных изделий. Кроме того, именно *Triticum durum* применяют в качестве сырья для приготовления традиционных и промышленных продуктов пи-



тания, таких как булгур, кускус и выпекания лепёшек [1].

На необходимость использования в сельскохозяйственном производстве сортов, сочетающих в себе множество полезных признаков, подчеркивал еще Вавилов Н.И. [3]. Тем не менее, именно урожайность является основным показателем ценности сорта [4].

Мнение современных исследователей не изменилось с годами – сорт по-прежнему называют одним из ключевых факторов обеспечения высокого стабильного урожая, в том числе твердой пшеницы [5].

Для повышения продовольственной безопасности Крыма путем производства продукции из отечественных сортов твердых пшениц необходимо расширять площади посева под этой культурой [6]. Почвенно-климатические условия Крымского полуострова вполне благоприятные для реализации генетического потенциала сортов озимой твердой пшеницы. В Крыму хорошо сочетаются плодородные почвы и высокая теплообеспеченность вегетационного периода со сравнительно мягкими зимами. Такие природные условия способствуют хорошей перезимовке ее растений и формированию зерна с высокой белковостью и стекловидностью. В перспективе в структуре посевных площадей твердая озимая пшеница в Крыму может занимать 80-100 тыс. га, при размещении ее по чистым и занятым парам, что позволило бы сократить импорт зерна твердой пшеницы и готовой продукции.

Кроме того, важность выбора сорта в Крыму приобрело особое значение, в связи с вступлением полуострова в состав Российской Федерации, что повлекло за собой сортомену сельскохозяйственных культур в Республике.

Изучению новых для Крыма сортов озимой мягкой пшеницы и озимой ржи, оценка их продуктивного потенциала и адаптивных свойств, посвящены работы Радченко Л.А. с соавторами [7-8]. Тем не менее, такая информация по сортам озимой твердой пшеницы отсутствует, что и обусловило необходимость проведения наших исследований.

Цель исследований – оценка сортов озимой твердой пшеницы по продуктивности зерна и их адаптивности к комплексу факторов внешней среды на природном фоне и при внесении Р60N60 в условиях Предгорно-степной зоны Крыма.

**Материал и методы исследований.** Полевые опыты с сортами озимой твердой пшеницы были поставлены на опытном поле Агротехнологической академии КФУ им. В.И.Вернадского в условиях 2016-2018 гг. Место проведения исследований – пгт. Аграрное, г. Симферополь.

Объекты исследований – шесть сортов озимой твердой пшеницы, включенные в Государственный реестр Российской Федерации селекционных достижений и допущенные к использованию по Северо-Кавказкому (VI) региону.

Технология возделывания озимой твердой пшеницы – общепринятая в зоне. Сев проводили по предшественнику занятый пар (вико-пшеничная смесь), нормой посева 5 млн шт./га.

Опыт №1 включал изучение сортов Алый парус, Крупинка, Амазонка, Ак-

синит, Дончанка, Юбилярка на природном фоне (без внесения минеральных удобрений), опыт №2 – те же сорта выращивались на оптимальном фоне с внесением P60 и N60 под предпосевную культивацию. Оптимальный фон (P60N60) был выбран согласно рекомендациям Николаева Е.В. с соавтором [9, с.131].

Урожай учитывали поделяночно. Уборку проводили прямым комбайнированием, комбайном Sampo-Rosenlew 500.

Опыты заложены в четырехкратной повторности, согласно методики опытного дела [10], метод размещения делянок – рендомизированный.

Почвы опытного участка представлены черноземом южным мицеллярно-карбонатным слабогумусированным на четвертичных желто-бурых лесовидных легких глинах. Содержание в пахотном слое нитратного азота определяли колориметрически с дисульфифеноловой кислотой по методу Грандваль-Ляжу, ГОСТ 26488–91; аммиачного азота определяли колориметрированием с реактивом Несслера, ГОСТ 26489–91; подвижные формы фосфора и обменного калия определяли по Мачигину в модификации ЦИНАО, 26205–91. Содержание гумуса в пахотном слое (по Тюрину) – 2,11%, азота – 29,5 мг/дм<sup>3</sup>, фосфора – 1,45 мг/дм<sup>3</sup>, калия – 22,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Климат зоны, где проводились исследования, относится к так называемому III агроклиматическому району (Нижний предгорный). Климат здесь менее засушливый по сравнению со степными районами, а наблюдающееся снижение сумм температур определяется более низкой температурой летних месяцев (таблица 1) [11].

**Таблица 1. Основные среднемноголетние метеорологические показатели зоны исследований**

Метеорологические показатели	Метеостанция Симферополь
Средняя годовая температура воздуха, °С	12,8
Сумма температур выше 5 °С	3792
Сумма температур выше 10°С	3427
Число дней с температурой выше 0°С	295
Число дней с температурой выше 5°С	237
Число дней с температурой выше 10°С	184
Безморозный период, дней	171
Относительная влажность воздуха (апрель – октябрь), %	53
Годовая сумма осадков, мм	520
Число дней с относительной влажностью воздуха < 30%	40
Число дней с сильным ветром (> 15 м/сек)	35
Количество часов солнечного сияния за год	2400
Гидротермический коэффициент по Селянинову, ед.	1,0

Погодные условия во время проведения исследований были контрастными: ГТК по Селянинову составил 1,30 ед. в 2016 году; 1,10 ед. – в 2017 году; 0,84 – в 2018 году (таблица 2).

**Таблица 2. Основные параметры погоды за вегетацию озимой твердой пшеницы среднеголетние и за годы исследований**

Параметры	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	Средне- многолетние
Количество продуктивной влаги в метровом слое почвы на период возобновления вегетации, мм	169,9	151,9	109,9	130-155
Количество осадков в весенний период март-май, мм	191,6	174,2	66,7	107
Количество дней с относительной влажностью ниже 30% (апрель-май)	3	3	12	9

В опытах параметры адаптивности различных сортов озимой твердой пшеницы рассчитывали компьютерной программой на основе методик Eberhart, Russell в интерпретации Зыкина В.А. [12]; Lewis D. – для определения фактора стабильности (S.F.) [13]; методики Хангильдина В.В. для подсчета гомеостатичности (Hom), а также селекционной ценности сортов (Sc) [14].

**Результаты и обсуждение.** Наиболее благоприятно сложились погодные условия в 2016 году, когда индекс условий среды ( $I_j$ ) составил 2,54, а урожайность зерна сортов пшеницы варьировала от 16,30 до 19,00 ц/га (таблица 3). Условия 2017 года были более жесткие –  $I_j=1,61$ , а урожайность сортов находилась в диапазоне от 13,60 до 18,20 ц/га. 2018 год был самым неблагоприятным и индекс условий среды имел даже отрицательное значение:  $I_j=-4,14$ , а урожайность сортов была минимальной – от 9,80 до 11,70 ц/га.

Наши исследования позволили выявить интенсивные сорта озимой твердой пшеницы в условиях Нижнего предгорного агроклиматического района – показатель экологической пластичности ( $b_i$ ) которых был больше единицы – это Дончанка ( $b_i=1,24$ ), Алыи парус и Аксинит ( $b_i=1,16$ ). Такие сорта наиболее урожайны в годы с благоприятными погодными условиями. В то же время, выделившиеся сорта Амазонка ( $b_i=1,10$ ) и Юбилярка ( $b_i=0,81$ ) имеют коэффициенты пластичности близкие к единице. Поэтому именно эти сорта следует считать экологически наиболее пластичными. Сорт Крупинка ( $b_i=0,53$ ) имеет низкую экологическую пластичность – этот показатель намного ниже единицы и этот сорт слабо отзывчив на изменения внешней среды.

Стабильность урожая зависит от способности сорта реагировать на условия [4]. При расчете показателя стабильности ( $\sigma_{dr}^2$ ) в опыте выделились следующие сорта – Амазонка и Аксинит ( $\sigma_{dr}^2=0,05$ ) и Алыи парус ( $\sigma_{dr}^2=0,07$ ).

**Таблица 3. Оценка сортов озимой твердой пшеницы, выращенных в условиях Предгорно-степной зоны Крыма на природном фоне, ц/га**

Сорт	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность за 3 года, ц/га	Экологическая пластичность $b_1$	Стабильность $sdI^2$	Гомеостатичность (Ном) по Хангильдину	Селекционная ценность (Sc) по Хангильдину
	2016	2017	2018					
Алый парус	19,0	17,9	11,2	16,0	1,16	0,07	3,82	9,92
Крупинка	14,4	13,9	10,9	13,1	0,53	0,18	6,68	10,47
Амазонка	19,0	18,0	11,7	16,2	1,10	0,05	4,10	10,46
Аксинит	18,9	17,8	11,1	15,9	1,16	0,05	3,77	10,03
Дончанка	18,2	17,0	9,9	15,0	1,24	0,29	3,33	8,45
Юбилярка	16,0	15,3	10,7	14,0	0,81	0,15	4,78	9,99
НСР <sub>05</sub>	1,40	1,58	1,13					
Индекс Ij	2,54	1,61	-4,14					

Как показали наши эксперименты, из всей линейки сортов наиболее урожайными в среднем за 3 года исследований были Амазонка (16,2 ц/га), Алый парус (16,0 ц/га), Аксинит (15,9 ц/га), которые ежегодно выделялись достоверно большей урожайностью, чем другие. Таким образом, данные сорта являются не только пластичными, но и наиболее продуктивными, способными формировать урожай в различных условиях выращивания.

Наименьшая вариабельность урожая была отмечена у сорта Крупинка – 14,96%, а наибольшая – у сорта Дончанка – 30,05%.

Критерий гомеостатичности сортов – это их способность поддерживать низкую вариабельность признаков продуктивности [15]. Таким образом, связь гомеостатичности (Ном) с коэффициентом вариации (V) характеризует устойчивость признака в изменяющихся условиях среды. Отмечено, что у всех сортов показатель гомеостатичности довольно низкий, а коэффициент вариации (V) и гомеостатичность находились у сортов практически на одном уровне.

Наиболее высокий показатель селекционной ценности сорта (Sc) имели сорта Амазонка, Крупинка и Аксинит, этот показатель составил 10,46; 10,47 и 10,03.

В комплексе с другими агроприемами, способствующими получению высоких, устойчивых и качественных урожаев твердой пшеницы, большую роль

играют удобрения [9]. Их значимость среди других элементов технологии, в связи со снижением естественного плодородия почв и интенсификацией зернового хозяйства, повышается.

В наших исследованиях отмечена высокая эффективность совместного внесения фосфорных и азотных удобрений – в среднем за 3 года наиболее урожайными были сорта Алый парус, Амазонка и Аксинит – 43,13; 42,93 и 42,50 ц/га соответственно (таблица 4). При этом показатель экологической пластичности ( $b_i$ ) также наибольшим был у данных сортов и составил 1,19; 1,07; 1,13.

**Таблица 4. Оценка сортов озимой твердой пшеницы, выращенных в условиях Предгорно-степной зоны Крыма на фоне  $N_{60}P_{60}$ , ц/га**

Сорт	Урожайность, ц/га			Средняя урожайность за 3 года, ц/га	Экологическая пластичность $b_i$	Стабильность $\sigma dr^2$	Гомеостатичность (Ном) по Хангильдину	Селекционная ценность (Sc) по Хангильдину
	2016	2017	2018					
Алый парус	47,10	45,20	37,10	43,13	1,19	6,47	8,12	35,40
Крупинка	42,90	37,00	34,90	38,27	0,95	2,38	9,23	36,09
Амазонка	46,90	44,00	37,90	42,93	1,07	1,74	11,45	36,98
Аксинит	46,40	44,21	36,90	42,50	1,13	4,42	8,54	35,48
Дончанка	42,00	36,12	35,90	38,01	0,72	5,31	10,98	37,78
Юбилярка	43,60	37,00	35,61	38,74	0,95	4,48	9,07	37,28
НСР 05	3,00	2,26	2,07					
Индекс Ij	4,22	-0,01	-4,21					

Установлено, что по показателю стабильности ( $\sigma dr^2$ ) при внесении минеральных удобрений выделился сорт Амазонка – он составил 1,74. Кроме того, на этом сорте отмечено наименьшее значение коэффициента вариации (22%) и высокая гомеостатичность (11,45), поэтому именно этот сорт следует считать наиболее пластичным и стабильным.

Высокими показателями селекционной ценности (Sc) характеризовались сорта озимой твердой пшеницы Дончанка, Юбилярка, Амазонка, Крупинка, выращиваемые на фоне  $N_{60}P_{60}$ .

**Выводы.** Используя несколько методик оценки сортов, на природном фоне и при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}$ , нами выделены три сорта – Амазонка, Алый парус и Аксинит. Данные сорта на природном

фоне сочетают в себе экологическую пластичность ( $b_i=1,10$ ,  $b_i=1,16$  и  $b_i=1,16$ ) и стабильность ( $\sigma_{dr}^2=0,07$ ,  $\sigma_{dr}^2=0,05$ ,  $\sigma_{dr}^2=0,05$  соответственно) и формируют урожайность 15,9–16,2 ц/га. При использовании минеральных удобрений их урожайность значительно увеличивается и составляет в среднем 42,5–43,1 ц/га, при этом сорт Амазонка следует отнести к наиболее пластичным и стабильным ( $b_i=1,07$ ;  $\sigma_{dr}^2=1,74$ ;  $\text{Hom}=11,45$ ).

Поскольку потенциал пшеничного растения, определяющий, в конечном счете, урожайность агрофитоценоза, реализуется лишь при возможно большем соответствии условий произрастания требованиям генотипа, рекомендуется разработка сортовых технологий сортов Амазонка, Алый парус и Аксинит в условиях Предгорно-степной зоны Крыма.

#### Список использованных источников:

1. Makarova T., Samofalova N., Plichkina N., Dubinina O., Popov A., Kostylenko O. Adaptability parameters of the winter durum wheat varieties of various ecology in the Rostov region // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 175. – 01014 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/35/e3sconf\\_interagromash2020\\_01014.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/35/e3sconf_interagromash2020_01014.pdf) (дата обращения 10.03.2021).

2. Haddad E.I., Kabbaj H., Zaim M., Hassouni E.I., Sall A.T., Azouz M., Ortiz R., Baum M., Amri A., Gamba F., Bassi F.M. Crop wild relatives in durum wheat breeding: Drift or thrift? // Crop Science. – 2021. Vol. 61. – No. 1. – P. 37–54. DOI: 10.1002/csc2.20223

3. Вавилов Н.И. Научные основы селекции пшеницы // Избранные сочинения: Генетика и селекция. – М., 1966. – С.320-493.

4. Шелепов В.В., Чебаков Н.П., Вергунов В.А., Кочмаровский В.С. Пшеница: история, морфология, биология, селекция. Киев: ЗАТ «Мировская типография», 2009. – 573 с.

5. Padovan G., Martre P., Semenov M.A., Masoni A., Bregaglio S., Ventrella

#### References:

1. Makarova T., Samofalova N., Plichkina N., Dubinina O., Popov A., Kostylenko O. Adaptability parameters of the winter durum wheat varieties of various ecology in the Rostov region // E3S Web of Conferences. – 2020. – Vol. 175. – 01014 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/35/e3sconf\\_interagromash2020\\_01014.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/35/e3sconf_interagromash2020_01014.pdf) (дата обращения 10.03.2021).

2. Haddad E.I., Kabbaj H., Zaim M., Hassouni E.I., Sall A.T., Azouz M., Ortiz R., Baum M., Amri A., Gamba F., Bassi F.M. Crop wild relatives in durum wheat breeding: Drift or thrift? // Crop Science. – 2021. Vol. 61. – No. 1. – P. 37–54. DOI: 10.1002/csc2.20223

3. Vavilov N.I. Scientific bases of wheat breeding // Selected works: Genetics and selection. – M., 1966. – P. 320-493.

4. Shelepov V.V., Chebakov N.P., Vergunov V.A., Kochmarovsky V.S. Wheat: history, morphology, biology, selection. Kiev: ZAT "Mironovskaya tipografiya", 2009. – 573 p.

5. Padovan G., Martre P., Semenov M.A., Masoni A., Bregaglio S., Ventrella

D., Lorite I.J., Santos C., Bindi M., Ferrise R., Dibari C. Understanding effects of genotype x environment x sowing window interactions for durum wheat in the Mediterranean basin // *Field Crops Research*. – Vol. 259. – 107969. DOI: 10.1016/j.fcr.2020.107969

6. Рюмшин А.В. Приемы формирования высококачественного зерна твердой озимой пшеницы в Крыму. Дисс. ... канд. с.-х. наук. Симферополь: ЮФ «Крымский агротехнологический университет» Национального аграрного университета, 2008. – 171 с.

7. Радченко Л.А., Ганоцкая Т.Л., Радченко А.Ф. Оценка адаптивных свойств озимой ржи при возделывании в условиях Крыма // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2018. – №1 (13). – С. 76–81. DOI 10.25637/TVAN2018.01.06

8. Радченко Л.А., Радченко А.Ф., Ганоцкая Т.Л., Алексеенко А.В. Изучение сортов озимой пшеницы для сортосмены в Республике Крым // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2020. – №2 (22). – С. 125–133. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-2-22-125-133

9. Николаев Е.В., Изотов А.М. Пшеница в Крыму. – Симферополь: СОНАТ, 2001. – 288 с.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

11. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – 136 с.

12. Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С., Кираев Р.С., Чанышев И.О. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений. Уфа, 2011. – 97 с.

D., Lorite I.J., Santos C., Bindi M., Ferrise R., Dibari C. Understanding effects of genotype x environment x sowing window interactions for durum wheat in the Mediterranean basin // *Field Crops Research*. – Vol. 259. – 107969. DOI: 10.1016/j.fcr.2020.107969

6. Ryumshin A.V. Methods of formation of high-quality grain of hard winter wheat in the Crimea. Diss. ... Cand. of agricultural Sciences. Simferopol: law firm "Crimean agrotechnological University" of the National agrarian University, 2008. – 171 p.

7. Radchenko L.A., Ganotskaya T.L., Radchenko A.F. Evaluation of adaptive properties of winter rye in cultivation in the conditions of the Crimea // *Taurida Herald of the Agrarian Science*. – 2018. – No. 1 (13). P. 76–81. DOI 10.25637/TVAN2018.01.06

8. Radchenko L.A., Radchenko A.F., Ganotskaya T.L., Alekseenko A.V. The study of winter wheat varieties for variety substitution in the Republic of Crimea // *Taurida Herald of the Agrarian Science*. – 2020. – No. 2 (22). – P. 125–133. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-2-22-125-133

9. Nikolaev E.V., Izotov A.M. Wheat in the Crimea. – Simferopol: SONAT, 2001. – 288 p.

10. Dospikhov B.A. Methodology of field experience (With the basics of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat. – 1985. – 352 p.

11. Agroclimatic guide to the Crimean region. L.: Hydrometeoizdat, 1959. – 136 p.

12. Zykin V.A., Belan I.A., Yusov V.S., Kiraev R.S., Chanyshv I.O. Ecological plasticity of agricultural plants.

13. Lewis D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability // *Heredity*. – 1954. – Vol. 8. – P. 333–336.
14. Хангильдин В.В., Литвиненко Н.А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы // *Научно-технический бюллетень Всесоюзного селекционного-генетического института*. – 1981. Вып. 1 (39). – С.8–14.
15. Кондратенко Е.П., Егушова Е.А., Константинова О.Б., Пикулина О.И., Тюкало Г.Н. Оценка урожайности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Лесостепной зоны Кемеровской области // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13390> (дата обращения 11.03.2021).
- Ufa, 2011. – 97 p.
13. Lewis D. Gene-environment interaction: A relationship between dominance, heterosis, phenotypic stability and variability // *Heredity*. – 1954. Vol. 8. – P. 333–336.
14. Hangildin V.V., Litvinenko N.A. Homeostaticity and adaptivity of winter wheat varieties // *Scientific and technical bulletin of the All-Union Selection and Genetic Institute*. – 1981. – Iss. 1 (39). – P. 8–14.
15. Kondratenko E.P., Egushova E.A., Konstantinova O.B., Pikulina O.I., Tyukalo G.N. Evaluation of productivity, ecological stability and plasticity of winter wheat varieties in the conditions of the Forest-steppe zone of the Kemerovo region // *Modern problems of science and education*. – 2014. –No. 3. –[Electronic resource]. Access mode: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13390> (accessed 11.03.2021).

---

**Сведения об авторах:**

Измаилова Диляра Сейтвелиевна – младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: [izmailova.dilyara@bk.ru](mailto:izmailova.dilyara@bk.ru).

**Information about the authors:**

Izmailova Dilyara Seytvelievna – Junior Researcher of the Department of vegetable and melon crops selection and seed breeding of the FSBSI «Research Institute of Agriculture of Crimea», e-mail: [izmailova.dilyara@bk.ru](mailto:izmailova.dilyara@bk.ru), 150 Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295493, Russia,



---

**АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

---

УДК 637.352

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОЙ  
МАССЫ С ВНЕСЕНИЕМ МАСЛА  
СЕМЯН ВИНОГРАДА****IMPROVEMENT OF CURD MASS  
TECHNOLOGY WITH THE  
INTRODUCTION OF GRAPE SEED  
OIL****Гербер Ю. Б.**, доктор технических наук, профессор;**Ощепкова Е.В.**, аспирант;

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского».

**Gerber Yu. B.**, Doctor of Technical Sciences, Professor;**Oshepkova E.V.**, Past graduate student;

Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University»;

*В статье приведены исследования по усовершенствованию технологии производства творожной массы с внесением масла семян винограда. Целью исследований является выявление зависимости качественных показателей производимого продукта от содержания естественного животного жира в твороге, проведенные нами ранее исследования базировались на использовании обезжиренной творожной массы. Также отражены результаты исследований по определению эффективного метода внесения масла семян винограда в творожную массу по степени равномерности его распределения в объеме.*

*Ключевые слова:* творог, массовая доля жира, творожная масса, масло семян винограда, кислотность.

**Введение.** На основе проведенных экспериментов, а также полученных результатов, опубликованных ранее, появилась гипотеза усовершенствования предложенного продукта путем изменения консистенции, а в будущем – увеличения ассортимента.

Исследования проводились в исследовательских лабораториях кафедры

*The article presents research on improving the technology for the production of curd mass with the introduction of grape seed oil. The aim of the research is to identify the dependence of the quality indicators of the produced product on the content of natural animal fat in the cottage cheese, our earlier studies were based on the use of fat-free cottage cheese mass. It also reflects the results of studies to determine an effective method for introducing grape seed oil into the curd mass by the degree of uniformity of its distribution in volume.*

*Key words:* cottage cheese, fat mass fraction, curd mass, grape seed oil, acidity.

технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства, а также учебно-технологической лаборатории переработки молока Агротехнологической академии КФУ им. В.И. Вернадского.

Цель работы – улучшение структуры и консистенции продукта, расширение ассортимента.

В ходе исследования литературных источников был изучен ГОСТ Р 51917-2002 «Продукты молочные и молочносодержащие. Термины и определения», в котором указаны органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готового продукта. Также при проведении исследования мы опирались на ранее опубликованную статью на тему «Разработка технологии творожного продукта с внесением масла семян винограда». Исходя из ранее разработанной технологии, содержащей в своем составе творог с содержанием массовой доли жира 0 %, появилась гипотеза усовершенствования данной технологии посредством обогащения ее как растительными жирами, а именно маслом семян винограда, так и жирами животного происхождения, то есть использовать творог с определенным содержанием молочного жира.

**Материал и методы исследований.** Целью проведенного эксперимента явилось исследование степени расслаивания продукта в процессе хранения; изменения кислотности творога с внесенным маслом семян винограда и сравнение с другими образцами; оценка органолептических показателей готового продукта; оценка степени дробления и распределения шариков растительного жира в объеме полученного продукта.

Для исследования творожной массы с внесением масла семян винограда использовалось следующее сырье:

- творог с м.д.ж. 0%;
- творог с м.д.ж. 5%;
- творог с м.д.ж. 9%;
- масло семян винограда.

Внесение масла семян винограда методом перетирания.

Творог с массовой долей жира 0 %, 5 %, 9 % был подогрет на водяной бане до температуры 25-30 °С, после этого в него вносилось масло семян винограда в соответствии с рецептурой (табл.1), для этого использовалась пипетка лабораторная объемом 10 мл, после внесения масла полученная смесь перетиралась фарфоровым пестиком до получения однородной массы и максимального распределения масла в твороге.

**Таблица 1. Соотношение компонентов для получения образцов**

Вид творога	Количество используемого творога, гр	Количество вносимого масла, мл
творог с м.д.ж. 0 %	40	0,4
творог с м.д.ж. 5 %	40	0,4
творог с м.д.ж. 9 %	40	0,4

Полученная консистенция в меру однородная, свойственная перетертому творогу, имеется незначительная крупинчатость, масло распределилось (на вид) равномерно.

Внесение масла семян винограда методом взбивания

Творог с массовой долей жира 0 %, 5 %, 9 % был подогрет на водяной бане до температуры равной 25-30 °С, после этого в него в соответствии с рецептурой вносилось масло семян винограда, для этого использовалась пипетка лабораторная для воды дистиллированной объемом 10 мл, после внесения масла полученная смесь взбивалась погружным блендером до получения однородной массы и максимального распределения масла в твороге.

Соотношение компонентов для получения образцов то же, что и в предыдущем варианте (табл.1).

Полученная консистенция однородная, представляет собой творожный однородный пласт, как у хорошо перетертой творожной массы, визуально масло распределилось равномерно. Такой продукт можно в дальнейшем использовать как основу для творожных десертов, а именно сладких обогащенных творожных масс.

Исследования предусматривали использование творога с массовой долей жира 0 %, 5 %, 9 % для определения динамики изменения его кислотности и сравнения с другими образцами.

Результаты исследования приведены в таблице 2.

Определение массовой доли влаги в твороге проводили на анализаторе влажности «ЭВЛАС 2-М».

Определение кислотности осуществлялось методом кислотно-основного титрования в соответствии с ГОСТ 3624-92. «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение массовой доли жира – по ГОСТ 5867.

Исследование определения степени распределения масла семян винограда в творожной смеси проводилось на бинокулярном микроскопе марки XSP-128 В, фотоснимки были сделаны на фотоаппарат марки Nikon, модель D3500.

**Результаты и обсуждение.** В данном разделе представлены данные, полученные в процессе проведения исследования.

**Таблица 2. Кислотность полученных образцов**

Дата проведения измерения	Творог без внесения масла семян винограда, с м.д.ж.			Творог с внесенным маслом методом перетира-ния, с м.д.ж.			Творог с внесенным маслом методом взбивания, с м.д.ж.		
	0 %	5 %	9 %	0 %	5 %	9 %	0 %	5 %	9 %
25.12.2020	171	182	201	171	182	201	171	182	201
29.12.2020	188	197	220	195	196	219	189	198	221

Таблица 3. Органолептические показатели творога с внесленным маслом семян винограда методом перетирания

Наименование показателя	Характеристика			
	Творог с м.д.ж. 0 % с внесленным маслом семян винограда	Творог с м.д.ж. 5 % с внесленным маслом семян винограда	Творог с м.д.ж. 9 % с внесленным маслом семян винограда	
1	2	3	4	
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, с наличием собственного масла на основе семян винограда послевкусия.	Чистые, с более выраженным кисломолочным вкусом, без посторонних привкусов и запахов, с наличием собственного масла на основе семян винограда послевкусия.	Чистые, с ярко выраженным кисломолочным вкусом, без посторонних привкусов и запахов, с наличием собственного масла на основе семян винограда послевкусия.	
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся с наличием опутимых частиц молочного белка.	Мягкая, мажущаяся с наличием опутимых частиц молочного белка.	Мягкая, мажущаяся с наличием опутимых частиц молочного белка.	
Цвет	Белый, равномерный по всей массе, допустимо наличие зеленоватого оттенка, присутствующего в масле семян винограда	Белый, равномерный по всей массе, допустимо наличие зеленоватого оттенка, присутствующего в масле семян винограда	Белый, равномерный по всей массе, допустимо наличие зеленоватого оттенка, присутствующего в масле семян винограда	

Таблица 4. Органолептические показатели творога с весенним маслом семян винограда методом взбивания

Наименование показателя	Характеристика			
	Творог с м.д.ж. 0 % с весенним маслом семян винограда	Творог с м.д.ж. 5 % с весенним маслом семян винограда	Творог с м.д.ж. 9 % с весенним маслом семян винограда	
1	2	3	4	
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов, с наличием собственного масла на основе семян винограда послевкусия.	Чистые, с более выраженным кисломолочным вкусом, без посторонних привкусов и запахов, с наличием собственного масла на основе семян винограда послевкусия.	Чистые, с ярко выраженным кисломолочным вкусом, без посторонних привкусов и запахов, с наличием собственного масла на основе семян винограда послевкусия.	
Внешний вид и консистенция	Однородная, в меру плотная.	Однородная, в меру плотная.	Однородная, в меру плотная.	
Цвет	Белый, равномерный по всей массе, допустимо наличие зеленоватого оттенка, присущего маслу семян винограда	Белый, равномерный по всей массе, допустимо наличие зеленоватого оттенка, присущего маслу семян винограда	Белый, равномерный по всей массе, допустимо наличие зеленоватого оттенка, присущего маслу семян винограда	

Как видно из таблицы 2, кислотность у образцов с массовой долей жира 0 % содержащих масло семян винограда и не содержащих масло семян винограда поднималась одинаково. Это же касается образцов с массовой долей жира 5 % и 9 %. Наличие масла виноградных семян никаким образом не повлияло на динамику изменения кислотности. Другими словами, наличие масла семян винограда не влияет на характерные показатели творога, как молочного продукта. Хранились образцы при температуре +5 °С.

Исходя из полученных данных, предоставленных в таблице 3 и 4, мы можем увидеть, что метод внесения влияет на внешний вид и консистенцию продукта, так как в образце перетертого творога с внесенным маслом семян винограда методом перетирания она была с наличием ошутимых частиц белка, а в образце творога с внесенным маслом семян винограда методом взбивания консистенция была более однородная.

**Таблица 5. Физико-химические показатели творожной массы с внесением масла семян винограда и использованием творога с массовой долей жира 0 %**

Наименование показателя	Значение показателя
Кислотность, °Т	171
Массовая доля жира, %	2
Массовая доля влаги, %	80
Фосфатаза или пероксидаза	Не обнаружено
Температура	4±2

**Таблица 6. Физико-химические показатели творожной массы с внесением масла семян винограда и использованием творога с массовой долей жира 5 %**

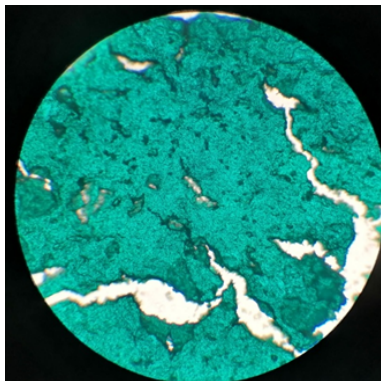
Наименование показателя	Значение показателя
Кислотность, °Т	182
Массовая доля жира, %	7
Массовая доля влаги, %	75
Фосфатаза или пероксидаза	Не обнаружено
Температура	4±2

**Таблица 7. Физико-химические показатели творожной массы с внесением масла семян винограда и использованием творога с массовой долей жира 9 %**

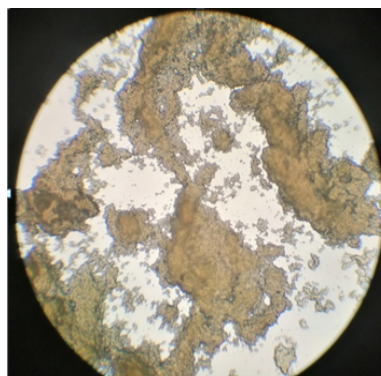
Наименование показателя	Значение показателя
Кислотность, °Т	200
Массовая доля влаги, %	73
Фосфатаза или пероксидаза	Не обнаружено
Температура	4±2

Все полученные результаты сравнивались с существующими ГОСТами, полученные продукты полностью таковым соответствуют.

На приведенных снимках представлены образцы творожной массы с внесленным маслом семян винограда, и без него. Образцы окрашены бриллиантовым зеленым и раствором Люголя для того, чтобы они как гидрофильные красители окрасили белковую фракцию творожной массы, оставив неокрашенными жировые включения за счет липофобных свойств.



**Рисунок 1. Вариант продукта, окрашенный бриллиантовым зеленым, с содержанием молочного жира 5 %**



**Рисунок 2. Вариант продукта, окрашенный раствором Люголя с содержанием жира 5 %**

#### **Выводы.**

1. Наличие в составе творога масла семян винограда не влияет на повышение кислотности.
2. Расслоения масла семян винограда от творога, в процессе проведения исследования не наблюдалось.
3. Метод внесения не влияет на распространение масла семян винограда в творожной массе. В обоих случаях масло распределялось равномерно. Исходя из этого для дальнейшего исследования был выбран метод перетиравания так как, он не требует дорогостоящего оборудования, а, следовательно, является

более экономически выгодным.

4. Для дальнейшего исследования был выбран образец с содержанием массовой доли молочного жира 5%. Так как он обладает комбинацией полезных для человека молочных жиров и масла семян винограда.

В дальнейшем можно изучить биологическую, пищевую и энергетическую ценность творога с массовой долей жира 5% с внесением масла семян винограда.

#### Список использованных источников:

1. Гербер Ю.Б., Гаврилов А.В., Киян Н.С. Исследование технологического процесса производства функционального продукта "Ацидолакт", Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, № 8 (171). С. 55-62, 2016.

2. Гербер Ю.Б., Гаврилов А.В., Обоснование параметров механической обработки молока при производстве кисломолочных продуктов., Техника и технология пищевых производств, №3, 2019.

3. Козлова О.В. Т.Ч. Тултабаева, Совершенствование технологии получения молочно-белковых концентратов, оценка состава и технологических свойств, Сборник трудов Международного симпозиума / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, - С. 33-44, 2018.

4. Кригер О.В. Разработка поликомпонентного пробиотика на основе лактобактерий, выделенных из национальных кисломолочных продуктов / О.В. Кригер, СюйВэй // Сборник трудов Международного симпозиума / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, С. 44-48, 2018.

5. О.В.Кригер, С.Ю. Носкова Разработка приемов длительного сохранения свойств молочнокислых микроорганиз-

#### References

1. Gerber Yu.B., Gavrilov A.V., Kiyani N.S. Research of the technological process of production of the functional product "Acidolact", Izvestia of agricultural science of Tavrida, No. 8 (171). P. 55-62, 2016.

2. Gerber Y.B., Gavrilov A.V., Substantiation of the parameters of mechanical processing of milk in the production of fermented milk products., Technique and technology of food production, No. 3, 2019.

3. Kozlova OV T.Ch. Tultabaeva, Improving the technology for producing milk-protein concentrates, assessing the composition and technological properties, Proceedings of the International Symposium / under total. ed. A.Yu. Prosekova; FSBEI HE "Kemerovo State University". – Kemerovo, – P. 33-44, 2018.

4. Krieger OV Development of a multicomponent probiotic based on lactobacilli isolated from national fermented milk products / O.V. Krieger, Xu Wei // Proceedings of the International Symposium / under total. ed. A.Yu. Prosekova; FSBEI HE "Kemerovo State University". – Kemerovo, pp. 44-48, 2018.

5. O.V. Krieger, S.Yu. Noskova Development of methods for long-term preservation of the properties of lactic acid microorganisms, Technique and



- мов, Техника и технология пищевых производств, №4, С. 30-38, 2018.
6. Доровских В.И., Д.В. Доровских, С. Альями Обоснование критериев оценки эффективности использования оборудования для первичной обработки молока, Наука в центральной РОССИИ. Тамбов. № 5 (23). С. 62-69. 2016.
7. Мусина О.Н., Щетинин М.П., Совершенствование молочных поликомпонентных молочных продуктов на основе целевого комбинирования сырья, Foodindustry, 2017.
8. Young W Park, Bioactive components in Milk & Dairy Products, Wiley Blackwell, 2009.
9. Trevor J Britz, Richard K, Advanced Dairy science & Technology, Blackwell Publishing, 2008.
10. McSweeney Paul M, Patric F Fox, John W Fuquay, Encyclopedia of Dairy Sciences, Elsevier Science &, 2011.
- technology of food production, No. 4, pp. 30-38, 2018.
6. Dorovskikh V.I., D.V. Dorovskikh, S. Allami Substantiation of criteria for evaluating the effectiveness of the use of equipment for the primary processing of milk, Science in Central RUSSIA. Tambov. No. 5 (23). S. 62-69. 2016.
7. Musina O.N., Shchetinin M.P., Improvement of dairy multicomponent dairy products based on the targeted combination of raw materials, Food industry, 2017.
8. Young W Park, Bioactive components in Milk & Dairy Products, Wiley Blackwell, 2009.
9. Trevor J Britz, Richard K, Advanced Dairy science & Technology, Blackwell Publishing, 2008.
10. McSweeney Paul M, Patric F Fox, John W Fuquay, Encyclopedia of Dairy Sciences, Elsevier Science &, 2011.

---

**Сведения об авторах:**

Гербер Юрий Борисович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства Агротехнологической академии ФГАОУ «КФУ им. В.И. Вернадского», email: gerber\_1961@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Ощепкова Екатерина Валерьевна – аспирант 1-го года обучения кафедры технологии и оборудования

**Information about the authors:**

Gerber Yriy Borisovych – Doctor of Engineerings Sciences, Professor, Professor of the Department of technology and equipment of production and processing of products of stockraising, Agrotechnological academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University» e-mail: gerber\_1961@mail.ru, Agrotechnological academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoe, Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Oshchepkova Ekaterina Valerievna – 1st year Past-graduate student of the of the Department of technology and

производства и переработки продукции животноводства факультета механизации производства и технологии переработки сельскохозяйственной продукции Агротехнологической академии ФГАОУ «КФУ им. В.И. Вернадского», email: [katya.daranuca@mail.ru](mailto:katya.daranuca@mail.ru), 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

equipment for production and Processing of livestock products of the faculty of mechanization of production and technology of processing of agricultural products Agrotechnological academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», email: [katya.daranuca@mail.ru](mailto:katya.daranuca@mail.ru), Agrotechnological academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoe, Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 635.1/8:631.3

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
ЛИНИИ ДЛЯ ОТМИНКИ И  
СОТИРОВКИ ЛУКА-СЕВКА  
ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ**

**Горобей В.П.**, доктор технических наук, старший научный сотрудник;  
**Старчиков С.С.**, ведущий инженер; ФГБУН «Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»;  
**Павлов Л.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник;  
**Пивоваров В.Ф.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный руководитель; ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства».

*Приведено обоснование инновационных технических решений устройств линии механизации очистки от примесей и калибровки селекционных партий лука-севка при оценке сортов по урожайности и стандартности поперечного размера, состоящей из транспортера-погрузчика, отминки барабанной и отделителя пера товарного лука, сортировочного вибросепаратора с решетками, вентилятора и систем отделения примесей и управления. Разработана конструкторская документация, изготовлены экспериментальные образцы технических средств линии и проведены лабораторно-полевые исследования, подтверждающие снижение металло- и энергоемкости при повышении качества продукции, снижение травмированности лука-сев-*

**IMPROVEMENT OF THE LINE  
FOR PICKING AND SORTING  
ONIONS-SOWING FOR  
BREEDING WORKS**

**Gorobey V.P.**, Doctor of Technical Science, Senior researcher,  
**Starchikov S.S.**, Lead engineer; FSBSI «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS»;  
**Pavlov L.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief research officer;  
**Pivovarov V.F.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian academy of Sciences, Scientific Supervisor; FSBSI «Federal research center for vegetable growing»

*The substantiation of innovative technical solutions line devices mechanization purification from impurities and calibration breeding parties onion sets in the evaluation of varieties for yield and standard transverse dimension, consisting of Transporter-loader, and otenki drum separator pen commodity onions, and screening vibration separator with grilles, fan and system separation of impurities and control. Design documentation was developed, experimental samples of the line's technical equipment were made, and laboratory and field studies were conducted to confirm the reduction of metal and energy consumption while improving the quality of products, reducing the injury of onions in the processes of mechanization of*

ка в процессах механизации технологических операций в селекционно-семеноводческой исследовательской работе.

*Ключевые слова:* лук-севок, отминка барабанная, сортировка решетчатая, транспортер-погрузчик, вентилятор, параметры, пульт управления, травмируемость, технические решения.

*technological operations in the selection and seed research work.*

*Keywords:* onion-sevok, drum lock, grid sorting, conveyor-loader, fan, parameters, control panel, traumativeness, technical solutions.

**Введение.** В общем объеме производства овощей важное место занимает лук, его доля составляет более 10 %. Наиболее распространенным способом производства лука-репки является выращивание его из севка. Этот способ имеет ряд преимуществ перед способом выращивания из семян: в период вегетации такой лук менее подвержен болезням, более устойчив к засухе, луковицы лучше хранятся и др. [1]. Существует большое количество приемов предпосадочной обработки семян различными электрофизическими воздействиями: постоянными и переменными электрическими полями; ультрафиолетовыми, инфракрасными и лазерными лучами; ультразвуком. Доказано, что все эти факторы могут повышать посевные качества семян и урожайность, если выработать оптимальную дозу их воздействия в конкретных условиях для повышения технологической и экономической целесообразности [2]. Повышение конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей определяет необходимость разработки и производства высокопроизводительных машин нового поколения для возделывания овощных культур [3, 4]. Лук репчатый в культуре получил наибольшее распространение и занимает более 95 % площади, находящейся под всеми видами лука. Двулетняя культура лука репчатого обеспечивает получение товарной луковицы за два года. Преимущество данного способа состоит в том, что он дает наиболее устойчивые урожаи без орошения в зонах неустойчивого увлажнения. При двулетней культуре в первый год выращивают лук-севок, во второй – лук-репку. Уборку лука-севка начинают во время массового полегания листьев. Запоздывать с уборкой нельзя, т.к. после выпадающих осадков лук-севок снова может тронуться в рост, что приведет к потерям урожая при хранении. Убранный лук-севок укладывают небольшими валками для просушивания на 8–12 дней. Лук-севок считается просушенным, когда шейка становится тонкой и сухой на ощупь. После просушки высохшие листья и корни отминают, лук-севок сортируют [5]. Посадка лука-севка в оптимальные сроки и в соответствии с агротехническими требованиями имеет большое значение для повышения урожайности и улучшения качества выращенной продукции. Самым распространенным и наиболее освоенным способом, применяемым в средней полосе России, а также в северной части европейских стран, является выращивание лука-репки из севка [6]. Известно, что от состояния лука-севка зависят его посевные и продуктивные качества. Со-

гласно установленным в селекционно-семеноводческой работе требованиям, необходимо за 20–25 дней до высадки в грунт подготовить луковицы лука-севка к активному росту. Перед посадкой лук-севок следует калибровать, прогревать, обрабатывать стимуляторами роста и продезинфицировать. Высаживают в первую очередь крупные луковицы, диаметром 20–40 мм, далее средние, размером 14–20 мм, и в последнюю очередь мелкие луковицы, размером до 15 мм.

Известно много устройств для отделения пера лука. Техническое решение, которое включают встречно вращающиеся цилиндрические вальцы с винтовыми выступами на их поверхности, имеющие коническую форму с уменьшающимся зазором между ними в направлении движения луковиц [7] или устройство для повышения удаления зеленого пера лука с техническими решениями для его возвратно-поступательного движения и рассредоточения по рабочей поверхности вальцев [8]. Известна также машина для уборки лука-севка, содержащая раму с опорными копирующими колесами, на которой с помощью подвесок установлены передний и задний грохоты, бункер накопитель, вентилятор с приемным и выгрузным воздуховодами, позволяющая более эффективно использовать воздушный поток в пространстве желобчатого решета для очистки лука [9]. Известно устройство для отделения пера посевого лука, которое включает приемный бункер, загрузочный транспортер, установленный под наклоном отминочный барабан с ворошилкой и решетками в нижней части, при выходе из барабана ворох поступает на наклонную решетку, которая продувается воздухом [10]. Известные устройства имеют основные недостатки в том, что они только отделяют перья лука, которые часто налипают на вальцы, что снижает производительность устройства из-за его частой остановки и прекращения процесса, а также эти устройства не разделяют лук на фракции по крупности. Известна также линия для послеуборочной обработки репчатого лука, которая содержит приемный бункер, включающий платформу для въезда автотранспорта, четырёхступенчатый вибросепаратор с решетками для отделения примесей и сортировки нестандартного лука, узел отделения примесей товарного лука, отделители в виде двухлопастных ножей, установленных на осях вентиляторов, пера нестандартного и товарного лука, сортировочный механизм, травосборники, шнековые транспортеры, вентилятор и систему управления [11]. Эта линия позволяет сортировать лук на фракции. Примеси и пыльца отделяются воздушным потоком, который создаётся вентилятором. Распределение на фракции осуществляется путем пропускания через решета, которые совершают колебательные движения. Сбор товарных фракций лука выполняют в отдельные корзины или мешки. Однако эта линия громоздкая и очень сложна по конструкции. Отверстия решет круглые с острыми краями травмируют сортируемый лук, что особенно важно при подготовке селекционных образцов для посадки и их длительного хранения. Лук-севок должен отвечать агротехническим требованиям, которые применяют к посевной лука, особенно лука-севка. Эта линия имеет большую

металло-и энергоемкость, не удовлетворяет агротехническим требованиям, которые предъявляются к подготовке посадочного лука-севка для селекционно-семенных работ на опытных участках.

Среди устройств, наиболее полно удовлетворяющим агротехническим требованиям отминки и сортировки лука-севка при работах в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве во всех зонах страны, где проводится работа с луком-севком, остается конструкция специальной машины ОСЛ-1, которая была рекомендована к постановке на производство в начале 80-тых годов 20-го века, как качественно выполняющая технологический процесс [12]. Вместе с тем, на основании результатов испытаний, были выявлены и устранены в той или иной степени общие технические недостатки. Кроме того, в связи изменением элементной базы, результатами многолетней хозяйственной эксплуатации создание конструктивно усовершенствованной модификации является актуальной задачей.

Цель исследований заключается в повышении производительности устройств линии для отминки и сортировки лука-севка при конструктивном упрощении технических средств, снижении металло- и энергоемкости, а также повышение качества продукции за счет снижения травмирования лука-севка в процессе механизации технологических операций отделения пера и сортировки по фракциям для хранения и селекционных посевов на участках в селекционно-семеноводческой исследовательской работе.

**Материал и методы исследований.** С помощью линии средств механизации для отминки и сортировки лука-севка для селекционных работ осуществляют технологические операции очистки от примесей и калибровку селекционных партий лука-севка при оценке сортов по урожайности и стандартности поперечного размера. Она состоит из транспортера-погрузчика, отминки барабанной и отделителя пера товарного лука, вибросепаратора с решетками и сортировочного механизма, узла отделения примесей, вентилятора и системы управления.

Для совершенствования механизации технологических операций предложены конструкция отделителя пера лука-севка, которая выполнена в виде горизонтально расположенного цилиндрического барабана с приемным бункером коробчатого сечения, внутри которого установлена заслонка для уменьшения повреждения лука-севка, поступающего из загрузочного транспортера через выгрузную горловину, на валу барабана смонтированы резиновые бичи и на барабанах обрезиненные штифты с регулируемой длиной ввода в барабан, при этом внутренняя поверхность барабана облицована эластичным материалом, а сортировочный механизм выполнен в виде каскада решет, которые имеют возможность прямолинейного возвратно-поступательного движения за счет привода с кривошипным механизмом, при этом решетчатые полотна имеют продольные отверстия с отбортовкой сверху вниз, размеры которых выполнены в зависимости от размера необходимой фракции и установлены под регулируемым углом наклона. Отверстия сортировочных решет имеют прямоугольную форму с закругленными углами в соотношении ширины к их длине как 1:1,6, а

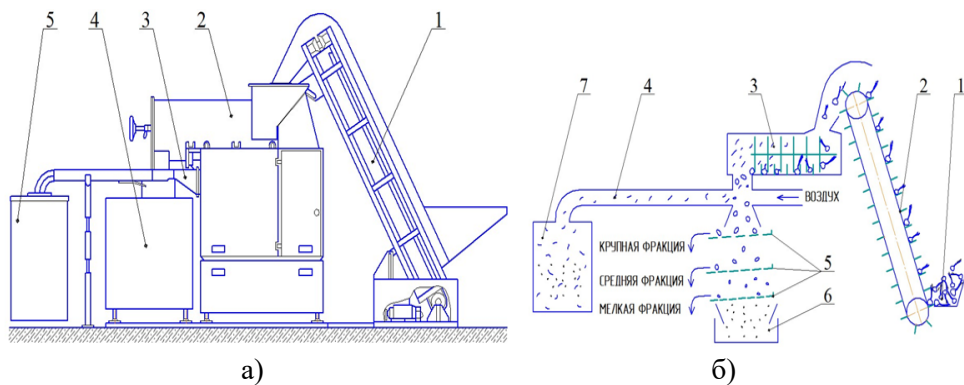
высота отбортовки равна двойной толщине полотна решета. Линия снабжена воздушным осаждающим фильтром и домкратами для регулировки угла наклона [13].

Такая конструкция линии для послеуборочного отделения пера и сортировки лука-севка по фракциям упрощена, что дает экономию металла и энергии, позволяет повысить производительность за счет четкой и надежной работы всех элементов, и в результате получить качественную продукцию семян лука-севка селекционных сортов при проведении исследований на селекционных участках. Выполнение решет с разными размерами отверстий позволяет более интенсивно и точно разделять семена лука-севка на различные фракции, а отбортовка отверстий гарантирует исключение травмирования лука-севка, что особенно важно при длительном хранении.

Использование смонтированных на валу барабана резиновых бичей, а на барабане –обрезиненных штифтов с регулируемой длиной ввода в барабан с облицовкой его внутренней поверхности эластичным материалом с использованием полиуретана повышает прочность и эксплуатационную надежность рабочих органов [14], а также снижает травмируемость лука-севка.

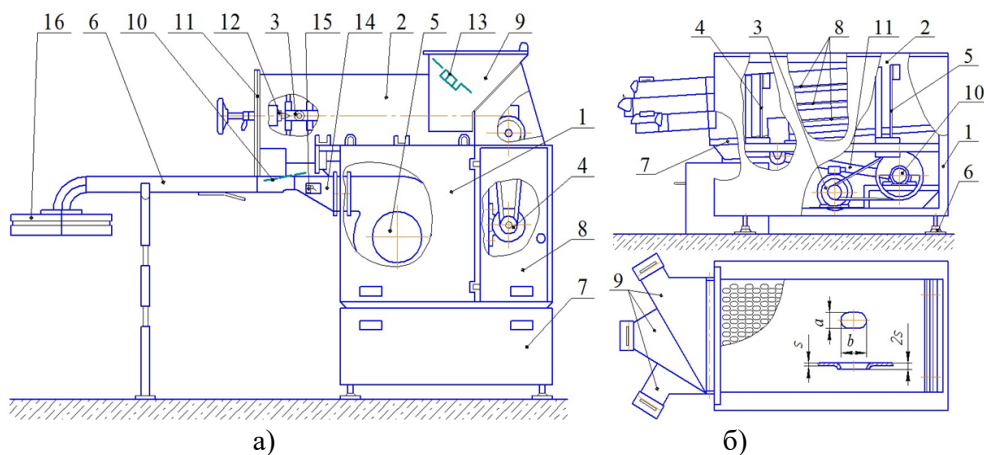
Кроме того, модернизированная система управления с применением преобразователей частоты обеспечивает регулирование скоростей подачи и отделения пера лука-севка без потери мощности приводов, а также отделение и сбор легких примесей регулируемым потоком воздуха, что в свою очередь влияет на четкость и эксплуатационную надежность работы сортировочного механизма, то есть способствует повышению эффективности комплексной механизации очистки и сортировки лука-севка.

**Результаты и обсуждение.** Схемы технических средств предлагаемой линии для отделения пера и сортирования лука-севка по фракциям представлены на рисунках: 1, а – блок-схема линии технических средств в сборе, 1, б – технологическая схема. Линия состоит из кинематически независимых устройств (рис. 1,а): 1 – транспортера-погрузчика, 2 – отминки барабанной, 3 – вентилятора, 4 – сортировки решетной, 5 – воздушного осаждающего фильтра для отделения сухих листьев и почвы от луковиц, сортировки решетной для отделения отмятого лука-севка по группам (фракциям), для подачи исходного материала в приемник отминки барабанной, вальцовой отминки, воздуховода и пульта управления. Управление приводами устройств машины осуществляется с помощью приборов, установленных в электрошкафу. В комплект машины входят вальцевая отминка, представляющую собой горизонтально расположенную сварную раму с расположенными на ней двумя парами вальцов, вращающихся навстречу друг другу, сборник для легких примесей, удаляемых по воздуховоду из зоны выгрузного отверстия барабана, чехол для локализации пыли, образующейся при перевалке исходного материала из транспортера и в процессе отминки, и чехол для предотвращения потерь лука при перевалке его из барабана на сортировку решетную.



**Рисунок 1. Схемы линии для отделения пера и сортирования лука-севка по фракциям: а) блок-схема конструктивная; б) технологическая**

Наклонный транспортер-погрузчик 1 (рис. 1,а) состоит из транспортера, привода, загрузочного бункера и выгрузной горловины. Транспортер представляет собой сварную раму, выполненную из профильной стали с установленными на ней приводными и натяжными барабанами, между которыми натянуто транспортное полотно с эластичными носителями. Транспортное полотно закрыто с боков деревянными бортами. Привод транспортера-погрузчика осуществляется от электродвигателя через ременную передачу на редуктор, а от редуктора цепной передачей на приводной вал транспортера. Электродвигатель и редуктор размещены внутри сварной рамы. Загрузочный бункер и загрузочная горловина выполнены сварными. Крепление к бортам и раме транспортера производится болтами.



**Рисунок 2. Схемы устройств линии для отделения пера и сортирования лука-севка по фракциям: а) отминки барабанной; б) сортировки решетной**

Основными частями отминки барабанной (рис. 2,а) являются опорная рама 1, отминочный барабан 2 с валом 3 и электроприводом 4, вентилятор 5



с воздухопроводом 6 и подрамник 7. Опорная рама представляет собой сварную конструкцию, выполненную из профильной и листовой стали. На раме устанавливаются отминочный барабан, привод вала и вентилятор. С трех сторон рама закрыта облицовочными листами, а для удобства обслуживания привода вала снабжена дверцей 8.

Отминочный барабан представляет собой горизонтально расположенный сварной цилиндр с приемным бункером 9 коробчатого сечения и выгрузным патрубком 10. Внутренняя поверхность барабана облицована эластичным полиуретановым материалом [14]. Откидная крышка 11 закрывает торец барабана и одновременно служит опорой подвижного центра 12, примененного для фиксации вала 3. Внутри бункера установлена заслонка 13, предназначенная для уменьшения выхода пыли из барабана через приемник и для уменьшения повреждения лука, поступающего с транспортера. Привод вала осуществляется от электродвигателя 4 с помощью клиноременной передачи и стандартного червячного редуктора, частота вращений (колебаний), – 0,83 с-1. Вентиляторный агрегат стандартный, состоящий из электродвигателя и центробежного вентилятора. К нагнетательному патрубку вентилятора присоединен диффузор 14 с заслонкой 15, служащей для регулирования потока воздуха. Второй конец диффузора вводится в выгрузной патрубок. Диффузор и заслонка выполнены сварными из листовой стали. Воздуховод 6, выполненный из оцинкованной стали, надевается на другой конец выгрузного патрубка барабана. Криволинейный участок воздухопровода заканчивается тарельчатой формы переходником 16, служащим для монтажа или закрепления сборника для легких примесей. Подрамник представляет собой сварную конструкцию, выполненную из профильной и листовой стали. Подрамник предназначен для установки на нем опорной рамы и снабжен четырьмя домкратами для регулирования угла наклона отминочного барабана, оси от 3° до 5°.

Сортировка решетная содержит (рис. 2,б) раму 1, решетный стан 2 и привод 3 с кривошипным механизмом. Подвижные части ее закрыты с трех сторон облицовочными листами. Сортировка решетная представляет собой вибрационный грохот с прямолинейным движением решет на гибких опорах 4 и 5, заземленных обоими концами. Рама выполнена сварной из профильной и листовой стали и предназначена для закрепления на ней привода и решетного стана, снабжена четырьмя домкратами 6. Решетный стан представляет собой сварную конструкцию, состоящую из корпуса 7, трех легкоъемных решет 8 и выгрузных лотков 9. На боковых стенках корпуса, выполненных из дерева, установлены изготовленные из профильного алюминия направляющие, по которым вставляются решета до упора с лотками. Торец корпуса со стороны установки решет закрывается быстросъемной стенкой, которая прижимает решета к лоткам с помощью откидных болтов и гаек. На выходных отверстиях лотков установлены поворотные заслонки 16, закрывающие выходные отверстия лотков при смене тары под ними. Решето представляет собой деревянную рамку с закрепленным на ней решетным полотном. В боковых планках рамки на всю

их длину выполнены пазы под направляющие корпуса решетного стана. Каждое решетное полотно изготовлено с продольными отверстиями, имеющими прямоугольную форму с закругленными углами в соотношении ширины  $a$  к их длине  $b$ , как 1:1,6, а высота отбортовки отверстия  $2S$  равна двойной толщине полотна решета  $S$  с размером ячеек, мм: 10; 15; 22; 25; 30. Колебательные движения решетного стана осуществляются от электродвигателя 3, соединенного клиноременной передачей с валом-эксцентрикром 10 и шатуном 11. Амплитуда колебаний грохота, 2,4 см, а угол наклона решет от  $5^\circ$  до  $12^\circ$ .

Двигатель транспортера подключается через розетку и автомат электрошкафа системы управления. На крышке электрошкафа смонтированы выключатели приводов вентилятора и сортировки, тумблеры включения электродвигателей отминки и транспортера, а также регуляторы их частоты вращения. Внутри шкафа установлены два преобразователя частоты питания электродвигателей отминки и сортировки, дисплеи которых видны через прозрачное окно.

Технологический процесс, выполняемый линией, протекает следующим образом. Исходный материал (ворох севка после уборки и досушки до влажности листьев не более 12-16%) загружается вручную из корзин или мешков в приемный бункер 1 (рис. 1,б) наклонно установленного транспортера-погрузчика 2. Транспортная лента с носителями подает исходный материал в приемник отминочного барабана 3. Внутри барабана вращается вал с установленными на нем резиновыми бичами, которые выбирают его в цилиндрическую камеру, где он протаскивается между неподвижными обрешеченными штифтами, установленными по винтовой линии, отделяя сухие листья (ботву) от луковиц и одновременно продвигая их к выгрузному отверстию барабана. Луковицы и тяжелые примеси падают на верхнее решето сортировки 5, а легкие примеси и пыль воздушным потоком, создаваемым вентилятором, удаляются по воздуховоду 4 в сборник 7. Разделение лука на группы (фракции) на сортировке решетной осуществляется пропуском его сквозь решета, совершающие колебательные движения. Луковицы без листьев (или с укороченными листьями) на решетках грохота разделяются по поперечному размеру на посадочные группы от 10 до 30 мм, а также лук-выборок и отходы 6. Сбор товарных фракций лука производится в отдельные корзины, установленные под тремя лотками решетного стана или в мешки, закрепляемые на съемном мешкодержателе. Некондиционные фракции и отходы, прошедшие сквозь решета, собираются в сборник, расположенный под отверстием поддона решетного стана.

Для технологических исследований была изготовлена экспериментальная линия стационарного типа со следующими техническими характеристиками при осуществлении технологических операций – отминка и сортировка, расчетная производительность по исходному материалу, при одинарном пропуске за час чистой работы, кг/ч, не менее – 500; расстояние от уровня пола до приемного бункера транспортера-погрузчика, мм – 870; массовая вместимость приемного бункера транспортера-погрузчика, кг, не менее 20; расстояние от уровня пола до лотка нижнего яруса сортировки решетной, мм – 550,

количество решет, шт. –5; поперечный размер отверстий в решетках, мм: 10, 15, 22, 25, 30; габаритные размеры отминки барабанной (без воздуховода), мм: 1550×820×1750, габаритные размеры сортировки решетной (с мешкодержателем), мм: 1770×920×920; габаритные размеры транспортера-погрузчика, мм: 1880×535×2250; масса линии в сборе, кг – 650; привод электродвигателями от сети трехфазного тока напряжением 380 В и частотой 50 Гц, установленной мощностью, кВт: 0,55; 0,75; 0,55; 012.

Лабораторно-полевые исследования линии для отминки и сортировки лука-севка проводили в опытном хозяйстве Федерального научного центра овощеводства в Московской области. Исследования проводили в весенний период на отминке и сортировке лука-севка перед посадкой и в осенний период на отминке лука севка перед закладкой его на длительное хранение. Исходным материалом в весенний период служил лук-севок сортов «Золотистый», «Глобус», «Черный принц», а в осенний – сортов «Золотничок», «Азелрос» и «Даниловский - 301». Характеристика исходного материала соответствовала агротехническим требованиям.

В таблице 1 представлены результаты основных технологических показателей лабораторно-полевых испытаний отминки и сортировки лука-севка «Даниловский-301» устройствами предлагаемой линии [13] в сравнении с базовым вариантом ОСЛ-1 [12].

**Таблица 1. Результаты лабораторно-полевых испытаний**

№ п/п	Наименование показателей	Значение показателей	
		Экспериментальная линия	Базовый вариант ОСЛ-1
1	Производительность, т/ч	0,515	0,376
2	Качество обрезки пера (шейки лука)		
	а) % луковиц с длиной пера, мм:		
	0-20	31,7	31,5
	20-50	59,0	58,6
	50-100	9,1	9,7
	>100	0,2	0,2
	б) средняя длина шейки лука, см	3,4	3,5
3	Распределение продукции по выходам, %,		
	выход луковиц диаметром, мм:		
	22,1-30,0	22,3	21,4
	15,1 – 22,0	39,2	39,5
	10,1 – 15,0	37,7	38,2
	7,0 – 10,0	0,8	0,9

Продолжение таблицы 1

4	Состав и качество луковиц по выходам, %, диаметром 22,1-30,0 мм, В том числе с зеленым пером	94,3	92,6
	- нестандартные:	–	–
	по размеру (других размеров)	4,1	5,0
	по виду (сухие, сильно поврежденные)	2,9	3,8
	- перо	1,2	1,2
	- земля	–	–
	- прочие примеси	1,4	1,6
5	Состав и качество луковиц по выходам, %, диаметром 15,1-22,0 мм, В том числе нестандартные:	93,2	90,2
	по размеру (других размеров)	4,4	5,8
	по виду (сухие, сильно поврежденные)	2,8	2,8
	- земля	1,6	3,0
	- прочие примеси	2,0	3,5
6	Состав и качество луковиц по выходам, %, диаметром 10,1-15,0 мм, в том числе нестандартные:	94,9	93,5
	по размеру (других размеров)	3,4	4,4
	по виду (сухие, сильно поврежденные)	2,7	3,1
	- земля	0,7	1,3
	- прочие примеси	1,3	1,6
7	Повреждение луковиц, всего, %	0,4	0,5
8	Потери луковиц, всего, %	0,1	0,3
9	Эффективность отминки, %	0,6	1,2
10	Эффективность сортировки, %	69,9	54,7
11	Наличие растительных примесей и высохших луковиц в обработанном луке, %	93,4	92,3
		2,0	2,3

При проведении исследований в весенний период качество обрезки пера составляет 90,3% при средней длине шейки луковицы 3,4 см при скорости

транспортера-погрузчика,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ , – 0,063 луковиц с длиной шейки от 5 до 10 см и свыше 10 см – 9,7 %, что удовлетворяет агротехническим требованиям (средняя длина шейки не более 3,5 см, допускается 10 % луковиц с длиной шейки от 5 до 10 см). С повышением скорости транспортера погрузчика качество отминки несколько ухудшается, а именно, количество луковиц с длиной шейки от 5 до 10 см и свыше 10 см увеличивается до 10,3 %, что на 0,3 % превышает допустимую агротребованиями величину. Эффективность сортировки составляет соответственно 93,4 % и 92,3 %. Содержание луковиц одной размерной группы в другой массе по всем выходам товарной продукции не превышает допустимых агротребованиями 10 %.

При проведении испытаний в осенний период испытания проведены в режимах скоростей транспортера-погрузчика,  $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ , от 0,063 до 0,133. Качество обрезки пера удовлетворительное, количество луковиц с длиной пера до 10 см составляет 93,8 % (согласно агротребований не менее 85 %). Растительные примеси в обработанном луке составляют 2 % при допустимых 3 %. В период влажной осени при проверке работы линии по отминке и сортировке лука при его влажности 45-50 %, что превышает предельную для конструкции практически в три раза, отмечались сбои из-за забиваний.

В период весенней отминки и сортировки лука-севка наблюдались слабые повреждения стандартных луковиц (оголенные до  $\frac{1}{2}$  поверхности). Повреждения незначительны и составляют 0,1. Техническими условиями допускается доля сильно поврежденных луковиц при весенней обработке не более 4%.

При осенней обработке повреждений не наблюдалось (допускается не более 2 %). Потери луковиц при работе машины составляют: при весенней обработке 0,6, при осенней обработке 0,9 %. Основная масса потерь допускается транспортером-погрузчиком, однако, все потери являются возвратимыми и могут быть повторно обработаны.

На основании результатов лабораторно-полевых исследований установлено, что экспериментальная линия для отминки и сортировки лука-севка выполняет технологический процесс при весенней и осенней обработках соответственно агротехническим требованиям, с более качественными показателями относительно базовой комплектации по травмируемости, а также обеспечивает повышение производительности и удобство обслуживания. Для дальнейшей модернизации линии необходимо в транспортере-погрузчике пластины заменить ковшами, направление и окно захода вороха севка из бункера в рабочую камеру барабанной отминки изменить для уменьшения возврата севка в бункер билами барабана. Дополнить линию ножевым вентиляторным обрезчиком, установив его за транспортером погрузчиком, перед барабанной отминкой, что позволит повысить качество обрезки листьев севка повышенной влажности (осенняя подработка) и качество калибровки для осенней реализации. При этом вальцевый узел отминки листьев исключается из комплекта технологической линии, что снижает металлоемкость на 25 %. Исследования-

ми также установлено, что для повышения удобства обслуживания необходимо линию оборудовать пылеулавливателями в зонах высокой запыленности: над бункером загрузки в транспортер и в агрегаты обрезки и над грохотом.

**Выводы.** Разработана конструкторская документация, изготовлен экспериментальный образец технических средств линии и проведены лабораторно-полевые исследования, подтверждающие работоспособность технических решений, снижение металло- и энергоемкости при повышении качества продукции за счет исключения травмирования лука-севка в процессе механизации технологических процессов отделения пера и повышения оперативности сортировки по фракциям в селекционно-семеноводческой исследовательской работе. Определены направления дальнейшей технической модернизации устройств для расширения технологических возможностей и повышения производительности линии для отделения пера и сортирования лука-севка по фракциям.

#### Список использованных источников:

1. Емельянов П.А., Аксенов А.Г. Экспериментальные исследования вибрационно-пневматического высевающего аппарата на посадке луковиц лука-севка/ Нива Поволжья. №3(20), 2011. – С. 56-63.

2. Новикова Г.В., Михайлова О.В., Белова М.В., Котин А.И. Разработка и обоснование параметров СВЧ-установки с газоразрядной лампой в резонаторе для предпосадочной обработки лука-севка. // Вестник НГИЭИ. 2020. № 12 (115). – С. 38–48.

3. Алдошин, Н.В. Стабильность технологических процессов в растениеводстве / Н.В. Алдошин// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 3. – С. 5-7.

4. Современные технологии и специальная техника для картофелеводства / А.Ю. Измайлов, Н.Н. Колчин, Я.П. Лобачевский, Н.Г. Кынев // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2015. – №3. – С. 43 – 47.

5. Технология выращивания лука репчатого в яровой и озимой культуре на Кубани в условиях малых

#### References:

1. Emelyanov P. A., Aksenov A.G., Experimental study of vibration-pneumatic sowing machine for planting bulbs, onion sets/ Niva Povolzhya. №3(20) 2011. – P. 56-63.

2. Novikova G.V., Mikhaylova O.V., Belov V.M., Kotin A.I. Development and validation of the parameters of the microwave-installing gas discharge lamp in the cavity for preplant pearl onion. // Bulletin of the NGIEI. 2020. No. 12 (115). – P. 38-48.

3. Aldoshin, N.V. Stability of technological processes in crop production / N.V. Aldoshin// Mechanization and electrification of agriculture. – 2007. – No. 3. – P. 5-7.

4. Modern technologies and special equipment for potato growing / A. Yu. Izmailov, N. N. Kolchin, Ya. P. Lobachevsky, N. G. Kynev// Agricultural machines and technologies. – 2015. – No. 3. – P. 43-47.

5. Technology of growing onions in spring and winter crops in the Kuban in the conditions of small forms of management: scientific-proc. manual

форм хозяйствования: науч.-произв. пособие / Р. А. Гиш, Е. Н. Благодарова, С. Г. Лукомец. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 49 с.

6. Кухарев, О.Н. Энергосберегающие технологии ориентированной посадки сельскохозяйственных культур (на примере лука и сахарной свеклы): дис. ... докт. техн. наук / О.Н. Кухарев. – Пенза, 2006. – 414 с.

7. Авторское свидетельство SU № 257208 SU МПК А01F 43/06 Машина для отделения пера луковичных растений/ В.Е. Мирошниченко, Б.М. Баранович, В.И. Бессарабов и др. Всесоюзный научно-иссл. институт механизации сельского хозяйства № 1277607/30-15 Заявл. 03.10.68. Оpubл. 11.11.69. Бюл. № 35.

8. Авторское свидетельство SU № 12355229 А 1 А 23N 15/00, 15/04 Отминочная машина для отделения пера лука/ Н.А. Базилевич, В.М. Заполин, В.П. Родик Украинский научно-исследовательский институт овощеводства и бахчеводства № 4060234/28-13 Заявл. 04.03.86 Оpubл. 30.11.87. Бюл. № 44.

9. Авторское свидетельство SU № 685186 А 01 45/00 Машина для уборки овощей/ В.Г. Раскатов, В.А. Стародубцев, В.В. Иглов и др. Головное специализированное конструкторское бюро по машинам для овощеводства № 2591586/30-15 Заявл. 15.03.78 Оpubл. 15.09.79. Бюл. № 34.

10. Сельскохозяйственные машины/ В.Е. Комаристов, Н.Ф. Дунай – М.: Колос, 1977. – С. 422.

11. Авторское свидетельство SU 1718782 А 1 А 23 N 15/00 Линия для послеуборочной обработки репчатого

/ R.A. Gish, E.N. Nobelova, S.G. Lukomets. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – 49 p.

6. Kukharev, O. N. Energy-saving technologies of oriented planting of agricultural crops (on the example of onions and sugar beets): dis. ... doct. tekhn. Sciences / O.N. Kukharev. – Penza, 2006. – 414p.

7. Author's certificate SU No. 257208 SU IPC A01F 43/06 Machine for separating the pen of bulbous plants / V. E. Miroshnichenko, B. M. Baranovich, V. I. Bessarabov, etc. All-Union Scientific Research Institute. Institute of Agricultural Mechanization No. 1277607/30-15 Application No. 03.10.68. Publ. 11.11.69. Byul. No. 35.

8. Copyright certificate SU No. 12355229 And 1 And 23N 15/00, 15/04 Otsenochnaya machine for separating feather bow/ N.A. Bazilevich, V.M. Zapolin, V.P. Rodica Ukrainian scientific research Institute of vegetable and melon growing number 4060234/28-13 Appl. 04.03.86 Publ. 30.11.87 bull. No. 44.

9. Copyright certificate SU No. 01 685186 And 45/00 Machine for harvesting vegetables/ VG Raskatov V. A. Starodubtsev, V. a needle, etc. Head specialized design bureau for machines for vegetable growing No. 2591586/30-15 Application No. 15.03.78 Publ. 15.09.79 Byul. No. 34.

10. Agricultural machines / V.E. Komaristov, N.F. Danube-M.: Kolos, 1977. – P. 422.

11. Author's certificate SU 1718782 А 1 А 23 N 15/00 Line for post-harvest processing of onions / N.V. Baulin, A.I. Sokolova / Nizhny Novgorod Regional Administration of

лука / Н.В. Баулин, А.И. Соколова / Нижегородское областное управление Всесоюзного агропромышленного научно-технического общества/ Заявка 4705552/13 Заявлено 10.05.89 Опубл. 15.03.1992, бюл. № 10.

12. Машины для механизации селекционно-семеноводческих работ в овощеводстве: справочное пособие/ Л.В. Павлов, С.А. Павлов, В.М. Дринча и др. // М., 2005. – С. 95-97.

13. Патент UA 73168 U МПК (2012.01) А 23 N 15/00 Лінія для відділення пера і сортування цибулі-сівка по фракціях/ В.П. Горобей, А.М. Макалиш, Л.В. Павлов, В.Ф. Пивоваров/ Науково-виробниче об'єднання «Селта» Національного наукового центру «Інститут механізації і електрифікації сільського господарства» Національної академії аграрних наук України/ Заявка у 201203838 Заявлено 28.03.2012 Опубл. 10.09.2012, Бюл. № 17.

14. Ерохин М.Н. Снижение повреждаемости картофеля при механизированной уборке// Общие проблемы технического обеспечения агропромышленного производства: научные труды. М.: ВИМ. 2000. – Том 130. – С. 266-270.

the All-Union Agro-industrial Scientific and Technical Society / Application 4705552/13 Declaration 10. 05. 89 Publ. 15.03.1992, byul. № 10.

12. Machines for mechanization of selection and seed-growing works in vegetable growing: a reference manual / L.V. Pavlov, S.A. Pavlov, V.M. Drincha et al. // M., 2005. – P. 95-97.

13. Patent UA 73168 U IPC (2012.01) A 23 N 15/00 Liniya dlya viddilennya pera i sortuvannya tsybulisivka po fraktsiyakh/ V. P. Gorobey, A.M. Makalish, L. V. Pavlov, V. F. Pivovarov/ Naukovo-virobniचे ob'ednannya "Selta" Natsionalnogo naukovogo tsentrum "Institut mekhanizatsiy i elektrifikatsiy silskogo gosudarstva" National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine/ Application u 201203838 Declared 28.03.2012 Publ. 10.09.2012, Byul. №.17.

14. Erokhin M.N. Reduction of potato damage during mechanized harvesting / / General problems of technical support of agro-industrial production: scientific works. Moscow: VIM. 2000. – Volume 130. – P. 266-270.

#### Сведения об авторах:

Горобей Василий Петрович – доктор технических наук, старший научный сотрудник сектора разработки и исследований макетных и экспериментальных технологических установок Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-ис-

#### Information about the authors:

Gorobey Vasiliy Petrovich – Doctor of of Technical Sciences, Senior researcher of Sector of development and researches of model and experimental technological options Federal State Budget Scientific Institution" All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach"



следовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», e-mail: [magarach@rambler.ru](mailto:magarach@rambler.ru), 295013, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Трубаченко, 23.

Старчиков Сергей Сергеевич – ведущий инженер сектора разработки и исследований макетных и экспериментальных технологических установок Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», e-mail: [magarach@rambler.ru](mailto:magarach@rambler.ru), 295013, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Трубаченко, 23.

Павлов Леонид Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», e-mail: [Pavlov.l.v@vniissok.ru](mailto:Pavlov.l.v@vniissok.ru), 143080, Россия, Московская обл., Одинцовский район, пос. ВНИИССОК.

Пивоваров Виктор Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, научный руководитель, ФГБНУ «Федеральный научный центр» e-mail: [vniissok@mail.ru](mailto:vniissok@mail.ru), 143080, Россия, Московская обл., Одинцовский район, пос. ВНИИССОК.

of RAS", e-mail: [magarach@rambler.ru](mailto:magarach@rambler.ru), All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS, 23, Trubachenko Str., Simferopol, Republic of Crimea, 295013, Russia.

Starchikov Sergey Sergeevich – Lead engineer of sector of development and researches of model and experimental technological options Federal State Budget Scientific Institution" All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS", e-mail: [magarach@rambler.ru](mailto:magarach@rambler.ru), All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS, 23, Trubachenko Str., Simferopol, Republic of Crimea, 295013, Russia.

Pavlov Leonid Vasilyevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief research officer of the FSBSI Federal research center for vegetable growing, e-mail: [Pavlov.l.v@vniissok.ru](mailto:Pavlov.l.v@vniissok.ru), FSBSI «Federal research center for vegetable growing», VNISSOK v., Odintsovo district, Moscow region, 143080, Russia.

Pivovarov Viktor Fedorovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian academy of sciences, scientific supervisor, FSBSI «Federal research center for vegetable growing», e-mail: [vniissok@mail.ru](mailto:vniissok@mail.ru), FSBSI «Federal research center for vegetable growing», VNISSOK v., Odintsovo district, Moscow region, 143080, Russia.

УДК 631.152

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА  
ПРОИЗВОДСТВА ЧАЙНОГО  
ЛИСТА****QUALITY CONTROL OF TEA  
LEAF PRODUCTION**

**Дидманидзе Р.Н.**, кандидат экономических наук, доцент;  
**Алдошин Н.В.**, доктор технических наук, профессор;  
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева.

**Didmanidze R.N.**, Candidate of economic Sciences, Associate Professor;  
**Aldoshin N.V.**, Doctor of Technical Sciences, Professor;  
Russian state agrarian University – Timiryazev Moscow agricultural Academy.

*Рассмотрен технологический процесс получения чайного листа. Определены факторы, влияющие на его качество. Выполнен анализ этих факторов и их классификация. Рассмотрен процесс выборочного контроля качества при производстве чайной продукции. Выполнена оценка затрат труда и времени на выполнение контроля качества сырья с использованием методов теории вероятностей. При помощи дискретной цепи Маркова, проведен выборочный контроль качества чайной продукции по переменным выборкам.*

*Ключевые слова:* чайный лист, качество чая, сбор чайного листа, выборочный контроль, цепь Маркова.

*The technological process of obtaining a tea leaf is considered. The factors influencing its quality are determined. The analysis of these factors and their classification is carried out. The process of selective quality control in the production of tea products is considered. The estimation of labor costs and time spent on performing quality control of raw materials using the methods of probability theory is performed. With the help of a discrete Markov chain, selective quality control of tea products was carried out on variable samples.*

*Keywords:* tea leaf, tea quality, tea leaf collection, selective control, Markov chain.

**Введение.** Большое распространение в мире получило производство одного из самых употребляемых напитков – чая. Это прекрасное тонизирующее средство, облегчающее деятельность сердца и сосудистой системы, снижающее кровяное давление и повышающее жизненную энергию.

Чай является древнейшим напитком, известным еще до нашей эры. Он производится более чем в 30 странах мира на площади более полутора миллионов гектаров. Основными производителями чая являются страны Азии (Индия, Китай, Шри Ланка и др.).

Одной из главных задач при производстве чайной продукции является

обеспечение ее качества. Большое влияние на качество сырья оказывают различные факторы. Применяемые технологические процессы производства и контроля качества продукции, природно-производственные и климатические условия, человеческий фактор и т.д. [1].

Цель исследования – обосновать систему контроля качества получения чайного листа, обеспечивающую снижение затрат и времени на ее выполнение.

**Материал и методы исследований.** Технологический процесс получения чайной продукции достаточно сложен и имеет большую трудоемкость. Качество продукции зависит от многих факторов различной природы (рис. 1) [4–6]. Все многообразие факторов может быть объединено в несколько групп.

К первой группе можно отнести факторы, связанные с уходом за чайными плантациями. Это, прежде всего, внесение удобрений для подкормки растений, подрезка чайных кустов, борьба с вредителями и болезнями, при необходимости орошение.

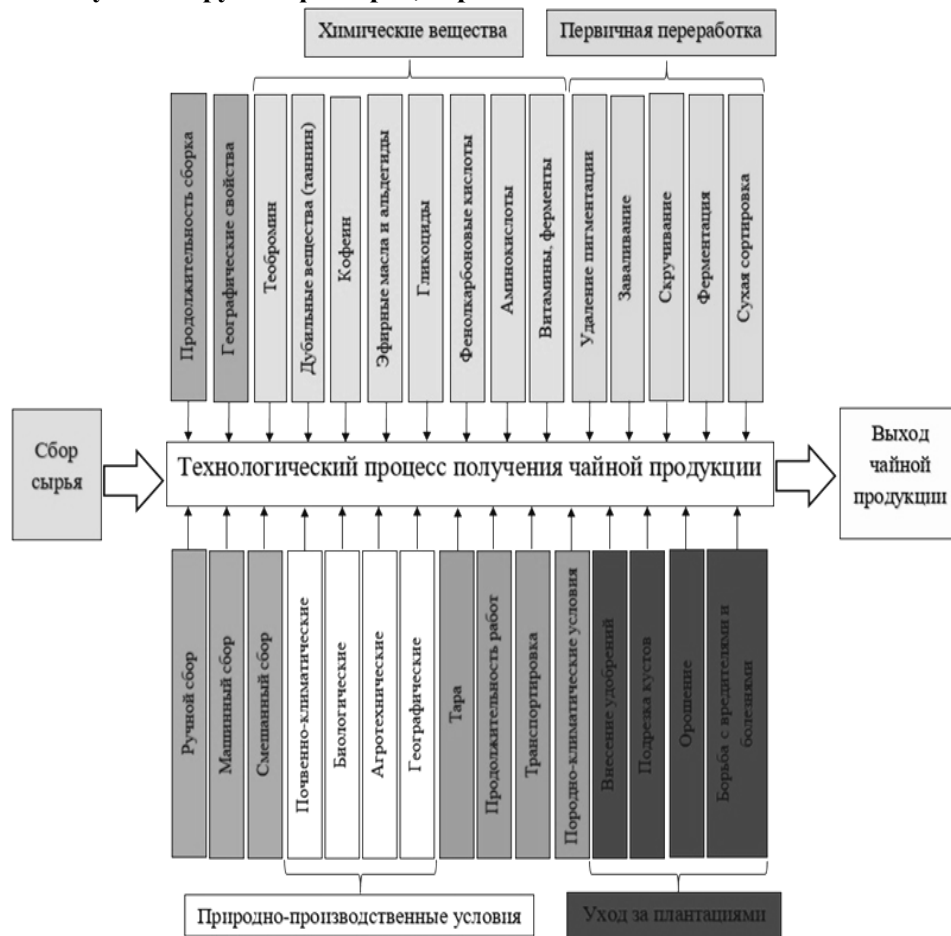
Вторая группа факторов относится к процессу сбора чайных флешей. Качество продукта во многом зависит от вида сбора: более качественный чай можно получить при ручном сборе. Однако необходимо отметить, что ручной сбор имеет большую трудоемкость, чем машинный. Также качество сбора будет зависеть от сроков и продолжительности их выполнения, а также погодных условий, во время которых выполняются данные работы [7].

Третья группа определяется набором факторов включающих в себя транспортировку собранной на плантациях продукции к местам ее первичной переработки. Процесс транспортировки определяется условиями его выполнения и сроками проведения. При этом условия определяются как выбранной технологией транспортных работ, так и природно-производственными обстоятельствами.

Четвертую группу факторов образует химический состав чайной продукции. Сюда может быть отнесено большое количество различных показателей, которые могут изменяться в течение технологического процесса получения чайной продукции. Сухие вещества, определяющие качество чайного сырья, можно условно разделить на две части: растворимые в горячей воде и нерастворимые. К первой части относятся вещества, положительно влияющие на качество: фенольные соединения (таннин, катехины, флавоновые и антоциановые гликозиды, фенолкарбоновые кислоты и т.д.), эфирные масла и альдегиды, кофеин, теобромин и теofilлин, аминокислоты, витамины, ферменты, водорастворимые углеводы, гидропектин, микро- и макроэлементы и др. Ко второй части относятся балластные вещества (вещества, отрицательно влияющие на качество): высокомолекулярные полимеры (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, протопектин, пектиновая кислота), хлорофиллы, нерастворимые белки и т.п. Большая их часть участвует в создании оболочки клетки. Содержание этих веществ в зрелой почке и первом листе минимальное и постепенно возрастает во втором, третьем, четвертом и т.д. Высокий процент упомянутых веществ в чайном листе ухудшает биохимические и технологические свойства сырья и затрудняет его обработку. При огрублении

чайного сырья содержание веществ первой группы постепенно уменьшается, а второй группы – увеличивается. В грубом чайном листе высокое содержание сухого вещества обуславливается главным образом увеличением количества балластных веществ. Водорастворимую фракцию сухого вещества в технологии чая называют экстрактивными веществами или экстрактом. Нерастворимая фракция – это балластные вещества. Экстрактивные вещества определяют качество чайного сырья. Содержание экстрактивных веществ изменяется в зависимости от периода сбора, возраста листа, его качества и др. Нежный материал содержит больше экстрактивных веществ, чем огрубевший и грубый. В производственном сырье их количество составляет 35-45 % в пересчете на сухое вещество [8, 9].

**Рисунок 1. Группы факторов, определяющие качество чайного листа**



Пятая группа факторов связана с процессом первичной переработки чайного листа. Ее содержание определяется выполнением таких операций как завяливание, скручивание, ферментация, сортировка и удаление пигментации чайных листьев при необходимости.

Большое количество факторов определяющих качество чайной продукции требует осуществления детального контроля качества во время ее получения на разных этапах технологического процесса. Такой контроль требует больших затрат труда и времени, что может усложнять и замедлять процесс получения чайной продукции.

При организации контроля качества заготовки чайного листа возникает вопрос оптимизации затрат труда на проведение этих операций. Учитывая большие объемы контролируемого материала, трудоемкость проведения контроля качества составляет достаточно большой объем и требует значительных затрат времени и труда, что препятствует оперативной организации проведения работ.

**Результаты и обсуждение.** Предлагается проведение контроля качества по переменному объему, т.е. оценивать малые выборки, а при понижении качества чайного листа усиливать контроль за счет увеличения объема выборки. При изменении ситуации в сторону увеличения качества продукции, можно вернуться к прежнему методу контроля, по малым выборкам. Такой подход позволит оптимизировать контроль качества снизив затраты на его проведение при обеспечении достаточного уровня качества чайной продукции. В этом случае имеем так называемый выборочный контроль.

Для решения поставленной задачи воспользуемся методами теории вероятностей. Контроль не всей партии продукции, а только сравнительно небольшой ее партии, так называемой выборки, позволяет сделать заключение о качестве товара в целом. Задача состоит в том чтобы оптимизировать соотношение между нанесением материального ущерба от вероятности увеличения доли некачественной продукции при малых выборках и увеличением затрат времени и труда при увеличении объемов контролируемой продукции. Переменный контроль позволяет сделать процесс регулируемым.

В вероятностном смысле под испытанием будем понимать операцию контроля по проверке качества чайного листа при его заготовке. Тогда различные варианты исхода при выполнении таких операций могут рассматриваться в виде последовательности зависимых испытаний.

При такой постановке задачи имеем последовательность случайных событий, в результате которых рассматриваемая система переходит в разные состояния:  $A_1$  – контроль по большой выборке и  $A_2$  – контроль по малой выборке. При необходимости возможно установление различного количества уровней контроля. Переход в каждое последующее состояние зависит только от предыдущего. В связи с этим можно утверждать, что мы имеем случайный процесс Маркова. В данном случае, это простая дискретная цепь Маркова [2, 3].

Выборочный контроль будем производить в определенные периоды времени по мере накопления очередной партии чайной продукции. Процесс определения качества чайного листа при переменном контроле можно представить в виде ступенчатой диаграммы (рис. 2). Например, на первом этапе контроль ведется по большой выборке, затем в течение трех этапов по малой, далее снова по большой и т.д.



**Рисунок 2. Диаграмма состояний поэтапного контроля качества производства чайного листа**

Переход из одного состояния в другое зависит от вероятности исхода контроля партии чайной продукции при большом или малом объеме выборки и количестве обнаруженного некачественного чайного листа в них. С вероятностью  $P_{11}$  контроль продолжится в условиях большой выборки, а  $P_{22}$  – малой. Тогда  $P_{11} = 1 - P_{12}$  и  $P_{22} = 1 - P_{21}$ . Данный процесс может быть описан при помощи переходной матрицы, которая имеет следующий вид:

$$\underline{\Pi} = \begin{bmatrix} 1 - P_{12} & P_{12} \\ P_{21} & 1 - P_{21} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Данная матрица является стохастической, так как сумма чисел по строкам равняется единице, а все элементы не отрицательные. Также среди ее значений нет единиц, т.е. это указывает на то, что поглощающие состояния отсутствуют. Внутри системы (процесса контроля) можно попасть в любое состояние. Так как множество состояний предусматривает возможность любых переходов внутри системы, из которой нельзя выйти, позволяет нам утверждать, что процесс является эргодическим.

Использование свойств эргодичности позволяет легко находить предельные (стационарные) вероятности, которые не зависят от момента выбора начала момента и состояния процесса контроля качества. Они являются показателями контроля продукции в течение рассматриваемого процесса в целом.

Вероятности, соответствующие большой  $\sigma_1$  или малой  $\sigma_2$  выборкам, находятся путем определения стационарной матрицы. Последняя определяется возведением в  $n^{\circ}$  степень переходной матрицы или из системы линейных уравнений с использованием нормировочного условия:

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= \sigma_1 P_{11} + \sigma_2 P_{12}; \\ \sigma_2 &= \sigma_1 P_{21} + \sigma_2 P_{22}; \\ \sigma_1 + \sigma_2 &= 1. \end{aligned} \quad (2)$$

Решая их относительно  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ , получим:

$$\begin{aligned} \sigma_1 &= (1 - P_{22}) / (1 + P_{12} - P_{22}); \\ \sigma_2 &= P_{12} / (1 + P_{12} - P_{22}). \end{aligned} \quad (3)$$

Ожидаемое среднее количество неверно оцененной чайной продукции, при контролируемой по выборкам  $n$  ( $i=1, 2$ ) партии, равно:

$$\begin{aligned} m(n_1) &= xP_{12}; \\ m(n_2) &= xP_{22}, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $x$  - количество неправильно оцененной чайной продукции.

Тогда общий объем неправильно проконтролируемой продукции составит

$$M(x) = xP_{12} \sigma_1 + x P_{22} \sigma_2, \quad (5)$$

Полученная величина позволяет оценить потери качества чайной продукции при проведении выборочного контроля по переменным выборкам.

**Выводы.** Использование данной методики позволяет снизить затраты на организацию контроля качества чайной продукции, оценить количество неправильно проконтролированной продукции. По времени контроля каждой выборки определяется общая трудоемкость работ.

#### Список использованных источников:

1. Черноиванов В. И. Управление качеством в сельском хозяйстве / В.И. Черноиванов, А.А. Ежевский, Н.В. Краснощекков, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 344 с. – ISBN 978-5-7367-0825-3.
2. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С.Вентцель – М.: Наука, 2001. – 208 с.
3. Кемени, Дж. Конечные цепи Маркова / Дж. Кемени, Дж. Снелл – М.: Наука, 1970. – 354 с.
4. Алдошин Н.В. Инженерно-техническое обеспечение качества механизированных работ: Монография / Н.В. Алдошин, Р.Н. Дидманидзе / М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 188 с. – ISBN 978-5-9675-1313-8.
5. Дидманидзе О.Н. Повышение эффективности процессов производства и реализации чая / О.Н. Дидманидзе, Р.Н. Дидманидзе / – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2003. – 120 с. – ISBN 5-9546-0016-3.
6. Бабич, Д.А. Разработка технологии получения восстановленного ароматизированного чая. – Дис. на соиск. ... к.т.н. – Краснодар: КубГТУ, 2009.

#### References:

1. Chernoiivanov V.I. Quality management in agriculture / V.I. Chernoiivanov, A.A. Ezhevsky, N.I. Krasnoshchekkov, V.F. Fedorenko. – М.: FGNU "of Rosinformagrotekh", 2011. – 344 p. – ISBN 978-5-7367-0825-3.
2. Wentzel, E. S. Probability theory / E. S. Wentzel – М.: Nauka, 2001. – 208 p.
3. Kemeny, J. Finite Markov chains / J. Kemeny, J. Snell-М.: Nauka, 1970 – 354 p.
4. Aldoshin N.In. Engineering quality assurance mechanized works: Monograph / N.In. Aldoshin, R.N. Didmanidze / Moscow: publishing house of the Russian state agrarian University-MTAA, 2015. – 188 p. – ISBN 978-5-9675-1313-8.
5. Didmanidze O.N. Improving the efficiency of the processes of production and sales of tea / O.N. Didmanidze, R.N. Didmanidze / – М.: UMTS TRIADA, 2003. – 120 p. – ISBN 5-9546-0016-3.
6. Babich, D. A. Development of technology for the restored flavored tea. – Dissertation for the Candidate of Technical Sciences – Krasnodar: KubSTU, 2009.

7. Цоциашвили И.И., Бокучава М.А. Химия и технология чая. – М.: Агропромиздат, 1989. – 391 с.

8. Хоперия, Р.М. Технология производства чая. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.

9. Chen Huanwen, Liang Huazheng, Ding Jianhua, Lai Jinhu, Huan Yanfu, Qiao Xiaolin. Rapid differentiation of tea products by surface desorption atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry/ – J. Agr. and Food Chem. – 2007, 55, №25, с. 10093-10100.

7. Tsotsiashvili I.I., Bokuchava M.A. Chemistry and technology of tea. – М.: Agropromizdat, 1989. – 391 p.

8. Khoperia, R. M. Technology of tea production. – М.: Agropromizdat, 1988. – 160 p.

9. Chen Huanwen, Liang Huazheng, Ding Jianhua, Lai Jinhu, Huan Yanfu, Qiao Xiaolin. Rapid differentiation of tea products by surface desorption atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry/ – J. Agr. and Food Chem. – 2007, 55, No. 25, p. 10093-10100.

---

#### Сведения об авторах:

Дидманидзе Ремзи Назирович – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: rdidmanidze@rgau-msha.ru, 127550, Россия, ул. Тимирязевская, 49.

Алдошин Николай Васильевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: naldoshin@yandex.ru, Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

#### Information about the authors:

Didmanidze Remzi Nazirovich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of machine and tractor fleet operation and high technologies in crop production of the Russian state agrarian University – Timiryazev Moscow agricultural Academy, e-mail: rdidmanidze@rgau-msha.ru, 49 Timiryazevskaya str., Moscow, Russia, 127550.

Aldoshin Nikolay Vasilyevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of agricultural machinery of the Russian state agrarian University – Timiryazev Moscow agricultural Academy, e-mail: naldoshin@yandex.ru, 49 Timiryazevskaya str., Moscow, Russia, 127550.



УДК631.348.45

**ИССЛЕДОВАНИЕ  
ОБРАБОТКИ АБАКСИАЛЬНОЙ  
ПОВЕРХНОСТИ СОРНЫХ  
РАСТЕНИЙ ГЕРБИЦИДАМИ****STUDY OF TREATMENT OF THE  
ABAXIAL SURFACE OF WEED  
PLANTS WITH HERBICIDES**

**Догода П.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

**Османов Э.Ш.**, ассистент;

Агротехнологическая академия ФГАОУ  
ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

**Dogoda P.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

**Osmanov E.S.**, assistant;

Agrotechnological Academy of the  
FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean  
Federal University»;

*Борьба с сорной растительностью одна из острых проблем в процессе ухода за виноградниковыми насаждениями. В статье отображены недостатки существующих традиционных способов опрыскивания. Подтверждена целесообразность принудительного осаждения рабочего раствора на абаксимальной поверхности сорных растений, что способствует эффективно бороться с сорными растениями даже с выраженными гидрофобными свойствами.*

*Ключевые слова: опрыскиватель, виноград, сорное растение, капли, гербицид, качество.*

*The fight against weeds is one of the most acute problems in the process of caring for vineyard plantings. The article shows the disadvantages of the existing traditional methods of spraying. The expediency of forced precipitation of the working solution on the abaxial surface of weeds is confirmed, which helps to effectively fight weeds even with pronounced hydrophobic properties.*

*Keywords: sprayer, grape, weed plant, drops, herbicide, quality.*

**Введение.** Виноград это культура, которая десятки лет растет на одном месте и при недостаточном и не своевременном уходе за ней ведет к засоренности различными сорными растениями, способствующих снижению урожая винограда. Влияние сорняков на биологические и физические свойства почвы ведет к снижению плодородия, ухудшению теплового и светового режима агрофитоценозов, составляет конкуренцию в потреблении воды. В течение вегетационного периода сорные растения могут развивать до 350-500 ц/га зеленой массы, потребляя 3800-3900 т воды, до 117 кг азота, 35 кг фосфора и 180 кг калия [1].

Отрицательное влияние сорных растений заключается:

- снижение фотосинтеза винограда;
- замедление скорости процесса роста;
- снижение показателя продуктивности винограда (до 25 %);

- уменьшение количества урожая (до 30%);
- снижается содержание сахаров в соке ягод (на 10-15%) [1].

Из этого следует, что правильно организованная система защиты урожая является важным этапом повышения продуктивности винограда.

Механический способ борьбы с сорными растениями по-прежнему остается основным. Однако постоянный рост цен на ГСМ становится причиной сокращения количества механических обработок в 2 раза. В результате виноградники зарастают сорняками. Поэтому в хозяйствах для борьбы с сорными растениями в междурядьях используют химический способ.

Состояние технического средства его эксплуатация и качество выполнения технологического процесса имеет значительное влияние на эффективность применения пестицидов. В сельскохозяйственной отрасли широкое применение находят различные средства механизации, однако при проведении химических обработок все еще остро стоят вопросы неравномерного распределения пестицида по поверхности объекта, испарения и сноса капель ветром. Нарушение сроков проведения технологических операций химической защиты, сказывается на их эффективности и величине получаемых урожаев [2].

**Материал и методы исследований.** Для обработки гербицидами междурядий и приствольных полос в садах и виноградниках используют гербицидные штанги (гербицидники) (рис. 1).

При использовании традиционных гербицидников потери препарата из-за сноса его ветром и попадания на почву составляет около 30 %.

Главный недостаток применяемых гербицидных опрыскивателей заключается в том, что они не обеспечивают объемную обработку растений, т.е. обработку всех ярусов – верхнего, среднего, нижнего, наружной (адаксиальной) и внутренней (абаксиальной) поверхности листьев и стеблей.

При норме расхода рабочей жидкости 200-300 л/га на нижние ярусы растений препарат практически не попадает, оседая на верхних (более 90 %) [3]. Для проведения объемной обработки с помощью существующих опрыскивателей, необходима норма расхода рабочей жидкости в 400-600 л/га. При такой норме может быть достигнут определённый эффект за счёт перераспределения препарата на растения из-за стекания капель с обработанных поверхностей на необработанные. При этом часть жидкости, порядка 250-350 л, стекает на поверхность почвы, а на нижних листьях растений оседает меньше 10 % израсходованного гербицида [3].

Установлено, что большинство вредителей и возбудителей болезней любят тень и повышенную влажность, а поэтому размещаются именно на нижней части стеблей растений и на нижней (внутренней) стороне листьев. В результате, чем выше растения и гуще их лиственный стебельная масса, тем труднее их обработать обычным опрыскивателем и тем меньше действие препарата на вредителей, сорняки и возбудителей болезней.

Сорные растения, такие как сурепка полевая, осот и др. обладают гидрофобностью, т.е. адаксиальная сторона листьев сорного растения покрыта восковым

покрытием. Это ведет к тому, что капля химического препарата соскальзывает с листа сорного растения и попадает в почву (рис. 2) [2].



**Рисунок 1. Гербицидные опрыскиватели:**  
 а) навесно опрыскиватель ЗУБР НШ Г/ДС-2; б) агрегат для внесения гербицидов на виноградниках «АВГ – 600»; в) машина для внесения гербицидов «МВГ – 300/500»; г) опрыскиватель гербицидами



**Рисунок 2. Гидрофильность, гидрофобность и супергидрофобность на сорных растениях**

Чтобы получить качественное покрытие растений гербицидным раствором при опрыскивании, необходимо распылять препарат на капли минимального размера, используя при этом наименьшее количество воды. Анализ исследований показал, что мелкие капли имеют в три раза большую контактную поверхность [3].

Кроме выше перечисленных недостатков было выявлено, что при обработке сорных растений на многолетних насаждениях обычными опрыскивателями для внесения гербицидов значительная часть рабочего раствора гербицидов оседает на абаксиальной стороне листьев и верхней части стеблей растения. Абаксиальная сторона листьев обрабатывается препаратом лишь на 4...5 %. Это значительно ниже, чем необходимо по агротехническим требованиям [3,4]. В таких случаях необходимо, чтобы капли рабочего раствора попадали на абаксиальную часть растения, на которой отсутствует гидрофобный эффект.

Применение воздушного потока как объекта доставки рабочего раствора на сорные растения снимает эту проблему, так как воздушный поток дробит крупные капли и способствует лучшему проникновению рабочего раствора в листе-стебельную массу растений [5].

**Результаты и обсуждение.** На базе Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского» совместно с НПСП «Наука» была изготовлена установка для проведения лабораторно-полевых исследований. Конструкция была выполнена таким образом, чтобы можно было сравнить качественные показатели традиционного и исследуемого опрыскивателя для внесения гербицидов в приштабных зонах междурядий виноградников. Так, на правой части штанги 2 опрыскивание производилось с применением воздушной поддержки (рис. 3), а левая часть штанги 1 работала без воздушной поддержки.



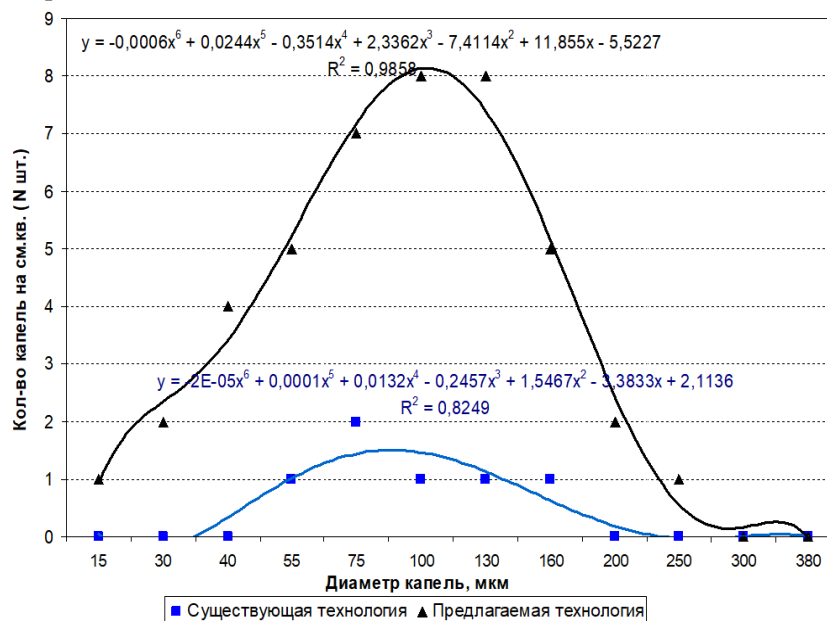
**Рисунок 3. Лабораторно-полевая экспериментальной установка опрыскивателя навесного гербицидного виноградникового**

Были проведены полевые испытания и представлены данные о качестве опрыскивания традиционным способом и новым с применением воздушной поддержки.

На рисунке 4, представлена диаграмма, которая показывают количество капель на абаксиальной поверхности листа на базовом и на новом опрыскива-

телях. Аналогичная картина наблюдалась и при различных диаметрах распылителей и давлении в системе.

На основании дисперсионного анализа экспериментальных данных по количеству капель и площади покрытия получили данные о влиянии давления  $P$ , диаметра  $d$  и скорости воздушного потока на количество капель, осевших на улавливающие поверхности, а также на площадь покрытия. Аппроксимация экспериментальных зависимостей проводилась с использованием компьютерной программы Microsoft Excel из приложения к программному пакету Microsoft Office. В результате были получены уравнения и значения коэффициентов аппроксимации  $R$ .



**Рисунок 4. Зависимость распределения капель на абаксиальной поверхности листьев сорных растений**

На основе полученных данных представлены зависимости распределения количества капель на 1 см<sup>2</sup> на абаксиальной стороне сорного растения от давления в системе и диаметра распылителя с применением воздушной поддержки (предлагаемая технология) так и без воздушной поддержки (существующая технология).

Из диаграммы (рис. 4) следует, что на базовом опрыскивателе общее количество капель на абаксиальной поверхности сорных растений не удовлетворительное и не превышает 20 шт./см<sup>2</sup>. На новом же количество капель соответствует норме и составляет от 40 до 60 шт./см<sup>2</sup>. Полученные результаты соответствуют схеме оптимальных значений показателей качества опрыскивания и эффективности их использования [6]. Это ведет к уменьшению энергозатрат и химических препаратов, так как отпадает необходимость повторного опрыскивания.

В результате обработки полученных данных получили, что площади покрытия абаксиальной части листа на базовом опрыскивателе составила в среднем 5 %, а на экспериментальном 40 % (табл. 1).

**Таблица 1. Экспериментальные данные по площади покрытия абаксиальной (нижней) части листа**

Диаметр форсунки и давление в системе	Базовый ( $V_B=0$ )	Экспериментальный ( $V_B=30$ м/с)
d=1 мм, P=1 МПа	4,12 %	39,56 %
d=1 мм, P=2 МПа	4,2 %	39,6 %
d=1 мм, P=3 МПа	4,36 %	39,62 %
d=2 мм, P=1 МПа	4,47 %	39,6 %
d=2 мм, P=2 МПа	4,5 %	39,97 %
d=2 мм, P=3 МПа	4,55 %	39,98 %
d=3 мм, P=1 МПа	4,99 %	39,99 %
d=3 мм, P=2 МПа	5,12 %	40,6 %
d=3 мм, P=3 МПа	5,3 %	41,26 %

Из данных таблицы видно, что наибольшая площадь покрытия (41, 26 %) раствором гербицида абаксиальной части листьев сорных растений достигается при скорости воздушного потока  $V_e = 30$  м/с при диаметре распылителя рабочей жидкости  $d = 3$  мм и давлении в гидравлической системе  $P = 3$  МПа.

Эффективность гербицидного опрыскивателя с принудительным осаждением рабочего раствора подтвердили визуальные наблюдения. На фотографии (рис. 5 а) можно наблюдать, что степень уничтожения сорных растений после 14 дней после обработки междурядий гербицидами достигает 98 %, в то время как на базовом степень уничтожения составило 60 % (рис. 5 б).



а)



б)

**Рисунок 5. Степень уничтожения сорного растения:**

**а) – на экспериментальном опрыскивателе; б) – на базовом опрыскивателе**

**Выводы.** Полученные результаты исследований показали малую эффективность традиционных опрыскивателей. Применение воздушно-жидкостной струи на опрыскивателе при борьбе с сорной растительностью на многолетних насаждениях, подтвердили свою эффективность, площади покрытия абаксильной части листа сорных растений составила 40 %, в то время как на традиционном 5 %. Все это способствовало эффективно бороться с сорными растениями даже с выраженными гидрофобными свойствами.

**Список использованных источников:**

1. Защита виноградников от вредителей, болезней и сорняков / Е.П. Странишевская, А.М. Лапа, В.Ф. Дрозда [и др.] ; Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК. – Киев : Гарант-Сервис, 2009. – 132 с.

2. Османов Э.Ш. Обоснование параметров воздухораспределительного устройства для обработки сорной растительности в междурядьях виноградных насаждений / Э.Ш. Османов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2020. – № 21(184). – С. 117-130.

3. Исаева Л.И. Применение гербицидов путем селективного нанесения на вегетирующие сорные растения // Сельскохозяйственная наука и производство. Вып. 4. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – С. 56-64.

4. Koch H. Wind einplanen und Abtrieft vermeiden. Agrar. – 1989. Jg. 40, N12. P. 15-17.

5. Османов Э.Ш. Методика и результаты проведения полевых испытаний опрыскивателя навесного гербицидного виноградникового / Э.Ш. Османов // Наукові праці Південно філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – № 135. – Сімферополь : ИТ «АРИАЛ» 2011. – 162 с.

6. Поздняков Ю.В. Механизация

**References:**

1. Protection of vineyards from pests, diseases and weeds / E.P. Stranishvskaya, A.M. Lapa, V.F. Drozda [et al.]; Ukrainian Laboratory of quality and Safety of agricultural products. - Kiev: Garant-Service, 2009. – 132 p.

2. Osmanov E.Sh. Substantiation of the parameters of the air-distributing device for processing weed vegetation in the rows of grape plantations / E.Sh. Osmanov // Izvestiya sel'skoi nauki Tavrida. – 2020. – № 21(184). – P. 117-130.

3. Isaeva, L. I. Application of herbicides by selective application to vegetative weeds // Agricultural science and production. Issue 4. – Moscow: VASKhNIL, 1986. – P. 56-64.

4. Koch, H. Wind einplanen und Abtrieft vermeiden. Agrar. – 1989. Jg. 40, N12. – P. 15-17.

5. Osmanov E.Sh. Methodology and results of field tests of the sprayer mounted herbicidnikovogo vinogradnikovogo / E. Sh. Osmanov // Naukovi pratsi Pivdenno filialu Natsionalnogo universit bioresursiv i prirodokoristuvannya Ukrainy "Krimsky agrotehnologichny universit". – No. 135. – Simferopol : IT "ARIAL" 2011. - 162 p.

6. Pozdnyakov, Yu. V. Mechanization of plant protection from diseases, pests and weeds – 2nd ed., reprint. and

защиты растений от болезней, вредителей и сорняков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Издательство УГСХА, 2004. – 261 с.

additional – Yekaterinburg: UGSHA Publishing House, 2004. – 261 p.

---

**Сведения об авторах:**

Догода Петр Ануфриевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технических систем в агробизнесе Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: petr.dogoda@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Османов Энвер Шевхийевич – ассистент кафедры механизации и технического сервиса в АПК Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», enver\_hotboy@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

**Information about the authors:**

Dogoda Petr Anufrievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Technical Systems in Agribusiness, Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: petr.dogoda@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Osmanov Enver Shevkhievich – Assistant of the Department of Mechanization and Technical Service in the Agro-Industrial Complex of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: enver\_hotboy@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.



УДК 631.31

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
РАСПОЛОЖЕНИЯ УДАРНИКА  
НА УПРУГОЙ СТОЙКЕ  
КУЛЬТИВАТОРНОЙ ЛАПЫ**

**EXPERIMENTAL STUDIES  
OF THE LOCATION OF THE  
STRIKER ON THE ELASTIC  
STAND OF THE CULTIVATOR  
PAW**

**Бабицкий Л.Ф.**, доктор технических наук, профессор;

**Белов А.В.**, ассистент;

**Дудченко П.С.**, обучающийся;

**Шиков Д.К.**, обучающийся.

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

**Babitsky L.F.**, Doctor of Technical Sciences, Professor;

**Belov A.V.**, Assistant lecturer;

**Dudchenko P.S.**, student;

**Shikov D.K.**, student.

Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

*В статье изложены результаты экспериментальных исследований модернизированной культиваторной стойки КПЭ-3,8 в почвенном канале лаборатории Бионической агроинженерии кафедры «Механизации и технического сервиса в АПК» Агротехнологической академии. Исследованиями определена оптимальная высота установки виброударных механизмов на стойке культиваторной лапы, а так же снижение тягового сопротивления модернизированной стойки по сравнению со стандартной стойкой КПЭ-3,8.*

*Ключевые слова: стойка культиваторной лапы, виброударный механизм, тяговое сопротивление, амплитуда колебаний, частота, качественные показатели крошения почвы.*

*The article presents the results of experimental studies of a modernized cultivator stand KPE-3,8 in the soil channel of the Laboratory of Bionic Agroengineering of the Department of "Mechanization and Technical Service in the Agro-industrial Complex" of the Agrotechnological Academy. Studies have determined the optimal height of the installation of vibration shock mechanisms on the stand of the cultivator paw, as well as a decrease in the traction resistance of the upgraded stand compared to the standard KPI-3,8 stand.*

*Keywords: the stand of the cultivator paw, vibration shock mechanism, traction resistance, vibration amplitude, frequency, quality indicators of soil crumbling.*

**Введение.** В современных тенденциях модернизации существующих почвообрабатывающих рабочих органов актуальной проблемой является снижение тягового сопротивления рабочих органов сельскохозяйственных агрегатов для экономии ресурсов. С этой точки зрения перспективным является разработка и внедрение виброударных механизмов, которые снижают тяговое сопротивление рабочих ор-

ганов и обеспечивают мелкофракционное крошение почвы благодаря уменьшению пути перемещения в фазе сжатия до фазы начального скалывания пласта почвы.

Для достижения указанного эффекта на стойку культиваторной лапы навешено виброударное устройство с целью подтверждения теоретических предпосылок размещения виброударного механизма на стойке и снижения тягового сопротивления.

**Материал и методы исследований.** Наличие виброударного механизма скалывание почвы культиваторной лапой достигается за более короткий промежуток времени сжатия почвы, когда вследствие столкновения ударников сила действия деформатора достигает усилия скалывания почвы. В результате этого, сокращается время фазы сжатия почвы и перемещение в этой фазе культиваторной лапы во время деформации почвы. Это способствует уменьшению тягового сопротивления и достигается мелкофракционное крошение почвы в результате сокращения пути его перемещения в фазе сжатия до фазы начального скалывания [1]. Предлагаемый виброударный механизм основан на принципе автоколебательного процесса без применения принудительного привода. Использование принудительного привода вибрационных почвообрабатывающих рабочих органов не является эффективным, так как получаемый эффект не превышает затраты энергии на принудительный привод рабочих органов [2].

Эффективность предлагаемой схемы виброударного механизма обуславливается соблюдением равномерности хода рабочего органа в процессе работы, снижением энергоемкости обработки почвы и ростом качества крошения обрабатываемого почвенного пласта.

Анализ работ ученых исследовавших процесс колебательного взаимодействия на почву рабочими органами сельскохозяйственных агрегатов показал трудности при расчетах оптимальных режимов колебаний стоек или непосредственно рабочих органов.

Эффективность виброударного механизма напрямую зависит от места приложения силы его воздействия на стойку культиваторной лапы. Место расположения виброударного механизма на С-образной стойке культиватора КПЭ-3,8 в общем случае можно определить путем проведения сравнительных экспериментальных исследований (рисунок 1).

В исследованиях Базарова В.П. посвященных изучению стоек культиваторов [4], определена жесткость пружин КПЭ-3,8 в пределах  $13 \times 10^4 \dots 17 \times 10^4$  Н/м. Принимаем средние значения в 150 Н/мм.

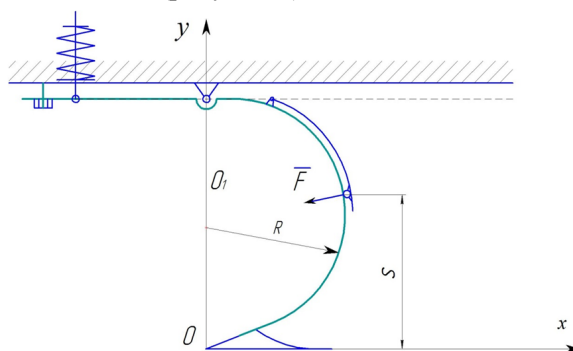
В условиях лаборатории Бионической агроинженерии проводились замеры упругости пружин стойки КПЭ-3,8 под действием максимальной нагрузки в  $P_{\max} = 3824$  Н (рисунок 2).

Опытным путем было определено максимальное сопротивление почвы в условиях почвенного канала на 3 передаче и глубине обработки 16 см, оно составляет  $F_{\max} = 3824$  Н. Под действием силы  $F_{\max}$  пружины изменяют свою длину (укоротятся) на  $x=20$  мм. Таким образом, сила  $F_2=(C \cdot x) \cdot 2$ , отсюда  $F_2=(150 \cdot 20) \cdot 2=6000$  Н/мм.

В почвенном канале лаборатории Бионической агроинженерии кафедры

«Механизация и технический сервис в АПК» была проведена серия опытов по определению места расположения виброударного механизма (молоткового ударника) на стойке лапы культиватора КПЭ-3,8.

Для интенсификации автоколебательного воздействия модернизированной культиваторной стойки с почвой была уменьшена толщина стандартной стойки КПЭ-3,8 в два раза до 14 мм (рисунок 3).



**Рисунок 1.** Схема расположения виброударного механизма (молотка) на упругой C-образной стойке культиваторной лапы



**Рисунок 2.** Нагружение стойки КПЭ-3,8 заданным усилием в 3824 Н

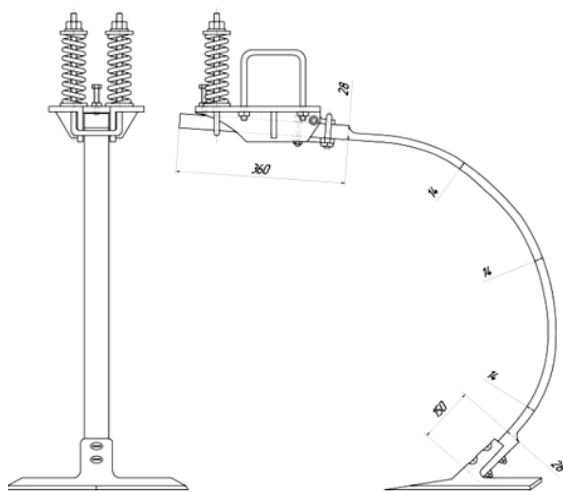
Исследования проводились на 3 передаче и глубине обработки 8 см с вариацией расположения молотка на высотах 350 мм, 400 мм, 450 мм. Замеры проведены в двукратной повторности для сравнения результатов, изменения величины тягового сопротивления с помощью тензостанции ZETLab (рисунок 2).

В результате анализа тягового сопротивления испытуемого устройства выявилась тенденция к его снижению у стойки с молотком по сравнению со стойкой без виброударного механизма (таблица 1).

Анализируя полученные данные тягового сопротивления во время испытания места расположения виброударного устройства на стойке культиваторной лапы была определена оптимальная высота расположения виброударного устройства. Максимальное снижение тягово сопротивления наблюдалось при расположении виброударного механизма на высоте 350 мм, что соответствует расчетной высоте  $s_1=361$  мм.

**Таблица 1. Тяговое сопротивление для стоек культиваторной лапы с виброударным механизмом и без него, определенного в результате экспериментальных исследований**

Скорость движения, м/с	Глубина обработки почвы, см	Высота расположения виброударного механизма, мм	Сопротивление утонченной культиваторной стойки КПЭ-3,8, усилие F, Н	Сопротивление утонченной стойки КПЭ-3,8 с навешенным виброударным механизмом, усилие F, Н	Разница в усилие F, Н
1,21	8	350	2412,82	2195,67	217,15
1,22	8	400	2458,99	2286,86	172,13
1,19	8	450	2409,82	2217,03	192,79



**Рисунок 3. Схема изменения размеров стандартной культиваторной лапы КПЭ-3,8**



**Рисунок 4. Фотоснимок испытания утонченной стойки с навешенным виброударным механизмом (молотком)**

Возможности лаборатории Бионической агроинженерии кафедры «Механизации и технического сервиса в АПК», помимо тягового сопротивления так же позволяют фиксировать амплитудно-частотную характеристику испытуемых рабочих органов (рисунок 6).

Путем преобразования данных амплитудно-частотной характеристики программного обеспечения ZETLab, благодаря алгоритму быстрого преобразования Фурье в программе Mathcad определены частоты вибрации и амплитуды колебания стойки с виброударным механизмом и без (рисунок 7).

В таблице 2 отображены частоты вибрации и амплитуды колебания стойки КПЭ-3,8.

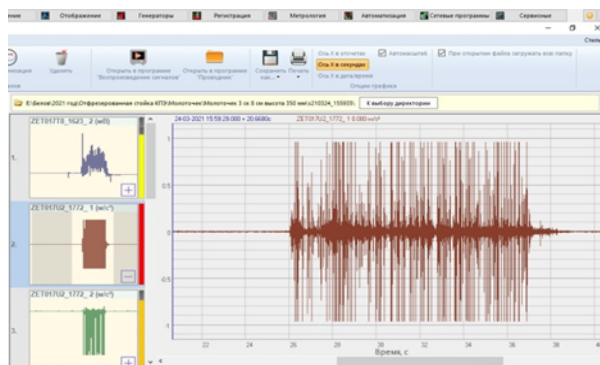


Рисунок 6. Диаграмма амплитудно-частотной характеристики экспериментальной стойки культиваторной лапы КПЭ-3,8

Таблица 2. Амплитудно-частотная характеристика экспериментальной стойки КПЭ-3,8

Рабочий орган	Скорость движения, м/с	Глубина обработки, см	Высота расположения виброударного механизма, мм	Частота вибрации стойки, Гц	Амплитуда колебаний стойки, м/с <sup>2</sup>
Утонченная стойка КПЭ-3,8	1,17	8	350	493	0,145
	1,3	8	400	517	0,145
	1,21	8	450	490	0,14
Утонченная стойка КПЭ-3,8 с навешенным виброударным механизмом	1,21	8	350	833	1,1
	1,27	8	400	1185	0,55
	1,22	8	450	1770	0,95

Увеличение расстояния между точкой приложенного импульса от виброударного механизма на утонченную стойку культиваторной лапы и крепление

характеризуется повышением частоты вибрации. На определенной расчетным путем высоте расположения виброударного механизма наблюдается наибольшая среди всех исследуемых амплитуда колебания стойки, что способствует протеканию автоколебательного процесса и снижению тягового сопротивления почвообрабатывающего агрегата (рисунок 8).

Обобщённые результаты изучения качественных показателей крошения почвы после прохода стойкой культиваторной лапы с применением виброударного механизма и без него приведены в таблице 3.

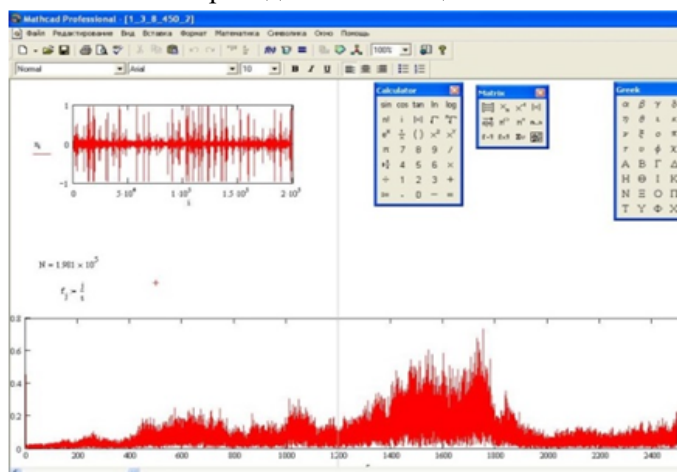


Рисунок 7. Применение алгоритма быстрого преобразования Фурье для анализа амплитудно-частотной характеристики стойки КПЭ-3,8

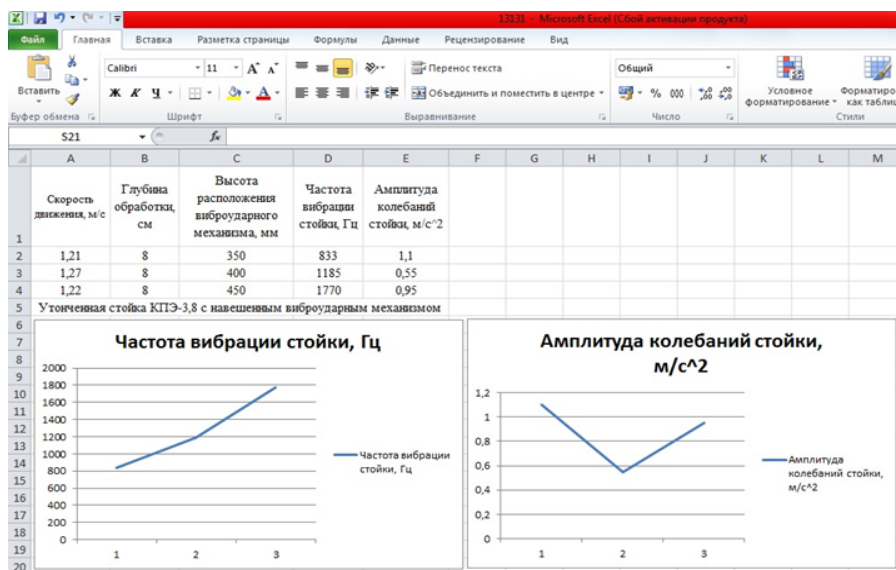


Рисунок 8. Графики амплитудно-частотной характеристики модернизированной стойки культиваторной лапы КПЭ-3,8

Таблица 3. Качественные показатели крошения почвы

Рабочий орган	Исследуемый показатель		
	Глыбистость, %	Степень крошения, %	Гребнистость, $1 \cdot 10^{-2}$ м
Утонченная стойка КПЭ-3,8 с навешенным виброударным механизмом	11,68	74,23	6,1
Утонченная стойка КПЭ-3,8	17,92	66,31	6,8

**Выводы.** В результате проведения серии экспериментальных замеров было подтверждено снижение тягового сопротивления при использовании стоек с виброударным механизмом (молотковым ударником) в пределах от 7 до 9 %.

Исследования подтвердили оптимальную высоту расположения виброударного механизма на стойке культиваторной лапы равной  $s_1=361,2$  мм. В процессе экспериментальных исследований наибольшее снижение тягового сопротивления наблюдалось при высоте расположения виброударного механизма равной 350 мм.

Проведённый анализ показателей крошения почвы показал [5], что применение виброударного механизма увеличивает степень крошения почвы на 7,92 % и уменьшает глыбистость на 6,24 %, снижение величины гребнистости находится в пределах погрешности.

#### Список использованных источников:

1. Бабицкий Л.Ф. Біонічні напрями розробки ґрунтообробних машин. – К.: Урожай, 1998. – 164 с.
2. Дубровский А. А. Вибрационная техника в сельском хозяйстве. М.: Машиностроение, 1968. – 204 с.
3. Старовойтов Э. И. Сопротивление материалов. — М.: Физматлит, 2008. — С. 384.
4. Базаров В.П. Обоснование параметров нелинейных упругих подвесок рабочих органов культиваторов : Автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.20.01 Базаров Валерий Павлович; Всесоюзный ордена «Знак почета» сельскохозяйственный институт заочного образования. – М., 1985. - 18 с.
5. Лурье А.Б. Статистическая динамика сельскохозяйственных агрегатов. Колос, 1970. С 162-165.

#### References:

1. Babitsky L.F. Bionichni napryami rozrobki ґruntoobrobnihi mashin. - K.: Urozhay, 1998 – 164 p.
2. Dubrovsky A. A. Vibration technology in agriculture. Moscow: Mashinostroenie, 1968. – 204 p.
3. Starovoitov E. I. Resistance of materials. – M.: Fizmatlit, 2008. – P. 384.
4. Bazarov V. P. Substantiation of parameters of nonlinear elastic suspensions of working bodies of cultivators: Autoref. dis. ... Candidate of Technical Sciences: 05.20.01 Bazarov Valery Pavlovich; All-Union Order "Badge of Honor" agricultural Institute of Correspondence Education. – M., 1985. – 18 p.
5. Lurie A. B. Statistical dynamics of agricultural aggregates. Kolos, 1970. From 162-165.

**Сведения об авторах:**

Бабицкий Леонид Фёдорович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механизации и технического сервиса в АПК Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: kaf-meh@rambler.ru, 295492, п. Аграрное, Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»;

Белов Александр Викторович – магистр, ассистент кафедры механизации и технического сервиса в АПК Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: kaf-meh@rambler.ru, 295492, п. Аграрное, Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»;

Дудченко Павел Сергеевич – обучающийся факультета Механизации производства и технологии переработки сельскохозяйственной продукции Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», 295492, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»;

Шиков Дмитрий Константинович – обучающийся факультета Механизации производства и технологии переработки сельскохозяйственной продукции Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», 295492, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

**Information about the authors:**

Babitsky Leonid Fedorovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of mechanization and technical service in AIC of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: kaf-meh@rambler.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Belov Alexander Viktorovich – Master of Science, Assistant lecturer at the Department of mechanization and technical service in AIC of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: kaf-meh@rambler.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Dudchenko Pavel Sergeevich – student of the Faculty of Mechanization of Production and Technology of Processing of Agricultural Products of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Shikov Dmitry Konstantinovich – student of the Faculty of Mechanization of Production and Technology of Processing of Agricultural Products of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.



УДК. 631.352:634

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ  
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ВНЕДРЕНИЯ КАМЕРНОГО  
ВИНОГРАДНОГО  
ОПРЫСКИВАТЕЛЯ****BIOENERGETIC ASSESSMENT OF  
THE EFFECTIVENESS  
OF THE INTRODUCTION OF  
A CHAMBER GRAPE SPRAYER**

**Лебедев А.Т.**, доктор технических наук, профессор;  
ФГАОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».  
**Догода А.П.**, кандидат технических наук, ассистент;  
Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

**Lebedev A.T.**, Doctor of Technical Sciences, Professor;  
FSAEI HE «Stavropol State Agrarian University».  
**Dogoda A.P.**, Candidate of Technical Sciences, Assistant;  
FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

*В статье приведена биоэнергетическая оценка затрат на выполнение технологического процесса химической защиты виноградников по сравнимым вариантам вентиляторного и туннельного опрыскивателей.*

*The article presents a bioenergetic assessment of the costs of performing the technological process of chemical protection of vineyards according to the compared variants of fan and tunnel sprayers.*

*Ключевые слова: камера, распылитель, опрыскиватель, виноград, энергоёмкость.*

*Keywords: chamber, sprayer, sprayer, grapes, energy intensity.*

**Введение.** Во многих странах увеличение площади виноградников одно из приоритетных направлений, так в России виноградные насаждения занимают площадь 95,9 тыс. га (по данным 2019 года). Ежегодно в России закладываются около 18 тыс. га виноградных насаждений, что составляет 20 % от общей площади [1].

Виноградарство характеризуется многооперационностью в отличие от остальных отраслей сельского хозяйства. Борьба с вредителями и болезнями одна из важнейших операций, как с экономической, так и с экологической точек зрения.

Качество внесения пестицидов является критерием эффективности их использования. Норма внесения рабочей раствора, густота покрытия каплей на культурных растениях, дисперсность и равномерность распыла оказывают влияние на качество опрыскивания. Исследование многих ученых подтверждают, что сокращение нормы внесения пестицидов на 50% способствует увеличению качества опрыскивания. Конструкция машины, его тип, параметры и режимы работы рабочих органов оказывают влияние на показатели качества опрыски-

вания, т.е. для эффективного развития виноградарства требуется совершенствованная техника и технологий.

Перед производителями стоят вопросы создания и модернизации новой техники. Внесения химических препаратов с одновременным учетом экологических факторов главный критерий для разработки и внедрения современных опрыскивателей при производстве винограда.

Работа опрыскивателя вентиляторного типа (рис. 1 а), сопровождается потерями в почву, переносе "облака" из агрохимикатов к населенным пунктам и водоемам. Данный фактор не допустим для насаждений южных регионов России с развитым курортным туризмом, так как по санитарным нормам, допускается проводить опрыскивание, если жилая зона расположена на расстоянии 500 и более метров [2].

Расход рабочей жидкости зависит от степени облиственности виноградных кустов, например, при первом опрыскивании, когда суммарная площадь листы составляет 0,65 га, 500-600 л/га, при втором 700-600, при третьем 1000-1200, при четвертой и последующих опрыскиваниях – 1500 л/га.

Огромным спросом пользуется виноград в свежем виде, что приводит к высокой интенсивности возделывания его, что неизбежно оказывает влияние на качество и урожайность продукции.

Поэтому создания новых способ и машин для виноградарства является приоритетным. Внедрение камерных опрыскивателей (рис. 1 б), где рабочий процесс производится в закрытой камере, потери минимальны, так как камера задерживает не осевшие капли и возвращает их в бак для повторного использования [2].

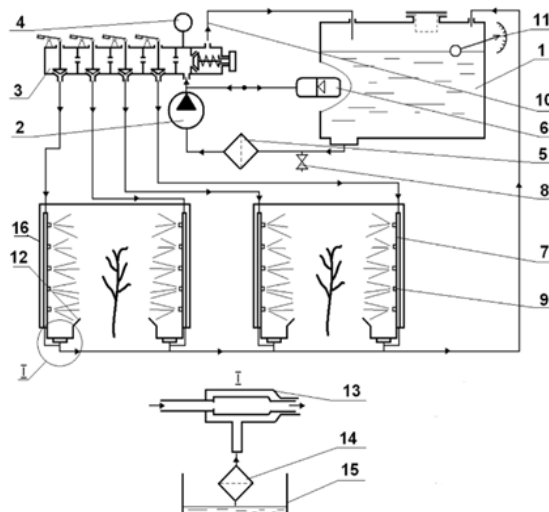
**Материал и методы исследований.** Опытный образец камерного опрыскивателя прошел испытания на насаждениях винограда ГП "Таврида", а полученные результаты соответствовали агротехническим требованиям.



**Рисунок 1. Опрыскиватели: а) вентиляторный опрыскиватель;  
б) камерный опрыскиватель**

Особенность обработки технологический процесс камерного опрыскивателя представлен на рисунке 2. За счет обработки в камере, не осевшие на растениях капли, улавливаются стенками камеры 1б, стекают по ним в поддон

15 и насосом 2 через систему фильтров 14 возвращается в емкость 1 для повторного использования, тем самым потери пестицида сведены к минимуму. Данная особенность позволит уменьшить санитарную зону до 20 м. Сохранить существующие и увеличить молодые виноградные насаждения. Влияние ветра не сказывается на качестве технологического процесса, тем самым увеличивается время использования опрыскивателя. Потери пестицидов в атмосферу и на почву при испытаниях опрыскивателя не превысили 3 % [3].



**Рисунок 2. Технологическая схема туннельного опрыскивателя:**

1 – емкость; 2 – насос; 3 – пульт управления; 4 – манометр; 5 – фильтр;  
6 – компенсатор; 7 – коллектор; 8 – кран; 9 – форсунка;

10 – сливная магистраль; 11 – уровнеметр; 12 – улавливатель; 13 – эжектор;  
14 – фильтр; 15 – поддон; 16 – стенки камеры.

**Результаты обсуждения.** Традиционно оценку эффективности агротехнологий проводят в денежных единицах, но инфляция необъективно сказывается на результатах [2]. Денежный эквивалент упускает критерии негативного влияния экологических и энергетических факторов.

Для этих целей нужен комплексный показатель, который более достоверно оценивал затраты на производство и стоимость продукции.

Несмотря на многоплановость определение энергоёмкости процесса позволит оценить затраты на производство, не исключая стоимость работ, он не зависит от конъюнктуры рынка характеризуя развитие технического уровня технологии являясь более объективным [1].

Энергетический анализ опрыскивания виноградных насаждений для вентиляторного опрыскивателя ОПВ-2000 и камерного опрыскивателя ОКПВ-1000 проводили при схеме посадки 3×1, 5 на площади 55 га. Основные показатели энергоёмкости и зависимости приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели расчета энергоёмкости

№ п/п	Показатель	Формула	Примечание
1	Полная энергоёмкость	$\mathcal{E}_{\text{вход}} = \sum_j \mathcal{E}_{\text{вход},j}$	$j$ – номер технологической операции
2	Энергоёмкость опрыскивания	$\mathcal{E}_{\text{вход},j_{\text{опр}}} = \mathcal{E}_{\text{тр}} + \mathcal{E}_{\text{опр}} + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_n + \mathcal{E}_{\text{тод}}$	$\mathcal{E}_{\text{тр}}$ , $\mathcal{E}_{\text{опр}}$ , $\mathcal{E}_m$ , $\mathcal{E}_n$ , $\mathcal{E}_{\text{тод}}$ – энергоёмкость работы трактора, опрыскивателя, расходуемого топлива, пестицидов, труд механизатора, МДж/га.
3	Энергоёмкость расходуемого дизельного топлива	$\mathcal{E}_{\text{дт}} = \frac{\alpha_{\text{дт}} G_{\text{дт}}}{W_{\text{час}}}$	$\alpha_{\text{дт}}$ – энергетический эквивалент дизельного топлива, $\alpha_{\text{дт}} = 52,8$ МДж/га; $G_{\text{дт}}$ – расход топлива, кг/га; $W_{\text{час}}$ – часовая выработка агрегата, га/ч.
4	Расход энергии механизатором	$\mathcal{E}_{\text{чел}} = \frac{n_{\text{мех}}}{W_{\text{час}}} \alpha_{\text{мех}}$	$\alpha_{\text{мех}}$ – энергетический эквивалент основных работников ( $\alpha_{\text{мех}} = 43,4$ МДж/(чел-ч)); $n_{\text{мех}}$ – численность механизаторов, $n_{\text{мех}} = 1$ чел.
5	Энергоёмкость пестицидов с учетом их расхода на гектар	$\mathcal{E}_n = \alpha_n H_n$	$H_n$ – расход пестицидов, кг/га; $\alpha_n$ – энергетический эквивалент действующего вещества, МДж/га.
6	Годовая экономия энергозатрат от внедрения камерного опрыскивателя	$\mathcal{E} = (\mathcal{E}_{\text{вход}1} - \mathcal{E}_{\text{вход}2}) W_{\text{сез}}$	$\mathcal{E}_{\text{вход}1}$ , $\mathcal{E}_{\text{вход}2}$ – приведенные затраты энергии на единицу работы, МДж/га; $W_{\text{сез}}$ – объём внедрения, га.
7	Экономия не возобновляемой энергии	$K = (1 - \frac{\mathcal{E}_{\text{вход}2}}{\mathcal{E}_{\text{вход}1}}) 100$	
8	Уровень экологичности технологического процесса	$K_{\text{ЭК}} = \frac{\mathcal{E}}{P_{\text{ЭК}}}$	$P_{\text{ЭК}}$ – экологически допустимая граница энергонасыщенности технологического процесса

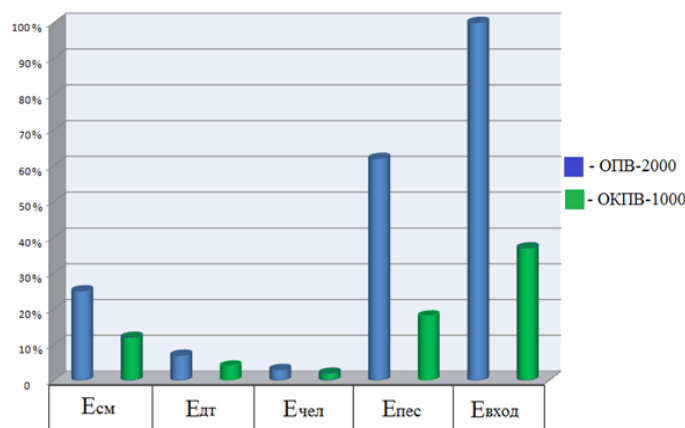
Расход рабочего раствора вентиляторным опрыскивателем составил 4401 л/га, пестицидов 5,31 кг/га, соответственно камерного опрыскивателя 1401,58 л, пестицидов 2,68 кг/га.

Энергетический эквивалент тракторов МТЗ-80  $\alpha_{mp_1} = 0,0161$  МДж/(кг/ч), ЮМЗ-6АКЛ  $\alpha_{mp_2} = 0,0131$  МДж/(кг/ч), опрыскивателей  $\alpha_{opr} = 0,247$  МДж/(кг/ч). Масса тракторов МТЗ-80  $m_{mp_1} = 3161$  кг, ЮМЗ-6АКЛ  $m_{mp_2} = 3096$  кг, масса сухая конструктивная опрыскивателей ОПВ-2000  $m_{opr_1} = 990$  кг, ОКПВ-1000  $m_{opr_2} = 690$  кг [3, 4].

Для биоэнергетической оценки были определены затраты совокупной энергии при использовании вентиляторного и туннельного опрыскивателя (таблица 2).

Использование камерного опрыскивателя привело к снижению затрат совокупной энергии и составило: основных средств – 794,7 МДж/га; ГСМ – 136 МДж/га; трудовых ресурсов 77,24 МДж/га; снижение расхода пестицидов – 2475,95 МДж/га; суммарные энергозатраты – 3489,879 МДж.

Сравнительная процентная характеристика затрат совокупной энергии на опрыскивание виноградных насаждений приведены на рисунке 3.



**Рисунок 3. Анализ структурных затрат совокупной энергии на выполнение технологического процесса химической защиты растений**

Годовая экономия энергозатрат от внедрения разработанного нами камерного опрыскивателя (табл. 1, п.6):

$$\mathcal{E} = (5536,3 - 2052,4) \cdot 55 = 191613,24 \text{ МДж}$$

Экономия не возобновляемой энергии (таблица 1, п. 7):

$$K = \left(1 - \frac{2052,4}{5536,3}\right) 100 = 62,92\%$$

При выращивании винограда, в силу разных факторов, технологические операции выполняются без научного обоснования, особенно это касается опрыскивания, что ведет к увеличению энергетических затрат и нарушению экологической безопасности. Следовательно, с энергозатратами необходим

Таблица 2. Затраты совокупной энергии, МДж/га

№ опрыскивания	Производство основных средств, $\text{Э}_{\text{см}}$		ГСМ, $\text{Э}_{\text{дт}}$		Трудовые ресурсы, $\text{Э}_{\text{чел}}$		Оборотные ср-ва (пестициды), $\text{Э}_{\text{пес}}$		Суммарные энергозатраты, $\text{Э}_{\text{вход}}$	
	ОПВ - 2000	ОКПВ	ОПВ - 2000	ОКПВ	ОПВ - 2000	ОКПВ	ОПВ - 2000	ОКПВ	ОПВ - 2000	ОКПВ
1	119,52	85,047	31,32	31,32	17,78	17,786	727,400	200,48	896,036	334,640
2	119,5	85,047	31,32	31,32	17,78	17,786	109,110	24,40	277,721	158,562
3	119,5	85,047	31,32	31,32	17,78	17,786	727,400	180,11	896,011	314,274
4	119,5	85,047	31,32	31,32	17,78	17,786	836,510	220,49	1005,121	354,649
5	249,26	85,047	65,32	31,32	37,09	17,786	727,400	233,36	1079,086	367,525
6	249,26	85,047	65,32	31,32	37,09	17,786	109,110	35,35	460,791	169,515
7	249,26	85,047	65,32	31,32	37,09	17,786	145,480	54,28	497,161	188,438
8	249,26	85,047	65,32	31,32	37,09	17,786	72,740	30,70	424,421	164,867
Итого	1475,07	680,37	386,60	250,60	219,52	142,28	3455,15	979,2	5536,349	2052,47

анализ уровня экологичности процесса. Затраты энергии (рис. 3) показали, что антропогенная нагрузка составила 98,8 % для вентиляторного и 36,6 % для камерного опрыскивателя.

Энергозатраты на возделывание и уборку винограда указывают, что граница затрат не возобновляемой энергии составляет свыше 20000...40000 МДж/га за календарный год. В современных условиях эти границы завышены, поэтому суммарная энергонагрузка должна находиться в пределах 30000 МДж/га в т.ч. на химическую защиту виноградных насаждений 5600 МДж/га [1, 2, 3].

**Выводы.** Применение камерного виноградникового опрыскивателя в сравнении с традиционными вентиляторными приводит к снижению антропогенной нагрузки на 69,2%. Биоэнергетическая оценка, дополняя денежную оценку, вносит определенный вклад в разработку энергосберегающих технологий виноградарства и рационального использования биоресурсов.

Внедрение камерного опрыскивателя позволило снизить совокупные энергозатраты на выполнение технологического процесса химической защиты виноградных насаждений. Уровень экологичности выполнения технологического процесса химической защиты виноградных насаждений характеризующийся пределом допустимости антропогенной загрузки составил для ОПВ-2000 – 0,98, а для ОКПВ-1000 – 0,37.

#### Список использованных источников:

1. Догода А.П. Техничко-экологическая и экономическая оценка эффективности внедрения опрыскивателя камерного (туннельного типа) виноградного / А.П. Догода // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины "Крымский агротехнологический университет". Серия: Технические науки. – 2012. – № 150. – С. 78-89.

2. Догода П.А. Определение удельных совокупных затрат антропогенной энергии на производство винограда / П.А. Догода // Труды Крымской академии наук. – Симферополь: Таврия, 1998. – С. 69-79.

3. Протокол государственных испытаний № 896 / 270-03-08 опрыскивателя камерного прицепного виноградникового ОКПВ-1000. Юж-

#### Reference:

1. Dogoda A.P. Technical, ecological and economic assessment of the effectiveness of the introduction of a chamber sprayer (tunnel type) grape / A.P. Dogoda // Scientific works of the Southern Branch of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine "Crimean Agrotechnological University". Series: Engineering Sciences. – 2012. – No. 150. – P. 78-89.

2. Dogoda P.A. Determination of specific total costs of anthropogenic energy for the production of grapes / P.A. Dogoda // Proceedings of the Crimean Academy of Sciences. – Simferopol: Tavria, 1998. – P. 69-79.

3. State test report №. 896 / 270-03-08 of the chamber trailer vineyard sprayer OKPV-1000. South Ukrainian branch of UkrNDIPVT named after L. Pogorelyi.

ноукраинский филиал УкрНДІПВТ им. Л. Погорелого.

4. Пастухов В.И. Энергетическая оценка механизированных технологий растениеводства / Валерий Иванович Пастухов. – Харьков: Ранок-НТ, 2003. – 100 с.

4. Pastukhov V.I. Energeticheskaya otsenka mekhanizirovannykh tekhnologii rastenevodstva [Energy assessment of mechanized technologies of crop production]. – Kharkiv: Ranok-NT, 2003. – 100 p.

---

#### Сведения об авторах:

Лебедев Анатолий Тимофеевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технического сервиса, стандартизации и метрологии ФГАОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», e-mail: Lebedev.1962@mail.ru, 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, ФГАОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Догода Александр Петрович – кандидат технических наук, ассистент кафедры технических систем в агробизнесе Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: vitaliy-krasovskiy@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

#### Information about the authors:

Lebedev Anatoly Timofeyevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technical Service, Standardization and Metrology, Stavropol State Agrarian University, e-mail: Lebedev.1962@mail.ru, «Stavropol State Agrarian University», 12, per. Zootechnical, Stavropol, 355017, Russia.

Alexander Petrovich Dogoda – Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department of Technical Systems in Agribusiness of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: vitaliy-krasovskiy@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.



**ВЕТЕРИНАРИЯ**

УДК: 619:616.391:636.597

**ВЛИЯНИЕ ГИПЕРТЕРМИИ  
НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ УТОК**

**Плахотнюк Е.В.**, кандидат ветеринарных наук, ассистент;  
**Лизогуб М.Л.**, кандидат биологических наук, доцент;  
**Собещанская Е.М.**, ассистент;  
Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

*В статье представлены результаты исследования воздействия повышенной температуры воздуха на колебания диагностических гематологических и биохимических показателей и продуктивности уток. Установлено, что при высокой температуре воздуха в помещении происходит сгущение крови, развитие ацидотического состояния, накопление продуктов перекисного окисления липидов.*

*Ключевые слова:* утки, гипертермия, патогенез, обезвоживание, кислотно-щелочное равновесие, ацидоз.

**Введение.** Утки обладают рядом преимуществ перед остальными видами домашней птицы: они более выносливы, почти невосприимчивы ко многим инфекционным заболеваниям, весьма скороспелы, отличаются высокими показателями яичной и мясной продуктивности.

Организм уток может приспосабливаться к изменениям внешней среды, но лишь до определенных пределов. Известно, что максимальная продуктивность птицы достигается лишь в комфортной среде обитания, все параметры которой соответствуют ее виду, возрасту и физиологическому состоянию. Температура воздуха в помещении для уток родительского стада в соответствии

**THE EFFECT OF  
HYPERTHERMIA ON THE BASIC  
COMPONENTS OF METABOLISM  
AND PRODUCTIVITY OF DUCKS**

**Plakhotniuk E.V.**, Candidate of Veterinary Science, Assistant;  
**Lizogub M.L.**, Ph.D. of Biology Sciences, Associate Professor;  
**Sobeschanskaya E.M.**, Assistant, Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University»;

*The article presents the results of research of the effects of increased air temperature on fluctuations diagnostic hematological and biochemical parameters and productivity of ducks. It is established that high temperature of air causes blood condensation, the development of acidotic state, the accumulation of lipid peroxidation products.*

*Key words:* ducs, hyperthermia, pathogenesis, dehydration, acid-base balance, acidosis.

с зоогигиеническими требованиями должна находиться в пределах 14-16 °С (некоторые авторы – до 24 °С), относительная влажность воздуха 70-80 % [1-4]. В жаркий период года птичники подвергаются значительному перегреву в результате интенсивной инсоляции и теплопродукции самой птицы. При этом температура воздуха внутри помещения становится выше, чем снаружи, нормативные значения ее не выдерживаются, что влечет за собой резкое снижение продуктивности птицы [3]. Отрицательные последствия заметно усиливаются при высокой относительной влажности. В условиях Крымского полуострова в летний период при температуре воздуха более 30 °С и относительной влажности более 80 % у водоплавающих быстро развивается стресс.

При воздействии повышенной температуры на организм птиц отмечается ряд изменений: температура тела повышается на 0,5-1 °С, дыхание учащается с 22 до 200 циклов в минуту, что может привести к респираторному алкалозу с последующим понижением рН крови и метаболическому ацидозу. В состоянии теплового стресса в плазме крови наблюдается повышение уровня кортикостерона, лептина, глюкагона, а также снижение количества гормона щитовидной железы и инсулина [5]. Также изменяется физико-химическое состояние и функция липидов, особенно это проявляется в мембранах клеток. Повышение температуры тела ведет к увеличению текучести липидов в мембранах клеток, заметно усиливается процесс перекисного окисления липидов, накопление активных форм кислорода, свободных радикалов и перекисных соединений [6]. Эти процессы неизменно сказываются на метаболизме птицы и могут привести к целому ряду негативных последствий. В регионах с жарким климатом гипертермия животных и птиц представляет серьезную проблему, которая требует глубокого изучения и разработки эффективных методов профилактики и коррекции изменений в метаболизме, возникающих при данной патологии.

**Материал и методы исследований.** Объектами исследований являлись половозрелые утки обоих полов кросса Черри-Вели (возраст 308 дней). Исследовались колебания внешней температуры и относительной влажности воздуха помещения, а также интенсивность яйцекладки птицы за данный период.

Материалом исследований служила цельная кровь, стабилизированная гепарином и сыворотка крови. Кровь отбирали из плосневой вены у клинически здоровых особей. Кровь от 3 птиц объединяли в одну пробу. В ходе исследований в крови определяли количество эритроцитов в камере с сеткой Горяева, содержание гемоглобина – гемиглобинцианидным методом, гематокритную величину с использованием пипеток Панченкова, содержание малонового диальдегида по Войтову. В сыворотке крови определяли содержание глюкозы глюкозооксидазным методом; резервную щелочность – диффузионным методом по И.П. Кондрахину [7].

Для измерения и регистрации колебаний относительной влажности и температуры воздуха в помещении использовались: гигрограф недельный М-21 АН, термограф недельный М-16 АН, гигрограф психрометрический Вит-III.

Полученные данные обработаны статистически на ПК с использованием

пакета Microsoft Excel, а достоверность результатов исследования оценивали при помощи критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Кровь у птицы отбирали дважды: в период, когда температура воздуха в птичнике находилась в пределах допустимых значений (22-24 °С), а также при стабильной (более 5 дней) максимальной температуре в помещении свыше 30 °С. При этом относительная влажность воздуха в течение всего периода исследования превышала 60 %, что усиливало негативное влияние повышенной температуры в помещении.

В таблице 1 представлены результаты исследования воздействия гипертермии на гематологические показатели уток.

**Таблица 1. Морфологические показатели крови уток при различных параметрах микроклимата ( $M \pm m$ ; самки –  $n=30$ ; самцы –  $n=15$ )**

Показатели Группа	Эритроциты, Т/л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, см <sup>3</sup> /см <sup>3</sup>	СГЭ, пкг
Нормальная температура воздуха				
самки	2,76±0,11	121,37±2,76	40,17±0,51	46,27±1,95
самцы	2,63±0,11	121,63±2,42	39,61±0,75	47,40±2,16
Гипертермия				
самки	3,21±0,12**	133,52±2,97**	43,90±0,90**	39,48±1,19**
самцы	2,97±0,11*	130,27±2,23*	42,35±0,80*	44,72±1,87*
15 сутки гипертермии				
самки	3,60±0,21**	134,33±1,83***	46,63±0,62***	38,31±1,20**
самцы	3,10±0,11** ■	132,01±2,40**	43,87±0,96**	44,40±1,73■
30 сутки гипертермии				
самки	3,66±0,10***	134,01±1,49***	47,30±0,56***	37,22±0,86***
самцы	3,35±0,16**	130,26±2,52*	45,37±1,74**	40,00±1,94*

Примечания: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  относительно исходных данных; ■  $p < 0,05$ , ■■  $p < 0,01$ , ■■■  $p < 0,001$  относительно показателей самок

Из данных, представленных в таблице видно, что при повышении температуры воздуха в помещении отмечается достоверное увеличение количества эритроцитов и гемоглобина в крови уток обоих полов, более выраженное у самок. Повышение морфологических показателей крови под воздействием повышенной температуры внешней среды относительно и происходит в связи с потерей жидкости организмом птиц при перегревании и сгущением крови, что подтверждает увеличение гематокритной величины в этот же период. Выражено уменьшение среднего содержания гемоглобина в эритроцитах, что говорит о снижении насыщения эритроцитов данным хромопротеидом и о снижении транспортной функции эритроцитов. Также из полученных данных следует,

что с повышением температуры воздуха в помещении, изменения морфологических показателей более выражены у самок, чем у самцов.

В таблице 2 представлены результаты исследования изменений углеводно-липидного обмена а также резервной щелочности при перегревании.

**Таблица 2. Показатели углеводно-липидного обмена и резервной щелочности сыворотки крови уток при различных параметрах микроклимата**

Показатели Группа	Глюкоза, ммоль/л	Общие липиды, г/л	Общий холестерин, моль/л	$\beta$ -липо- протеины, у.е.	Тригли- цериды, ммоль/л	Резервная щелочность, об%CO <sub>2</sub>
Нормальная температура воздуха						
самки	9,82 ±0,26	11,98 ±0,29	3,04 ±0,15	213,05 ±8,57	11,64 ±0,43	48,53 ±0,81
самцы	9,21 ±0,26	6,12 ±0,25***	3,10 ±0,18	71,04 ±4,06***	5,87 ±0,61***	48,11 ±1,24
Гипертермия						
самки	14,19 ±0,43***	9,83 ±0,56**	2,39 ±0,13**	257,08 ±9,19**	9,28 ±0,48**	40,36 ±0,74***
самцы	11,89** ±0,62**	4,77* ±0,39***	2,64 ±0,13	81,41 ±4,59***	4,72 ±0,30***	43,27** ±1,07*
15 сутки гипертермии						
самки	14,01 ±0,29***	8,70 ±0,35***	2,39 ±0,12**	282,27 ±12,18***	7,51 ±0,30***	39,99 ±0,66***
самцы	12,48** ±0,66***	4,59** ±0,5***	2,49 ±0,13*	88,30 ±4,70***	4,25* ±0,23***	42,92** ±1,20*
30 сутки гипертермии						
самки	13,30 ±0,40***	7,60 ±0,31***	2,34 ±0,12***	273,17 ±10,96***	6,62 ±0,28***	40,63 ±0,87***
самцы	11,66* ±0,79*	3,99** ±0,21***	2,48 ±0,15*	88,66* ±4,82***	3,89** ±0,24***	43,27 ±0,92**

Примечания: \*p < 0,05, \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001 относительно исходных данных; \*p < 0,05, \*\*p < 0,01, \*\*\*p < 0,001 относительно показателей крови самок

Исходя из данных представленных в таблице следует что, с повышением температуры воздуха отмечается достоверное снижение показателя резервной щелочности, которое характеризуется развитием ацидотического состояния у са-

мок. Показатели углеводно-липидного обмена также подвержены изменениям при перегревании: развивается дислипидемия, которая характеризуется понижением содержания общих липидов, триглицеридов, холестерина при достоверном повышении количества  $\beta$ -липопротеинов; отмечается также развитие выраженной гипергликемии, с максимальным содержанием глюкозы в начале повышения температуры воздуха.

Из данных, представленных в таблице 3 можно заключить, что с повышением температуры окружающей среды отмечается активизация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), на фоне снижения активности антиоксидантной системы защиты (АСЗ).

**Таблица 3. Динамика основных показателей ПОЛ и АСЗ при различных параметрах микроклимата**

Показатели Группа	Малоновый диальдегид, мкмоль/л	Общий токоферол, мг %	ПСЭ, %
Нормальная температура воздуха			
самки	1,20±0,06	1,449±0,09	6,50±0,45
самцы	1,23±0,06	1,349±0,12	6,74±0,58
Гипертермия			
самки	2,41±0,12***	0,912±0,09***	17,68±2,03***
самцы	2,03±0,09***	1,007±0,09*	9,93±1,31**
15 сутки гипертермии			
самки	2,61±0,13***	0,737±0,10***	14,49±1,01***
самцы	2,17±0,15***	0,798±0,07**	12,45±1,47**
30 сутки гипертермии			
самки	2,73±0,14***	0,803±0,08***	21,53±2,79***
самцы	2,32±0,11***	0,797±0,11**	13,37±1,56**

Примечания: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  относительно исходных данных; \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  относительно показателей крови самок

Достаточно четко выражены различия между исследуемыми показателями у самцов и самок. У самцов изменения, происходящие под воздействием повышенной температуры воздуха выражены менее и они в большинстве своем не являются статистически достоверными, что позволяет сделать вывод о том, что селезни продуктивного возраста, обладая менее интенсивным обменом веществ являются более устойчивыми к воздействиям повышенных температур.

В ходе проведения опыта учитывалась динамика интенсивности яйценоскости уток в зависимости от температуры внешней среды. Полученные данные представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Интенсивность яйценоскости уток в период исследования**

Прослеживается выраженная зависимость интенсивности яйцекладки от внешней температуры: с повышением температуры воздуха в помещении на 10-12 °C отмечается снижение интенсивности яйцекладки птицы на 11,7 %.

Также в ходе исследований установлено, что при повышении температуры воздуха свыше 30°C отмечается выраженное снижение показателей, характеризующих продуктивность уток: снижение оплодотворяемости на 4-7 %, выводимости и вывода утят на 10,82 % и 12,50 % соответственно.

Таким образом, повышение температуры воздуха в птичнике приводит к значительному снижению показателей продуктивности уток.

#### **Выводы:**

1. С повышением температуры воздуха в птичнике свыше 30 °C на фоне повышенной относительной влажности отмечается повышение содержания эритроцитов, гемоглобина, повышение гематокрита, что обусловлено обезвоживанием организма птиц.

2. Гипертермия у уток сопровождается накоплением в крови малонового диальдегида конечного продукта перекисного окисления липидов.

3. Отмечается выраженное повышение уровня глюкозы, при повышении температуры воздуха, а также снижение показателя резервной щелочности у уток обоих полов.

4. У самцов изменения исследуемых показателей менее выражены, чем у самок, что обусловлено менее интенсивным обменом веществ.

5. Прослеживается достаточно четкая зависимость интенсивности яйценоскости уток от степени повышения температуры воздуха.

#### **Список использованных источников:**

1. Болезни сельскохозяйственной птицы: Справочник/ А.А. Лимаренко,

#### **References:**

1. Diseases of agricultural poultry: Handbook /A.A. Limarenko, I.S. Dubrov,

- И.С. Дубров, А.А. Таймасуков, С.Н. Забашта. – С.-Пб.: Лань, 2005. – 448 с.
2. Шацкий В, Гулевский В. Нормализация температуры в птичниках/В. Шацкий, В. Гулевский // Ветеринария. – 2002. – №2. – С.44-45.
3. Чупина Л., Хрусталева Н., Чупина О. Комфортные условия для мускусных уток в период яйцекладки/ Л. Чупина, Н. Хрусталева, О.Чупина// Птицеводство. – 2006. - №3. – С.16-17.
4. Чорний М.В., Павліченко О.В. Природня резистентність і продуктивність качок при різному мікрокліматі/О.В. Павліченко, М.В. Чорний// Вісник Сумського Національного аграрного університету. – 2003. – Вип. 9. – С. 133-136.
5. Маилян Э. Профилактика теплового стресса/ Э.Маилян// Птицеводство. – 2007. – №11. – С.29-33.
6. Козлов Н.Б. Гипертермия: биохимические основы патогенеза, профилактика, лечение/ Николай Борисович Козлов. – Воронеж: издательство Воронежского университета, 1990. – 133 с.
7. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики; Справочник/ Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
- A. A. Taimasukov, S. N. Zabashta – S.Pb.: Lan, 2005 – 448 p.
2. Shatsky V., Gulevsky V. Normalization of temperature in poultry houses / V. Shatsky, V. Gulevsky // Veterinary medicine. – 2002. – № 2. – P. 44-45.
3. Chupina L., Khrustalev N., Chupina O. Comfortable environment for perching ducks in the period of oviposition/ Chupina L., N. Khrustalev, O. Chupina// Poultry Farming. – 2006. – №. 3. – P. 16-17.
4. Cherny M.V., Pavlichenko O.V. Natural resistance and productivity of ducks in different microclimates/ A.V. Pavlichenko, M.V. Cherny// Bulletin of Sumy National Agrarian University. – 2003. – Vol. 9. – P. 133-136.
5. Mailyan E. Prevention of heat stress/ E. Mailyan/ / Poultry farming. – 2007. – № 11. – P. 29-33.
6. Kozlov N.B. Hyperthermia: biochemical bases of pathogenesis, prevention, treatment/ N.B. Kozlov. – Voronezh: Voronezh University Press, 1990. – 133 p.
7. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics; Reference book/ Edited by prof. I. P. Kondrakhin. – M.: KolosS, 2004 – 520 p.

**Сведения об авторах:**

Плахотнюк Екатерина Вячеславовна – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры терапии и паразитологии Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: 13\_Katy@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым,

**Information about the authors:**

Plakhotniuk Ekaterina Vyacheslavovna – Candidate of Veterinary Science, Assistant of the Department of therapy and Parasitology of the Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: 13\_Katy@mail.

г. Симферополь п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Лизогуб Михаил Леонидович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры терапии и паразитологии Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail:zareros@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Собещанская Елена Михайловна – ассистент кафедры терапии и паразитологии Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail:sobealena@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Lizogub Mikhail Leonidovich – PhD of Biology Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department Therapy and Parasitology of the Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: zareros@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Sobeschanskaya Elena Mikhaylovna – Assistant of the Department of Therapy and Parasitology of the Agrotechnological Academy FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: Sobealena@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.



УДК619:636.4:[616.98:578.833]

**ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИЕ  
МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ  
ПРОТИВ АФРИКАНСКОЙ И  
КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ  
СВИНЕЙ В СИМФЕРОПОЛЬСКОМ  
РАЙОНЕ**

**Полищук С.В.**, кандидат биологических наук, доцент;

**Волк А. Е.**, обучающийся;

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

**Шамбазова С.А.**, аспирант;

ФГБОУ ВО «Белгородский аграрный университет им. В. Я. Горина».

**ANTI-EPIZOOTIC MEASURES  
AGAINST AFRICAN AND  
CLASSICAL SWINE FEVER IN  
SIMFEROPOL DISTRICT**

**Polishchuk S.V.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;

**Volk A.E.**, student;

Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

**Shambazova S.A.**, postgraduate student;

FSBEI HE «V.Ya. Gorin Belgorod Agricultural University».

*Изучена эпизоотическая ситуация Симферопольского района по африканской и классической чуме свиней. Проведен анализ поголовья домашних свиней и диких кабанов, компартментов, а также ежегодных профилактических противоэпизоотических мероприятий против данных заболеваний в исследуемом районе в период с 2016 по 2020 гг. За все время в Симферопольском районе было зафиксировано 3 случая африканской чумы свиней в 2017 году. Район длительное время является благополучным по классической чуме свиней, так как последний случай заболевания регистрировался в 1996 году. Установлены широта распространения, показатель неблагополучия, коэффициент очаговости, индекс эпизоотичности и коэффициент напряженности африканской чумы свиней. Широта распространения составила 0,025, показатель неблагополучия – 2,5 %, коэффициент*

*The epizootic situation of the Simferopol district for African and classical swine fever was studied. The analysis of the livestock of domestic pigs and wild boars, compartments, as well as annual preventive anti-epizootic measures against these diseases in the study area in the period from 2016 to 2020 was carried out. For all the time in the Simferopol district, 3 cases of African swine fever were recorded in 2017. The area has long been safe for classical swine fever, since the last case of the disease was registered in 1996. The breadth of distribution, the indicator of trouble, the coefficient of focality, the index of epizooticality and the coefficient of intensity of African swine fever were established. The breadth of distribution was 0.025, the indicator of trouble-2.5 %, the coefficient of focality – 1.33, the index of epizooticality – 0.16, the coefficient of tension – 0.004. The data obtained indicate the well-being of*

очаговости – 1,33, индекс эпизоотичности – 0,16, коэффициент напряженности – 0,004. Полученные данные свидетельствуют о благополучии территории района по чуме свиней.

**Ключевые слова:** африканская чума, классическая чума, свиньи, дикие кабаны эпизоотическая ситуация, противоэпизоотические мероприятия.

*the territory of the district for swine fever.*

**Keywords:** african fever, classic fever, pigs, wild boars, epizootic situation, anti-epizotic measures.

**Введение.** Африканская и классическая чума свиней – это острые высококонтагиозные вирусные болезни домашних свиней и диких кабанов, относящиеся к списку А согласно Международной классификации заразных болезней животных. Для человека данные заболевания опасности не представляют.

Африканская чума свиней (далее – АЧС) известна с начала XX века, впервые зарегистрирована в 1903 г. в Южной Африке учеными Хатченом и Стокменом. Длительное время африканская чума регистрировалась только в государствах Африки, но с 1957 г. она появилась на Кубе и в Бразилии. В последствие она попала и в Европейские страны. Неблагополучными к настоящему времени являются девять европейских стран. Менее чем за 5 лет после появления АЧС в Литве болезнь распространилась на огромную территорию – в Латвию, Эстонию, Польшу, Чехию, Венгрию, Румынию, Болгарию, Бельгию, Словакию, Сербию [5].

В Китае, крупнейшем производителе свинины в мире, первая в истории вспышка заболевания зарегистрирована в 2018 г. К 2020 г. АЧС регистрировали на территории многих государств Юго-Восточной Азии. Прогноз неблагоприятен, поэтому клуб стран, неблагополучных по АЧС, может быть расширен. Это заболевание наносит огромный ущерб свиноводству во всем мире.

В Российской Федерации (далее – РФ) и бывшем СССР африканская чума свиней регистрировалась ранее в 1977 г. С 2007 г. по февраль 2021 г. территория РФ остается неблагополучной по АЧС, в стране было зарегистрировано 1415 вспышек АЧС в 46 регионах, косвенные убытки от распространения заболевания составили более 70 млрд. руб [1].

Изучение классической чумы свиней (далее – КЧС) впервые начали в США в 1830 гг., в России первые случаи были отмечены в 1893 г. В 1970 гг. удалось достичь благополучия по КЧС во многих странах мира за счет применения вакцинации поголовья свиней. С 1980 г. в США и странах Европы произошел отказ от вакцинации, для ликвидации вспышек заболевания начали применять исключительно политику «стемпинг-аут». РФ в течение долгого времени остается неблагополучной по КЧС. За последние 10 лет в РФ зарегистрирован 61 очаг КЧС, причем 35 (57,4 %) из них возникло среди домашних животных и 26 (42,6%) среди диких [4]. В 2020 г. были сняты карантинные ограничения с 4 населенных пунктов Приморского края. На данный момент вся территория РФ является благополучной по КЧС.

В настоящее время АЧС является актуальной проблемой для Республики Крым (далее – РК), первый зафиксированный случай заболевания был 27.01.2016, очаг болезни выявлен пгт. Новосёловское, Раздольненского района. По решению крымской ЧПК в очаге вспышки было уничтожено 1600 голов свиней. Экономический ущерб составил 60-80 миллионов руб.

АЧС была зарегистрирована в 2016-2018 гг. в Раздольненском, Ленинском, Советском, Белогорском, Симферопольском районах РК, а также вблизи городов Старый Крым и Судак.

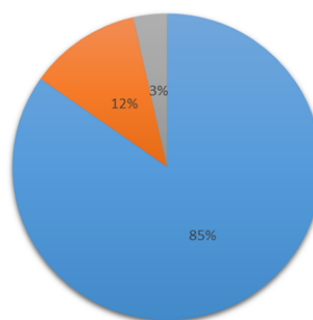
Последние зарегистрированные случаи КЧС на крымском полуострове были в 1995-1996 годах.

В 1995 году данную болезнь регистрировали в ГПЗ «Широкое» Симферопольского района и в с. Новоандреевка. В 1996 году на территории Джанкойского района. Проведение ежегодной вакцинации свиней против данного заболевания позволяет региону на протяжении долгого времени оставаться благополучным.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена на основании документов, полученных в Государственном бюджетном учреждении Республики Крым «Симферопольский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр» (далее – ГБУ РК «СРВЛПЦ»), ГБУ РК «Региональная государственная ветеринарная лаборатория Республики Крым», филиале Федерального Государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»). Проводили анализ журнала эпизоотического состояния района, актов вакцинаций, протоколов лабораторных исследований, годовых планов диагностических исследований, ветеринарно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий, отчетов по форме №1-вет, №1-вет А и №1-вет В, а также отчетов о выполнении гос. заданий ветеринарной лабораторией и Указов Главы Республики Крым.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенной работы были собраны и проанализированы данные о количестве свинопоголовья и популяции диких кабанов в Симферопольском районе за период с 2016 по 2020 гг.

Формы хозяйствования в свиноводстве



■ Сельскохозяйственные организации ■ Хозяйства населения ■ КФХ и ИП  
**Рисунок 1. Формы хозяйствования в свиноводстве (%)**

По данным на декабрь 2020 года поголовье свиней в Симферопольском районе составляет 36700 голов, из них 31 тыс. голов приходится на сельскохозяйственные организации, 4,3 тыс. голов – на хозяйства населения и 1,3 тыс. голов – КФХ и ИП (рис. 1).

Основным свиноводческим предприятием на территории района является ООО «Велес-Крым» – с. Винницкое. Поголовье насчитывает 29494 голов свиней. Хозяйство является плем-репродуктором. Входит в агрохолдинг «Скворцово».

В таблице 1 представлены сведения о поголовье сельскохозяйственных животных в Симферопольском районе за 2016-2020 гг.

**Таблица 1. Поголовье сельскохозяйственных животных в Симферопольском районе**

Показатель	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г	2020 г. в % к 2016 г.
Все категории хозяйств						
Крупный рогатый скот	8700	7675	7760	7850	8300	95,4
В т.ч. коров	4300	3976	3685	3795	4000	93
<b>Свины</b>	<b>35700</b>	<b>35135</b>	<b>34736</b>	<b>34970</b>	<b>36700</b>	<b>102,8</b>
Овцы и козы	9400	8868	8174	9100	10000	106,4
Птица	774900	520026	444267	447000	533000	68,8

На рисунке 2 представлена динамика поголовья домашних свиней за 2016-2020 гг.



**Рисунок 2. Динамика поголовья свиней**

Проанализировав таблицу 1 и рисунки 1 и 2, отмечаем, что свиноводство является одной из профилирующих отраслей животноводства в районе. Это связано в первую очередь с тем, что уменьшение поголовья КРС происходит вследствие сокращения площади выпасных и посевных земель, соответственно снижается количество говядины на рынках и происходит повышению её стоимости. Таким образом, продукция свиноводства становится более дешевой и

доступной для населения альтернативой.

Благодаря спросу населения на продукцию свиноводства, а также благополучию Симферопольского района по чуме свиней наблюдается резкий рост поголовья свиней в 2020 году (рис. 2).

Дикий кабан является основным резервуаром вируса чумы свиней в природе, значительная плотность их населения является предпосылкой для становления природной очаговости инфекции. Преобладающей формой существования кабанов становится концентрация поголовья в охотничьих хозяйствах с преобладанием в их кормлении искусственных источников пищи (подкормки). Что все более делает их зависимыми от антропоургических факторов со всеми вытекающими отсюда эпизоотологическими последствиями (источники, занос и передача инфекции, кофакторы эпизоотий) [2].

Территориально Симферопольский район граничит со следующими районами Республики Крым: Сакским (на севере), Белогорским (на востоке), Бахчисарайским (на юге и юго-западе) и с городским округом Алушта (на юго-востоке).

Рассмотрение территорий охотоугодий близлежащих к Симферопольскому району связано с тем, что дикие кабаны обладают высокой мобильностью и способны мигрировать на многие сотни километров – это особенно характерно для молодых самцов в период гона. В настоящее время преобладающей формой существования диких кабанов является их концентрация в частных охотничьих хозяйствах вследствие проведения искусственной подкормки с целью вакцинации против КЧС оральная вакциной.

В таблице 2 указаны все существующие охотоугодья в Симферопольском, Бахчисарайском, Белогорском, Сакском районах и в городском округе Алушта.

Одним из главных мероприятий профилактики и ликвидации АЧС является приведение численности поголовья диких кабанов к определенному показателю. Согласно с распоряжением Правительства РФ от 30.09.2016 г. № 2048 (с изменениями на 04.02.2021 г.) «План действий по предотвращению заноса на территорию Российской Федерации африканской чумы свиней и ее распространения на территории Российской Федерации», основная цель данного плана: «обеспечить снижение численности и миграционной активности диких кабанов в текущий сезон охоты до показателя плотности популяции 0,25 особи на 1000 га».

В Крыму сезон охоты на кабана (все половозрастные группы) длится с 1 октября по 31 января, но охота на диких кабанов с целью регулирования их численности может проводиться в любое время года, даже в период наложения карантинных ограничений. К охоте допускаются только люди, имеющие разрешение на осуществление данного вида деятельности. От туши каждого убитого кабана отбирают кусочки паренхиматозных органов и отправляют в ГБУ РК «Региональная государственная ветеринарная лаборатория» в г. Симферополь для исследования на АЧС.

В таблице 3 представлена численность популяции диких кабанов в Симферопольском районе с 2016 по 2020 гг.

Таблица 2. Охотничьи угодья (по состоянию на 01.06.2020)

Район	Наименование охотничьего угодья	Площадь
Симферопольский	«Сумское»	6,04 кв. км
	«Новый Сад»	3,03 кв. км
	«Маленькое»	0,82 кв. км
	«Молодёжное»	14,92 кв. км
	«Добровское»	221 кв. км
	«Софиевка»	12,49 кв. км
	«Родниковое»	220,65 кв. км
	«Константиновское»	63,48 кв. км
	«Дубки»	0,93 кв. км
	«Урожайное»	150 кв. км
Бахчисарайский	«Бахчисарайское»	662,8 кв. км
	«Заветное»	33,9 кв. км
Сакский	«Сасык»	79,8 кв. км
	«Фрунзенское»	19,26 кв. км
	«Елизаветовское»	83,95 кв. км
	«Евпаторийское»	388,94 кв. км
	«Каменоломня»	26,35 кв. км
	«Геройское»	46,15 кв. км
	«Донузлав»	23,28 кв. км
Белогорский	«Богатовское»	39,2 кв. км
	«Карабли-Яйла»	19,12 кв. км
	«Северное»	300,66 кв. км
	«Придорожное»	6,48 кв. км
	«Анновка»	21,34 кв. км
	«Цветочное»	8,11 кв. км
	«Белогорское»	12,85 кв. км
	«Балановское 1»	2,13 кв. км
	«Балановское 2»	0,49 кв. км
	«Межгорское 1»	2,52 кв. км
	«Межгорское 2»	0,5 кв. км
«Межгорское 3»	0,41 кв. км	

Продолжение таблицы 2

Городской округ Алушта	«Алуштинское»	325 кв. км
	«Аю-Даг»	5 кв. км
	«Изобильненское»	7,21 кв. км

Таблица 3. Популяция диких кабанов в Симферопольском районе (голов)

Симферопольский район	2016	2017	2018	2019	2020
	245	222	109	89	70
	Плотность популяции на 1000 га				
	0,13	0,12	0,06	0,05	0,03

На рисунке 3 представлена динамика поголовья диких кабанов за 2016-2020 гг.



Рисунок 3. Динамика поголовья диких кабанов

Из таблицы 3 и рисунка 3 прослеживается четкая тенденция к уменьшению численности диких кабанов в охотоугодьях Симферопольского района. Резкое сокращение поголовья наблюдается за весь период исследования начиная с 2017 года., так как в это время было выявлено и ликвидировано 3 случая неблагополучия по АЧС (2 из них – среди диких кабанов).

Стоит отметить, что плотность популяции диких кабанов в Симферопольском районе с 2016 по 2020 гг. ниже установленного нормативного показателя «0,25 особи на 1000 га» (таблица 3), это связано с выполнением плана по мониторингу, регулированию численности и снижению миграционной активности диких кабанов на территории РФ, включая особо охраняемые природные территории регионального и федерального значения [5].

Расчет плотности поголовья домашних свиней и диких кабанов производился по следующей формуле:

$$P = \frac{Po}{S},$$

где  $P$  – плотность поголовья;

$P_o$  – общее количество поголовья;

$S$  – площадь района.

$$P = \frac{35700}{1752,53} = 20,37 \text{ (плотность поголовья свиней за 2016 г.)}$$

Все полученные результаты представлены на рисунке 4.

Динамика плотности поголовья свиней и диких кабанов



**Рисунок 4. Динамика плотности поголовья свиней и диких кабанов**

Изучив поголовье домашних и диких свиней Симферопольского района, можно заключить, что свиноводство активно развивается и данная отрасль занимает 2 место в районе после птицеводства. Это можно связать с благополучием района по инфекционным болезням свиней, а также со спросом на продукцию свиноводства местного населения. В популяции диких кабанов, наоборот, наблюдается снижение численности поголовья, что характеризует активное выполнение плана по регуляции численности кабанов с целью профилактики африканской чумы свиней.

Анализ эпизоотической ситуации в Симферопольском районе проводился по данным, полученным в ГБУ РК «СРВПЛЦ». По состоянию на февраль 2021 года Симферопольский район благополучен по инфекционным и инвазионным заболеваниям.

Африканская чума свиней регистрировалась в Симферопольском районе в 2017 году. Вблизи 3 населенных пунктов были найдены трупы диких кабанов и домашних свиней:

- 1) 1,35 км северо-восточнее от с. Ферсманово Добровского сельского поселения – труп дикого кабана – 10.05.17;
- 2) 0,5 км восточнее с. Константиновка – трупы свиней – 15.05.17;
- 3) 1,65 км восточнее с. Дружное Трудовского поселения – труп дикого кабана – 25.05.17.

В связи с этим на местах обнаружения трупов был установлен карантин и



введены запретные мероприятия на период действия карантина. Ограниченная территория, на которой были найдены трупы, получила статус «инфицированный объект».

После проведения всех вынужденных противоэпизоотических мероприятий и снятия карантина с подконтрольных объектов, территория Симферопольского района является благополучной по заболеванию с момента последнего выявления случая болезни Монтгомери.

Согласно решению о внесении изменений в «Решение Россельхознадзора об установлении статусов регионов Российской Федерации по заразным болезням животных условиям перемещения подконтрольных госветнадзору товаров от 20.01.2017», Россельхознадзор присвоил статус благополучия Республики Крым по АЧС с 10 апреля 2019 года.

Классическая чума свиней регистрировалась в Симферопольском районе в 1995 году в ГПЗ «Широкое» в с. Новоандреевка. По состоянию на 2021 год вся территория Российской Федерации, в том числе Республика Крым благополучна по КЧС.

Не менее важными мероприятиями в профилактике чумы свиней являются компартиментализация и регионализация.

Компартиментализация – определение зоосанитарного статуса хозяйств и разделение их по степени биологической защиты. Это регламентируемая процедура отнесения свиноводческого хозяйства, предприятия по убою свиней, переработке и хранению продуктов убоя к одному из компартиментов [3].

По результатам компартиментализации каждое хозяйство, пожелавшее пройти данную процедуру будет отнесено к одному из 4 уровней компартамента. Хозяйства, не подавшие заявления и не прошедшие обследования, относятся к компартименту I.

По данным ИС «Цербер» (Россельхознадзор) в Симферопольском районе все предприятия по содержанию, разведению и убою свиней, а также по переработке продукции свиноводства относятся к компартаментам I уровня (11 предприятий). Это связано с тем, что ни одно из существующих предприятий не прошло необходимое обследование уполномоченными специалистами. Из предприятий по хранению продукции свиноводства только одно имеет III уровень компартамента, так как является филиалом Московской компании, все остальные (4 предприятия) имеют I уровень компартамента.

Регионализация – это установление особых статусов регионов РФ по заразным болезням животных и условиях перемещения подконтрольных госветнадзору товаров.

К подконтрольным госветнадзору товарам относят:

- Домашние и дикие свиньи, племенные и пользовательные;
- Домашние свиньи убойные;
- Продукты убоя домашних и диких свиней;
- Продукты переработки продуктов убоя домашних и диких свиней;

- Семя домашних свиней;
- Эмбрионы домашних свиней, полученные *in vivo*;
- Шерсть, шкура и кожа домашних свиней, не прошедшие термическую или иную обработку;
- Трофеи от охоты на диких свиней, не прошедшие полной таксидермической или иной обработки;
- Навоз и подстилка, получаемые при содержании домашних и диких свиней;
- Фураж, корма, не прошедшие термическую или иную обработку.

По состоянию на 05.04.2021 года Республика Крым, в том числе Симферопольский район имеют статус «благополучен» по наличию на территории АЧС и КЧС. Статус по вакцинации против КЧС – регион с вакцинацией, по АЧС – «без вакцинации» (т.к. вакцина не разработана).

В связи с благополучием Крыма по чуме свиней перемещение подконтрольных госветнадзору товаров по территории региона разрешено без ограничений. Контроль за перемещением товаров осуществляется специалистами госветслужбы с помощью ФГИС «Меркурий».

Основным профилактическим мероприятием, направленным на предупреждение возникновения чумы свиней, является вакцинация свиней против классической чумы. Вакцина против КЧС входит в категорию биопрепаратов, оплачиваемых за счет средств федерального бюджета и подлежит строгому учету.

В 2019 году для вакцинации свиней применяли вирус-вакцину ЛК-ВНИ-ИВВиМ культуральную сухую «РОКРОВБИО КЧС», производитель: АО «Покровский завод биопрепаратов». В 2020 году – вакцину «КС» против КЧС живую культуральную сухую неконцентрированную, производитель: ООО «Ветбиохим».

В 2020 году силами госветслужбы Симферопольского района было провакцинировано против КЧС 96365 голов свиней. В 2021 году запланировано провакцинировать 53400 голов свиней.

Для контроля эпизоотической ситуации в Симферополе и Симферопольском районе задействованы аккредитованные лаборатории. Такими лабораториями являются ГБУ РК «Региональная государственная ветеринарная лаборатория Республики Крым» и филиал ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»).

Важным критерием оценки эффективности применения профилактических вакцин является напряженность иммунитета. Этот показатель характеризует уровень невосприимчивости организма животного в отношении конкретного инфекционного агента. Исследования на напряженность иммунитета методом иммуноферментного анализа (далее – ИФА), а также диагностику АЧС методом ПЦР проводят в филиале ФГБУ «ВНИИЗЖ». Данный центр, согласно плану, ежегодно проводит отбор проб для исследований со всех районов Республики Крым (по 15-20 проб с каждого района). В Симферопольском районе основ-

ные исследования проводятся в самом крупном действующем свиноводческом предприятии ООО «Велес-Крым», а также в хозяйствах частного сектора.

Всего за 2017 год по всей РК филиалом ФГБУ «ВНИИЗЖ» было проведено 2000 исследований на АЧС методом ИФА, за 2018 год также 2000 исследований.

В 2017 году было проведено 2003 исследования на наличие антител (далее – АТ) к вирусу КЧС методом ИФА, из которых в 1732 случаях выявлены поствакцинальные АТ, то есть у 86,4 % исследуемых свиней вакцинацию можно считать успешной. В 2018 году провели 2000 исследований, из которых 1414 являлись «положительными», что характеризует высокие показатели иммунитета у 70,7 % исследуемого поголовья. Анализ проводят через 20-25 дней после проведения вакцинации. Результат считается «положительным» при наличии титров АТ 1:80.

В таблице 4 представлены сведения о проведенных ПЦР-исследованиях на выявление генетического материала вируса АЧС.

**Таблица 4. Количество проведенных исследований на АЧС в ГБУ РК «Региональная государственная ветеринарная лаборатория»**

2015 г			
	Домашние СВ	Дикие кабаны	Зоопарк
Симферопольский район	5	22	-
г. Симферополь	1	-	-
2016 г			
Симферопольский район	240	11	-
г. Симферополь	4	-	8
2017 г			
Симферопольский район	435	8	-
г. Симферополь	11	-	3
2018 г			
Симферопольский район	1023	60	-
г. Симферополь	12	-	-
2019 г			
Симферопольский район	877	45	-
г. Симферополь	10	-	4
2020 г			
Симферопольский район	225	19	-
г. Симферополь	6	-	-

В таблице 4 указано количество проведенных исследований на АЧС методом ПЦР-диагностики в ГБУ РК «Региональная государственная ветеринарная лаборатория Республики Крым» за период 2015-2020 гг. В данной таблице четко прослеживается увеличение и уменьшение количества исследуемых проб в зависимости от эпизоотической ситуации по данному заболеванию в Симферопольском районе. С 2017-2018 годов отмечалось повышение числа диагностических исследований вследствие неблагополучия региона по АЧС. В дальнейшем количество диагностических исследований уменьшилось, что связано с благополучием данного района по чуме свиней.

Всего в 2020 году было проведено 225 диагностических исследований на АЧС домашних свиней методом ПЦР-диагностики в ГБУ «Региональная лаборатория», все полученные результаты были «отрицательными». В 2021 году запланировано провести исследование на АЧС 50 голов свиней.

С целью предотвращения реализации недоброкачественных продуктов питания, а также охраны животных от заболеваний и обеспечения непрерывного развития животноводства осуществляется ветеринарно-санитарный контроль на продовольственных рынках и промышленных предприятиях. Согласно отчету по форме №5-вет «Сведения о вет-сан надзоре на МПП, убойных пунктах, продовольственных рынках» за 2020 год в Симферопольском районе всего было осмотрено 37525 голов свиней, из них: на убойных пунктах – 261, в хозяйствах – 37264. Животных, подозреваемых в заболевании КЧС и АЧС не было выявлено, все допущены к убою. На рынках Симферопольского района (лаборатория ВСЭ рынка пгт. Гвардейское, лаборатория ВСЭ рынка ООО «ТК Николаевский» и «Согласие» - Николаевка) было проведена ветеринарно-санитарная экспертиза 317 туш свиней – все допущены к реализации. На мясокомбинаты Симферопольского района поступило 19064,45 тонн мяса свинины Российского производства, из них 3881,88 тонн было подвержено утилизации. Также проводили приемку и оценку свинины зарубежного производства: за 2020 год поступило 9937 тонн мяса, которое было допущено в реализацию.

Обобщая данные о проведенных исследованиях на АЧС за период 2015-2020 года, можно выявить характерное нарастание, а затем спад количества анализов, что связано с напряженной эпизоотической ситуацией в 2017 году и благополучием района в последующие года. Результаты же исследований на напряженность иммунитета характеризуются довольно высокими показателями и в 2017-2018 гг. почти не отличаются. Благодаря работе ветеринарных специалистов в лабораториях ВСЭ на продовольственных рынках, проводится своевременное выявление подозрительных продуктов и недопущение их в реализацию.

29 августа 2016 года был принят Указ Главы Республики Крым № 329-У «Об утверждении Плана мероприятий по предупреждению заноса, распространения и ликвидации вируса африканской чумы свиней на территории Республики Крым». На его основе был создан практический комплекс мероприятий в Симферопольском районе. Этот план доказал свою эффективность в

условиях борьбы с данным инфекционным заболеванием свиней.

Особое внимание следует уделять обезвреживанию биологических отходов, т.к. они имеют высокий класс опасности и при неправильном захоронении представляют огромную угрозу.

Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов являются обязательными для исполнения владельцами животных независимо от способа ведения хозяйства, а также организациями, предприятиями всех форм собственности, занимающимися производством, транспортировкой, заготовкой и переработкой продуктов и сырья животного происхождения.

Утилизация биоотходов осуществляется путем сжигания, трупосжигательная печь имеется в г. Симферополь – «Кросс Агро сервис». В частных предприятиях утилизация трупов осуществляется только после заключения договора со специальными организациями по утилизации трупов и трупного материала.

В Симферопольском районе функционируют 3 сертифицированных убойных пункта (АО «Партизан» – 1 убойный пункт, ООО «Велес-Крым» – 2 убойных пункта). Причем, в хозяйствах АО «Партизан» и ООО «Велес-Крым» имеется печь-крематор (инсинераторы) для уничтожения последов, мертворожденных, абортированных плодов и трупов павших или вынужденно убитых животных.

При сдаче материала для обезвреживания составляются акты, а также выдаются ветеринарные свидетельства для их транспортировки.

Для составления наиболее полной характеристики эпизоотического состояния района и выяснения особенностей проявления инфекционного заболевания на конкретной территории прибегают к вычислению показателей эпизоотического процесса. К таким показателям относят: широту распространения заболевания, показатель неблагополучия, коэффициент очаговости, индекс эпизоотичности и коэффициент напряженности инфекционного заболевания.

Широта распространения африканской чумы на территории Симферопольского района рассчитывается по формуле:

$$K_1 = \frac{T_1}{T_0},$$

где  $K_1$  – показатель распространения болезни на определенной территории;

$T_1$  – число территориальных единиц с наличием болезни (район, сельские поселения, хозяйства, пункты, фермы);

$T_0$  – общее число территориальных единиц.

Всего на территории Симферопольского района 120 населенных пунктов. АЧС за период с 2015-2020 регистрировалась в 3 населенных пунктах (с. Ферманово, с. Константиновка, с. Дружное).

Широта распространения АЧС на территории Симферопольского района =  $= 3/120=0,025$ .

Показатель неблагополучия рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{Ч_{нп} * 100}{O_{нп}} \%,$$

где  $H$  – показатель неблагополучия в %;

$Ч_{нп}$  – число неблагополучных населенных пунктов независимо от количества повторяющихся в них вспышек;

$O_{нп}$  – общее количество населенных пунктов в районе.

$$H = \frac{3 * 100}{120} = 2,5 \% \text{ – процент неблагополучия Симферопольского района.}$$

Коэффициент очаговости АЧС в Симферопольском районе (2015-2020 гг.). Определяется путем деления количества заболевших животных на число неблагополучных пунктов в районе.

За период с 2015 по 2020 год АЧС регистрировалась в 2017 году, всего заболело животных в количестве 4 головы, неблагополучных пунктов было зарегистрировано 3.

$$K_o = \frac{З_{ж}}{Ч_{нп}},$$

$K_o$  – коэффициент очаговости;

$Ч_{нп}$  – число неблагополучных населенных пунктов;

$З_{ж}$  – количество заболевших животных.

$$K_o = \frac{4}{3} = 1,33.$$

Индекс эпизоотичности АЧС в Симферопольском районе (2015-2020 гг.). Для вычисления индекса эпизоотичности учитывают количество лет, в течение которых регистрировалась АЧС (1 год - 2017) и количество лет за наблюдаемый период (6 лет, 2015-2020 гг.).

$$I_э = \frac{t}{T},$$

где  $I_э$  – индекс эпизоотичности;

$t$  – количество лет, в течение которых регистрировалась болезнь;

$T$  – количество лет за наблюдаемый период.

$$I_э = \frac{1}{6} = 0,16.$$

Коэффициент напряженности эпизоотической ситуации в Симферопольском районе. Определяют путем отношения числа неблагополучных пунктов за исследуемый период времени к общему числу населенных пунктов в районе умноженное на индекс эпизоотичности.

За 2015-2020 года, было зарегистрировано в 2017 3 неблагополучных пункта. Общее число населенных пунктов в Симферопольском районе 120, индекс эпизоотичности рассчитан выше и составляет 0,16.

$$W = \frac{n}{N} \times I_э,$$

где  $W$  – коэффициент напряженности эпизоотической ситуации;  
 $n$  – число неблагополучных пунктов за исследуемый период;  
 $N$  – общее число населенных пунктов;  
 $I_9$  – индекс эпизоотичности.

$$W = \frac{3}{120} \times 0,16 = 0,004$$

Все полученные показатели, характеризующие эпизоотическую ситуацию, являются незначительными. Обычно для АЧС характерны высокие показатели заболеваемости, смертности, распространения, неблагополучия и очаговости. Показатели заболеваемости, смертности и сезонности для района рассчитать не получится вследствие, во-первых, малого количества случаев АЧС и, во-вторых, отсутствия вспышки среди домашних свиней в хозяйствах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что проводимые госветслужбой мероприятия по профилактике и ликвидации африканской чумы свиней на территории Симферопольского района способствовали купированию эпизоотического процесса данного заболевания. Вследствие этого удалось предотвратить распространение АЧС в близлежащие населенные пункты и избежать огромных экономических потерь.

#### **Выводы.**

1. Африканская чума свиней регистрировалась в Симферопольском районе в 2017 году. Вблизи 3 населенных пунктов были найдены трупы диких кабанов и домашних свиней:

- 1) 1,35 км северо-восточнее от с. Ферсманово Добровского сельского поселения – труп дикого кабана – 10.05.17;
- 2) 0,5 км восточнее с. Константиновка – трупы свиней – 15.05.17;
- 3) 1,65 км восточнее с. Дружное Трудовского поселения – труп дикого кабана – 25.05.17.

По состоянию на февраль 2021 года все хозяйства Симферопольского района благополучны по АЧС.

Классическая чума свиней регистрировалась в районе в 1995 г. (ГПЗ «Широкое», с. Новоандреевка), долгое время наблюдается благополучие по данному заболеванию.

2. С 2016 по 2020 гг. наблюдается рост численности поголовья домашних свиней (102, 8 % к 2016 году), при этом наименьшее количество свиней отмечалось в 2018-2019 году, что связано с регистрацией АЧС в районе в 2017 году.

Популяция диких кабанов же, наоборот, заметно падает. Наблюдается значительное сокращение их численности после 2017 года. На данный момент плотность популяции кабанов в Симферопольском районе составляет 0,03 головы на 1000 га, что ниже установленного нормативного показателя в 0,25 голов на 1000 га.

3. В Симферопольском районе ежегодно проводится обязательная профилактическая вакцинация всего поголовья свиней против КЧС; осуществляется

регулирование численности диких кабанов; от каждой туши дикого кабана отбираются пробы для дальнейших исследований на АЧС; проводятся исследования на напряженность иммунитета свиней из хозяйств; проводятся контрольно-надзорные мероприятия, направленные на пресечение нарушений действующего законодательства, проводится ветеринарно-санитарная экспертиза туш, поступающих на реализацию.

#### Список использованных источников:

1. Груздев К.Н. Опыт борьбы с африканской чумой свиней в Российской Федерации и его значение для других стран / К.Н. Груздев, А.К. Караулов, А.С. Иголкин // Ветеринария сегодня. – 2020. – № 1 (32). – С. 38-43.

2. Макаров В.В. К проблеме «Кабан-Африканская чума свиней» / В.В. Макаров, И.А. Домский, А.А. Сергеев // Вестник РСХН. – 2020. – № 6. – С. 58-62.

3. Лозовой Д. А. Биологическая безопасность свиноводческих хозяйств / Д.А. Лозовой, А.К. Караулов, К.Н. Груздев // Ветеринария сегодня. – 2016. – № 2 (17). – С. 56-60.

4. Оганесян А.С. Классическая чума свиней: ретроспективный анализ эпизоотической ситуации в Российской Федерации (1996-2015 гг.) / А.С. Оганесян, А.А. Шевцов, М.А. Шibaев и др. // Ветеринария сегодня. – 2016. – № 3 (18). – С. 52-59.

5. Оганесян А.С. Эпизоотия африканской чумы свиней 2007-2017 гг. / А.С. Оганесян, М.А. Шibaев, Н.Е. Баскакова и др. // Ветеринария сегодня. – 2018. – № 2 (25). – С. 18-25.

#### References:

1. Gruzdev K.N. Experience in combating African swine fever in the Russian Federation and its significance for other countries / K.N. Gruzdev, A.K. Karaulov, A.S. Igolkin // Veterinary medicine today. – 2020. – № 1 (32). – P. 38-43.

2. Makarov V.V. To the problem of "Hog-African swine fever" / V.V. Makarov, I. A. dome, Sergeev A. A. // Vestnik RSHN. – 2020. – No. 6. – P. 58-62.

3. Lozovoy D.A. biosecurity of pig farms / D.A. Lozovoi, A.K. Karaulov, K.N. Gruzdev // Veterinary medicine today. – 2016. – № 2 (17). – P. 56-60.

4. Oganesyanyan A.S. Classical swine fever: a retrospective analysis of the epizootic situation in the Russian Federation (1996-2015) / A.S. Oganesyanyan, A.A. Shevtsov, M.A. Shibaev et al. // Veterinary medicine today. – 2016. – № 3 (18). – P. 52-59.

5. Oganesyanyan A.S. Epizootics of African swine fever 2007-2017 / A.S. Oganesyanyan, M.A. Shibaev, N.E. Baskakova et al. // Veterinary medicine today. – 2018. – № 2 (25). – P. 18-25.

#### Сведения об авторах:

Полищук Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры микробиологии, эпи-

#### Information about the authors:

Polishchuk Svetlana Viktorovna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the



зоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: polivet@bk.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» Агротехнологическая академия.

Волк Александра Евгеньевна – обучающаяся факультета ветеринарной медицины Агротехнологической академии «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: wolframiniy@gmail.com, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Шамбазова Светлана Анатольевна – аспирант кафедры незаразной патологии ФГБОУ ВО «Белгородский аграрный университет имени В.Я. Горина», 308503, Россия, Белгородская обл., Белгородский р-н, п. Майский, ул. Вавилова, 1, ФГБОУ ВО «Белгородский аграрный университет им. В.Я. Горина».

Department of Microbiology, Epizootology and Veterinary and Sanitary Expertise of the Agrotechnological Academy of FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: polivet@bk.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Volk Alexandra Evgenievna – student of the Faculty of Veterinary Medicine of the Agrotechnological Academy «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Shambazova Svetlana Anatolievna – Postgraduate student of the Department of non-infectious pathology of FSBEI HE «V.Ya. Gorin Belgorod Agricultural University», FSBEI HE «V.Ya. Gorin Belgorod Agrarian University», 1, Vavilova str., v. Maysky, Belgorod region, Belgorod district, 308503, Russia.

УДК 619:636.8:[616.61-008.6:615.2]

**ДИАГНОСТИКА  
И КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ  
ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТИ У КОШЕК  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ПРЕПАРАТА «СЕМИНТРА»**

**Сенчук И.В.**, кандидат ветеринарных наук;

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

**Грищенко С.А.**, ветеринарный врач клиники «Recom».

*В статье приведены данные по наиболее информативным клиническим и лабораторным методам, позволяющим диагностировать развитие хронической почечной недостаточности у кошек. Выявлено, что у животных при данном синдроме наиболее часто регистрируется угнетение, снижение аппетита вплоть до его полной потери, наличие характерного «аммиачного» запаха, развитие дегидратации организма, иногда рвота. В крови выявляли повышение концентрации креатинина – до 258 мкмоль/л, мочевины – до 14,3 ммоль/л на фоне понижения уровня калия до 3,82 ммоль/л в сочетании с понижением плотности мочи до 1,005 г/мл. Применение препарата Семинтра в схеме комплексной терапии у кошек привело к достоверному снижению уровня креатинина и стабилизации концентрации калия на фоне улучшения общего состояния.*

*Ключевые слова:* кошки, хроническая почечная недостаточность, мо-

**DIAGNOSIS AND INTEGRATED  
THERAPY OF CHRONIC RENAL  
FAILURE IN CATS USING THE  
PREPARATION «SEMINTRA»**

**Senchuk I.V.**, Candidate of Veterinary Sciences;

Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University»;

**Grishchenko S.A.**, Veterinary doctor of clinic «Recom».

*The article presents data on the most informative clinical and laboratory methods that allow diagnosing the development of chronic kidney failure in cats. It was revealed that in animals with this syndrome, pronounced depression, a decrease in appetite up to its complete loss, the presence of a characteristic "ammonia" smell, the development of dehydration of the body are most often recorded. In the blood, an increase in the concentration of creatinine – up to 258 mmol/l, urea – up to 14.3 mmol/l was detected against the background of a decrease in the level of potassium to 3.82 mmol/l in combination with a decrease in the density of urine to 1.005 g/ml. The use of the drug Semintra in the scheme of complex therapy in cats led to a significant decrease in the level of creatinine and stabilization of the concentration of potassium against the background of improvement in the general condition.*

*Key words:* cats, chronic renal failure, urea, creatinine, residual

чевина, креатинин, остаточный азот, nitrogen, *Semintra*.  
*Семинтра*.

**Введение.** Под хронической почечной недостаточностью (ХПН) понимают прогрессирующее ухудшение функциональной активности почек, приводящее к значительным нарушениям азотистого обмена и развитию интоксикации организма.

Основными этиологическими факторами развития ХПН у кошек являются хронический гломерулонефрит и пиелонефрит, мочекаменная болезнь, метаболические заболевания, нефрослероз. К способствующим причинам относят погрешности в кормлении и режиме поения.

Значительную часть времени большинство нефропатий у кошек протекают в функционально компенсированной фазе (субклинически). По этой причине ХПН у кошек диагностируются чаще всего только после проявления серьезных клинических симптомов, когда их лечение становится весьма затрудненным и даже невозможным [3–7]. Данная особенность объясняется нарушением морфологического строения нефронов [5], что и вызывает лавинообразное нарастание симптомов синдрома ХПН.

Поэтому постановка диагноза должна осуществляться на ранних этапах развития патологий почек, когда медикаментозное лечение способно оказать максимально эффективное терапевтическое воздействие [9]. Отмечается, что наряду с клинико-лабораторными тестами нефропатий определенную роль в диагностике играет и ультразвуковое исследование [1].

Наиболее радикальным способом лечения ХПН является трансплантация почки от здорового донора. Но данный метод пока ограничивается высокой сложностью проведения операции, потребностью в особом медикаментозном лечении и значительной стоимостью [2].

Одним из ведущих звеньев патогенеза ХПН у кошек, значительно ухудшающим течение болезни, является повышение артериального давления, что требует проведения обязательной коррекции гипотензивными препаратами [8–11]. Поэтому, научные изыскания, посвященные решению данной проблемы, имеют несомненную актуальность.

Целью нашей работы было изучить наиболее информативные клинические и лабораторные методы диагностики ХПН у кошек и апробировать препарат «Семинтра» при комплексной терапии.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились на базе частной ветеринарной клиники «ПЕГАС» г. Симферополь и клинико-биохимической лаборатории кафедры терапии и паразитологии факультета ветеринарной медицины Агротехнологической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Объектом исследования являлись кошки с синдромом хронической почечной недостаточности. Определение клинического статуса больных животных проводили по общепринятой схеме. Выполняли общий и биохимический ана-

лиз крови, а также общий анализ мочи. Всего было обследовано двадцать четыре кошки с предварительным диагнозом ХПН.

Исследование морфологического состава цельной крови проводили посредством гематологического анализатора Element HT5.

При биохимическом анализе крови определяли активность ферментов (АсАТ, АлАТ, ГГТП, амилаза, ЩФ), уровень креатинина, мочевины, общего белка сыворотки крови, общего билирубина, холестерина, выполнили исследование ионограммы – содержание калия, общего кальция, фосфора и магния посредством биохимического анализатора FUJI DRI – CHEM 4000i.

Отбор образцов крови проводили в начале лечения, через две и через четыре недели от начала лечения.

При проведении общего анализа мочи определяли физические и, химические свойства, наличие лейкоцитов, эритроцитов, эпителия, цилиндров, слизи, уратитов. Используемое оборудование – портативный анализатор мочи ЭТТА АМП – 01.

Из больных животных были сформированы две группы – подопытная и контрольная, по 12 голов в каждой. Кошки подопытной группы получали лечение по следующей схеме:

Инфузионная терапия: дисоль в/в по 100–200 мл 2 раза в день на протяжении 3 – 5 дней;

Семинтра в дозировке 0,25 мл п/о 1 раз в сутки;

Тетравит 0,2 мл/кг п/к 1 раз в 7 дней;

Торасемид по 1/4 таблетки 1 раз в сутки;

Альмагель перорально 1 мл 3 раза в сутки.

Животным группы контроля применялась терапия по аналогичной схеме за исключением препарата Семинтра, который был заменен на Кетостерил, задаваемый по 1/4 таблетки на кг 2 раза в сутки.

Кошки обеих групп содержались на рационе Hill's Prescription Diet k/d Kidney Care.

**Результаты и обсуждение.** Данные по изучению распространённости патологий мочевой системы отображены в таблице 1.

**Таблица 1. Частота различных болезней мочевой системы у кошек**

Заболевание	Количество животных, гол.	Относительная доля, %
Протекающие с проявлением острой почечной недостаточность		
Острый пиелонефрит	68	16,3
Ишемическая болезнь почек	31	7,4
Мочекаменная болезнь	57	13,7
Острый диффузный гломерулонефрит	45	10,7
Всего случаев	201	48,1

Продолжение таблицы 1

Протекающие с проявлением хронической почечной недостаточности		
Хронический гломерулонефрит	55	13,4
Нефросклероз	56	13,6
Поликистоз	41	9,7
Хронический пиелонефрит	51	12,4
Врожденные патологии почек	11	2,8
Всего случаев	214	51,9

Из таблицы 1 видно, что наиболее часто из патологий мочевой системы у кошек регистрируется острый пиелонефрит (16,3% случаев), мочекаменная болезнь (13,7% случаев), нефросклероз (13,6% случаев). За ними следуют хронические гломерулонефрит и пиелонефрит – 13,4 и 12,4 % обращений соответственно. Следовательно, можно сделать заключение, что наиболее часто ХПН у кошек возникает при нефросклерозе, хроническом течении гломерулонефрита и пиелонефрита.

Данные по оценке появления ХПН у кошек в зависимости от возраста, по информации электронного амбулаторного журнала ветеринарной клиники “Пегас”, представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Оценка возрастной предрасположенности возникновения ХПН у кошек**

Возраст	Количество животных, гол.	Относительная доля, %
До года	Не зарегистрировано	-
1–4 года	4	2
5–8 лет	31	14,6
8–12 лет	103	48,2
Старше 12 лет	76	35,2
Всего	214	100,0

Из данных таблицы 2 следует, что к развитию ХПН наиболее предрасположены возрастные животные: чаще всего ХПН регистрируется в возрастном промежутке от 8 до 12 лет – 48,2 % случаев, а также у кошек старше 12-ти лет – на долю этой возрастной группы пришлось 35,2 % обращений. Данное обстоятельство мы можем объяснить тем, что для появления ХПН необходимо развитие выраженного нарушения морфологической структуры нефрона, что требует определенного времени.

При поступлении животного в ветеринарную клинику “Пегас” проводилась оценка клинического статуса, выполняемая по общепринятой схеме. При развитии ХПН у кошек не отмечалось выраженных признаков повышения или пони-

жения температуры, частота сердечных сокращений и дыхательных движений в ряде случаев превышала нормативные значения. Кроме того, у больных кошек при ХПН наблюдается снижение либо отсутствие аппетита, проявление угнетения разной степени выраженности, наличие симптомов дегидратации, тусклость и взъерошенность шерстного покрова, а также наличие неприятного аммиачного запаха от животного, иногда рвоту. Степень проявления этих признаков зависела от тяжести протекания ХПН.

При проведении апробации в производственных условиях двух схем терапии ХПН установили, что у кошек и подопытной и контрольной групп отмечалась определенная стабилизация клинических показателей: регистрировали уменьшение интенсивности признаков интоксикации, дегидратации, проявления угнетения. У больных животных улучшался аппетит. Но у кошек подопытной группы данные изменения проявлялись более выражено, чем у животных группы контроля, что может свидетельствовать об определенной эффективности испытуемого препарата.

В показателях температуры тела, частоты сердечных сокращений и дыхательных движений на протяжении периода лечения выраженных изменений не отмечалось.

Для достоверной диагностики ХПН в обязательном порядке следует придерживаться принципа комплексности в диагностике. Поэтому лабораторное исследование биологических субстратов являлось неотъемлемой частью нашей научно-исследовательской работы.

Из данных литературных источников известно, что для адекватной оценки состояния функциональной способности почек обязательно проведение показателей общего анализа мочи. Установлено, что у больных кошек при ХПН отмечается значительное снижение относительной плотности мочи (до  $1,010 \pm 0,005$  г/мл). Это является убедительным свидетельством частичной потери способности почки к концентрированию мочи, что и обуславливает в конечном итоге развитие явлений интоксикации в организме. Значительных отклонений по другим показателям мочи при ХПН выявлено не было.

Отображение показателей общего и биохимического анализа крови при ХПН отображены в таблицах 3-6.

**Таблица 3. Гематологические показатели крови у кошек при лечении ХПН ( $M \pm m$ ), (n=12)**

Показатель	Эритроциты, Т/л	Лейкоциты, Г/л	Тромбоциты, Г/л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
Начало лечения					
Подопытная группа	$10,4 \pm 0,74$	$15,3 \pm 0,42$	$595,0 \pm 22,3$	$190,0 \pm 9,21$	$54,31 \pm 3,61$
Контрольная группа	$10,7 \pm 0,69$	$15,6 \pm 0,32$	$560,0 \pm 23,8$	$185,0 \pm 8,61$	$53,92 \pm 3,92$

## Продолжение таблицы 3

Через две недели после начала лечения					
Подопытная группа	9,52±0,84	15,2±0,28	574,0±21,2	173,0±6,22	42,8±2,02
Контрольная группа	10,2±0,72	15,4±0,34	586,0±22,3	180,0±7,20	50,4±2,88
Через четыре недели после начала лечения					
Подопытная группа	8,15±0,96*	14,7±0,46	587,0±21,4	147,0±5,13	38,4±1,95**
Контрольная группа	9,37±1,1	15,1±0,62	558,0±22,1	162,3±7,11	45,4±2,12

Примечание: \*P<0,05, \*\* P<0,01 по отношению к началу лечения

**Таблица 4. Результаты биохимического анализа крови у кошек при лечении ХПН (M±m), (n=12)**

Показатель	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Общий белок, г/л	Общий билирубин, мкмоль/л
Начало лечения					
Подопытная группа	14,3±2,62	258,0±22,7	4,22±0,25	64,3±2,1	11,2±1,22
Контрольная группа	13,9±3,11	255,0±22,6	4,18±0,23	62,2±2,2	11,4±1,26
Через две недели после начала лечения					
Подопытная группа	11,2±2,32	181,0±20,4**	4,16±0,27	63,0±1,9	10,3±1,18
Контрольная группа	12,6±2,42	207,0±23,1	4,02±0,20	62,8±2,0	10,9±1,21
Через четыре недели после начала лечения					
Подопытная группа	9,5±1,63	164,0±18,1**	4,28±0,23	63,3±1,8	10,4±1,16
Контрольная группа	10,2± 2,17	190,0±16,6	4,11±0,15	62,1±2,3	10,8±1,20

Примечание: \*\* P<0,01 по отношению к началу лечения

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что в начале лечения у кошек отмечали относительный эритроцитоз – повышение количества эритроцитов и гематокритной величины на фоне увеличения концентрации гемоглобина.

Через две недели от начала лечения у животных обеих групп отмечали сни-

жение признаков дегидратации, что сопровождалось понижением количества эритроцитов и гематокрита. Но в подопытной группе нормализация этих показателей проходила более выражено.

Через четыре недели от начала лечения у животных подопытной группы отмечали полную нормализацию исследуемых параметров: так количество эритроцитов снизилось по сравнению с первоначальными показателями на 21,6 %, гемоглобин – на 22,6 %, гематокритная величина – на 29,2 %. Показатели количества лейкоцитов и тромбоцитов оставались относительно стабильными на протяжении всего опыта.

Из данных таблицы 4 видно, что в начале лечения ХПН у кошек отмечалось выраженное повышение концентрации мочевины и креатинина. Через две недели после начала лечения была выявлена явная тенденция ко снижению этих параметров у животных обеих групп, причем у подопытной группы они носили статистически достоверную разницу.

По окончании проведения терапии данная тенденция продолжилась: уровень мочевины и креатинина значительно снизился по сравнению с первоначальными результатами.

Концентрация глюкозы, общего белка сыворотки крови и общего билирубина находилась в нормативных значениях у кошек обеих групп.

**Таблица 5. Результаты изучения ионограммы крови больных кошек при лечении ХПН, (M±m), (n=12)**

Показатель	Общий кальций, ммоль/л	Неорганический фосфор, ммоль/л	Калий, ммоль/л	Магний, ммоль/л
Начало лечения				
Подопытная группа	2,38±0,09	1,74±0,13	3,86±0,14	0,738±0,044
Контрольная группа	2,42±0,12	1,80±0,108	3,82±0,19	0,712±0,039
Через две недели после начала лечения				
Подопытная группа	2,30±0,10	1,69±0,11	4,18±0,12	0,722±0,041
Контрольная группа	2,45±0,16	1,77±0,102	3,91±0,15	0,741±0,048
Через четыре недели после начала лечения				
Подопытная группа	2,36±0,08	1,72±0,11	4,22±0,102*	0,736±0,032
Контрольная группа	2,54±0,14	1,76±0,106	3,94±0,13	0,718±0,045

Примечание: \*P<0,05, по отношению к началу лечения



Из таблицы 5 следует, что в начале лечения у кошек отмечали умеренную гипокалиемию.

При проведении лечения у животных подопытной группы установили достоверное повышение уровня калия в крови ( $P < 0,05$ ) по сравнению с первоначальными данными, в то время как у животных группы контроля гипокалиемия продолжала регистрироваться. Параметры остальных элементов ионограммы находились в пределах нормы.

**Таблица 6. Результаты изучения активности ферментов крови больных кошек при лечении ХПН, ( $M \pm m$ ), ( $n=12$ )**

Показатель	АсАТ, ЕД/л	АлАТ, ЕД/л	ГГТП, ЕД/л	ЩФ, ЕД/л	Амилаза, ЕД/л
Начало лечения					
Подопытная группа	42,9±3,96	40,8±5,13	5,34±0,48	83,6±8,42	621,0±74,3
Контрольная группа	43,6±4,01	38,4± 4,98	5,21±0,46	84,7±8,53	692,0±82,1
Через две недели после начала лечения					
Подопытная группа	46,5±4,22	42,3±6,15	5,26±0,42	77,9±6,46	688,0±93,1
Контрольная группа	45,6±3,64	41,8±5,12	5,33±0,39	79,8±6,52	714,0±88,6
Через четыре недели после начала лечения					
Подопытная группа	39,8±4,08	40,3±5,46	5,29±0,36	79,4±7,21	659,0±76,9
Контрольная группа	41,2±4,16	39,6±4,76	5,88±0,44	84,6±6,50	683,0±99,4

Из данных таблицы 6 видно, что на протяжении всего эксперимента показатели активности ферментов у кошек обеих групп находились в пределах нормативных значений без отсутствия выраженных колебаний.

Статистически достоверную межгрупповую разницу между изучаемыми показателями установить не удалось.

На основании проведенных исследований можно сделать заключение, что применение препарата Семинтра оказало определенный терапевтический эффект, который проявился в снижении уровня мочевины, креатинина и нормализации концентрации калия на фоне стабилизации показателей клинического статуса у кошек подопытной группы.

#### **Выводы.**

1. Установлено, что ХПН наиболее часто возникает при нефросклерозе, хроническом течении гломерулонефрита и пиелонефрита у животных возра-

том от 8 до 12 лет (48,2% случаев) и 12-ти лет (35,2%).

2. Наиболее характерными признаками ХПН являются: выраженное угнетение, снижение аппетита вплоть до его потери, развитие дегидратации организма, наличие «аммиачного» запаха, рвота.

3. При лабораторном исследовании крови при ХПН устанавливается повышение концентрации креатинина – до 258 мкмоль/л, мочевины – до 14,3 ммоль/л на фоне понижения уровня калия до 3,82 ммоль/л в сочетании с понижением плотности мочи до 1,005 г/мл.

4. Применение препарата Семинтра в схеме комплексной терапии ХПН у кошек оказалось оправданным, что подтвердилось достоверным снижением уровня креатинина, стабилизации концентрации калия на фоне улучшения общего состояния животных.

#### Список использованных источников:

1. Арсланян, Г.Г. Роль ультразвуковой диагностики при урологических заболеваниях у собак и кошек [Текст] / Г.Г. Арсланян // Материалы Международ. учеб.-метод. и науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию академии / МГАВ-МиБ. – М., 2004. – Ч. 2. – С. 263–264.

2. Воронцов А.А. Пятилетний опыт трансплантации донорской почки у кошек и собак с хронической почечной недостаточностью [Текст] // Рос. ветеринар. журн. Мелкие домашние и дикие животные. – 2008. – № 4. – С. 14–19.

3. Герке А. Н. Клинические аспекты хронической почечной недостаточности у кошек [Текст] / А.Н. Герке, Т.А. Семенова // Ветеринарная медицина: теория, практика и обучение: материалы конф. – СПб, 2006. – С.26–28.

4. Ермакова Т.А. Хроническая почечная недостаточность [Текст] / Т.А. Ермакова // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 5. – С. 30–31.

5. Колмыкова О.В. Морфологические основы хронической почечной недостаточности у кошек [Текст] / О.В. Колмыкова, Е.П. Копенкин // Ветеринария. – 2007. – №9. – С. 58–59.

#### References:

1. Arslanyan, G. G. The role of ultrasound diagnostics in urological diseases in dogs and cats [Text] / G. Arslanyan // Materials of International studies. – method. and scientific-practical conf., dedicated. To the 85th anniversary of the Academy / MSAVMandB. – M., 2004. – Part 2. – pp. 263–264.

2. Vorontsov A. A. Five-year experience of donor kidney transplantation in cats and dogs with chronic renal failure [Text] // Russian. vet. journal. Small domestic and wild animals. – 2008. – № 4. – P. 14–19.

3. Gerke, A. N. Clinical aspects of chronic renal failure in cats [Text] / A. N. Gerke, T. A. Semenova // Veterinary medicine: theory, practice and training: materials of conf. – St. Petersburg, 2006. – P. 26–28.

4. Ermakova, T. A. Chronic renal failure [Text] / T. A. Ermakova // Veterinary medicine of Kuban. – 2007. – № 5. – P. 30–31.

5. Kolmykova, O. V. Morphological bases of chronic renal failure in cats [Text] / O. V. Kolmykova, E. P. Kopenkin // Veterinary medicine. – 2007. – № 9. –

6. Романова В.Е. Нарушение обмена веществ у собак при хронической почечной недостаточности [Текст]/ В.Е. Романова // Учен. зап. Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 232–236.
7. Хроническая почечная недостаточность [Текст]/ Л. Коллиар, Ж.К. Дефонти, К. Медаль, Д. Пешеру // Ветеринар. – 2008. – № 5. – С. 44–48.
8. Bijsmans E.S., Jepson R.E., Chang Y.M., Syme H.M., Elliott J. Changes in systolic blood pressure over time in healthy cats and cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2015;29(3):855–861. [Электронный ресурс]. – URL <https://icatcare.org/advice/chronic-kidney-disease/>
9. Brown, S. Medical management of chronic kidney disease / S. Brown, K. Surdyk // World congress, October 11–14, 2006. – Prague, 2006. – P. 796–798.
10. King, J. N. Prognostic factors in cats with chronic kidney disease / J.N. King, S. Tasker // *Journal of Veterinarian intern medicine.* – 2007. – Sept.-Oct. – P. 25–27.
11. Taylor S.S., Sparkes A.H., Briscoe K., et al. ISFM Consensus Guidelines on the diagnosis and management of hypertension in cats. *J Feline Med Surg.* 2017;19(3):288–303. – URL <https://www.vet.cornell.edu/departments-centers-and-institutes/cornell-feline-health-center/health-information/feline-health-topics/chronic-kidney-disease>
- P. 58–59.
6. Romanova V. E. Metabolic disorders in dogs with chronic renal failure [Text] / V. E. Romanova // *Scient. notes Kazan State Academy of Sciences. The vet. medicine named after N. E. Bauman.* – 2010. – Т. 203. – P. 232–236.
7. Chronic renal failure / L. Colliard, J. K. Desfonti, K. Medal, D. Pesheru // *Veterinarian.* – 2008. – № 5. – P. 44–48.
8. Bijsmans E.S., Jepson R.E., Chang Y.M., Syme H.M., Elliott J. Changes in systolic blood pressure over time in healthy cats and cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2015;29(3):855–861. [Электронный ресурс]. – URL <https://icatcare.org/advice/chronic-kidney-disease/>
9. Brown, S. Medical management of chronic kidney disease / S. Brown, K. Surdyk // World congress, October 11–14, 2006. – Prague, 2006. – P. 796–798.
10. King, J. N. Prognostic factors in cats with chronic kidney disease / J.N. King, S. Tasker // *Journal of Veterinarian intern medicine.* – 2007. – Sept.-Oct. – P. 25–27.
11. Taylor S.S., Sparkes A.H., Briscoe K., et al. ISFM Consensus Guidelines on the diagnosis and management of hypertension in cats. *J Feline Med Surg.* 2017;19(3):288–303. – URL <https://www.vet.cornell.edu/departments-centers-and-institutes/cornell-feline-health-center/health-information/feline-health-topics/chronic-kidney-disease>

**Сведения об авторах:**

Сенчук Иван Викторович – канд.

**Information about the authors:**

Sinchuk Ivan Viktorovich – Candi-

дидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры терапии и паразитологии Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского» e-mail: ivansenchuk\_1981@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Грищенко Сергей Александрович – ветеринарный врач клиники «Recome» mail: c63s\_amg@mail.ru, г. Москва.

date of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of therapy and parasitology of the Agrotechnological Academy of the FSAEIHE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University» e-mail: ivansenchuk\_1981@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Grishchenko Sergey Aleksandrovich – veterinary doctor of the clinic «Recome» e-mail: c63s\_amg@mail.ru, Moscow.

УДК637.524:006.354

**КАЧЕСТВО СОСИСОК,  
РЕАЛИЗУЕМЫХ В  
СУПЕРМАРКЕТЕ АШАН  
г. СИМФЕРОПОЛЯ**

**QUALITY OF SAUSAGES SOLD  
IN AUCHAN SUPERMARKET IN  
SIMFEROPOL**

**Лысенко С.Е.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;

**Нехайчук Е.В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;

**Абсетаров М.Ш.**, обучающийся;

**Аппазов А.Н.**, обучающийся;

Агротехнологическая академия ФГАОУ  
ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»;

**Lysenko S.E.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

**Nekhaichuk E.V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

**Absetarov M.Sh.**, student;

**Appazov A.N.**, student;

Agrotechnological Academy of the  
FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean  
Federal University»;

*В статье представлены результаты органолептического, физико-химического и гистологического исследования 7 видов сосисок, вырабатываемых отечественными производителями, реализуемые в супермаркете АШАН, г. Симферополь. Исследования проводили для установления фальсификации состава мясного сырья и определения его соответствия требованиям ГОСТ на эти виды изделий. Содержание мышечной ткани в 2 образцах не соответствует ГОСТУ. Причинами низкого качества ряда изученных колбас являются добавки, удешевляющие производство. Наличие в их составе манной крупы, соевой муки, крахмала снижает пищевую ценность изделий и вкусовые качества.*

*Ключевые слова: сосиски, органолептика, физико-химические показатели, гистологический анализ.*

*The article presents the results of organoleptic, physicochemical and histological studies of 7 types of sausages produced by domestic producers, sold in the AUCHAN supermarket, Simferopol. The studies were carried out to establish the falsification of the composition of meat raw materials and determine its compliance with the requirements of GOST for these types of products. The content of muscle tissue in 2 samples does not correspond to GOST. The reasons for the low quality of a number of studied sausages are additives that reduce the cost of production. The presence of semolina, soy flour, starch in their composition reduces the nutritional value of products and taste.*

*Keywords: sausages, organoleptics, physical and chemical parameters, histological analysis.*

**Введение.** Мясные продукты пользуются стабильным спросом в условиях современного питания. Важную нишу занимают колбасные: пищевое производ-

ство выпускает большой ассортимент колбасных изделий, основные представители – вареные, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые, кровяные, ливерные и другие. Каждый из этих видов колбас производится из фарша – содержащий в себе мясное и жировое сырье, измельченное в различной степени в зависимости от технологии. Именно на стадии составления фарша возможно внесение не мясных пищевых компонентов, улучшающих структурные и качественные свойства готового продукта [4].

С 01.11.2019 г. на предприятиях внедрен межгосударственный стандарт 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. ТУ» [2].

Увеличение выработки готовых мясных продуктов на мясоперерабатывающих предприятиях России и поступающих по импорту нетрадиционных для отечественного рынка колбасных изделий требует всестороннего контроля их качества на основе современных методов лабораторного анализа [5, с.28].

Цель наших исследований заключалась в определении качества сосисок.

Задачи исследований:

1. Определить органолептические и физико-химические показатели сосисок.
2. Исследовать структуру сосисок методом гистологического анализа.

**Материал и методы исследований.** Работа была выполнена на кафедре микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Агротехнологической академии КФУ им. В.И. Вернадского в феврале 2021 года. Для исследования в супермаркете АШАН были приобретены 7 упаковок сосисок 6 торговых марок:

Сосиски «Говяжки Особые» состоят из мяса говядины халяль, филе грудки куриной халяль, белкового стабилизатора, воды, жилки говяжьей халяль, гидролизованного соевого белка, сухого молока, поваренной соли, специй и пряностей (тмина, перца черного молотого и душистого), натурального красителя, ферментированного риса. Производитель: ООО «Да» Россия, РСО – Алания, г. Владикавказ. Сосиски произведены по ТУ10.13.14-001-44634579-2018. Сроки годности их при температуре 0 до +6 °С и относительной влажности воздуха 75 % – не более 30 суток. Срок годности после вскрытия не более 3 суток.

Сосиски «Говяжки Особые», длиной 13,1 см, выпущены в реализацию в прозрачной пленке по 8 штук.



Рисунок 1. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Говяжки особые»

Состав сосисок «Молочные»: мясо свинина и говядина, цельное сухое молоко, сахар, пряности, белковый стабилизатор, вода питьевая, соль кухонная, усилитель вкуса и запаха – глутамат натрия, глюкоген, соевый белок, горчица.

Сосиски изготовлены на Волгоградском мясокомбинате по ГОСТу 23670-2019.

Срок годности их – 30 суток со дня изготовления.

Сосиски «Молочные» длиной 10,5 см, выпущены в реализацию в прозрачной пленке по 7 штук.



**Рисунок 2. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Молочные»**

Рецептура сосисок «Говяжьи»: говядина, жир-сырец говяжий, молоко сухое обезжиренное, смесь посолочно-нитритная (соль, фиксатор окраски E250), сахар, усилитель вкуса и аромата E621, вода питьевая, соль кухонная, стабилизаторы: E450111, E4501, E45211, регулятор кислотности E4511, антиокислитель E300, пряности и экстракты пряностей. Производитель: торговая марка «Дружба Народов» Р Крым, Красногвардейский район, с. Петровка. Изготовлены по ГОСТу 23670-2019.

Срок годности: 30 суток со дня изготовления при соблюдении условий хранения. Срок годности после вскрытия: не более 3 суток.

Сосиски «Говяжьи» длиной 12,5 см, выпущены в реализацию в прозрачной пленке по 9 штук.



**Рисунок 3. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Говяжьи»**

В составе сосисок «Филейные» находится мясо птицы, говядины, белковый стабилизатор, сухое обезжиренное молоко, манная крупа, вода питьевая, кухонная соль, ацетат натрия, крахмал картофельный, смесь посолочно-нитритная,

сахар, пряности (мускатный орех, сельдерей, горчичное семя), усилитель вкуса и аромата Е621, возможно наличие следовых количеств мяса свинины, сои.

Производитель: АО «ОМПК» г. Москва. Сосиски изготовлены по ТУ 10.13.14-130-00425283-2018.

Сосиски «Филейные» длиной 17,5 см, выпущены в реализацию в прозрачной пленке по 6 штук.



**Рисунок 4. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Филейные»**

По маркировке сосисок сочные «Папа может» можно констатировать, что они изготовлены из мяса птицы, свинины, белкового стабилизатора, комплексных пищевых добавок, смеси посолочно-нитритной, сахара, пряностей, усилителя вкуса и аромата Е621, соли, краситель кармин, моно-и диглицеридов жирных кислот, возможно наличие следовых количеств сои.

Производитель: АО «ОМПК» г. Москва. Сосиски изготовлены по ТУ 10.13.14-130-00425283-2017. Срок годности: 45 суток. После вскрытия упаковки срок годности не более 3 суток.

Сосиски «Сочные» длиной 12,0 см, выпущены в реализацию в прозрачной пленке по 9 штук.



**Рисунок 5. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Сочные»**

Сосиски «Куриные» состоят из: куриного мяса механической обвалки, шкурки свиной, белка соевого, крахмала картофельного, воды питьевой, соли кухонной, регуляторов кислотности, усилителей вкуса и аромата – глутамата натрия, антиокислителей, аскорбиновой кислоты, экстракта чеснока, перца черного и чили, тмина, ароматизаторов, красителей, экстракта паприки, красного риса.



Сосиски изготовлены на АО фирмы «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева. Краснодарского края по СТО 03553136-1002-2017. Срок годности: 25 суток со дня изготовления при соблюдении условий хранения. Срок годности после вскрытия: не более 5 суток.

Сосиски «Куриные» длиной 11,5 см выпущены в реализацию в прозрачной пленке по 17 штук.



**Рисунок 6. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Куриные»**

В составе сосисок «Аппетитные»: мясо курицы механической обвалки, вода питьевая, белковый стабилизатор, соевый белок, крупа манная, крахмал картофельный, соль нитритная, сахар, экстракты пряностей: экстракт черного и душистого перца, мускатного ореха, чеснок, комплексная пищевая добавка (регулятор кислотности – E451i, стабилизаторы – E451i, E450iii, E339i), натуральный пищевой краситель – «красный рисовый».

Производитель: ОАО «Царицыно» г. Москва. Сосиски изготовлены по ТУ 9235417471666. Срок годности: 25 суток со дня изготовления при соблюдении условий хранения. Срок годности после вскрытия: не более 72 часов.

Сосиски «Аппетитные» длиной 11,4 см, выпущенные в реализацию в прозрачной пленке по 8 штук.



**Рис. 7. Поперечный срез и внешний вид сосисок «Аппетитные»**

Все колбасные изделия были упакованы под вакуумом.

Для осуществления поставленной цели, мы определили органолептические показатели в соответствии с требованиями ГОСТа 9959-2015 [1]. Органолептическую оценку сосисок проводили 3 человека.

Содержание поваренной соли устанавливали по ГОСТ 9957-2015[3]. Крах-

мал определяли при помощи реакции с использованием раствора Люголя. РН - потенциометрическим методом на приборе РН-метр 150, сероводород – с 10 % раствором уксуснокислого свинца.

Колбасные изделия, купленные в супермаркете «Ашан» г. Симферополя, доставляли на кафедру микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Агротехнологической академии. Из каждого вида сосисок вырезали 4 образца размером 0,5x1,0x1,0 см, их маркировали и без торговой упаковки (слепой контроль) в охлажденном виде доставляли в гистологическую лабораторию. Образцы замораживали для изготовления криостатных срезов толщиной 6 мкм и окрашивали обзорным методом (гематоксилином и эозином) и на липиды суданом IV. Использован криостат фирмы Leica SM1950 с ротационным микротомом, микроскоп Leica DM 2000. Срезы окрашивали согласно протоколу, рекомендованному производителем реактивов. Стереометрический анализ проводили с помощью окулярной измерительной сетки.

**Результаты и обсуждение.** Органолептическую оценку проводили для установления соответствия органолептических показателей качества требованиям нормативной документации.

Запах, вкус, сочность сосисок, определяли в нагретом виде, для чего их опускали в теплую воду от 50 °С до 60 °С и доводили ее до кипения. Сочность сосисок в натуральной оболочке определяли проколом. В местах прокола в сочной продукции выступала капля жидкости.

Сосиски «Говяжьи особые» – имели запах копченостей, плотную консистенцию, ярко выраженный привкус специй.

Сосиски «Молочные» – на разрезе сочные, специи не ощущаются, аромат выражен.

Сосиски «Говяжьи» – аромат хорошо выражен, минимальная сочность, консистенция упругая, плотная, слабо выраженный привкус специй, соленые.

Сосиски «Филейные» – в них выражен аромат копченостей и специй, сочные, в меру соленые, консистенция рыхлая. Сосиски сочные «Папа может» – аромат насыщенный, в меру сочные, слегка рыхловатые, чувствуется привкус специй, в меру соленые. Сосиски «Куриные» – ощущается запах специй, в меру сочные, рыхлые, в достаточной мере соленые.

Сосиски «Аппетитные» – имели запах не свойственный для сосисок, консистенция их пористая, напоминающая паштет, сочность не выражена, однако ярко выражен аромат чеснока. Оболочка всех образцов была чистая, сухая, крепкая, без налётов.

подавляющее большинство производителей (5) отказались от ГОСТа и перешли на производство по техническим условиям, так называемым ТУ либо СТО (стандарт организации) образец № 6, 7 – это документы, которые разрабатываются самим производителем, что обходится гораздо дешевле, чем ГОСТ, и требования к качеству продуктов гораздо ниже. Производители по ТУ добавляют в сосиски белково-жировую эмульсию и белковые стабилизаторы, различ-

ные крупы, соевую муку, крахмал. По требованиям ГОСТа в сосисках должно быть более 50 % натурального мяса. Даже в «Молочных» сосисках выработанных по ГОСТу находится соевый белок и горчица.

Результаты оценки качества сосисок представлены в таблице.

**Таблица. Физико– химические показатели сосисок**

№ проб	Наименование	Массовая доля хлористого натрия, %	Содержание крахмала	Серо-водород	pH
1	«Говяжьи особые»	2,1±0,02	–	–	6,1±0,01
2	«Молочные»	1,6±0,02	–	–	6,4±0,01
3	«Говяжьи»	2,1±0,01	–	–	6,2±0,02
4	«Филейные»	1,9±0,01	+	–	6,2±0,02
5	Сочные «Папа может»	1,6±0,01	–	–	6,4±0,03
6	«Куриные»	1,7±0,02	+	–	6,6±0,02
7	«Аппетитные»	1,9±0,02	+	–	6,5±0,01
	Норма по ГОСТу	до 2,0-2,1	–	–	5,0-6,9

Из таблицы видно, что содержание поваренной соли, в исследуемых пробах соответствует ГОСТУ. Поваренная соль, введенная в колбасные изделия, придает им определенный вкус и повышает стойкость к хранению. Повышенное количество поваренной соли ухудшает органолептические свойства продукта и снижает пищевую ценность.

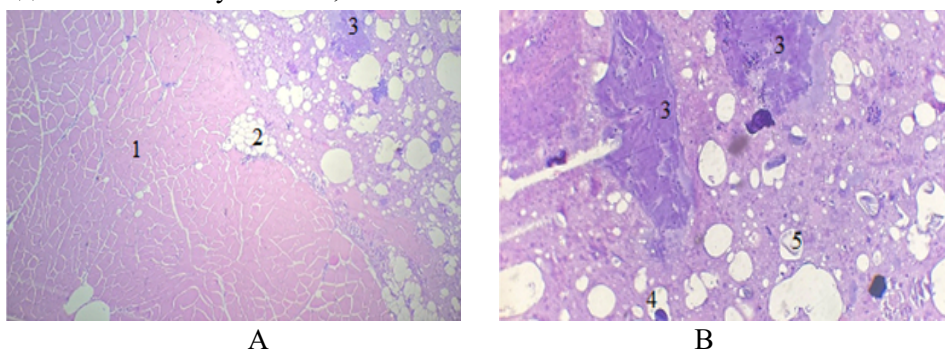
Качественным методом в сосисках «Филейные» «Куриные» «Аппетитные» обнаружен крахмал, который и был указан в их составе производителем. Крахмал добавляю в колбасы низших сортов, он повышает способность фарша поглощать и удерживать влагу. Сероводород в исследуемых образцах не выявлен, это означает, что сосиски свежие.

pH находится в пределах нормы, это достигается внесением в фарш различных солей фосфорной кислоты, при добавлении которых pH продукта не повышается в нашем случае более 6,6.

При микроскопии приготовленных срезов отмечаются следующие особенности гистологической структуры колбас.

При микроскопии криостатных срезов выявлены следующие особенности гистологической структуры сосисок. На гистологических препаратах сосисок образца номер 1 практически половину срезов занимает фарш в виде однородной массы, в которой имеются большие участки поперечнополосатой мышечной ткани, с четкой визуализацией ядер (Рис.8 А, В). Отчетливо видны и фрагменты соединительной ткани в виде сухожилий, жировой ткани. В образце просматриваются частицы каррагинана, крахмала. При проведении стере-

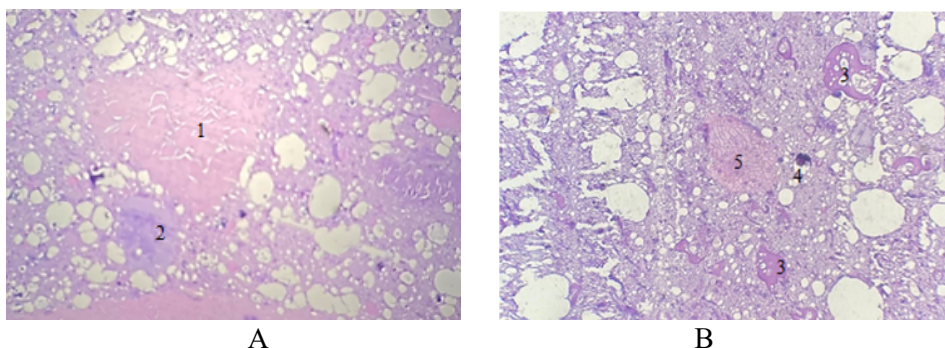
ометрического анализа установили следующее количество тканей: мышечная ткань – 48,6 %, соединительная ткань – 21,3 %, жировая ткань – 18,0 %, другие виды тканей и вакуоли – 12, 1%.



**Рисунок 8. Фрагмент сосисок «Говяжьи особые» Криостатный срез.  
Окраска гематоксилином и эозином.**

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – жировая ткань; 3 – соединительная ткань;  
4 – каррагинан; 5 – крахмал.

Образец номер 2 на гистологических препаратах представлен преимущественно белковой массой, со значительным количеством соевого изолята в виде округлых в форме «бублика», либо неправильной формы эозинофильных частиц с отверстиями (Рис.9 А, В ). В срезах встречаются фрагменты соединительной ткани. Присутствует растительная органическая составляющая, занимающая 1/15 часть среза. Кроме того, в данном образце присутствует соевый концентрат в эозинофильно окрашенной группе округлых клеток. Содержание мышечной ткани в образце составляет – 34,2 %, соединительной ткани – 22,4 %, соевого изолята – 11,8 %, жировой ткани – 22,7 %; другие виды тканей и вакуоли – 8,9 %.

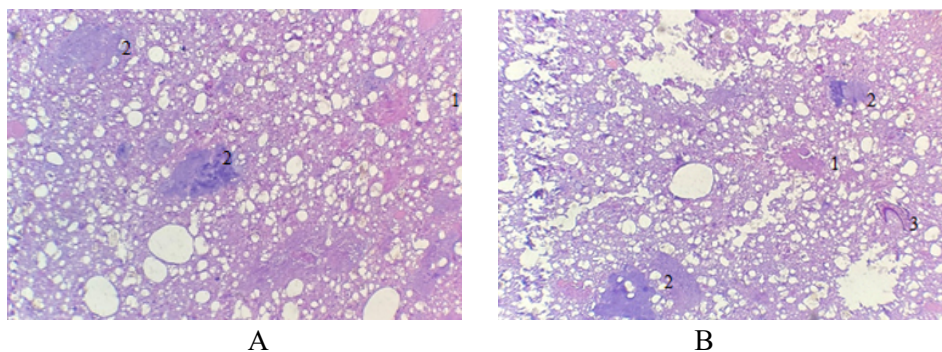


**Рисунок 9. Фрагмент сосисок «Молочные» Криостатный срез.  
Окраска гематоксилином и эозином.**

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – соевый изолят;  
4 – каррагинан; 5 – растительная составляющая.

В вареных сосисках образца № 3 среди белковой однородной мелкозерни-

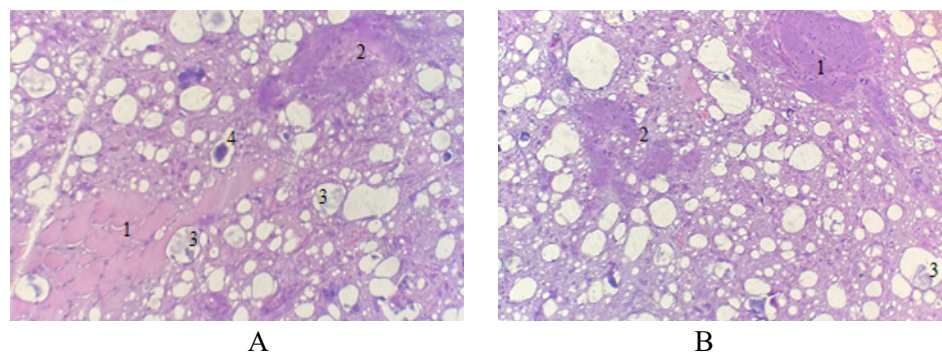
стой массы, хорошо просматриваются небольшие фрагменты мышечной ткани без визуализации ядер, что может быть связано с технологическим процессом приготовления мясных изделий (Рис. 10 А, В). На срезах образца номер 3 также выявляется соединительная ткань и растительные компоненты. Содержание мышечной ткани в образце составляет – 30,8 %, соединительной ткани – 23,1%, жира – 25,6 %, другие виды тканей и вакуолей – 20,5 %.



**Рисунок 10. Фрагмент сосисок «Говяжьи» Криостатный срез.  
Окраска гематоксилином и эозином.**

**Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань;  
3 – растительная составляющая.**

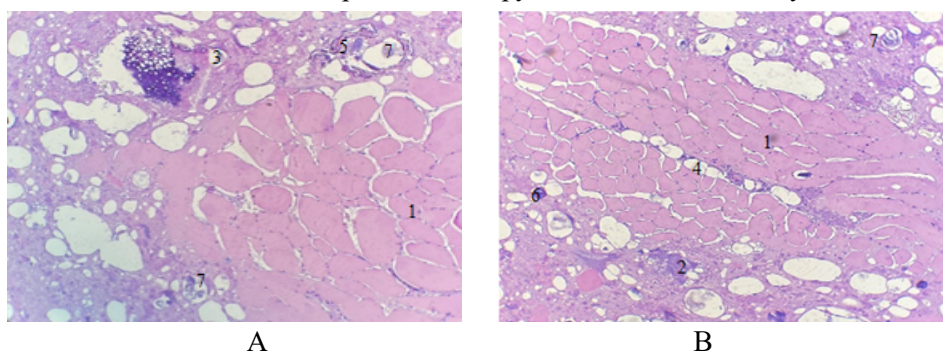
Образец номер 4 на гистопрепаратах представлен гомогенной массой, в которой встречаются волокна поперечнополосатой мышечной ткани без четкой визуализации ядер, соединительной ткани, крахмал и мелкие частицы растительного компонента и каррагинана (Рис.11 А, В). Содержание мышечной ткани в образце составляет – 38,1 %, соединительной ткани – 20,5 %, жира – 20,6 %, крахмал – 5,4 % и другие виды тканей и вакуолей – 15,4 %.



**Рисунок 11. Фрагмент сосисок «Филейные» Криостатный срез.  
Окраска гематоксилином и эозином.**

**Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – крахмал;  
4 – каррагинан.**

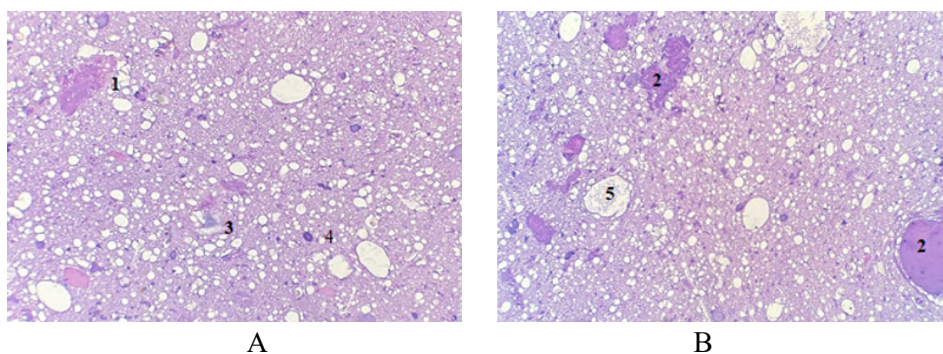
Большую часть поля зрения образца номер 5 занимает поперечнополосатая мышечная ткань, с хорошо различимыми ядрами. В фарше, представленном гомогенной массой, встречаются фрагменты хряща, соединительная ткань с кровеносными сосудами, вкрапления каррагинана, крахмал и растительные компоненты (Рис.12 А, В). Содержание мышечной ткани в образце составляет – 50,8 %, соединительной ткани – 23,1 %, жира – 15,6 %, другие виды тканей и вакуолей – 10,5 %.



**Рисунок 12. Фрагмент сосисок «Сочные «Папа может»» Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.**

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – хрящ; 4 – жир; 5 – растительный компонент; 6 – каррагинан; 7 – крахмал.

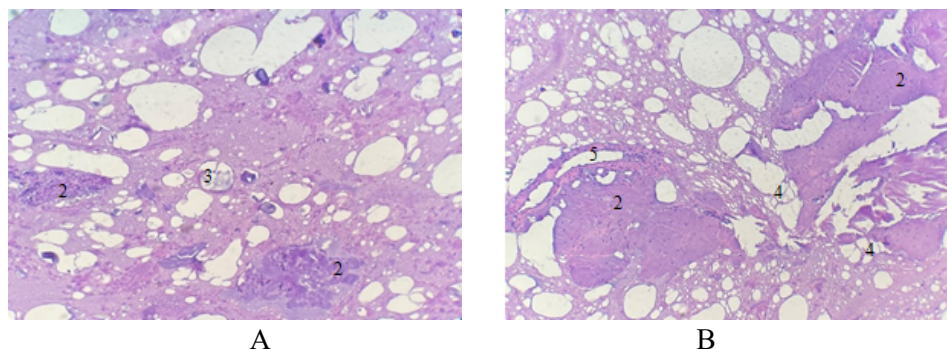
Образец номер 6 представлен гомогенной мелкозернистой белковой массой в виде фарша, с участками поперечнополосатой мышечной ткани без визуализации ядер и соединительной ткани в виде сухожилий (Рис.13 А, В). В образце встречаются серо-голубые вкрапления коллагенового белка и мелкие базофильные вкрапления каррагинана. Содержание мышечной ткани в образце – 10,2 %, соединительной ткани – 11,8 %, коллагеновый белок – 8,6 %, бобовые – 9,3 %, жира – 33,7 %, гомогенная масса содержащая крупные вакуоли – 26,4 %.



**Рисунок 13. Фрагмент сосисок «Куриные» Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.**

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – коллагеновый белок; 4 – каррагинан, 5 – бобовые.

Образец номер 7 на гистосрезках представляет собой гомогенный перемешанный с растительным белком фарш, в котором располагаются частицы коллагенового белка серо-голубого цвета (Рис.14 А, В). Встречаются поперечно-полосатой мышечной ткани с без визуализации ядер (12,1 %) и соединительная ткань в виде сухожилий и сосудов (21,6 %). Растительный белок составляет большую часть фарша (39,8 %), коллагеновый белок (5,3 %), жировая ткань (11,2 %), вакуоли и крахмал (10,0 %).



**Рис. 14** Фрагмент сосисок «Аппетитные» Криостатный срез.  
Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – коллагеновый белок;  
4 – жировая ткань, 5 – сосуд.

#### **Выводы.**

1. Из маркировки следует, что из 7 наименований изделий только 2 предприятия выпускают колбасную продукцию по ГОСТу: сосиски «Молочные» (г. Волгоград) и «Говяжьи» (ТМ «Дружба Народов» Р Крым).
2. В сосисках, выработанных по ТУ в маркировке, значится белковый стабилизатор, картофельный крахмал, манная крупа, соевый белок.
3. По органолептическим показателям все образцы, кроме сосисок «Аппетитные» соответствуют требованию ГОСТа.
4. Физико-химические показатели в исследуемых пробах в пределах допустимой нормы.
5. При гистологическом анализе установили, что наибольшее содержание мышечной ткани в сосисках сочные «Папа может» – 50,8 % и в сосисках «Говяжьи особые» – 48,6 %. Количество мышечной ткани в сосисках «Куриные», «Аппетитные» составляет от 10,2 % до 12,1 %, что не соответствует даже категории Б.
6. Соединительной ткани больше всего содержится в сосисках «Папа может» – 23,1 %.
7. Относительная площадь жировой ткани наибольшая в сосисках «Аппетитные» – 33,7 %.
8. Растительный белок в количестве 39,8 % содержится в сосисках «Аппетитные».

9. Крахмал в количестве 10 % обнаружен в сосисках «Аппетитные», 5,4 % – в сосисках «Филейные».

#### Список использованных источников:

1. ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. – Взамен ИУС 8-2016; введ. 01.03.16. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 23 с. – (Межгосударственный стандарт).

2. ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. ТУ». – Москва: Стандартинформ, 2019. – 38 с. (Межгосударственный стандарт).

3. ГОСТ 9957-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения содержания хлористого натрия. – введ. 01.07.74. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 9 с. – (Межгосударственный стандарт).

4. Данилов Ю.Д. Разработка варено-копченых колбас с применением экструдированной растительной смеси, обогащенной йодом и селеном: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / Данилов Юрий Дмитриевич. – Волгоград, 2020. – 178 с.

5. Прошкин Л.В. Анализ колбас при ветеринарно-санитарной оценке / Л.В. Прошкин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2010. – № 3. – С. 28-31.

#### References:

1. State Standard 9959-2015. Meat and meat products. General conditions for organoleptic evaluation. – In place of IUS 8-2016; introduction. 01.03.16. – Moscow: Standartinform, 2015. – 23 p. – (Interstate standard).

2. State Standard 23670-2019 "Cooked meat sausage products. TU". – Moscow: Standartinform, 2019. – 38 p. (Interstate standard).

3. State Standard 9957-2015. Meat and meat products. Methods for determining the content of sodium chloride. – introduction. 01.07.74. – Moscow: Standartinform, 2009. – 9 p. – (Interstate Standard)

4. Danilov Y.D. Development of boiled and smoked sausages with the use of an extruded vegetable mixture enriched with iodine and selenium: dis. cand. tech. sci.: 05.18.04 / Danilov Yuri Dmitrievich. – Volgograd, 2020. – 178 p.

5. Proshkin L.V. Analysis of sausages in veterinary and sanitary assessment / L.V. Proshkin // Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine. – 2010. – No. 3. – Pp. 28-31.

#### Сведения об авторах:

Лысенко Светлана Евгеньевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»,

#### Information about the author:

Lysenko Svetlana Evgenevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology, Epizootology and Veterinary and Sanitary Expertise of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky



e-mail: sv89787497978@yandex.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Нехайчук Елена Валерьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: elekobec@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Абсетаров Мурат Шевкетович – обучающийся 4-го курса факультета ветеринарной медицины Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: m\_abs@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Аппазов Алим Надирович – обучающийся 4-го курса факультета ветеринарной медицины Агротехнологической академии «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: appazov.nadir@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Crimean Federal University», e-mail: sv89787497978@yandex.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Nekhaichuk Elena Valerievna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Anatomy and Physiology of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: elekobec@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Absetarov Murat Shevketovich – 4th year student of the Faculty of Veterinary Medicine of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: m\_abs@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Appazov Alim Nadirovich – 4th year student of the Faculty of Veterinary Medicine of the Agrotechnological Academy of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: appazov.nadir@mail.ru, Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 619:615.2:[618.  
5089.888.61:636.8]

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА  
ДЕКСДОМИТОР ПРИ  
КЕСАРЕВОМ СЕЧЕНИИ  
У КОШЕК**

**Саенко Н.В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;

Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»;

**Пименова Т.А.**, ветеринарный врач;

**Саенко Ю.С.**, студент;

Медицинская академия ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского».

*Исследовали эффективность применения препарата Дексдомитор в качестве анальгезирующего и анестезирующего средства при хирургических вмешательствах у кошек. Использовали общие методы клинического исследования, хирургические и статистические методы. Установили, что использование Дексдомитора в схеме инъекционного наркоза позволяет добиться более плавной индукции, обеспечивает достаточную степень анальгезии и благоприятный восстановительный период по сравнению с внутримышечной анестезией Ксилазином. Частота возникновения побочных эффектов при использовании Дексдомитора значительно ниже, чем при применении Ксилазина, что свидетельствует об относительной безопасности его применения.*

*Ключевые слова:* обезболивание, дексдомитор, кесарево сечение, кошки.

**APPLICATION OF THE  
PREPARATION DEXDOMITOR  
IN CESARIAN SECTION IN CATS**

**Saenko N.V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Agrotechnological Academy of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University»;

**Pimenova T. A.**, veterinarian;

**Saenko Yu. S.**, student;

Medical Academy of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University".

*The efficacy of the drug Dexdomitor as an analgesic and anesthetic agent for surgical interventions in cats was investigated. Used general methods of clinical research, surgical and statistical methods. It was found that the use of Dexdomitor in the injection anesthesia scheme allows to achieve smoother induction, provides a sufficient degree of analgesia and a favorable recovery period compared to intramuscular anesthesia with Xylazine. The incidence of side effects when using Dexdomitor is significantly lower than when using Xylazine, which indicates the relative safety of its use.*

*Key words:* pain relief, dexdomitor, cesarean section, cats.

**Введение.** Знания в сфере ветеринарной анестезиологии являются неотъемлемой частью ежедневной практики многих ветеринарных специалистов. Развитие ветеринарной анестезиологии, в частности, обеспечивает возможность расширения спектра хирургических операций и различных инвазивных манипуляций, оказываемых мелким домашним животным [1-9]. Многозадачность ветеринарной анестезиологии обуславливает появление всё большего количества как принципиально новых, так и модернизированных анестетиков на рынке ветеринарных препаратов.

Концепция мультимодальной аналгезии подразумевает под собой использование аналгетиков разных групп с различным механизмом действия для влияния на все этапы формирования, проведения и модуляции боли, сенсibilизации эффектов друг друга и снижения побочных действий каждого из них [1-9]. Мониторинг фармакологических эффектов различных схем общего обезболивания у кошек, в том числе с применением дексдомидора, необходим для уточнения и расширения показаний к его применению, сведения к минимуму анестезиологических рисков.

Целью данной работы было определение оптимальной схемы обезболивания с сочетанным применением препаратов ксилазин, золетил и дексдомидор при кесаревом сечении у кошек.

**Материал и методы исследований.** Исследования осуществлялись на базе Крымского ветеринарного центра «24 часа» г. Симферополя и кафедры анатомии и физиологии животных Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Объектом исследования были кошки беспородные и породистые (n=15), поступившие в клинику с целью оперативного родовспоможения, требующего мультимодальной аналгезии и седации.

Из них :

- n = 11 в возрасте 1 – 5 лет
- n = 4 в возрасте 6 – 9 лет

При поступлении в клинику для оперативного лечения всем животным проводился клинический осмотр, сбор анамнеза, дополнительная инструментальная диагностика при необходимости.

Преданестетическое обследование обязательно включало в себя следующие мероприятия:

- термометрия;
- оценка функционирования сердечно-сосудистой системы (аускультация сердца, измерение частоты сердечных сокращений, пальпация пульса на бедренной артерии, осмотр видимых слизистых оболочек и оценка скорости наполнения капилляров (СНК) при надавливании на слизистую оболочку);
- исследование дыхательной системы (аускультация грудной клетки, измерение частоты дыхательных движений в покое, пальпация трахеи);
- оценка гидратационного статуса организма (определение тургора кожной

складки);

- определение коагуляционных свойств (время свёртывания крови можно определить, сделав надрез слизистой оболочки щеки, что позволяет предупредить вероятность возникновения кровотечения у животных с подозрением на коагулопатию, особенно когда лабораторная диагностика недоступна);

- оценка гематологических показателей – общий анализ крови;

- животным старше 7 лет рекомендуется проходить дополнительные методы диагностики – общий и биохимический анализ крови, эхокардиографию и ЭКГ, при подозрении на сопутствующие патологии – УЗИ брюшной полости, рентгенографию грудной клетки.

Для выяснения эффективности препарата для обезболивания и седации Декседомитора нами было составлено три схемы обезболивания и для достижения этой цели кошек разделили на 3 опытные группы, по 5 животных в каждой (табл. 1). В первую группу вошло 3 кошки возрастом от 1 года до 5 лет и 2 – 6-9 лет, во вторую – 4 кошки возрастом от 1 года до 5 лет и 1 – 6-9 лет, в третью – 4 кошки категории 1-5 лет и 1 кошка 6-9 лет. Показаниями к оперативному родовспоможению стали:

- слабая родовая деятельность, дистоция (n=7). При этом владельцы животных обращались за ветеринарной помощью спустя 2-10 часов с момента начала непродуктивной родовой деятельности;

- многоплодная беременность (n=2). Согласно заключениям ультразвукового и рентгенологического исследований насчитывалось более 6 плодов;

- наличие крупных плодов и узкое расположение костей таза (n=3). Патология была выявлена на основании рентгенологического исследования и проведения контрольных измерений. При этом диаметр черепа плода превышал диаметр родовых путей;

- подозрение на гипоксию плодов при выполнении ультразвуковой диагностики (n=3). Диагностика проводилась на основании обращения владельцев в связи с превышением сроков предполагаемой даты родов. При проведении исследований было выявлено снижение частоты сердечных сокращений плодов ниже 180 ударов в минуту.

Исходя из выбранных для сравнения схем анальгезии, нами был разработан протокол последовательности действий для пациентов, поступающих в клинику для проведения кесарева сечения. После проведения клинического осмотра, сбора дополнительной информации и диагностических исследований, животное помещали в индивидуальный бокс в стационаре. По результатам физикального осмотра и клинического обследования получены следующие данные: ректальная температура –  $38,31 \pm 0,1$  °C, частота сердечных сокращений –  $138,00 \pm 6,21$  уд./мин, частота дыхательных движений –  $23,63 \pm 2,80$  дых. дв./мин. Полученные данные соответствуют пределам физиологической нормы для животных данного вида.

Для достижения минимизации времени нахождения в наркозе, подготовка

операционной и оборудование места для новорожденных котят проводились до момента введения животным седативных препаратов. После завершения подготовительных мероприятий каждому животному согласно группе исследования, вводили внутримышечно анальгезирующий препарат (Ксилазин 2 мг/кг / Дексдомитор 10 мкг/кг / Золетил 1 мг/кг). После наступления эффекта седации и частичной миорелаксации кошкам устанавливали периферический венозный катетер, проводили подготовку операционного поля. Внутривенно вводили Трамадол 4 мг/кг и начинали индукцию в состояние наркоза Пропофолом в дозе 1-4 мг/кг для возможности интубации животного. Интубация пациентов проводилась в каждом рассматриваемом случае для возможности своевременного контроля и коррекции дыхательной недостаточности, которая могла возникнуть под действием седативных препаратов и в связи с большим давлением на диафрагму со стороны брюшной полости при спинной укладке животного на операционный стол. После интубации кошкам в положении на боку выполнялась эпидуральная анестезия раствором Новокаина 2%. После появления признаков эффективно выполненной эпидуральной анестезии (отсутствие коленного рефлекса, расслабление сфинктера ануса), животное укладывали на операционный стол в спинальном положении, подключали монитор ЭКГ, а также поток кислорода к интубационной трубке.

Таблица 1. Схема опыта

№ группы	Препараты для премедикации	Препараты для базисного наркоза (индукция и поддержание наркоза)	Эпидуральная анестезия (Новокаин 2 % 1-1,5 мл/гол)
1 (n=5)	Ксилазин – 2-3 мг/кг в/м	Пропофол 2-4 мг/кг	+
	Трамадол – 2-4 мг/кг в/в		
2 (n=5)	Десдомитор – 10-20 мкг/кг в/м	Пропофол 2-4 мг/кг	+
	Трамадол – 2-4 мг/кг в/в		
3 (n=5)	Золетил – 1-2 мг/кг в/м	Пропофол 2-4 мг/кг	+
	Трамадол – 2-4 мг/кг в/в		

Для объективной оценки исследования фармакологических эффектов различных схем обезболивания мы учитывали следующие клинические показатели: температуру, частоту сердечных сокращений за минуту, частоту дыхательных движений за минуту, возникновение рвоты, скорость наступления седации, болевую чувствительность: до операции, через 5, 30, 60 мин после введения анестетика, интраоперационные, постоперационные осложнения, время входа и выхода из наркоза. После операции оценивали время пробуждения животного и его физиологическое состояние.

Статистическую обработку данных выполняли на персональном компью-

тере с использованием приложения Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp. USA) и пакета статистического анализа данных Statistica 8.0 for Windows.

**Результаты и обсуждение.** Эффективная анальгезия является необходимым условием, обеспечивающим защиту организма во время и после хирургического вмешательства. Правильно подобранный комплекс обезболивающих препаратов на всех этапах ведения хирургического пациента обеспечивает минимизацию стресса у животного и ускоряет срок восстановления организма.

Введение Ксилазина кошкам первой группы в дозировке 2 мг/кг в/м приводило к погружению животных в наркотический сон, который наступал через 10-15 минут после инъекции. В среднем через 2 минуты после инъекции отмечалось беспокойство животного, дыхание становилось поверхностным, учащенным (24-28 дых.дв./мин), у всех животных проявлялся акт рвоты, после чего наступало состояние седации. При последующем обследовании животных отмечали расслабление поперечнополосатой мускулатуры, снижение вегетативных рефлексов. После седации устанавливали катетер в поверхностную вену передней конечности. Индукцию в наркоз проводили Пропофолом - 2-3 мг/кг в течении 20 сек, дальнейшее поддержание наркоза проводили в дозе 0,2 мг/кг/мин. Процесс интубации осложнялся обильной саливацией, в связи с чем приходилось осушать ротовую полость и область гортани для приемлемой визуализации гортанных хрящей.

После фиксации животного на операционном столе закрепляли электроды для проведения ЭКГ и датчик пульсоксиметра. Установлено устойчивое снижение частоты сердечных сокращений до 90-110 уд/мин (при норме 140 уд/мин), при пальпации бедренной артерии – пульс умеренной силы. Брадиаритмию выявили у 3 кошек первой группы (60 %). На ЭКГ у всех кошек нами отмечалось удлинение интервала P-Q, что характеризует замедление проведения импульса от сино-аурикулярного узла по миокарду. Появление брадикардии является следствием периферической вазоконстрикции, также отмечается повышение артериального давления. Отмечалось незначительное понижение температуры тела (37,5 °C). В момент прикрепления хирургических цапок к коже у 4 кошек отмечалась болевая чувствительность вне зоны действия эпидуральной блокады, что проявлялось во временном повышении ЧСС до 115-125 уд/мин (табл. 2). Дыхание на протяжении операции было спонтанное, самостоятельное, уровень содержания кислорода в крови согласно показаниям пульсоксиметра опускался ниже 90%, что является неудовлетворительным показателем. Двум кошкам в возрасте 7 и 9 лет потребовалась искусственная вентиляция лёгких посредством мешка Амбу до момента окончания операции.

Стоит отметить, что при возникновении побочных реакций в виде нарушений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем, введение препарата-антагониста не будет оказывать должного эффекта. Реверсия возникнет лишь в отношении седации и анальгезии пациента.

**Таблица 2. Результаты клинического обследования кошек при применении препарата Ксилазин**

Параметры	До введения препарата	Через 5 мин.	Через 30 мин.	Через 60 мин.
Температура, °С	38,30 ± 0,08	38,1 ± 0,14	37,5 ± 0,07	37,3 ± 0,11
ЧСС, уд./мин.	142 ± 4,70	136,10 ± 4,2	90,67 ± 1,70	89,34 ± 2,35
ЧДД, дыхат. дв./мин.	21,44 ± 2,19	27,67 ± 2,58	14,89 ± 1,71	15,67 ± 1,67

Выход из наркоза в среднем составил 65,07±4,11 мин.

Таким образом, при применении Ксилазина выявили снижение частоты сердечных сокращений и отклонения в кардиограмме у 100% опытных животных.

При проведении кесарева сечения у 5 кошек данной группы было извлечено 23 котенка, из них спустя 2 часа после проведения операции жизнеспособными оказалось 9 котят, большинство котят (n=16) не подавали признаков жизни сразу после извлечения из плодных оболочек.

Появление аппетита у кошек-матерей отмечалось спустя 10-12 часов после операции.

Второй опытной группе после проведения клинического осмотра и доступных методов исследования делали внутримышечную инъекцию Дексдомитора (10 мкг/кг). Инъекция переносилась кошками спокойно, признаков болезненности от введения препарата не было. У одной кошки в возрасте 3 лет отмечалась рвота непереваренным кормом, чему предшествовало лёгкое беспокойство (из анамнеза следовало, что кошку кормили за 3 часа до описанных действий). Признаки седации наступали спустя 7-9 минут после введения препарата, отмечалось: склонение животными головы вниз, умеренная миорелаксация, дыхательные движения спокойные грудобрюшного типа. На этом этапе животным устанавливали периферические венозные катетеры, признаков гипотензии не было.

Для проведения интубации потребовалась дополнительная индукция Пропофолом в дозировке 1 мг/кг. В интраоперационный период осложнений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем не наблюдалось: дыхание в течение всего периода операции было ровным, без резких колебаний, показатели частоты сердечных сокращений и температуры тела в пределах физиологической нормы (табл. 3). Сатурация согласно показаниям пульсоксиметра у оперируемых животных составила 96,0±0,5 %. У 4 кошек из 5 (80 %) ЭКГ полностью соответствовала показателям нормы. Также следует отметить, что во время операции и подготовительного периода (крепления хирургических цапок, интубации) не отмечалось признаков характерных для проявления боли.

В послеоперационный период случаев рвоты и прочих осложнений не регистрировали. Самостоятельное пробуждение наступало через 52,00±3,75 мин. с момента введения Дексдомитора. Выход из наркоза у всех кошек был плавным, спокойным. При внутривенном введении препарата-антагониста (Атипа-

мезол) пробуждение отмечалось спустя 1-2 минуты.

При проведении кесарева сечения у данной группы, состоящей из 5 кошек, был извлечен 21 котенок. Из них, спустя 2 часа после проведения операции, жизнеспособными оказалось 19 котят, большинство котят (n=15) подавали признаки спонтанного дыхания после извлечения из плодных оболочек и не нуждались в проведении реанимационных мероприятий.

Спустя 1-2 часа после проведения операций у кошек-матерей отмечалось появление аппетита, нормальная физиологическая активность и заинтересованность котятами, что свидетельствует об отсутствии болезненных ощущений, дискомфорта и тошноты.

В третью группу вошло 5 кошек, из которых четыре (n=4) в возрасте от 1 года до 5 лет и одна (n=1) в возрасте от 8 лет. Для этой группы животных была применена третья схема обезболивания с использованием препарата Золетил (1 мг/кг) в качестве внутримышечного инъекционного анестетика. После введения препарата седация наступала в течение 2-5 минут. Отмечалась удовлетворительная миорелаксация, достаточная для интубации животных без дополнительного инъектирования Пропофола.

Во время операции регистрировали лёгкое снижение температуры тела, вероятно связанное с достаточно большой площадью оперативного вмешательства. Гемодинамические показатели находились в пределах физиологической нормы (табл. 4). Со стороны дыхательной системы возникла лёгкая депрессия: частота дыхательных движений снижалась до 13-15 в минуту, однако эффективность дыхания не падала, показания пульсоксиметра не опускались ниже 95 %.

**Таблица 3. Результаты клинического обследования кошек при применении препарата Дексдомитор**

Параметры	До введения препарата	Через 5 мин.	Через 30 мин.	Через 60 мин
Температура, °С	38,30±0,08	38,27±0,14	37,94±0,07	37,69±0,11
ЧСС, уд./мин.	142±4,70	115,78±4,25	120,67±1,68	128,33±2,35
ЧДД, дыхат. дв./мин.	21,44±2,19	22,67±2,58	16,89±1,71	21,67±1,67

**Таблица 4. Результаты клинического обследования кошек при применении препарата Золетил**

Параметры	До операции	Через 5 мин.	Через 30 мин.	Через 60 мин
Температура, °С	38,41±0,08	38,27±0,09	38,04±0,17	37,79±0,31
ЧСС, уд./мин.	141±4,70	115,78±4,25	118,67±2,28	122,33±2,35
ЧДД, дыхат. дв./мин.	22,63±2,19	15,67±2,58	13,89±1,71	14,67±1,67

При проведении кесарева сечения у 5 кошек данной группы было извлечено 18 котят. При извлечении котят из плодных оболочек у них отмечался



эффект седации, что потребовало длительного проведения реанимационных мероприятий, в частности растирания грудной клетки для стимуляции спонтанного дыхания и расправления ателектазов легких. В последствии жизнеспособными оказались 17 котят.

Время пробуждения кошек с момента введения Золетила составило от 2,5 до 3 часов, что связано с длительным метаболизмом Золазепама в организме кошачьих. Выход из наркоза был плавным и комфортным для животных.

При применении Дексдомитора в схеме общей анестезии в ходе исследования мы наблюдали плавное наступление седации пациента, низкие затраты анестетика для индукции и углубления наркоза, а также отсутствие побочных явлений на этом этапе в виде кашля, рвоты, ларингоспазма, дыхательных нарушений. В свою очередь при использовании Ксилазина отмечалось нарушение сердечного ритма, резкое угнетение частоты сердечных сокращений, наличие болевой реакции, а также более длительный период пробуждения. Применение каждого из анальгезирующих препаратов не влекло значительных колебаний температуры, снижение данного показателя на в среднем  $0,5 - 0,8$  °C можно связать с обширностью операционной раны и длительностью операции.

Окончание седативного эффекта Дексдомитора в комбинации с Пропрофолом в среднем наступало спустя  $52,00 \pm 3,75$  мин. с момента введения препарата, что примерно на 10 минут дольше времени окончания операции. Данный промежуток времени является оптимальным размещения животного в стационаре, проведения обработки операционной раны и обеспечения её защиты посредством надевания послеоперационного бандажа.

Оценка показателей, отражающих респираторную функцию организма в состоянии седации, показала, что наиболее благоприятное протекание анестезии было у второй исследуемой группы (комбинация Дексдомитор – Пропрофол). В то время как применение Ксилазина влекло снижение показателей сатурации ниже 90%, что является признаком возникновения гипоксии у матери, и, как следствие, у плодов.

При использовании Дексдомитора у кошек был зафиксирован лишь один случай рвоты, в то время как применение Ксилазина спровоцировало рвоту в 100 % случаев. Акт рвоты у самок на последних сроках беременности провоцирует значительную компрессию и дестабилизацию органов брюшной полости, что является фактором риска разрывов, перекрутов и смещений внутренних органов.

Золетил обеспечивает удовлетворительную седацию, качественное обезболивание и стабильность гемодинамических показателей у пациента, особенно препарат подходит для комбинированного применения с Пропрофолом, для стабилизации его гипотензивного действия. Однако применение данного препарата при кесаревом сечении нецелесообразно в связи с длительным периодом полувыведения и не реверсируемым продолжительным сном у кошек. В нашем исследовании использовались минимальные дозировки Золетила. Согласно наставлениям препарата седация наступает при введении 3-5 мг/кг

Золетила, однако необходимый клинический эффект достигался нами при применении препарата в дозировке 1 мг/кг.

Наиболее низкий процент выживаемости котят (39,1%) при проведении кесарева сечения отмечался в первой группе исследуемых животных (комбинация Ксилазин-Пропофол). Предположительно такой результат является следствием брадикардии и гипоксии, возникшей у кошек на фоне введения препарата, а также наличия акта рвоты, что могло спровоцировать травмирование плодов.

**Выводы.** Применение Дексдомитора в качестве инъекционного анестетика при кесаревом сечении у кошек позволяет обеспечить адекватную анальгезию, значительно снижает риск возникновения побочных эффектов до, в течении операции и в послеоперационном периоде, способствует быстрому восстановлению организма. Также следует отметить, что в ходе исследования применялась минимальная рекомендуемая дозировка препарата (20 мкг/кг), которая обеспечивает удовлетворительную глубину седации и повторного введения препарата не требуется.

#### Список использованных источников:

1. Бетшарт – Вольфенсбергер, Р., Стекольников, А.А., Нечаев, А.Ю. Ветеринарная анестезиология / Р. Бетшарт – Вольфенсбергер, А.А. Стекольников, А.Ю. Нечаев. – Санкт-Петербург, 2010. – 272 с.

2. Гимельфарб, А. И. Анестезиологический риск и обследование пациентов / А.И. Гимельфарб // VetPharma. – 2012. - №6 (11). – С. 59 – 64.

3. Жаров, А.В. Анестезиология и анальгезия собак и кошек / А.В. Жаров. – М.: «Аквариум», 2009. – 296 с.

4. Козловская, Н.Г. Оценка состояния животного перед общей анестезией и премедикация / Н.Г. Козловская // Российский ветеринарный журнал. – 2012. – №3. – С. 38 – 41.

5. Корнюшенков, Е.А. Диссоциативные анестетики в клинике мелких домашних животных / Е.А. Корнюшенков // Российский ветеринарный журнал. – 2015. - №3. – С. 38 – 40.

6. Мальцева, А.Н. Анестезиологическое пособие: предоперационное

#### References:

1. Betshart - Wolfensberger, R., Stekolnikov A.A, Nechaev A.Yu. Veterinary anesthesiology / R. Betshart - Wolfensberger, A.A. Stekolnikov, A.Yu. Nechaev. – St. Petersburg, 2010. – 272 p.

2. Gimelfarb A.I. Anesthetic risk and examination of patients / A.I. Gimelfarb // VetPharma. – 2012. – No. 6 (11). – P. 59-64.

3. Zharov A.V. Anesthesiology and analgesia of dogs and cats / A.V. Zharov. – M.: "Aquarium", 2009. – 296 p.

4. Kozlovskaya N.G. Assessment of the state of the animal before general anesthesia and premedication / N.G. Kozlovskaya // Russian veterinary journal. – 2012. – No. 3. – P. 38 – 41.

5. Korniyushenkov, E.A. Dissociative anesthetics in the clinic of small domestic animals / E.A. Korniyushenkov // Russian veterinary journal. – 2015. – No. 3. – P. 38-40.

6. Maltseva A.N. Anesthetic manual: preoperative examination,

обследование, подготовка к анестезии, мониторинг, стадии наркоза / А.Н. Мальцева // VetPharma. – 2016. – №1. – С. 54 -60.

7. Нестерова С. Особенности анестезии у щенков и котят / С. Нестерова // Ветеринарный Петербург. – 2016. – № 2. – С. 38 – 42.

8. Ann E. Wagner, Khursheed R. Mama, Eugene P. Steffey, Peter W. Hellyer. Evaluation of infusions of xylazine with ketamine or propofol to modulate recovery following sevoflurane anesthesia in horses//American Journal of Veterinary Research March 2012, Vol. 73, No. 3. – P. 346-352.

9. Shelby Amanda M., McKune Carolyn M. Small Animal Anesthesia Techniques. – 2014. – 317 p.

preparation for anesthesia, monitoring, stages of anesthesia / A.N. Maltseva // VetPharma. – 2016. – No. 1. – P. 54-60.

7. Nesterova S. Features of anesthesia in puppies and kittens / S. Nesterova // Veterinary Petersburg. – 2016. – No. 2. – P. 38-42.

8. Ann E. Wagner, Khursheed R. Mama, Eugene P. Steffey, Peter W. Hellyer. Evaluation of infusions of xylazine with ketamine or propofol to modulate recovery following sevoflurane anesthesia in horses//American Journal of Veterinary Research March 2012, Vol. 73, No. 3. – P. 346-352.

9. Shelby Amanda M., McKune Carolyn M. Small Animal Anesthesia Techniques. – 2014. – 317 p.

---

#### Сведения об авторах:

Саенко Наталья Васильевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Агротехнологической академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: nvsaenko@list.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Агротехнологическая академия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Пименова Тамара Александровна – ветеринарный врач, e-mail: pmnv.toma@gmail.com, 299000, Россия, г. Севастополь.

Саенко Юлия Сергеевна – обучающаяся Медицинской академии ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: julia.saenko@list.ru, 295000, Россия, Республика Крым,

#### Information about the authors:

Saenko Natalia Vasilyevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Department of anatomy and animal physiology Agrotechnological Academy of the «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: nvsaenko@list.ru, Agrotechnological Academy «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Pimenova Tamara Aleksandrovna – veterinarian, e-mail pmnv.toma@gmail.com, 299000, Sevastopol, Russia.

Saenko Julia Sergeevna – student of the Medical Academy of the «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: julia.saenko@list.ru, Medical Academy «V.I. Vernadsky Crimean

г. Симферополь, г. Симферополь, Federal University», 5, Lenin b.,  
бул. Ленина, 5, Медицинская акаде- Simferopol, Republic of Crimea, 95000,  
мия ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вер- Russia.  
надского».

УДК 619:616.988.5.636.2

**ПРИМЕНЕНИЕ  
РАСТИТЕЛЬНО-ТКАНЕВОГО  
ПРЕПАРАТА В СОЧЕТАНИИ  
С АЭРОЗОЛЕМ  
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО А  
КТИВИРОВАННОГО РАСТВОРА  
АНОЛИТА НЕЙТРАЛЬНОГО ПРИ  
АССОЦИИ ИНФЕКЦИЙ  
РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА И  
РАНЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ  
ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА  
КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО  
РОГАТОГО СКОТА**

**APPLICATION  
OF A PLANT-TISSUE  
PREPARATION IN  
COMBINATION WITH AEROSOL  
OF ELECTROCHEMICAL  
ACTIVATED SOLUTION  
OF ANOLITE NEUTRAL IN  
ASSOCIATION OF RESPIRATORY  
TRACT INFECTIONS AND  
WOUND INFECTIONS OF THE  
DISTAL PART OF THE LIMBS OF  
CATTLE**

**Алексеев А.Д.**, кандидат ветеринарных наук;

**Петрова О.Г.**, доктор ветеринарных наук, профессор;

**Барашкин М.И.**, доктор ветеринарных наук, профессор;

**Мильтштейн И.М.**, кандидат ветеринарных наук;

**Москвин В.Д.**, аспирант;

ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

**Alekseev A.D.**, Candidate of Veterinary Sciences;

**Petrova O.G.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

**Barashkin M.I.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

**Milstein I.M.**, Candidate of Veterinary Sciences;

**Moskvin V.D.**, Post-graduate student;

FSBEI HE «Urals state agrarian university».

*Одной из причин, способствующей развитию раневых инфекций дистального отдела конечностей у КРС, являются респираторные инфекции. Комплексная профилактика раневых инфекций дистального отдела конечностей КРС должна включать в себя обязательную профилактику респираторных инфекций. Для комплексной профилактики микстинфекции нами предложено использование ЭХА (электрохимически активированного) раствора анолита нейтрального (АНК+) в виде мелкодисперсного аэрозоля*

*Respiratory infections are one of the reasons contributing to the development of wound infections of the distal extremities in cattle. Comprehensive prevention of wound infections of the distal part of the extremities of cattle should include mandatory prevention of respiratory infections. For the complex prevention of mixed infections, we proposed the use of an ECA (electrochemically activated) solution of neutral anolyte (ANK+) in the form of a fine aerosol in combination with the use of a plant-tissue preparation «Vidoral», (Patent*

в сочетании с применением растительно-тканевого препарата «Видорал», (Патент RU 2 625 022 C2 от 11.07.2017, правообладатель ФГБУ ВО УрГАУ) обладающего иммуномодулирующими свойствами.

*Ключевые слова:* острые респираторные инфекции крупного рогатого скота, раневые инфекции дистального отдела конечностей крупного рогатого скота.

RU 2 625 022 C2 dated 11.07.2017, copyright holder of FSBEI HE«Urals state agrarian university») possessing immunomodulatory properties.

*Key words:* Acute respiratory infections of cattle, wound infections of the distal extremities of cattle.

**Введение.** Респираторные инфекции крупного рогатого скота занимают в нозологической картине второе место после заболеваний пищеварительной системы и наносят огромный экономический ущерб, который в Российской Федерации по нашим оценкам составляет несколько миллиардов рублей в год. Очень часто респираторные патологии у высокопродуктивных коров осложняются раневыми инфекциями дистального отдела конечностей, к которым относятся прежде всего некробактериоз, стрептококкоз и стафилококкоз, которые также приносят хозяйствам экономические потери за счет снижения продуктивности животных и выбраковки высокопродуктивных коров.

Одной из причин, способствующей развитию раневых инфекций дистального отдела конечностей у КРС, являются респираторные инфекции. По нашим многолетним наблюдениям, все хозяйства в которых регистрировались вспышки некробактериоза были неблагополучны по респираторным инфекциям крупного рогатого скота, таким как ИРТ, ВД-БС, ПГ-3 и РСИ.

Комплексная профилактика раневых инфекций дистального отдела конечностей КРС должна включать в себя обязательную профилактику респираторных инфекций.

Для комплексной профилактики микстинфекции нами предложено использование ЭХА (электрохимически активированного) раствора анолита нейтрального (АНК+) в виде мелкодисперсного аэрозоля в сочетании с применением растительно-тканевого препарата «Видорал», (Патент RU 2 625 022 C2 от 11.07.2017, правообладатель ФГБУ ВО УрГАУ) обладающего иммуномодулирующими свойствами.

**Материал и методы исследований.** Использовали эпизоотологический, клинический, бактериологический, биохимический, гематологический методы исследований.

Оценка противомикробной эффективности анолита нейтрального (АНК+) проводилась на базе ГБУСО «Свердловская областная ветеринарная лаборатория».

Для оценки противомикробной эффективности анолита нейтрально-

го (АНК+) использовались музейные штаммы бактериальных культур: *Escherichiacoli* ATCC 25922, *Salmonellatyphimurium*, *Enterococcusfaecalis* ATCC 29212, *Proteusmirabilis* № 3177, *Listeriamonocytogenes*, *Staphylococcus-aureus* ATCC 6538-P, *Pseudomonasaeruginosa* CCM 1960.

Для получения достоверного результата лабораторные испытания проводились согласно актуальной и действующей в лаборатории нормативной документации.

Биохимические исследования проводили согласно актуальным методикам, используемым в настоящее время в ветеринарных лабораториях.

Оценка специфической эффективности растительно- тканевого иммуномодулятора «Видорал» (патент № RU 2 625 022 от 14.07.2015 г. ФГБОУ ВО УрГАУ) была проведена в соответствии с «Правилами доклинических исследований безопасности и эффективности фармакологических веществ», «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», методическими указаниями по определению безопасности и эффективности биологических активных добавок к пище.

Статистическую обработку цифровых данных проводили с использованием стандартных прикладных программ MicrosoftWord и Excel, включающим подсчет средних величин (M), средней ошибки (m) среднеквадратических отклонений выборки ( $\sigma$ ) на ПК.

**Результаты и обсуждение.** Респираторные инфекции крупного рогатого скота занимают в нозологической картине второе место после заболеваний пищеварительной системы [1] и наносят огромный экономический ущерб, который в Российской Федерации по нашим оценкам составляет несколько миллиардов рублей в год. Очень часто респираторные патологии у высокопродуктивных коров осложняются раневыми инфекциями дистального отдела конечностей, к которым относятся прежде всего некробактериоз, стрептококкоз и стафилококкоз, которые также приносят хозяйствам экономические потери за счет снижения продуктивности животных и выбраковки высокопродуктивных коров [4,5,8].

По современным представлениям ацидоз рубца и метаболический ацидоз являются следствием кормления крупного рогатого скота преимущественно консервированными кислыми кормами, такими, как силос и сенаж [3, 5, 6, 11, 16]. Многие целлюлозолитические бактерии (*Ruminococcus* и др.) и грибы (семейство *Neocallimasticaceae*) также чувствительны к подкислению среды. При угнетении их роста уменьшается целлюлазная активность содержимого рубца. Желудочно-кишечный тракт коровы перестает переваривать клетчатку, и усвоение рациона резко снижается. На следующей стадии подкисленная среда угнетает ту бактерию, которая начала этот процесс. *Streptococcusbovis* замещается молочнокислыми бактериями рода *Lactobacillus*, более устойчивыми к кислой среде (рН меньше). В таких условиях в рубце появляется опасная бактерия *Fusobacteriumnecrophorum*, которая может проникать через стенку рубца

в кровь, а также другие микроорганизмы, способные к синтезу токсинов.

Вместе с тем погрешности в кормлении не являются единственным этиологическим фактором, приводящим к ацидозу, так рядом авторов установлено, что на фоне возникновения респираторной патологии, вызванной вирусными и бактериальными агентами, у крупного рогатого скота развивается ацидоз [2,5,6,7].

Основным патологическим фактором, вызываемым острыми респираторными заболеваниями (ОРЗ) КРС инфекционной этиологии являются бронхиты, трахеиты и пневмонии. При поражении респираторного тракта в организме животных возникает гипоксия, что ведет к возникновению эндогенной интоксикации, приводящей к ацидозу рубца [2,7]. В результате ацидоза в кровь поступают сосудистоактивные вещества (эндотоксины бактерий, гистамин, лактат) [5,6,11,16], за счет одновременного расширения артериол и сжатия венул повреждаются эндотелий сосудов, наблюдается перфузия из сосудов в окружающие ткани жидкости крови, нарушается кровоток в микроциркуляторном русле [16].

Немаловажную роль в нарушении циркуляции крови в мелких кровеносных сосудах играют циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), представляющие собой комплекс «антиген-антитело». Образование ЦИК – один из факторов нормального ответа иммунитета организма на внедрение патогена. Вместе с тем, повышенная концентрация ЦИК, возникающая при большой антигенной нагрузке на организм или при нарушении механизмов элиминации ЦИК из организма, ведет к патологическим изменениям в тканях и органах животных, что обусловлено высокой биологической активностью ЦИК. Большинство ЦИК быстро удаляется из циркулирующей крови благодаря ретикулогистиоцитарной системе, которая объединяет различные гетерогенные группы клеток организма, в частности купферовские клетки, способные к активному фагоцитозу. ЦИК обладают как иммуностимулирующими, так и иммуносупрессивными свойствами. Наиболее патогенными являются ЦИК, способные активировать систему комплемента и реагировать с клетками крови, имеющими рецепторы для связывания иммуноглобулинов или комплемента. Основной механизм повреждающего действия ЦИК является комплемент- и нейтрофилозависимым. ЦИК, связанные с комплементом, проявляют хемотаксические свойства, что ведет к скоплению нейтрофилов в очагах поражения и выходу из них гидролитических ферментов, разрушающих ткани организма. Вместе с тем ЦИК могут вызывать патологию и независимо от присутствия нейтрофилов и комплемента [9]. Мелкие ЦИК могут накапливаться в различных органах и тканях, вызывать воспалительный процесс и повреждение биологических структур. Чаще иммунные комплексы откладываются в эндотелии кровеносных сосудов, почечных клубочках, суставах, что, соответственно, проявляется клиническими признаками заболевания суставов [10].

У крупного рогатого скота в первую очередь поражаются сосуды дистального отдела конечностей, что ведет к нарушению трофики кожи конечностей и копытца, развивается ламинит, при этом копытный рог слабо кератинизирован и не может противостоять агрессивным механическим и химическим факторам



внешней среды [11,16]. Поврежденные копыта являются воротами инфекции для возбудителей некробактериоза *Fusobacterium necrophorum*, стафилококкоза *Staphylococcus* spp., стрептококкоза *Streptococcus* spp. и других патогенов [4,7,11,16]. Кроме того, благоприятные условия для развития микстинфекции создаются за счет снижения общей резистентности организма, что отмечается как при респираторной патологии, так и при патологии дистального отдела конечностей [4].

Таким образом, одной из причин, способствующей развитию раневых инфекций дистального отдела конечностей у КРС, являются респираторные инфекции. По нашим многолетним наблюдениям, все хозяйства в которых регистрировались вспышки некробактериоза были неблагополучны по респираторным инфекциям крупного рогатого скота, таким как ИРТ, ВД-БС, ПГ-3 и РСИ.

Комплексная профилактика раневых инфекций дистального отдела конечностей КРС должна включать в себя обязательную профилактику респираторных инфекций.

Для комплексной профилактики микстинфекции нами предложено использование ЭХА (электрохимически активированного) раствора анолита нейтрального (АНК+) в виде мелкодисперсного аэрозоля в сочетании с применением растительно-тканевого препарата «Видорал», (Патент RU 2625022 С2 от 11.07.2017, правообладатель ФГБУ ВО УрГАУ) обладающего иммуномодулирующими свойствами.

Преимущество аэрозольного применения анолита нейтрального (АНК+) заключается в том, что мелкодисперсный аэрозоль способен при вдыхании попадать в более глубокие отделы респираторного тракта и там оказывать свое бактерицидное и вирулицидное действие [13,14,15,17].

Оценка противомикробной эффективности анолита нейтрального (АНК+) проводилась на базе ГБУСО «Свердловская областная ветеринарная лаборатория».

Для оценки противомикробной эффективности анолита нейтрального (АНК+) использовались музейные штаммы бактериальных культур: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Proteus mirabilis* № 3177, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P, *Pseudomonas aeruginosa* ССМ 1960.

Для получения достоверного результата лабораторные испытания проводились согласно актуальной и действующей в лаборатории нормативной документации.

Для определения противомикробного действия использовались методы определения бактерицидной эффективности: качественный тест, количественный тест, определялась антимикробная активности в твердых формах, определялась противомикробная активность препарата в отношении воды [12,13].

Качественный тест. Маркер-культурой для некоковых и неспорообразующих бактерий является *Escherichia coli*. Для проведения качественного те-

ста были взяты штаммы бактериальных культур *Escherichiacoli*, для определения бактерицидной активности в отношении грамотрицательных бактерий *Salmonellatyphimurium*, *Proteusmirabilis* и *Pseudomonasaeruginosa*. Маркерной тест-культурой для определения бактерицидной активности в отношении споровой микрофлоры является *Staphylococcus aureus*, дополнительно для проверки воздействия на грамположительные бактерии были взяты штаммы культур *Listeriamonocytogenes* и *Enterococcusfaecalis*.

Таблица 1. Результаты качественного теста

	Тест-культура													
	Escherichiacoli		Salmonellatyphimurium		Enterococcusfaecalis		Listeriamonocytogenes		Proteusmirabilis		Staphylococcus aureus		Pseudomonasaeruginosa	
	Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.	
	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48	24	48
Анолит нейтральный (АНК+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль стерильности сред	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Контроль роста культуры	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Из каждой бактериальной культуры приготавливалась одномиллиардная взвесь на основе 0,9 % физиологического раствора, согласно оптическому стандарту мутности № 10 ( $10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>), после чего по 0,5 мл получившейся взвеси каждой культуры приливалось к 4,5 мл анолита. Для обеззараживания взвеси выдерживалась экспозиция 5 минут. Получившийся раствор взвеси и анолита нейтрального (АНК+) после экспозиции в количестве 0,5 мл добавлял-

ся к 4,5 мл нейтрализатора. Для нейтрализации анолита нейтрального (АНК+) выдерживалась экспозиция 5 минут.

Получившийся обработанный материал высевался на мясопептонный бульон (МПБ) и мясопептонный агар (МПА). Среды с посевом термостатировались при температуре 37 °С, учет роста микроорганизмов производился через 24 и 48 часов.

Для контроля роста культуры анолит нейтральный (АНК+) был заменен стерильной дистиллированной водой. Для контроля стерильности сред и растворов бактериальные тест-культуры были заменены стерильной дистиллированной водой.

В результате проведенного качественного теста можно сделать вывод, что анолит нейтральный (АНК+) обладает высокой бактерицидной активностью при коротком времени экспозиции в высоких разведениях, как в отношении грамположительных, так и в отношении грамотрицательных бактерий. [13, 14, 15, 17].

Количественный тест. Для проведения качественного теста были взяты штаммы бактериальных культур *Escherichiacoli*, а для определения бактерицидной активности в отношении грамотрицательных бактерий *Salmonellatyphimurium*, *Proteusmirabilis* и *Pseudomonasaeruginosa*. Маркерной тест-культурой для определения бактерицидной активности в отношении споровой микрофлоры является *Staphylococcus aureus*, дополнительно для проверки воздействия на грамположительные бактерии были взяты штаммы культур *Listeriamonocytogenes* и *Enterococcusfaecalis*.

Из каждой бактериальной культуры приготавливалась одномолиардная взвесь на основе 0,9 % физиологического раствора, согласно оптическому стандарту мутности № 10 ( $10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>), после чего по 0,5 мл получившейся взвеси каждой культуры приливалось к 4,5 мл анолита нейтрального (АНК+). Для обеззараживания взвеси выдерживалась экспозиция 5 минут. Получившийся раствор взвеси и анолита нейтрального (АНК+) после экспозиции в количестве 0,5 мл добавлялся к 4,5 мл нейтрализатора. Для нейтрализации анолита нейтрального (АНК+) выдерживалась экспозиция 5 минут.

Обработанный материал в количестве 1 мл переносился в чашку Петри, заливался 12 мл расплавленного МПА, охлажденного до 45 °С. Содержимое чашки тщательно перемешивалось. После застывания агара, чашки термостатировали при 37 °С. Учет роста колоний проводился через 48 и 72 часа.

Для контроля стерильности сред расплавленный МПА заливался в чашку со стерильной дистиллированной водой. Для контроля обсемененности воздуха использовались две открытые чашки Петри с МПА и молочно-солевым агаром (МСА) при 20 минутной экспозиции.

По результатам количественного теста можно сделать вывод, что анолит нейтральный (АНК+) обладает высокой бактерицидной активностью как в отношении грамположительных, так и в отношении грамотрицательных бактерий.

Определение антимикробной активности в твердых формах. Маркер-куль-

турой для некокковых и неспорообразующих бактерий является *Escherichiacoli*. Для проведения качественного теста были взяты штаммы бактериальных культур *Escherichiacoli*, для определения бактерицидной активности в отношении грамотрицательных бактерий *Salmonellatyphimurium*, *Proteusmirabilis* и *Pseudomonasaeruginosa*. Маркерной тест-культурой для определения бактерицидной активности в отношении споровой микрофлоры является *Staphylococcus aureus*, дополнительно для проверки воздействия на грамположительные бактерии были взяты штаммы культур *Listeriamonocytogenes* и *Enterococcusfaecalis*.

Таблица 2. Результаты количественного теста

	Тест-культура													
	Escherichiacoli		Salmonellatyphimurium		Enterococcusfaecalis		Listeriamonocytogenes		Proteusmirabilis		Staphylococcus aureus		Pseudomonasaeruginosa	
	Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.		Время учета, час.	
	48	72	48	72	48	72	48	72	48	72	48	72	48	72
Анолит нейтральный (АНК+), КОЕ/мл	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Контроль стерильности сред, КОЕ/мл	0													
Контроль микробной обсемененности воздуха	рост на МПА отсутствует, рост на МСА отсутствует													

Из каждой бактериальной культуры приготавливалась одно миллиардная взвесь на основе 0,9 % физиологического раствора, согласно оптическому стандарту мутности №10 ( $10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>). Для эксперимента были взяты чашки

Петри с заранее приготовленными лунками в МПА. Взвесь культуры шпателем наносилась на поверхность агара, для подсушивания культур чашки Петри помещались в термостат при температуре 37 °С и выдерживались в течение 10 минут. В лунку вносился анолит нейтральный (АНК+) таким образом, чтобы он не соприкасался с нанесенной культурой и не выливался за края лунки.

Чашки термостатировались при температуре 37 °С в течение суток. Для контроля эксперимента проводился контроль роста культуры, контроль стерильности среды и контроль обсемененности воздуха. Для контроля роста, в чашку с нанесенной бактериальной культурой не вносился анолит нейтральный (АНК+). Для контроля стерильности сред, на агар не наносилась бактериальная тест-культура. Для контроля обсемененности воздуха использовались две открытые чашки Петри с МПА и МСА при 20 минутной экспозиции.

**Таблица 3. Определение антимикробной активности анолита в твердых формах**

	Тест-культура						
	Escherichiacoli	Salmonellatyphimurium	Enterococcusfaecalis	Listeriamonocytogenes	Proteusmirabilis	Staphylococcus aureus	Pseudomonasaeruginosa
	Время учета, час.	Время учета, час.	Время учета, час.	Время учета, час.	Время учета, час.	Время учета, час.	Время учета, час.
	24	24	24	24	24	24	24
Анолит нейтральный (АНК+)	24	21	25	23	21	23	20
Контроль стерильности сред	-	-	-	-	-	-	-
Контроль роста культуры	+	+	+	+	+	+	+
контроль обсемененности воздуха	рост на МПА отсутствует, рост на МСА отсутствует						

Для учета антимикробной активности анолита нейтрального (АНК+) были замерены зоны подавления роста микроорганизмов, чувствительных к действию анолита. Можно сделать вывод, что анолит обладает высокой бакте-

рицидной активностью в отношении широкого спектра возбудителей бактериальных заболеваний. Эффективно применение анолита нейтрального (АНК+) в качестве бактерицидного препарата, в том числе для мультирезистентных микроорганизмов.

Определение антимикробной активности анолита к БГКП в водной среде. Для определения антимикробной активности была взята бактериальная культура-маркер для некокковых и неспорообразующих бактерий *Escherichiacoli* штамма АТСС 25922.

Из культуры приготавливалась одномиллиардная взвесь на основе 0,9 % физиологического раствора, согласно оптическому стандарту мутности № 10 ( $10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>).

Для эксперимента были использованы 2 колбы, емкостью 1000 см<sup>3</sup>. Колбы, наполненные 900 см<sup>3</sup> воды, предварительно обработанные взвесью тест-культур в количестве 0,1 см<sup>3</sup>, обрабатывались анолитом нейтральным (АНК+) в соотношении 1 часть анолита нейтрального (АНК+) на 9 частей воды. Одна колба выдерживалась при экспозиции в 30 минут, вторая 60 минут. Обработанную воду исследовали на наличие БГКП методом мембранных фильтров.

В воронку фильтровальной установки устанавливался фильтровальный диск, далее наливалась проба в объеме 300 см<sup>3</sup> и пропусклась через этот диск-фильтр. Фильтр, не переворачивая, фламбированным пинцетом переносился на чашки Петри с дифференциально-диагностической питательной средой Эндо. Чашки инкубировались в термостате при температуре 37 °С, учет результатов производился через 24 часа, при отсутствии роста через 48 часов.

В качестве контроля использовали не обработанную анолитом нейтральным (АНК+) воду. Для контроля обсемененности воздуха использовались две открытые чашки Петри с МПА и МСА при 20 минутной экспозиции.

**Таблица 4. Определение антимикробной активности анолита нейтрального (АНК+) в отношении БГКП в водной среде**

Тест-культура	Время учета, час.	Анолит нейтральный (АНК+)		Контроль		Контроль обсемененности воздуха
		Время экспозиции				
		30 минут	60 минут	30 минут	60 минут	
<i>Escherichiacoli</i> АТСС 25922	24	–	–	+	+	МПА рост отсутствует
	48	–	–	+	+	МСА рост отсутствует

Исследование антимикробной активности анолита нейтрального (АНК+) в отношении БГКП в водной среде показали, что препарат не теряет своих бактерицидных свойств при обеззараживании больших объемов жидкого материала, а также является универсальным противомикробным препаратом не только из-за широты спектра действия, но и из-за возможности обеззараживания различных типов объектов.

Оценка эффективности применения аэрозолей препарата анолит нейтральный (АНК+) в сочетании с растительно-тканевым препаратом «Видорал» для профилактики ОРВИ и заболеваний дистального отдела конечностей КРС.

Опыт проводился в одном из животноводческих хозяйств Урало-Сибирского региона неблагополучном по ОРВИ (ИРТ, РСИ, ВД-БС, ПГ-3), стафилококкозу, стрептококкозу и некробактериозу. В хозяйстве от больных животных были выделены *Fusobacteriumnecrophorum*, *Staphylococcusepidermidis* и *Streptococcuszooepidemicus*.

Для опыта было сформировано 4 группы – две группы телят 6-месячного возраста (опытная группа № 1 и контрольная группа № 1) по 10 голов в каждой и две группы коров 2 лактации (опытная группа № 2 и контрольная группа № 2) в каждой группе по 10 голов.

Условия кормления, содержания и ухода за животными опытных и контрольных групп были идентичными.

Животные опытных групп подвергались воздействию мелкодисперсного аэрозоля препарата анолит нейтральный (АНК+), распыляемого при проведении аэрозольной обработки в помещении, животные опытных групп находились в другом помещении.

Коровам опытной группы № 2 и контрольной группы № 2 была введена вакцина против некробактериоза конечностей крупного рогатого скота инактивированная ассоциированная «Нековак», в соответствии с инструкцией по применению вакцины, коровам опытной группы № 2 в течение 5 дней подкожно вводился препарат «Видорал» в дозе 0,025 мл/кг живой массы.

Кровь у телят опытной группы № 1 и контрольной группы № 2 брали на исследование перед опытом и через 20 дней. Кровь для исследования брали у коров опытной группы № 2 и контрольной группы № 2 до начала опыта работы и через 15 суток после окончания курса «Видорала».

Аэрозоль распыляли, в присутствии животных, в вентилируемом помещении при помощи аэрозольного распылителя «Ультраспреер Р-60М» (производитель ООО «Растер», г. Екатеринбург). Расход препарата составил 300 мл/м<sup>2</sup>.

Изменение микробной обсемененности окружающей среды оценивали путем смывов с поверхностей стен и пола. Смывы производились до обработки и после обработки при экспозиции 30 минут. Качество обработки воздуха определяли методом осаждения в чашки Петри с мясопептонным агаром (МПА). Для этого ставили чашки Петри с МПА на 15 минут при экспозиции 15 минут, 30 минут и 6 часов [12,13,17].

**Таблица 5. Оценка эффективности обработки поверхностей препаратом анолит с применением аэрозольного распылителя «Ультраспреер Р-60М»**

Поверхности	Микробиологический показатель	Количество микроорганизмов, тыс./м <sup>3</sup> , КОЕ	
		До обработки	После обработки при экспозиции 30 минут
Пол	КМАФАнМ	280±13,4	70±1,2*
	Плесени	5±0,2	0
Стены	КМАФАнМ	86±0,1	12±0,3*
	Плесени	10±0,9	2*

Примечание: \*Данные достоверны.  $P \leq 0,05$

Как видно из результатов, представленных в таблице 5 после обработки мелкодисперсным аэрозолем анолита нейтрального (АНК+) с экспозицией 30 минут количество КМАФАнМ на полу, снизилось в 4 раза, на стене 7,17 раз, количество плесени на полу снизилось до нуля, на стене в 5 раз, что говорит об эффективности проведенной обработки.

**Таблица 6. Оценка эффективности обработки воздуха препаратом анолит нейтральный (АНК+) с применением аэрозольного распылителя «Ультраспреер Р-60М»**

Микробиологический показатель	Количество микроорганизмов, тыс./м <sup>3</sup> , КОЕ			
	До обработки	После обработки		
		Через 15 минут экспозиции	Через 30 минут экспозиции	Через 6 часов экспозиции
КМАФАнМ	366±12,3	165±1,4*	82±1,18	4±0,7*
Плесени	15±1,3	5 ±0,6	2±0,4*	0

Примечание: \*Данные достоверны.  $P \leq 0,05$

Результаты в таблице 6 показывают, что при экспозиции 15 минут количество КМАФАнМ в воздухе снизилось в 2,2 раза, плесени в 3 раза, при экспозиции 30 минут количество КМАФАнМ снизилось в 4,46 раза, плесени в 7,5 раз от первоначального уровня, при экспозиции 6 часов количество КМАФАнМ сократилось в 91,5 раз, количество плесени снизилось до нуля.

Оценку воздействия аэрозоля анолита на телят проводили по изменению гематологических и биохимических показателей крови. Кровь у животных брали на исследование перед опытом и через 20 дней.



**Таблица 7. Влияние аэрозоля анолита нейтрального (АНК+) на гематологические показатели телят**

Показатель	Норма	До опыта		После опыта	
		Опытная группа № 1	Контрольная группа № 1	Опытная группа № 1	Контрольная группа № 1
Эритроциты, $10^{12}$ /л	5,-7,5	7,0±1,3	7,3±0,5	8,5±0,6*	7,6±0,5
Гемоглобин, г/л	90-120	112±17,5	106±4,4	118±2,5	108±5,3
Тромбоциты, $10^9$ /л	100-800	454,9±12,8	457,3±18,1	532,2±12,8*	498,5±13,1
Лейкоциты, $10^9$ /л	4,5-12	8,7±1,4	8,9±2,2	8,8±1,3	8,6±2,8
Лимфоциты, $10^9$ /л	2,5-7,5	6,5±1,01	6,2±1,0	6,6±1,6	6,3±1,2
СОЭ, мм/час	0,5-1,0	0,92±0,1	0,91±0,3	0,95±0,2	0,98±0,1

Примечание: \*Данные достоверны.  $P \leq 0,05$

Как видно из таблицы 7, количество эритроцитов в опытной группе № 1 увеличилось на 21,4 %, гемоглобина на 5,4 %, в контрольной группе № 1 на 4,1 % и 1,9 % соответственно. Можно предполагать, что аэрозольное применение препарата анолит нейтральный (АНК+) оказывает стимулирующее воздействие на эритропоэз. Остальные показатели изменялись в пределах физиологической вариабельности, что свидетельствует об отсутствии токсического эффекта при аэрозольном применении препарата.

**Таблица 8. Влияние аэрозоля анолита нейтрального (АНК+) на биохимические показатели крови телят**

Показатель	Норма	До опыта		После опыта	
		Опытная группа № 1	Контрольная группа № 1	Опытная группа № 1	Контрольная группа № 1
Общий белок, г/л	70-82	65,5±4,7	66,5±5,5	66,8±2,0	66,1±3,46
Мочевина, ммоль/л	2-5,5	3,4±0,6	3,2±0,5	2,5±0,8	3,4±0,4
Кальций, ммоль/л	2,2-3,1	3,6±0,1	3,3±0,4	3,0±0,2	2,9±0,2
Фосфор, ммоль/л	1,4-2,8	2,9±0,3	2,5±0,3	2,8±0,4	2,2±0,3
АЛТ, Ед./л	7-35	6,4±8,47	5,5±9,98	2,1±0,2	4,4±0,8
АСТ, Ед./л	45-101	70,1±3,94	61,8±1,7	70,8±2,5	78,6±1,6

Примечание: \*Данные достоверны.  $P \leq 0,05$

В опытной группе № 1 до начала опыта содержание кальция было выше физиологической нормы, по окончании опыта оно снизилось на 16,7 % до физиологических пределов, содержание мочевины в сыворотке крови снизилось на 26,5 %, АЛТ на 67,1 %, что свидетельствует о нормализации минерального обмена, функций печени и почек, в то время как в контрольной группе № 1 концентрация кальция снизилась на 12,1 %, АЛТ на 20 %, содержание мочевины увеличилось на 6,2 %. Остальные показатели изменялись в пределах физиологической вариабельности, что свидетельствует об отсутствии токсического эффекта при аэрозольном применении анолита.

За время опыта у 3 телят контрольной группы № 1 были выявлены клинические признаки ОРВИ. В опытной группе № 1 за счет повышения общей резистентности организма телят заболеваний респираторного тракта вирусной этиологии не выявлено.

**Таблица 9. Влияние аэрозольной обработки с применением анолита нейтрального (АНК+) на заболеваемость телят ОРВИ**

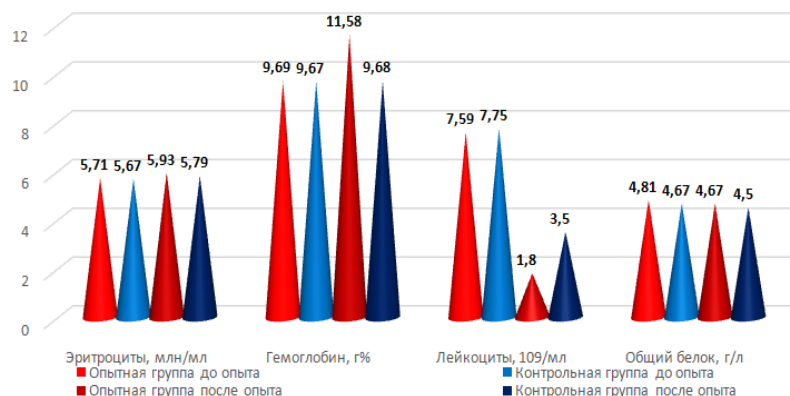
Показатель	Опытная группа № 1	Контрольная группа № 1
Заболело телят, голов	0	3
Заболеваемость ОРВИ, %	0	30

Как видно из таблицы № 9 в опытной группе № 1 заболеваний телят ОРВИ не зарегистрировано, в то время как в контрольной группе № 1 заболеваемость ОРВИ составила 30 %.

**Таблица 10. Влияние растительно-тканевого препарата «Видорал» на гематологические показатели телят**

Показатель	Норма	До опыта		После опыта	
		Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа
Эритроциты, млн/л	5,-7,5	5,71±1,32	5,67±0,46	5,93±1,21	5,79±1,32
Гемоглобин, г%		9,69±0,55	9,67±1,44	11,58±1,53*	9,68±1,93
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	7,69±1,41	7,75±1,12	1,80±1,39*	3,50±2,78
Общий белок, г/л		4,81±1,01	4,67±1,05	4,67±1,86	4,5±1,92

Примечание: \*Данные достоверны.  $P \leq 0,05$



**Рисунок 1. Влияние препарата «Видорал» на гематологические показатели крупного рогатого скота.**

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, количество эритроцитов в крови коров опытной группы выросло на 3,9 %, в контрольной на 2,1 %, концентрация гемоглобина в опытной группе повысилась на 19,5 %, что свидетельствует об усилении эритропоэза, количество лейкоцитов снизилось, 76,3 % что является признаком снижения воспалительных реакций в организме коров.

Были исследованы титры антител в сыворотке крови коров к *Fusobacterium necrophorum*, *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus zooepidemicus*.

**Таблица 11. Влияние аэрозоля анолита нейтрального (АНК+) в сочетании с растительно-тканевым препаратом «Видорал» на напряженность иммунитета коров к некробактериозу.**

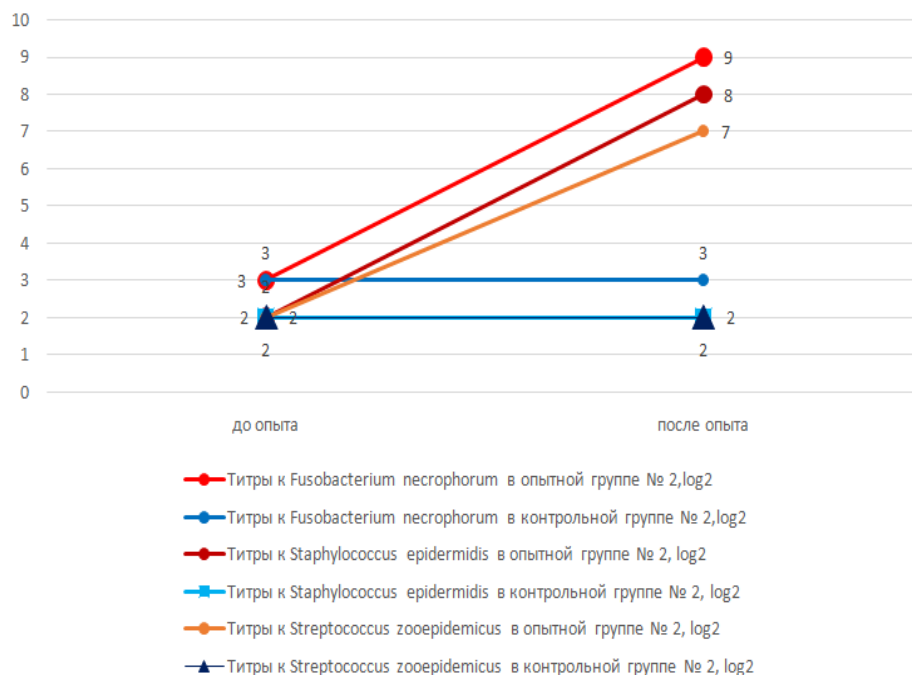
Группа	Титрык <i>Fusobacterium necrophorum</i> , log <sub>2</sub>	
	до опыта	после опыта
Опытная группа № 2	3	9
Контрольная группа № 2	3	3

Примечание: \*Данные достоверны. P≤0,05

**Таблица 12. Влияние аэрозоля анолита нейтрального (АНК+) в сочетании с растительно-тканевым препаратом «Видорал» на сероконверсию коров к стрептококкозу и стафилококкозу**

Группа	Титрык <i>Staphylococcus epidermidis</i> , log <sub>2</sub>		Титрык <i>Streptococcus zooepidemicus</i> , log <sub>2</sub>	
	до опыта	после опыта	до опыта	после опыта
Опытная группа № 2	2	8	2	7
Контрольная группа № 2	2	2	2	2

Примечание: \*Данные достоверны. P≤0,05



**Рисунок 2. Влияние анолита нейтрального (АНК+) при применении совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» на напряженность иммунитета коров к некробактериозу, и сероконверсию к стафилококкозу и стрептококкозу**

Как видно из представленных данных, в опытной группе № 2 при применении вакцины «Нековак» совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» поствакцинальные антитела к *Fusobacterium necrophorum* выросли на 6 log<sub>2</sub>, кроме того, за счет сероконверсии и повышения неспецифической резистентности, в опытной группе на 6 log<sub>2</sub> выросли титры антител к *Staphylococcus epidermidis* и на 5 log<sub>2</sub> к *Streptococcus zooepidemicus*, в то время как в контрольной группе титры остались без изменений. Можно утверждать, что «Видорал» стимулирует гуморальный иммунитет [1], следствием чего является увеличение выработки антител, в том числе поствакцинальных. Таким образом, применение вакцины «Нековак» совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» повышает протективное действие вакцины.

Осложнений или побочных эффектов при применении аэрозолей анолита нейтрального (АНК+) установлено не было.

**Выводы.** Анолит нейтральный (АНК+) обладает бактерицидным, фунгицидным и вирулицидным действием. [13,14,15,17] При аэрозольном применении нормализует обменные и иммунометаболические процессы в организме телят, за счет снижения контаминации окружающей среды патогенной и условно-патогенной микрофлорой, снижается микробная нагрузка на организм

телят и как следствие, повышается общая резистентность.

При применении аэрозоля анолита нейтрального (АНК+) совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» при вакцинации вакциной «Нековак», поствакцинальные антитела к *Fusobacterium necrophorum* выросли на  $6 \log_2$ , кроме того, за счет сероконверсии и повышения неспецифической резистентности, в опытной группе № 2 на  $6 \log_2$  выросли титры антител к *Staphylococcus epidermidis* и на  $5 \log_2$  к *Streptococcus zooepidemicus*, в то время как в контрольной группе № 2 титры остались без изменений. Можно утверждать, что аэрозольное применение анолита нейтрального (АНК+) совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» стимулируют гуморальный иммунитет, следствием чего является увеличение выработки антител, в том числе поствакцинальных. Таким образом, применение анолита нейтрального (АНК+) совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» при вакцинации вакциной «Нековак» повышает протективное действие вакцины.

Мы рекомендуем аэрозольное применение анолита нейтрального (АНК+) совместно с растительно-тканевым препаратом «Видорал» для комплексной профилактики микстинфекции респираторного тракта и дистального отдела конечностей крупного рогатого скота за счет нормализации обменных процессов и повышения общей резистентности организма животных.

#### Список использованных источников:

1. Алексеев А.Д. Применение растительно-тканевой композиции для профилактики острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота/Алексеев А.Д., Петрова О.Г.//Ветеринария и кормление. – 2017 – 3 – с. 8-9.

2. Алехин Ю.Н. Функциональное состояние преджелудков на разных этапах развития бронхопневмонии и в посттерапевтический период у телят./Алехин Ю.Н., Жуков М.С., Лебедева А.Ю.//Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016 – 11 – с. 13-19.

3. Балаш А., Батиз Г., Бридл Е., Чаки Т., Гомбош III, Кюртфалви А. Содержание, кормление и важнейшие ветеринарные вопросы при разведении голштино-фризской породы скота. Перевод с венгерского. Венгрия. Agrota. 1994, 238 с.

#### References:

1. Alekseev A.D. The use of a plant-tissue composition for the prevention of acute respiratory viral infections in cattle / Alekseev A.D., Petrova O.G. // Veterinary medicine and feeding. – 2017 – 3 – p. 8-9.

2. Alekhin Yu.N. The functional state of the proventricles at different stages of development of bronchopneumonia and in the post-therapeutic period in calves./Alekhin Yu.N., Zhukov M.S., Lebedeva A.Yu.// Veterinary medicine, animal science and biotechnology. – 2016 – 11 – p. 13-19.

3. Balash A., Batiz G., Bridle E., Chaki T., Gombos III, Kurtfalvi A. Maintenance, feeding and the most important veterinary issues in breeding Holstein-Friesian cattle. Translated from Hungarian. Hungary. Agrota. 1994, 238 p.

4. Barashkin M.I. Features of the

4. Барашкин М.И. Особенности эпизоотологии инфекционных болезней дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота при промышленных технологиях содержания./Барашкин М.И., Петрова О.Г.//Аграрный вестник Урала. – 2016 – 3(145) – с. 28-31.
5. Евглевский Ал.А. Нарушения кислотно-основного состояния в организме коров: причины, последствия, пути решения./Евглевский Ал.А., Евглевская Е.П., Михайлова И.И., Ванина Н.В., Ерыженская Н.Ф., Сулейманова Т.А.//Ветеринарная патология – 2017 – 1 с. 53-58.
6. Евглевский Ал.А. Скира В.Н., Евглевская Е.П., Ванина Н.В., Михайлова И.И., Сулейманова Т.А., Переверзева Ю.А. Метаболический ацидоз у высокопродуктивных коров: причины, последствия, профилактика. Ветеринария. 2017. № 5, с. 45-48.
7. Золотарев А.И., Черницкий А.Е., Рецкий М.И. Кислотно-основное состояние и газовый состав крови у телят при бронхите. Ветеринария. 2013. № 7. С. 47-52.
8. Красноперов А.С. Заболевания копытец у крупного рогатого скота./Красноперов А.С., Марьин Е.М., Забродин Е.А., Барашкин М.И., Мильштейн И.М., Пряничников В.П., Тетерев Н.Н.//БИО – 2020 – 7(238) – с. 26-33.
9. Магер С.Н., Дементьева Е.С. Физиология иммунной системы. СПб.: Лань. 2014. 192 с.
10. Мейл Д. Иммунология. Перевод с англ. М.: Логосфера. 2007. 586 с.
11. Мельник Н.В. Некробактериоз животных. Лечение и профилактика./Мельник Н.В., Самуиленко А.Я., Мельник Н.В., Самуиленко А.Я., Мельник epizootology of infectious diseases of the distal extremities of cattle in industrial technologies of keeping./Barashkin M.I., Petrova O.G.// Agrarian Bulletin of the Urals. – 2016 – 3 (145) – p. 28-31.
5. Evlevsky Al.A. Violations of the acid-base state in the body of cows: causes, consequences, solutions./Evlevsky Al.A., Evlevskaya E.P., Mikhailova I.I., Vanina N.V., Eryzhenskaya N.F., Suleimanova T. A. // Veterinary pathology – 2017 – 1 – p. 53-58.
6. Evlevsky Al.A. Skira V.N., Evlevskaya E.P., Vanina N.V., Mikhailova I.I., Suleimanova T.A., Pereverzeva Yu.A. Metabolic acidosis in highly productive cows: causes, consequences, prevention. Veterinary medicine. 2017. No. 5, p. 45-48.
7. Zolotarev A.I., Chernitskiy A.E., Retskiy M.I. Acid-base state and gas composition of blood in calves with bronchitis. Veterinary medicine. 2013. No. 7. S. 47-52.
8. Krasnoperov A.S. Hoof diseases in cattle. / Krasnoperov A.S., Maryin E.M., Zabrodin E.A., Barashkin M.I., Milshtein I.M., Pryanichnikov V.P., Teterev N.N. // BIO – 2020 – 7 (238) – p. 26-33.
9. Mager S.N., Dementyeva E.S. Physiology of the immune system. SPb.: Lan. 2014. 192 s.
10. Mail D. Immunology. Translation from English. M.: Logosphere. 2007. 586 p.
11. Melnik N.V. Necrobacteriosis of animals. Treatment and prevention. / Melnik N.V., Samuilenko A.Ya., Melnik R.N., Grin S.A., Klyukina V.I. and others, ed. acad. RAS Samuilenko A.Ya. / Krasnodar: KubSAU – 2018 – 279 p.

ник Р.Н., Гринь С.А., Клюкина В.И. и др. под ред. акад. РАН Самуйленко А.Я./Краснодар: КубГАУ – 2018 – 279 с.

12. Одегов Е.С. Режимы дезинфекции при болезнях легких крупного рогатого скота/Одегов Е.С., Петрова О.Г.// Материалы Международной научно-практической «Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов» Екатеринбург: февраль – 2015 – с. 267-269.

13. Петрова О.Г. Микробиологическое тестирование дезинфицирующего средства «Нейтральный анолит». / Петрова О.Г., Барашкин М.И., Мильштейн И.М., Кудряшова Е.Р., Колобкова Н.И.//Вестник биотехнологии. – 2020 – 1(22) – с.20.

14. Петрова О.Г. Микробиологическое тестирование дезинфицирующего средства, полученного методом электрохимической активации с целью профилактики бактериальных и инвазионных инфекций животных./Петрова О.Г., Барашкин М.И., Усевич В.М., Мильштейн И.М.// MEDICUS – 2020 – 6(36) – с. 15-28.

15. Петрова О.Г. Экспериментальное обоснование эффективности импортозамещающего дезинфекционного средства анолит (АНК+) в ветеринарии./Петрова О.Г., Барашкин М.И., Мильштейн И.М., Патрушев С.В.// Аграрный вестник Урала. – 2018 – 12(179) – с. 22-26.

16. Самоловов А.А., Лопатин С.В. Хромота – отражение системных метаболических болезней молочного скота. Инновации и продовольственная безопасность. 2017. № 2(2). С. 76-80.

17. Усевич В.М. Значение эффективности и безопасности химических

12. Odegov E.S. Modes of disinfection for diseases of the lungs of cattle / Odegov E.S., Petrova O.G.// Materials of the International scientific and practical "Actual problems of conservation and development of biological resources" Yekaterinburg: February – 2015 – p. 267-269.

13. Petrova O.G. Microbiological testing of the disinfectant «Neutral anolyte». / Petrova O.G., Barashkin M.I., Milshtein I.M., Kudryashova E.R., Kolobkova N.I.// Bulletin of biotechnology. – 2020 – 1 (22) – p. 20.

14. Petrova O.G. Microbiological testing of a disinfectant obtained by the method of electrochemical activation in order to prevent bacterial and invasive infections of animals. / Petrova O.G., Barashkin M.I., Usevich V.M., Milshtein I.M. // MEDICUS – 2020 – 6 ( 36) – p. 15-28.

15. Petrova O.G. Experimental substantiation of the effectiveness of the import-substituting disinfectant anolyte (АНК +) in veterinary medicine. / Petrova O.G., Barashkin M.I., Milshtein I.M., Patrushev S.V.// Agrarian Bulletin of the Urals. – 2018 – 12 (179) – p. 22-26.

16. Samolovov A.A., Lopatin S.V. Lameness is a reflection of systemic metabolic diseases in dairy cattle. Innovation and food security. 2017. No. 2 (2). S. 76-80.

17. Usevich V.M. The value of the effectiveness and safety of chemicals by the method of electrochemical activation for disinfection of livestock buildings / Usevich V.M., Petrova O.G. // Scientific research of the 21st century – scientific network edition – 2019 – No. 2 – pp. 132-139.

средств методом электрохимической активации для дезинфекции животноводческих помещений / Усевич В.М., Петрова О.Г.//Научные исследования 21 века – научное сетевое издание – 2019 – № 2 – с.132-139.

---

**Сведения об авторах:**

Алексеев Анатолий Дмитриевич – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: alekseev.urgau@mail.ru, 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.

Петрова Ольга Григорьевна – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», e-mail:super.kafedra2013@yandex.ru, 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.

Барашкин Михаил Иванович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии, акушерства и микробиологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», e-mail:dekanatvet@yandex.ru, 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.

Мильштейн Игорь Маркович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии, акушерства и микробиологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», e-mail:4u4@bk.ru, 620075, Рос-

**Information about the authors:**

Alekseev Anatoliy Dmitrievich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious and Non-infectious Pathology FSBEI HE «Urals state agrarian university», e-mail:alekseev.urgau@mail.ru, 42, Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia.

PetrovaOlga Grigorevna – Doctor of Veterinary Science, Professor, Professor of the Department of Infectious and Non-infectious Pathology FSBEI HE «Urals state agrarian university», e-mail: super.kafedra2013@yandex.ru, 42, Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia.

Barashkin Mikhail Ivanovich – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Surgery, Obstetrics and Microbiology FSBEI HE«Urals state agrarian university», e-mail:dekanatvet@yandex.ru, 42, Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia.

Milshtein Igor Markovich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery, Obstetrics and Microbiology FSBEI HE«Urals state agrarian university», e-mail: 4u4@bk.ru, 620075, 42, Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia.



сия, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.

Москвин Владислав Дмитриевич – аспирант кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», e-mail: vsloth@mail.ru, 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.

Moskvin Vladislav Dmitrievich – post-graduate student of the Department of Infectious and Non-infectious Pathology FSBEI HE «Urals state agrarian university», e-mail: vsloth@mail.ru, 42, Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia.

**Рефераты статей, опубликованных в теоретическом и научно-практическом журнале «Известия сельскохозяйственной науки Тавриды». № 25 (188), 2021 г.****АГРОНОМИЯ****УДК 631.81.095.337 : 631.4(477.7)**

Скляр С.И., Валин Д.Н., Липиева Н.Н.

**СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ**

В статье представлены результаты содержания подвижных форм микроэлементов в почвах Республики Крым за период с 2015 г. по 2019 г. Учитывая низкую обеспеченность почв подвижным цинком, а также существенное снижение доз органических удобрений, являющихся источником микроэлементов, целесообразно применять цинкосодержащие препараты для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки, объединяя ее с обработкой сельскохозяйственных культур растворами карбамида, фунгицидов и гербицидов. На полях с низким и средним содержанием в почве подвижных форм кобальта и меди целесообразно применение кобальтсодержащих и медьсодержащих микроудобрений. При этом следует учитывать, что последние применяются в случае, если обработка посевов медьсодержащими препаратами не планируется. Поскольку микроэлементы цинк, кобальт, медь, марганец являются также тяжелыми металлами, с целью предупреждения загрязнения земель применение микроудобрений должно базироваться на точных данных о содержании их подвижных форм в почве и выносе товарной частью урожая. Для почвенно-климатических зон Республики Крым необходимо провести дополнительные исследования по уточнению градаций обеспеченности микроэлементами сельскохозяйственных культур.

Sklyar S.I., Valin D.N., Lipieva N.N.

**CONTENT OF MOBILE FORMS OF TRACE ELEMENTS IN THE SOILS OF THE REPUBLIC OF CRIMEA AND ITS SIGNIFICANCE**

The article presents the results of the content of mobile forms of trace elements in the soils of the Republic of Crimea for the period from 2015 to 2019. Given the low availability of mobile zinc in the soil, as well as a significant reduction in the doses of organic fertilizers, which are a source of trace elements, it is advisable to use zinc-containing preparations for pre-sowing seed treatment and foliar top dressing, combining it with the treatment of agricultural crops with solutions of urea, fungicides and herbicides. In fields with a low and medium content of mobile forms of cobalt and copper in the soil, it is advisable to use cobalt-containing and copper-containing microfertilizers. It should be borne in mind that the latter are used if the treatment of crops with copper-containing preparations is not planned. Since the trace elements zinc, cobalt, copper, and manganese are also heavy metals, in order to prevent land pollution, the use of microfertilizers should be based on accurate data on the content of their mobile forms in the soil and the removal of the commercial part of the crop. For the soil and climatic zones of the Republic of Crimea, it is necessary to conduct additional studies to clarify the gradations of the availability of trace elements of agricultural crops.

**УДК 634.8**

Караев М.К., Магомедова А.Г., Атаев А.Н.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА ВИНОГРАДА АВГУСТИН ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ПОСАДКИ**

**В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИМОРСКОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА**

Приводятся результаты исследований по влиянию схемы посадки кустов на показатели продуктивности, качество урожая и экономическую эффективность сорта винограда Августин в насаждениях индустриального типа в условиях Центральной приморской зоны Дагестана. Цель настоящих исследований заключалась в том, чтобы установить оптимальную схему размещения кустов в промышленных насаждениях, обеспечивающие повышение урожайности, экономическую эффективность и снижение трудоемкости культуры в условия данной зоны и определить влияние площади питания растений на рост, развитие, плодоношение и устойчивость кустов неблагоприятным факторам среды. Исследования проводились в 2017-2019 гг. на виноградниках КФХ «ШАНС», Карабудакхентского района Республики Дагестан. Виноградники посадки 2008 года. Схема посадки 3х1,0-1,5-2,0-2,5 м. Методика исследований общепринятая в виноградарстве. Исследования показали, что увеличение расстояния между растениями в ряду от 1,0 до 2,5 м привело к снижению продуктивности насаждений. Установлено, что увеличение площади питания кустов с 3 м<sup>2</sup> до 7,5 м<sup>2</sup>, способствует повышению сохранности глазков в зимний период, увеличению доли развившихся побегов с 62 до 72 %, а также к увеличению урожайности куста с 5,6 кг до 7,9–11,1 и 11,9 кг. Однако, уменьшение числа растений на единицу площади привело к снижению продуктивности виноградника с 18,7 т/га до 17,6-18,4 и 15,9. При этом, в варианте опыта со схемой посадки 3×2,5 м, развились грозди несколько крупнее в сравнении с другими вариантами опытов. По качественным показателям (содержание сахаров и титруемых кислот в соке ягод) все варианты опыта имели близкие значения. Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать для производства, как наиболее оптимальные для изучаемого сорта в данных условиях, схемы посадки 3х1,5 и 3х2,0 м.

Karaev M.K., Magomedova A.G., Ataev A.N.

**PRODUCTIVITY OF THE AUGUSTINE GRAPE VARIETY UNDER VARIOUS PLANTING SCHEMES IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL COASTAL ZONE OF DAGESTAN**

The results of research on the influence of the Bush planting scheme on productivity indicators, crop quality and economic efficiency of the Augustine grape variety in industrial-type plantations in the Central coastal zone of Dagestan are presented. The purpose of these studies was to establish the optimal scheme for placing bushes in industrial plantings that provide increased productivity, economic efficiency and reduced labor intensity of the crop in the conditions of this zone and to determine the impact of the plant nutrition area on the growth, development, fruiting and resistance of bushes to adverse environmental factors. The research was conducted in 2017-2019 in the vineyards of the farm "CHANCE", Karabudakhkent district of the Republic of Dagestan. The vineyards are planting 2008. Planting scheme 3x1, 0-1, 5-2, 0-2, 5 m. research Methods are generally accepted in viticulture. Studies have shown that increasing the distance between plants in a row from 1.0 to 2.5 m led to a decrease in plant productivity. It was found that an increase in the feeding area of bushes from 3 m<sup>2</sup> to 7,5 m<sup>2</sup> helps to improve the safety of eyes in winter, increase the proportion of developed shoots from 62 to 72 %, as well as to increase the yield of the Bush from 5,6 kg to 7,9-11.1 and 11,9 kg. However, a decrease in the number of plants per unit area led to a decrease in the productivity of the vineyard from 18,7 t / ha to 17,6-18,4 and 15,9. At the same time, in the variant of the experiment with a 3×2,5 m planting scheme, clusters developed slightly larger in comparison with other variants of the experiments. According to qualitative indicators (the content of sugars and titratable acids in berry juice), all variants of the experiment had similar values. The obtained research results allow us to recommend for production, as the most optimal for the studied variety in these conditions, planting schemes 3x1,5 and 3x2,0 m.

УДК 631.82:633.11

Измаилова Д.С.

**УРОЖАЙНОСТЬ И ПАРАМЕТРЫ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ  
ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНО-СТЕПНОЙ ЗОНЫ КРЫМА**

В статье представлены данные об оценке сортов озимой твердой пшеницы по урожайности зерна и их устойчивости и адаптивности к комплексу факторов внешней среды. Установлено, что наиболее пластичными и урожайными в условиях Предгорно-степной зоны Крыма являются сорта Алый парус, Амазонка и Аксинит. Целью исследований является оценка сортов озимой твердой пшеницы по продуктивности зерна и их адаптивности к комплексу факторов внешней среды на природном фоне и при внесении  $P_{60}N_{60}$  в условиях Предгорно-степной зоны Крыма. Полевые опыты с сортами озимой твердой пшеницы были поставлены на опытном поле Агротехнологической академии КФУ им. В.И.Вернадского в условиях 2016-2018 гг. Объекты исследований – шесть сортов озимой твердой пшеницы, включенные в Государственный реестр Российской Федерации селекционных достижений и допущенные к использованию по Северо-Кавказкому (VI) региону. Поскольку потенциал пшеничного растения, определяющий, в конечном счете, урожайность агрофитоценоза, реализуется лишь при возможно большем соответствии условий произрастания требованиям генотипа, рекомендуется разработка сортовых технологий сортов Амазонка, Алый парус и Аксинит в условиях Предгорно-степной зоны Крыма.

Izmailova D.S.

**PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY PARAMETERS OF HARD WINTER WHEAT VARIETIES IN  
THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL-STEPPE ZONE OF THE CRIMEA**

The article presents data on the evaluation of winter durum wheat varieties by grain yield and their stability and adaptability to a complex of environmental factors. It is established that the most plastic and productive varieties in the conditions of the Foothill-steppe zone of the Crimea are the varieties Scarlet Sail, Amazon and Aksinit. The aim of the research is to evaluate winter durum wheat varieties by grain productivity and their adaptability to a complex of environmental factors against a natural background and when applying  $P_{60}N_{60}$  in the conditions of the Foothill-steppe zone of the Crimea. Field experiments with winter durum wheat varieties were conducted at the experimental field of the Agrotechnological Academy of the V. I. Vernadsky KFU in the conditions of 2016-2018. The objects of research are six varieties of winter durum wheat included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation and approved for use in the North Caucasus Region.

**АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

УДК 637.352

Гербер Ю.Б., Ощепкова Е.В.

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОЙ МАССЫ С ВНЕСЕНИЕМ МАСЛА  
СЕМЯН ВИНОГРАДА**

В процессе выполнения работы была поставлена цель - улучшение структуры и консистенции продукта, расширение ассортимента. Для достижения этой цели были изучены существующие литературные источники. В ходе исследования литературных источников был изучен ГОСТ Р 51917-2002 «Продукты молочные и молокосодержащие. Термины и определения», в котором указаны органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готового продукта. Также при проведении исследования мы опирались на ранее опубликованную статью на

тему «Разработка технологии творожного продукта с внесением масла семян винограда». Исходя из ранее разработанной технологии, содержащей в своем составе творог с содержанием массовой доли жира 0%, появилась гипотеза усовершенствования данной технологии посредством обогащения ее как растительными жирами, а именно маслом семян винограда, так и жирами животного происхождения, то есть использовать творог с определенным содержанием молочного жира. Также, необходимо было определить максимально эффективный метод внесения масла семян винограда в творог. Для этого было выбрано 2 метода: метод перетирания и метод взбивания. В ходе проведения экспериментов было установлено, что внесение масла семян винограда не влияет на срок хранения готового продукта. Метод внесения, также не влияет на распространение масла семян винограда в творожной массе. В обоих случаях масло распределялось равномерно. Исходя из этого для дальнейшего исследования был выбран метод перетирания так как, он не требует дорогостоящего оборудования, а, следовательно, является более экономически выгодным. Для дальнейшего исследования был выбран образец с содержанием массовой доли молочного жира 5%. Так как он обладает комбинацией полезных для человека молочных жиров и масла семян винограда. В дальнейшем можно изучить биологическую, пищевую и энергетическую ценность творога с массовой долей жира 5% с внесением масла семян винограда.

Gerber Y.B., Oshchepkova E.V.

#### **IMPROVEMENT OF CURD MASS TECHNOLOGY WITH THE INTRODUCTION OF GRAPE SEED OIL**

In the process of performing the work, a goal was set - to improve the structure and consistency of the product, expand the range. To achieve this goal, the existing literary sources were studied. During the study of literary sources, GOST R 51917-2002 "Milk and milk-containing products. Terms and definitions", which indicates the organoleptic, physicochemical and microbiological indicators of the finished product. Also, when carrying out the research, we relied on a previously published article on the topic "Development of technology for a curd product with the introduction of grape seed oil." Based on the previously developed technology containing cottage cheese with a fat mass fraction of 0%, a hypothesis appeared to improve this technology by enriching it with both vegetable fats, namely grape seed oil, and animal fats, that is, using cottage cheese with a certain content milk fat. Also, it was necessary to determine the most effective method for introducing grape seed oil into cottage cheese. For this, 2 methods were chosen: the grinding method and the whipping method. During the experiments, it was found that the introduction of grape seed oil does not affect the shelf life of the finished product. The method of application also does not affect the spread of grape seed oil in the curd mass. In both cases, the oil was evenly distributed. Based on this, the grinding method was chosen for further research, since it does not require expensive equipment, and, therefore, is more economical. For further research, a sample with a 5% milk fat mass fraction was selected. Since it has a combination of milk fats and grape seed oil that are beneficial to humans. In the future, you can study the biological, nutritional and energy value of cottage cheese with a mass fraction of 5% fat with the addition of grape seed oil.

**УДК 635.1/8:631.3**

Горобей В.П., Старчиков С.С., Павлов Л.В., Пивоваров В.Ф.

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ОТМИНКИ И СОРТИРОВКИ ЛУКА-СЕВКА ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ**

В общем объеме производства овощей важное место занимает лук, его доля составляет более 10%. Наиболее распространенным способом производства лука-репки является выращива-

ние его из севка. От состояния лука-севка зависят его продуктивные качества. Для совершенствования устройств, наиболее полно удовлетворяющим агротехническим требованиям механизации технологических операций отминки и сортировки лука-севка при работах в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве, предложены конструкция отделителя пера лука-севка, выполнена в виде горизонтально расположенного цилиндрического барабана с приемным бункером коробчатого сечения, внутри которого установлена заслонка для уменьшения повреждения лука-севка, поступающего из загрузочного транспортера через выгрузную горловину, на валу барабана смонтированы резиновые бичи, на барабане – обрезиненные штифты с регулируемой длиной ввода в барабан, при этом внутренняя поверхность барабана облицована эластичным материалом, а сортировочный механизм выполнен в виде каскада решет, которые имеют возможность прямолинейного возвратно-поступательного движения за счет привода с кривошипным механизмом, при этом решетчатые полотна имеют продольные отверстия с отбортовкой сверху вниз, размеры которых выполнены в зависимости от размера необходимой фракции, и установлены под регулируемым углом наклона. Отверстия сортировочных решет имеют прямоугольную форму с закругленными углами в соотношении ширины к их длине как 1:1,6, а высота отбортовки равна двойной толщине полотна решета. В системе управления применены преобразователи частоты, обеспечивающие регулирование скоростей подачи и отделение пера лука-севка без потери мощности приводов, а также отделение и сбор легких примесей регулируемым потоком воздуха. Лабораторно-полевые исследования экспериментальных образцов технических средств линии установлено повышение качества продукции и снижение металло- и энергоемкости за счет снижения травмирования лука-севка в процессе отделения пера и сортировки по фракциям в селекционно-семеноводческой работе. Исследованиями определены перспективные направления для расширения технологических возможностей устройств линии для механизации технологических операций транспортировки лука-севка, обрезки пера, отминки и сортировки по фракциям.

Gorobey V.P., Starchikov S.S., Pavlov L.V., Pivovarov V.F.

#### **IMPROVEMENT OF THE LINE FOR PICKING AND SORTING ONIONS-SOWING FOR BREEDING WORKS**

In the total volume of vegetable production, onions occupy an important place, their share is more than 10 %. The most common way to produce turnip onions is to grow them from seedling. The state of the onion-sowing depends on its productive qualities. To improve the devices meet the agricultural requirements of mechanization of technological operations otlenki and sorting pearl onion if you work in breeding, variety testing and initial seed, the proposed design of the pen cutter onion sets, made in the form of a horizontal cylindrical drum with hopper box-section inside which is installed the valve to reduce the damage of onion sets, coming from the boot of a conveyor belt through conveyor, the neckline, the drum shaft mounted rubber pests on reel – rubber-coated pins with adjustable length of input in the drum while the inner surface of the drum lined with an elastic material, and the sorting mechanism is implemented as a cascade of sieves, which have the ability rectilinear reciprocating motion of the drive of the crank mechanism, with sieve cloth have longitudinal holes flare from top to bottom, the size of which is made depending on the size of the required fraction, and mounted at an adjustable angle. The holes of the sorting sieves have a rectangular shape with rounded corners in the ratio of width to their length as 1:1.6, and the height of the flanging is equal to double the thickness of the screen web. The control system uses frequency converters that control the feed rates and separate the onion-seed pen without losing the power of the drives, as well as separate and collect light impurities with a controlled air flow. Laboratory and field studies of experimental samples technical means line installed improving product quality and reducing metal and intensity due to the reduction of injury pearl onion in the process

of separating the pen and sort the fractions in the breeding and seed work. The research identified promising areas for expanding the technological capabilities of the line's devices for mechanizing the technological operations of onion-sowing transportation, feather pruning, picking and sorting by fractions.

**УДК 631.152**

Дидманидзе Р.Н., Алдошин Н.В.

**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ЧАЙНОГО ЛИСТА**

В статье рассмотрен технологический процесс получения чайной продукции, который является достаточно сложным. На получение качественной чайной продукции влияет множество различных факторов, таких как применяемые технологические процессы производства и контроля качества продукции, природно-производственные и климатические условия, человеческий фактор и так далее. Выполнен анализ этих факторов и их классификация. Рассмотрен процесс выборочного контроля качества при производстве чайной продукции. Контроль выборки позволяет сделать заключение о качестве товара в целом. Переменный контроль позволяет сделать процесс регулируемым. Выполнена оценка затрат труда и времени на выполнение контроля качества сырья с использованием методов теории вероятности. При помощи дискретной цепи Маркова, проведен выборочный контроль качества чайной продукции по переменным выборкам. Предложенная методика помогает снизить затраты труда на организацию контроля качества чайной продукции и оценить количество неверно проверенной продукции. Общая трудоемкость работ определяется по времени контроля каждой выборки.

Didmanidze R.N., Aldoshin N.V.

**QUALITY CONTROL OF TEA LEAF PRODUCTION**

The article describes the technological process of obtaining tea products, which is quite complex. The production of high-quality tea products is influenced by many different factors, such as the applied technological processes of production and quality control of products, natural production and climatic conditions, the human factor, and so on. The analysis of these factors and their classification is carried out. The process of selective quality control in the production of tea products is considered. Sample control allows you to make a conclusion about the quality of the product as a whole. Variable control allows you to make the process adjustable. The estimation of labor costs and time spent on performing quality control of raw materials using the methods of probability theory is performed. With the help of a discrete Markov chain, selective quality control of tea products was carried out on variable samples. The proposed method helps to reduce labor costs for the organization of quality control of tea products and to estimate the number of incorrectly tested products. The total labor intensity of the work is determined by the time of control of each sample.

**УДК631.348.45**

Догода П.А., Османов Э.Ш.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБОТКИ АБАКСИАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ  
ГЕРБИЦИДАМИ**

Основным методом борьбы с сорняками в садах по-прежнему остается механический способ. Однако постоянный рост цен на горючее становится причиной сокращения количества механических обработок: вместо рекомендуемых 5 – 6 культиваций, хозяйства проводят только 2 – 3. В результате сады и виноградники зарастают сорняками. Поэтому в хозяйствах для обработки

приствольных кругов и междурядий используют химический способ. Особенность химических методов борьбы с сорняками – высокая эффективность и производительность. Гербициды вносят как ручным способом (ручное разбрасывание, разбрызгивание), так и механизированным способом, при помощи опрыскивателей. В статье выявлены недостатки машин для борьбы с сорной растительностью на многолетних насаждениях. Главный недостаток применяемых опрыскивателей заключается в том, что они не обеспечивают объемную обработку растений, т.е. обработку всех ярусов – верхнего, среднего, нижнего, наружной (адаксиальной) и внутренней (абаксиальной) поверхности листьев, стеблей. Предложен способ устранения недостатков – использование воздушного потока для переноса дисперрированной рабочей жидкости на сорное растение. Проведены исследования подтвердившие целесообразность принудительного осаждения рабочего раствора на абаксиальной поверхности сорных растений, что способствует эффективно бороться с сорными растениями даже с выраженными гидрофобными свойствами.

Dogoda P. A., Osmanov E. S.

#### **STUDY OF TREATMENT OF THE ABAXIAL SURFACE OF WEED PLANTS WITH HERBICIDES**

The main method of weed control in gardens is still the mechanical method. However, the constant increase in fuel prices causes a reduction in the number of mechanical treatments: instead of the recommended 5 – 6 cultivations, farms carry out only 2 – 3. As a result, orchards and vineyards are overgrown with weeds. Therefore, in farms, a chemical method is used to process the trunk circles and row spacing. The peculiarity of chemical methods of weed control is high efficiency and productivity. Herbicides are applied both manually (manual spreading, spraying), and in a mechanized way, with the help of sprayers. The article reveals the shortcomings of machines for weed control on perennial plantings. The main drawback of the sprayers used is that they do not provide volumetric treatment of plants, i.e. treatment of all tiers – upper, middle, lower, outer (adaxial) and inner (abaxial) surfaces of leaves and stems. A method of eliminating the disadvantages is proposed – the use of an air flow to transfer the dispersed working fluid to the weed plant. Studies have confirmed the feasibility of forced precipitation of the working solution on the abaxial surface of weeds, which helps to effectively fight weeds even with pronounced hydrophobic properties.

#### **УДК 631.31**

Бабицкий Л.Ф., Белов А.В., Дудченко П.С., Шиков Д.К.

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ УДАРНИКА НА УПРУГОЙ СТОЙКЕ КУЛЬТИВАТОРНОЙ ЛАПЫ**

Снижение тягового сопротивления во время обработки почвы рабочими органами сельскохозяйственных машин является одной из основных задач обеспечивающих снижение затрат на горюче-смазочные средства и увеличение технического ресурса сельскохозяйственных агрегатов. Исследования, результаты которых изложены в данной статье, планировались для определения оптимальной высоты расположения виброударного механизма на стойке культиваторной лапы КПЭ-3,8, с целью обеспечения автоколебательного процесса. Результаты исследований, проведенных на почвенном канале лаборатории Бионической агроинженерии кафедры Механизации и технического сервиса в АПК Академии биоресурсов и природопользования подтвердили оптимальную высоту расположения виброударного механизма на стойке культиваторной лапы, при которой обеспечивается наибольшее снижение тягового сопротивления до 9 %, равный  $s_1=361,2$  мм.



Babitsky L.F., Belov A.V., Dudchenko P.S., Shikov D.K.

#### **ANALYSIS OF INFLUENCE OF MODES OF MAGNETIC TREATMENT OF SOIL BED WITH SEEDS ON GERMINATION OF WHEAT**

Reducing the traction resistance during tillage by the working bodies of agricultural machines is one of the main tasks that reduce the cost of fuel and lubricants and increase the technical resource of agricultural units. The studies, the results of which are presented in this article, were planned to determine the optimal height of the vibration shock mechanism on the rack of the cultivator paw КРЕ-3,8, in order to ensure the self-oscillating process. The results of studies conducted on the soil channel of the Laboratory of Bionic Agroengineering of the Department of Mechanization and Technical Service in the Agro-Industrial Complex of the Academy of Bioresources and Nature Management confirmed the optimal height of the vibration shock mechanism on the cultivator leg rack, which provides the greatest reduction in traction resistance up to 9 %, equal to  $s_{\text{r}}=361.2$  mm.

**УДК. 631.352:634**

Лебедев А.Т., Догода А.П.

#### **БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КАМЕРНОГО ВИНОГРАДНОГО ОПРЫСКИВАТЕЛЯ**

Современные требования, предъявляемые к выполнению технологических операций обработки растений ядохимикатами, ставят перед учеными и производителями задачи создания и внедрения новой техники, позволяющей обеспечить высокую эффективность применения химических средств защиты растений с минимальным вредным воздействием на окружающую среду. При применении вентиляторных опрыскивателей потери рабочей жидкости на почву и в атмосферу достигают от 30 % до 90 % в зависимости от периодов обработки, что существенно увеличивает негативную антропогенную нагрузку на окружающую среду. Для решения проблем присущих вентиляторным опрыскивателям предложено и внедрено в производство опрыскиватель туннельного типа. Работа данного опрыскивателя способствует снижению антропогенной нагрузки на 69,2 %. Показана биоэнергетическая оценка, которая дополняя денежную оценку, вносит определенный вклад в разработку энергосберегающих технологий виноградарства и рационального использования биоресурсов. Экономия энергозатрат от внедрения опрыскивателя камерного виноградникового составила 3483 МДж/га, на общий объем выполняемых работ 55га – 3483,9 МДж/га. Снижение энергозатрат составило 62,93 %.

Lebedev A. T., Dogoda A.P.

#### **BIOENERGETIC ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE INTRODUCTION OF A CHAMBER GRAPE SPRAYER**

Modern requirements for the implementation of technological operations for the treatment of plants with pesticides pose the task of scientists and manufacturers to create and implement new technology that allows for high efficiency of the use of chemical plant protection products with minimal harmful effects on the environment. When using fan sprayers, the loss of working fluid to the soil and to the atmosphere reaches from 30 % to 90 %, depending on the treatment periods, which significantly increases the negative anthropogenic load on the environment. To solve the problems inherent in fan sprayers, a tunnel-type sprayer was proposed and introduced into production. The operation of this sprayer helps to reduce the anthropogenic load by 69.2 %. The bioenergy assessment is shown, which, in addition to the monetary assessment, makes a certain contribution to the development of

energy-saving technologies of viticulture and rational use of bioresources. Energy savings from the introduction of the chamber vineyard sprayer amounted to 3483 MJ / ha, for the total volume of work performed 55 ga – 3483.9 MJ/ha. The reduction in energy consumption was 62.93 %.

## ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК: 619:616.391:636.597

Плахотнюк Е.В., Лизогуб М.Л., Собежанская Е.М.

### ВЛИЯНИЕ ГИПЕРТЕРМИИ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ УТОК

В статье представлены результаты исследования воздействия повышенной температуры воздуха на колебания диагностических гематологических и биохимических показателей и продуктивности уток. Установлено, что при высокой температуре воздуха в помещении содержание эритроцитов, гемоглобина, а также гематокритная величина крови уток обоих полов имеют достаточно четкую тенденцию к увеличению, однако статистически достоверное увеличение количества гемоглобина и гематокрита отмечается у самок: на 10,01 % ( $p < 0,01$ ) и 9,28 % ( $p < 0,01$ ) соответственно. Повышение этих показателей крови относительно и происходит в связи с потерей жидкости организмом птиц при перегревании. Наиболее выраженные изменения происходят в содержании малонового диальдегида в крови уток, который является конечным продуктом перекисного окисления липидов. Отмечается его существенное (более чем в два раза) повышение у птицы обоих полов: с 1,20 до 2,14 мкмоль/л ( $p < 0,001$ ) у самок, с 1,23 до 2,03 мкмоль/л ( $p < 0,001$ ) у самцов, что говорит об активизации процессов перекисного окисления липидов при повышении температуры воздуха. Достаточно четко выражены различия между исследуемыми показателями у самцов и самок. У самцов изменения, происходящие под воздействием повышенной температуры воздуха выражены менее, что позволяет сделать вывод о том, что селезни продуктивного возраста, обладая менее интенсивным обменом веществ являются более устойчивыми к воздействиям повышенных температур. Прослеживается выраженная зависимость интенсивности яйцекладки от внешней температуры: с повышением максимальной температуры воздуха в помещении отмечается снижение интенсивности яйцекладки птицы.

Plakhotniuk E.V., Lizogub M.L., Sobeschanskaya E.M.

### THE EFFECT OF HYPERTHERMIA ON THE BASIC COMPONENTS OF METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF DUCKS

The article presents the results of a study of the effect of elevated air temperature on fluctuations in diagnostic hematological and biochemical parameters and productivity of ducks. It was found that at high air temperature in the room, the content of erythrocytes, hemoglobin, as well as the hematocrit value of the blood of ducks of both sexes have a rather clear tendency to increase, however, a statistically significant increase in the amount of hemoglobin and hematocrit is observed in females: by 10.01 % ( $p < 0.01$ ) and 9.28 % ( $p < 0.01$ ), respectively. An increase in these blood parameters is relative and occurs due to the loss of fluid by the body of birds during overheating. The most pronounced changes occur in the content of malondialdehyde in the blood of ducks, which is the end product of lipid peroxidation. There is a significant (more than two-fold) increase in birds of both sexes: from 1.20 to 2.14  $\mu\text{mol/l}$  ( $p < 0.001$ ) in females, from 1.23 to 2.03  $\mu\text{mol/l}$  ( $p < 0.001$ ) in males, which indicates the activation of lipid peroxidation processes with an increase in air temperature. Differences between the studied parameters in males and females are quite clearly expressed. In males, changes occurring under the

influence of increased air temperature are less pronounced, which allows us to conclude that drakes of productive age, having a less intense metabolism, are more resistant to the effects of high temperatures. A pronounced dependence of the intensity of egg-laying on the external temperature is traced: with an increase in the maximum air temperature in the room, a decrease in the intensity of egg-laying is noted.

УДК 619:636.4+:[616.98:578.833]

Полищук С.В., Шамбазова С.А., Волк А.Е.

#### **ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ПРОТИВ АФРИКАНСКОЙ И КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ В СИМФЕРОПОЛЬСКОМ РАЙОНЕ**

Целью работы являлось изучение эпизоотической ситуации по инфекционным болезням домашних свиней и диких кабанов, а также анализ проводимых профилактических противоэпизоотических мероприятий в отношении данных заболеваний в Симферополе и Симферопольском районе на базе данных, полученных в ГБУ РК «Симферопольский районный ветеринарный лечебно-профилактический центр» за период 2016-2020 гг. В результате проделанной работы установлено, что район является благополучным по инфекционным заболеваниям домашних и диких свиней. Последний случай африканской чумы свиней (АЧС) среди диких кабанов был зафиксирован 25.05.2017 года, среди домашних свиней – 15.05.2017 года. Также Симферопольский район долгое время является благополучным по классической чуме свиней (КЧС), т.к. заболевание в последний раз регистрировали в 1995 году. Изучены методы диагностики АЧС и КЧС, применяемые в аккредитованных лабораториях на территории района, надзорные и ветеринарно-санитарные мероприятия. Были рассчитаны показатели эпизоотического процесса, характеризующие характер проявления, эпизоотическую ситуацию инфекционного заболевания на конкретной территории: широта распространения, показатель неблагополучия, коэффициент очаговости, индекс эпизоотичности и коэффициент напряженности африканской чумы свиней. Широта распространения составила 0,025, показатель неблагополучия – 2,5 %, коэффициент очаговости – 1,33, индекс эпизоотичности – 0,16, коэффициент напряженности – 0,004.

Polishchuk S.V., Shambazova S.A., Volk A.E.

#### **ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AGAINST AFRICAN AND CLASSICAL SWINE FEVER IN SIMFEROPOL DISTRICT**

The goal of this work was to study the epizootic situation of infectious diseases of domestic pigs and wild boars, as well to analyze the ongoing preventive anti-epizootic measures in relation to these diseases in Simferopol and the Simferopol district on the basis of data obtained in the State Budgetary Institution of the Republic of Kazakhstan "Simferopol District Veterinary Treatment and Prevention Center" for the period 2016-2020. As a result of the work done, it was established that the area is safe for infectious diseases of domestic and wild pigs. The last case of African swine fever (ASF) among wild boars was recorded on 25.05.2017, among domestic pigs-on 15.05.2017. Also, the Simferopol district has long been a safe area for classical swine fever (CSF), since the disease was last recorded in 1995. Methods of diagnostics of ASF and CSF applied in accredited laboratories in the territory of the district, supervisory and veterinary and sanitary measures were studied. The indicators of the epizootic process that characterize the nature of the manifestation, the epizootic situation of the infectious disease in a particular territory were calculated: the breadth of distribution, the indicator of trouble, the coefficient of focality, the index of epizooticality and the coefficient of intensity of African swine fever. The breadth of distribution was 0.025, the indicator of trouble – 2.5 %, the coefficient of focality – 1.33, the index of epizooticality – 0.16, the coefficient of tension – 0.004.

УДК 619:636.8:[616.61-008.6:615.2]

Сенчук И.В., Грищенко С.А.

**ДИАГНОСТИКА И КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У КОШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТА «СЕМИНТРА»**

Целью нашей работы было изучение наиболее информативных клинических и лабораторных методов диагностики ХПН у кошек и апробация препарата «Семинтра» при комплексной терапии. Объектом исследования являлись кошки с синдромом хронической почечной недостаточности. Определение клинического статуса больных животных проводили по общепринятой схеме. Выполняли общий и биохимический анализ крови, а также общий анализ мочи. При развитии ХПН у кошек не отмечалось выраженных признаков повышения или понижения температуры, частота сердечных сокращений и дыхательных движений в ряде случаев превышала нормативные значения. Кроме того, у больных кошек при ХПН наблюдается снижение либо отсутствие аппетита, проявление угнетения разной степени, наличие симптомов дегидратации, тусклость и взъерошенность шерстного покрова, а также наличие неприятного аммиачного запаха от животного, иногда рвота. Степень проявления этих признаков зависела от тяжести протекания ХПН. Для проведения клинической апробации препарата «Семинтра» из кошек с ХПН были сформированы две группы – подопытная и контрольная. В схему коррекции ХПН животных подопытной группы была включена «Семинтра». Применение данного препарата оказало определенный терапевтический эффект, который проявился в достоверном снижении уровня креатинина, нормализации концентрации калия и улучшения состояния кошек подопытной группы.

Senchuk I.V., Grishchenko S.A.

**DIAGNOSIS AND INTEGRATED THERAPY OF CHRONIC RENAL FAILURE IN CATS USING THE PREPARATION «SEMINTRA»**

The aim of our work was to study the most informative clinical and laboratory methods for the diagnosis of CRF in cats and to test the drug "Semintra" in the scheme of complex therapy. The object of the study was cats with chronic renal failure syndrome. The determination of the clinical status of sick animals was carried out according to the generally accepted scheme. General and biochemical blood tests were performed, as well as general urinalysis. With the development of CRF in cats, there were no pronounced signs of an increase or decrease in temperature, the heart rate and respiratory movements in some cases exceeded the standard values. In addition, in sick cats with CRF, there is a decrease or lack of appetite, a manifestation of depression of varying degrees, the presence of symptoms of dehydration, dullness and ruffled coat, as well as the presence of an unpleasant ammonia smell from the animal. The degree of manifestation of these signs depended on the severity of the course of CRF. To conduct clinical testing of the drug "Semintra" from cats with CRF, two groups were formed – experimental and control. In the scheme of correction of CRF of animals of the experimental group, "Semintra" was included. The use of this drug had a certain therapeutic effect, which was manifested in a decrease in the level of creatinine, normalization of potassium concentration in cats of the experimental group.

УДК 637.524:006.354

Лысенко С.Е., Нехайчук Е.В., Абсетаров М.Ш., Аппазов А.Н.

**КАЧЕСТВО СОСИСОК, РЕАЛИЗУЕМЫХ В СУПЕРМАРКЕТЕ АШАН г. СИМФЕРОПОЛЯ**

В статье представлены результаты органолептического, физико-химического и гистологического исследования 7 видов сосисок, вырабатываемых отечественными производителями, реализуемые в супермаркете «АШАН», город Симферополь. Исследования проводили для установле-

ния фальсификации состава мясного сырья и определения его соответствия требованиям ГОСТ на эти виды изделий. Содержание мышечной ткани в 2 образцах не соответствует ГОСТУ. Причинами низкого качества ряда изученных колбас являются добавки, удешевляющие производство. Наличие в их составе манной крупы, соевой муки, крахмаласнижает пищевую ценность изделий и вкусовые качества. Органолептические показатели определяли в соответствии с требованиями ГОСТа 9959-2015. Содержание поваренной соли устанавливали по ГОСТ 9957-2015. Крахмал определяли при помощи реакции с использованием раствора Люголя. PH - потенциометрическим методом на приборе PH-метр 150, сероводород – с 10 % раствором уксусно - кислого свинца. Образцы замораживали для изготовления криостатных срезов толщиной 6 мкм и окрашивали обзорным методом (гематоксилином и эозином) и на липиды суданомIV. Использован криостат фирмы LeicaSM1950 с ротационным микротомом, микроскоп LeicaDM 2000. Срезы окрашивали согласно протоколу, рекомендованному производителем реактивов. Стереометрический анализ проводили с помощью окулярной измерительной сетки. Из маркировки следует, что из 7 наименований изделий только 2 предприятия выпускают колбасную продукцию по ГОСТу: сосиски «Молочные» (г. Волгоград) и «Говяжьи» (ТМ «Дружба Народов» Р Крым). В сосисках, выработанных по ТУ в маркировке, значится белковый стабилизатор, картофельный крахмал, манная крупа, соевый белок. По органолептическим показателям все образцы, кроме сосисок «Аппетитные» соответствуют требованию ГОСТа. Физико-химические показатели в исследуемых пробах в пределах допустимой нормы. При гистологическом анализе установили, что наибольшее содержание мышечной ткани в сосисках сочные «Папа может» – 50,8 % и в сосисках «Говяжьи особые» – 48,6 %. Количество мышечной ткани в сосисках «Куриные», «Аппетитные» составляет от 10,2 % до 12,1 %, что не соответствует даже категории Б. Соединительной ткани больше всего содержится в сосисках «Папа может» – 23,1%. Относительная площадь жировой ткани наибольшая в сосисках «Аппетитные» – 33,7 %. Растительный белок в количестве 39,8 % содержится в сосисках «Аппетитные». Крахмал в количестве 10 % обнаружен в сосисках «Аппетитные», 5,4 % – в сосисках «Филейные».

Lysenko S.E., Nekhaichuk E.V., Absetarov M.Sh., Appazov A.N.

#### QUALITY OF SAUSAGES SOLD IN AUCHAN SUPERMARKET IN SIMFEROPOL

The article presents the results of organoleptic, physico-chemical and histological studies of 7 types of sausages produced by domestic producers, sold in the supermarket "AUCHAN", Simferopol. The purpose of the study was to establish the falsification of the composition of meat raw materials and determine its compliance with the requirements of GOST for these types of products. The content of muscle tissue in 2 samples does not correspond to GOST. The reasons of the low quality of a number of studied sausages are additives that reduce the cost of production. The presence of semolina, soy flour, starch in their composition reduces the nutritional value of products and taste. Organoleptic parameters were determined in accordance with the requirements of GOST 9959-2015. The content of table salt was determined in accordance with the requirements of GOST 9957-2015. Starch was determined by reaction using Lugol's solution. PH-by the potentiometric method on the device PH-meter 150, hydrogen sulfide-with a 10 % solution of acetic acid lead. The samples were frozen for the production of cryostat sections with a thickness of 6 microns and stained with a review method (hematoxylin and eosin) and for lipids with sudan IV. A Leica SM1950 cryostat with a rotary microtome and a Leica DM 2000 microscope were used. The sections were stained according to the protocol recommended by the reagent manufacturer. The stereometric analysis was performed using an ocular measuring grid. From the labeling, it follows that out of 7 product names, only 2 enterprises produce sausage products according to GOST: "Molochniye" sausages (Volgograd) and "Govyazhyi" sausages (TM "DruzhbaNarodov" of the Republic of Crimea). In sausages produced according to the technical specifications in the labeling, there

is a protein stabilizer, potato starch, semolina, soy protein. According to organoleptic parameters, all samples, except for "Appetitniye" sausages, meet the requirements of GOST. The physical and chemical parameters in the samples under study are within the permissible norm. Histological analysis revealed that the highest content of muscle tissue in the juicy sausages "Papa can" – 50,8 % and in the sausages "Govyazyiosobiye" – 48,6 %. The amount of muscle tissue in sausages "Kuriniye", "Appetitniye" is from 10,2 % to 12,1 %, which does not even correspond to category B. Connective tissue is most contained in the sausages "Papa mozhet" – 23,1 %. The relative area of adipose tissue is the largest in the "Appetizing" sausages – 33,7 %. Vegetable protein is most contained in the sausages "Appetitniye" – 39,8 %. Starch in the amount of 10 % was found in sausages "Appetitniye" and 5,4 % – in sausages "Fileyniye".

**УДК 619:615.2:[618.5-089.888.61:636.8]**

Саенко Н.В., Пименова Т.А., Саенко Ю.С.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА ДЕКСДОМИТОР ПРИ КЕСАРЕВОМ СЕЧЕНИИ У КОШЕК**

Исследовали эффективность применения препарата Дексдомитор в качестве анальгезирующего и анестезирующего средства при хирургических вмешательствах у кошек. Использовали общие методы клинического исследования, хирургические и статистические методы. При использовании Ксилазина отмечалось нарушение сердечного ритма, резкое угнетение частоты сердечных сокращений, наличие болевой реакции, а также более длительный период пробуждения. Применение Золетила при кесаревом сечении нецелесообразно в связи с длительным периодом полувыведения и не реверсируемым продолжительным сном у кошек. Применение Дексдомитора в схеме общей анестезии обеспечивает плавное наступление седации пациента, низкие затраты анестетика для индукции и углубления наркоза, а также отсутствие побочных явлений на этом этапе в виде кашля, рвоты, ларингоспазма, дыхательных нарушений. Окончание седативного эффекта Дексдомитора в комбинации с Прополофолом в среднем наступало спустя  $52,00 \pm 3,75$  мин. с момента введения препарата, что примерно на 10 минут дольше времени окончания операции. При использовании Дексдомитора у кошек был зафиксирован лишь один случай рвоты, в то время как применение Ксилазина спровоцировало рвоту в 100 % случаев. Наиболее низкий процент выживаемости котят (39,1 %) зарегистрирован при проведении кесарева сечения с использованием Ксилазина. Применение Дексдомитора в качестве инъекционного анестетика при кесаревом сечении у кошек позволяет обеспечить адекватную анальгезию, значительно снижает риск возникновения побочных эффектов до, в течении операции и в послеоперационном периоде, способствует быстрому восстановлению организма. Также следует отметить, что в ходе исследования применялась минимальная рекомендуемая дозировка препарата (20 мкг/кг), которая обеспечивает удовлетворительную глубину седации и повторного введения препарата не требуется.

Saenko N.V., Pimenova T.A., Saenko Yu.S.

#### **APPLICATION OF THE PREPARATION DEXDOMITOR IN CESARIAN SECTION IN CATS**

Investigated the effectiveness of the use of Dexdomitor as an analgesic and anesthetic agent in surgical interventions in cats. Used general methods of clinical research, surgical and statistical methods. When using Xylazine, there was a violation of the heart rhythm, a sharp depression of the heart rate, the presence of a pain reaction, as well as a longer period of awakening. The use of Zoletil for caesarean section is impractical due to the long half-life and non-reversible prolonged sleep in cats. The use of Dexdomitor in the general anesthesia scheme ensures a smooth onset of patient sedation, low costs of anesthetic for induction and deepening of anesthesia, as well as the absence of side effects at this stage in the form of cough, vomiting, laryngospasm, and respiratory disorders. The end of the sedative

effect of Dexdomitor in combination with Propofol, on average, occurred after  $52.00 \pm 3.75$  minutes. from the moment of administration of the drug, which is approximately 10 minutes longer than the end of the operation. When using Dexdomitor in cats, only one case of vomiting was recorded, while the use of Xylazine provoked vomiting in 100 % of cases. The lowest survival rate of kittens (39.1 %) was recorded during a cesarean section using Xylazine. The use of Dexdomitor as an injection anesthetic for cesarean section in cats allows for adequate analgesia, significantly reduces the risk of side effects before, during the operation and in the postoperative period, promotes rapid recovery of the body. It should also be noted that during the study, the minimum recommended dosage of the drug (20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) was used, which provides a satisfactory depth of sedation and re-administration of the drug is not required.

#### УДК 619:616.988.5.636.2

Алексеев А.Д., Петрова О.Г. Барашкин М.И., Мильштейн И.М., Москвин В.Д.

### **ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНО-КАНЕВОВОГО ПРЕПАРАТА В СОЧЕТАНИИ С АЭРОЗОЛЕМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО АКТИВИРОВАННОГО РАСТВОРА АНОЛИТА НЕЙТРАЛЬНОГО ПРИ АССОЦИИ ИНФЕКЦИЙ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА И РАНЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

По современным представлениям ацидоз рубца и метаболический ацидоз являются следствием кормления крупного рогатого скота преимущественно консервированными кислыми кормами, такими, как силос и сенаж. Вместе с тем погрешности в кормлении не являются единственным этиологическим фактором, приводящим к ацидозу, установлено, что на фоне возникновения респираторной патологии, вызванной вирусными и бактериальными агентами, у крупного рогатого скота развивается ацидоз. Основным патологическим фактором, вызываемым острыми респираторными заболеваниями (ОРЗ) КРС инфекционной этиологии являются бронхиты, трахеиты и пневмонии. При поражении респираторного тракта в организме животных возникает гипоксия, что ведет к возникновению эндогенной интоксикации, приводящей к ацидозу рубца. В результате ацидоза в кровь поступают сосудистоактивные вещества (эндотоксины бактерий, гистамин, лактат), за счет одновременного расширения артериол и сжатия венул повреждается эндотелий сосудов, наблюдается перфузия из сосудов в окружающие ткани жидкости крови, нарушается кровоток в микроциркуляторном русле. Немаловажную роль в нарушении циркуляции крови в мелких кровеносных сосудах играют циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК), представляющие собой комплекс «антиген-антитело». Мелкие ЦИК могут накапливаться в различных органах и тканях, вызывать воспалительный процесс и повреждение биологических структур. Чаще иммунные комплексы откладываются в эндотелии кровеносных сосудов, почечных клубочках, суставах. У крупного рогатого скота в первую очередь поражаются сосуды дистального отдела конечностей, что ведет к нарушению трофики кожи конечностей и копытца, развивается ламинит, при этом копытный рог слабо кератинизирован и не может противостоять агрессивным механическим и химическим факторам внешней среды. Поврежденные копытца являются воротами инфекции для возбудителей некробактериоза *Fusobacterium necrophorum*, стафилококкоза *Staphylococcus* spp., стрептококкоза *Streptococcus* spp. и других патогенов. Кроме того, благоприятные условия для развития микстинфекции создаются за счет снижения общей резистентности организма, что отмечается как при респираторной патологии, так и при патологии дистального отдела конечностей. Комплексная профилактика раневых инфекций дистального отдела конечностей КРС должна включать в себя обязательную профилактику респираторных инфекций. Для комплексной профилактики микстинфекции нами предложено использование ЭХА (электрохимически активированного) раствора анолита нейтрального (АНК+) в виде мелкодисперсного аэрозоля в сочетании с при-

менением растительно-тканевого препарата «Видорал», (Патент RU 2 625 022 C2 от 11.07.2017, правообладатель ФГБУ ВО УрГАУ) обладающего иммуномодулирующими свойствами.

Alekseev A.D., Petrova O.G., Barashkin M.I., Milstein I.M., Moskvina V.D.

**APPLICATION OF A PLANT-TISSUE PREPARATION IN COMBINATION WITH AEROSOL OF ELECTROCHEMICAL ACTIVATED SOLUTION OF ANOLITE NEUTRAL IN ASSOCIATION OF RESPIRATORY TRACT INFECTIONS AND WOUND INFECTIONS OF THE DISTAL PART OF THE LIMBS OF CATTLE**

According to modern concepts, rumen acidosis and metabolic acidosis are the result of feeding cattle mainly with canned acidic feed, such as silage and haylage. At the same time, feeding errors are not the only etiological factor leading to acidosis; it has been established that acidosis develops in cattle against the background of respiratory pathology caused by viral and bacterial agents. The main pathological factor caused by acute respiratory diseases (BRD) of cattle of infectious etiology are bronchitis, tracheitis and pneumonia. When the respiratory tract is damaged in the body of animals, hypoxia occurs, which leads to the occurrence of endogenous intoxication, leading to rumen acidosis. As a result of acidosis, vascular active substances (bacterial endotoxins, histamine, lactate) enter the bloodstream, due to the simultaneous expansion of arterioles and compression of venules, the vascular endothelium is damaged, perfusion from the vessels into the surrounding tissues of blood fluid is observed, blood flow in the microvasculature is disturbed. An important role in the disturbance of blood circulation in small blood vessels is played by circulating immune complexes (CIC), which are an "antigen-antibody" complex. Small CIC can accumulate in various organs and tissues, cause inflammation and damage to biological structures. More often, immune complexes are deposited in the endothelium of blood vessels, renal glomeruli, and joints. In cattle, the vessels of the distal part of the extremities are primarily affected, which leads to a violation of the trophism of the skin of the extremities and hooves, laminitis develops, while the hoof horn is weakly keratinized and cannot withstand aggressive mechanical and chemical factors of the external environment. Damaged hooves are the gateway of infection for the causative agents of necrobacteriosis *Fusobacterium necrophorum*, staphylococcosis *Staphylococcus* spp., streptococcosis *Streptococcus* spp. and other pathogens. In addition, favorable conditions for the development of mixed infections are created by reducing the overall resistance of the body, which is noted both in respiratory pathology and in pathology of the distal limb. Comprehensive prevention of wound infections of the distal part of the extremities of cattle should include mandatory prevention of respiratory infections. For the complex prevention of mixed infections, we proposed the use of an ECA (electrochemically activated) solution of neutral anolyte (ANK +) in the form of a fine aerosol in combination with the use of a plant-tissue preparation "Vidorol", (Patent RU 2 625 022 C2 dated 11.07.2017, copyright holder of FSBEI HE «Urals state agrarian university») possessing immunomodulatory properties.



---

Ответственный секретарь – Е. В. Горбунова  
Техническое редактирование и верстка – О. Е. Николашина  
Перевод – О. А. Клиценко

Подписано в печать 16.04.21. Формат 70x100/16. Заказ №  
Усл. печ. л. 11,44. Тираж 500 экз.  
Подписной индекс объединенного каталога «Пресса России» 64972.  
Цена 467 руб. Дата выхода в свет

Редакция: Агротехнологическая академия (структурное подразделение)  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»  
295492, г. Симферополь, п. Аграрное  
Тел.: +7 (3652) 26-35-21. E-mail: [tauridatas@mail.ru](mailto:tauridatas@mail.ru); <https://ata.cfuv.ru/>

Отпечатано в управлении редакционно-издательской деятельности  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»  
295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7

**Ответственность за точность приведенных данных, фактов, цитат и  
другой информации несут авторы опубликованных материалов**