

DOI 10.37279/2413-1946

ISSN 2413-1946



ИЗВЕСТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ ТАВРИДЫ

TRANSACTIONS OF TAURIDA
AGRICULTURAL SCIENCE

№29 (192) 2022

№ 29 (192), 2022

№ 29 (192), 2022

*Известия
сельскохозяйственной
науки Тавриды*

*Transactions
of Taurida Agricultural
Science*

**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.

**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.

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.

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

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

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

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

Енгатев 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

Дементьев Ю.Н. Влияние сроков сева на урожайность китайской редьки (лобо) в условиях предгорной зоны Крыма.....	7
Гонгало А.А., Изотов А.М. Качество зерна озимого ячменя при прямом посеве с инокуляцией семян комплексом микробных препаратов в условиях степного Крыма.....	16
Ростова Е.Н., Изотов А.М. Содержание растительного и эфирных масел в семенах горчицы в зависимости от вида культуры, дозы азота и нормы высева в условиях степного Крыма.....	22
Замета О.Г., Иванченко В.И., Иванова М.И., Потанин Д.В. Анатомия совместимости технических сортов винограда (<i>vitis vinifera</i>), привитых на филлоксероустойчивые подвойные сорта.....	35
Корниенко П.С. Сравнительный анализ состояния и распространения ореха грецкого в мире, а также проблематика его возделывания в России.....	46
Горбунова Е.В., Горбунов Р.В., Петриченко А.О. Качество озимого ячменя в зависимости от доз азотного удобрения в условиях предгорного Крыма.....	59
Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., Куколева С.С. Сахарное сорго для возделывания в засушливых регионах РФ.....	66
Черкашина А.В. Суммарное водопотребление и продуктивность кукурузы в неорошаемых условиях.....	76
Замета О.Г., Иванченко В.И., Михайлов С.В., Гараненко М.Н. Ускоренное создание штамба и плечей кордона при реконструкции виноградных насаждений, преждевременно утративших продуктивность.....	82
Кузнецов С.А. Влияние сроков внесения азотных удобрений на продуктивность лаванды узколистной в условиях Крыма.....	97
Иванченко В.И., Замета О.Г., Потанин Д.В., Михайлов С.В., Райков А.В. Влияние подвойного сорта на выход стандартных стратифицированных прививок аборигенных сортов винограда...	106
Коваленко О.В. Использование агротехнологических приемов для получения разветвленных саженцев черешни в питомнике.....	117
Иванченко В.И., Булава А.Н. Влияние орографических факторов на эффективность размещения виноградных насаждений в условиях предгорного виноградо-винодельческого района Республики Крым.....	125

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Бабицкий Л.Ф., Белов А.В., Москалевич В.Ю. Методика проектирования рычажных виброударных механизмов рабочих органов культиваторов.....	139
Горобей В.П., Старчиков С.С., Скориков Н.А., Мишунова Л.А. Модернизация подборщика-измельчителя виноградной лозы.....	147

ВЕТЕРИНАРИЯ

Лукьянов Р.Ю., Лукьянова Г.А. Гельминтозно-микробные ассоциации как этиологический фактор в возникновении бронхопневмонии овец.....	158
Нехайчук Е.В., Лысенко С.Е. Гистологический метод оценки качества сарделек.....	167
Кувевда Н.Н., Кувевда Е.Н., Плехотнюк Е.В., Лизогуб М.Л. Влияние гипертермии на гематологию.....	

ческий статус чистокровных верховых лошадей.....	179
Кораблева Т.Р., Сенчук И.В., Майданюк А.В. Сочетанное применение препарата «Ронколейкин» и вакцины «Вакдерм» для лечения дерматофитоза у собак.....	189
Саенко Н.В., Лукашик Г.В., Саенко Ю.С. Особенности морфологии аппарата дыхания у перепелов в эксперименте.....	199
Скрипник В.И., Саенко Н.В. Сравнительная оценка оперативного и консервативного методов лечения пиометры у сук.....	208
Белявцева Е.А., Гуренко И.А., Балала К.Д. Серологический мониторинг напряженности иммунитета при вирусных респираторных заболеваниях птиц.....	221
Плешков В.А., Белова С.Н. Пробиотик Муцинол Экстра в рационах молодняка овец.....	232
Рефераты	243

Contents

AGRONOMY

Dementiev Yu.N. The effect of sowing dates on the yield of chinese radish (lobo) in the conditions of the foothill zone of the Crimea.....	7
Gongalo A.A., Izotov A.M. Grain quality of winter barley during direct sowing with seed inoculating with a complex of microbial preparations in the conditions of the steppe Crimea.....	16
Rostova E.N., Izotov A.M. Content of vegetable and essential oils in mustard seeds depending on the type of culture, dose of nitrogen and seeding rate in the conditions of the steppe Crimea.....	22
Zameta O.G., Ivanchenko V.I., Ivanova M.I., Potanin D.V. Anatomy of affinity of technical grape varieties (vitis vinifera) grafted on phylloxera-resistant rootstock varieties.....	35
Kornienko P.S. Comparative analysis states and the spread of walnut in the world, as well as the problems of its cultivation in Russia.....	46
Gorbunova E.V., Gorbunov R.V., Petrichenko A.O. The quality of winter barley depending on the doses of nitrogen fertilizer in the conditions of the foothill Crimea.....	59
Kibalnik O.P., Efremova I.G., Semin D.S., Kukoleva S.S. Sugar sorgho for cultivation in dry regions of the Russian Federation.....	66
Cherkashyna A.V. Agricultural consumptive water use and productivity of corn under non-irrigated conditions.....	76
Zameta O.G., Ivanchenko V.I., Mikhailov S.V., Garanenko M.N. Accelerated creation of trunk and shoulders of cordon during reconstruction of vine plantations that prematurely lost productivity.....	82
Kuznetsov S.A. Influence of the time of nitrogen fertilizer application on the productivity of lavender (Lavandula angustifolia mill.) in the conditions of Crimea.....	97
Ivanchenko V.I., Zameta O.G., Potanin D.V., Mikhailov S.V., Raikov A.V. The influence of the rootstock variety on the production of standard stratified grafts of native grape varieties.....	106
Kovalenko O.V. The use of agrotechnological techniques for obtaining branched cherry seedlings in the nursery.....	117
Ivanchenko V.I., Bulava A.N. The influence of orographic factors on the efficiency of placement of vine plantations in the conditions of the piedmont wine-growing region of the Republic of Crimea.....	125

AGRO-INDUSTRIAL ENGINEERING

Babitsky L.F., Belov A.V., Moskalevich V.Yu. Procedure for designing lever vibration shock mechanisms of cultivators working bodies.....	139
Gorobey V.P., Starchikov S.S., Skorikov N.A., Mishunova L.A. Modernization of the picker-shredder of the vine.....	147

VETERINARY

Lukianov R.Yu., Lukianova G.A. Associations of conventionally pathogenic bacteria and helminthes as etiologic factor in origin of bronkhopneumonia of sheep.....	158
Nekhaichuk E.V., Lysenko S.E. Histological method of assessment quality of sausages.....	167
Kuevda N.N., Kuevda E.N., Plakhotniuk E.V., Lizogub M.L. Hyperthermia influence on the hematological status of thoroughbred riding horses.....	179
Korableva t.R., Senchuk i.V., Maydanyuk a.V. Combined use of the drug "Ronkoleikin" and the	

vaccine "Vakderm" for the treatment of dermatophytosis in dogs.....	189
Saenko N.V., Lukashik G.V., Saenko Yu.S. Features of the morphology of the respiratory apparatus in quails in the experiment.....	199
Skripnik V.I., Saenko N.V. Comparative evaluation of surgery and conservative methods of treatment of pyometra in bitches.....	208
Belyavtseva E.A., Gurenko I.A., Balala K.D. Serological monitoring of immunity intensity in viral respiratory diseases of birds.....	221
Pleshkov V.A., Belova S.N. Probiotic Mucinol Extra in the diets of young sheep.....	232
Abstracts	243

АГРОНОМИЯ

УДК 635.15:631.5

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА
УРОЖАЙНОСТЬ КИТАЙСКОЙ
РЕДЬКИ (ЛОБО) В УСЛОВИЯХ
ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КРЫМА**

Дементьев Ю.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

В статье подчеркнута необходимость более расширенных посевов в Крыму ценной овощной культуры редьки китайской, необходимой как для местного населения, так и для курортников, приезжающих к нам на отдых. Рекомендуется использовать семена отечественного высокоурожайного сорта «Рубиновый сюрприз» для посева не только в летние, но и в осенние сроки сева, что позволит значительно увеличить объём выращиваемых корнеплодов. Корнеплоды редьки китайской изучаемого сорта «Рубиновый сюрприз», обладают высокой холодостойкостью и при посеве в осенние сроки сева формируют стандартные корнеплоды и, при окучивании их на зиму, хорошо хранятся в открытом грунте до середины марта не требуя специальных укрытий. Сочные корнеплоды редьки китайской в зимний период полезны для покупателей, и выгодны для произво-

**THE EFFECT OF SOWING
DATES ON THE YIELD OF
CHINESE RADISH (LOBO) IN THE
CONDITIONS OF THE FOOTHILL
ZONE OF THE CRIMEA**

Dementiev Yu.N., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor;
Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

The article highlights the need for more extensive crops in the Crimea of the valuable vegetable culture of Chinese radish, which is necessary both for the local population and for holiday-makers who come to us on vacation. It is recommended to use seeds of the domestic high-yielding variety "Ruby Surprise" for sowing not only in summer, but also in autumn sowing periods, which will significantly increase the volume of cultivated root crops. The root crops of the Chinese radish of the studied variety "Ruby Surprise" have high cold resistance and, when sown in autumn, form standard root crops and, when hoeing them for the winter, are well stored in the open ground until mid-March without requiring special shelters. Juicy Chinese radish root crops in winter are useful for buyers, and profitable for producers, because the economic effect of the ever-increasing popularity of this crop is increasing, the profit is

дителей, т.к. экономический эффект от всевозрастающей популярности данной культуры возрастает, прибыль составляет 0,96-1,1 млн. руб/га.

Ключевые слова: редька китайская, сроки сева, окучивание, урожайность, прибыль.

Keywords: chinese radish, sowing dates, hoeing, yield, profit.

Введение. Овощные культуры представляют собой большое разнообразие видов, разновидностей, сортов с наличием разнообразных органов используемых в пищу. Изучение новых овощных культур, содержащих минеральные вещества, витамины, углеводы, белки, является актуальной не только для местного населения Крыма, но и для приезжающих на отдых людей из других регионов.

По мнению ученых: «Особое значение приобретает потребление человеком овощей в свежем виде в зимне-весенний период, когда организм физиологически ослабевает и нуждается в витаминах. Именно на этот период года приходится наибольшее число заболеваний из-за нарушения нормального обмена веществ в организме» [3]. В частности, и поэтому, исследования посвящены одной из новых замечательных овощных культур – китайской редьке (лобо), ранее не выращиваемой в Крыму, а в последнее время приобретающей всё большую популярность благодаря ее полезным свойствам. Редька китайская в литературе еще встречается под названием «лобо».

По мнению ученых, занимающихся выращиванием многих овощных культур, в т.ч. редьки китайской «Хорошие вкусовые качества, отсутствие специфической для европейской редьки остроты, наличие комплекса витаминов, ферментов и других, ценных в пищевом отношении веществ способствуют повышению спроса на них у населения России» [2].

На настоящий момент в мире известно три вида редьки: редька европейская, редька японская (дайкон) и редька китайская (лобо).

Исследования показали, что крымские условия являются вполне благоприятными для этой восточной овощной культуры.

В нашей стране уже созданы и включены в Реестр селекционных сортов и гибридов РФ отечественные сорта редьки китайской. Все это свидетельствует о важности изучения этой культуры. Много вопросов еще находятся в стадии изучения и главным является расширение сроков её выращивания и поступления свежей продукции. Особенность заключается еще и в том, что введение в оборот выращивания редьки лобо в предгорной зоне Крыма, продлевает период вегетации её в открытом грунте, основная продукция которой поступает с поля в осенне-зимне-весенний период вплоть до середины марта.

Выращивание корнеплодов редьки китайской является выгодным для местного населения Крыма, приезжающих к нам на отдых курортникам из других регионов в виде свежей продукции с открытого грунта, а также экономически выгодна она и для производителей, выращивающих такой замечательный овощ.

Объектом исследования являлся процесс выращивания редьки китайской в предгорной зоне Крыма с целью продления периода поступления свежей продукции корнеплодов.

Целью исследования являлось: изучение влияния условий предгорного Крыма для выращивания редьки китайской, установление оптимальных сроков сева, получение максимального урожая корнеплодов, учет получения прибыли от её выращивания для практического применения в хозяйствах с различной формой собственности.

В задачу исследования входило:

- изучение агротехнологии возделывания редьки китайской в Крыму;
- проведение фенологических наблюдений;
- проведение биометрических замеров;
- определение урожайности редьки китайской в зависимости от сроков сева;
- расчет экономической эффективности изучаемых вариантов.

Материал и методы исследований. Полевые опыты по изучению редьки китайской проводили на экспериментальном участке кафедры плодоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, расположенного на границе верхнего и нижнего предгорных агроклиматических районов Крыма, характеризующегося хорошей обеспеченностью растений светом и теплом, а также недостаточным и неустойчивым увлажнением.

Опыты проводились по общепринятой методике исследований в овощеводстве, изложенной в книгах Б.А. Доспехова, 1985 и С.С. Литвинова «Методика полевого опыта в овощеводстве», 2011 г. Повторность опыта 3-х кратная.

На новом отечественном районированном сорте редьки китайской «Рубиновый сюрприз» в 2019-2021 годах изучались следующие сроки сева: весенние 10.03, 10.04 и 10.05; летние 01.06, 01.07 и 01.08 и осенние сроки сева: 01.09, 20.09 и 10.10. Схема посева семян (50+20)х8-10 см.

Для весеннего посева вспашку почвы проводили с осени. Летний посев редьки китайской проводили на участке, после выращивания ржи на сидераты, которые задисковали в апреле.

На делянках проводили капельный полив, постоянно поддерживая влажность почвы. Обязательно проводили подкормку растений, междурядное рыхление с окучиванием, удаление сорной растительности, а также борьбу с вредителями и болезнями, если они проявлялись. Уборку проводили по мере созревания корнеплодов размером 5-7 см., массой 100-250 г.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов показали, что все 100 % растений редьки китайской сорта «Рубиновый сюрприз», при всех весенних сроках сева, не сформировали корнеплодов, а образовали только «цветушные» растения в виде стрелок и соцветий (табл. 1). Так, при посеве 10 марта, на растениях формируются по 10-11 не крупных листьев, после чего наступает цветение. При

посеве 10 апреля формируются только 9 листьев, а при посеве 10 мая, нарастание и формирование листьев прекращается уже после образования 5-6 развитых листьев на растении, после чего также наступает цветение; Таким образом, цветение мартовского посева наступает через 54 дня (06 мая), апрельского через 38 дней (26 мая), а майского на 27 день (10 июня). Такое сокращение периода образования и количества листьев связано с повышением температуры и уменьшением влажности воздуха, увеличением длины светового дня, что и способствует прохождению растениями стадии яровизации и образованию семян.

Погодные условия летнего периода исследуемых лет были благоприятными для роста и развития редьки китайской, всходы растений у всех летних сроков сева появляются быстро – уже на 4-5 день.

Таблица 1. Влияние летних сроков сева на развитие редьки китайской (сорт Рубиновый сюрприз. Схема посева (50+20)х10 см)

Посев	Всходы	Формирование листьев						цветухи %	Уборка корнеплодов		Показатели качества корнеплодов
		1	3	5	7	9	11		нач.	оконч.	
10.03	21.03	30.03	10.04	18.04	25.04	02.05	08.05	100	-	-	
10.04	18.04	27.04	04.05	10.05	19.05	26.05	-	100	-	-	
10.05	15.05	23.05	01.06	05.06	-	-	-	100	-	-	
01.06	06.06	15.06	25.06	02.07	19.07	12.08	-	15,3	12.08	10.09	грубые
01.07	06.07	14.07	21.07	29.07	17.08	04.09	-	2,4	11.09	20.09	хорошие
01.08	05.08	13.08	23.08	04.09	23.09	12.10		-	12.10	20.10	отличные

При посеве 01 июня у растений редьки китайской в фазе появления 2-3 настоящих листьев начинает утолщаться корешок и уже практически через месяц на растениях формируется по 5-6 листьев при диаметре корнеплода 3,0-3,5 см. В дальнейшем формируются только не большие листья. 15,3 % растений этого срока всё ещё формируют «цветушные» растения, а у основной части растений начало уборки сформированных корнеплодов приходится на середину августа. Сначала проводим выборочный 10-15 %, а затем и массовый сбор корнеплодов. В конце первой декады сентября растения полностью сформировали стандартные корнеплоды и были убраны.

В этом летнем сроке сева, растения редьки китайской испытывали сильное влияние высоких температур, поэтому по все биометрические показатели были ниже чем у других летних сроков. Проведенные измерения показали, что к началу уборки корнеплодов редьки китайской, количество крупных сформированных листьев в среднем составляло 6,4 шт., а с учетом мелких 9,2 шт.; масса корнеплода и диаметр в среднем составляли 152,1 г и 6,3 см соответственно.

Относительно качества урожая этого срока сева следует заметить, что рас-

тения образуют корнеплоды с горчинкой и грубоватым слоем эпидермиса и с довольно ощутимой остротой на вкус, мы считаем, что это влияние высоких температур и низкой влажности воздуха летнего периода.

При посеве 01 июля лишь единичные растения (2,4 %) образуют «цветушные» растения, а основная масса со второй декады сентября дают хорошие корнеплоды. Качество корнеплодов этого срока сева хорошее, они достаточно сочные и с незначительной остринкой. Перед уборкой растений редьки китайской количество крупных листьев на корнеплодах составляло в среднем 6,2 шт. при общем количестве 8;3 шт., масса корнеплода увеличилась, по сравнению с июньским сроком сева и составила в среднем 171,3 г., а диаметр корнеплода составил 6,7 см.

При севе 01 августа формируются самые лучшие корнеплоды от всех летних сроков сева. На всех делянках этого срока отсутствовали «цветушные» экземпляры и все корнеплоды были отличными по виду с красным корешком, а также сочными по вкусу. При уборке урожая этого последнего летнего срока сева растения редьки китайской имели наибольшие биометрические показатели: количество листьев составляло в среднем 7,5 шт.; масса корнеплода 215,6 г, диаметр корнеплода 7,3 см. Это и объяснимо, т.к. погодные условия были более благоприятными.

Практически при всех летних сроках сева редьки китайской начало уборки корнеплодов приходится одинаково через 2 месяца.

Дальнейшие опыты показали, что осенние сроки сева редьки китайской, также пригодны для выращивания корнеплодов в Крыму.

По результатам температурных данных, зима 2019-2020 г. была достаточно теплой, зима 2020-2021 была морозной и снежной, снег накрыл посевы и окученные растения тоже все хорошо перезимовали в поле

С начала ноября, в условиях предгорного Крыма, очень часто начинаются осенние заморозки, поэтому на участках всех осенних сроков сева растений, проводим окучивание посевов с целью сохранения и удлинения продолжительности уборки.

Результаты исследований показали, что при посеве редьки китайской 01 сентября всходы появляются через 5-7 дней, первый настоящий лист сформировался уже к 20 сентября (табл. 2).

Таблица 2. Влияние осенних сроков сева на фенологические показатели развития растений редьки китайской

(Опытный участок АТА, сорт Рубиновый сюрприз.

Схема посева (50+20)х10 см среднее за сезон 2020-2021 г.)

Срок сева	Всходы	Количество листьев				Уборка	
		1	3	5	6	начало	конец
01.09	06.09	20.09	10.10	05.11	18.12	18.12	07.03
20.09	27.09	14.11	12.12	08.01	-	15.01	20.03
10.10	18.10	27.11	22.12	-	-	07.03	20.03

В фазе 6-7 листьев, к середине декабря, растения уже готовы к уборке корнеплодов. Однако мы их оставляли в почве и дополнительно окучивали. Редька китайская, по биологическим особенностям, относится к холодостойким овощным культурам и кратковременные наружные температуры воздуха $-3\text{ }^{\circ}\text{C} \dots -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ практически не оказывали заметного влияния на окученные корнеплоды редьки китайской, находящиеся на глубине 8-10 см. Замеры показали, что на этой глубине температура почвы положительная до $+6\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +7\text{ }^{\circ}\text{C}$. При дальнейшем понижении наружных температур воздуха практически всегда выпадает снег, который прекрасно сохраняет корнеплоды в почве.

За годы исследований, растения редьки китайской осенних сроков сева, особо не пострадали от заморозков, но развитие растений затянулось по сравнению с летними сроками сева. Корнеплоды редьки китайской этого срока сева во влажной прохладной почве хорошо перезимовывают, сохраняя сочность и упругость, но с наступлением тепла (середина марта) они начинают прорастать, расходуя и снижая питательные вещества корнеплодов.

Проведенные измерения показали, что при уборке корнеплодов этого срока количество развитых листьев составляло в среднем 5,4 шт.; масса корнеплода 193,4 г и диаметр корнеплода 5,6 см.

При посеве 20 сентября стандартные корнеплоды редьки китайской формируются к середине января. Окученные корнеплоды не подмерзли, однако корень корнеплода не окрасился в розовый цвет, что свидетельствует о том, что и внутренняя часть корнеплода недостаточно вызрела, стала бледно-розовой и не сладкой. Количество развитых листьев составляло в среднем 4,7 шт. Масса корнеплода в среднем составляла 104,3 г при диаметре 4,7 см. Уборку продолжили до середины марта, однако корнеплоды так и остаются недозрелыми. В связи с перепадами зимних температур крупные листья растений подмерзли, а в точке роста набирают силы новые зеленые листочки.

На делянках, с не окученными растениями этого срока сева, листовой аппарат растений погибает полностью от морозов и болезней, а сами корнеплоды загнивают.

При посеве 10 октября уборку корнеплодов проводили в начале марта, с наступлением тепла все корнеплоды также прорастают. Количество листьев уменьшилось и составляло в среднем 4,3 шт. Масса корнеплода в среднем составляла 56,8 г при диаметре 4,4 см. Даже и при благополучной перезимовке редьки китайской этого срока сева, образуются не качественные корнеплоды.

При позднем сроке осеннего сева растения редьки китайской не дают полноценного урожая, так как уходят в зиму недоразвитыми и не обладают необходимой устойчивостью к неблагоприятным условиям.

Урожайность корнеплодов редьки китайской в зависимости от сроков сева представлена в таблице 3.

Анализ проведенных исследований показал, что наименьшая урожайность корнеплодов редьки китайской в летние сроки сева, получена при посеве семян 01 июня и составила в среднем за два года 41,8 т/га.

Таблица 3. Урожайность корнеплодов редьки китайской в зависимости от сроков сева, т/га

(Опытный участок АТА, сорт Рубиновый сюрприз.
Схема посева (50+20)*10 см)

Срок посева	Урожайность по годам, т/га		Средняя урожайность, т/га
	сезон 2019-2020	сезон 2020-2021	
01.06	40,2	43,4	41,8
01.07	44,4	48,9	46,6
01.08	61,5	57,6	59,5
НСР ₀₅	3,5	3,8	
01.09	58,2	55,2	56,7
20.09	35,5	29,7	32,6
10.10	18,6	16,2	17,4
НСР ₀₅	5,1	4,7	-

Несомненно, такая урожайность объясняется низкой влажностью воздуха, высокими температурами почвы, которые понизили биометрические показатели растений этого срока сева и урожайность.

С каждым новым сроком сева урожайность корнеплодов была выше. Так, урожайность редьки китайской при сроке сева 01 июля составила 46,6 т/га, но наибольшая урожайность корнеплодов получена при посеве 01 августа и составила в среднем 59,5 т/га. Это наилучший и гарантированный летний срок посева семян редьки китайской, т.к. с начала августа ночные температуры почвы и воздуха снижаются, появляются росы, растения не страдают от жары и посевы не изрежены.

Полевые опыты показали, что осенние сроки сева редьки китайской также являются эффективными. Наибольший урожай корнеплодов получен в первом осеннем сроке сева – 01 сентября и составил в среднем 56,7 т/га.

При последующих осенних сроках сева 20 сентября и 10 октября урожайность корнеплодов понижается от 32,6 т/га до 17,4 т/га.

Расчет экономической эффективности выращивания редьки китайской в предгорной зоне Крыма показывает, что наряду со всевозрастающим спросом населения на эту овощную культуру, возрастает и эффективность её выращивания.

Средняя оптово-закупочная цена корнеплодов редьки китайской на рынках г. Симферополя составляет 20-30 руб./кг в зависимости от срока поступления продукции, цены на редьку в зимний период значительно выше осенних цен.

Расчеты показали, что наиболее урожайным срокам сева (1 августа и 1 сентября) соответствуют и наибольшие производственные затраты – 518,3-525,7 тыс. руб., вложенные на один гектар. Наибольшая прибыль с каждого гектара получена при посеве редьки китайской 01 августа и 01 сентября и

составила соответственно 0,968 млн. руб/га и 1,182 млн. руб/га при рентабельности 182,9 % и 228,1 %.

Выводы.

1. Природно-климатические условия предгорной зоны Крыма являются благоприятными для возделывания редьки китайской (лобо) сорта «Рубиновый сюрприз» только в летне-осенние сроки сева. При весенних сроках посева семян редьки китайской этого сорта, растения не формируют корнеплоды и все растения (100 %) образуют только цветоносные кусты с семенами («цветушные» растения).

2. При посеве редьки китайской 01 июня, 15,3 % растений формируют «цветушные» кусты, остальные растения, под влиянием высоких температур, формируют относительно грубые корнеплоды.

3. Оптимальным сроком сева редьки китайской сорта «Рубиновый сюрприз» в летний период является 01 августа, урожайность корнеплодов в этот период за годы исследования составила 59,5 т/га.

4. Теплая и продолжительная осень в Крыму является идеальным сроком посева редьки китайской для получения сочных корнеплодов. Опыт показал, что оптимальным сроком сева редьки китайской сорта «Рубиновый сюрприз» в осенний период является посев 01 сентября, урожайность корнеплодов в этом варианте составила 56,7 т/га. При окучивании корнеплодов этого срока сева, урожай хорошо сохраняются в поле до весны.

5. Выращивание редьки китайской в Крыму является экономически выгодным. Спрос на редьку китайскую в осенне-зимний период возрастает, поэтому растет и цена реализации. От посева семян редьки китайской в начале августа и сентября, прибыль составила от 961,8 тыс. руб/га до 1,182 млн руб/га.

6. При условии обязательного окучивания, корнеплоды растений редьки китайской сорта «Рубиновый сюрприз», осенних сроков сева, хорошо хранятся в почве, что может снизить затраты на хранение в специализированных холодильниках.

Рекомендации производству: хозяйствам с различной формой собственности шире использовать выращивание редьки китайской. Посев сорта «Рубиновый сюрприз» проводить с начала августа до середины сентября, урожайность корнеплодов этих сроков сева составляет 56-60 т/га, а прибыль от выращивания – 0,9-1,1 млн.руб/га.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 32810-2014 Редька свежая. Технические условия. <https://yandex.ru/search/>
2. Кононков П.Ф. Новые овощные растения/ П.Ф. Кононков, М.С. Бунин, С.Н. Кононкова. – М. :Нива России, 1992. – 112 с.

References:

1. GOST 32810-2014 Radish fresh. Technical conditions. <https://yandex.ru/search/>
2. Kononkov P.F. New vegetable plants/ P.F. Kononkov, M.S. Bunin, S.N. Kononkova. – M. : Niva of Russia, 1992. – 112 p.

3. Папонов А.Н. Все об овощах : Новая энциклопедия дачника / А. Н. Папонов, Е. П.Захарченко. – М. : РИПОЛ КЛАССИК, 2000 – 415 с.

3. Paponov A.N. Everything about vegetables: A new encyclopedia of a summer resident / A.N. Paponov, E.P. Zakharchenko. – M. : RIPOL CLASSIC, 2000 – 415 p.

Сведения об авторе:

Дементьев Юрий Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры плодоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: 7113178@gmail.com, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Information about the author:

Dementiev Yuri Nikolaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of fruit and vegetable growing and viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: 7113178@gmail.com, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 633.16: 631.5 (477.75)

**КАЧЕСТВО
ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ
ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ
С ИНОКУЛЯЦИЕЙ
СЕМЯН КОМПЛЕКСОМ
МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В
УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО КРЫМА**

**GRAIN QUALITY OF WINTER
BARLEY DURING DIRECT
SOWING WITH SEED
INOCULATING WITH A COMPLEX
OF MICROBIAL PREPARATIONS
IN THE CONDITIONS OF THE
STEPPE CRIMEA**

Гонгало А.А., научный сотрудник, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;
Изотов А.М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор; Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Gongalo A.A., Researcher, FSBSI «Research Institute of Agriculture of Crimea»;
Izotov A.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor; Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

В статье приведены материалы по влиянию традиционного и прямого посева с применением инокуляции семян комплексом микробных препаратов на основные показатели качества зерна озимого ячменя. Показано, что при прямом посеве снижается содержание белка в зерне, обработка семян комплексом микробных препаратов, в который входят Ризоэнтерин, Фосфоэнтерин и Биополицид, способствует повышению белковости зерна озимого ячменя.

Ключевые слова: озимый ячмень, рекомендованная технология, прямой посев, протеин, натура, комплекс микробных препаратов.

The article presents materials on the influence of traditional and direct sowing with the use of seed inoculation with a complex of microbial preparations on the main indicators of the quality of winter barley grain. It has been shown that with direct sowing, the protein content in the grain decreases, the treatment of seeds with a complex of microbial preparations, which includes Rizoenterin, Phosphoenterin and Biopolicide, contributes to an increase in the protein content of winter barley grain.

Keywords: winter barley, traditional technology, direct sowing, protein, nature, a complex of microbial products.

Введение. Зерно ячменя имеет продовольственное и фуражное использование. Благодаря высокой питательности (в 1 кг – 1,12-1,15 кормовых единиц при содержании белка 12-15 %) и удачному сочетанию незаменимых аминокислот (в 100 г ячменного белка содержится лизина 4,2; метеонина 1,7; триптофана 1,2; валина 5,4; изолейцина 3,9; лейцина 4,7; треонина 2,9; фенилаланина 5,1

граммов) превалирует его использование на корм животным (особенно в свиноводстве и молочном скотоводстве). Переваримость ячменного белка высокая – 82-83 %. Такие особенности ячменного зерна делают его высокоэффективным кормом. Кроме того, в настоящее время озимый ячмень является самой урожайной зерновой культурой в Крыму [1]. В полеводстве Крыма все большее распространение получает прямой посев культур. В настоящее время он применяется на более чем 50 тыс. гектарах, занимает в структуре посевных площадей уже порядка 6,5 % и его применение продолжает неуклонно расширяться. Прямой посев получил широкое распространения в степных засушливых районах Северного Кавказа, Поволжья, Урала и Западной Сибири, где преобладают черноземные и каштановые почвы с хорошими водно-физическими свойствами [2, 3]. По Российской Федерации его применяют на площади порядка 1 миллиона гектаров, что составляет около 1 % площади пашни [4]. На Крымском полуострове до последнего времени прямой посев еще не изучен должным образом, в том числе при выращивании озимого ячменя, не проведено его должное сравнение с наиболее распространенной в регионе поверхностной обработкой почвы [5]. Поэтому для условий степного Крыма выявление преимуществ и недостатков прямого посева в сравнении с традиционной обработкой почвы, безусловно, актуальны наряду с применением микробных препаратов в качестве приемов и способов экологизации, биологизации агротехнологии озимого ячменя.

Материал и методы исследований. Исследования проводились с озимым ячменем на опытном поле федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», расположенном в засушливой зоне недостаточного естественного увлажнения Степного Крыма на черноземах южных слабогумусированных. В них изучались следующие факторы и их градации: фактор А – технология посева озимого ячменя в градациях А1 – рекомендованная и А2 – прямой посев; фактор В – обработка семян комплексом микробных препаратов, в градациях В1 – без инокуляции и В2 с предпосевной обработкой комплексом микробных препаратов. Общая площадь делянки 105 м², учётная 50 м². Комплекс микробных препаратов (КМП) состоял из Ризоэнтерина, Фосфоэнтерина и Биополицида. Микробные препараты отличались штаммами, но все содержали азотфиксирующие, фосфатмобилизующие и протекторные от фитопатогенов микроорганизмы. Использовали гектарную норму препаратов, рекомендованную отделом сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма» 100 мл препарата/га. Перед бактериализацией микробные препараты разводили водой для получения рабочего раствора таким образом, чтобы нагрузка на гектарную порцию семян была не более 2 %.

Рекомендованная обработка почвы под озимый ячмень, включенная в схему опыта, состояла из двукратного лущения стерни на глубину 10-14 см, культивации по мере отрастания сорных растений на глубину 6-8 см, предпосевной культивации на 5-6 см, посев с прикатыванием, уход за посевом и уборку.

При возделывании озимого ячменя с применением прямого посева после

уборки предшествующей культуры, а также за две недели до посева основной культуры, применяли гербицид сплошного действия группы глифосатов Торнадо 540, ВР (калийная соль) нормой 2 л/га.

Результаты и обсуждение. Зерно ячменя – это один из основных источников растительного белка (в среднем значении до 12 %) и углеводов (60–68 %), липидов (1,7–2,9 %), витаминов, полифенолов, ферментов [6]. Полученные в наших исследованиях за трехлетний период (с 2017 по 2019 годы) данные показывают, что имела место определенная зависимость показателей качества зерна озимого ячменя от специфики метеоусловий в течение вегетации в каждом отдельном году, отмечаемая и в других регионах [7]. Оптимальными условиями для формирования хорошо выполненного, высококачественного зерна озимого ячменя в Крыму является среднесуточная температура 19–20 °С, а оптимальная влажность воздуха – не ниже 65 %. Результаты проведенных нами лабораторных анализов свидетельствуют, что натура зерна в среднем по рекомендованной традиционной технологии и прямому посеву находилась в диапазоне 581,9–615,7 % и соответствовала 3-му классу (табл. 1).

Таблица 1. Влияние технологии возделывания и обработки семян КМП на показатели качества зерна озимого ячменя (среднее за 2017–2019 гг.)

Технология возделывания	Обработка семян	Натура, г/л	Протеин, %	Масса 1000 семян, г
Рекомендованная	без обработки	581,9	12,9	5,8
	КМП	582,7	13,4	6,0
Прямой посев	без обработки	615,7	10,9	6,1
	КМП	613,7	11,7	6,5
Средние по технологии	рекомендованная	582,3	13,2	6,0
	прямой посев	614,5	11,3	6,3
Средние по обработке семян	без обработки	598,8	11,9	6,0
	КМП	598,0	12,6	6,3
НСР ₀₅ по технологии		22,50	1,95	1,21
НСР ₀₅ по обработке семян		12,88	0,64	0,38
НСР ₀₅ для частных различий		25,86	2,03	1,27

На рекомендованной технологии натура зерна на варианте контроля составила 581,9 г/л, что на 0,13 % меньше, чем на варианте с инокуляцией семян. На прямом посеве без обработки семян комплексом микробных препаратов по сравнению с контролем показатель был выше на 33,8 г/л (6,0 %), на варианте с инокуляцией разница составила 31,8 г/л (5,5 %).

С учетом полученных данных, можно заключить, что при выращивании озимого ячменя с использованием прямого посева создались более благоприятные

ятные условия для формирования хорошо выполненного зерна. По годам прослеживается аналогичная динамика, с той лишь разницей, что в 2018 году были получены семена ячменя 1-го класса (ГОСТ 28672–2019).

Содержание протеина в зерне озимого ячменя по вариантам опыта рекомендованной технологии изменялось от 12,9 до 13,4 %, среднее значение 13,2 %. При прямом посеве в среднем по опыту содержание протеина в зерне снизилось на 1,9 % и составило 11,3 %.

Применение прямого посева приводило к уменьшению количества белка в зерне озимого ячменя, его величины существенно уступают показателям при использовании рекомендованной технологии. Установлено, что минимальным этот показатель был на прямом посеве, где не применяли осенью обработку семенного материала комплексом микробных препаратов – 11,0 %. Данное значение содержания белка в зерне меньше чем на варианте с инокуляцией семян и в 1,2 раза ниже показателей рекомендованной технологии.

На вариантах, обеих технологий, где проводили осенью обработку семян комплексом микробных препаратов, наблюдается тенденция к увеличению белковости зерна, что говорит о повышенной биологической активности почвы и достаточном содержанием в ней доступного для растений азота.

Подтверждение вышесказанному представлено на рисунке, из которого видно, что на накопление белка в зерне максимальное влияние оказала именно технология выращивания озимого ячменя, несколько меньшее – условия года, также имело место влияние микробных препаратов (рис. 1).

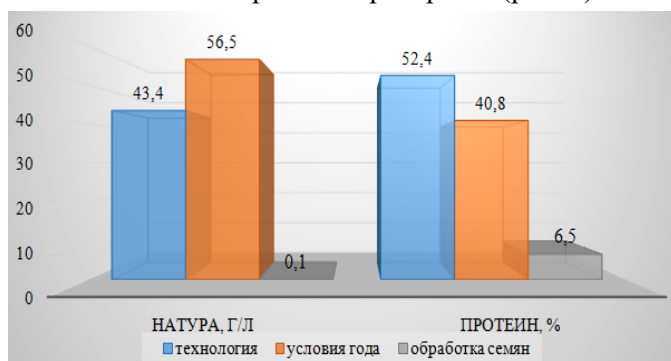


Рисунок 1. Доля влияния факторов на показатели качества зерна озимого ячменя, % (среднее за 2017–2019 гг.)

Нами отмечено, что в условиях повышенных температур и сухости воздуха 2018 года, более активно происходит формирование белка на уровне 13,3-16,5 %, в сравнении с другими годами исследования.

На массу 1000 семян озимого ячменя изучаемые в проведенных полевых экспериментах факторы не оказали существенного влияния.

Исходя из полученных в наших исследованиях результатов можно заключить, что показатели качества зерна озимого ячменя в наибольшей степени зависели от изучаемых агроприемов. Лучшие по величине их значения сфор-

мированы на вариантах с довольно высоким плодородием почвы, на фоне обработки семян микробными препаратами.

Выводы. Проведенными нами в степной зоне Крыма трехлетними исследованиями установлено, что содержание протеина в зерне озимого ячменя при прямом посеве снижается на 1,9 % в сравнении с рекомендуемой технологией выращивания культуры, инокуляция семенного материала озимого ячменя комплексом микробных препаратов, в который входят Ризоэнттерин, Фосфоэнттерин и Биополицид, содержащие азотфиксирующие, фосфатмобилизующие и протекторные от фитопатогенов микроорганизмы, способствует достоверному росту накопления протеина в зерне, в большей степени на прямом посеве. При выращивании озимого ячменя с использованием прямого посева создаются более благоприятные условия для формирования высококачественного зерна.

Список использованных источников:

1. Николаев Е.В., Изотов А.М., Тарасенко Б.А. Растениеводство Крыма / Под ред. Е.В. Николаева. – Симферополь: Фактор, 2006. – 352 с.
2. Дридигер В.К., Белобров В.В., Стукалов Р.С., Юдин С.А., Кутовая О.В., Гаджиумаров Р.Г. Результаты исследования технологии прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Сельскохозяйственный журнал – №5 (12). – 2019. – С. 51-59.
3. Дридигер В.К. Возделывание озимой пшеницы в системе прямого посева в Ставропольском крае: монография / В. К. Дридигер. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета, 2021 – 192 с.
4. Сафин Х. М. No-till – это не мода, а неизбежность / Х. М. Сафин, Л. С. Шварц, Р. С. Фахрисламов // Поле деятельности. – 2013 / 2014. – №12/№1. – С. 12- 16.
5. Гонгало А.А. Изучение системы земледелия no-till в Республике Крым / А. А. Гонгало, Е.Н. Турин, К.Г. Женченко // В сборнике: Современному АПК – эффективные технологии. материалы Международной научно-практической

References:

1. Nikolaev E.V., Izotov A.M., Tarasenko B.A. Plant growing of the Crimea / Ed. E.V. Nikolaev. – Simferopol: Factor, 2006. – 352 p.
2. Dridiger V.K., Belobrov V.V., Stukalov R.S., Yudin S.A., Kutovaya O.V., Gadzhiumarov R.G. Results of the study of direct sowing technology in the zone of unstable moisture in the Stavropol Territory. Agricultural journal – No. 5 (12). – 2019. – P. 51-59.
3. Dridiger V.K. Cultivation of winter wheat in the system of direct sowing in the Stavropol Territory: monograph / V.K. Dridiger. – Stavropol: AGRUS Stavropol State. Agricultural University, 2021 – 192 p.
4. Safin Kh. M. No-till is not a fashion, but an inevitability / Kh.M. Safin, L.S. Shvarts, R.S. Fakhrislamov // Field of activity. – 2013 / 2014. – No. 12 / No. 1. – P. 12-16.
5. Gongalo A.A. Study of the no-till farming system in the Republic of Crimea / A.A. Gongalo, E.N. Turin, K.G. Zhenchenko // In the collection: Effective technologies for modern agro-industrial complex. materials of the

конференции, посвященной 90-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Валентины Михайловны Макаровой – 2019. – С. 109–114.

6. Деренжи П.П. Свойства зерна, используемого в питании человека/П.П.Деренжи // Хлебопродукты. – 2001. – №3. – С. 13-15.

7. Желтопузов В.Н. Зависимость урожайности и качества зерна озимого ячменя от условий возделывания/ В.Н. Желтопузов, В.В. Дубина, О.Г. Шабалдас // Вестник АПК Ставрополя. – 2012 г. – №3(7). – С. 23-27.

International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation Valentina Mikhailovna Makarova – 2019. – P. 109–114.

6. Derenzhi P.P. Properties of grain used in human nutrition / P.P. Derenzhi // Bread products. – 2001. – No. 3. – P. 13-15.

7. Zheltopuzov V.N. Dependence of yield and grain quality of winter barley on cultivation conditions / V.N. Zheltopuzov, V.V. Dubina, O.G. Shabaladas // Bulletin of the APK of Stavropol. – 2012. – No. 3 (7). – P. 23-27.

Сведения об авторах:

Гонгало Анна Андреевна – научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», e-mail: gongalo.nyura@yandex.ru, 295043, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, д. 150, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма».

Изотов Анатолий Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия и растениеводства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: a.m.izotov@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Information about the authors:

Gongalo Anna Andreevna – Researcher at the FSBIS "Research Institute of Agriculture of the Crimea", e-mail: gongalo.nyura@yandex.ru, FSBIS "Research Institute of Agriculture of the Crimea", 150, Kievskaya st., Simferopol, Republic of Crimea, 295043, Russia.

Izotov Anatoly Mikhailovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agriculture and Crop Production of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: a.m.izotov@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 633.853.483

**СОДЕРЖАНИЕ
РАСТИТЕЛЬНОГО И ЭФИРНЫХ
МАСЕЛ В СЕМЕНАХ ГОРЧИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА
КУЛЬТУРЫ, ДОЗЫ АЗОТА И
НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ
СТЕПНОГО КРЫМА**

**CONTENT OF VEGETABLE AND
ESSENTIAL OILS IN MUSTARD
SEEDS DEPENDING ON THE
TYPE OF CULTURE, DOSE OF
NITROGEN AND SEEDING RATE
IN THE CONDITIONS
OF THE STEPPE CRIMEA**

Ростова Е.Н., научный сотрудник, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;
Изотов А.М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Rostova E.N., Researcher, FSBSI «Research Institute of Agriculture of Crimea»;
Izotov A.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

Представлены материалы по содержанию растительного и эфирных масел в семенах горчицы белой, горчицы сарептской и горчицы черной, по влиянию дозы азотного удобрения и нормы высева горчицы белой и горчицы сарептской на масличность семян и накопление в них эфирных масел в условиях степного Крыма.

Ключевые слова: горчица белая (Sinapis alba L.), горчица сарептская (Brassica juncea Czern.), горчица черная (Brassica nigra Koch.), масличность, эфирное масло.

Materials are presented on the content of vegetable and essential oils in the seeds of white mustard, Sarepta mustard and black mustard, on the influence of the dose of nitrogen fertilizer and the seeding rate of white mustard and Sarepta mustard on the oil content of seeds and the accumulation of essential oils in them under the conditions of the steppe Crimea.

Keywords: white mustard (Sinapis alba L.), sarepta mustard (Brassica juncea Czern.), black mustard (Brassica nigra Koch.), oil content, essential oil content.

Введение. Горчица относится к культурам многостороннего использования, но в основном ее выращивают для получения маслосемян. Главными хозяйственно-ценными показателями качества семян горчицы являются показатели содержания в них жирного и эфирного масел. Наличие эфирного масла является отличительной особенностью горчицы от других масличных крестоцветных культур. Именно благодаря ему горчица нашла свое применение в парфюмерной промышленности и медицине. В последние годы растет интерес

к эфирным маслам горчицы и ведется селекция на выведение сортов с высоким их содержанием. Эфирное или аллиловое масло отвечает за острый вкус горчицы, именно оно обеспечивает ее фунгицидные и бактерицидные свойства [1, 2].

Масличность и эфиромасличность семян горчицы зависят как от индивидуальных особенностей вида и сорта, так и от условий выращивания культуры [3, 4, 5, 6].

Горчица отзывчива на внесение минеральных удобрений. Положительное влияние на накопление масла в семенах горчицы оказывают фосфор и калий. Азотные удобрения способствуют усилению биосинтеза белка, и как следствие негативно влияют на маслообразовательный процесс [7]. Во многом эффективность применения минеральных удобрений определяется наличием влаги в почве. В засушливых условиях влияние удобрений на урожайные и качественные показатели культуры значительно снижается.

От уровня влагообеспеченности культуры в период вегетации зависят и процессы накопления жирных и эфирных масел. При хорошей влагообеспеченности в первой половине вегетации горчицы содержание жирного масла в семенах увеличивается, а при засухе снижается [6]. В процессе накопления эфирных масел отмечается обратная закономерность, с улучшением условий влагообеспеченности содержание эфирного масла снижается [5].

Горчица характеризуется высокой засухоустойчивостью, низкой требовательностью к почвам, коротким периодом вегетации (60-120 дней), как следствие, рано освобождает поле, при этом обладает уникальными мелиоративными и фитосанитарными способностями, что делает ее хорошим предшественником для озимой пшеницы.

Однако выращивание ее на маслосемена в Крыму не получило еще должного распространения. Одна из причин этого состоит в недостаточной изученности влияния элементов технологии на продуктивность горчицы, накопление, состав растительных и эфирных масел в семенах в засушливых условиях степной зоны Крымского полуострова.

Поэтому разработка агроприемов, учитывающих биологические особенности культуры и природно-климатические условия региона, обеспечивающих получение стабильно высоких урожаев горчицы с высоким содержанием растительных и эфирных масел при рациональном расходовании финансовых и материальных ресурсов, является актуальной задачей крымского растениеводства.

Материал и методы исследований. Наши исследования проводились с 2017 по 2019 годы на опытном поле отделения полевых культур ФГБУН «Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма», расположенном в степной зоне Крымского полуострова.

В первом опыте изучали особенности формирования продуктивности агрофитоценозов горчицы белой (сорт Радуга), горчицы сарептской (сорт Ника) и горчицы черной (сорт Ниагара). Во втором и третьем двухфакторных опытах изучали влияние пяти уровней азотного питания (N_0 , N_{20} , N_{40} , N_{60} , N_{80}) и шести

норм высева (0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5 и 3,0 млн шт./га) на рост, развитие, урожайность, содержание растительного и эфирных масел в семенах горчицы белой и горчицы сарептской. Посевная площадь делянки – 27 м², учетная – 25 м², повторность четырехкратная, размещение методом расщепленных делянок.

Закладка опытов и проведение исследований осуществлялись в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [8], Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [9], методики проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами [10]. Жирно-кислотный состав масла горчицы определяли методом газожидкостной хроматографии во ВНИИМК (г. Краснодар) на газовом хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000» в соответствии с нормативными методами. Статистический анализ полученных данных проводили с применением дисперсионного метода (Доспехов Б.А., 1985). Агротехника в полевых экспериментах была общепринятой для почвенно-климатической зоны.

Результаты и обсуждение. Полученные в наших трехлетних полевых и лабораторных исследованиях материалы показывают, что наибольшее количество жирного масла накапливается в семенах горчицы сарептской – 46,9 % (табл. 1). Горчица черная и горчица белая уступают ей по данному показателю на 7,8 и 18,0 % соответственно.

Таблица 1. Содержание и качество масла в семенах видов горчицы (2017-2019 гг.), %

Показатели	Горчица белая	Коэффициент вариации	Горчица сарептская	Коэффициент вариации	Горчица черная	Коэффициент вариации
Масличность	28,9	7,9	46,9	8,1	39,1	8,5
Эфиромасличность	0,12	1,4	0,62	7,2	0,95	8,4
Эруковая кислота	6,6	10,0	0,13	4,0	36,9	0,6
Олеиновая кислота	58,7	1,6	51,6	2,8	12,4	5,3
Линолевая кислота	11,7	7,6	29,6	5,1	19,4	4,5
Линоленовая кислота	10,9	5,4	11,1	2,0	11,7	6,3

Наиболее высоким содержанием эфирных масел в семенах – 0,95 %, характеризуется горчица черная. Почти вдвое ниже их количество в семенах горчицы сарептской – 0,62 % и совсем незначительна величина накопления этих соединений в семенах горчицы белой – 0,12 %.

Вариационный анализ показал невысокую изменчивость показателей содержания жирного и эфирного масла в семенах у всех видов горчицы, коэффициент вариации находился в пределах 1,4-8,5 %. В жирном масле горчицы содержатся

полиненасыщенные кислоты: олеиновая, линолевая и линоленовая, которые не вырабатываются в человеческом организме, но являются необходимыми для его нормального развития. Согласно биохимическому анализу в масле горчицы белой содержится 58,7 % олеиновой кислоты, несколько меньше у горчицы сарептской – 51,6 %, а в масле горчицы черной – только 12,4 %. Высоким содержанием линолевой кислоты характеризуется масло горчицы сарептской 29,6 %, у горчицы черной и горчицы белой этот показатель на 10,2 и 17,9 % ниже. Содержание линоленовой кислоты в масле всех видов горчицы находится практически на одном уровне 10,9-11,7 %. Коэффициенты вариации от 1,6 до 7,6 % указывают на высокую устойчивость данных признаков к воздействию внешней среды.

Полученные нами в исследованиях данные в целом показывают, что данные показатели у всех видов горчицы являются довольно стабильными и в малой степени изменяются под влиянием метеорологических условий, коэффициенты варьирования меньше 10 %.

Результаты наших исследований с горчицей белой показали, что у этого вида на процесс маслообразования существенное влияние оказали только условия года, доля действия фактора составила 89,2 %.

Максимальное содержание жирного масла в семенах горчицы белой было отмечено в 2017 году – 31,9 %, колебания по вариантам находились в пределах 30,8-32,9 % (табл. 2).

Таблица 2. Массовая доля жирного масла в семенах горчицы белой в зависимости от дозы азотного удобрения, нормы высева и условий года, %

Доза азотного удобрения, кг/га д. в. (А)	Норма высева, млн. шт./га (В)	Год (С)			Среднее	Среднее по В
		2017	2018	2019		
N ₀ (контроль)	0,5	32,4	27,4	27,4	29,1	28,8
	1,0	32,3	27,7	27,0	29,0	28,8
	1,5	32,5	27,2	26,9	28,8	28,9
	2,0	32,5	27,7	26,4	28,9	28,9
	2,5	32,5	27,5	27,0	29,0	29,0
	3,0	32,4	27,9	27,2	29,1	29,0
	Среднее	32,4	27,5	27,0	29,0	28,9
N ₂₀	0,5	32,7	27,0	27,0	28,9	
	1,0	32,9	27,5	27,2	29,2	
	1,5	32,4	27,6	27,6	29,2	
	2,0	32,1	27,7	27,4	29,1	
	2,5	32,1	27,7	27,7	29,1	
	3,0	32,1	27,5	27,7	29,1	
	Среднее	32,4	27,5	27,4	29,1	

Продолжение таблицы 2

N ₄₀	0,5	32,5	27,7	27,7	29,3
	1,0	32,1	27,1	27,7	28,9
	1,5	32,7	27,3	27,5	29,2
	2,0	32,1	27,6	27,5	29,0
	2,5	32,5	27,6	27,8	29,3
	3,0	32,9	27,3	28,1	29,4
	Среднее	32,4	27,4	27,7	29,2
N ₆₀	0,5	32,0	27,5	26,8	28,8
	1,0	31,2	27,6	27,1	28,6
	1,5	30,9	28,3	27,2	28,8
	2,0	31,4	27,5	27,6	28,8
	2,5	32,0	27,8	27,5	29,1
	3,0	30,9	27,8	27,8	28,8
	Среднее	31,4	27,7	27,3	28,8
N ₈₀	0,5	31,1	27,3	26,5	28,3
	1,0	31,6	27,3	26,6	28,5
	1,5	31,1	27,3	27,4	28,6
	2,0	30,9	27,6	27,2	28,5
	2,5	30,8	27,4	27,1	28,4
	3,0	31,1	27,2	27,2	28,5
	Среднее	31,1	27,3	27,0	28,5
Среднее по С		31,9	27,5	27,3	28,9

Примечание: НСР₀₅(С) = 0,35.

В 2018 и 2019 гг. содержание жирного масла находилось на одном уровне 27,5 и 27,3 % соответственно. Следует отметить, что в условиях 2018 года растения горчицы страдали от засухи на протяжении всего периода вегетации, а в 2019 году – только в первой ее половине. Данный факт указывает на то, что засушливые погодные условия, наблюдаемые в наших исследованиях во второй половине вегетации горчицы белой, существенного негативного влияния на маслообразовательный процесс в семенах не оказывают.

На содержание эфирного масла в семенах горчицы белой, так же, как и на содержание жирного масла, статистически значимое влияние оказали только условия года, доля действия данного фактора составила 17,5 %. Больше всего эфирных масел было в семенах урожая 2019 года – 0,10 %. В 2017 и 2018 гг., которые сильно различались между собой как по урожайности, так и по метеоусловиям, содержание эфирных масел было существенно ниже и находилось на одном уровне – 0,08 % (таблица 3).

**Таблица 3. Массовая доля эфирного масла в семенах горчицы белой
в зависимости от дозы азотного удобрения, нормы высева и условий года, %**

Доза азотного удобрения, кг/га д. в. (А)	Норма высева, млн. шт./га (В)	Год (С)			Среднее	Среднее по В
		2017	2018	2019		
N ₀ (контроль)	0,5	0,09	0,08	0,11	0,09	0,09
	1,0	0,08	0,09	0,12	0,10	0,09
	1,5	0,06	0,10	0,10	0,08	0,09
	2,0	0,09	0,10	0,08	0,09	0,09
	2,5	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09
	3,0	0,08	0,08	0,11	0,09	0,09
	Среднее	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09
N ₂₀	0,5	0,09	0,10	0,10	0,09	
	1,0	0,10	0,08	0,10	0,09	
	1,5	0,09	0,09	0,11	0,09	
	2,0	0,10	0,07	0,10	0,09	
	2,5	0,08	0,10	0,08	0,09	
	3,0	0,09	0,10	0,08	0,09	
	Среднее	0,09	0,09	0,09	0,09	
N ₄₀	0,5	0,11	0,08	0,10	0,09	
	1,0	0,07	0,08	0,12	0,09	
	1,5	0,11	0,07	0,10	0,09	
	2,0	0,09	0,07	0,11	0,09	
	2,5	0,09	0,07	0,10	0,09	
	3,0	0,10	0,08	0,11	0,10	
	Среднее	0,09	0,07	0,11	0,09	
N ₆₀	0,5	0,10	0,08	0,10	0,09	
	1,0	0,09	0,10	0,10	0,09	
	1,5	0,07	0,08	0,10	0,08	
	2,0	0,09	0,08	0,10	0,09	
	2,5	0,08	0,07	0,09	0,08	
	3,0	0,08	0,10	0,10	0,09	
	Среднее	0,08	0,08	0,10	0,09	

Продолжение таблицы 3

N ₈₀	0,5	0,08	0,07	0,09	0,08
	1,0	0,07	0,09	0,10	0,08
	1,5	0,07	0,07	0,09	0,08
	2,0	0,09	0,07	0,11	0,09
	2,5	0,08	0,09	0,09	0,08
	3,0	0,09	0,09	0,10	0,09
	Среднее	0,08	0,08	0,09	0,08
Среднее по С		0,08	0,08	0,10	0,09

Примечание: НСР₀₅(С) = 0,006 %.

Таким образом наши исследования показали, что азотные удобрения и нормы высева культуры существенного влияния на качество семян горчицы белой не оказывают. Содержание жирного и эфирного масел находится в определенной зависимости от складывающихся метеоусловий во время вегетации горчицы.

Данные проведенных нами полевых экспериментов с горчицей сарептской показали, что существенное влияние на накопление жиров в семенах горчицы сарептской оказали условия года, доля действия фактора составила 93,6 %. Действие азотного удобрения проявилось только во взаимодействии с условиями года, оно было низким – 1,2 %, но существенным. Влияние нормы высева на содержание масла в семенах горчицы сизой не доказано.

Максимальное количество жира в семенах горчицы сарептской накопилось в благоприятном для горчицы 2017 году, в среднем по опыту его содержание составило 51,4 %, варьирование по вариантам находилось в пределах 49,3-52,5 %. Низкой масличностью характеризовались семена, полученные в острозасушливом 2018 году, в них содержалось от 41,6 до 43,4 % масла (табл. 4).

Таблица 4. Массовая доля жирного масла в семенах горчицы сарептской в зависимости от дозы азотного удобрения, нормы высева и условий года, %

Доза азотного удобрения, кг/га д. в. (А)	Норма высева, млн. шт./га (В)	Год (С)			Среднее	Среднее по В
		2017	2018	2019		
N ₀ (контроль)	0,5	51,2	42,0	47,8	47,0	46,5
	1,0	49,9	41,9	47,4	46,4	46,6
	1,5	51,6	42,2	47,4	47,0	46,8
	2,0	51,3	42,5	47,3	47,0	46,9
	2,5	50,8	42,4	46,7	46,6	46,9
	3,0	51,3	42,3	46,3	46,6	46,8
	Среднее	51,0	42,2	47,1	46,8	46,8

Продолжение таблицы 4

N ₂₀	0,5	51,1	41,9	47,6	46,9
	1,0	52,3	42,0	47,2	47,2
	1,5	52,1	42,1	47,1	47,1
	2,0	51,5	42,7	47,1	47,1
	2,5	52,3	42,9	47,6	47,6
	3,0	51,4	43,4	47,4	47,4
	Среднее	51,8	42,5	47,3	47,2
N ₄₀	0,5	52,0	42,4	46,2	46,9
	1,0	52,5	42,2	46,9	47,2
	1,5	51,9	41,8	46,7	46,8
	2,0	52,2	42,1	47,1	47,1
	2,5	52,0	42,6	46,7	47,1
	3,0	52,2	43,1	47,1	47,5
	Среднее	52,1	42,3	46,8	47,1
N ₆₀	0,5	50,7	42,1	46,3	46,3
	1,0	50,6	43,0	45,2	46,3
	1,5	51,2	42,2	46,0	46,4
	2,0	52,5	43,3	46,0	47,2
	2,5	51,7	43,2	46,0	46,9
	3,0	51,1	43,4	44,9	46,5
	Среднее	51,3	42,8	45,7	46,6
N ₈₀	0,5	49,3	41,6	45,3	45,4
	1,0	50,4	41,8	45,4	45,9
	1,5	51,9	43,0	45,4	46,7
	2,0	50,4	42,5	45,3	46,1
	2,5	50,7	42,8	45,4	46,3
	3,0	51,3	42,3	44,9	46,1
	Среднее	50,6	42,3	45,3	46,1
Среднее по С		51,4	42,4	46,4	46,7

Применение: НСР₀₅ (С) = 0,31; НСР₀₅ (АС) = 1,21.

Азотные удобрения влияли на процесс накопления масла в семенах горчицы сарептской под непосредственным воздействием гидротермических условий года. В засушливом 2018 году масличность семян была на одном уровне на всех градациях доз азотного удобрения 42,2-42,8 % при НСР₀₅ (АС) = 1,21 %. В благоприятном 2017 году при внесении азота в дозах N₂₀ и N₄₀ отмечена тенденция к росту содер-

жания жирного масла в семенах с 51,0 (контроль) до 52,1 % (N_{40}), а при дозах N_{60} и N_{80} отмечено снижение данного показателя. Так при внесении N_{80} масличность составила 50,6 % и была достоверно меньше, чем при внесении N_{40} . В условиях 2019 года в вариантах с внесением N_{60} и N_{80} масличность семян составила 45,7 и 45,3 % и была статистически меньше контроля (47,1 %). Таким образом большие дозы азота способствуют снижению содержания масла в семенах горчицы сарептской. Об отрицательном влиянии азотных удобрений на процесс маслообразования в своих работах указывали Б.Н. Воронин и А.А. Ничипорович [11, 12].

Засушливые условия уменьшают масличность семян горчицы, но благоприятно влияют на накопление эфирного масла [13, 14]. Наши исследования подтвердили данную зависимость. Максимальное содержание эфирного масла в семенах было в острозасушливом 2018 году, в среднем по опыту оно составило 0,70 % (табл. 5).

Таблица 5. Массовая доля эфирного масла в семенах горчицы сарептской в зависимости от дозы азотного удобрения, нормы высева и условий года, %

Доза азотного удобрения, кг/га д. в. (А)	Норма высева, млн. шт./га (В)	Год (С)			Среднее	Среднее по В
		2017	2018	2019		
N_0 (контроль)	0,5	0,58	0,69	0,56	0,61	0,61
	1,0	0,59	0,69	0,56	0,61	0,61
	1,5	0,58	0,72	0,54	0,61	0,62
	2,0	0,58	0,71	0,54	0,61	0,61
	2,5	0,58	0,70	0,53	0,60	0,61
	3,0	0,57	0,70	0,52	0,59	0,60
	Среднее	0,58	0,70	0,54	0,61	0,61
N_{20}	0,5	0,60	0,72	0,56	0,63	
	1,0	0,57	0,69	0,57	0,61	
	1,5	0,56	0,73	0,59	0,62	
	2,0	0,57	0,71	0,56	0,61	
	2,5	0,56	0,71	0,56	0,61	
	3,0	0,57	0,73	0,57	0,62	
	Среднее	0,57	0,71	0,57	0,62	
N_{40}	0,5	0,58	0,66	0,57	0,60	
	1,0	0,56	0,72	0,57	0,61	
	1,5	0,57	0,71	0,58	0,62	
	2,0	0,57	0,71	0,56	0,61	
	2,5	0,57	0,72	0,56	0,61	
	3,0	0,55	0,69	0,56	0,60	
	Среднее	0,56	0,70	0,56	0,61	

Продолжение таблицы 5

N ₆₀	0,5	0,60	0,71	0,57	0,62	
	1,0	0,59	0,69	0,51	0,60	
	1,5	0,60	0,71	0,58	0,63	
	2,0	0,56	0,70	0,53	0,60	
	2,5	0,59	0,71	0,53	0,61	
	3,0	0,57	0,71	0,53	0,60	
	Среднее	0,58	0,70	0,54	0,61	
N ₈₀	0,5	0,58	0,71	0,56	0,62	
	1,0	0,58	0,71	0,53	0,61	
	1,5	0,56	0,70	0,56	0,60	
	2,0	0,57	0,71	0,55	0,61	
	2,5	0,57	0,70	0,55	0,61	
	3,0	0,57	0,70	0,54	0,60	
	Среднее	0,57	0,70	0,55	0,61	
Среднее по С		0,57	0,70	0,55	0,61	

Применение: $HCP_{05}(C) = 0,013$.

Статистический анализ данных эксперимента показала, что эфиромасличность семян горчицы сарептской зависела только от условий года. Действие данного фактора было существенным, и его доля составила 86,5 %.

Высокие температуры воздуха в сочетании с низкой влагообеспеченностью способствуют большему накоплению эфирного масла, самая высокая эфиромасличность была в жарком и острозасушливом 2018 году, она изменялась по вариантам опыта от 0,66 до 0,73 %. В целом проведенные исследования позволили установить, что в условиях степного Крыма содержание эфирного масла в семенах горчицы сизой определяется метеоусловиями года независимо от уровня азотного питания и нормы высева культуры, засушливые условия способствуют большему накопления эфирного масла в семенах.

Выводы. Проведенные в течение трех лет полевые эксперименты позволили установить, что в условиях степного Крыма:

1. Наибольшее количество масла накапливается в семенах горчицы сарептской – 46,9 %, меньшее – 39,1 % в семенах горчицы черной и наименьшее – 28,9 в семенах горчицы белой.

2. Наибольшее количество эфирных масел (0,95 %) содержится в семенах горчицы черной, меньше в 1,5 раза (0,62 %) в семенах горчицы сарептской и наименьшее (0,12 %) в семенах горчицы белой.

3. Содержание эфирных масел в семенах горчицы белой и горчицы сарептской определяется преимущественно погодными условиями. Высокие температуры воздуха способствуют увеличению содержания эфирного масла

в семенах горчицы белой на 0,02 %, горчицы сарептской на 0,13-0,15 %.

4. На масличность семян горчицы белой густота стояния растений и уровень азотного питания существенного влияния не оказывают.

5. На накопление жиров в семенах горчицы сарептской существенное влияние оказали условия года (доля действия фактора 93,6 %), действие азотного удобрения проявилось только во взаимодействии с условиями года, но было слабым – 1,2 %. Изучаемые нормы высева горчицы сарептской на масличность семян существенного влияния не оказали.

Список использованных источников:

1. Горлова Л.А. Новый сорт горчицы сарептской с повышенным содержанием эфирного масла – Горлинка / Л.А. Горлова, В.С. Трубина, Е.Ю. Шипиевская, О.А. Сердюк, С.Г. Ефименко, Ю.Ю. Поморова // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – Краснодар: ВНИИМК, 2018. – № 3 (175). – С. 165-166.

2. Горлова Л.А. Селекция горчицы сарептской (*Brassica juncea*) на повышенное содержание аллилгорчичного масла / Л.А. Горлова, В.С. Трубина, О.А. Сердюк, Е.Ю. Шипиевская // Труды Кубанского ГАУ. – 2018. – № 72. – С. 114-118.

3. Корнилов И.И. Влияние агроэкологических условий засушливого Поволжья на накопление жирного масла в семенах горчицы сарептской / И.И. Корнилов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 1. – С. 12-14.

4. Осик Н.С. Особенности химического состава семян и масла горчицы сарептской / Н.С. Осик, И.В. Шведов, Г.З. Шишков, П.А. Каленов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2000. – №4 (257). – С. 20-23.

References:

1. Gorlova L.A. A new variety of Sarepta mustard with a high content of essential oil – Gorlinka / L.A. Gorlova, V.S. Trubina, E.Yu. Shipievskaya, O.A. Serdyuk, S.G. Efimenko, Yu.Yu. Pomorova // Oilseeds: Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds. – Krasnodar: VNIIMK, 2018. – No. 3 (175). – P. 165-166.

2. Gorlova L.A. Selection of Sarepta mustard (*Brassica juncea*) for increased content of allyl mustard oil / L.A. Gorlova, V.S. Turbina, O.A. Serdyuk, E.Yu. Shipievskaya // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2018. – No. 72. – P. 114-118.

3. Kornilov I.I. Influence of agroecological conditions of the arid Volga region on the accumulation of fatty oil in the seeds of Sarepta mustard / I.I. Kornilov // Bulletin of the N.I. Vavilov Saratov State Agrarian University. – 2007. – No. 1. – P. 12-14.

4. Osik N.S. Features of the chemical composition of seeds and oil of mustard sarepta / N.S. Osik, I.V. Shvedov, G.Z. Shishkov, P.A. Kalenov // News of higher educational institutions. Food technology. – 2000. – No. 4 (257). – P. 20-23.

5. Kharchenko L.N. Dynamics of

5. Харченко Л.Н. Динамика накопления эфирного и жирного масла у сарептской горчицы: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Л. Н. Харченко. – Краснодар, 1963. – 20 с.
6. Hossaina Z. Comparative analysis of oil and protein content and seed yield of five Brassicaceae oilseeds on the Canadian prairie / Zakir Hossaina, Eric N. Johnsonb, Li Wangc, Robert E. Blackshawd, Yantai Gana // *Industrial Crops and Products*. – 2019. – Vol.136. – P. 77-86.
7. Медведев Г.А. Горчица: Монография / Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Н.Г. Екатериничева. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2012. – 152 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А.Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 3. – М.: Колос, 1972. – 239 с.
10. Лукомец В.М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, В.Ф. Баранов и др. / под общ. ред. В.М. Лукомца. – 2-е изд. переаб. и доп. – Краснодар, 2010. – 327 с.
11. Воронин Б. Н. Эффективное применение удобрений под горчицу в условиях лесостепной зоны Омской области / Б.Н. Воронин. – Краснодар, 1971. – 126 с.
12. Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. – М.: АН СССР, 1956. – 94 с.
13. Zhukov A.G. Influence of accumulation of essential and fatty oils in Sarepta mustard: abstract of the thesis. ... Ph.D. s.-x. Sciences: 06.01.09 / L.N. Kharchenko. – Krasnodar, 1963. – 20 p.
6. Hossaina Z. Comparative analysis of oil and protein content and seed yield of five Brassicaceae oilseeds on the Canadian prairie / Zakir Hossaina, Eric N. Johnsonb, Li Wangc, Robert E. Blackshawd, Yantai Gana // *Industrial Crops and Products*. – 2019. – Vol.136. – P. 77-86.
7. Medvedev G.A. Mustard: Monograph / G.A. Medvedev, D.E. Mikhalkov, N.G. Ekaterinichev. – Volgograd: Volgograd State Agrarian University, 2012. – 152 p.
8. Armor B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results) / B.A.Dospikhov. – 5th ed., revised. and additional - M.: Alliance, 2014. – 351 p.
9. Methods of state variety testing of agricultural crops. – Issue. 3. – M.: Kolos, 1972. – 239 p.
10. Lukomets V.M. Methodology for conducting field agrotechnical experiments with oilseeds / V.M. Lukomets, N.M. Tishkov, V.F. Baranov and others / ed. V.M. Lukomets. – 2nd ed. reab. and additional – Krasnodar, 2010. – 327 p.
11. Voronin B.N. Effective application of fertilizers for mustard in the conditions of the forest-steppe zone of the Omsk region / B.N. Voronin. – Krasnodar, 1971. – 126 p.
12. Nichiporovich A.A. Photosynthesis and the theory of obtaining high yields / A.A. Nichiporovich. – M.: AN SSSR, 1956. – 94 p.
13. Zhukov A.G. Influence of

13. Жуйков А.Г. Влияние орошения на количественно-качественные показатели урожая семян горчицы разных видов / А.Г. Жуйков // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. – № 3(11). – С. 27-29.

14. Руководство по селекции и семеноводству масличных культур / Под общ. ред. В.С. Пустовойта. – М.: «Колос», 1967. – 352 с.

irrigation on the quantitative and qualitative indicators of the yield of mustard seeds of different types / A.G. Zhuikov // Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy. – 2014. – No. 3 (11). – P. 27-29.

14. Guidelines for breeding and seed production of oilseeds / Ed. ed. V.S. Pustovoit. – M.: "Kolos", 1967. – 352 p.

Сведения об авторах:

Ростова Елизавета Николаевна – научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», e-mail: lizunau@mail.ru, 295043, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, д. 150, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма».

Изотов Анатолий Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия и растениеводства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: a.m.izotov@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Information about the authors:

Rostova Elizaveta Nikolaevna – Researcher at the FSBIS "Research Institute of Agriculture of the Crimea", e-mail: lizunau@mail.ru, FSBIS "Research Institute of Agriculture of the Crimea", 150, Kievskaya st., Simferopol, Republic of Crimea, 295043, Russia.

Izotov Anatoly Mikhailovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agriculture and Crop Production of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: a.m.izotov@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 634.8.032

**АНАТОМИЯ СОВМЕСТИМОСТИ
ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ
ВИНОГРАДА (VITIS VINIFERA),
ПРИВИТЫХ НА
ФИЛЛОКСЕРОУСТОЙЧИВЫЕ
ПОДВОЙНЫЕ СОРТА**

Замета О.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Иванченко В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Иванова М.И., аспирант;
Потанин Д.В., кандидат сельскохозяйственных наук,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Рассмотрены анатомические особенности сращения в местах прививки саженцев технических сортов винограда с филлоксероустойчивыми карбонатоустойчивыми подвоями. Установлено, что в месте изготовления прививки у саженцев формируются каллусные ткани, обеспечивающие переход проводящих пучков от подвойной части растения к привойной, существенно отличающейся анатомически от других частей саженца. Структура тканей существенно отличается у прививок в зависимости от степени аффинитета сорто-подвойной комбинации.

Ключевые слова: виноград, сорто-подвойные комбинации, срастимость прививок, механическая прочность, система «привой-подвой», приживаемость, анатомия совместимости.

**ANATOMY
OF AFFINITY OF TECHNICAL
GRAPE VARIETIES
(VITIS VINIFERA) GRAFTED
ON PHYLLOXERA-RESISTANT
ROOTSTOCK VARIETIES**

Zameta O.G., Candidate of Agricultural Sciences;
Ivanchenko V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
Ivanova M.I., postgraduate student;
Potinin D.V., Candidate of Agricultural Sciences,
Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

Anatomical features of accretion in the places of grafting of seedlings of technical grape varieties with phylloxera-resistant carbonate-resistant rootstocks are considered. It has been established that at the place of inoculation in seedlings, tissues are formed that ensure the transition of conductive bundles from the rootstock part of the plant to the graft, which differs significantly anatomically from other parts of the seedling. The structure of tissues differs significantly in plants depending on the degree of affinity of the variety-rootstock combination.

Keywords: grapes, variety-rootstock combinations, cohesion of grafts, mechanical strength, the system of «graft-rootstock», adaptability, anatomy of compatibility.

Введение. Современное виноградарство предполагает закладку промышленных насаждений исключительно привитым посадочным материалом в связи с тем, что культурные сорта винограда, в подавляющем большинстве, не являются устойчивыми к филлоксере. Применение же подвоев, устойчивых к этому вредителю столкнуло виноградарство с необходимостью изучать уровень совместимости (аффинитета) культурных сортов винограда с отдалёнными по генетической родственности гибридными формами подвоев, которые выведены с привлечением геноплазмы североамериканских видов винограда.

Исследования, проводимые разными авторами, показывают, что явление несовместимости у винограда может носить, в большей мере физиологический характер, который, в свою очередь, влияет и на механическую прочность тканей в месте соединения подвоя с привоем [6]. При этом, в большей мере наблюдается нарушение обмена в растении не только пластических веществ, от места их формирования к корням, но также и перенос фосфора, калия, азота из корневой системы в надземную часть [9, 10].

Подобные нарушения могут быть вызваны, а в дальнейшем уже и сами напрямую влияют на анатомическое строение тканей в месте прививки [2, 5], что можно изучить в процессе развития привитых растений в условиях питомника, проводя исследования анатомического анализа тканей мест прививки, развития каллусных тканей и дифференциации из них проводящей системы нового растения.

Работа проводилась в соответствии с Программой исследований кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» по теме: «Совершенствование технологий возделывания и защиты садовых культур в условиях Крыма» (Код ГРНТИ 68.35.55), а также в соответствии с Грантом Государственного Совета Республики Крым молодым ученым Республики Крым в номинации «Сельскохозяйственные науки» проект «Разработка универсальных способов ранней диагностики совместимости сорто-подвойных комбинаций винограда» на основании Постановления Президиума Государственного Совета Республики Крым № п66-2/20 от 04.02.2020 г.

Цель работы – изучить анатомические особенности срастания у сорто-подвойных комбинаций при формировании каллусных тканей, обеспечивающих степень формирования проводящих пучков от подвойной части растения к привойной в зависимости от аффинитета прививочных компонентов.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в 2018-2020 гг. на базе прививочного комплекса кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологической академии» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». Объектами исследований были стандартные однолетние саженцы сорто-подвойных комбинаций винограда [1], представленные техническими районированными сортами Сира, Мальбек, Каберне Совиньон и перспективным Вионье, привитые на районированных подвойных сортах Берландиери х Рупестрис Рюгжери 140, Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ,

Берландиери х Рипариа СО₄, Рипариа х Рупестрис 101-14 и Шасла х Берландиери 41Б. Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ.

Анатомический анализ тканей привитых саженцев винограда проводился в местах изготовления прививки как на стандартных саженцах, так и на растениях, имеющих отклонения в развитии и не относящихся к категории стандартных. Анализ осуществлялся совместно с параллельно проводимыми наблюдениями по определению водопроницаемости тканей саженцев и их механической прочности на излом. Фиксация анатомических особенностей проводилась с помощью микроскопа МБИ-3 и томографической съёмки фотокамерой на 12 Мегапикселя в режимах макро- и микросъёмки. При этом выполнялись продольные и поперечные срезы в местах соединения привойной и подвойной частей растения микротомом салазочного типа [4].

Результаты и обсуждение. Анатомический анализ мест прививки на саженцах является одним из объективных показателей, объясняющих уровень совместимости сорто-подвойных комбинаций. У винограда, поскольку культурные сорта представлены одним видом – *Vitis Vinifera*, а подвойные сорта имеют в себе генотипы различных североамериканских видов винограда (*V. Rupestris*, *V. Riparia* и *V. Berlandieri*), возможны проблемы с совместимостью между компонентами. Различия могут проявляться как в скорости образования тканей, ферментном обмене, потреблении и передвижении элементов питания по проводящей системе, так и в отзыве на внешние воздействия, например, на температуру активации ростовых процессов.

При проведении визуального осмотра стандартных саженцев различных сорто-подвойных комбинаций винограда установлено, что у тех комбинаций, которые имеют относительно низкий процент выхода стандартных саженцев, могут наблюдаться утолщения в месте прививки (рис. 1).



Рисунок 1. Продольные разрезы мест прививки привитых саженцев винограда различных сорто-подвойных комбинаций

На рисунке представлены наиболее характерные места срастания прививочных компонентов у саженцев винограда сорта Вионье, привитых на различные подвои – Рипариа х Рупестрис 101-14 (а), Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ (б), Шасла х Берландиери 41Б (в), а также Берландиери х Рупестрис Рюгжери 140 (г). При этом наибольший уровень выхода стандартных саженцев отмечен в комбинации с подвойным сортом Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ.

Место срастания прививочных компонентов в данной сорто-подвойной комбинации характеризуется достаточно равномерным, без существенных утолщений срастанием тканей, а в месте соединения сформированы как ткани древесины и проводящих пучков, так и одревесневшие к концу вегетационного цикла каллусные ткани, стыкующиеся в месте соединения сердцевинки подвоя и привоя. Это свидетельствует о нормальном развитии данных компонентов, а выход стандартных саженцев из школки на уровне 80,27 % (по средним многолетним данным) от количества высаженных привитых черенков, подтверждает это утверждение (табл. 1).

Наибольшее разрастание каллусных тканей, существенно выходящих за пределы диаметров подвойной и привойной частей отмечено у сорто-подвойной комбинации с участием подвоя Шасла х Берландиери 41Б. Несколько меньшее разрастание также отмечено на подвое Берландиери х Рупестрис Рюгжери 140. В целом, саженцы сорта Вионье на этих подвоях показали не только более низкий процент приживаемости – 71,62 и 58,45 % соответственно, но также и несколько меньший прирост надземной части однолетнего прироста.

Основываясь на наших данных, а также результатах исследований других авторов [3, 7, 8], можно утверждать о нарушении обмена веществ между подвойной частью саженца и привоем, в виде нарушения оттока пластических веществ, которые скапливаются в месте прививки и стимулируют разрастание тканей. Также можно предположить, что подобное разрастание тканей связано с нарушением формирования проводящих пучков между подвойной и привойной частями саженцев и обмен питательных веществ может осуществляться через диффузию между клетками. При этом разрастание каллуса со стороны привоя может объясняться необходимостью для растения увеличением площади соприкосновения и обмена пластическими веществами через клеточные мембраны и тяжи. Более глубокое разрезание тканей показывает, что последнее утверждение может подтверждаться на фоне проведения изучения водопроводимости тканей с использованием пигмента нейтрального красного, который способен окрашивать исключительно стенки проводящих пучков без проникновения внутрь клеток и окрашивания рядом расположенных тканей.

Таблица 1. Выход стандартных привитых виноградных саженцев (%) в зависимости от сортоподвойных комбинаций за период 2019-2021 гг.

Сорт	период исследований			
	2019	2020	2021	средние многолетние
Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ				
Мальбек	40,82	56,67	78,33	58,61
Сира	60,00	58,33	90,00	69,44
Каберне-Совиньон	30,61	75,00	78,33	61,32
Вионье	64,15	85,00	91,67	80,27
Берландиери х Рипариа СО ₄				
Мальбек	47,06	43,33	61,67	50,69
Сира	62,50	61,67	81,67	68,61
Каберне-Совиньон	60,42	81,67	85,00	75,69
Вионье	52,00	68,33	88,33	69,56
Шасла х Берландиери 41Б				
Мальбек	35,29	23,08	48,72	35,70
Сира	50,94	55,88	79,41	62,08
Каберне-Совиньон	56,25	58,97	76,92	64,05
Вионье	53,33	71,79	89,74	71,62
Рипариа х Рупестрис 101-14				
Мальбек	53,57	15,00	80,00	49,52
Сира	42,86	25,00	68,33	45,40
Каберне-Совиньон	66,67	35,00	81,67	61,11
Вионье	79,17	45,00	93,33	72,50
Берландиери х Рупестрис Рюгжери 140				
Мальбек	7,14	5,00	31,67	14,60
Сира	58,33	11,67	68,33	46,11
Каберне-Совиньон	47,06	20,00	60,00	42,35
Вионье	73,68	23,33	78,33	58,45
Среднее за год	52,09	45,99	75,57	

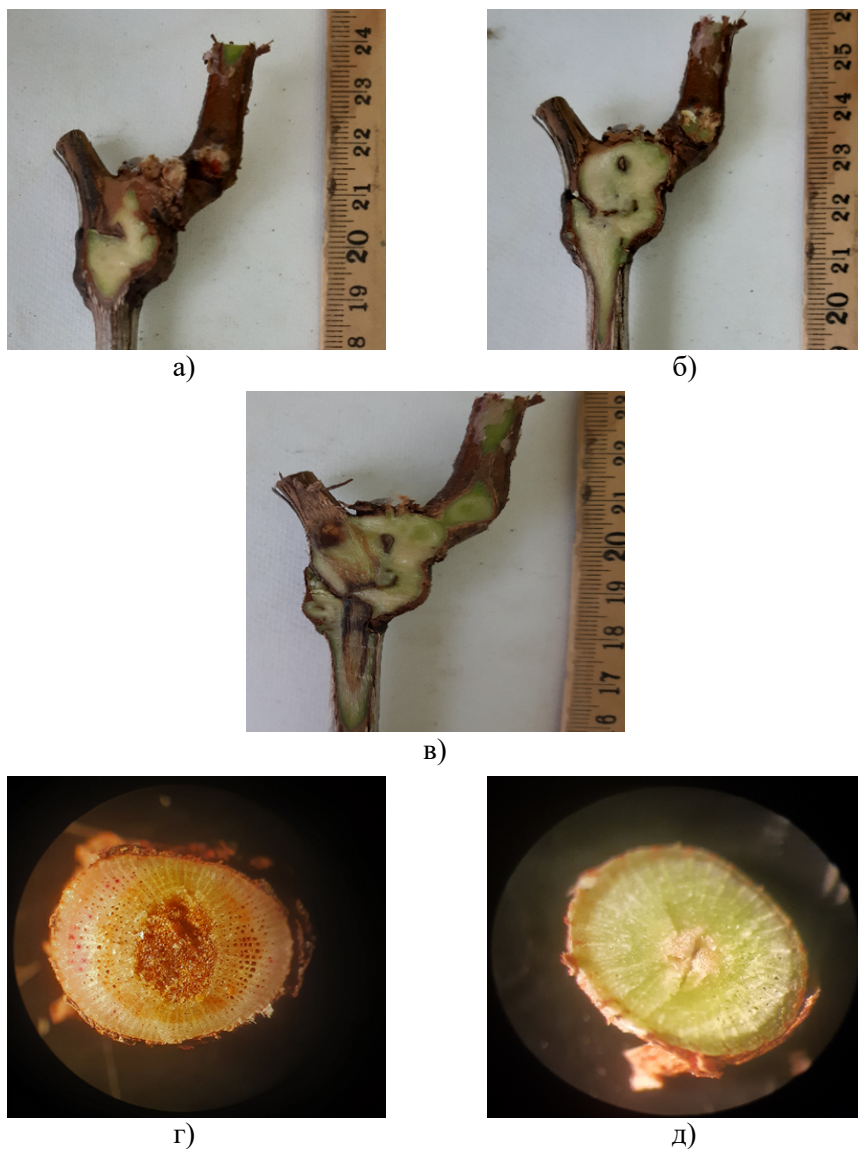
Продолжение таблицы 1

НСР ₀₅ А (подвойный сорт)				1,50
НСР ₀₅ В (привойный сорт)				1,34
НСР ₀₅ С (влияние года)				1,16
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АВ				2,32
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АС				2,60
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов ВС				3,00
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АВС				3,00
НСР ₀₅ Для оценки существенности частных различий				5,20

Данное утверждение подтверждается ещё одной сорто-подвойной комбинацией этого же сорта Вионье, привитого на подвое Берландиери х Рипариа СО₄ (рис. 2).

При послойном продольном срезе тканей в месте выполнения прививки видно, что разрастающаяся каллусная ткань буквально выдавливает саму привойную часть черенка, пытаясь тем самым своими новыми, более активными с точки зрения поглощающей способности, тканями заместить менее активные сердцевину и перимедулярную часть одревесневшего черенка привоя (рис. 2в). С другой стороны, поперечные разрезы тканей подвойной части растения (рис. 2г) и привойной (рис. 2д) показывают, что при имитации сосущей силы окрашенный раствор свободно проходит по проводящим пучкам подвоя, но в привойной части поперечный раствор не фиксирует свободного движения этого же раствора. Подобная картина свойственна не только данной сорто-подвойной комбинации, но также и другим комбинациям, у саженцев которых формируются утолщения в месте изготовления прививок (у сортов Мальбек и Сира на подвое Берландиери х Рупестрис Рюгжери 140, а также Шасла х Берландиери 41Б).

Совершенно другая картина проявляется в проводимости воды у совместимых сорто-подвойных комбинаций (рис. 3). Это такие комбинации как Вионье на Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ, Каберне Совиньон на подвое Берландиери х Рипариа СО₄, а также все сорто-подвойные комбинации, привитые на подвое Рипариа х Рупестрис 101-14. Как видно, пигментированный раствор проходит свободно через место прививки и срачивания компонентов, что свидетельствует о высокой степени интегрированности тканей и срастания проводящих пучков между подвойной и привойной частями растений.



**Рисунок 2. Томография саженца виноградного в комбинации
Вионье + Берландиери х Рипариа СО₄ в месте прививки**

Использование анатомического анализа позволяет существенно помочь в объяснении причин изменений, происходящих в саженцах растений винограда, имеющих различные уровни совместимости сорто-подвойных комбинаций. Естественно, причины неполной совместимости между подвойным и привойным сортом при данном методе могут носить исключительно уточняющий характер.

Установлено, что при анатомическом анализе срезов было выделено три основных группы сорто-подвойных комбинаций:

1. Комбинации, у которых отмечается свободное прохождение раствора, проводящие ткани развиты и соединены между подвойной и привойной частями растений, избыточного нарастания каллусных тканей в месте прививки не наблюдается. Такие сорто-подвойные комбинации характеризуются относительно высоким уровнем выхода стандартного посадочного материала.

2. Комбинации, у которых наблюдается прохождение раствора, проводящие ткани частично развиты и обеспечивают соединение отдельных тканей между подвойной и привойной частями растения. Наблюдается нарастание каллусных тканей в месте прививки, суммарно по диаметру не превышающего 30 % от максимального диаметра подвойной и привойной частей. Нарастание наблюдается равномерно относящееся к привойным и подвойным частям растения.

3. Комбинации, у которых окрашивание тканей наблюдается исключительно в подвойной части саженца, проводящие ткани между подвоем и привоем слабо развиты. Наблюдается разрастание каллусных тканей в месте прививки, суммарно по диаметру превышающего 30 % от максимального диаметра подвойной и привойной частей. Нарастание каллуса наблюдается в подавляющем количестве случаев со стороны привойной части саженца и окружает подвойную часть растения.



Рисунок 3. Продольный разрез тканей места прививки с визуализацией прохождения раствора пигмента (нейтрального красного) у сформировавшихся тканей проводящих пучков между привойной и подвойной частями растений

Выводы.

1. Нарушение формирования проводящих пучков между подвойной и привойной частями саженцев приводит к образованию каллусных наростов.

2. Высокий уровень выхода стандартных саженцев отмечен в комбинации с подвойным сортом Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ. Место срастания прививочных компонентов характеризуется достаточно равномерным, без существенных утолщений срастанием тканей, и формированием как ткани древесины и проводящих пучков, так и одревесневшие к концу вегетационного цикла каллусные ткани, что свидетельствует о нормальном развитии данных компонентов.

3. У сорто-повойной комбинации с участием подвоев Шасла х Берландиери 41Б, Берландиери х Рупестрис Рюгжери 140 отмечено разрастание каллусных тканей, существенно выходящих за пределы диаметров подвойной и привойной частей, что снижает качественные показатели посадочного материала.

Список использованных источников:

1. Национальный стандарт РФ на посадочный материал винограда ГОСТ Р 53025-2008, М. – 2009. – 10 с.

2. Жуков А.И. и др. Привитая культура винограда. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 160 с. 5-260-00155-9. ISBN: 5-260-00155-9.

3. Иванова М.И. Механическая прочность срастания прививки в зависимости от степени совместимости сортоподвойных комбинаций винограда / М.И. Иванова, В.И. Иванченко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2 Иванченко В.И. и др.

4. Питомниководство. Определение степени аффинитета (совместимости) сорто-подвойных комбинаций у винограда и плодово-ягодных культур: учебное пособие / Составители: Иванченко В.И., Замета О.Г., Потанин Д.В., Зотиков А.Ю., Иванова М.И., Корниенко П.С. – Симферополь : Полипринт, 2021. – 82 с.020. – № 24(187). – С. 29-38.

5. Осадчий И.Я. Анатомия и морфология настольной виноградной прививки / И.Я. Осадчий. – Новочеркасск, 2011. – 86 с.

6. Asahina M., Satoh S. (2015). Molecular and physiological mechanisms regulating tissue reunion in incised plant tissues. J. Plant Res. 128 381–388. 10.1007/s10265-015-0705-z

7. Dogra K., Kour K., Kumar R., Bakshi P., Kumar V., Graft-Incompatibility in Horticultural Crops

References:

1. The national standard of the Russian Federation for planting grapes GOST R 53025-2008, M. – 2009. – 10 p.

2. Zhukov A.I. et al. Grafted grape culture. – M.: Rosagropromizdat, 1989. – 160 p. 5-260-00155-9. ISBN: 5-260-00155-9.

3. Ivanova M.I. Mechanical strength of grafting accretion depending on the degree of compatibility of grape variety combinations / M.I. Ivanova, V.I. Ivanchenko // News of agricultural science of Taurida. – 2 Ivanchenko V.I. et al.

4. Nursery breeding. Determination of the degree of affinity (compatibility) of varietal-rootstock combinations in grapes and fruit and berry crops: textbook / Compilers: Ivanchenko V.I., Zameta O.G., Potanin D.V., Zotikov A. Yu., Ivanova M.I., Kornienko P.S. – Simferopol: Polyprint, 2021. – 82 p.020. – No. 24(187). – p. 29-38.

5. Osadchy, I.Ya. Anatomy and morphology of table grape grafting / I.Ya. Osadchy. – Novocherkassk, 2011. – 86 p.

6. Asahina M., Satoh S. (2015). Molecular and physiological mechanisms regulating tissue reunion in incised plant tissues. J. Plant Res. 128 381–388. 10.1007/s10265-015-0705-z

7. Dogra K., Kour K., Kumar R., Bakshi P., Kumar V., Graft-Incompatibility in Horticultural Crops // International Journal of Current

- // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, Volume 7 № 02, 2018. – P. 1805 – 1820.
8. Gainza F., Opazo I., Muñoz C. Graft incompatibility in plants: Metabolic changes during formation and establishment of the rootstockscion union with emphasis on Prunus species (Review) // F. Gainza, – Chilean Journal of Agricultural Research, 2015 August. – Vol. 75. – P. 28-34.
9. Gautier A., Cookson S. J., Hevin C., Vivin P., Lauvergeat V., Mollier A. (2018). Phosphorus acquisition efficiency and phosphorus remobilization mediate genotype-specific differences in shoot phosphorus content in grapevine. *Tree Physiol.* 38 1742–1751. 10.1093/treephys/tpy074
10. Pina A., Cookson S. J., Calatayud A., Trinchera A., Errea P. (2017). “Physiological and molecular mechanisms underlying graft compatibility,” in *Vegetable Grafting Principles and Practices*, eds Colla G., érez-Alfocea F. P., Schwarz D. (Wallingford: CABI;), 132–154. 10.1079/9781780648972.0132
- Microbiology and Applied Sciences, Volume 7 № 02, 2018. – P. 1805 – 1820.
8. Gainza F., Opazo I., Muñoz C. Graft incompatibility in plants: Metabolic changes during formation and establishment of the rootstockscion union with emphasis on Prunus species (Review) // F. Gainza, – Chilean Journal of Agricultural Research, 2015 August. – Vol. 75. – P. 28-34.
9. Gautier A., Cookson S.J., Hevin C., Vivin P., Lauvergeat V., Mollier A. (2018). Phosphorus acquisition efficiency and phosphorus remobilization mediate genotype-specific differences in shoot phosphorus content in grapevine. *Tree Physiol.* 38 1742–1751. 10.1093/treephys/tpy074
10. Pina A., Cookson S.J., Calatayud A., Trinchera A., Errea P. (2017). “Physiological and molecular mechanisms underlying graft compatibility,” in *Vegetable Grafting Principles and Practices*, eds Colla G., érez-Alfocea F. P., Schwarz D. (Wallingford: CABI;), 132–154. 10.1079/9781780648972.0132

Сведения об авторах:

Замета Олег Григорьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: zameta_oleg@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия»

Information about the authors:

Zameta Oleg Grigoryevich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: zameta_oleg@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye

ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Иванченко Вячеслав Иосифович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: magarach.iv@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Иванова Маргарита Игоревна – аспирант кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: imi_2712@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Потанин Дмитрий Валерьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: potanin.07@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Ivanchenko Vyacheslav Iosifovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: magarach.iv@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Ivanova Margarita Igorevna – postgraduate student of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: imi_2712@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Potanin Dmitry Valerievich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: potanin.07@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК: 634.51:631.53

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
СОСТОЯНИЯ
И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОРЕХА
ГРЕЦКОГО В МИРЕ, А ТАКЖЕ
ПРОБЛЕМАТИКА ЕГО
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В РОССИИ**

**COMPARATIVE ANALYSIS
STATES AND THE SPREAD OF
WALNUT IN THE WORLD, AS
WELL AS THE PROBLEMS OF ITS
CULTIVATION IN RUSSIA**

Корниенко П.С., аспирант,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Kornienko P.S., postgraduate student,
Institute «Agrotechnological academy» of FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

В статье приведены проанализированные данные научно-технической литературы, освещены тенденции развития производства ореха грецкого в мире и России. Грецкий орех является самой распространенной орехоплодной культурой как в мире, так и в России. В период с 1994 по 2020 гг. площади, занимаемые данной культурой, увеличилось более чем в два раза (с 477 тыс. га до 1,122 млн. га). Основной прирост площадей проходил в период с 2005 по 2011 гг. За счет увеличения площадей и уровня агротехники отмечалось и увеличение валовых сборов данной культуры. Так, в 1994 валовый сбор ореха грецкого в мире составлял 1 млн. т, а в 2020 уже 3,324 млн. т. Основной прирост валового сбора приходился также на 2005-2011 гг. Основными странами-производителями являются Китай, США, Иран и Турция. В России с 1990 по 2020 года было отмечено уменьшение площадей под орехоплодными культурами на 11,5 тыс. га, при этом, за счет интенсификации производствен-

The article presents the analyzed data of scientific and technical literature, highlights the trends in the development of walnut production in the world and Russia. Walnut is the most widespread nut-bearing crop both in the world and in Russia. In the period from 1994 to 2020, the area occupied by this crop has more than doubled (from 477 thousand hectares to 1,122 million hectares). The main increase in the area took place in the period from 2005 to 2011. Due to the increase in the area and the level of agricultural technology, an increase in the gross collections of this crop was also noted. So, in 1994, the gross harvest of walnuts in the world was 1 million tons, and in 2020 it was already 3,324 million tons. The main increase in the gross harvest also occurred in 2005-2011. The main producing countries are China, the USA, Iran and Turkey. In Russia, from 1990 to 2020, there was a decrease in the area under nut crops by 11.5 thousand hectares, while, due to the intensification of production processes, the yield per unit area increased by 2.49

ных процессов, урожайность с единицы площади увеличилась в 2,49 раза. Проведены исследования по совместимости сортоподвойных комбинаций сортов ореха грецкого латерального типа плодоношения с перспективным подвоем сеянцы ореха черного.

Ключевые слова: орех грецкий, урожайность, валовый сбор, площади выращивания.

times. Studies have been conducted on the compatibility of varietal rootstock combinations of walnut varieties of lateral type of fruiting with a promising rootstock of black walnut seedlings.

Keywords: walnut, yield, gross harvest, cultivation area.

Введение. Грецкий орех (*Juglans regia* L.) относится к роду орех (*Juglans* L.) семейства ореховых (*Juglandaceae* L.), данная культура является одной из древнейших и самой распространенной из орехоплодных культур. Данная культура обладает наибольшим количеством хозяйственно-ценных признаков среди других культур отрасли ореховодства. Он также имеет наиболее высокие площади посадок среди всех орехоплодных культур за счет своего широкого экологического диапазона, ценности древесины и питательности плодов [7,18].

Грецкий орех употребляется непосредственно в пищу, но и может перерабатываться в отдельные продукты питания. Он используется достаточно широко в качестве приправы к горячим и холодным блюдам, особенно в странах Востока, в кондитерской промышленности, для производства варения, козинаки, конфет, тортов и других изделий [11].

Из грецкого ореха получают масло, по своим вкусовым свойствам близкое к прованскому (оливковое масло). Масло ореха относится к группе высыхающих масел и используется для производства художественной краски. Краска, приготовленная на этом масле, не трескается [21].

Ядро грецкого ореха содержит 65 % и более жира, 17 % белка, 16 % углеводов, 0,3 % витамина В, а также витамин С, провитамин А (каротин). Калорийность ядра ореха – 612 ккал в 100 г [21].

В составе масла ореха содержатся насыщенные и ненасыщенные кислоты: линолевая, линоленовая и олеиновая и белковые вещества. Ореховое масло растворяет эфирные масла и широко используется при изготовлении розового, померанцевого, фиалкового и других масел. При хранении орехового масла в темноте увеличивается кислотное и снижается йодовое число. Полученный после выработки масла жмых (шрот) содержит белок с наличием незаменимых аминокислот, особенно лизина, а также солей калия, фосфора, серы. Из жмыха производят халву [2,7].

В ядре, особенно околоплоднике, грецкого ореха содержится много аскорбиновой кислоты, что позволяет получить из них концентрат витамина С. Особенно много витаминов содержится в орехе молочной спелости. По содержанию витамина С в этой стадии зрелости они превосходят в 40-50 раз плоды цитрусовых. Содержится витамин С и в листьях [7,18].

В околоплоднике ореха содержится от 14-15 до 20-35 % дубильных веществ [21].

Древесина сравнительно легко поддается обработке, устойчива к деформации и трещинообразованию, широко используется для производства мебели [17].

Грецкий орех обладает и инсектицидными свойствами благодаря наличию в листьях фитонцидов, эфирным масел, запах которых не переносят многие насекомые: слепни, москиты, комары, моль, мухи и др., что с успехом можно использовать для защиты от них сельскохозяйственных животных, высаживая деревья вблизи животноводческих комплексов [7,14].

Значение грецкого ореха выходит далеко за пределы использования его как дерева, дающего прекрасные плоды и техническое сырье. Эта порода незаменима при укреплении склонов, в борьбе с эрозией почвы. Высоки и декоративные свойства этого растения. Грецкий орех входит в ассортимент пород для озеленения, может с успехом высаживаться в ветрозащитных полосах, вдоль дорог, каналов и т.д. [6,16].

Грецкий орех является одним из основных садово-парковых деревьев в странах бывшего СНГ и Азии. Почти на каждом приусадебном участке можно найти хоть одно дерево ореха грецкого [8].

Из Греции орех был завезен в Италию, позже римляне его развезли по многим странам Европы (Германию, Францию, Швейцарию). В США он стал известен только во второй половине XIX века, в Англии – в 1652 г [8].

Сегодня грецкий орех имеет промышленное значение в Китае, Иране, Турции, Италии, Франции, в среднеазиатских странах СНГ, а также в Украине и Молдове. Развита эта культура и в Индии, Афганистане, Пакистане, Румынии, Чехии, Словакии, в странах Южной Африки и др. [12].

Цель – провести сравнительный анализ научно-технической литературы и определить тенденции развития выращивания ореха грецкого в мире и России.

Задачи:

- проанализировать показатели мирового производства ореха грецкого в период с 1994 по 2020 гг. с сайта FAOSTAT;
- проанализировать данные производства орехоплодных в России согласно Федеральной службы государственной статистики;
- определить тенденции развития насаждений ореха грецкого в мире и России согласно полученным данным.

Материал и методы исследований. Объектом изучения являются основные показатели мирового производства ореха грецкого: занимаемая площадь, урожайность культуры, а также динамика данных показателей.

В статье используются официальные данные FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (Statistica Division) (<http://www.fao.org/faostat>) [20]. Кроме того использованы сайты Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru/>) [15] и сайт ФГБУ «Госсорткомиссия» – Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию

(<https://reestr.gossortrf.ru/>) [4].

Результаты и обсуждение. Выращивание ореха грецкого, как и большинства орехоплодных культур, является сложным технологическим процессом. Основные требования эта культура предъявляет к почве и климату. По литературным данным, только 7 % территории суши земного шара пригодна для выращивания ореха грецкого. При этом, данная территория, зачастую занята другими полевыми или плодовыми культурами, выращивание которых менее трудоемко и рискованно [9].

На данный момент, грецкий орех имеет достаточно сортов и форм, которые разнятся по своей урожайности, устойчивости к биотическим факторам, сроком вступления в плодоношение, качеством плодов и т.д. Производство грецкого ореха зачастую называют безотходным, так как на реализацию идет не только ядро, а еще и скорлупа, которая используется в фармацевтике (производство активированного угля), производстве разного рода удобрений. Также ведутся исследования по использованию скорлупы ореха грецкого как вариант экологического топлива. К примеру, топливные брикеты, которые за счет своей плотности очень долго горят и оставляют после себя мало золы, а значит менее вредят окружающей среде [10,17].

На протяжении последних 26 лет площади, занимаемые орехом грецким, как и валовый сбор постепенно росли (рис.1).



Рисунок 1. Мировые площади выращивания и валовый сбор ореха грецкого

Согласно данным FAO, в период с 1994 по 2004 гг. увеличение объёмов площадей и валового сбора ореха грецкого было незначительным (с 477 тыс. га до 664 тыс. га и с 1млн. т. до 1,5 млн. т.). С 2005 по 2011 гг. увеличение объём площадей и валового сбора ореха грецкого увеличился практически вдвое (с 684 тыс. га до 1,122 млн. га и 1,8 млн. т. до 3,2 млн. т. соответственно). В 2012-2013 гг. отмечено уменьшение площади и валового сбора, однако в дальнейшем, начиная с 2014 года и по сегодняшний день идет стабильное увеличение валового сбора (на 2020 год 3,324 млн. т.). При этом площади выращивания практически не изменились, что свидетельствует о том, что увеличение объёмов производства происходит за счет совершенствований технологий выращивания данной культуры, а также селекционных достижений. (рис. 1)

Основным регионом производителем является Азия (57,8 %), далее идет Америка с 25,6 % и Европа с 15 % мирового производства. Океания и Африка практически не занимаются выращиванием ореха грецкого – 0,1 и 1,4 % соответственно (рис. 2).

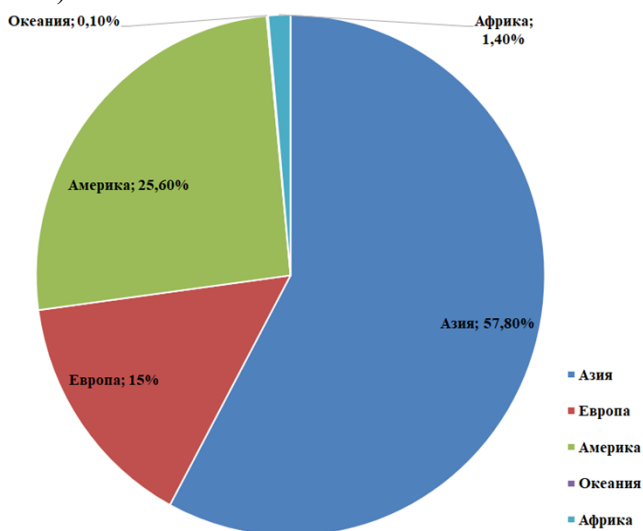


Рисунок 2. Производство ореха грецкого по регионам

На сегодняшний день ведущими странами-производителями ореха грецкого являются Китай, США, Иран, Турция, Мексика, Украина, Чили, Румыния, Узбекистан и Греция. Объёмы производства остальных стран являются незначительными в мировом производстве (рис.3).

Тут также следует отметить, что если в Китае столь высокие объёмы продукции получают за счет больших площадей насаждений ореха грецкого, то в США, где 98 % насаждений расположено в штате Калифорния, упор идет на интенсификацию процесса выращивания данной культуры.

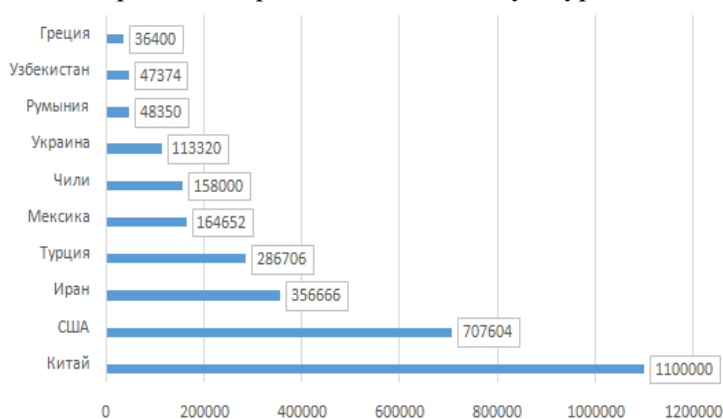


Рисунок 3. Объёмы производства ведущих стран производителей ореха грецкого, т

В России отрасль ореховодства практически не развита, только около 5 % от общего потребления населением ореха грецкого является отечественным, остальное – все импортируется [11,13].

Анализируя данные Росстата, был проведен анализ состояния ореховодства в России в период с 1990 по 2020 гг. На 1990 год общая площадь под орехоплодными составляла 24,5 тыс. га, при урожайности 15,6 тыс. т. В то время, как в 2020 году количество площадей стало значительно меньше (13,0 тыс. га), но валовый сбор увеличился до 20,6 тыс. т [15].

За последние 30 лет внедряемые новые технологии позволили увеличить урожайность с единицы площади. Так, сравнивая показатели валового сбора и площади выращивания 1990 и 2020 годов выявлено, что урожайность с 1 га увеличилась в 2,49 раза.

Таким образом, если возобновить площадь посадок 1990 года применив современные технологии можно повысить валовый сбор до 38,71 тыс. т. При этом, восстановление площадей под орехом грецким, которые будут проводиться на тех территориях, где он возделывался ранее позволит быть уверенными в том, что данная территория с точностью является пригодной для выращивания данной культуры. При выборе новых участков для закладки насаждений ореха грецкого на новых территориях можно будет опираться на почвенно-климатические условия старых участков.

Для возобновления площадей 1990 года под орехоплодными необходимо заложить дополнительно 11,5 тыс. га. При возобновлении посадок может возникнуть проблема нахождения качественного посадочного материала. Возобновление посадок такого масштаба предполагает собой создание новой вспомогательной отрасли – питомниководство орехоплодных, так как в России на данный момент не выращивается в промышленных масштабах посадочный материал. Причем необходимо устойчивое развитие питомниководства, так как срок эксплуатации современных насаждений ореха грецкого составляет 20 лет, поэтому для поддержания садовоборота необходимо стабильное поступление посадочного материала.

Для поддержания садовоборота текущих площадей в России (13 тыс. га) необходимо ежегодно закладывать:

$$x = \frac{13000\text{га}}{20\text{лет}} = 650\text{га/год}$$

Закладка 650 га в год позволит лишь поддерживать текущие объёмы площадей. Для обеспечения роста территорий под выращиванием ореха грецкого необходимо будет увеличивать объёмы производства посадочного материала.

Текущее направление развития выращивания ореха грецкого позволит уменьшить объёмы импорта данной культуры.

Проведя подобный анализ динамики урожайности с единицы площади в мире выявлено, что данный показатель повысился с 2,09 т/га (в 1994 году) до 3,02 т/га (в 2020 году). Таким образом, за последние 26 лет урожайность с единицы площади увеличилась в 1,45 раза.

Сравнивая показатели динамики урожайности с единицы площади в России и мире можно сделать вывод, что хоть в России коэффициент прироста был выше (урожайность повысилась в 2,49 раза), но сама урожайность с 1 гектара ниже практически в два раза (3,02 т/га в мире и 1,58 т/га в России). Это обуславливается тем, что отрасль ореховодства в России только начала развиваться и еще не может конкурировать по своему уровню агротехники с ведущими странами-производителями, но у нее есть высокий потенциал для развития.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что отрасль ореховодства в России нуждается в интенсификации производственных процессов. На сегодняшний день, основным способом ускорения вступления насаждений в плодоношение является применение привитой культуры.

Один из возможных вариантов интенсификации производства – это уплотнение посадок. На стандартном подвое (сеянцы ореха грецкого) достичь более плотных насаждений весьма проблематично и не всегда экономически выгодно. В свою очередь, опираясь на зарубежный опыт для увеличения количества деревьев на 1 гектаре, предлагается использование в качестве подвоя ореха черного [13].

На сегодняшний день, в России исследования подвоев и их совместимости с культурными сортами ореха грецкого не проводятся. Для изучения этого вопроса на базе Института «Агротехнологическая академия» КФУ им. В.И. Вернадского был заложен опыт по определению совместимости сортоподвойных комбинаций культурных сортов ореха грецкого латерального типа плодоношения с подвоем орех черный.

Совместимость определялась посредством проведения зимней прививки улучшенной копулировкой. В качестве исследуемых сортов были взяты Чендлер, Франкет и Идеал.

Проанализировав данные приживаемости был сделан вывод, что сорт Идеал является несовместимым с сеянцами ореха черного. Это подтверждается различием показателей на разных подвоях (табл. 1). В среднем за года исследований, на сеянцах ореха грецкого данный сорт показал 40,17 % приживаемости, в то время как на подвое сеянцы ореха черного данный показатель был всего 10,29 %.

На таких сортах, как Чендлер и Франкет явной несовместимости отмечено не было. Это подтверждается показателями приживаемости на обоих подвоях. Средняя приживаемость у этих двух сортов по годам на подвое ореха грецкого была выше, чем у другого подвоя, но данный показатель не превышал 2 %. При этом, у саженцев, привитых на сеянцах ореха черного, во втором поле питомника наблюдалось образование плодов, что подтверждает их раннее вступление в плодоношение.

Таблица 1. Приживаемость зимних прививок ореха грецкого на подвоях сеянцев ореха черного и ореха грецкого

Подвой	Сорт	Период исследований	Средние	Средние многолетние
Орех грецкий	Чендлер	2018	36,83	39,50
		2019	34,17	
		2020	42,17	
		2021	44,83	
	Франкет	2018	38,17	41,21
		2019	30,33	
		2020	49,83	
		2021	46,50	
	Идеал	2018	29,33	40,17
		2019	37,67	
		2020	48,50	
		2021	45,17	
Орех черный	Чендлер	2018	36,17	37,63
		2019	33,83	
		2020	38,00	
		2021	42,50	
	Франкет	2018	37,17	39,50
		2019	32,17	
		2020	42,33	
		2021	46,33	
	Идеал	2018	7,83	10,29
		2019	5,00	
		2020	10,33	
		2021	18,00	
НСР ₀₅ А (подвойный сорт)				0,22
НСР ₀₅ В (привойный сорт)				0,27
НСР ₀₅ С (влияние года)				0,31
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АВ				0,53
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АС				0,43

Продолжение таблицы 1

НСР ₀₅ Взаимодействие факторов ВС				0,38
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АВС				0,38
НСР ₀₅ Для оценки существенности частных различий				0,75

Выводы:

1. Орех грецкий является наиболее распространенной орехоплодной культурой как в мире, так и в Российской Федерации.

2. В России, на данный момент более 95 % объёмов потребления населения ореха грецкого является импортным.

3. За последние 30 лет площади под орехом грецким сократились на 11,5 тыс. га, но при этом увеличился выход продукции с единицы площади (с 0,64 до 1,58 тонн) за счет внедрения современных технологий выращивания.

4. В связи с тем, что промышленные насаждения, выращиваемые по интенсивным технологиям, предполагают собой возделывание около 20 лет, необходимо обеспечить устойчивый садооборот данной культуры. Для поддержаний текущих площадей (13 тыс. га) ежегодно необходимо закладывать 650 гектар насаждений ореха грецкого.

5. Определяя совместимость сортоподвойных комбинаций культурных сортов ореха грецкого с интенсивным подвоем сеянцы ореха черного было определено, что сорт Идеал является несовместимым с данным подвоем (средняя приживаемость за годы исследований составляла 10,29 %). Сорта Франкет и Чендлер оказались совместимыми, о чем свидетельствует отсутствие существенной разницы между подвоями.

Список использованной литературы

1. Атажанова Е.В., Лукичева Л.А. Анализ состояния и мировых тенденций в выращивании и селекции яблонь // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2021. – № 3 (160). – С. 76-85.

2. Болатова, Г. Б. Культура грецкого ореха в Дагестане / Г. Б. Болатова // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 6. – С. 17-18.

3. Бунцевич Л.Л., Тыщенко Е.Л., Сергеева Н.Н. О программе развития

References:

1. Atazhanova E.V., Lukicheva L.A. Analysis of the state and global trends in the cultivation and selection of apple trees // Plant biology and horticulture: theory, innovations. – 2021. – No. 3 (160). – P. 76-85.

2. Bolatova G.B. Walnut culture in Dagestan / G.B. Bolatova // Horticulture and viticulture. – 2006. – No. 6. – P. 17-18.

3. Buntsevich L.L., Tyshchenko E.L., Sergeeva N.N. The program for the

питомниководства юга России / Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013. № 23 (5). С. 33-49.

4. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. Сорты растений (Официальное издание) / МСХ РФ ФГУ «Госкомиссия РФ по сортоиспытанию и охране селекционных достижений». – М., 2007. – С. 140.

5. Драгавцева И.А. Важнейшие аспекты и методологические основы концепции развития южного садоводства до 2025 года / Смольякова В.М., Теренько Г.Н., Хвостова И.В. и др. / Труды СКЗНИИСиВ: Организационно-экономический механизм инновационного процесса и приоритетные проблемы научного обеспечения развития отрасли. Материалы научно-производственной конференции СКЗНИИСиВ. Краснодар, 2003. – С. 18–30.

6. Жадан В.М. Основные итоги исследований и перспективы промышленной культуры грецкого ореха и фундука в Молдавии и на юге Украины [Электронный ресурс] URL: <http://www.orehi.net.ua/content/view/35/1/>

7. Ибрагимов З.А. Грецкий орех (*Juglans regia* L.) / Ибрагимов З.А. // биология, экология, распространение и выращивание. Баку, 2007 – С. 86.

8. Ибрагимов З.А. Генетические центры происхождения *Juglans regia* и мировое производство орехов / Аграрная наука. – 2010. – № 7. – С. 17-20.

9. К созданию промышленных садов косточковых и орехоплодных культур в Крыму / Ю. В. Плугатарь, А.В. Смыков, Н.Е. Опанасенко [и др.]. – Симферополь : ИТ"АРИАЛ", 2013. – 82 с. – ISBN 978-617-648-180-5.

development of nursery breeding in the South of Russia / Fruit growing and viticulture in the South of Russia. – 2013. – No. 23 (5). – P. 33-49.

4. The State Register of breeding achievements approved for use. Plant varieties (Official publication) / Ministry of Agriculture of the Russian Federation Federal State University "State Commission of the Russian Federation for variety testing and protection of breeding achievements". – М., 2007. – P. 140.

5. Dragavtseva I.A. The most important aspects and methodological foundations of the concept of the development of southern horticulture until 2025 / Smolyakova V.M., Terenko G.N., Khvostova I.V. et al. / Proceedings of SKZNIISiV: Organizational and economic mechanism of the innovation process and priority problems of scientific support for the development of the industry. Materials of the scientific and production conference SKZNIISiV. Krasnodar, 2003. – P. 18-30.

6. Zhadan V.M. The main results of research and prospects of industrial culture of walnuts and hazelnuts in Moldova and in the south of Ukraine [Electronic resource] URL: <http://www.orehi.net.ua/content/view/35/1/>

7. Ibragimov Z.A. Walnut (*Juglans regia* L.) / Ibragimov Z.A. // biology, ecology, distribution and cultivation. Baku, 2007 – P. 86.

8. Ibrahimov Z.A. Genetic centers of origin Yuglan region and world production of nuts / Agrarian Science. – 2010. – No. 7. – P. 17-20.

9. Towards the creation of industrial gardens of stone and nut crops

10. Копылов В.И. Современное состояние плодородия Республики Крым / В книге: Система садоводства Республики Крым. Копылов В.И., Балыкина Е.Б., Беренштейн И.Б., Бурлак В.А., Валеева Н.Г., Корниенко Н.Я., Опанасенко Н.Е., Потанин Д.В., Пичугин А.М., Рябов В.А., Скляр С.И., Сторчоус В.Н., Стрюкова Н.М., Сычевский М.Е. ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Академия биоресурсов и природопользования. – Симферополь, 2016. – С. 11-21.
11. Корниенко П.С., Потанин Д.В. Перспективы выращивания ореха грецкого в Республике Крым и России / Наука вчера, сегодня, завтра. – 2017. – № 1 (35). – С. 77-92.
12. Луговской А.П., Мурзинова Д.Г. Адаптивный потенциал ореха грецкого и его реализация в селекционных образцах нового поколения / Наука Кубани. – 2009. – № 4. – С. 51-56.
13. Потанин Д.В., Судак А.С. Изучение возможности создания более продуктивных саженцев ореха грецкого для промышленных насаждений юга России / Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 10-1 (76). – С. 88-91.
14. Рахмонова Б.С. Значимость ореховых плантаций на мировом рынке / Аграрная наука. – 2019. – № 5. – С. 73-74.
15. Сайт Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru/>)
16. Сильвандер В.Г. Перспективы возделывания ореха грецкого в Калининградской области / В. Г. Сильвандер // Известия КГТУ. – 2008. – № 14. – in the Crimea / Yu. V. Plugatar, A.V. Smykov, N. E. Opanasenko [et al.]. - Simferopol: IT"ARIAL", 2013. – 82 p. – ISBN at 978-617-648-180-5.
10. Kopylov V.I. The current state of fruit growing in the Republic of Crimea / In the book: Gardening system of the Republic of Crimea. Kopylov V.I., Balykina E.B., Berenstein I.B., Burlak V.A., Valeeva N.G., Kornienko N. Ya., Opanasenko N.E., Potanin D.V., Pichugin A.M., Ryabov V.A., Sklyar S.I., Storchous V.N., Stryukova N.M., Sychevsky M.E. FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University" Academy of Bioresources and Environmental Management. – Simferopol, 2016. – P. 11-21.
11. Kornienko P.S., Potanin D.V. Prospects of walnut cultivation in the Republic of Crimea and Russia / Science yesterday, today, tomorrow. – 2017. – No. 1 (35). – P. 77-92.
12. Lugovskoy A.P., Murzinova D.G. Adaptive potential of walnut and its implementation in breeding samples of a new generation / Kuban Science. – 2009. – No. 4. – P. 51-56.
13. Potanin D.V., Sudak A.S. Studying the possibility of creating more productive walnut seedlings for industrial plantings in the South of Russia / International Scientific Research Journal. – 2018. – No. 10-1 (76). – P. 88-91.
14. Rakhmonova B.S. The importance of nut plantations on the world market / Agrarian science. – 2019. – No. 5. – P. 73-74.
15. Website of the Federal State Statistics Service (<https://rosstat.gov.ru/>)
16. Silvander V.G. Prospects of walnut cultivation in the Kaliningrad region / V.G. Silvander // News of

С. 53-59.

17. Сухоруких Ю.И., Алентьев П.Н. Орех грецкий и черный на юге России / Майкоп, 1999.

18. Сухоруких Ю.И., Орлов Б.П. Отношение ореха грецкого к некоторым экологическим факторам / в сборнике: Вестник краснодарского научного центра Адыгской (Черкесской) международной академии наук Сер. Краснодар. – 1999. – С. 17-22.

19. Хохлов, С. Ю. Состояние и перспективы развития ореха грецкого в Крыму / С. Ю. Хохлов // Крымское промышленное плодоводство. – Симферополь : ГП "Издательство Таврида", 2008. – С. 529-535.

20. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). – <http://www.fao.org/faostst>.

21. <https://agroexpert.md/rus/analitika/mirovye-potrebleni-greetskogo-oreha-2-2-mln-tonn>

22. Khokhlov, S. Yu. The results of studying the adaptive potential of the walnut / S. Yu. Khokhlov, V. A. Melnikov, E. S. Panyushkina // The First International Symposium on Botanical Gardens and Landscapes : Program and Abstracts, Bangkok, 02-04 декабря 2019 года. – Bangkok, 2019. – P. 80-81.

23. www.usda.gov

KSTU. – 2008. – No. 14. – P. 53-59.

17. Sukhorukikh Yu.I., Alentyev P.N. Walnut and black in the south of Russia / Майкоп, 1999.

18. Sukhorukikh Yu.I., Orlov B.P. The relation of walnut to some environmental factors / in the collection: Bulletin of the Krasnodar Scientific Center of the Adyghe (Circassian) International Academy of Sciences Ser. Krasnodar. – 1999. – P. 17-22.

19. Khokhlov, S. Yu. The state and prospects of walnut development in the Crimea / S. Yu. Khokhlov // Crimean industrial fruit growing. - Simferopol : State Enterprise "Tavrida Publishing House", 2008. – P. 529-535.

20. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). – <http://www.fao.org/faostst>.

21. <https://agroexpert.md/rus/analitika/mirovye-potrebleni-greetskogo-oreha-2-2-mln-tonn>

22. Khokhlov S. Yu. Results of studying the adaptive potential of walnut / S. Yu. Khokhlov, V. A. Melnikov, E. S. Panyushkina // The First International Symposium on Botanical Gardens and Landscapes: Program and Abstracts, Bangkok, 02-04 December 2019. – Bangkok, 2019. – P. 80-81.

23. www.usda.gov

Сведения об авторе:

Корниенко Петр Сергеевич – аспирант кафедры плодоводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, e-mail:

Information about the author:

Kornienko Petr Sergeevich – post-graduate student of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute «Agrotechnological Academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail:

petrkornienko@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

petrkornienko@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 635.757:631.5

**КАЧЕСТВО
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ
В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ДОЗ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ КРЫМА**

**THE QUALITY OF WINTER
BARLEY DEPENDING ON
THE DOSES OF NITROGEN
FERTILIZER IN THE CONDITIONS
OF THE FOOTHILL CRIMEA**

Горбунова Е.В., кандидат сельскохозяйственных наук;

Горбунов Р.В., младший научный сотрудник;

Петриченко А.О., аспирант,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Gorbunova E.V., Candidate of Agricultural Sciences;

Gorbunov R.V., Junior researcher;

Petrichenko A.O., postgraduate student,
Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I.Vernadsky Crimean Federal University».

В данной статье показана зависимость основных показателей качества зерна озимого ячменя от доз азотных удобрений в условиях степной зоны Крыма. В проведенных опытах доля воздействия азота удобрений на массовую долю белка составила 82,9 %, а на натуру зерна было не существенным.

Ключевые слова: ячмень озимый, азотные удобрения, урожайность, качество, натура, содержание белка.

This article shows the dependence of the main indicators of the quality of winter barley grain on the doses of nitrogen fertilizers in the conditions of the steppe zone of the Crimea. In the experiments carried out, the proportion of the effect of nitrogen fertilizers on the mass fraction of protein was 82.9%, and on the nature of grain was not significant.

Keywords: winter barley, nitrogen fertilizers, yield, quality, nature, protein content.

Введение. В Республике Крым озимый ячмень является одной из самых продуктивных зерновых культур. Требования к условиям выращивания у озимого ячменя ниже, чем у озимой пшеницы, но он не уступает ей по урожайности.

Озимый ячмень – одна из важнейших зерновых культур, имеющая продовольственную, кормовую и техническую ценность. Зерно ячменя содержит белок, крахмал, жир, клетчатку, сахар, пентозан и другие углеводы. Белок ячменя более ценен по аминокислотному составу (особенно по содержанию лизина) по сравнению с белком пшеницы: 100 кг зерна содержит 121 кормовую единицу и 79 кг переваримого белка [1-5].

В засушливых условиях Крыма биологический потенциал сортов озимого ячменя используется не полностью. Величина и качество урожая зерна су-

щественно зависит от параметров элементов агротехнологии. Режим питания растений является тем фактором, который может успешно корректироваться. Азот – основной элемент питания растений. Он входит в состав белков, аминокислот, гормонов, ферментов и т.д. [1, 2]. Растения озимого ячменя отзывчивы на применения азотных удобрений. Оптимальное питание способствует повышению урожайности, содержания белка в зерне, улучшению других показателей качества зерна озимого ячменя [8, 9].

Основная роль в решении проблемы увеличения производства и повышения качества зерна отводится агротехнике возделывания сорта, экологически безопасным и экономически обоснованным приемам. В связи с этим вопрос совершенствования технологии возделывания озимого ячменя, в частности оптимизации азотного питания, является актуальным и имеет большое практическое значение.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в соответствии с тематическим планом кафедры земледелия и растениеводства. Опыт был заложен на опытном поле Прибрежненского аграрного колледжа ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», по предшественнику озимая пшеница. Изучалась зависимость продуктивности и качества зерна озимого ячменя от дозы внесения азотного удобрения: без удобрений, 40, 60, 80 кг/га д.в. Азотные удобрения применялись в ранневесеннюю подкормку по таломерзлой почве в виде аммиачной селитры. Относительным контролем в опытах служил вариант без внесения азотного удобрения. Технология возделывания озимого ячменя была общепринятой для Крыма.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных результатов показал, что качественные показатели урожая сельскохозяйственных культур тесно взаимосвязаны с биохимическим составом растений, а именно с содержанием углеводов и белков. Кроме того, эти показатели урожая определяются специфическим для всех культур совокупностью характеристик, которые включают товарные, питательные, технологические и гигиенические свойства.

Достаточная и постоянная обеспеченность растений озимых культур основными элементами минерального питания – путь к получению стабильных урожаев зерна с высокими качественными показателями. Действие удобрений зависит как от меняющихся условий внешней среды, так и регулируемых антропологических (дозы, сроки внесения, взаимодействие элементов питания и т.д.), имеющих влияние на качество зерна [10, 11, 12].

Для культуры озимого ячменя важным индикатором качества является содержание в нем сырого белка [6, 7, 13]. Проведённые исследования показывают, что его содержание в зерне зависит от погодных условий и дозы азотных удобрений.

Таблица 1. Массовая доля белка в зерне озимого ячменя в зависимости от дозы азотного удобрения и условий года вегетации, %

Доза азота (фактор В), кг/га	Годы исследований (фактор А)		Среднее по В (НСР ₀₅ = 0,25)
	2019 г.	2020 г.	
N ₀	10,2	11,0	10,6
N ₄₀	11,3	11,9	11,6
N ₆₀	11,7	13,1	12,4
N ₈₀	13,4	13,4	13,4
Среднее по А (НСР ₀₅ = 0,13)	11,7	12,4	X _{сп.} = 12,0

Примечание: для частных средних НСР₀₅ = 0,33 %.

Максимальные показатели массовой доли белка 13,4 % обеспечивали азотные удобрения в дозе 80 кг д.в. на га, что на 21,8-31,4 % выше значений контроля.

В результате исследований установлено, что применяемые в опыте дозы азотных удобрений в условиях 2018-2020 гг. оказали существенное влияние на массовую долю белка в зерне (рис. 1.). Доля влияния дозы азотных удобрений на величину варьирования массовой доли белка зерна озимого ячменя составила 82,9 %.

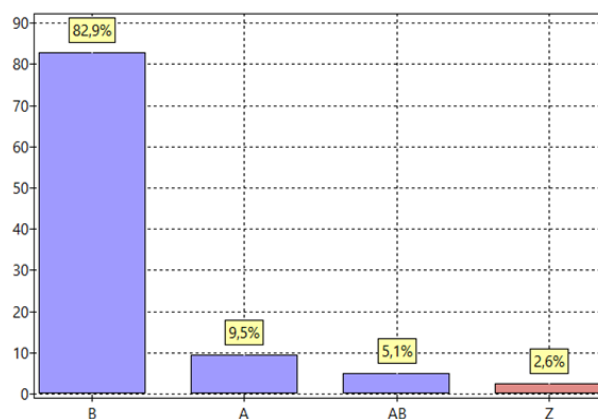


Рисунок 1. Долевое участие изучаемых факторов и их взаимодействие в варьировании массовой доли белка в зерне озимого ячменя по вариантам опыта

(А – год; В – доза азотных удобрений; А×В; Z – ошибка опыта)

Натура косвенно характеризует «выполненность» зерна. Под выполненностью зерна понимают степень его налива и созревания. Выполненному зерну свойственна законченность процессов синтеза веществ, входящих в состав зерна. Выполненность зерна имеет большое технологическое значение и характеризует его пищевую ценность. В выполненном зерне содержится больше

эндосперма, а значит и крахмала, сахара, белков. Чем больше выполненность зерна, тем выше его натура [7, 10, 13-15].

При определении натуре зерна нами было установлено, что в среднем за два года на низком фоне удобренности этот показатель превышал 590 г/л, что соответствует нормам стандарта для заготавливаемого зерна второго класса. (табл. 2).

Таблица 2. Натура озимого ячменя в зависимости от дозы азотного удобрения и условий года вегетации, г/л

Доза азота (фактор В), кг/га	Годы исследований (фактор А)		Среднее по В (НСР ₀₅ = 2,19)
	2019 г.	2020 г.	
N ₀	594,1	613,9	604,0
N ₄₀	592,9	614,9	603,9
N ₆₀	594,7	612,9	603,8
N ₈₀	595,5	615,2	605,3
Среднее по А (НСР ₀₅ = 2,35)	594,3	614,2	X _{ср.} = 604,2

Примечание: для частных средних НСР₀₅ = 3,5 г/л.

Анализ полученных данных показал, что в среднем по опыту за два года исследований натура зерна озимого ячменя в среднем составила 604,2 г/л и соответствует ячменю 2-го класса. Различалась она только по годам экспериментов. Максимальная разница с контролем составила 1,3-1,4 г/л, что составляет всего 0,2 %. Наши исследования также показали, что азотные удобрения не оказали значимого влияния на величину натуре зерна озимого ячменя (рис. 2).

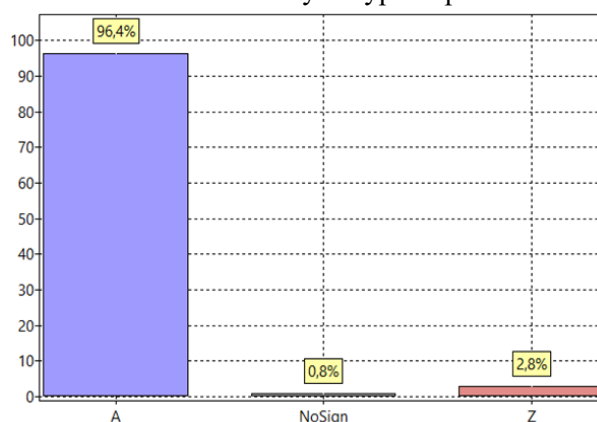


Рисунок 2. Долевое участие изучаемых факторов и их взаимодействие в варьировании натуре зерна озимого ячменя по вариантам опыта (А – год; В – доза азотных удобрений; А×В; Z – ошибка опыта)

Выводы: результаты двухлетних исследований, проводимых в 2019-2020 годы в суходольных условиях Крыма показали, что дозы азотных удобрений

оказывают существенное влияние на содержание белка в зерне озимого ячменя. Доля их влияния при этом составила 82,9 %. Наибольшее содержание белка – 13,4% было отмечено на варианте с внесением N80. Применение различных доз азотных удобрений существенно не повлияло на натуру зерна озимого ячменя, в среднем по опыту за два года исследований она составляла 604,2 г/л.

Список использованных источников:

1. Николаев Е.В., Изотов А.М., Тарасенко Б.А. Растениеводство Крыма // Таврия- Симферополь, 2006 г. – С. 351.
2. Николаев Е.В. Научное обоснование основных направлений развития агропромышленного комплекса Крыма». – Симферополь – Таврия. – 2004 г.
3. Озимый ячмень / Л. Райнер, И. Штайнбергер, У. Деке и др.: Пер. с нем. и предисл. В. И. Пономарёва. – М.: Колос, 1980. – 214 с.
4. Беляков И.И. Агротехника важнейших зерновых культур. - М.: Высшая школа, 1983. – 207 с.
5. Беляков И.И. Технология выращивания ячменя. – М.: Агропромиздат, 1985. – 119 с.
6. Борисоник З.Б. Перспективы роста урожайности ярового ячменя и овса в Степи Украины // Интенсификация производства зерновых культур в условиях Украины. – К., 1977. – С. 120-125.
7. Коданёв И. М. Ячмень. – М.: Колос, 1964. – 240 с.
8. Андреев Д.М., Егорова Р.Н. Сроки сева ячменя, урожай и эффективность удобрений // Научные труды Белорусской с.-х. академии. – Горки, 1975. – т. 137. – С. 46-51.
9. Борисоник З.Б., Вашило М.В., Константинов В.А., Щегула З.М. Наш опыт выращивания ячменя // Зерновое хозяйство. – 1978. – № 3. – С. 24-25.
10. Каликинский А.А. Урожай и качество зерна ячменя в зависимости

References:

1. Nikolaev E.V., Izotov A.M., Tarasenko B.A. Crop production of the Crimea // Tavria-Simferopol, 2006. – P. 351.
2. Nikolaev E. In the scientific justification of the main directions of development of the agro-industrial complex of the Crimea". – Simferopol – Tavria – 2004.
3. Winter barley / L. Rainer, I. Steinberger, U. Deke, etc.: Trans. from it. and the preface by V. I. Ponomarev. – M.: Kolos, 1980 – 214 p.
4. Belyakov I.I. Agrotechnika of the most important grain crops. – M.: Higher School, 1983. – 207 p.
5. Belyakov I.I. Technology of barley cultivation – M.: Agropromizdat, 1985. – 119 p.
6. Borysonik Z.B. Prospects for the growth of the yield of spring barley and oats in the Steppe of Ukraine // Intensification of grain crop production in the conditions of Ukraine. – K., 1977. – P. 120-125.
7. Kodanov I.M. Barley. – M.: Kolos, 1964 – 240 p.
8. Andreev D.M., Egorova R.N. Terms of sowing barley, yield and efficiency of fertilizers // Scientific works of the Belarusian Agricultural Academy. – Gorki, 1975. – Vol. 137. – P. 46-51.
9. Borysonik Z.B., Vashchilo M.V., Konstantinov V.A., Shchegula Z. M. Our experience of growing barley // Grain

- от доз минеральных удобрений, способов их внесения и почвенных условий // Научные труды Белорусской с.-х. академии. Горки, 1975. – Т. 134. – С. 54-62.
11. Лоза Н. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество зерна интенсивных сортов ячменя // Повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур. – К., 1981. – С. 54-55.
12. Карчевский Л.Ф. Диагностика условий питания и химический состав зерна ячменя // Научные труды Омского с. – х. института. – Омск, 1986. – Вып. 93. – С. 35-38.
13. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Колос, 1970. – 54 с.
14. Коданев И.М. Зерновое поле: структура и технология. – Горький: Волго – Вятское кн. изд – во, 1984. – 206 с.
15. Гармашов В. Н., Селиванов А. Н., Каллус Ю. А. и др. Влияние разового и дробного внесения азота на урожай и качество зерна озимого ячменя // Научн. техн. бюл. Всесоюзного селекц. – генетт. института, 1985. – №2/56. – С. 48-51.
- farming. – 1978. – No. 3. – P. 24-25.
10. Kalikinskaya A. the Yield and quality of barley grain, depending on the doses of mineral fertilizers, methods of their deposition and soil conditions // proceedings of the Belarusian agricultural Academy. Slides, 1975. – Vol. 134. – P. 54-62.
11. Vine N. Influence of mineral fertilizers on yield and grain quality of intensive barley Improvement of yield and quality of crops. – K., 1981. – P. 54- 55.
12. Karchevsky L.F. Diagnosis of conditions and chemical composition of barley grain // proceedings of the Omsk agricultural Institute. – Omsk, 1986. – Vol. 93. – P. 35-38.
13. Kodanев I.M. Agronomic and grain quality. – M.: Kolos, 1970. – 54 p.
14. Kodanев I.M. Grain field: structure and technology. – Bitter: Volga. – Vyatka book publishing house, 1984. – 206 p.
15. Garmashov V.N., Selivanov A.N., Callus J. A. and others. the Effect of a single fraction of nitrogen on yield and grain quality of winter barley // Scientific. tekhn. bull. Unionofselects. Genet. Institute, 1985. – No 2/56. – P. 48-51.

Сведения об авторах:

Горбунова Елена Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: alenaroma12@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехноло-

Information about the authors:

Gorbunova Elena Viktorovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Crop Production of the Institute "Agrotechnological Academy FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: alenaroma12@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI

гическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Горбунов Роман Витальевич – младший научный сотрудник кафедры земледелия и растениеводства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: alenaroma21@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Петриченко Анна Олеговна – аспирант кафедры земледелия и растениеводства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail:anna.peregud8@yandex.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Gorbunov Roman Vitalievich – Junior researcher of the Department of Agriculture and Plant Growing of the Institute "Agrotechnological Academy" FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: alenaroma21@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Petrichenko Anna Olegovna – postgraduate student of the Department of Agriculture and Crop Production of the Institute "Agrotechnological Academy" FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail:anna.peregud8@yandex.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 633.174.1:631.527

**САХАРНОЕ СОРГО
ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В
ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ РФ**

Кибальник О.П., кандидат биологических наук, главный научный сотрудник;
Ефремова И.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
Семин Д.С., кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник;
КукOLEVA С.С., научный сотрудник, ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго».

В статье дана характеристика сортов и гибридов сахарного сорго селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по хозяйственно-ценным признакам, продуктивности и их использованию. Новый сорт Шахерезада формирует 32,4 т/га биомассы в среднем за годы испытаний в острозасушливых условиях, что превысило сорта-стандарты Капитал и Волжское 51 на 8,7-17,0 %. Сорт выделяется повышенной облиственностью биомассы – 18,2 %, что обеспечивает 6,4 т/га листьев в урожае биомассы, а в сочетании со способностью накапливать в урожае надземной массы до 2,02 т/га сахаров оказывается перспективным в производстве зеленых и сочных кормов.

Ключевые слова: сорт, гибрид, сахарное сорго, направления использования.

Введение. Сахарное сорго – одна из наиболее важных полевых культур во всех засушливых регионах земли. Перспективность культуры обеспечивается

**SUGAR SORGO FOR
CULTIVATION IN DRY REGIONS
OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Kibalnik O.P., Candidate of Biological Sciences, Chief Researcher;
Efremova I.G., Candidate of Agricultural Sciences, Leader Researcher;
Semin D.S., Candidate of Agricultural Sciences, Chief Researcher;
Kukoleva S.S., Researcher, FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn.

The article describes the characteristics of varieties and hybrids of sugar sorghum breeding by the Institution by economically valuable traits, productivity and their use. The new variety Shaherezada forms 32.4 t/ha of biomass on average over the years of testing in severely arid conditions, which exceeded the standard varieties Kapital and Volzhskoe 51 by 8.7-17.0 %. The variety is distinguished by an increased foliage of biomass – 18.2 %, which provides 6.4 t/ha of leaves in the biomass yield, and in combination with the ability to accumulate up to 2.02 t/ha of sugars in the aboveground mass yield, used in the production of green and juicy feed.

Key words: variety, hybrid, sugar sorghum, directions of use.

значительной урожайностью зерна и биомассы отличного качества наряду с высокой адаптивностью к экстремальным условиям выращивания. Вследствие ценных физиологических и морфобиологических особенностей культуры (мощная корневая система, наличие воскового налета на стеблях и листьях, строение устьичного аппарата и другие признаки) даже в период засух животноводство гарантированно обеспечивается стабильным источником разнообразных кормов (зеленый корм, силос, сенаж, фураж, монокорм, брикеты) [1, 11].

В Госреестре селекционных достижений в последние годы отмечается увеличение новых сортов и гибридов, выведенных 20 российскими научно-исследовательскими учреждениями. Всего допущено к использованию 49 сортов и гибридов по следующим регионам: Центрально-черноземному – 5, Северо-Кавказскому – 26, Средневолжскому – 8, Нижневолжскому – 22, Уральскому – 6, Западно-Сибирскому – 3, Восточно-Сибирскому – 1, Дальневосточному – 4 [8]. Однако, несмотря на представленные достижения селекционных центров РФ, в производстве требуются более усовершенствованные сорта по хозяйственным признакам, характеризующиеся стрессоустойчивостью к изменяющимся факторам внешней среды.

Современным направлением селекции сахарного сорго для возделывания в засушливых условиях регионов соргосеяния является создание раннеспелых сортов и гибридов не только с высокой урожайностью биомассы (на кормовые цели), а также с увеличенным содержанием водорастворимых сахаров (до 20% и более) в соке стеблей для получения разнообразной сахаросодержащей продукции. В основном такие исследования успешно проводятся в научно-исследовательских учреждениях трех регионов РФ – Северо-Кавказском, Средневолжском и Нижневолжском, что позволяет реализовать биологический потенциал каждого генотипа в конкретной почвенно-климатической зоне.

В Северо-Кавказском регионе селекция сосредоточена в ФГБНУ АНЦ «Донской», ФГБОУ ВО Донской ГАУ, ФГБНУ Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», ООО «Всерусский научно-исследовательский институт сорго и сои «Славянское поле», ООО «Агроплазма» [1-2, 4-5, 15-16]. В условиях Средневолжского региона активную работу проводят селекционеры Поволжского НИИСС [7]. В Нижневолжском регионе также успешно создаются и внедряются новые сорта сахарного сорго в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», НИУ ВНИИООБ [9-11].

В данной статье представлены результаты селекции сахарного сорго в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». В Государственном Реестре селекционных достижений допущены к использованию девять сортов и гибридов сахарного сорго селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», отличающихся устойчивым вызреванием семян, засухоустойчивостью и холодостойкостью, высокой урожайностью биомассы и семенной продуктивностью, отсутствием ломкости

стебля. Некоторые сорта (Севиля, Сахара, Момент, Волжское 51) оказались хорошо приспособлены к возделыванию в разных регионах РФ и включаются в качестве исходного материала других селекционных центров [14, 16-17]. Вместе с этим, создание высокоадаптивных сортов или гибридов сахарного сорго с повышенной продуктивностью и качеством продукции является актуальной задачей современной селекции. В связи с этим проведена оценка важных селекционных признаков нового сорта Шахерезада по сравнению со стандартами.

Материал и методы исследований. В течение 2018-2020 гг. проведено сравнительное изучение комплекса морфометрических признаков и элементов продуктивности нового сорта Шахерезада, переданного в 2020 году на государственное сортоиспытание. Объектами исследований выбраны сорта и гибриды собственной селекции – Волжское 51, Флагман, Капитал, Чайка, Сахара, Волонтер, Севиля, Момент, Калибр, Шахерезада, которые выращивали в питомнике конкурсного сортоизучения на опытном поле института. Посев сорго проведен во вторую-третью декаду мая селекционной сеялкой СКС-6-10 в прогретую до +14°C почву, с заделкой семян на глубину 6-8 см. Площадь четырехрядковых делянок составила 28,0 м², повторность трехкратная. Густота стояния растений скорректирована вручную – 100-150 тыс. раст./га. В качестве стандартов использованы районированные сорта Капитал и Волжское 51. Оценка хозяйственно-ценных признаков проведена согласно общепринятым методикам [13; 18]. Общее содержание водорастворимых сахаров в соке стеблей сахарного сорго определено в полевых условиях портативным рефрактометром RL-2. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена с помощью программ «AGROS 2.09» методом дисперсионного анализа [12].

Результаты и обсуждение. К настоящему времени в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» допущено к использованию 7 сортов и 2 гибрида сахарного сорго с различными морфометрическими показателями, биологическими особенностями и потенциалом продуктивности (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика сортов сахарного сорго селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», 2018-2020 гг.

Сорт, гибрид	Высота растений, см	Площадь листа, см ²		Длина соцветия, см	Масса 1000 семян, г	Содержание сахаров в соке стебля, %	Урожайность биомассы, т/га
		наибольшего	флагового				
Волжское 51 (st)	163,6	158,5	85,0	24,3	27,4	17,4	27,7
Капитал (st)	178,3	204,0	100,5	25,6	23,5	19,9	29,8
Флагман	199,2	213,4	109,8	26,3	21,9	12,5	28,8
Чайка	157,5	200,8	77,2	23,4	27,6	12,2	27,4

Продолжение таблицы 1

Момент	187,9	156,1	104,2	23,6	21,9	18,5	26,4
Севиля	186,0	158,2	77,2	21,5	24,2	16,5	24,9
Волонтер	185,9	198,9	101,3	24,6	22,4	15,0	20,9
Сахара	179,4	240,0	110,3	24,9	27,0	18,7	28,9
Шахерезада	212,2	169,6	101,8	22,9	22,4	14,4	32,4
F _{факт.}	4,01*	6,04*	0,93	0,78	3,18*	7,85*	7,56*
НСР ₀₅	24,93	14,20	–	–	4,07	2,96	2,15

Вегетационный период сортов варьирует в пределах 97-120 дней: наиболее короткий установлен у сортов Севиля и Волонтер (97-114 дней). Новый сорт Шахерезада созревает немного позднее (106-120 дней), но все же такая продолжительность вегетационного периода позволяет ежегодно получать семена в условиях Нижневолжского региона.

Рассматриваемые сорта и гибриды различаются по высоте растений при созревании – 157,5-212,2 см. Самым высокорослым является сорт Шахерезада (212,2 см), превысивший стандарты на 19,0-29,7 %.

Площадью наибольшего листа (выше 200,0 см²) выделились сорта Капитал, Флагман, Чайка и Сахара. По площади флагового листа в группе изучаемых сортов не обнаружено значимых отличий: колебания величины признака варьировали в пределах – 77,2-110,3 см². Длина соцветия сортов характеризовалась незначительным варьированием – от 21,5 до 26,3 см. Масса 1000 семян составила 21,9-27,6 г. Сорт Шахерезада превысил стандарт Волжское 51 по площади наибольшего листа на 7,0 %, а флагового листа – 19,8 %.

Уникальной особенностью сахарного сорго является значительное накопление сахаров на единице посевной площади, что связано с большой урожайностью биомассы и стеблей с одной стороны и с синтезом в соке стеблей высокой концентрации водорастворимых сахаров – с другой. Эти показатели определяют большой интерес сельхозпроизводителей к данной культуре для целей кормопроизводства, а также получения сахаросодержащей продукции. Так, содержание водорастворимых сахаров в соке стебля существенно изменялось от 12,2% до 19,9%. Согласно Широкому унифицированному классификатору возделываемых видов рода *Sorghum* Moench сорта Сахара, Волжское 51, Севиля и гибрид Момент отличаются высоким накоплением сахаров – 16,5-18,7%, а сорт Капитал – очень высоким – 19,9 %. Эта группа сортов рекомендуется для технических целей: производство спирта, кормовой патоки, сиропа и т.д.

Концентрация сахаров в соке главного стебля Шахерезады, Флагмана, Чайки, Волонтера – средняя и составляет 14,4 % за 2018-2020 гг. испытания. Расчетный сбор сахаров с гектара посевной площади достигает в условиях 2020 г. 3,08-3,23 т/га у сортов Капитал и Сахара (рис.1). Сбор сахаров у нового сорта

(2,02 т/га) оказался ниже показателей сортов-стандартов, но превысил выход сахаров с гектара посевной площади таких сортов как Волонтер, Севиля, Чайка. Благодаря генотипическим и биологическим особенностям эти сорта целесообразно использовать в кормопроизводстве для приготовления силоса, сенажа, зеленого корма. Биомасса этих сортов сорго пригодна для кормления сельскохозяйственных животных и отличается оптимальным сахаро-протеиновым отношением (1,05:1-1,2:1), которое соответствует заключению ряда исследователей о том, что при кормлении жвачных животных сахаро-протеиновое отношение в рационах должно составлять 0,8-1,2:1 [4, 7].

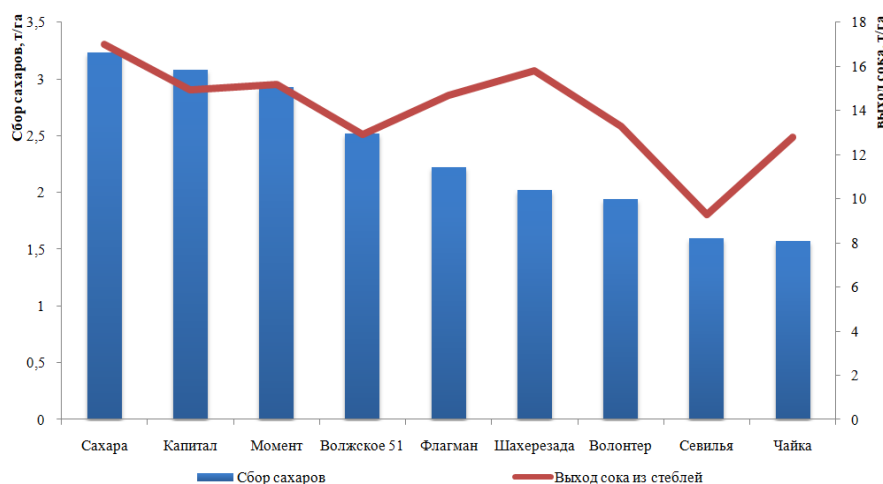


Рисунок 1. Выход сока и водорастворимых сахаров из стеблей сорго с единицы площади, 2020 г.

Для производства различных кормов растения сахарного сорго должны быть высоко облиственные, желательна повышенная кустистость (1,5-2,5 побега/растение), а биоспирта и патоки – слабо облиственные, с общей кустистостью – 1,2-1,5 стебля на растении. С целью повышения переваримости зерна сельскохозяйственными животными при производстве силоса, моноорма ведется селекция на снижение пленчатости зерновок. Выведены сорта (Волонтер, Сахара, Шахерезада) с заметно и сильно открытым зерном (Чайка, Севиля). Остальные сорта характеризуются закрытыми зерновками.

В фазу полной спелости семян сорта различались по урожайности надземной биомассы, варьирующей от 20,9 т/га (сорт Волонтер) до 32,4 т/га (сорт Шахерезада). Новый сорт превысил стандарты Капитал и Волжское 51 по урожайности всей надземной биомассы на 8,7-17,0 %, соответственно. Урожайность листьев у сортов варьировала от 3,1 (сорта Севиля, Волонтер) до 6,4 т/га у сорта Шахерезада (рис. 2). Величина облиственности биомассы сорта Шахерезада составляет 18,2 %, что выше стандартов Капитал и Волжское 51 на 5,8-37,9 %. Доля листьев в общей биомассе сорта Шахерезада выше данного показателя у сортов-стандартов Капитал на 8,5 %, а Волжское 51 – 94,0 %. В

условиях 2020 года урожайность метелок сорта Шахерезада (6,1 т/га) превысила Волжское 51 на 79,4 %, но уступила Капиталу – на 0,8 т/га. Урожайность стеблей в биомассе нового сорта (22,7 т/га) оказалась выше Волжского 51 (18,2 т/га) на 24,7%, а Капитала (21,5 т/га) – на 5,6 %. Уровень облиственности растений нового сорта в сочетании с высокой продуктивностью и накоплением водорастворимых сахаров свидетельствует о пригодности нового сорта для производства полноценных качественных кормов.

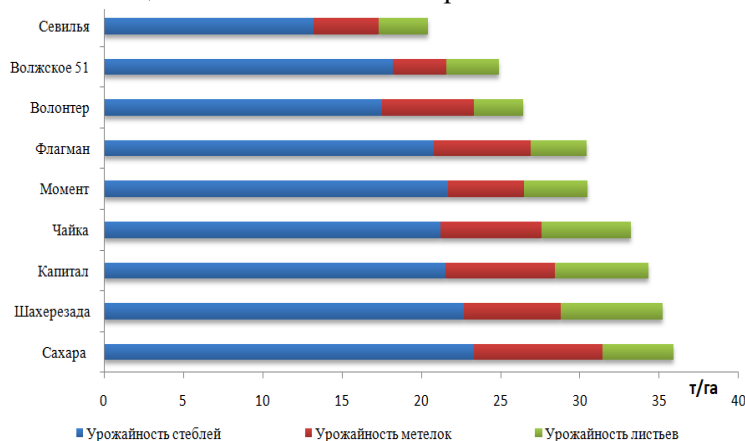


Рисунок 2. Структурный анализ урожайности биомассы сортов сорго, 2020 г.

Выводы. В институте развиваются приоритетные направления селекции сахарного сорго по увеличению продуктивности биомассы и зерна сортов и гибридов, ускорению их созревания, повышению концентрации водорастворимых сахаров в соке стеблей, а также снижению пленчатости семян с целью улучшения перевариваемости в заготавливаемых кормах. Новый сорт Шахерезада, проходящий государственное сортоиспытание, формирует урожайность биомассы в среднем за 2018-2020 годы испытаний до 32,4 т/га. Облиственность сорта составляет 18,2%. В сочетании со способностью накапливать среднее содержание сахаров в соке стебля (14,4%) является перспективным использование сорта в качестве зеленых и сочных кормов. Ассортимент сортов и гибридов селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», допущенных к использованию на территории Центрально-Черноземного, Средневолжского, Нижневолжского и Уральского регионов РФ, способствует расширению посевных площадей сахарного сорго; усилению кормовой базы в данных регионах, необходимой для развития животноводства; обеспечению разнообразным сырьем сельскохозяйственную перерабатывающую промышленность.

Список использованных источников:

1. Алабушев А.В. Достижения в селекционной работе по созданию сортов и гибридов сорго в «АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. –

References:

1. Alabushev A.V. Achievements in breeding work on the creation of sorghum varieties and hybrids in "ANC "Donskoy" // Grain economy of Russia. –

2020. – № 2. – С. 44-48.

2. Болдырева Л.Л., Юдина В.Н. Создание высокосахаристых гибридов F1 сорго сахарного в условиях Крыма // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2019. – №19 (182). – С. 57-63.

3. Боярский Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных. – Ростов-н/Д., 2000. – 189 с.

4. Верхоламочкин С.В., Бельченко С.А., Васькина Т.И. Агроэкологическое испытание сортов и гибридов сорго кормового (*Sorghum bicolor* (L) Moench) в условиях юго-западной части Центральной России // Вестник Курской ГСХА. – 2021. – №3. – С. 27-38.

5. Володин А.Б., Капустин С.И., Капустин А.С. Схема селекции и уровень гетерозиса гибридов сорго сахарного // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – №1(25) – С. 65-72.

6. Гайко Н.Т., Коломиец Н.Я., Метлина Г.В. Сено и сенаж из сорговых культур // Кукуруза и сорго. – 1997. – №5. – С. 22-23.

7. Глуховцев В.В., Сыркина Л.Ф., Антимонов А.К., Антимонова О.Н. Роль новых сортов сахарного и зернового сорго в укреплении кормовой базы в засушливых условиях Среднего Поволжья и Урала // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №3(47). – С. 37-39.

8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 719 с.

9. Гусев В.В., Ларина В.В., Храмов А.В., Никитин Т.Ю. Семеноводство сахарного сорго – особенности техно-

2020. – Vol. 2. – P. 44-48.

2. Boldyreva L.L., Yudina V.N. Creation of high-sugar F1 hybrids of sugar sorghum in the conditions of the Crimea // Transactions of Taurida Agricultural Science. – 2019. – Vol.19 (182). – P. 57-63.

3. Boyarskiy L.G. Feed technology and full-fledged feeding of farm animals. – Rostov-n/D., 2000. – 189 p.

4. Verholamochkin S.V., Belchenko S.A., Vaskina T.I. Agroecological testing of varieties and hybrids of sorghum forage (*Sorghum bicolor* (L) Moench) in the conditions of the south-western part of Central Russia // Vestnik Kurskoy GSHA. – 2021. – Vol. 3. – P. 27-38.

5. Volodin A.B., Kapustin S.I., Kapustin A.S. Selection scheme and level of heterosis of sugar sorghum hybrids // Taurida herald of the agrarian sciences. – 2021. – Vol. 1(25) – P. 65-72.

6. Gaiko N.T., Kolomiets N.Ya., Metlina G.V. Hay and haylage from sorghum crops // Maize and Sorghum. – 1997. – Vol. 5. – P. 22-23.

7. Gluhovtshchikov V.V., Syrkina L.F., Antimonov A.K., Antimonov O.N. The role of new varieties of sugar and grain sorghum in strengthening the fodder base in the arid conditions of the Middle Volga region and the Urals // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – Vol. 3 (47). – P. 37-39.

8. State Register of breeding achievements approved for use. T.1. «Plant varieties». – М.: FGBNU «Rostehinformagroteh», 2021. – 719 p.

9. Gusev V.V., Larina V.V., Hramov A.V., Nikitin T.Yu. Seed production of sugar sorghum – features of cultivation technology //

- логии возделывания // Вестник Бурятской ГСХА. – 2009. – №3 (16). – С. 84-88.
10. Кадралиев Д.С., Щебарскова З.С. Оценка сортообразцов сахарного сорго на урожайность зеленой массы и сахаристость стеблей // Орошаемое земледелие. – 2019. – №2. – С. 32-35.
11. Кибальник О.П., Семин Д.С., Ефремова И.Г. Сахарное сорго – культура больших возможностей для реализации разнопланового использования // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: Материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов: ООО «Амирит», 2021. – С.159-171.
12. Мартынов С.П. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ "AGROS 2.09". – Тверь, 1999.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 267 с.
14. Нафиков М.М., Нигматзянов А.Р., Сайфутдинов Р.Ф., Мингазов Р.А. Формирование урожая сорго при использовании разных способов и норм высева, внесения удобрений на выщелочном чернозёме // Вестник Чувашской ГСХА. – 2019. – №1 – С. 41-47.
15. Пигорев И.Я., Горбунов П.А. Кормовая и энергетическая оценка зеленой массы сахарного сорго // Успехи современного естествознания. – 2011. – №6. – С. 42-44.
16. Романюкин А.Е., Ковтунов В.В., Ковтунова Н.А., Шишова Е.А. Исходный материал для создания сортов и гибридов сорго сахарного // Vestnik Buryatskoy GSHA. – 2009. – Vol. 3 (16). – P. 84-88.
10. Kadraliev D.S., Scherbakova Z.S. Evaluation of sugar sorghum cultivars on the yield of green mass and sugar content of stems // Irrigated Agriculture. – 2019. – Vol. 2. – P. 32-35.
11. Kibalnik O.P., Semin D.S., Efremova I.G. Sugar sorghum is a culture of great opportunities for the realization of diverse uses // Scientific support of sustainable development of the agro-industrial complex in the conditions of climate aridization: Materials of the International Scientific and Practical Conference. – Saratov: ООО «Amirit», 2021. – P.159-171.
12. Martynov S.P. Statistical and biometric-genetic analysis in plant breeding and breeding. Software package "AGROS 2.09". – Tver, 1999.
13. Methodology of state variety testing of agricultural crops. – M., 1985. – 267 p.
14. Nafikov M.M., Nigmatzyanov A.R., Saifutdinov P.F., Mingazov R.A. Formation of sorghum harvest using different methods and seeding rates, fertilization on leached chernozem // Vestnik Chuvash State Agricultural Academy. – 2019. – Vol. 1 – P. 41-47.
15. Pigorev I.Ya., Gorbunov P.A. Feed and energy assessment of the green mass of sugar sorghum // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – 2011. – Vol. 6. – P. 42-44.
16. Romanyukin A.E., Kovtunov V.V., Kovtunova N.A., Shishova E.A. Source material for the creation of varieties and hybrids of sugar sorghum // Grain economy of Russia. – 2021 – Vol. 2(74) – P. 3-10.

Зерновое хозяйство России. – 2021 – №2 (74) – С. 3-10.

17. Хайбуллин М.М., Авсахов Ф.Ф., Миянов В.Н. Определение оптимальных сроков посева для сорговых культур в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан // Вестник Оренбургского ГАУ. – 2016. – №9 (197). – С. 98-100.

18. Якушевский Е.С., Варадинов С.Г., Корнейчук В.А., Баняи Л. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench. ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР) – Л., 1982. – 34 с.

17. Haibullin M.M., Avsahov F.F., Miyanov V.N. Determination of optimal sowing dates for sorghum crops in the conditions of the southern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan // Vestnik Orenburgskogo GAU. – 2016. – Vol. 9(197). – P. 98-100.

18. Yakushevskiy E.S., Varadinov S.G., Kornechuk V.A., Banyai L. Wide unified classifier of SEV and International Classifier of SEV of cultivated species of the genus *Sorghum* Moench. – Л., 1982. – 34 p.

Сведения об авторах:

Кибальник Оксана Павловна – кандидат биологических наук, главный научный сотрудник отдела сорговых культур ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», e-mail: kibalnik79@yandex.ru, 410050, Россия, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Ефремова Ирина Григорьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела сорговых культур ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», e-mail: rossorgo@yandex.ru, 410050, Россия, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Семин Дмитрий Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник и руководитель отдела сорговых культур ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», e-mail: rossorgo@yandex.ru, 410050, Россия, г.

Information about the authors:

Kibalnik Oksana Pavlovna – Candidate of Biological Sciences, Chief Researcher of Department of sorghum crops of the FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, e-mail: kibalnik79@yandex.ru, FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, 4, 1st Institute passage, Saratov, 410050, Russia.

Efremova Irina Grigorevna – Candidate of Agricultural Sciences, Leader Researcher of Department of sorghum crops of the FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, e-mail: rossorgo@yandex.ru, FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, 4, 1st Institute passage, Saratov, 410050, Russia.

Semin Dmitriy Sergeevich – Candidate of Agricultural Sciences,

Саратов, 1-й Институтский проезд, 4, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Куколева Светлана Сергеевна – научный сотрудник отдела сорговых культур ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», e-mail: rossorgo@yandex.ru, 410050, Россия, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Chief Researcher of Department of sorghum crops of the FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, e-mail: rossorgo@yandex.ru, FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, 4, 1st Institute passage, Saratov, 410050, Russia.

Kukoleva Svetlana Sergeevna – Researcher of Department of sorghum crops of the FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, e-mail: rossorgo@yandex.ru, FSBSI Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn, 4, 1st Institute passage, Saratov, 410050, Russia.

УДК 633.15:631.586:628.171

**СУММАРНОЕ
ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ
В НЕОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ****AGRICULTURAL CONSUMPTIVE
WATER USE AND PRODUCTIVITY
OF CORN UNDER NON-
IRRIGATED CONDITIONS**

Черкашина А.В., научный сотрудник,
ФГБУН «Научно-исследовательский
институт сельского хозяйства Крыма».

Cherkashyna A.V., researcher,
FSBSI «Research Institute of Agriculture
of Crimea».

Суммарное водопотребление раннеспелого гибрида кукурузы в неорошаемых условиях в среднем за 2016-2019 гг. составило 2177,4 м³/га. Максимальный урожай зерна – 3,99, сухого вещества – 12,96 т/га получен в 2019 году, коэффициент водопотребления и составил 593,2 и 182,6 м³/т зерна и сухого вещества.

Ключевые слова: кукуруза (*Zea mays L.*), суммарное водопотребление, продуктивность, коэффициент водопотребления.

Consumptive water use of early-ripening maize hybrid under non-irrigated conditions in the steppe zone of the Crimea on average for the period from 2016 to 2019 was 2177,4 m³/ha. Maximum grain yield received 3,99, dry matter– 12,96 t/ha in 2019, water consumption coefficient was 593,2 and 182,6 m³/t of grain and dry matter.

Keywords: corn (*Zea mays L.*), consumptive water use, productivity, water consumption coefficient.

Введение. Кукуруза – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мировом земледелии. Ее преимуществами являются высокая продуктивность и универсальность [7]. Поэтому так велико значение этой культуры в увеличении производства зерна и создании прочной кормовой базы для животноводства.

По мнению В.Г. Быкова [2], в России имеются все необходимые предпосылки для увеличения производства зерна, для этого предложено целенаправленно наращивать площади посевов кукурузы в новых регионах страны, в частности, в Крыму, а также увеличивать валовые сборы в кукурузосеющих регионах.

Со времени введения в эксплуатацию первой очереди Северо-Крымского канала в октябре 1963 года и до 2014 года, когда подача днепровской воды в Крым была прекращена, кукуруза выращивалась в Крыму преимущественно на орошении. Е.В. Николаев и часть крымских ученых считают, что «кукуруза на зерно должна выращиваться в Крыму только в условиях орошения на ограниченной площади – 10–12 тыс. га в количестве, необходимом для производства комбикормов для молодняка птицы. В дальнейшем следует вообще отказаться от выращивания кукурузы на зерно в Крыму» [5].

Продуктивность кукурузы на богаре низкая и урожаи нестабильны по годам, поэтому площади этой культуры в Крыму оставались низкими. С 2014

по 2021 гг. в регионе ее посевы на зерно занимали 1,0 – 3,4 тыс. га, на корм – 1-3,9 тыс. га.

Основными климатическими факторами степной зоны Крыма, препятствующими получению высоких урожаев кукурузы, являются недостаток влаги в почве и воздухе.

В связи с ужесточением гидротермических условий вегетации кукурузы за последние два десятилетия [6], актуальным вопросом является изучение особенностей водопотребления кукурузы в богарных условиях.

Цель исследований – определить суммарное водопотребление и продуктивность кукурузы в неорошаемых условиях степной зоны Крыма.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в десятипольном севообороте отдела полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2016–2019 гг. Почва – чернозем южный слабогумусированный, развитый на четвертичных желто-бурых лессовидных легких глинах [3]. Климат степного Крыма континентальный, засушливый с большой амплитудой годовых колебаний температуры воздуха и атмосферных осадков. Среднегодовая температура воздуха 10,2 °С, сумма осадков 448 мм [1].

Общая площадь делянок – 50 м², уборочная – 25 м², повторность четырехкратная.

Предшественники – озимые зерновые культуры. Почву под посев кукурузы готовили по типу зяблевой обработки. После уборки предшественника проводили дискование БДВП-4,2 на глубину 10–12 см. Вспашку производили во второй половине сентября – первой декаде октября плугом ПЛН-3-35 на глубину 28–30 см. Выравнивание зяби проводили культиватором КПЭ-7,1. Весной вносили аммиачную селитру 100 кг/га в физическом весе под культивацию на глубину 10–14 см культиватором КПС-4,0. Предпосевную культивацию (глубина 8–10 см) проводили культиватором КПС – 4,0. Посев семян раннеспелого гибрида кукурузы Нур (ФАО 150) осуществляли сеялкой СПУ-8 в оптимальный срок 15 апреля. Заданную густоту стояния растений (60 тыс. растений на гектар) формировали вручную в фазе 3–5 листьев. Для борьбы с сорняками вносили гербицид Аденго (0,5 л/га) в фазе 2 – 3 листьев. Уборку урожая производили вручную. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы определяли термостатно-весовым методом. Дисперсионный анализ результатов однофакторного опыта проводили по Б.А. Доспехову [4].

По данным метеостанции Клепинино, погодные условия периода вегетации кукурузы в 2019 году были близки к среднегодовым показателям, 2016 год характеризовался повышенной влагообеспеченностью. Самыми засушливыми были 2017 год и период до третьей декады июня 2018 года.

Суммарное водопотребление посевов кукурузы определялось запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы при посеве, перед уборкой и используемыми осадками за период «посев – полная спелость».

Результаты и обсуждение. Суммарное водопотребление раннеспелого ги-

брида кукурузы Нур (ФАО 150) в среднем за четыре года составило 2177,4 м³/га (табл. 1).

Таблица 1. Суммарное водопотребление и продуктивность кукурузы в неорошаемых условиях

Показатели	2016	2017	2018	2019	Среднее
Запасы продуктивной влаги при посеве в слое 0-100 см, м ³ /га	1330,0	1300,0	1070,0	1420,0	1280,0
Осадки за вегетационный период, мм	413,5	93,2	199,4	238,1	236,05
Используемые осадки, мм (при К=0,7)	289,5	65,2	139,6	166,7	165,2
Запасы продуктивной влаги при уборке в слое 0-100 см, м ³ /га	700,0	630,0	970,0	720,0	755,0
Суммарное водопотребление, м ³ /га	3524,5	1322,4	1495,8	2366,7	2177,4
Урожайность зерна, т/га	2,55	0,53	0,79	3,99	1,97 (НСР ₀₅ 0,21)
Урожайность сухого вещества, т/га	7,44	3,40	4,07	12,96	6,97 (НСР ₀₅ 2,53)

Оно складывалось из используемых атмосферных осадков 1652 м³/га (75,9 %) и запасов продуктивной влаги в почве – 525,0 м³/га (24,1 %). Минимальное водопотребление – 1322,4 м³/га наблюдалось в 2017 году, доля почвенных влагозапасов выросла до 50,6 % за счет сильного дефицита осадков. Максимальным показателем суммарного водопотребления был в 2016 году – 3524,5 м³/га, большая его часть приходилась на осадки – 2895 м³/га (82,1 %). Однако в 2016 году продуктивность кукурузы была ниже, чем в 2019 году. Это связано с неравномерным распределением осадков в течение вегетационного периода. Выпадающие осадки были преимущественно ливневого характера, а июнь и июль были жаркими, максимальная температура воздуха составляла 32,1-36,5 °С, на поверхности почвы в третьей декаде июня зарегистрировано 56 °С. Цветение метелок и початков, опыление и кукурузы проходили в условиях повышенных температур. Температура выше 25 °С является неблагоприятной, а выше 30 °С – негативно влияет на цветение и оплодотворение.

Наиболее эффективное расходование воды на формирование единицы продукции происходило в 2019 году. Коэффициент водопотребления был минимальным и составил 593,2 и 182,6 м³/т зерна и сухого вещества соответственно (рис. 1).



Рисунок 1. Коэффициент водопотребления для зерна и сухого вещества, м³/т

На коэффициент водопотребления растений значительное влияние оказывали уровень полученного урожая и гидротермические условия вегетационного периода. В 2019 году был получен максимальный урожай зерна – 3,99 т/га, сухого вещества – 12,96 т/га, а гидротермические условия были близки к среднемуголетней норме.

Минимальная эффективность использования влаги в 2017 и 2018 гг. обусловлена повышенной температурой воздуха в летние месяцы и воздушной засухой. Количество дней с влажностью воздуха 30 % и ниже за вегетационный период кукурузы в эти годы составило 58 и 52 дня, или 194,0 и 173,9 % от средней многолетней нормы. (табл. 2)

Таблица 2. Гидротермические условия периода «посев – полная спелость зерна» кукурузы

Показатель	Год				Средне-многолетнее значение
	2016	2017	2018	2019	
Сумма активных температур, °С	2001,6	1967,5	2268,4	2012,7	1993,0
Количество осадков, мм	413,5	93,2	199,4	238,1	219,0
ГТК по Селянинову	2,04	0,31	0,88	0,92	0,82
Количество дней с влажностью воздуха 30 % и ниже	13,0	58,0	52,0	15,0	29,9

В среднем за годы исследований коэффициент водопотребления составил 1591,0 и 353,2 м³/т зерна и сухого вещества соответственно.

Выводы. Суммарное водопотребление раннеспелого гибрида кукурузы Нур (ФАО 150) в среднем за четыре года составило 2177,4 м³/га. Максимальный урожай зерна – 3,99, сухого вещества – 12,96 т/га получен в 2019 году, коэффициент водопотребления и составил 593,2 и 182,6 м³/т зерна и сухого вещества. Низкая продуктивность растений и эффективность использования влаги обусловлена повышенной температурой воздуха в летние месяцы и воздушной засухой.

Список использованных источников:

1. Агрокліматичний довідник по Автономній Республіці Крим (1986-2005 рр.): Довідкове видання / за ред. О.І. Прудка та Т.І. Адаменко. Сімферополь: ЦГМ в АРК, 2011. – 344 с.

2. Быков В.Г., Семкин А.Г. Предпосылки и ключевые факторы роста территориального размещения и развития производства кукурузы в России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – №7 (52). – С.102-111.

3. Гусев В. П., Колесниченко В.Т. Почвы сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов Крымских степей // Труды Крымской Государственной сельскохозяйственной опытной станции. Симферополь: Крымиздат. – 1955. – Т. 1. – С.21-49.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) Пятое издание, переработанное и дополненное. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.

5. Николаев Е.В. Зерновое хозяйство // Научное обоснование основных направлений развития агропромышленного комплекса Крыма в условиях рыночного производства / Под ред. Е.В. Николаева. – Симферополь: Таврия, 2004. – С. 117-127.

6. Черкашина А.В. Агроклиматические особенности возделывания

References:

1. Agrarian climatic handbook of the Autonomous Republic of Crimea (1986–2005) // Ed. by Prudko A.I., Adamenko T.I. – Simferopol: Central hydrometeorology in the Autonomous Republic of Crimea, 2011. – 344 p.

2. Bykov V.G., Semkin A.G. Prerequisites and key factors of territorial growth placement and development of corn grain production in Russia // Economy, labor, management in Agriculture. – 2019. – №7 (52). – P.102-111.

3. Gusev V.P., Kolesnichenko V.T. Soils of the Agricultural Experimental Station and neighbouring areas of the Crimean steppes // Works of the Crimean State Agricultural Experimental Station. – 1955. – Vol. 1. – P. 21-49.

4. Dospekhov B.A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition, revised and added. – Moscow: Alliance, 2014. – 351 p.

5. Nikolaev E.V. Grain economy // Scientific substantiation of the main directions of development of the agro-industrial complex of the Crimea in the conditions of market production / Edited by E.V. Nikolaev. – Simferopol: Tavria, 2004. – P. 117-127.

6. Cherkashina A.V. Agroclimatic features of corn cultivation in the Crimean steppe zone in a changing climate //

кукурузы в степной зоне Крыма в условиях изменяющегося климата // Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального землепользования». с. Соленое Займище: Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, 2019. – С. 243-254. – DOI:10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-047.

7. Шиндин А.П., Багринцева В.Н., Борщ Т.И. и др. Кукуруза. Современная технология возделывания. – М.: ООО НПО «РосАгроХим», 2012. – 152 с.

Materials of the IV International Scientific and Practical Internet Conference “Current Ecological State of the Natural Environment and Scientific and Practical Aspects of Rational Land Use”. Village of Solenoye Zaimishche: Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2019. – P. 243-254. – DOI:10.26150/PAFNC.2019.45.557-1-047.

7. Shindin A.P., Bagrintseva V.N., Borshch T.I. et al. Corn. Modern cultivation technology. – Moscow: LLC SPA "RosAgroKhim", 2012. – 152 p.

Сведения об авторе:

Черкашина Анна Владимировна – научный сотрудник лаборатории земледелия ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», e-mail: cherkashyna_a@niishk.ru, 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма».

Information about the author:

Cherkashyna Anna Vladimirovna – Researcher of the Agriculture Laboratory of FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea", e-mail: cherkashyna_a@niishk.ru, FSBSI "Research Institute of Agriculture of the Crimea", 150, Kievskaya st., Simferopol, Republic of Crimea, 295043, Russia.

УДК: 634.8.03:631.542.3

**УСКОРЕННОЕ
СОЗДАНИЕ ШТАМБА И
ПЛЕЧЕЙ КОРДОНА ПРИ
РЕКОНСТРУКЦИИ
ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ,
ПРЕЖДЕВРЕМЕННО
УТРАТИВШИХ
ПРОДУКТИВНОСТЬ**

**ACCELERATED
CREATION OF A TRUNK
AND SHOULDERS OF CORDON
DURING THE RECONSTRUCTION
OF GRAPE PLANTATIONS THAT
HAVE PREMATURELY LOST
PRODUCTIVITY**

Замета О.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Иванченко В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Михайлов С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Гараненко М.Н., аспирант кафедры плодовоовощеводства и виноградарства, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Zameta O.G., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Ivanchenko V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Mikhailov S. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Garanenko M.N., postgraduate student, Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I.Vernadsky Crimean Federal University».

Оставление пасынковых образований на формирующемся штамбе после спила на черную головку создает дополнительный листовый полог, обеспечивающий интенсивный однолетний прирост, с наращиванием объема древесины, а также способствует лучшему формированию рожков.

Ключевые слова: виноградарство, реконструкция, методы восстановления кордонной формы куста, фитоприемы, пасынки.

Leaving additional sinuial stem formations on the emerging trunk after sawing off on a black head creates an additional leaf canopy that provides intensive annual growth, with an increase in wood volume, and also contributes to better formation of horns.

Key words: viticulture, reconstruction, methods for restoring the cordon form of the bush, phyto-practices, additional sinuial stem formations.

Введение. Высокоэффективное виноградарство во многом зависит от набора перспективных сортов, высаженных сертифицированным посадочным материалом, обеспечивающие выравненность кустов по силе роста, с высокой продуктивностью и долговечностью [1-6].

К большому сожалению виноградные насаждения независимо от возрастного периода, возделываемых сортов, почвенно-климатических особенностей

ежегодно несут невосполнимые потери в виде снижения продуктивности или полной гибели отдельных кустов [7-10].

Средняя урожайность виноградных насаждений за 2017-2020 гг. по Республике Крым составила только 5,9 т/га [11].

Одной из причин низкой урожайности наличие в посадках малопродуктивных насаждений. Среди множества объективных причин, значительное место занимает преждевременное снижение продуктивности кустов, из-за неполного соблюдения технологий возделывания виноградника. Одним из таких факторов, оказывающих влияние на снижение продуктивности полноценных насаждений, это повреждение их в зимний период низкими температурами, которые способствуют развитию инфекционных заболеваний многолетней древесины: сосудистый некроз, черная пятнистость, бактериальный рак, что приводит к снижению урожайности уже на 5-7-й год жизни [12-14].

Такие насаждения не соответствуют требованиям индустриальных технологий, они вынуждены преждевременно раскорчевываться с последующей посадкой новых плантаций. Это приводит к большим издержкам производства, в некоторых случаях понесенные затраты мало окупаемы. Стоимость закладки гектара виноградника по ценам 2021 составляет 1,3 млн рублей до вступления в пору плодоношения [15].

Целенаправленными агротехническими мероприятиями при реконструкции насаждений, преждевременно утративших продуктивность, позволяет в течении 2-3 лет провести их восстановление. При таком методическом подходе нет необходимости нести затраты на выполнение следующих работ: раскорчевка насаждений, планировка и подготовка участка, закладка виноградника, установку опоры, а также на выращивание или приобретение посадочного материала. Все это позволяет снизить затраты материально-технических средств при реконструкции насаждений.

Цель исследований – разработка эффективных методов восстановления штамба и плечей кордонных у преждевременно утративших продуктивность насаждений.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в Институте «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» на кафедре плодовоовощеводства и виноградарства на виноградниках частного предприятия КФХ «Хайбуллаев». Виноградник заложен в 2010 г. столовым сортом Шоколадный, привитыми на подвое Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ, со схемой посадки 3,0 х 2,0 м вблизи села Прудовое, Симферопольского района на южной стороне долины реки Западный Булганак. Виноградники условно поливные, сформированные по типу среднештамбового одноплечевого кордона.

В 2014 г в четвертую вегетацию был получен промышленный урожай по сорту Шоколадный – 12,7 т/га. Отрицательные температуры в зимний период 2014-2015 года нанесли существенные повреждения надземной части куста. В период с 07.01.2015 – 09.01.2015 г. было зафиксировано резкое падение температуры от минус 9,4 °С до минус 24,5 °С, которое сопровождалось северо-восточным ве-

тром силой 21 м/сек и снегопадом. Снежный покров при этом достиг 12,7 см. В результате весенней оценки состояния виноградных насаждений после зимних морозов получены следующие результаты: зимующие глазки погибли на 60-70 %, однолетняя лоза имела среднюю степень поражения, многолетняя древесина повреждена на 1-2 балла. Отмечена четкая закономерность повреждений штамба у сортов с северо-восточной стороны. Проведенная регулирующая обрезка с учетом повреждения многолетней древесины, позволила получить в 2015 г. незначительный урожай. В последующие годы виноградник не восстановил показатели роста и продуктивности, качество урожая только снижалось (табл. 1).

Таблица 1. Урожай и его качество

Показатели	Годы				
	2014	2016	2017	2018	2019
Урожайность, т/га	12,7	9,2	8,3	7,7	6,2
Стандартная продукция, %	90,1	88,4	82,4	77,2	70,4

Детальные обследования виноградных насаждений в 2019 г., проведенные сотрудниками кафедры плодовоовощеводства и виноградарства выявили наличие некротических повреждений в сосудисто-проводящей системе растений на штамбе до 12-14 см от основания и на многолетних рукавах. Именно на этом уровне был снежный покров, который и спас нижнюю часть штамба от повреждений. На основании полученных результатов было принято решение о срезке насаждений на обратный рост с целью ускоренного воссоздания виноградного куста.

Исследования по изучению влияния фитоприемов на ускоренное формирование кордонных форм куста со средним штамбом на уровне 70 см проводятся на сорте Шоколадный по следующей схеме.

Схема опыта

Символ	Факторы	Символ	Градации
А	Форма куста	А1	Среднештамбовый горизонтальный одноплечий кордон
		А2	Среднештамбовый горизонтальный двухплечий кордон
		А3	Среднештамбовый двухштамбовый горизонтальный двухплечий кордон
Б	Создание формирования	Б1	Воспитание одного побега с удалением пасынковых побегов на штамбе.
		Б2	Воспитание одного побега с прищипыванием пасынков на штамбе
		Б3	Воспитание двух побегов с удалением пасынков на штамбе.
		Б4	Воспитание двух побегов с прищипыванием пасынков на штамбе.

Все учеты и наблюдения проводились на одних и тех же кустах по общепринятым методикам агротехнических исследований ВНИИВиВ «Магарач» [16].

- измерение длины и диаметра побегов, прямым замером;
- определение массы лозы весовым методом путем взвешивания;
- определение длины побегов в динамике и степени их вызревания в конце вегетации проводили на 5 учетных кустах всех вариантов опыта. Суммарный прирост побегов и величину вызревшей части определяли линейным замером в конце вегетации. При обработке этих данных степень вызревания лоз выражали в процентах по отношению ко всему приросту по группам побегов: если лозы вызревали по всей длине, оценку степени вызревания определяли как очень хорошую; если вызрело не менее 4/5 общей длины побегов – хорошее; не менее 2/3 – удовлетворительное, не менее 1/2 – плохое; менее 1/2 всей длины – очень плохое [17];

Методика по определению степени сформированности кустов для разных формировок [18].

- оценка степени сформированности кустов в насаждениях по типу горизонтального кордона на среднем штамбе. Растения делят на 7 групп по степени сформированности, которые представлены на рисунке 1.

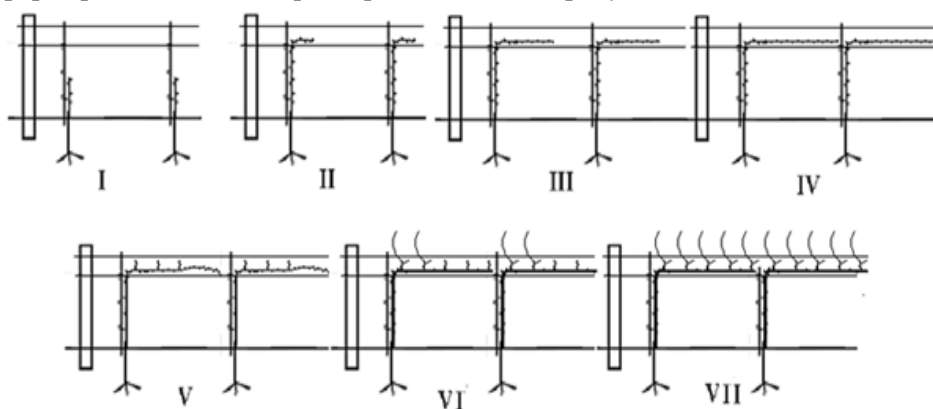


Рисунок 1. Степени сформированности кустов при горизонтальном кордоне

где:

- I – у растения не сформирован штамб;
- II – у растения сформирован только штамб;
- III – у растения есть штамб и часть сформированного плеча;
- IV – у растения есть штамб и сформированное плечо;
- V – у растения есть штамб и сформированное плечо частично с рожками;
- VI – у растения есть штамб и плечо полностью с рожками и частично с плодовыми звеньями;
- VII – у растения есть штамб, плечо и рожки с плодовыми звеньями; выведение формировки завершено.

Спил виноградного куста на «черную головку» позволит провести его омоложение без перезакладки, за счет интенсивного образования волчковых побегов из оставленной части привоя штамба при хорошо развитой корневой системе. За счет мощной корневой системы планируется сократить сроки выведения форм кустов и получить первых сигнальных урожаев на следующий год.

В начале марта 2020 г. произведена срезка штамбов на «черную головку» на расстоянии 6-7 см выше от уровня почвы. Срезанная надземная часть выносила за пределы участка. Проводился ремонт шпалеры, который заключался в подтягивании шпалерной проволоки, поправка и выравнивание железобетонных столбов и при необходимости их частичной замены. У основания куста устанавливался приштамбовый колышек для обозначения места нахождения черенка штамба с целью последующей подвязки к ним побегов при формировании штамба. Длина приштамбового колышка при формировании кордонных форм кустов на среднем штамбе составляла 100-120 см, с таким расчётом, чтобы после заглубления в землю, верхушка опоры была закреплена на уровне первого нижнего ряда проволоки на высоте 70 см от поверхности почвы. Для сохранения влаги в почве по мере необходимости проводилась культивация участка.

Результаты и обсуждение. Основная технологическая задача при реконструкции виноградных насаждений при спиле на черную головку заключалась в создании благоприятных условий, обеспечивающих интенсивное развитие штамба и формирования плечей кордона с закладкой на них рожков.

Начало пробуждения почек из черенков штамба в 2020 году было зафиксировано в первой декаде июня. К этому периоду сумма активных температур воздуха составила 760-800 °С. К концу июня наблюдалось интенсивное развитие волчковых побегов на привое и порослевых на подвое. Количество волчковых побегов достигало от 5 до 12 шт. По мере развития волчковых побегов проводилась регулировка нагрузки побегами.

При достижении побегами длины 20-25 см проводилась первая регулировка нагрузки методом обломки. В вариантах А1Б1, А1Б2, А2Б1, А2Б2 нагрузка составляла два мощных побега, в варианте А3Б3, А3Б4 оставляли 3-4 побега. По мере их роста подвязывали к приштамбовому пруту с целью воспитания ровного штамба.

При достижении побегов конкурентов высоты 60-65 см проводилась вторая регулировка нагрузки методом обломки побегов согласно схемы опыта. В вариантах А1Б1, А1Б2, А2Б1, А2Б2 оставляли один самый мощный побег, остальные удаляли, в вариантах А3Б3, А3Б4 оставляли по два побега. В процессе роста и развития оставленных побегов из пазушных почек развиваются пасынковые побеги и розетки листьев. В вариантах А1Б2, А2Б2, А3Б4 все пасынковые побеги образованные на будущем штамбе за период вегетации подвергались прищипыванию на уровне 3-4 листа. В вариантах А1Б1, А2Б1, А3Б3 пасынковые образования удалялись методом ошмыгивания.

В зависимости от типа создаваемой формы кордона и способов его создания

продолжали заниматься выгонкой однолетних пагонов. В вариантах с одноштабным одноплечим кордоном А1Б1, А1Б2 при достижении побега длиной 200 см производили его наклон на 90° на уровне 60 см от поверхности земли с подвязкой к горизонтальной проволоке, расположенной на уровне 70 см. Такая технология позволяет избежать острых углов при переходе от вертикали к горизонтали и тем самым создать плавный угол и обеспечить хорошую пропускную способность питательных веществ между корневой системой и листовым аппаратом.

При формировании одноштабного двухплечего кордона в вариантах А2Б1, А2Б2, формирование первого плеча на горизонтальную плоскость осуществляли при достижении длины побега на уровне 200 см. Аналогичная операция проводится и по вариантам А3Б3, А3Б4, где формируется два штамба с одноплечими кордонами.

Особенности формирования кордонов двухплечих А2Б1, А2Б2 будет заключаться в том, что при укладке лозы для формирования первого плеча необходимо на уровне изгиба оставить пасынкковый побег для создания второго плеча.

К середине июля был полностью сформирован штаб высотой 70 см по всем типам форм кустов и в зависимости от конструкции к концу вегетации продолжалось формирование плечей кордона (табл. 2).

Анализируя полученные показатели за первый год вегетации в независимости от типа формирования просматривается четкая общая закономерность о влиянии степени облиственности на ростовые процессы.

При формировании одноштабного одноплечего кордона у сорта Шоколадный заполняемость отведенной плоскости для плеча составила по варианту без пасынков 77,0 см, что составило 38,6 % от проектной длины, а с оставлением пасынков на штамбе этот показатель возрос до 150,0 см или 75,0 %. При $НСР_{05} = 59,8$. При формировании одноштабного двухплечего кордона в варианте без пасынков за вегетационный период были сформированы плечи общей длиной 126,9 см. из которых первое плечо 79,6 см., длина второго составила 47,3 см. Тогда как в варианте с облиственностью пасынков на штамбе этот показатель оказался значительно выше и составил 183 см, длину первого плеча 116,0 см, длина второго 67,0 см, при $НСР_{05} = 27,6$.

Создание двухштабных двурукавных формировок имеет свои особенности. Общий прирост таких формировок значительно превосходит по длине две другие. В варианте без пасынков на штамбе общая длина плечей достигла 162,0 см, с пасынками возросла до 210 см, при $НСР_{05} = 41,4$. Это может свидетельствовать о том, что корневая система в большей степени по объему загружена ростовыми процессами при формировании двухштабной двурукавной формировки.

Таблица 2. Ускоренное формирование штамба и плечей кордона после первого года вегетации (2020 г.)

Показатели	Тип кордонной формировки												
	Б1 – одноштамбовая одноплечая			Б2 – одноштамбовая двуплечая			Б3 – двуштамбовая двуплечая						
	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	НСР ⁰⁵	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	НСР ⁰⁵	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	НСР ⁰⁵
Длина прироста, см	147,0	220,0	26,0	197,0	253,0	49,5	297,0	348,0	28,1				
Длина плеча, см	77,0	150,0	59,8	79,6	116,0	27,6	82,7	113,4	41,4				
Диаметр штамба, мм	5,7	11,5	0,75	6,6	11,5	0,16	6,7	9,1	6,2				
Диаметр плеча, мм	5,2	8,1	1,80	4,9	7,0	3,0	5,0	7,0	6,7				

Одним из показателей, определяющих интенсивность развития ростовых процессов при формировании виноградного куста это диаметр штамба. Оценивая этот показатель при различных формах куста просматривается такая же четкая закономерность, что применение фитопиема создание пасынковых образований на штамбе в первый год вегетации по всем изучаемым вариантам обеспечивает больший объем древесины. Проведенная математическая обработка подтвердила существенные различия между изучаемыми показателями.

Таким образом по всем вариантам созданная дополнительная листовая масса за счет пасынковых побегов обеспечивает создание большего количества органических веществ, которые направлены на усиление ростовых процессов, о чем свидетельствуют данные по площади листовой поверхности (табл. 3).

Таблица 3. Фитометрические показатели при формировании кордонных форм

Показатели	Тип кордонной формировки					
	Б1 – одноштамбовая одноплечая		Б2 – одноштамбовая двухплечая		Б3 – двуштамбовая двухплечая	
	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	В1 – без пасынков	В2 – с пасынками	В3 – без пасынков	В4 – с пасынками
Количество листьев, шт	116	179	169	192	96	249
Средняя площадь листа, см ²	57,5	60,40	50,2	58,2	63,4	70,5
Площадь листовой поверхности, м ²	0,67	1,1	0,85	1,10	1,2	1,8

Анализ площади листовой поверхности у изучаемого сорта показал, что в вариантах с пасынками площадь листового полога оказался на 29,4-64,1 % выше в сравнении с удаленными на штамбе пасынками. Следует так же отметить, что наибольшая площадь листовой поверхность была зафиксирована в варианте с созданием двуштамбовых двухплечих формировок с сохранением пасынковых побегов на штамбе. Повышенная площадь листовой поверхности на таком варианте обеспечила наибольший объем древесины по первому году вегетации.

Диаметр плеча во всех вариантах также был значительно выше в варианте с прищипкой пасынков. По одноштамбовому одноплечему кордону составил 8,1-9,8 мм, тогда как в вариантах с удалением пасынков этот показатель оказался значительно ниже 5,2-6,8 мм. Аналогичная закономерность наблюдается и по двум другим формировкам.

Анализируя объем прироста плечей при создаваемых формировках, приходим к заключению, что увеличенный листовой аппарат способствует созданию

более мощного объема прироста, что и будет в перспективе способствовать созданию более объемному накоплению многолетней древесины.

В середине июля было проведено прищипывание верхушек побегов плечей с целью вызова усиленной пасынкообразовательной способности для формирования рожков. Анализ развития пасынковых побегов к концу вегетации показал, что их состояние (средняя длина, количество пасынков на куст и их общий прирост) имеет существенное различие в зависимости от степени их сформирования (табл.4).

Просматривается общая закономерность о том, что на среднюю длину и количество пасынков на кусте оказывает существенное влияние толщина плеча, чем больший объем древесины формируется при создании плеча, тем более мощные развиваются побеги. В тоже время диаметр плеча зависит от общей облиственности формировки. Таким образом благодаря оставлению пасынков на формирующемся штамбе и оставшейся после среза куста мощной корневой системы за первый год вегетации полностью сформирован у всех создаваемых форм кустов штамб, частично созданы плечи кордонов и начато формирование рожков.

Таблица 4. Способность пасынкообразования на плечах кордонных формировок при формировании рожков

Варианты	Показатели		
	Ср. длина пасынка, см.	Количество пасынков на куст, шт.	Общая длина пасынков на куст, см.
Шоколадный			
A1B1	16,1	3,75	60,5
A1B2	12,9	5,75	74,5
A2B1	9,0	4,25	38,25
A2B2	11,0	8,5	94,25
A3B3	6,0	3,75	22,75
A3B4	13,5	7,5	101,5

Опытом и практикой установлено, что наибольшую продуктивность виноградные кусты обеспечивают в тех случаях, когда форма куста по мощности развития скелетных частей, объему многолетних образований и нагрузке побегами соответствуют биологическим особенностям сорта и условиям произрастания [19].

Проведенные нами исследования показали, что мощность развития виноградных кустов при различных формировках и способах их создания имеют определенные различия. Результаты сравнительной оценки степени сформированности кустов за 2020 г. показали, что их формирование в вариантах с оставлением пасынков на штамбе протекает более интенсивно по всем изучаемым формам куста (табл. 5).

Таблица 5. Оценка степени сформированности кустов винограда после первого года вегетации

Варианты	Степень сформированности						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Шоколадный							
A1B1	0	0	10	30	60	0	0
A1B2	0	0	0	20	80	0	0
A2B1	0	0	10	25	65	0	0
A2B2	0	0	0	15	85	0	0
A3B3	0	0	10	30	60	0	0
A3B4	0	0	0	20	80	20	0

Выводы.

1. В результате проведенных мероприятий была дана оценка фитосанитарного состояния насаждений и принято решение о применении мер по восстановлению насаждений, теряющих продуктивность.

2. Оценивая способы формирования кустов винограда, с учетом агробиологических и фитометрических показатели приходим к заключению, что наличие пасынковых образований на штамбе в первый год вегетации оказало положительный эффект на ростовые процессы и формирования плечей и рожков в течение вегетации 2020 года. В результате чего на следующий год, имеется возможность провести шадящую обрезку на плодоношение и тем самым получить частичный урожай на второй год реконструкции виноградных насаждений.

3. В наших исследованиях максимального значения однолетнего прироста достигли формы растений, где предусмотрено наличие двух штамбов. Это говорит о том, что при создании таких формировок спящие почки начинают провоцировать работу корневой системы на обеспечение этих побегов по максимуму всем необходимым для интенсивного роста и развития. Так же, как правило, при ведении двух штамбов отмечается большая площадь листовой поверхности на растении, что в свою очередь повышает транспирационный коэффициент растения, улучшает процесс фотосинтеза, повышает количество продуктов ассимиляции, в результате чего растение меньше подвержено стрессовым ситуациям, таким как: засуха, нехватка освещения, температурные перепады и т.д.

Список использованных источников:

1. Егоров Е.А. Оценка состояния и перспективы развития виноградарства и питомниководства в Российской Федерации / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Плодоводство и

References:

1. Egorov E.A. Evaluation of the state and prospects for the development of viticulture and nursery in the Russian Federation / E.A. Egorov, Zh.A. Shadrina, G.A. Kochyan // Fruit

виноградарство Юга России. – 2020. – № 61(1). – С. 1-15.

2. Виноградарство России: настоящее и будущее / Е. Егоров, А. Аджиев, К. Серпуховитина, Л. Трошин, А. Жуков, Ш. Гусейнов, А. Алиева. – Махачкала : Новый день, 2004. – 438 с.

3. Мировое производство и потребление винограда. – Текст: электронный. – URL: <http://vinocenter.ru/mirovloe-proizvodstvo-i-potreblenie-vinograda.html> (дата обращения: 28.03.2022).

4. Виноградарство в России – состояние, проблемы, перспективы. – Текст: электронный. – URL: <https://selkhozpor-tal.rf/articles/vinogradarstvo-v-rossii/> (дата обращения: 28.03.2022).

5. Петров В.С. Эффективные способы ведения кустов винограда в современных системах земледелия / В.С. Петров, Т.В. Павлюкова // Современные системы земледелия в садоводстве и виноградарстве : сборник научных трудов ГНУ СКЗНИИСиВ. – Краснодар : ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. – Т. 6. – С. 148–155.

6. Павлюкова Т.П. Формирование кустов винограда в соответствии с требованиями биологии сорта / Т.П. Павлюкова, К.А. Серпуховитина // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2011. – № 9 (3). – С. 73–80. – Текст: электронный. – URL: journalkubansad.ru.

7. Технология возделывания виноградных плантаций после повреждения морозами : методические рекомендации / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, Н.А. Якушина [и др.]. – Симферополь : Крымский го-

rowing and viticulture of the South of Russia. – 2020. – No. 61(1). – P. 1-15.

2. Viticulture in Russia: present and future / E. Egorov, A. Adzhiev, K. Serpukhovitina, L. Troshin, A. Zhukov, Sh. Huseynov, A. Alieva. – Makhachkala: New day, 2004. – 438 p.

3. World production and consumption of grapes. – Text: electronic. – URL: <http://vinocenter.ru/mirovloe-proizvodstvo-i-potreblenie-vinograda.html> (date of access: 03/28/2022).

4. Viticulture in Russia – state, problems, prospects. – Text: electronic. – URL: <https://selkhozpor-tal.rf/articles/vinogradarstvo-v-rossii/> (date of access: 03/28/2022).

5. Petrov V.S. Effective methods of maintaining grape vines in modern farming systems / V.S. Petrov, T.V. Pavlyukova // Modern farming systems in horticulture and viticulture: a collection of scientific papers of the SSI "NORTH CAUCASIAN FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF GARDENING, VITICULTURE, WINEMAKING". – Krasnodar : SSI "NORTH CAUCASIAN FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF GARDENING, VITICULTURE, WINEMAKING", 2014. – Т. 6. – p. 148-155.

6. Pavlyukova T.P. Formation of grape vines in accordance with the requirements of the biology of the variety / T.P. Pavlyukova, K.A. Serpukhovitina // Fruit growing and viticulture of the south of Russia. – 2011. – No. 9 (3). – P. 73–80. – Text: electronic. – URL: journalkubansad.ru.

7. Technology of cultivation of vineyards after frost damage: guidelines / A.M. Avidzba, V.I. Ivanchenko, N.A. Yakushina [and others]. – Simferopol:

сударственный аграрный учебно-консультативный центр, 2006. – 23 с.

8. Канцер А.Н. Способы омоложения скелета кустов винограда при культуре на высокоштамбовых формах / А. Н. Канцер // Тезисы докладов. – Кишинев, 1998. – С. 85–86.

9. Костин П.Н. Рациональные методы восстановления виноградников после морозных повреждений / П.Н. Костин // Пути увеличения производства винограда и продуктов его переработки на юге Украины. – Киев, 1990. – С. 86–91.

10. Малтабар Л.М. Восстановительная способность интродуцированных сортов винограда / Л.М. Малтабар, А.Г. Ждамарова, О.Е. Ждамарова // Виноград и вино России. – 1996. – № 5. – С. 9–11.

11. Стратегия развития виноградарства и виноделия Крыма (2020–2050 гг.). – Текст: электронный. – URL: strategiya-razvitiya-vinogradarstva-i-vinodeliya-kryma-5-4-fevralya-2020-tikhie-vina.pdf.

12. Алейникова Н.В. Болезни и вредители виноградной лозы : научно-практическое издание / Н.В. Алейникова, Е.С. Галкина, Я.Э. Радановская. – Санкт-Петербург, 2018. – 152 с.

13. Галкина Е.С. Сравнительный анализ многолетней динамики развития основных болезней винограда в условиях Крыма / Е.С. Галкина, Н.В. Алейникова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2019. – № 21 (3). – С. 244–249.

14. Фитосанитарный контроль болезней винограда: эска, антракноз, черная пятнистость на виноградниках юга Украины и проведения защитных ме-

Crimean State Agrarian Educational and Consultative Center, 2006. – 23 p.

8. Kantser A.N. Methods of rejuvenation of the skeleton of grape vines in culture on high-stem forms / A.N. Kantser // Abstracts. – Chisinau, 1998. – P. 85–86.

9. Kostin P.N. Rational methods of restoring vineyards after frost damage / P.N. Kostin // Ways to increase the production of grapes and products of its processing in the south of Ukraine. – Kyiv, 1990. – P. 86–91.

10. Maltabar L.M. Restorative capacity of introduced grape varieties / L.M. Maltabar, A.G. Zhdamarova, O.E. Zhdamarova // Grapes and wine of Russia. – 1996. – No. 5. – P. 9–11.

11. Strategy for the development of viticulture and winemaking in Crimea (2020–2050). – Text: electronic. – URL: strategiya-razvitiya-vinogradarstva-i-vinodeliya-kryma-5-4-fevralya-2020-tikhie-vina.pdf.

12. Aleinikova N.V. Diseases and pests of the vine: scientific and practical publication / N.V. Aleinikova, E.S. Galkina, Ya.E. Radianovskaya. – St. Petersburg, 2018. – 152 p.

13. Galkina E.S. Comparative analysis of the long-term dynamics of the development of the main diseases of grapes in the conditions of the Crimea / E.S. Galkina, N.V. Aleinikova // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2019. – No. 21 (3). – p. 244–249.

14. Phytosanitary control of grape diseases: esca, anthracnose, black spot in the vineyards of the south of Ukraine and carrying out protective measures / N.A. Yakushina, N.V. Aleinikova, E.P. Stranishevskaya [and others]. –

- роприятий : методические рекомендации / Н.А. Якушина, Н.В. Алейникова, Е.П. Странишевская [и др.]. – Симферополь : Полипресс, 2011. – 44 с.
15. Рюмшин А.В. Состояние виноградно-винодельческой отрасли Республики Крым за 2014-2020 гг. / А.В. Рюмшин, В.И. Иванченко, А.Н. Булава // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2021. – № 23 (2). – С.110-114.
16. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А. М. Авидзбы. – Ялта : ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.
17. Бейбулатов, М. Р. Влияние погодных условий конкретной климатической зоны на продуктивность винограда / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Т. В. Фирсова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 3. – С. 36-37.
18. Бейбулатов М.Р. Оценка степени сформированности кустов винограда для классических и современных формировок / М.Р. Бейбулатов, Р.А. Буйвал, С.В. Михайлов // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня образования Государственного научного учреждения Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства. – Краснодар : СКЗ-НИИСиВ, 2011. – С. 198-203.
19. Казанцева, Л. П. Широкорядная культура винограда в условиях предгорной зоны восточного Крыма / Л.П. Казанцева, В.Г. Кириченко // Результаты Симферополь: Polipress, 2011. – 44 p.
15. Ryumshin A.V. The state of the grape and wine industry of the Republic of Crimea for 2014-2020. / A.V. Ryumshin, V.I. Ivanchenko, A.N. Bulava // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2021. – No. 23 (2). – P.110-114.
16. Guidelines for agrotechnical research in viticulture in Ukraine / ed. A.M. Avidzba. – Yalta: IV&W "Magarach", 2004. – 264 p.
17. Beibulatov M.R., Ignatov A.P., Firsova T.V. Influence of weather conditions of a particular climatic zone on the productivity of grapes // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2007. – No. 3. – P. 36-37.
18. Beibulatov M.R. Evaluation of the degree of formation of grape bushes for classical and modern formations / M.R. Beibulatov, R.A. Buyval, S.V. Mikhailov // Fundamental and applied developments that form the modern image of horticulture and viticulture: materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the formation of the State Scientific Institution North Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture. – Krasnodar: "NORTH CAUCASIAN FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF GARDENING, VITICULTURE, WINEMAKING", 2011. – p. 198-203.
19. Kazantseva L.P. Wide-row grape culture in the conditions of the foothill zone of the eastern Crimea / L.P. Kazantseva, V.G. Kirichenko // Results of scientific research and implementation of wide-row high-stem grape culture: collection of scientific articles. – Yalta, 1984. – p. 64-66.

научных исследований и внедрения широкоягодной высокоштабковой культуры винограда : сборник научных статей. – Ялта, 1984. – С. 64-66.

Сведения об авторах:

Замета Олег Григорьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: zameta_oleg@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Иванченко Вячеслав Иосифович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: magarach.iv@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Михайлов Сергей Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: et-miha@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Information about the authors:

Zameta Oleg Grigoryevich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: zameta_oleg@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Ivanchenko Vyacheslav Iosifovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: magarach.iv@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Mikhailov Sergei Vasilievich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: et-miha@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal

Гараненко Максим Николаевич – аспирант кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: garanenko1980@gmail.com, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Garanenko Maxim Nikolaevich – postgraduate student of the Department of Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: garanenko1980@gmail.com, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 633.81

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ
ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА
ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛАВАНДЫ
УЗКОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ
КРЫМА**

**INFLUENCE OF THE TIME
OF NITROGEN FERTILIZER
APPLICATION ON THE
PRODUCTIVITY OF LAVENDER
(*Lavandula angustifolia* Mill.) IN
THE CONDITIONS OF CRIMEA**

Кузнецов С.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Kuznetsov S.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Institute "Agrotechnological Academy" FSAEI HE "Crimean Federal University V.I. Vernadsky"

Весенние подкормки нитратом аммония способствуют значительному увеличению урожайности соцветий лаванды узколистной в условиях предгорного Крыма. Испытывались два срока внесения удобрений: в марте и апреле. В результате трехлетних испытаний лучшим оказался ранневесенний срок, при котором удобрения вносились вразброс по поверхности поля при первой возможности выхода в поле (в марте).

Ключевые слова: лаванда узколистная, удобрения, подкормки, урожайность.

Spring feeding with ammonium nitrate contributes to a significant increase in the yield of narrow-leaved lavender inflorescences in the conditions of the foothill Crimea. Two fertilization times were tested: March and April. As a result of three-year tests, the early spring period turned out to be the best, when fertilizers were applied scattered over the surface of the field at the first opportunity to go out into the field (in March).

Keywords: lavender, fertilizers, fertilizing, harvest.

Введение. Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.) возделывается в Крыму на значительных площадях уже почти сто лет. И в настоящее время она является одной из основных эфиромасличных культур Крыма. Технология возделывания лаванды достаточно хорошо проработана. Проведенные нами исследования были направлены на уточнение сроков внесения азотных удобрений. Практически все авторы, занимавшиеся вопросами минерального питания лаванды, отмечают особое значение именно азота в повышении урожайности соцветий [1, 3, 7, 10].

При этом наблюдается относительное единогласие в отношении доз азота, вносимых на плантации лаванды. В Польше рекомендуют вносить ежегодно N_{50} [6]. В такой же дозе рекомендуют вносить азотные удобрения некоторые крымские [8] и американские [9] авторы. Оптимальной для лаванды дозой азо-

та N_{60} считает Е.В. Николаев с соавторами [2]. Также считают и другие крымские авторы [4, 5].

Что касается оптимальных сроков внесения азотных удобрений на плантациях лаванды, то в этом вопросе такого единогласия не отмечается. Во многих работах, посвященных удобрению лаванды, сроки и способы внесения не упоминаются [2, 8]. В Польше рекомендуют азот вносить в первой декаде мая [6]. Ряд крымских авторов предлагают вносить азотные удобрения рано весной, при этом способ внесения не уточняется [4, 5]. Другие отмечают отсутствие существенной разницы при внесении азотных удобрений весной и осенью [4, 5]. Г.И. Мустьяца отмечает, что при дозах азота свыше N_{80} желателен дробное внесение (частично осенью и частично весной); при меньших дозах лучше вносить однократно – либо осенью, либо весной.

В связи с этим целью нашей работы являлось уточнение оптимальных сроков внесения азотных удобрений на плантациях лаванды в условиях предгорной зоны Крыма.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в центральном предгорном районе Крыма, климатические условия здесь полузасушливые. Теплый умеренный климат с мягкой зимой.

Определение оптимальных сроков внесения азотных удобрений на плантациях лаванды проводили методом полевого опыта.

Плантация лаванды была посажена осенью 2014 года. Опыт проводился в течение 3 лет начиная с 3-летнего возраста плантации (2017-2019 гг.).

В исследованиях использовался сорт лаванды узколистной Синева, включенный в Государственный реестр селекционных достижений. Сорт позднеспелый, зимостойкий. По данным конкурсного сортоиспытания урожайность соцветий – 89,5 ц/га, массовая доля эфирного масла – 1,85 %, содержание сложных эфиров в масле – 56,7 %, сбор эфирного масла – 165,7 кг/га. Высота куста – 65-70 см, окраска венчика – фиолетовая.

Общий размер делянки складывался из трех рядов, размещенных на расстоянии 1 метр. Учетный ряд средний, крайние ряды – защитные. Общая длина делянки составляла 3 метра; учетная длина – 2 метра. Таким образом общая площадь делянки составила 9 м², а учетная – 2 м².

Опыт включал три варианта:

1. Контроль – без применения удобрений.
2. Внесение азотных удобрений в дозе N_{60} вразброс в ранневесенние сроки (в марте с первым выходом в поле).
3. Внесение азотных удобрений в дозе N_{60} с первой междурядной культивацией в апреле на глубину 6-8 см.

Размещение делянок в опыте проведено методом рендомизированных повторений.

Опыт включал 9 делянок (3 варианта в 3 повторениях).

Учеты и наблюдения проводили в 2017 (плантация 3 года вегетации) и в

2018 (плантация 4 года вегетации) и в 2019 году (плантация 5 года вегетации).

Высоту растений определяли с помощью металлической линейки. Дату наступления фаз развития фиксировали при её достижении 50 % растений.

Определение основных элементов структуры урожая проводили с помощью подсчета сформировавшихся соцветий на 0,5 погонных метрах ряда. Для определения длины соцветий, количества мутовок в соцветии и количества цветков в мутовке с каждой деланки отбирали в случайном порядке по 20 соцветий; в лабораторных условиях проводили разбор каждого соцветия с определением перечисленных показателей.

Урожайность соцветий лаванды определяли вручную. Соцветия срезали с учетной площади секатором и взвешивали на электронных весах. Влажность сырья определяли весовым способом.

Полученную урожайность пересчитывали на стандартную влажность (70 %).

Условия проведения исследований. Лаванду возделывали по традиционной технологии. Посадку плантации провели осенью 2014 года. Схема посадки – 1 x 0,5 м. В течение вегетации проводили 3-4 междурядные культивации. При распространении сорняков лаванду опрыскивали гербицидами или проводили выборочную прополку в рядах. Уборку соцветий проводили в середине цветения вручную. Первые два года лаванду не убрали. Уборку начали проводить с третьего года вегетации (2017 г.).

Критическим фактором, лимитирующим урожайность в Крыму, является количество атмосферных осадков. В этом отношении условия произрастания лаванды за годы проведения исследований складывались по-разному.

2017 год был, в основном, среднестатистическим в плане температур, но при этом отличался повышенным количеством осадков в весенний период. В течение весны в этом году выпало почти на 70 % больше осадков, чем в среднем выпадает в этой зоне (174 мм вместо 107 мм).

Таблица 1. Условия увлажнения лаванды в весенний период, мм

Год	Март	Апрель	Май	За весну	Отклонение от среднего многолетнего, +/-
2017	25,7	78,7	69,5	173,9	66,9
2018	27,1	4,1	36,9	68,1	-38,9
2019	7,6	29,5	7,7	44,8	-62,2
Среднее многолетнее	32,0	34,0	41,0	107,0	0,0

Два других года (2018 и 2019) оказались наоборот – гораздо хуже обеспеченными атмосферными осадками в весенний период по сравнению со средними многолетними показателями. Если в среднем за весну в Симферопольском районе выпадает 107 мм осадков, то в 2018 их выпало всего 68,1 мм (рис. 1).

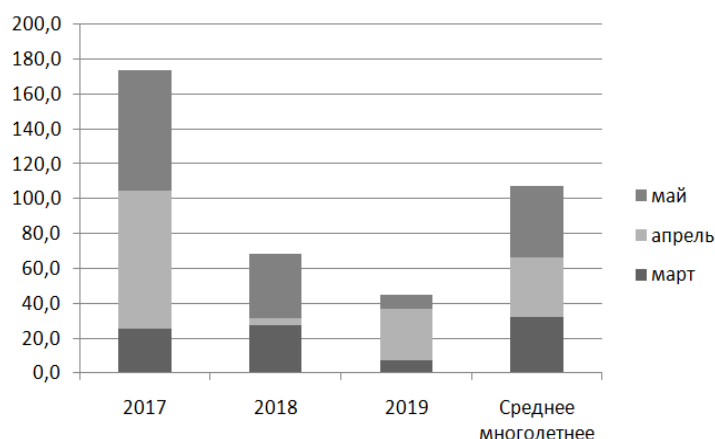


Рисунок 1. Количество атмосферных осадков в весенний период за годы исследования, мм

В 2019 году сложились наиболее жесткие условия увлажнения в весенний период. Март и май были очень сухими (и в марте и в мае выпало всего по 7-8 мм осадков). Поэтому весной наблюдалась задержка в развитии растений, и это сказалось на эффективности азотных удобрений.

В общем можно отметить, что за период проведения исследования один год (2017) характеризовался благоприятными условиями увлажнения в весенний период, а два года (2018 и 2019) характеризовались засушливой весной.

Опытный участок представлен черноземом южным мицеллярно-карбонатным с содержанием гумуса 2,6-2,9 %, подвижного фосфора 0,5-3 мг/100 г почвы и обменного калия 27-32,4 мг/100 г почвы.

Результаты и обсуждение. В фазе бутонизации определяли высоту растений лаванды. На каждой делянке определяли высоту растений в трех местах и выводили среднюю высоту растений по делянке. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2. Влияние сроков внесения азотных удобрений на показатели структуры урожая лаванды узколистной

Варианты	Высота растений, см	Количество соцветий, штук/растение	Количество мутовок, штук	Длина соцветия, см
1. Контроль	66,7	509	5,2	29,1
2. N60 в марте	66,5	468	5,7	28,5
3. N60 в апреле	68,6	532	5,4	28,0
НСР ₀₅	2,78	169,8	0,8	2,02

Данные таблицы ясно показывают, что удобрения практически не влияют на высоту растений лаванды в фазе бутонизации. Средняя высота растений по

вариантам колебалась в пределах 66,7-68,6 см, что не превышает наименьшую существенную разницу ($НСР_{05}=2,78$).

В фазе бутонизации определяли количество сформировавшихся соцветий лаванды на одном растении. На каждой делянке подсчитывали количество соцветий, сформировавшихся на участке в 0,5 погонных метра ряда, что соответствует одному растению.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование удобрений не оказало какого-либо влияния на количество цветоносов на одном растении. Разница между вариантами колебалась в пределах 20-60 цветоносов, тогда как наименьшая существенная разница составила порядка 169,8 цветоносов на растение.

В фазе бутонизации определяли количество сформировавшихся мутовок в соцветии. На каждой делянке отбирали в случайном порядке по 20 соцветий. В каждом соцветии подсчитывали количество сформировавшихся мутовок. Точность опыта не позволила определить разницу в количестве мутовок на одно соцветие. Хотя мы видим, что средние показатели числа мутовок во втором варианте больше, чем на контроле на 10 %, однако наименьшая существенная разница превышает разницу между любыми двумя вариантами опыта. Поэтому следует заключить по результатам статистического анализа, что азотные удобрения не влияют на количество мутовок в соцветии лаванды.

Таким образом, сроки внесения азотных удобрений не оказывают существенного влияния на длину соцветия, количество соцветий на одном растении и количество мутовок в соцветии. Возможно, на эти параметры влияют различные дозы и виды удобрений, которые в данном исследовании не изучались. Сроки же внесения азотных удобрений если и оказывают влияние, то незначительное.

Поскольку погодные условия произрастания лаванды значительно отличались по годам, проанализируем опытные данные по урожайности отдельно для каждого года.

Данные по урожайности соцветий лаванды свидетельствуют о том, что в 2017 году лучшим сроком внесения азотных удобрений оказался ранневесенний с разбрасыванием по поверхности почвы (табл. 3).

Таблица 3. Влияние сроков внесения азотных удобрений на урожайность соцветий лаванды, ц/га

№	Вариант	Год			Среднее
		2017	2018	2019	
1	Контроль	46,7	35,6	35,7	39,3
2	60 кг в марте	79,0	52,8	44,0	58,6
3	60 кг в апреле	70,7	55,8	53,7	60,0
НСР ₀₅		20,4	19,4	20,5	14,3

2017 год отличался влажной весной и, как оказалось, в этих условиях удобрения оказали самое значительное влияние на урожайность соцветий лаванды. На втором варианте зарегистрирована наивысшая урожайность в опыте. Она составила 79 центнеров на гектар. На варианте с внесением азотных удобрений с первой культивацией в апреле урожайность была гораздо ниже – 70,7 ц/га. Это можно объяснить тем, что первую культивацию междурядий проводят, когда ранние яровые и зимующие сорняки уже достаточно разовьются. К этому периоду влаги в почве уже значительно меньше, поэтому эффективность внесения азотных удобрений снижается.

Статистический анализ показал, что использование удобрений как в марте взброс по поверхности поля, так и в апреле под междурядную культивацию в условиях года с влажной весной оказывают значительное влияние на урожай соцветий лаванды. Внесение удобрений в апреле повысило урожайность соцветий в 1,5 раза (с 46,7 до 70,7 ц/га), а внесение удобрений в марте – в 1,6 раза (до 79 ц/га).

Хотя разница между вариантами с различными сроками внесения азотных удобрений составила 8,3 ц/га, наименьшая существенная разница не позволяет утверждать, что преимущество второго варианта над первым достоверно. Можно лишь отметить, что азотные удобрения оказали очень сильное влияние на урожайность соцветий лаванды в 2017 году.

Весна 2018 года была сухая, поэтому эффект от использования удобрений оказался значительно ниже. Если во влажном 2017 году прибавка вследствие применения удобрений составила 20-30 ц/га, то в 2018 году – только 16-20 ц/га. Лучшим оказался вариант с внесением удобрений в апреле под междурядную культивацию (55,8 ц/га). Но, несмотря на то, что урожайность на вариантах с применением удобрений значительно превышала контроль, точность опыта не позволила это утверждать. Разница между вторым и третьим вариантом составила 3 ц/га, но эта разница также не доказуема.

Также, как и в 2018 году, весна 2019 года оказалась засушливой. Из трех лет весна этого года оказалась самой сухой. Выпало за три месяца всего 45 мм осадков (табл. 1). Поэтому и урожайность соцветий лаванды в этом году была зарегистрирована минимальной (табл. 3). Вероятно эти показатели (количество осадков весной и урожайность соцветий лаванды) хорошо коррелируют, но для такого утверждения у нас не достаточно наблюдений. Использование удобрений обеспечило в 2019 году прибавку на уровне 8-18 ц/га, однако эта прибавка не доказывается статистическими методами. Лучшим оказался вариант с внесением азотных удобрений в апреле под междурядную культивацию. Он обеспечил урожайность в 53,7 ц/га, что на 18 ц/га превышает контроль (35,7 ц/га). Разница между вариантами с различными сроками внесения азотных удобрений составила порядка 10 ц/га. Поэтому утверждать, что третий вариант доказуемо лучший не приходится.

Анализируя средние данные по урожайности соцветий лаванды за три года

исследований (табл. 3), можно утверждать, что использование азотных удобрений весной в дозе N_{60} достоверно повышает урожайность соцветий примерно на 20 ц/га. При этом в годы с влажной весной прибавка может составить более 30 ц/га.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что использование азотных удобрений в виде весенней подкормки повышает урожайность соцветий в 1,5 раза и более (с 39,3 до 58,6 центнеров с гектара во 2 варианте и до 60 ц/га в третьем варианте).

Сравнивая два срока внесения азотных удобрений следует отметить некоторые различия в их эффективности в зависимости от складывающихся погодных условий. В 2017 году, который отличался относительно влажной весной, наиболее эффективным оказался ранневесенний срок внесения аммиачной селитры вразброс по поверхности поля. Этот способ обеспечил в 2017 году 70 %-ную прибавку к урожаю по сравнению с контролем и 12 %-ную прибавку по сравнению с третьим вариантом. В годы с засушливой весной эффект от применения азотных удобрений оказался гораздо скромнее (прибавка составила порядка 30 %). При этом разница между мартовским и апрельским сроком внесения была не существенной, однако некоторое преимущество апрельского срока прослеживается. Это, вероятно, объясняется тем, что в условиях засушливой весны азот аммиачной селитры недостаточно глубоко проникает в почву при поверхностном внесении, поэтому значительная его часть остается недоступной растениям лаванды. Поэтому внесение удобрений под междурядную культивацию на глубину 6-8 см оказывается более эффективным.

Опираясь на средние данные по урожайности за 3 года исследований, можно утверждать, что лучшим сроком проведения весенней подкормки азотными удобрениями является ранневесенний период (с первым выходом в поле, возможно по мерзлоталой почве). В условиях влажной весны этот срок обеспечивает максимальную урожайность. В условиях засушливой весны он обеспечивает урожайность не ниже, чем апрельский срок внесения под междурядную культивацию.

Список использованных источников:

1. Мустяца Г.И. Удобрение лаванды в условиях Молдавской ССР: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Кишинев, 1964. – 26 с.

2. Назаренко Л.Г. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения / Л.Г. Назаренко, Л.А. Бугаенко – Симферополь: Таврия, 2003.– 201с.

3. Николаев Е.В. Крымское по-

References:

1. Musteatsa G.I. Lavender fertilizer in the conditions of the Moldavian SSR: abstract of the dissertation for the degree of candidate of agriculture. Sciences. – Kishinev, 1964. – 26 p.

2. Nazarenko L.G. Ethero-oil, spicy-aromatic and medicinal plants / L.G. Nazarenko, L.A. Bugaenko – Simferopol: Tavria, 2003.– 201с.

3. Nikolaev E.V. Crimean field

леводство / Е.В. Николаев, Л.Г. Назаренко, М.М. Мельников – Симферополь: Таврида, 1988.– 375с.

4. Николаев Е.В. Растениеводство Крыма / Е.В. Николаев, А.М. Изотов, Б.А. Тарасенко, В.Н. Чуниховская – Симферополь: ИТ «Ариал», 2013.– 392с.

5. Технологические карты промышленного возделывания эфиромасличных культур на период 1994-2000 гг. / – Симферополь: ИЭЛР УААН, 1993.– 100 с.

6. Эфиромасличные культуры / – Москва: Колос, 1976.– 336с.

7. Biesiada A. The effect of nitrogen fertilization on yielding and antioxidant activity of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) / Biesiada A., Sokol-Letowska A., Kucharska A. // Eff. Nitrogen Fertil. Yielding Antioxid. Act. Lavender *Lavandula Angustifolia* Mill – 2008. – Т. 7 – № 2.

8. Camen D. Research Concerning the Influence of Fertilization on Some Physiological Processes and Biochemical Composition of Lavender (*Lavandula Angustifolia* L.) / D. Camen, N. Hadaruga, R. Luca, A. Dobrei, E. Nistor, D. Posta, A. Dobrei, G. Velicevici, A. Petcov, F. Sala // Agric. Agric. Sci. Procedia – 2016. – Т. 10 – 198 – 205 p.

9. McNaughton V. Lavender: The Grower's Guide. – Timber Press, 2000.

10. Yasemin Sara. The effects of nitrogen on growth and physiological features of lavender International congress on medicinal and aromatic plants: “Natural and healthy life” proceedings book tabkon, 2017. – 746-753 p.

farming / E.V. Nikolaev, L.G. Nazarenko, M.M. Melnikov – Simferopol: Tavrida, 1988.– 375с.

4. Nikolaev EV. Plant growing of Crimea / E.V. Nikolaev, A.M. Izotov, B.A. Tarasenko, V.N. Chunikhovskaya – Simferopol: IT "Arial", 2013.– 392 с.

5. Technological maps of industrial cultivation of essential oil crops on period 1994-2000 / – Simferopol: ELR UAAN, 1993.– 100с.

6. Oil cultures / – Moscow: Kolos, 1976.– 336с.

7. Biesiada A. The effect of nitrogen fertilization on yielding and antioxidant activity of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) / Biesiada A., Sokol-Letowska A., Kucharska A. // Eff. Nitrogen Fertil. Yielding Antioxid. Act. Lavender *Lavandula Angustifolia* Mill – 2008. – Т. 7 – № 2.

8. Camen D. Research Concerning the Influence of Fertilization on Some Physiological Processes and Biochemical Composition of Lavender (*Lavandula Angustifolia* L.) / D. Camen, N. Hadaruga, R. Luca, A. Dobrei, E. Nistor, D. Posta, A. Dobrei, G. Velicevici, A. Petcov, F. Sala // Agric. Agric. Sci. Procedia – 2016. – Т. 10 – 198–205 p.

9. McNaughton V. Lavender: The Grower's Guide. – Timber Press, 2000.

10. Yasemin Sara. The effects of nitrogen on growth and physiological features of lavender International congress on medicinal and aromatic plants: “Natural and healthy life” proceedings book tabkon, 2017. – 746-753 p.

Сведения об авторе:

Кузнецов Сергей Андреевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и растениеводства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: ssmith61@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Information about the author:

Kuznetsov Sergei Andreevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Institute "Agrotechnological Academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: ssmith61@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 634.8.03:631.541

**ВЛИЯНИЕ ПОДВОЙНОГО
СОРТА НА ВЫХОД
СТАНДАРТНЫХ
СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ
ПРИВИВОК АБОРИГЕННЫХ
СОРТОВ ВИНОГРАДА**

Иванченко В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Замета О.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Потанин Д.В., кандидат сельскохозяйственных наук;
Михайлов С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Райков А.В., аспирант,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Дана оценка выхода первосортных привитых черенков винограда после стратификации. Изучены пять перспективных аборигенных сортов Крыма (Джеват кара, Эким кара, Кефесия, Сары пандас, Кокур белый), привитых на три районированных подвойных сорта (Берландиери x Рипария Кобер 5ББ, Берландиери x Рипария СО4, Рипария x Рупестрис 101-14). Для достоверной оценки полученных результатов проведен трехфакторный дисперсионный анализ. На основе полученных данных выделены наиболее перспективные привойно-подвойные комбинации винограда, а также дана комплексная оценка влияния различных факторов на выход первосортных прививок.

**THE INFLUENCE OF THE
ROOTSTOCK VARIETY ON THE
PRODUCTION OF STANDARD
STRATIFIED GRAFTS OF NATIVE
GRAPE VARIETIES**

Ivanchenko V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
Zameta O.G., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Potanin D.V., Candidate of Agricultural Sciences;
Mikhailov S.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Raikov A.V., postgraduate student, Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

The yield of first-grade grafted grape cuttings after stratification is estimated. Five promising indigenous varieties of Crimea have been studied (Dzhevat kara, Ekim kara, Kefesiya, Sary pandas. Kokur white), grafted on three zoned varieties of rootstock (Berlandieri x Riparia Kober 5BB, Berlandieri x Riparia CO4, Riparia x Rupestris 101-14). For a reliable assessment of the results obtained, a three-factor analysis of variance was carried out. Based on the data obtained, the most promising graft-rootstock combinations of grapes are identified, and a comprehensive assessment of the influence of various factors on the yield of first-class vaccinations is given.

Ключевые слова: виноград, прививка, привитые саженцы, привойно-подвойная комбинация, стратификация, совместимость, дисперсионный анализ, взаимодействие факторов.

Keywords: grapes, grafting, grafted seedlings, scion-rootstock combination, stratification, compatibility, analysis of variance, interaction of factors.

Введение. Стратификация привитых черенков винограда является одним из наиболее ответственных этапов в производстве привитых виноградных саженцев. Основная задача стратификации – это образование каллуса в местах соединения подвоя и привоя, без чего невозможно сращивание одревесневевших черенков. Также, в процессе стратификации на базальных концах подвоя должны образоваться зачатки корешков, а на привое набухнуть или тронуться в рост почки глазков.

Успех стратификации зависит от множества факторов, многие из которых являются неконтролируемыми. Проблемы сращивания подвоя и привоя, возникающие по причине нарушений в технике выполнения прививок, режимов стратификации и аэрации, а также качественных показателей лоз привоя и подвоя на момент стратификации. Влажность, содержание сахаров и углеводов, состояние зимующих глазков лоз, в целом, поддаются корректировке и находятся в сфере совершенствования агротехнологических приемов выращивания качественного подвоя, привоя, их подготовке к прививочной кампании, а также собственно производства привитых черенков, отработки регламентов стратификации и других технологических операций [5, 6].

Низкий уровень аффинитета (несовместимость) имеет более глубокую природу и не поддается контролю и корректировке за счет усовершенствования технологии производства прививок. Различают несовместимость механическую и физиологическую.

Обособленный анализ данных по выходу стандартных привитых черенков винограда после стратификации не может служить основой объективной оценкой аффинитета той или иной пары подвоя и привоя, однако, именно на стадии стратификации возможно получить первичную достоверную информацию о совместимости сорто-подвойной комбинации [8].

Часто несовместимость у сорто-подвойных комбинаций проявляется на более поздних этапах, после высадки в школку или же на постоянное место, после вступления в плодоношение, при наступлении неблагоприятных условий выращивания. В комплексе с другими исследованиями, данные по выходу стандартных привитых черенков после стратификации могут дать достоверный прогноз о долговечности и продуктивности будущих виноградников, заложённых с использованием конкретных пар подвоя и привоя. Это особенно необходимо при размножении малоизученных перспективных привойных сортов винограда или внедрении в производство новых подвойных сортов [1, 9].

Цель работы – провести оценку влияния привойно-подвойных комбинаций абортгенных сортов винограда с районированными подвоями на выход стан-

дартных привитых черенков винограда после прохождения стратификации.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на базе прививочного комплекса кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологической академии» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» в 2020-2021 гг.

Для проведения исследований было отобрано 15 привойно-подвойных пар.

В качестве подвоев использованы наиболее распространенные районированные сорта: Берландиери х Рипария Кобер 5ББ, Берландиери х Рипария СО₄, Рипария х Рупестрис 101-14. Подвойные черенки заготавливались на маточнике подвойных лоз учебного хозяйства академии.

В качестве привоя были изучены следующие Крымские аборигенные сорта винограда: Джеват кара, Сары пандас, Эким кара, Кефесия, Кокур белый. Выбор сортов привоя обусловлен острым интересом производителей виноградарско-винодельческой отрасли к аборигенным сортам винограда, как источнику сырья для производства уникальных аутентичных вин.

Привойные черенки заготавливались на винограднике предприятия ГП «Морское», где проводилась массовая селекция насаждений по положительным признакам.

В годы, предшествующие прививочной кампании, в частности 2019-2020 гг., сложились нетипичные для среднесезонных данных погодные условия, которые могли оказать влияние на развитие и выполненность подвойной и привойной лозы винограда [10]. Показатели среднесуточных температур, количества осадков и влажности существенно отличались от многолетних (табл. 1). Особенно неблагоприятным по климатическим условиям для роста и развития маточных кустов оказался 2020 г. Формирование и развитие вегетативной массы кустов происходило на фоне продолжительного воздействия сложных погодных условий, что в свою очередь не могло не сказаться на физиологическом состоянии черенков подвоя и привоя, использованных в дальнейшем для прививки. В июне, июле, августе и сентябре максимальная температура воздуха составляла выше 34,4 °С, с максимальными значениями в июле–августе 36,7-37,0 °С. Сумма активных температур на конец октября составила 3944,1 °С, тогда как в 2019 г. этот показатель равнялся 3790,3 °С, среднесезонный показатель на эту дату 3665,7 °С, то есть, отклонения по данному показателю в период исследований от климатической нормы превышал 250...300 °С.

**Таблица 1. Основные климатические показатели
(данные метеостанции Симферополь)**

Показатели	Среднее значение		
	за 2019 год	за 2020 год	за период 2005-2020 гг.
Температура среднесуточная, °С	12,6	12,9	11,9
Количество осадков, мм	339,8	303,2	567,9
Влажность воздуха средняя, %	71,0	69,1	72,8
Сумма активных температур выше 10 °С	3997,0	3999,2	3665,7

Опыт двухфакторный. Фактора «А» - подвойный сорт, фактор «Б» - привойный сорт. При проведении дисперсионного анализа фактором «С» являлись условия года проведения исследования [2].

Подвойный и привойный материал заготавливался в конце октября-начале ноября, после полного листопада и вызревания лозы. После заготовки лозы укладывались на хранение в холодильную камеру, где обеспечивались условия, исключающие их подмерзание и высыхание.

Непосредственно перед началом прививочной кампании лоза извлекалась с хранения, вымачивалась, обеззараживалась. Подвой нарезался на черенки длиной не менее 40 см, привой нарезался на одноглазковые черенки.

Несмотря на то, что заготовка привоя осуществлялась до наступления зимних холодов, нами проводилась оценка состояния зимующих глазков. Также, для оценки физиологического состояния привоя и подвоя были проведены анализы влажности привойных и подвойных черенков, а также содержание в них углеводов. На момент заготовки черенкового материала, влажность лозы и содержание в ней углеводов в 2020 году оказались ниже в сравнении с предыдущим годом. По итогам проведенного анализа, состояние лоз привойных и подвойных сортов в 2020 и 2021 годах отвечали требованиям, предъявляемым к качеству черенкового материала по пригодности к использованию в качестве прививочных компонентов.

Прививка осуществлялась с помощью прививочного станка УПВ-2, обеспечивающего соединение подвоя и привоя с помощью омегаобразного выреза.

Изоляция прививочных компонентов осуществлялась путем бандажирования прозрачной полиэтиленовой стретч-пленки, что позволило осуществлять визуальные наблюдения за процессом каллусообразования на протяжении всего периода стратификации.

После прививки и бандажирования, привитые черенки помещались в стратификационную камеру, где на протяжении всего периода стратификации поддерживалась необходимая температура и влажность. Стратификация осуществлялась открытым способом, на воде, с чередованием погружения базальной части привитых черенков в воду и аэрации [3, 4].

Результаты и обсуждение. В конце стратификации, которая продолжалась

21 день, был проведен качественный анализ стратифицированных привитых черенков. В соответствии с ГОСТ 28181-89 [7] к стандартным относятся привитые черенки с круговым каллусом, тронувшимся в рост глазком привоя, зачатками корней или корневыми бугорками на базальной части подвоя. Остальные привитые черенки подлежали отбраковке (табл. 2).

Таблица 2. Выход стандартных привитых черенков в зависимости от привойно-подвойных комбинаций за период 2020-2021 гг., (%)*

Наименование сорта	Годы исследования		Средние двухлетние данные	
	2020	2021	по привою	по подвою
Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ				
Джеват кара	53,3	58,3	55,8	69,2
Сары пандас	93,3	60,0	76,7	
Эким кара	81,7	55,0	68,3	
Кефесия	95,0	56,7	75,8	
Кокур белый	95,0	43,3	69,2	
Рипариа х Рупестрис 101-14				
Джеват кара	55,0	58,3	56,7	59,7
Сары пандас	75,0	73,3	74,2	
Эким кара	60,0	50,0	55,0	
Кефесия	63,3	63,3	63,3	
Кокур белый	63,3	35,0	49,2	
Берландиери х Рипариа СО ₄				
Джеват кара	50,0	51,7	50,8	68,8
Сары пандас	88,3	78,3	83,3	
Эким кара	63,3	75,0	69,2	
Кефесия	76,7	55,0	65,8	
Кокур белый	93,3	56,7	75,0	
НСР ₀₅ А (подвойный сорт)			4,97	НСР ₀₅ Влияние неконтролируе- мых факторов (частные различия) – 15,72
НСР ₀₅ В (привойный сорт)			6,42	
НСР ₀₅ С (влияние года)			4,06	
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АВ			9,08	
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АС			7,03	
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов ВС			11,12	
НСР ₀₅ Взаимодействие факторов АВС			11,12	

Примечание: *результаты трёхфакторного дисперсионного анализа приведены в таблице 3, долевое участие факторов и их взаимодействие – на рис. 1.

Анализ качественного материала стратифицированных привитых черенков показал, что наименьшим выходом стандарта характеризуются сорта, привитые на подвое Рипариа х Рупестрис 101-14 - 59,7%. Подвои Берландиери х Рипариа Кобер 5 ББ и Берландиери х Рипариа СО4 статистически одинаковы, а выход оказался значительно выше, чем у подвойного сорта 101-14 и составил 68,8-69,2 %. Следует отметить, что в прививочную кампанию 2020 выход стандартных привитых черенков оказался большим, в сравнении с 2021 г. На наш взгляд – это можно объяснить тем, что в предыдущий, 2020 год, лоза подвойных и привойных сортов, вследствие стресса от засухи и избытка температуры могла пройти ускоренно стадии дифференциации, и в период подготовительного периода в лозе начались процессы потери предварительно накопленных крахмалов. Подобное утверждение подтверждается биохимическими исследованиями, по которым общее накопление крахмалов в лозах 2019 года роста имеют на 0,5...0,6 % крахмалов больше, чем у тех же самых лоз исследуемых сортов в 2020 году.

Поскольку подвойный сорт Рипариа х Рупестрис 101-14 является менее засухо-, жаро- и карбонатостойким, то сорто-подвойные комбинации с его участием показали минимальный выход стандартных привитых черенков с изучаемыми культурными сортами в сравнении с другими подвойными сортами. При этом, наибольший выход 74,2 % был отмечен у сорта Сары пандас, а наименьший у Кокура белого 49,2 %. Анализируя результаты исследований за два года видно, что сорта Джеват кара и Сары пандас, на этом подвое и Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ дал приблизительно одинаковый (со статистической точки зрения) выход стандартных привитых черенков. Однако эти же привойные сорта, привитые на подвое Берландиери х Рипариа СО₄ показали больший выход стандарта, относительно изготовленных привитых черенков.

Большой выход стандартных привитых черенков сорто-подвойных комбинаций перечисленных сортов с применением в качестве подвоя Берландиери х Рипариа СО₄ позволяет утверждать о большей приспособляемости и активности репарационных процессов в период стратификации прививочных компонентов. При этом, в целом для изучаемых подвоев установлено, что наименьшим аффинитетом отличился сорт Джеват кара с выходом прививок 50,8 %. Аналогичный результат был получен у этого сорта и на подвое Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ. Это говорит о том, что, не смотря на перспективность распространения данного сорта, как автохтонного, использование распространённых в промышленном виноградарстве подвойных сортов, хотя и обеспечивает общепринятые в современном отечественном питомниководстве выход стандартных привитых черенков из стратификационной камеры. Однако следует продолжать поиск технологических особенностей, повышающих срастимость компонентов, поскольку этот показатель существенно уступает в технологичности для других сорто-подвойных комбинаций.

Анализируя результаты выхода стратифицированных привитых черенков по широко внедренному в производство сорту Кокур белый, за два года иссле-

дований можно предположить, что для этого сорта подвой Рипариа х Рупестрис 101-14 мало эффективен в сравнении с другими изучаемыми подвойными сортами, поскольку уступает им по выходу стандартных привитых черенков из стратификационной камеры (49,2 % против 69,2 и 75,0 %).

Для более детальной оценки и объяснения результатов, полученных в ходе проведения опыта, была проведена математическая обработка данных по трехфакторному анализу данных, где помимо подвоя и привоя (фактор «А» и фактор «В»), третьим фактором выступали условия года (фактор «С») (рис. 1).

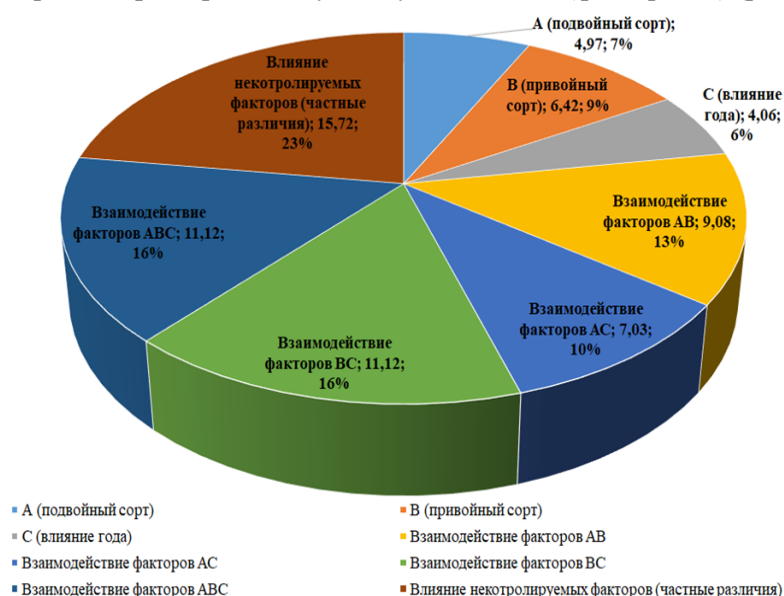


Рисунок 1. Доли влияния факторов (в единицах измерения по НСР₀₅ и в %) на выход стандартных привитых черенков винограда после стратификации

Оценивая данные дисперсионного анализа, можно сделать вывод, что условия года напрямую оказывали меньшее влияние (6 % в структуре НСР₀₅) в сравнении с влиянием привойного сорта (9 %) и подвойного (7 %). Вероятно, это связано с тем, что в период 2019-2020 гг. (годы, предшествующие прививочной кампании 2020-2021 гг. соответственно), климатические условия, влияющие на развитие лоз прививочных компонентов, резко отличались от нормы. При этом вегетация маточных кустов проходила на фоне дефицита влаги, сопровождающегося высокими температурами воздуха и низкой влажностью, что в сумме обеспечивало продолжительное воздействие стрессовых условий на протяжении длительного периода. Развитие лоз, необходимых для изготовления привитых черенков в 2020 году, которые использованы в прививочной кампании 2021 года, происходило в стрессовых для роста и развития виноградной лозы условиях. Это, по нашему мнению, оказало влияние на общий выход стандартных привитых черенков уже в период приживаемости прививочных компонентов в жестко контролируемых условиях стратификационной камеры.

Влияние погодных условий выращивания лозы, в большей степени сказывается на лозу привойных сортов, поскольку доля взаимодействия факторов «Привойный сорт – Условия года» составляет 16 %, что значительно выше взаимодействия факторов «Подвойный сорт – Условия года», равного 10%. Взаимовлияние факторов «Подвойный сорт – Привойный сорт» занимает в структуре НСР05 промежуточное значение и составляет 13%. Именно данное взаимодействие может считаться прямым эффектом аффинитета внутри сорто-подвойных комбинаций.

Комплексное влияние факторов «АВС» – подвой, привой, год, составляет 16 %, что в целом совпадает с взаимодействием «Привойный сорт – Условия года». Неконтролируемые факторы развития черенков прививочных компонентов за пределами стратификационной камеры, которые оказывали влияние на выход стандартных привитых черенков оценивается в 23 %, что считается приемлемым уровнем для подобных многофакторных опытов.

Выводы.

1. Наибольший выход стандартных прививок отмечается у сорта Сары пандас на изучаемых подвоях.

2. По результатам двухлетних наблюдений, наименьший выход стандартных прививок наблюдается на подвое Рипариа х Рупестрис 101-14 – 59,7 %. У сортов Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ и Берландиери х Рипариа СО₄ показатели выхода привитых черенков практически не отличаются – 69,2 % и 68,8 % соответственно.

3. Установлено, что наибольшее влияние на выход стандартных привитых черенков оказывает «Привойный сорт – Условия года» (16 %). Условия года влияют на результаты по выходу первосортных прививок в пределах 6 %.

4. При производстве привитых саженцев винограда особое внимание необходимо уделять выбору качественной лозы привойного сорта, так как именно от его регенерационных способностей во многом зависит успех стратификации. На основе проведенных опытов установлено влияние привоя на уровне 9 %.

5. Взаимное влияние подвоя и привоя на уровне 13 % свидетельствует о хорошей совместимости выбранных привойно-подвойных комбинаций. Однако, для комплексной оценки совместимости и аффинитета выбранных пар подвоя и привоя, необходимо дальнейшее изучение в условиях грунтовой школки.

Список использованных источников:

1. Ботнар Е.В. Рост, плодоношение и качество районированных сортов винограда на различных филлоксероустойчивых подвоях: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Ботнар Елена Владимировна. – Ялта, 1990. – 27 с.

2. Доспехов Б.А. Методика поле-

References:

1. Botnar, E. V. Growth, fruiting and quality of zoned grape varieties on various phylloxera-resistant rootstocks: author. dis. ... cand. s.-x. Sciences: 06.01.08 / Botnar Elena Vladimirovna. – Yalta, 1990. – 27 p.

2. Dosphehov V.A. Methods of field experience / V.A. Dosphehov. – M.:

- вого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 296 с.
3. Драновский В.А. Аэрация прививок винограда во время стратификации и закалки на воде / В. А. Драновский, Л. А. Чекмарев // Виноделие и виноградарство СССР. – 1981. – № 1. – С. 30-32.
4. Клименко В.П., Борисенко М.Н., Белинский Ю.А., Пелех О.А., Райков А.В. Оценка влияния срока производства прививок, длительности аэрации и стимуляторов роста на выход и качество привитых саженцев винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2019; 21(2); С. 86-91.
5. Малтабар Л.М. Требования предъявляемые к выбору подвойных филлоксероустойчивых сортов винограда и подвойно-привойных / Л.М. Малтабар // Обеспечение устойчивого производства винограда - винодельческой отрасли на основе современных достижений науки. – Анапа, 2010. – С. 224-231.
6. Малтабар, Л. М. Влияние подвоев на рост, плодоношение и качество привоев винограда и вина в Анапо-Томанской зоне / Л. М. Малтабар, Н. И. Мельник // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 1. – С. 35–37.
7. Межгосударственный стандарт ГОСТ 28181-89 Черенки виноградной лозы. Технические условия. – М. – Стандартиформ, 2007.
8. Осадчий, И.Я. Анатомия и морфология настольной виноградной прививки / И.Я. Осадчий. – Новочеркасск, 2001. – 86 с.
9. Павлюченко, Н.Г. Прививочный аффинитет перспективных сортов винограда селекции ВНИИВиВ Kolos, 1979. – 296 p.
3. Dranovskiy, V.A. Aeration of grape grafting during stratification and hardening on water / V.A. Dranovskiy, L.A. Chekmarev // Winemaking and viticulture of the USSR. – 1981. – No. 1. – P. 30-32.
4. Klimenko V.P., Borisenko M.N., Belinsky Yu.A., Pelekh O.A., Raykov A.V. Evaluation of the influence of the period of production of vaccinations, the duration of aeration and growth stimulants on the yield and quality of grafted grape seedlings // Magarach. Viticulture and winemaking, 2019; 21(2); pp. 86-91.
5. Maltabar L.M. Requirements for the choice of rootstock phylloxera-resistant grape varieties and rootstock-grafts / L.M. Maltabar // Ensuring sustainable production of the viticulture and wine industry based on modern scientific achievements. – Anapa, 2010. – P. 224-231.
6. Maltabar L.M. Influence of rootstocks on the growth, fruiting and quality of scions of grapes and wine in the Anapo-Toman zone / L.M. Maltabar, N.I. Melnik // Winemaking and viticulture. – 2012. – No. 1. – P. 35-37.
7. Interstate standard GOST 28181-89 Grapevine cuttings. Specifications. – M. – Standartinform, 2007.
8. Osadchy I.Ya. Anatomy and morphology of table grape grafting / I.Ya. Osadchy. – Novocherkassk, 2001. – 86 p.
9. Pavlyuchenko N.G. Grafting affinity of promising grape varieties bred by VNIIViV named after V.I. ME AND. Potapenko with zoned rootstock varieties / N.G. Pavlyuchenko, N.I. Zimina, S.I. Melnikova, O.I. Kolesnikova // Fruit

им. Я.И. Потапенко с районированными подвойными сортами / Н.Г. Павлюченко, Н.И. Зими́на, С.И. Мельникова, О.И. Колесникова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2016. – № 24 (6). – С. 23-32.

10. Погода в Симферополе. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://rp5.ru/Архив погоды в Симферополе, им. И. К. Айвазовского \(аэропорт\)](http://rp5.ru/Архив_погоды_в_Симферополе,_им._И._К._Айвазовского_(аэропорт)/) / (Дата обращения: 25.03.2022).

growing and viticulture of the South of Russia. – 2016. – No. 24 (6). – S. 23-32.

10. Weather in Simferopol. [Electronic resource]. Access mode: [http://rp5.ru/ Weather archive in Simferopol, im. I.K. Aivazovsky \(airport\)](http://rp5.ru/Weather_archive_in_Simferopol,_im._I.K._Aivazovsky_(airport)/) / (Date of access: 03/25/2022).

Сведения об авторах:

Иванченко Вячеслав Иосифович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: magarach.iv@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Замета Олег Григорьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: zameta_oleg@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Потанин Дмитрий Валерьевич – кандидат сельскохозяйственных наук,

Information about the authors:

Ivanchenko Vyacheslav Iosifovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: magarach.iv@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Zameta Oleg Grigoryevich – Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: zameta_oleg@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Potantin Dmitry Valerievich – Candidate of Agricultural Sciences,

доцент кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: potanin.07@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Михайлов Сергей Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: et-miha@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Райков Артём Владимирович – аспирант кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», e-mail: raykov_artem@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Associate Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: potanin.07@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Mikhailov Sergey Vasilyevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological Academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: et-miha@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Raykov Artyom Vladimirovich – postgraduate student of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological Academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: raykov_artem@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 634.232

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРИЕМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
РАЗВЕТВЛЕННЫХ САЖЕНЦЕВ
ЧЕРЕШНИ В ПИТОМНИКЕ**

Коваленко О.В., аспирант,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Для получения высоких урожаев в садах интенсивного типа необходимо использовать разветвленные саженцы. Но не все сорта черешни в достаточной степени ветвятся самостоятельно. Вследствие этого с целью усиления ветвления применяют различные приемы механического и химического воздействия на крону растений. Самым эффективным агротехнологическим приемом увеличения количества ветвей в кроне оказался вариант с механическим удалением листьев у точки роста.

Ключевые слова: черешня, разветвленные саженцы, приемы стимуляции ветвления, арболин.

Введение. Стабильные высокие урожаи в садах современного типа напрямую зависят от качества посадочного материала. К основным параметрам саженцев относят их высоту, диаметр штамба, наличие боковых разветвлений, а также хорошо развитую корневую систему. Среди указанных выше параметров необходимо выделить наличие боковых ветвей на саженцах, так как в дальнейшем это стимулирует более раннее вступление деревьев в пору плодоношения, а также ускоряет формирование кроны деревьев в саду [9, 10].

Закладку современных садов рекомендуется проводить однолетними разветвленными саженцами, имеющими высоту 120...170 см, диаметр штамба 1,1...1,6 см, количество боковых разветвлений на высоте 70-80 см не менее 1...5 шт. (в зависимости от товарного сорта) [4].

**THE USE OF
AGROTECHNOLOGICAL
TECHNIQUES FOR OBTAINING
CHERRY SEEDLINGS WITH
CROWN IN THE NURSERY**

Kovalenko O.V., postgraduate student,
Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

To obtain high yields in intensive type gardens, it is necessary to use seedlings with crown. But not all varieties of cherries branch sufficiently independently. As a result, in order to strengthen branching, various techniques of mechanical and chemical effects on the crown of plants are used. The most effective agrotechnological method of increasing the number of branches in the crown was the option with mechanical removal of leaves at the point of growth.

Keywords: cherry, seedlings with crown, methods of branching stimulation, arbolin.

Однако в питомниках однолетние саженцы не всегда обеспечивают необходимые качественные показатели, по той причине, что большинство сортов черешни самостоятельно плохо ветвятся.

В настоящее время существует несколько способов получения разветвленных саженцев в питомнике: подбор лучших сорто-подвойных комбинаций; высокая окулировка; механические приемы стимулирования ветвления, такие как прищипывание точки роста и верхушечных листьев; химические обработки стимуляторами роста [1, 2, 7]. Суть механических приемов заключается в снятии апикального доминирования и активации роста пазушных почек [5].

Рост стебля в длину происходит за счёт гормонов роста, которые вырабатываются верхушкой побега и молодыми листьями. Концентрация ауксинов велика в верхней части побега.

Помимо роста побега в длину ауксины регулируют ветвление. Пока лист остается жизнедеятельным, он тормозит рост своей пазушной почки [3]. По этой причине, повреждение листьев или удаление их части приводит к пробуждению пазушных почек и росту боковых побегов. Но, несмотря на эффективность механического метода, он имеет один главный минус – это высокие затраты труда.

Альтернативным способом стимулирования ветвления можно назвать использование регуляторов роста. В основе которого лежит регулирование гормонального баланса растений [6].

Раздельное или совместное использование вышеуказанных приемов способствует увеличению количества боковых ветвей в кроне саженцев даже у слабоветвящихся сортов черешни [8].

Материал и методы исследований. В почвенно-климатических условиях Предгорной зоны Крыма в полевом опыте в 2018-2020 гг. в плодовом питомнике ООО «Юагропитомник» Бахчисарайского района проводилось изучение реакции сортов черешни на действие механических (удаление листьев у точки роста) и химических (обработка раствором арболина) приемов для стимулирования ветвления саженцев черешни.

Опыт состоит из 3х вариантов:

- 1 – контроль;
- 2 – удаление листьев у точки роста;
- 3 – обработка регулятором роста.

Контролем служат саженцы, на которых не проводилась обработка регулятором роста, и не использовался механический прием удаления листьев у точки роста.

Подвой – ВСЛ – 2. Способ прививки – окулировка. Схема посадки 120×20 см. Сорта: Кордия, Регина и Мелитопольская черная.

Окулировку делали на высоте 15 см в середине августа в 2018 и 2019 гг. Удаление листьев у точки роста начинали при достижении проводником 70-90 см, применяя при этом 3-4 кратную повторность по мере их отрастания. Химическое опрыскивание зоны кроны проводили раствором препарата арболин

в конце мая-начале июня ориентируясь на темпы роста саженцев, соблюдая все необходимые рекомендации при опрыскивании.

Почва в питомнике – южный карбонатный чернозем. Орошение на участке капельное.

Биометрические учеты и сортировку саженцев черешни проводили в соответствии с ГОСТ Р 53135-2008. Результаты учетов обрабатывали методом дисперсионного анализа по программе «Агростат».

Результаты и обсуждение. В ходе выполнения исследований было выявлено существенное различие в реакции сортов черешни на механические и химические приемы воздействия на саженцы в питомнике (табл. 1). Для учета биометрических показателей ежегодно измеряли высоту саженцев, диаметр штамба и количество боковых ветвей.

Исходя из полученных данных установлено, что в 2019 году наиболее интенсивный рост саженцев у всех изучаемых сортов наблюдался в варианте с обработкой регулятором роста. Так, например, у сорта Кордия высота саженцев составила 180 см, у сорта Регина немного меньше – 173 см, у сорта Мелитопольская черная – 171 см, превосходя показатели контроля на 16-17 см. Этот способ показал самый высокий показатель, в сравнении с контролем и механическим приемом удаления листьев у точки роста. Данная тенденция прослеживается и в 2020 году.

Стоит отметить, что метеорологические условия 2019 года способствовали более активному росту окулянтов и дальнейшему интенсивному их ветвлению в сравнении с 2020 годом (рис. 1).

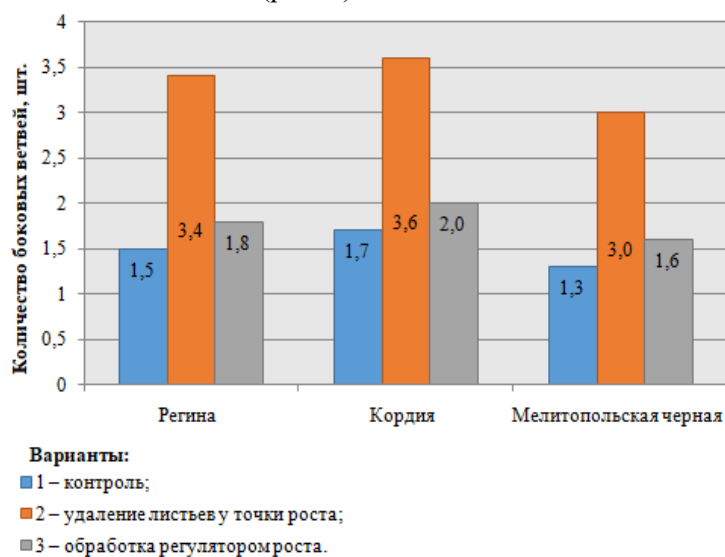


Рисунок 1. Количество боковых ветвей саженцев черешни сортов Кордия, Регина и Мелитопольская черная в зависимости от приемов стимулирования ветвления, в среднем за 2019–2020 гг.

Таблица 1. Биометрические показатели саженцев черешни изучаемых сортов, привитых на клоновый подвой ВСЛ-2 в зависимости от приемов стимулирования кронообразования, в 2019 – 2020 гг.

Вариант	2019 год			2020 год			Среднее по вариантам (2019-2020)
	Сорт			Сорт			
	Регина	Кордия	Мелитополь-ская черная	Регина	Кордия	Мелитополь-ская черная	
Высота саженца, см							
1 – контроль	157	164	154	158	152	154	150
2 – удаление листьев у точки роста	163	171	160	165	157	164	158
3 – обработка регулятором роста	173	180	171	175	168	171	167
НСР ₀₅	14,8	14,7	15,8		15,0	15,6	14,7
Диаметр штамба саженцев, мм							
1 – контроль	14,5	15,3	14,2	14,6	14,1	14,7	14,4
2 – удаление листьев у точки роста	15,3	15,8	15,3	15,5	14,9	15,3	15,1
3 – обработка регулятором роста	15,0	15,5	14,4	15,0	14,7	15,0	14,8
НСР ₀₅	0,7	0,4	1,0		0,8	0,5	0,6

Приемы кронирования на изменение показателей диаметра штамба саженцев черешни исследуемых сортов в 2019 и 2020 гг. существенно не влияли.

К основным критериям качества посадочного материала относят количество боковых разветвлений на саженцах. Анализируя полученные данные по степени влияния агротехнологических приемов на ветвление саженцев черешни, стоит сделать вывод, что по количеству боковых ветвей наблюдается тенденция к увеличению в зависимости от приемов стимулирования ветвления в среднем за два года у всех изучаемых сортов (рис. 1)

Использование механического приема (удаление листьев у точки роста) способствует увеличению числа боковых разветвлений у всех изучаемых сортов при некотором снижении высоты саженцев. Так, у сорта Регина в среднем за два года большее количество боковых ветвей наблюдается в варианте с удалением листьев – 3,4 шт., что больше контрольного варианта почти в 1,5 раза; Кордия сформировала 3,6 шт. побегов на 1 саженец, превосходя показатель контроля на 47 %. У сорта Мелитопольская черная также наблюдается тенденция к увеличению боковых ветвей в варианте с механическим удалением листьев у точки роста.

Вариант с обработкой регулятором роста саженцев черешни в сравнении с показателями контроля был немного выше. В контрольном варианте наблюдалось слабое ветвление саженцев.

Отмечена положительная реакция сортов Кордия, Регина и Мелитопольская черная на применение как механического приема, так и на обработку регулятором роста, но удаление листьев у точки роста оказывает большее давление на образование боковых разветвлений саженцев.

Установлено, что исследуемые агроприемы не только стимулировали ветвление однолетних саженцев черешни, но и оказывали влияние на их качественные показатели (табл. 2).

Таблица 2. Товарные качества саженцев черешни изучаемых сортов, привитых на клоновый подвой ВСЛ-2 в зависимости от приемов стимулирования кронеобразования, % в среднем за 2019-2020 гг.

Вариант	1 й сорт	2 й сорт	Всего стандарт	Нестандарт
Регина				
1 – контроль	8,8	21,1	29,9	70,1
2 – удаление листьев у точки роста	18,7	37,8	56,5	43,5
3 – обработка регулятором роста	21,5	18,9	40,4	59,6
Кордия				
1 – контроль	25,6	17,8	43,4	56,6
2 – удаление листьев у точки роста	30,3	28,9	59,2	40,8
3 – обработка регулятором роста	27,5	19,1	46,6	53,4

Продолжение таблицы 1

Мелитопольская черная				
1 – контроль	8,0	18,7	26,7	73,3
2 – удаление листьев у точки роста	17,8	36,4	54,2	45,8
3 – обработка регулятором роста	20,3	16,5	36,8	63,2

Товарные качества саженцев черешни зависят от приемов кронирования и от помологического сорта. В среднем за два года в варианте с удалением листьев у точки роста у всех сортов был получен самый большой процент общего количества стандартных саженцев. У сорта Регина этот процент составил 56,5 %, у сорта Кордия 59,2 %, а у сорта Мелитопольская черная 45,8 %. Но стоит отметить, что процент 1-го товарного сорта меньше, нежели второго за счет недостаточной высоты саженцев.

Обработка саженцев арболином тоже дала положительный результат при получении стандартных саженцев, но общий процент полученных саженцев с кроной меньше, чем в варианте с удалением листьев у точки роста.

В контрольном варианте был получен малый процент стандартных разветвленных саженцев, в зависимости от сорта этот показатель находился в пределах 26,7 – 43,4 %.

Выводы. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что с целью стимулирования бокового ветвления и получения разветвленных саженцев черешни в питомнике, целесообразным является использование механического приема удаления листьев у точки роста.

Использование механического приема (удаление листьев у точки роста) способствует увеличению числа боковых разветвлений у всех изучаемых сортов при некотором снижении высоты саженцев. Удаление листьев у точки роста и опрыскивание арболином следует начинать при достижении растений высоты 70-90 см. Данные технологические операции позволят получить стандартные разветвленные однолетние саженцы черешни.

Результаты опыта показали, что удаление листьев у точки роста стимулирует разветвление саженцев черешни. Так, у сорта Регина было получено 3,4 шт. боковых ветвей, у сорта Кордия в этом же варианте было получено 3,6 шт., а у сорта Мелитопольская черная – 3,0 шт., в то время как в контрольном варианте саженцы очень слабо ветвились.

Товарные качества саженцев напрямую зависят от приема стимулирования ветвления. Наибольшее количество стандартного посадочного материала было получено в варианте с применением удаления листьев у точки роста: у сорта Регина 56,5 %, у сорта Кордия 59,2 % и у сорта Мелитопольская черная 54,2 %, но саженцев 1-го товарного сорта было выявлено немного меньше, чем второго за счет невысокого роста саженцев.

В варианте с опрыскиванием зоны кроны саженцев арболином напротив,

было получено больше саженцев 1-го товарного сорта, нежели второго, но все равно общий процент стандартных саженцев в данном опыте ниже, чем в варианте с применением удаления листьев у точки роста.

В контрольном варианте был получен большой процент нестандартных саженцев у сорта Регина, Кордия и Мелитопольская черная, по той причине, что сорта слабо ветвятся в питомнике.

Список использованных источников:

1. Алферов В.А. Стимуляция образования преждевременных побегов у саженцев яблони в питомнике (в авторской редакции) // Садоводство и виноградарство, 2011. – № 6. – С. 26-29.

2. Безух Е.П. Качество однолетних разветвленных саженцев яблони в зависимости от приемов их выращивания // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 275-летию А.Т. Болотова (15-18 июля 2013 г., Орел). – Орел: ВНИИСПК, 2013. – С. 32-34.

3. Говорущенко Н.В. Наиболее эффективные приемы, усиливающие ветвление саженцев яблони // Садоводство и виноградарство, 2006. – № 3. – С. 16-18.

4. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. – Введ. 2008-12-18. – М.: Стандартинформ, 2009. – 42 с.

5. Драбудько Н.Н. Влияние технологических приемов на ветвление однолетних саженцев плодовых культур в питомнике / Н.Н. Драбудько, В.А. Левшунув, В.А. Самусь // Плодоводство: науч. тр. РУП «Институт плововодства»; – Самохваловичи, 2013. – Т. 25. – С. 130-139.

References:

1. Alferov V.A. Stimulation of the formation of premature shoots in apple seedlings in the nursery (in the author's edition) // Horticulture and viticulture, 2011. – No. 6. – p. 26-29.

2. Bezukh E.P. The quality of annual branched apple seedlings depending on the methods of their cultivation // Modern varieties and technologies for intensive gardens: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 275th anniversary of A.T. Bolotov (July 15-18, 2013, Orel). – Orel: VNIISPК, 2013. – p. 32-34.

3. Govorushchenko N.V. The most effective techniques that enhance the branching of apple seedlings // Horticulture and viticulture, 2006. – No. 3. – p. 16-18.

4. GOST R 53135-2008. Planting material of fruit, berry, subtropical, nut-bearing, citrus crops and tea. Technical conditions. – Introduction. 2008-12-18. – Moscow: Standartinform, 2009. – 42 p.

5. Drabudko, N.N. The influence of technological techniques on the branching of annual seedlings of fruit crops in the nursery / N.N. Drabudko, V.A. Levshunov, V.A. Samus // Fruit growing: scientific tr. RUP "Institute of Fruit Growing"; – Samokhvalovichi, 2013. – Vol. 25. – p. 130-139.

6. Mayboroda, V.P. Stimuliuvannya

6. Майборода В.П. Стимулювання кронутворення у саджанців / В.П. Майборода, О.В. Мельник // Новини садівництва, 2000. – №1. – С. 22-27.
7. Чернов А.И. Приемы ускоренного формирования однолетних саженцев // Интенсивное садоводство: современное состояние и перспективы развития: мат. междунар. науч.-практич. конф. 21-23 марта 2013 г. Нальчик: КБГАУ, 2013. – С. 83-86.
8. Elfving, D.C., & Visser, D.B. Cyclanilide induces lateral branching in apple trees. *HortScience*, 2005. – 40(1). – P.119-122.
9. Oosten Van H.I. Effect of initial tree quality on yield. – *Acta Hort*, 1978. – P. 123-127.
10. Shepherd U.H. Effect of tree quality at planting on orchard performance. – *Rep. East Mailing Res. Stn for*, 1978. – P. 40.
- kronoutvorenniya u sajantsiv / V.P. Mayboroda, O.V. Melnik // *Novini sadivnitva*, 2000. – No. 1. – p. 22-27.
7. Chernov A.I. Methods of accelerated formation of annual seedlings // *Intensive gardening: current state and prospects of development: mat. international scientific.-practical conference. March 21-23, 2013 Nalchik: KBGAU*, 2013. – pp. 83-86.
8. Elfving, D.K., and Visser, D.B. Cyclanilide causes lateral branching in apple trees. *HortScience*, 2005. – 40(1). – p.119-122.
9. Oosten Van H.I. Influence of the initial quality of the tree on yield. – *Acta Hort*, 1978. – p. 123-127.
10. Shepard W.H. The influence of the quality of trees during planting on the productivity of the garden. – *Representative of the Eastern Postal Service. Stn za*, 1978. – p. 40.

Сведения об авторе:

Коваленко Ольга Васильевна – аспирант кафедры плодовоовощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», e-mail: k.v.v.osia@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Information about the author:

Kovalenko Olga Vasilyevna – postgraduate student of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute «Agrotechnological Academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: k.v.v.osia@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 634.8.047:551(292.471)

**ВЛИЯНИЕ ОРОГРАФИЧЕСКИХ
ФАКТОРОВ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РАЗМЕЩЕНИЯ ВИНОГРАДНЫХ
НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДГОРНОГО ВИНОГРАДО-
ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО РАЙОНА
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**THE INFLUENCE
OF OROGRAPHIC FACTORS
ON THE EFFICIENCY OF
PLACEMENT OF VINE
PLANTATIONS IN THE
CONDITIONS OF THE PIEDMONT
WINE-GROWING REGION OF
THE REPUBLIC OF CRIMEA**

Иванченко В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Булава А.Н., аспирант,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Ivanchenko V.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Bulava A.N., postgraduate student,
Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

Создан банк данных по экспозиции, крутизне склона и высоте над уровнем моря для сельскохозяйственным угодьям Предгорного виноградо-винодельческого района. С помощью компьютерной программы ArcGis 10 на базе банка данных разработаны ампелоэкологические карты, отображающие орографические факторы. Вычленены участки, рекомендуемые для рационального размещения виноградных насаждений.

Ключевые слова: виноградные насаждения, орографические факторы, крутизна склона, экспозиция участка, высота над уровнем моря.

A data bank has been created on exposure, slope steepness and altitude above sea level for agricultural lands of the Foothill Vinogradovinodelsky district. Using the ArcGIS 10 computer program, ampeloecological maps displaying orographic factors have been developed on the basis of a data bank. The sites recommended for the rational placement of grape plantations have been identified.

Keywords: grape plantations, orographic factors, slope steepness, site exposure, altitude above sea level.

Введение. Наряду с почвенными показателями на продуктивность виноградного куста оказывают и экологические показатели. Из множества изучаемых экологических факторов особое влияние на продуктивность насаждений оказывают орографические условия [1-5].

Исследователями отмечено, что выращивании одного и того же сорта при равнозначном технологическом уходе, но на участках, имеющих существенные отличия между собой по расположению относительно высоты местности

над уровнем моря, экспозиции относительно сторон света и углом наклона к горизонтали, длине склонов и их расчлененности получают виноград с различными показателями по урожайности, сроку созревания [6-7].

Одной из особенностей виноградного растения, как биологического объекта – это высокая пластичностью к изменениям условий внешней среды, таких как тип почвы, температура, освещённость, влага, крутизна и экспозиция склонов, что позволяет его отнести к группе полиморфных растений [8-9].

Цель исследований – провести анализ сельскохозяйственных угодий Предгорного виноградо-винодельческого района по орографическим показателям, с целью выделения земельных ресурсов для оптимального размещения виноградных насаждений.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на территории Предгорного виноградо-винодельческого района в период 2019–2021 гг. Основными информационными источниками используемые в работе служили топографические карты Крымского полуострова и административных районов на территории, которых расположены земли сельскохозяйственного значения Предгорного виноградо-винодельческого района.

В работе использовались материалы внутрихозяйственного землеустройства, данные инвентаризации виноградных насаждений, отчёты по научно-исследовательской работе научных и проектных организаций, литературные источники. В 2020 г. было проведено экспедиционное обследование сельскохозяйственных угодий Предгорного виноградо-винодельческого района, что позволило создать банк данных виноградных насаждений.

Для проведения комплексного анализа агроэкологических условий территории Предгорного виноградо-винодельческого района и выделения участков для возделывания сортов с заданными качественными показателями, использован ряд методических подходов:

- 1) картографирование и создание объёмной модели изучаемой территории Предгорного виноградо-винодельческого района – программный пакет QGIS Madeira ArcGIS 10 с модулями «Spatial Analyst» и «3D Analyst»;
- 2) построение ампелоэкологических карт, отображающие показатели присущие каждому агрофитоценозу, на базе обобщения экологических факторов таких как: высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склонов;
- 3) проведение анализа построенных ампелоэкологических карт с целью выделения микрзон с наиболее подходящими условиями для получения стабильных урожаев винограда с требуемыми кондициями для производства определённых марок вин;

При составлении характеристик по определению наиболее приемлемых участков для размещения технических сортов винограда использованы существующие рекомендации: «Рекомендации 575/46.00334830.002-94 Оптимизация размещения виноградных насаждений в Крыму» [10], «Принципы и методы оптимизации размещения виноградных насаждений» [11], «Ампелоэкологическое

моделирование, как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации» [12], «Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [13], «Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников» [14], «Терминология виноградарства» [15].

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 г. № 3720-р утверждено территориальное деление виноградо-пригодных земель Российской Федерации [16]. На Крымском полуострове создана одна виноградо-винодельческая зона, тринадцать виноградо-винодельческих районов и 36 виноградо-винодельческих терруаров.

Территориально Предгорный виноградо-винодельческий район расположен узкой полосой в Центральной части Крымского полуострова, простирающейся с запада на юго-восток. В западной части район имеет выход к Черному морю. Территория представляет собой: на севере – степную равнину; в центральной и южной частях – предгорные гряды с продольными понижениями между ними; на юго-востоке – северные склоны яйлинских массивов главной гряды Крымских гор (рис 1.).

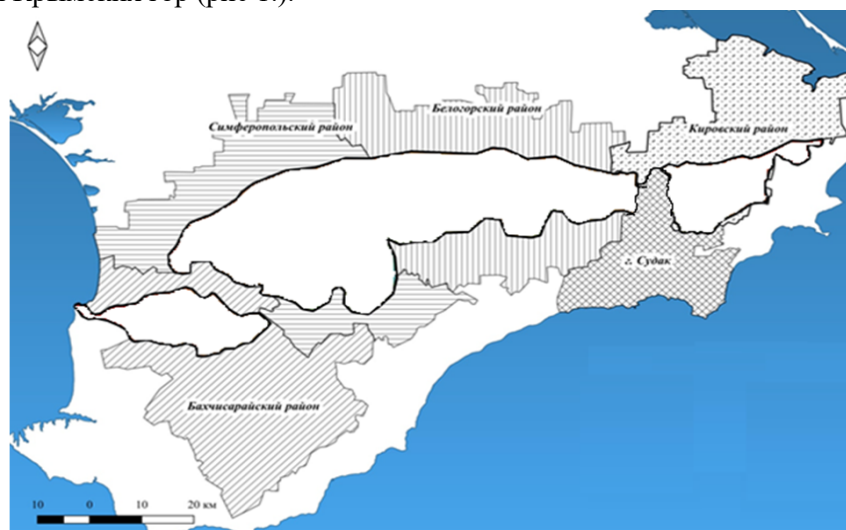


Рисунок 1. Территориальное расположение Предгорного виноградо-винодельческого района

Предгорный виноградо-винодельческий район включает в себя центральную часть Бахчисарайского, Симферопольского, юго-восточную часть Белогорского, южную часть Кировского районов. Основные почвенные показатели Предгорного виноградо-винодельческого района по своим свойствам благоприятны для возделывания виноградных насаждений. Одним из ограничивающих факторов в некоторых случаях может быть малая мощность мелкоземистого корнеобитаемого слоя, а также высокая скелетность и карбонатность, что потребует проведения дополнительных агротехнологических приемов.

Результаты и обсуждение. *Характеристика района по показателям крутиз-*

ны склона. Крутизна склона влияет на развитие виноградного растения по таким основным при-знаком как сроки наступления фенологических фаз вегетации, силы ростовых процессов, урожайности и кондиционных показателей сырья. С помощью компьютерной программы ArcGis 10 и существующих топографических карт масштабом 1:10000 был создан цифровой массив данных рельефа по крутизне склонов территории Предгорного виноградо-винодельческого района (рис. 2).

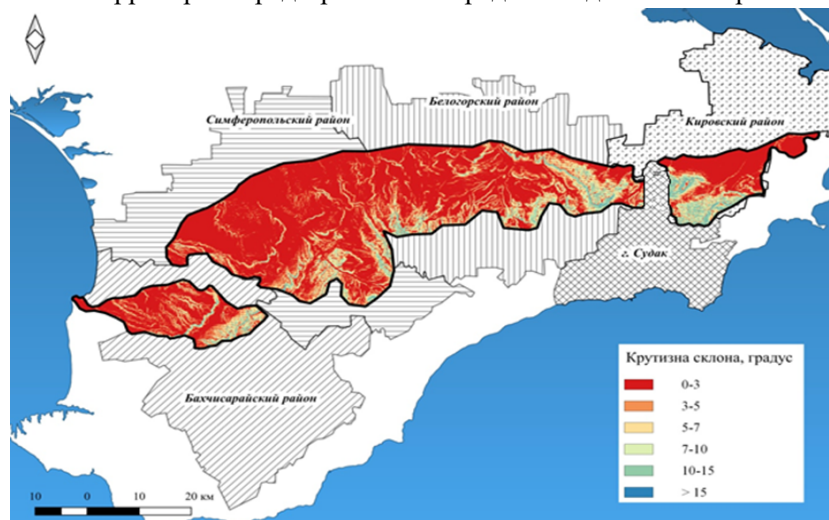


Рисунок 2. Распределение территории по крутизне склонов

В ходе проведенных расчетов были зафиксированы показатели крутизны каждого участка, что позволило впервые создать банк данных по этому показателю (табл. 1). Проведя анализ данных сельскохозяйственных угодий Предгорного виноградо-винодельческого района, были зафиксированы углы наклона каждого участка. Все сельскохозяйственные угодья в зависимости от крутизны были ранжированы и суммированы в зависимости от угла склона на следующие группы: 0° - 3° ; 3° - 5° ; 5° - 7° ; 7° - 10° ; 10° - 15° ; $>15^{\circ}$ (табл. 1).

Анализ классификации земель по крутизне склона показал, что наибольшую площадь занимают сельскохозяйственные угодья с уклоном 0° - 3° 126,6 тыс. га, что составляет 56,3 % от общей площади. Если рассмотреть в разрезе административных районов, то наибольшие площади этой градации приходятся на Симферопольский и Белогорский районы, где территория таких площадей составляет от 59,9 до 38,8 тыс. га. Если рассмотреть в процентном отношении от существующих площадей сельскохозяйственных угодий по районам, то в Симферопольском районе они составляют 65,8%, в Кировском 52,2 %.

Менее значительную часть занимают участки с уклоном 3° - 5° , их общая площадь составляет 42,0 тыс. га, что соответствует 18,7 % от общей площади. В Симферопольском и Белогорском районах их площади составляют от 16,4 до 15,8 тыс. га соответственно.

Таблица 1. Распределение площадей сельскохозяйственных угодий в зависимости от крутизны склона

Крутизна, градусы	Площадь	Административные районы				
		Бахчисарайский	Симферопольский	Белогорский	Кировский	Итого
0-3°	тыс. га	14,2	59,9	38,8	13,7	126,6
	%	49,6	65,8	49,0	52,2	56,3
3°-5°	тыс. га	6,5	16,4	15,8	3,2	42,0
	%	22,8	18,2	20,0	12,3	18,7
5°-7°	тыс. га	3,4	6,7	9,1	1,9	21,2
	%	11,7	7,4	11,5	7,5	9,4
7°-10°	тыс. га	2,4	4,5	7,8	2,2	16,9
	%	8,4	4,9	9,9	8,5	7,5
10°-15°	тыс.га	1,3	2,6	5,1	2,7	11,8
	%	4,7	2,8	6,5	10,5	5,2
>15	тыс. га	0,8	0,8	2,4	2,3	6,4
	%	2,8	0,9	3,1	9,0	2,9
ИТОГО	тыс. га	28,7	90,9	79,1	26,2	225,0
	%	12,8	40,4	35,2	11,5	100,0

Примерно близкие по площадям занимают участки с уклоном 5°-7° и 7°-10°. Площадь таких угодий составляет 21,2-16,9 тыс. га соответственно, что в процентном отношении составило 9,4 % и 7,5 %. Наибольшие площади сельхоз угодий с уклоном 5-7° по административным районам расположены в Белогорском и Симферопольском районах, где их площади составляют 9,1 и 6,7 тыс. га соответственно.

Земельные угодья с уклонов 7°-10° преимущественно находятся в Белогорском и Симферопольском районах от 7,8 до 4,5 тыс. га.

Участки с углом наклона более 10-15° составляют 11,8 тыс. га или 5,2 % от общей площади сельскохозяйственных угодий.

Для закладки виноградных насаждений наиболее приемлемыми считаются участки с уклоном не более 5°. В Предгорном виноградо-винодельческом районе участки, которые соответствуют этому требованию, составляют 168,5 тыс. га или 74,9 %.

Для участков, которые расположены на крутых склонах, следует проводить определенные дополнительные планировочно-мелиоративные и агротех-

нологические мероприятия. На этапе проектирования виноградников на таких участках следует располагать ряды вдоль склонов, для предотвращения оголения корневой системы кустов. При освоении крутых склонов необходимо более детально подходить к затратному механизму на создание террас, эксплуатационным затратам на текущее содержание виноградных насаждений и необходимости получения сырья высоких кондиций в ущерб снижению урожайности.

Таким образом, наиболее перспективными для дальнейшего наращивания площадей и реконструкции существующих виноградных насаждений в Предгорном виноградо-винодельческом районе необходимо отдавать предпочтение участкам с крутизной склона до 5° , площадь которых составляет 168,6 тыс. га.

Характеристика района по показателям экспозиции склона. Одним из топографических факторов, влияющих на рост и развитие растения является экспозиция участка. От экспозиции склона зависит уровень радиации, зимнее распределение снега и скорость ветра [17].

Приход солнечной радиации на склоны северной и южной экспозиции сильно отличается в результате разного угла падения солнечных лучей, что способствует различию всего комплекса факторов микроклимата. Такая разница между склонами вполне сопоставима с зональными различиями местностей, отстоящих друг от друга по широте на несколько градусов. Разность температур на южных и северных склонах холмов в ясную погоду днем может достигать у земной поверхности несколько градусов. В пасмурную погоду различия в температурном режиме на склонах сглаживаются [17].

Холмистый рельеф и гряды холмов благоприятны для закладки виноградных плантаций, в особенности при размещении с севера на юг и с востока на запад. Такое размещение определяет успешность культуры, количество и качество урожая. Низины в свою очередь создают опасность утренних заморозков, а вершины холмов и возвышенностей – опасность сильных морозов и ветров. На склонах южных экспозиций растения меньше повреждаются грибковыми болезнями. Большее количество тепла на этих склонах обуславливает ускоренное созревание ягод и вызревание побегов, лучшее накопление сахаров. На южных склонах, благодаря их раннему прогреванию весной и более позднему охлаждению осенью, вегетационный период длиннее, чем на северных. Сила роста кустов и урожай на южных склонах обычно ниже из-за обедненности питательными веществами, маломощности и более низкой влажности почвы, однако качество урожая выше, поскольку в ягодах накапливается больше сахаров, экстрактивных и ароматических веществ.

Склоны западных экспозиций менее теплые, чем южные, но их почвенный покров более мощный и увлажненный. Однолетний прирост хороший, но в местах со сравнительно высоким атмосферным увлажнением он значительно повреждается грибковыми заболеваниями.

Склоны восточных экспозиций более сухие, чем западные и северные. В открытой для восточных ветров местности отмечается значительное повреждение от суховеев. В связи с резким изменением температурных режимов в утренний и

дневной период, побеги сильнее повреждаются весенними заморозками, из-за чего склоны восточных экспозиций не желательно использовать под виноградники.

Склоны северных экспозиций малопригодные для виноградников, поскольку они наиболее морозоопасные.

Таким образом, преимущественное размещение виноградников в Предгорном виноградо-винодельческом районе должны иметь предпочтение склоны теплых экспозиций: южные, юго-восточные, юго-западные и западные.

В ходе проведенных расчетов были зафиксированы показатели экспозиции земельных угодий, что позволило впервые создать банк данных по распределению экспозиций относительно сторон света (табл. 2).

Таблица 2. Распределение площадей сельскохозяйственных угодий в зависимости от экспозиции склона

Экспозиция	Площадь	Административные районы				
		Бахчисарайский	Симферопольский	Белогорский	Кировский	ИТОГО
С	тыс. га	4,7	13,9	16,9	6,3	41,8
	%	16,4	15,4	21,4	23,7	18,6
С-В	тыс. га	3,0	9,9	14,9	5,7	33,5
	%	10,5	10,9	18,8	21,7	14,9
В	тыс. га	1,8	6,4	10,5	4,1	22,8
	%	6,3	7,1	13,3	15,5	10,2
Ю-В	тыс. га	1,3	3,8	6,1	3,1	14,3
	%	4,5	4,2	7,8	11,5	6,4
Ю	тыс. га	2,1	6,2	4,1	1,7	14,1
	%	7,4	6,8	5,2	6,1	6,3
Ю-З	тыс. га	3,4	11,1	5,3	1,1	21,0
	%	11,8	12,2	6,8	4,3	9,3
З	тыс. га	5,5	19,3	9,3	1,7	35,8
	%	19,3	21,2	11,8	6	15,9
С-З	тыс. га	6,8	20,2	11,7	2,9	41,7
	%	23,8	22,2	14,9	11,1	18,5
ИТОГО	тыс. га	28697,1	90916,6	79144,2	26197,5	225,0
	%	12,8	40,4	35,2	11,6	100,0

Были сформированы следующие группы по направлению поверхности склона относительно сторон света: юг, юго-восток, юго-запад, восток, запад, север, северо-восток, северо-запад. На основании созданного картографического материала просчитаны площади сельскохозяйственных угодий относительно сторон света.

Анализ по классификации площадей холодных и теплых склонов показал, что в Предгорном виноградо-винодельческом районе наибольшие площади сельскохозяйственных угодий имеют ориентацию холодных склонов с общей площадью 139,8 тыс. га. или 62,1 %.

Вторую группу участков составляют земельные угодья, расположенные на южных направлениях: южные, юго-западные, юго-восточные и западные экспозиции. Они занимают площадь 85,2 тыс. га (37,9 %). Эти участки благодаря высоким показателям освещенности и теплообеспеченности составляют наибольшую ценность для промышленного выращивания винограда.

Используя цифровые программы на основе созданной нами базы данных по экспозиции участка была сформирована ампелоэкологическая карта, отображающая размещение участков сельскохозяйственного назначения относительно сторон света (рис. 3).

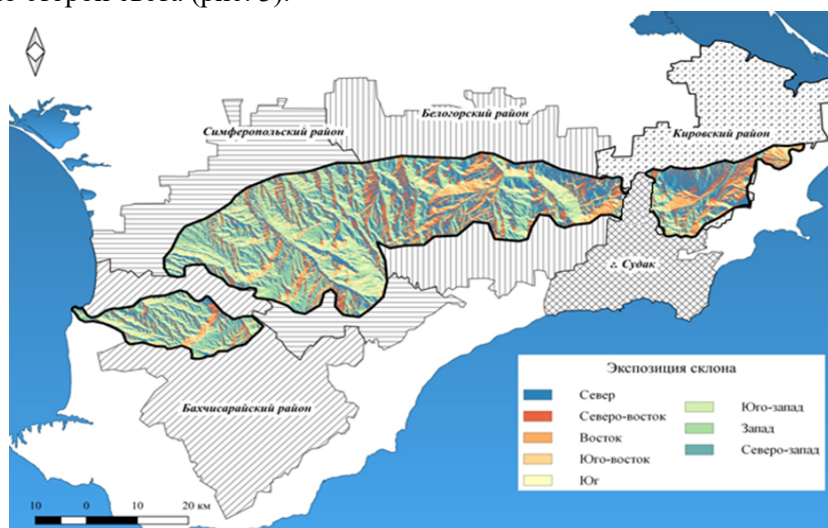


Рисунок 3. Распределение территории по экспозиции склонов

Таким образом для рационального размещения виноградников наиболее приемлемы теплые склоны, площадь которых в изучаемом районе 85,2 тыс. га.

Характеристика района по показателям высоты над уровнем моря. В зависимости от высоты над уровнем моря изменяются климатические условия. С увеличением на каждые 170 метров средняя температура воздуха уменьшается приблизительно на 1 градус, что приводит к снижению сахаронакопления в ягодах [18]. При увеличении высоты южного склона на 50 м сахаронакопление в ягодах в условиях Южного берега Крыма понижается на 1 % [49, 50].

Анализ высотного распределения территории Предгорного виноградо-нодельческого района показал, что земли сельскохозяйственного назначения располагаются от 0 м до 800 м над уровнем моря. Нами на исследуемой территории было выделено 8 высотных зон: 0 – 50 м; 50 – 100 м; 100 – 200 м; 200 – 300 м; 300 – 400 м; 400 – 500 м; 500 – 600 м; 700 – 800 м. (табл. 4)

Таблица 4. Распределение площадей сельскохозяйственных угодий в зависимости от высоты над уровнем моря

Экспозиция	Площадь	Административные районы				
		Бахчисарайский	Симферопольский	Белогорский	Кировский	ИТОГО
0-50	тыс. га	0,8	0	0	0,7	1,5
	%	2,8	0	0	2,8	0,69
50-100	тыс. га	3,4	0,3	0	2,1	5,8
	%	11,9	0,3	0	8,2	2,59
100-200	тыс. га	10,6	22,4	4,8	8,3	46,1
	%	36,9	24,6	6,1	31,2	20,44
200-300	тыс. га	9,6	32,2	35,8	5,8	83,4
	%	33,6	35,5	45,2	22	37,09
300-400	тыс. га	3,4	19,9	23,7	3,1	50,1
	%	11,9	21,9	29,9	11,8	22,27
400-500	тыс. га	0,8	12,2	8,7	3,3	25,0
	%	2,7	13,5	11	12,2	11,12
500-600	тыс. га	0,0	2,6	4,4	1,9	8,9
	%	0,2	2,9	5,6	7,1	3,99
600-700	тыс. га	0	0,8	1,4	1,1	3,3
	%	0	0,9	1,8	4	1,46
700-800	тыс. га	0	0,4	0,3	0,1	0,8
	%	0	0,4	0,3	0,6	0,35
ИТОГО	тыс. га	28697	90916,6	79144,2	26197,5	225,0
	%	12,8	40,4	35,2	11,6	100

Первая и вторая зоны расположена на высоте от 0 до 100 м над уровнем моря. Площадь земель в данных двух зонах незначительна, составляет 7,3 тыс. га (3,2 %). Эти две зоны представляют большой интерес для выращивания винограда слабо морозоустойчивых сортов, ибо такие земельные угодья находятся в

близии прибрежной зоны Черного моря, что и обеспечивает им высокую теплоемкость наряду с минимальными минусовыми температурами в зимний период.

Большая часть сельскохозяйственных угодий расположены в 3-4 зонах на высотах от 100 до 300 м с общей площадью 129,5 тыс. га или 57,58 %.

Пятая зона занимает площадь 50,1 тыс. га, расположенных на высотах от 300 до 400 м над уровнем моря. Эта зона также имеет экономическую целесообразность для выращивания винограда. Рациональное распределение виноградных насаждений в 1-5 зонах позволяет обеспечивать более растянутые периоды уборки винограда.

Шестая зона занимает территорию района на высотах от 400 до 500 м над уровнем моря, общая площадь составляет 25,0 тыс. га или 11,1 %. Выращивание виноградника в этой зоне потребует дополнительных затрат на агротехнологический уход, с целью получения ежегодных стабильных урожаев.

Земельные угодья, расположенные на высотах более 500 метров над уровнем моря, не представляют производственного интереса для промышленного возделывания винограда.

Таким образом сельскохозяйственные угодья, расположенные на высотах от 0 до 400 м н.у.м. наиболее приемлемы для размещения виноградных насаждений, которые способны обеспечить научно обоснованный конвейер выращивания и созревания сортов от сверх ранних до средне поздних. Общая площадь таких земель составляет 186,9 тыс. га.

На основе систематизированной информации, в программе ArcGIS 10 была создана ампелоэкологическая карта, отображающая высоту над уровнем моря для Предгорного виноградовинодельческого района (рис 4).

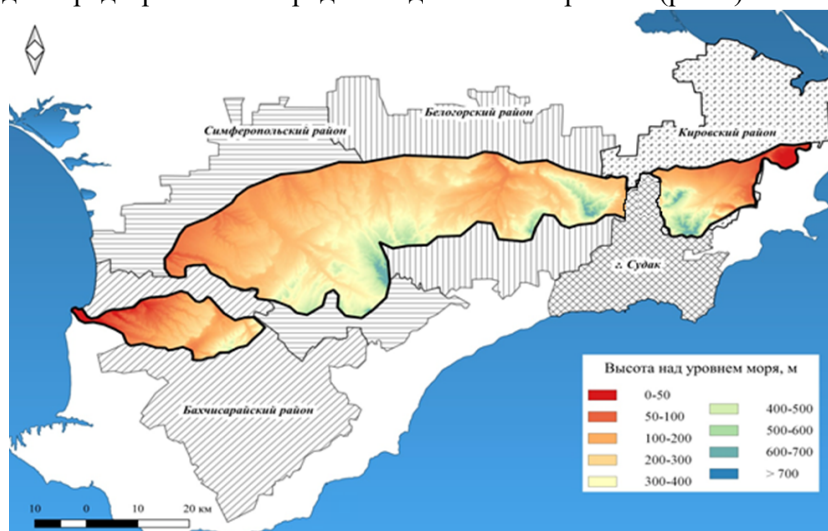


Рисунок 4. Распределение территории по абсолютным высотам над уровнем моря

Выводы.

1. Создан банк данных по экспозиции, крутизне склона и высоте над уровнем моря для сельскохозяйственным угодьям Предгорного виноградо-винодельческого района.

2. С помощью компьютерной программы ArcGis 10 на базе банка данных разработаны ампелоэкологические карты отображающие показатели крутизны, экспозиции склонов и высоты над уровнем моря.

3. На основании созданного банка данных и цифровых профилей вычленены участки, рекомендуемые для рационального размещения виноградных насаждений.

Список использованных источников:

1. Агроклиматические ресурсы Южного берега Крыма в районе большой Ялты и их оценка применительно к винограду/Д.И. Фурса, С.П. Корсакова, В.П. Фурса, В.И. Иванченко. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 59 с.

2. Оценка агроклиматических ресурсов западной части Южного берега Крыма с выделением микрзон для оптимального размещения технических сортов винограда, на примере филиала «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра» /Иванченко В.И., Замета О.Г., Рыбалко Е.А., Мельников В.А. – Симферополь, 2018. – 38 с.

3. Рыбалко В.А., Баранова Н.В., Маевская М.А. Разработка алгоритма ампелоэкологической оценки территории с использованием ГИС технологий и методов математического моделирования / «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2017. – №4. – С. 24-25.

4. Егоров Е.А, Петров В.С. Создание устойчивых саморегулирующихся агроценозов винограда в условиях умеренно-континентального климата юга России // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2017; 5: 51-54.

5. Новикова Л.Ю., Наумова Л.Г. Выделение агроклиматических фак-

References:

1. Agro-climatic resources of the Southern coast of Crimea in the area of Bolshaya Yalta and their assessment in relation to grapes/ D.I. Fursa, S.P. Korsakova, V.P. Fursa, V.I. Ivanchenko. – Yalta: NIViV "Magarach", 2006. – 59 p.

2. Assessment of agro-climatic resources of the western part of the Southern coast of Crimea with the allocation of microzones for optimal placement of technical grape varieties, on the example of the branch "Tavrida" FSUE "PAO "Massandra" / Ivanchenko V.I., Zameta O.G., Rybalko E.A., Melnikov V.A. – Simferopol, 2018. – 38 p.

3. Rybalko V.A., Baranova N.V., Mayevskaya M.A. Development of an algorithm for ampeloeological assessment of the territory using GIS technologies and mathematical modeling methods / "Magarach" Viticulture and winemaking. – 2017. – No.4. – p. 24-25.

4. Egorov E.A., Petrov V.S. Creation of stable self-regulating agrocenoses of grapes in the conditions of the temperate continental climate of the South of Russia // Bulletin of the Russian Agricultural Science. 2017; 5: 51-54.

5. Novikova L.Yu., Naumova

торов, лимитирующих продвижение на север культуры винограда, методом регрессионного моделирования/ Научное обеспечение устойчивого развития плодоводства и декоративного садоводства: мастер. Международной практической конференции, посвященный 125-летию ВНИИЦиСК и 85-летию Ботанического сада «Дерево Дружбы, Сочи, 23-27 сентября 2019 г. – Изд: Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур. Сочи. 2019: 288-293.

6. Власов В.В. Ампелоэкологическое районирование как основа оптимизации размещения винограда / В.В. Власов // Виноградарство и виноделие. – 2008. – №45. – С.21-25.

7. Плугатарь Ю. Экологический мониторинг Южного берега Крыма / Ю.В. Плугатарь, С.П. Карсакова, О.А. Ильницкий. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 164 с.

8. Бейбулатов М.Р. Сравнительная оценка агробиологических характеристик и показателей товарного качества столовых сортов винограда в разных природно-климатических зонах Республики Крым / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко и др. // В сборнике: Приоритетные направления пищевой индустрии. Сборник научных статей. – 2016. – С. 51-57.

9. Гайсарова А.А., Филипенко Н.Ю. О проблемах и перспективах развития отраслей виноградарства и виноделия республики Крым // Агропродовольственная экономика. 2017; 1:90-99.

10. Рекомендации 575/46.003348-30.002-94. Оптимизация размещения виноградных насаждений в Крыму. –

L.G. Identification of agro-climatic factors limiting the advancement of grape culture to the north by regression modeling/ Scientific support of sustainable development of fruit growing and ornamental gardening: master. International practical conference dedicated to the 125th anniversary of VNIITSISK and the 85th anniversary of the Botanical Garden "Tree of Friendship, Sochi, September 23-27, 2019 - Ed: All-Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Cultures. Sochi. 2019: 288-293.

6. Vlasov V.V. Ampeloecological zoning as a basis for optimizing the placement of grapes / V.V. Vlasov // Viticulture and winemaking. – 2008. – No.45. – pp.21-25.

7. Plugatar Yu. Ecological monitoring of the Southern coast of Crimea / Yu.V. Plugatar, S.P. Karsakova, O.A. Ilnitsky. Simferopol: IT "ARIAL", 2015. – 164 p.

8. Beybulatov M.R. Comparative assessment of agrobiological characteristics and indicators of marketable quality of table grape varieties in different climatic zones of the Republic of Crimea / M.R. Beybulatov, N.A. Tikhomirova, N.A. Urdenko, etc. // In the collection: Priority directions of the food industry. Collection of scientific articles. – 2016. – p. 51-57.

9. Gaisarova A.A., Filipenko N.Yu. On the problems and prospects of development of the viticulture and winemaking industries of the Republic of Crimea // Agri-food economy. 2017; 1:90-99.

10. Recommendations 575/46.0033-48-30.002-94. Optimization of the

Ялта : ИВиВ «Магарач», 1993. – 70 с.

11. Принципы и методы оптимизации размещения виноградных насаждений (методические указания для проведения исследований). – Ялта, ВНИИВиПП «Магарач», 1991. – 129 с.

12. Ампеолоэкологическое моделирование как прием решения агроэкономических задач виноградарства: методические рекомендации / А.М. Авидзба, В.И. Иванченко, В.П. Антипов [и др.] – Ялта : НИВиВ «Магарач», 2006. – 72 с.

13. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А. М. Авидзбы. – Ялта : ИВиВ «Магарач», 2004. – 264 с.

14. Амирджанов А.Г. Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников : методические указания / А.Г. Амирджанов. – 2-е изд., перераб. и доп. / Институт винограда и вина «Магарач». – Ялта, 2002. – 46 с.

15. Амирджанов А.Г. Терминология виноградарства / А.Г. Амирджанов. – Ялта : ИВиВ «Магарач», 1995. – 110 с.

16. Об утверждении территориального деления виноградопригодных земель Российской Федерации : утверждено распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 г. № 3720-р. – URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400069376/>.

17. Соколова Г.Г. (2016). Влияние высоты местности, экспозиции и крутизны склона на особенности пространственного распределения растений. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (3), 34-45.

placement of grape plantations in the Crimea. – Yalta : IViv "Magarach", 1993. – 70 p.

11. Principles and methods of optimizing the placement of grape plantations (guidelines for conducting research). – Yalta, VNIIViPP "Magarach", 1991. – 129 p.

12. Ampeloecological modeling as a method of solving agro-economic problems of viticulture: methodological recommendations / A.M. Avidzba, V.I. Ivanchenko, V.P. Antipov [et al.] – Yalta : NIViV "Magarach", 2006. – 72 p.

13. Methodological recommendations on agrotechnical research in viticulture of Ukraine / edited by A.M. Avidzba. – Yalta : IViv "Magarach", 2004. – 264 p.

14. Amirdzhanov A.G. Evaluation of the productivity of grape varieties and vineyards: methodological guidelines / A. G. Amirdzhanov. – 2nd ed., reprint. and additional / Institute of Grapes and wine "Magarach". – Yalta, 2002. – 46 p.

15. Amirdzhanov A.G. Terminology of viticulture / A.G. Amirdzhanov. – Yalta : IViv "Magarach", 1995. – 110 p.

16. On the approval of the territorial division of the grape-growing lands of the Russian Federation: approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 31.12.2020 No. 3720-R. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400069376/>.

17. Sokolova G.G. (2016). The influence of terrain height, exposure and slope steepness on the spatial distribution of plants. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (3), 34-45.

18. Ecology. The influence of the environment on the development and

18. Экология. Влияние окружающей среды на развитие и плодоношение винограда [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vinograd.info/info/vinogradarstvo-bolgariya/ekologiya.html> (дата обращения: 20.10.2019).

fruiting of grapes [Electronic resource]. Access mode: <https://vinograd.info/info/vinogradarstvo-bolgariya/ekologiya.html> (date of notification: 20.10.2019).

Сведения об авторах:

Иванченко Вячеслав Иосифович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: magarach.iv@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Булава Алла Николаевна – аспирант кафедры плодовоощеводства и виноградарства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: allica2011@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Information about the authors:

Ivanchenko Vyacheslav Iosifovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of the Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: magarach.iv@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Bulava Alla Nikolaevna – post-graduate student of the Department of Horticulture and Viticulture of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: allica2011@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.316

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЫЧАЖНЫХ ВИБРОУДАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРОВ

Бабицкий Л.Ф., доктор технических наук, профессор;
Белов А.В., ассистент;
Москалевич В.Ю., кандидат технических наук, доцент,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Для предлагаемых конструктивно-технологических схем рабочих органов культиватора, на основе проведенных теоретических исследований, с учётом их конструктивных параметров и силы сопротивления почвы, разработана методика проектирования рычажных виброударных механизмов. В методику входит расчёт длины рычага виброударного механизма, частоты и амплитуды колебаний культиваторной лапы и виброударного рычага, высоты установки рычага виброударного механизма на упругой стойке культиваторной лапы, частот главных колебаний подвижных масс на упругих элементах, жесткости нижнего и верхнего упругих элементов, количества витков нижней и верхней промежуточных пружин.

PROCEDURE FOR DESIGNING LEVER VIBRATION IMPACT MECHANISMS OF CULTIVATORS WORKING BODIES

Babitsky L.F., Doctor of Technical Sciences, Professor;
Belov A.V., assistant;
Moskalevich V.Yu., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

For the proposed structural and technological diagrams of the working elements of the cultivator on the basis of theoretical studies, taking into account their design parameters and soil resistance force, a technique for designing lever vibration shock mechanisms was developed. Method includes calculation of length of lever of vibration impact mechanism, frequency and amplitude of oscillations of cultivator claw and vibration impact lever, height of installation of lever of vibration impact mechanism on elastic post of cultivator claw, frequencies of main oscillations of movable masses on elastic elements, stiffness of lower and upper elastic elements, number of turns of lower and upper intermediate springs.

Ключевые слова: рабочий орган культиватора, вибрация, почва, рычажный виброударный механизм, методика проектирования. *Keywords:* cultivator working body, vibration, soil, lever vibration impact mechanism, design method.

Введение. В системе мероприятий по экономии энергоресурсов и улучшению экологической обстановки особое внимание уделяется снижению расхода топлива и уменьшению затрат энергии на один из наиболее энергоемких технологических процессов в сельскохозяйственном производстве – обработке почвы. Добиться снижения тягового сопротивления почвообрабатывающего рабочего органа можно путем применения вибрации, которая достигается за счет пружинной подвески, активного привода, использования виброударных элементов [1, 2]. Как показали исследования многих ученых (В.П. Горячкин [3], А.А. Дубровский [4], А.Н. Гудков, О.В. Верняев [5] и др.), применение вибрации и, в частности, ее получение за счет использования виброударных элементов в конструкции почвообрабатывающих рабочих органов, является наиболее перспективным.

В конструкциях культиваторов широкое распространение получили рабочие органы с С-образными упругими стойками различных геометрических параметров и величины жесткости. При обработке почвы культиваторная лапа на упругой стойке совершает колебательное движение с меняющейся частотой, под действием переменного сопротивления почвы в периодических фазах сжатия и скалывания блоков почвы. Для снижения сопротивления рабочих органов культиватора необходимо обеспечить автоколебательный процесс при перемещении их в почве. В этом процессе частота собственных колебаний культиваторной лапы на упругой стойке должна совпадать с частотой возмущающего действия силы, приводящими к автоколебательному процессу [6, 7].

Цель исследования. Разработать методику проектирования рычажных виброударных механизмов рабочих органов культиваторов на основе теоретических исследований.

Материал и методы исследований. С целью обеспечения возникновения автоколебательного резонансного взаимодействия рабочего органа культиватора с почвой предлагается в его конструктивную схему ввести рычажный виброударный механизм. Установка таких виброударных механизмов на стойках культиваторных лап позволяет интенсифицировать колебательный процесс с обратной от почвы связью и снизить их тяговое сопротивление [8].

Схемы рабочих органов культиватора с рычажными виброударными механизмами показаны на рисунках 1 и 2.

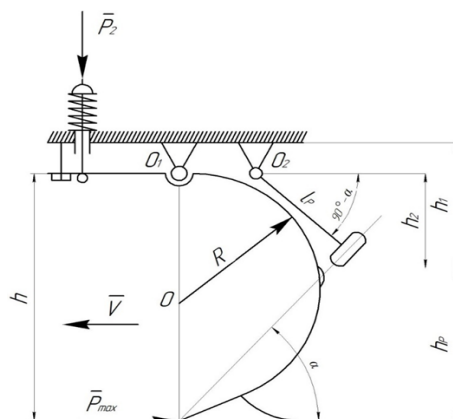


Рисунок 1. Схема рабочего органа культиватора с рычажным виброударным механизмом молоткового типа

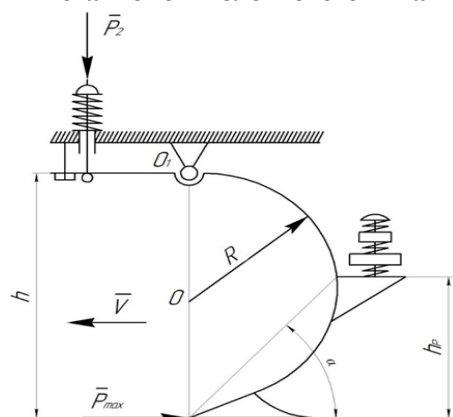


Рисунок 2. Схема рабочего органа культиватора с рычажным виброударным механизмом с подвижными массами на кронштейне

С использованием методов теоретической механики и теории колебаний проведено исследование по обоснованию параметров рычажных виброударных механизмов рабочих органов культиватора с учётом их конструктивных параметров и силы сопротивления почвы для предлагаемых схем [8].

Результаты и обсуждение. Исходя из проведенного теоретического исследования, определение параметров рычажных виброударных механизмов рабочих органов культиватора выполняется в следующей последовательности.

Для схемы, показанной на рисунке 1, длина рычага виброударного механизма определяется по выражению:

$$l_p = \frac{h - \sin^2 \alpha \left[(h - R) + \sqrt{\frac{R^2 - (h - R)^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right]}{\sin(90^\circ - \alpha)} \quad (1)$$

где h – расстояние от носка лапы до шарнира подвеса;
 R – радиус упругой стойки;

$$\alpha = \arctg \frac{P_2}{P_{max}} \quad (2)$$

где P_2 – сила упругости пружины;

P_{max} – максимальная сила сопротивления движению культиваторной лапы в почве.

Частоты колебаний культиваторной лапы k_1 и виброударного рычага k_2 определяются по формулам:

$$k_1 \leq \sqrt{\frac{g(m_1 h_1 + m_2 h_2)}{J_1 + J_2}} \quad (3)$$

$$k_2 \leq \sqrt{\frac{g m h_2}{J_2}} \quad (4)$$

где m_1 и m_2 – массы соответственно, лапы и виброударного рычага;

J_1 и J_2 – моменты инерции, соответственно, лапы и виброударного рычага;

h_1 и h_2 – вертикальные расстояние от точки соударения до центра качения, соответственно, лапы и виброударного рычага;

g – ускорение свободного падения.

Амплитуды колебаний лапы A_1 и виброударного рычага A_2 определяются по формулам:

$$A_1 = \frac{H_1(g m_2 h_2 - J_2 \omega^2)}{[g(m_1 h_1 + m_2 h_2) - (J_1 + J_2)\omega^2](g m_2 h_2 - J_2 \omega^2) - J_2^2 \omega^4} \quad (5)$$

$$A_2 = \frac{-H_1 J_2 \omega^2}{[g(m_1 h_1 + m_2 h_2) - (J_1 + J_2)\omega^2](g m_2 h_2 - J_2 \omega^2) - J_2^2 \omega^4} \quad (6)$$

Сила удара при соударении звеньев определяется величиной $|A_1 - A_2|$ равной:

$$|A_1 - A_2| = \frac{H_1 g m_2 h_2}{[(g m_1 h_1 + m_2 h_2) - (J_1 + J_2)\omega^2](g m_2 h_2 - J_2 \omega^2) - J_2^2 \omega^4} \neq 0. \quad (7)$$

Определение параметров рычажного виброударного механизма с подвижными массами на общей оси рычага упругой стойки культиваторной лапы (рис. 2) проводится в следующем порядке.

Высота h_p установки рычага виброударного механизма на упругой стойке культиваторной лапы определяется по формуле:

$$h_p = \sin^2 \alpha \left[(h - R) + \sqrt{\frac{R^2 - (h - R)^2 \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}} \right] \quad (8)$$

где угол α определяется по формуле (2).

Частоты главных колебаний подвижных масс на упругих элементах определяются по выражениям:

- для нижней подвижной массы:

$$k_H = \sqrt{\frac{\lambda_2 m_H + (\lambda_1 + \lambda_2) m_B}{2 m_H m_B} - \sqrt{\left(\frac{\lambda_2 m_H + (\lambda_1 + \lambda_2) m_B}{2 m_H m_B} \right)^2 - \frac{\lambda_1 \lambda_2}{m_H m_B}}} \quad (9)$$

- для верхней подвижной массы:

$$k_B = \sqrt{\frac{\lambda_2 m_H + (\lambda_1 + \lambda_2) m_B}{2 m_H m_B} + \sqrt{\left(\frac{\lambda_2 m_H + (\lambda_1 + \lambda_2) m_B}{2 m_H m_B}\right)^2 - \frac{\lambda_1 \lambda_2}{m_H m_B}}} \quad (10)$$

где m_H и m_B – величины масс, соответственно, нижней и верхней;
 λ_1 и λ_2 – коэффициенты жесткости, соответственно, нижнего и верхнего упругих элементов.

Частота колебаний культиваторной лапы k_n должна удовлетворять условию:

$$k_H \leq k_n \leq k_B. \quad (11)$$

Условие (12) выполняется за счет величин подвижных масс m_H и m_B и жесткостей λ_1 и λ_2 упругих элементов.

Минимальное и максимальное усилия скалывания почвы определяются по формулам:

$$R_{ck \min} = \frac{2S}{\pi^2 v_{\max}} \quad (12)$$

$$R_{ck \max} = \frac{2S}{\pi^2 v_{\min}} \quad (13)$$

где v_{\min} и v_{\max} – деформационный показатель почвы, соответственно, минимальный и максимальный;

S – площадь рабочей поверхности культиваторной лапы.

Жесткости нижнего и верхнего упругих элементов определяются по формулам:

$$\lambda_1 = \frac{R_{ck \min}}{(i-1)x_1} = \frac{R_{ck \min} \cdot 2R_{ck \min}}{(2-1)m_1 v_1^2} = \frac{2R_{ck \min}^2}{m_1 v_1^2} \quad (14)$$

$$\lambda_2 = \frac{R_{ck \max}}{(i-1)x_2} = \frac{R_{ck \max} \cdot 2R_{ck \max}}{(2-1)m_2 v_2^2} = \frac{2R_{ck \max}^2}{m_2 v_2^2} \quad (15)$$

Количество витков нижней n_1 и верхней n_2 промежуточных пружин определяются по формулам:

$$n_1 = \frac{Gd^4}{8D^3 \lambda_1} \quad (16)$$

$$n_2 = \frac{Gd^4}{8D^3 \lambda_2} \quad (17)$$

где G – модуль сдвига материала пружинного элемента;

d – диаметр пружины;

D – средний диаметр пружины.

Частота колебаний в системе с рычажным виброударным механизмом с одной подвижной массой m_1 на упругом элементе жесткостью λ_1 определяется по формуле:

$$k = \sqrt{\frac{\lambda_1}{m_1}} \quad (18)$$

После расчета параметров по вышеприведенным формулам проводится изготовление рычажных виброударных механизмов и установка их на рабочие органы культиваторов.

Вывод. Предлагаемая методика позволяет рассчитывать основные параметры рычажных виброударных механизмов молоткового типа и с подвижными массами на кронштейне рабочих органов культиваторов с учётом их конструктивных параметров и силы сопротивления почвы.

Список использованных источников:

1. Беспямятнова Н.М. Вибрационные процессы в растениеводстве / Н.М. Беспямятнова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – №2. – С. 11-13.
2. Konstantinov M.M. Vibrational interaction of the working organ with the soil [Text] / M.M. Konstantinov, S.N. Drozdov, I.V. Trofimov // Scientific review. – 2017. – №20. – P. 58-64.
3. Горячкин В.П. Собрание сочинений в трех томах / В.П. Горячкин. М.: Колос, 1965. – Т. 2. – 454 с.
4. Дубровский А.А. Вибрационная техника в сельском хозяйстве / А.А. Дубровский. – М.: Машиностроение, 1968. – 204 с.
5. Верняев О.В. Активные рабочие органы культиваторов. – М.: Машиностроение, 1983. – 80 с.
6. Бабицкий Л.Ф. Обоснование оптимальных режимов работы культиваторных лап на виброударной подвеске / Л.Ф. Бабицкий, И.В. Соболевский, В.А. Куклин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 3(58). – С. 69-73.
7. Бабицкий Л.Ф. Экспериментальные исследования и эффективность использования виброударных почвообрабатывающих рабочих органов / Бабицкий Л.Ф., Шевченко В.В., Москалевич В.Ю. // Известия Оренбургского

References:

1. Bespyamyatnova N.M. Vibration processes in crop production/ N.M. Bespyamyatnova // Mechanization and electrification of agriculture. – 2008. – № 2. – P. 11-13.
2. Konstantinov M.M. Vibrational interaction of the working organ with the soil [Text] / M.M. Konstantinov, S.N. Drozdov, I.V. Trofimov // Scientific review. – 2017. – №20. – p. 58-64.
3. Goryachkin, V.P. Collected works in three volumes / V.P. Goryachkin. – М.: Kolos, 1965. – Т. 2. – 454 p.
4. Dubrovsky A.A. Vibration technology in agriculture / A.A. Dubrovsky. – М.: Mashinostroenie, 1968. – 204 p.
5. Vernyaev O.V. Active working bodies of cultivators. – М.: Mashinostroenie, 1983. – 80 p.
6. Babitsky L.F. Substantiation of optimal operating modes of cultivator claws on vibration shock suspension / L.F. Babitsky, I.V. Sobolevsky, V.A. Kuklin//Agrarian science of Euro-Northeast. – 2017. – № 3(58). – P. 69-73.
7. Babitsky L.F. Experimental studies and efficiency of use of vibration impact tillage bodies /Babitsky L.F., Shevchenko V.V., Moskalevich V.Yu. //News of Orenburg GAU. – 2018. – № 6 (74). – P. 93-96.
8. L Babitskiy, A Belov and

ГАУ. – 2018. – № 6 (74). – С. 93-96.

8. L. Babitskiy, A. Belov and V. Moskalevich. Theoretical substantiation of the parameter soft mechanism of autoresonant vibroimpact interaction of cultivator claws with soil. IOP Conference Series Materials Science and Engineering 1001(1):012134 December 2020 DOI:10.1088/1757-899X/1001/1/012134.

V. Moskalevich. Theoretical substantiation of the parameters of the mechanism of autoresonant vibroimpact interaction of cultivator claws with soil IOP Conference Series Materials Science and Engineering 1001(1):012134 December 2020 DOI:10.1088/1757-899X/1001/1/012134.

Сведения об авторах:

Бабицкий Леонид Федорович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технических систем в агробизнесе Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: kaf-meh@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Белов Александр Викторович – ассистент кафедры технических систем в агробизнесе Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: kaf-meh@rambler.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Москалевич Вадим Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технических систем в агробизнесе Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: v_moskalevich@mail.ru, 295492, Рос-

Information about the authors:

Babitskiy Leonid Fedorovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Technical systems in Agribusiness of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: kaf-meh@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Belov Alexandr Viktorovich – assistant of the Department of Technical systems in Agribusiness of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: kaf-meh@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Moskalevich Vadim Yurievich – Candidate of Technical Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Technical systems in Agribusiness of the Institute "Agrotechnological academy" of

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

the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University" e-mail: kaf-meh@rambler.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 634.1: 631.3

**МОДЕРНИЗАЦИЯ
ПОДБОРЩИКА-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ
ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ**

Горобей В.П., доктор технических наук, старший научный сотрудник;
Старчиков С.С., ведущий инженер;
Скориков Н.А., кандидат технических наук, старший научный сотрудник;
Мишунова Л.А., младший научный сотрудник;
ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН».

Для повышения производительности машины и сокращения энергозатрат при подборке и измельчении виноградной лозы в междурядьях виноградников подборщик и измельчающий барабан выполнены вращающимися в одном направлении, лоза проходит под кожухом-надбарабаньем, расположенным над измельчающим барабаном с шарнирно закрепленными молотковидными ножами с цилиндрической формой кромки лезвия в виде сегмента эксцентрической окружности, и лопатками, установленными на противорезающей части ножа перпендикулярно его плоскости, а между ножами и серповидными пилонами установлен зазор, регулируемый за счет фиксации положения кожуха, передняя часть которого закреплена на раме продольными шарнирами, а задняя – подпружинено связана с винтовым механизмом.

Ключевые слова: виноградники, междурядья, лоза, подбор, измельче-

**MODERNIZATION OF THE
PICKER-SHREDDER OF THE
VINE**

Gorobey V.P., Doctor of Technical Sciences, Senior researcher;
Starchikov S.S., Lead engineer;
Skorikov N.A., Candidate of Technical Sciences, Senior researcher;
Mishunova L.A., Junior researcher,
FSBSI «All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS».

To increase the productivity of the machine and reduce energy consumption when picking and chopping vines in the aisles of vineyards, the picker and chopping drum are made rotating in the same direction, the vine passes under the casing-drum located above the chopping drum with pivotally fixed hammer-shaped knives with a cylindrical shape of the blade edge in the form of an eccentric circle segment, and blades mounted on the anti-cutting part the blade is perpendicular to its plane, and there is a gap between the knives and the crescent-shaped pylons, adjustable by fixing the position of the casing, the front part of which is fixed to the frame with longitudinal hinges, and the rear is spring-loaded connected to the screw mechanism.

Key words: vineyards, row spacing, vine, selection, grinding, drum, rotation,

ние, барабан, вращение, нож, лопатки, лезвие, скольжение, противорез. *knife, blades, blade, sliding, counter-cut*.

Введение. Машины, измельчающие и разбрасывающие отрезки ветвей виноградной лозы в междурядьях с последующей заделкой измельченной массы в почву, при непрерывном движении агрегата представляют большой интерес для виноградарских хозяйств различных стран, отмечалось еще в начале 80-х гг. прошлого века [1]. А изначально созданный, в соответствии с агротехническими требованиями измельчитель виноградной лозы обеспечивал среднюю длину отрезков 65 мм, которые не разлагались в почве в течении нескольких лет. В связи с этим были уточнены агротехнические требования на величину измельчения лозы и указано, что они должны расцепляться вдоль волокон и разработан двухбарабанный измельчитель виноградной лозы ИЛВ-1. При прохождении измельчителя по междурядью обрезки лозы подбираются барабаном, который подает их к молотковому барабану и противорезам, где происходит предварительное их измельчение. Дальше обрезки поступают к фрезерному барабану и противорезам, где происходит их окончательное измельчение на части необходимой длины, которые разбрасываются на поверхности междурядий или направляются в бункер и вывозятся на склад.

Для повышения эффективности процесса подбора и измельчения виноградной лозы было разработано устройство, содержащее барабанный измельчитель, подаватель с дугообразным кожухом и подборщик с сгребующими гибкими пальцами закрепленными радиально на выпуклой поверхности сферических дисков с регулируемым углом установки их вращения к вертикали в продольно-вертикальной плоскости [2]. Недостатки его заключаются в том, что технологический процесс работы устройства осуществляется таким образом, что лоза от подборщика подается к измельчающему барабану через подаватель навстречу его вращению, что приводит к сгуживанию (задержке) лозы перед барабаном и снижает его пропускную способность.

Известно техническое решение устройства для подбора и измельчения плодовых деревьев включающее двухвалковую зубчатую дробилку с шахматным расположением зубьев, а установленные, перед ней с возможностью вращения навстречу друг другу секции роторов выполненных в виде V-образно расположенных шнеков с закрепленными рабочими элементами, выполненными в виде дисков с щипами [3]. Измельчаемые ветви попадают на дисковые ножи и с надрезами направляются на дробилку, где превращаются в раздробленную массу и поступают в разрыхленную почву, разлагаются и способствуют повышению ее плодородия. Недостатком данного устройства является низкая пропускная способность, повышенные затраты мощности на процесс измельчения, большая металлоемкость и эксплуатационная сложность измельчающего аппарата.

Измельчающий аппарат зерноуборочного комбайна имеет барабан с шарнирно закрепленными и имеющими лопатки ножами, которые взаимодействуют с П-образными противорезами закрепленными на кожухе и разбрасыватель.

Для исключения изгибающих усилий выполнена двухсторонняя заточка режущей кромки пластины, а концевые участки срезаны под углом [4]. Пластина ножа и лопатка соединены перпендикулярно так, что образующий нож крестообразной формы с шестью режущими кромками, две основные расположены на пластине ножа, а четыре дополнительные расположенные на лопатке усиленные твердым сплавом по П-образующему контуру на размере входа их в противорез. Недостатками данного технического решения являются повышенная конструктивная сложность и низкая эксплуатационная надежность узла измельчения, которая возможно оправдана при измельчении стеблевой части урожая зерновых колосовых культур, риса и т.д.

Представляет интерес по техническим решениям устройство содержащее измельчающий пальцевый подборщик, измельчающий барабан, кожух и подбарабанье с планчатыми противорезами размещенными между ними подавателями в виде ножей с пилообразными лезвиями, закрепленными на шарнирах с тыльной стороны противорезов [5]. Разрушение растительного материала осуществляется последовательно при его прохождении через подбарабанье с планчатыми противорезами и подавателями с пилообразными лезвиями.

Недостатками данного устройства являются некачественный подбор обрезков виноградной лозы, низкая пропускная способность измельчающего барабана, большая энергоемкость, сложность устройства и низкая его эксплуатационная надежность. Это обусловлено тем, что масса обрезков лозы подается подборщиком в измельчающий барабан, в виде валка, навстречу вращающимся молоткам, закрепленным шарнирно на барабане, подвергается встречному ударному воздействию, фактически препятствующему эффективному вхождению ее в измельчающий барабан, вызывая сгуживание лозы перед ним. Процесс измельчения лозы за счет ударного взаимодействия молотков с планчатыми противорезами и ножевыми подавателями в подбарабанье требует повышенных затрат энергии. Измельченная лоза, по данному техническому решению, должна просеиваться через подбарабанье, представляющее собой сложное устройство со многими подвижными элементами, а именно, пилообразными ножевыми подавателями, установленными подпружиненно в несколько рядов, что усложняет конструкцию устройства и эксплуатационную надежность.

Целью совершенствования подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы является упрощение конструкции, снижение энергозатрат, повышение эксплуатационной надежности, повышение производительности работы подборщика-измельчителя.

Материал и методы исследований. Для решения задач по достижению цели был изготовлен экспериментальный образец подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы, который содержит раму, пальцевый подборщик, измельчающий барабан с ножами, кожух, противорезы, согласно новым техническим решениям, снабжен подборщиком с пальцами, выполненными из пластин с пилообразными вырезами, направляющим фартуком выпуклой формы, молот-

ковидными ножами с лезвием выпуклой формы, в виде сегмента эксцентрической окружности, и лопатками, имеющими зубчатый профиль в верхней части, кожухом с противорежущими пилонами имеющими серповидный зубчатый профиль, установленными на раме противорезами П-образной формы со скошенной рабочей кромкой, при этом подборщик и измельчающий барабан, вращаются в одном направлении, обеспечивая процесс подбора, подачи и измельчения лозы на участке входа ее в барабан и прохождения под кожухом, расположенным над измельчающим барабаном с шарнирно закрепленными молотковидными ножами с цилиндрической формой кромки лезвия в виде сегмента эксцентрической окружности лопатками, установленными на противорежущей части ножа перпендикулярно его плоскости, радиус кривизны лопатки, радиус режущей кромки ножа и радиус поверхности барабана идентичны, а между ножами и серповидными пилонами установлен зазор, регулируемый за счет фиксации положения кожуха, передняя часть которого закреплена на раме продольными шарнирами, а задняя – подпружинено связана с винтовым механизмом. Производственная проверка предложенных технических решений рабочих органов и узлов машины проводилась в условиях машинно-испытательной станции и при хозяйственной апробации в междурядьях промышленных виноградников.

Результаты и обсуждение. Сущность модернизации устройства поясняется графическим материалом, где на рис.1, *a* – *г* приведено схематическое изображение подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы : на рис. 1, *a* – вид сбоку, на рис 1, *б* – вид сверху, на рис. 1, *в* – схема ножа, с разрезом *A-A*, на рис. 1, *г* – схема пилонов кожуха, с разрезом *Б-Б*.

Подборщик-измельчитель обрезков виноградной лозы содержит: 1 – подборщик, 2 – пальцы подборщика, 3 – рама, 4 – ременная передача, 5 – фартук, 6 – крепление к трактору, 7 – редуктор, 8 – ременная передача, 9 – противорез, 10 – шарнир кожуха, 11 – молотковидный нож, 12 – лопатка, 13 – шарнир ножа, 14 – пилоны кожуха, 15 – измельчающий барабан, 16 – кожух, 17 – пружина винтового механизма, 18 – винтовой механизм, 19 – опорное колесо, 20 – обгонная муфта, 21 – вал редуктора, 22 – зубья лопатки, 23 – лезвие ножа.

На рис.1, *a* стрелками показано: V_a – направление движения агрегата; ω_n – направление вращения рабочих органов пальцевого подборщика; ω_b – направление вращения измельчающего барабана; $V_{изм}$ – направление движения подачи обрезков лозы к измельчающему барабану; V_g – направление воздушного потока; – направление движения измельченной лозы. На рис.1, *г* стрелками показано: R_1 – радиус кривизны лопатки; R_2 – радиус режущей кромки ножа, R_3 – радиус поверхности барабана.

Подборщик-измельчитель обрезков виноградной лозы работает следующим образом (фиг.1-4). Машина навешивается на трактор, ее рабочие органы приводятся в работу от вала отбора мощности (ВОМ) трактора. При движении агрегата (V_a) по междурядью виноградника подборщик 1 пальцами 2 подбирает обрезки лозы с поверхности почвы и подает ее к измельчающему барабану 15. Измель-

чение лозы на мелкие части происходит за счет взаимодействия молотковидных ножей 11 с противорезами 9 и серповидными противорезающими пилонами 14.

Благодаря тому, что подборщик 1 снабжен зубчатыми пальцами 2, а к раме 3 прикреплен направляющий фартук 5, происходит более полный захват обрезков лозы с поверхности почвы и направленная подача ее к измельчающему барабану 15, обеспечивая тем самым более качественный подбор лозы. За счет того, что молотковидные ножи 11 снабжены лопатками 12 с зубчатым профилем 22 в верхней части, а противорезающие пилоны 14, расположенные в кожухе 16 имеют серповидный зубчатый профиль, обеспечивается более качественный процесс измельчения лозы. Лопатки 12 с цилиндрической формой поверхности установленные на быстровращающихся ножах 11, создают направленный воздушный поток, выполняющий транспортирующую функцию для измельченной массы лозы, который способствует повышению пропускной способности измельчающего барабана 15.

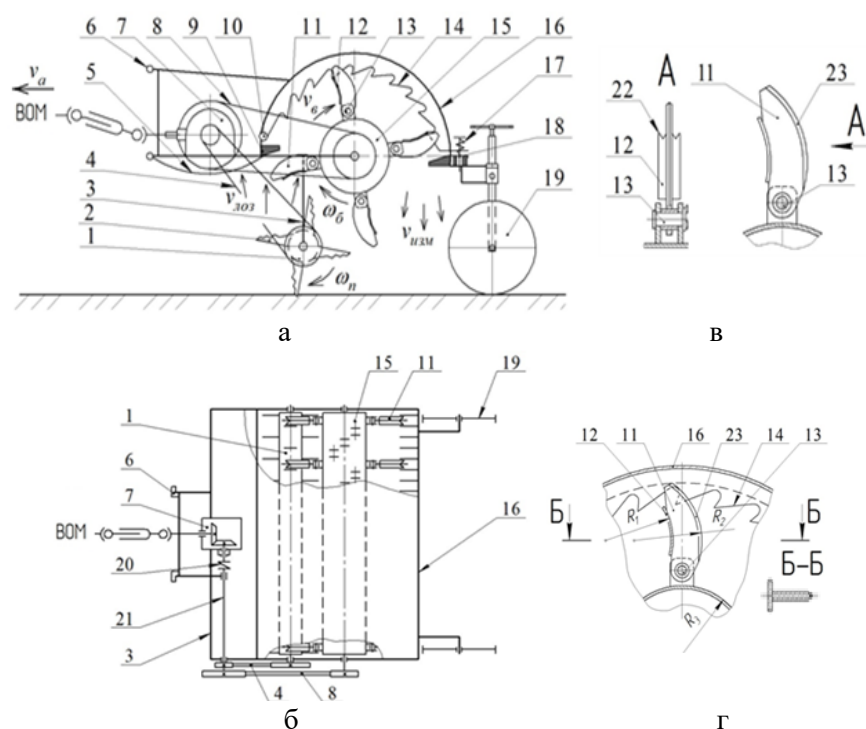


Рисунок 1. Схема конструктивная подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы: а – вид сбоку, б – вид сверху,

в – схема ножа, с разрезом А-А, г – схема пилонов кожуха, с разрезом Б-Б

В связи с тем, что подборщик $1(\omega_n)$ и измельчающий барабан $15(\omega_\phi)$ вращаются в одном направлении, устраняется сгуживание лозы перед измельчающим барабаном 15, процесс измельчения лозы происходит за счет взаимодействия молотковидных ножей 11 с П – образными противорезами 10 и противорезающими пилонами 14, расположенным под кожухом 16 над измель-

чающим барабаном 15. Поскольку нижняя часть барабана не закрыта кожухом, то измельченные части лозы беспрепятственно выбрасываются ($V_{изм}$) наружу, что способствует увеличению пропускной способности барабана и повышает производительность измельчителя при снижении энергоемкости процесса.

Так как измельчающий барабан 15 снабжен шарнирно закрепленными молотковидными ножами 11 с лезвием 23 выпуклой формы в виде сегмента эксцентрической окружности лопатками 12, установленными на противорежущей части ножа перпендикулярно его плоскости, то при взаимодействии молотковидных ножей 11 с установленными на раме 3 противорезами 9 П-образной формы, со скошенной рабочей кромкой, а также с серповидными пилонами 14, в процессе перерезания лозы возникает эффект скольжения, что значительно снижает пороговое усилие разрушения. Кроме того лопатки 12, установленные на ножах 11, снабженные зубчатым профилем 22 в верхней части обеспечивают дополнительный эффект сцепления с обрезками виноградной лозы, повышают надежность ее удерживания и подачи при круговом движении измельчающего барабана (ω_0), а между ножами 11 и серповидными пилонами 14 устанавливается технологический зазор, регулируемый за счет фиксации положения кожуха 16, передняя часть которого закреплена на раме 3 продольными шарнирами 10, а задняя – подпружинено связана с винтовым механизмом 18. Качество измельчения виноградной лозы регулируется технологическим зазором между внутренней поверхностью кожуха 16 с пилонами 14 и торцевыми частями кромок лезвий 23 ножей 11.

Наличие в конструкции подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы пальцев подборщика из пластин с пилообразными вырезами, снабжение его направляющим фартуком, установка на барабане молотковидных ножей, с лезвием выпуклой формы, в виде сегмента эксцентрической окружности, с закрепленными на них лопатками, установленными на противорежущей части ножа, перпендикулярно его плоскости, имеющими зубчатый профиль в верхней части, снабжение устройства подпружиненным кожухом, с противорежущими пилонами, имеющими серповидный зубчатый профиль, установка на раме противорезов П-образной формы, со скошенной рабочей кромкой, при этом подборщику и измельчающему барабану вращаясь в одном направлении, обеспечивают процесс подбора, подачи и измельчения лозы за счет взаимодействия шарнирно закрепленных на барабане молотковидных ножей с П-образными противорезами и с противорежущими пилонами, радиус кривизны лопатки – R_1 , радиус режущей кромки ножа – R_2 , и радиус поверхности барабана – R_3 , идентичны, а между ножами и серповидными пилонами устанавливается зазор, регулируемый за счет фиксации положения кожуха, передняя часть которого закреплена на раме продольными шарнирами, а задняя – подпружинено связана с винтовым механизмом [6, 7].

Данное техническое решение обеспечивает подбор и измельчение обрезков виноградной лозы с минимальными энергетическими затратами, т.е. подбранные обрезки лозы движутся в одном направлении с вращениями подборщика и измельчающего барабана, вследствие чего подача их в измельчающий

барабан происходит с минимальным усилием, а в процессе резания используется эффект скольжения [8]. Для этого необходимо, чтобы вдоль всего режущего периметра лезвия ножа угол скольжения был постоянным и большим угла трения лозы по лезвию. Поэтому форма лезвия ножа должна быть такой, чтобы угол ε_θ между касательной к линии лезвия и перпендикуляром к радиус-вектору ρ , соединяющему данную точку лезвия с осью вращения ножа, был постоянным вдоль всей режущей кромки.

Для обеспечения скользкого резания получено уравнение линии лезвия ножа при начальных условиях $\theta = 0, \rho = \rho_0$:

$$\rho = \rho_0 e^{\theta \operatorname{tg} \varphi}$$

где φ – угол трения побега по лезвию, а также необходимо выполнение условия $\varepsilon_0 \geq \varphi$.

Полученное выражение (1) является уравнением логарифмической спирали, полюс которой находится на оси вращения ножа, а длина начального радиус-вектора ρ_0 равна половине ширины ножа [9].

Снижение энергоемкости процесса измельчения происходит благодаря форме режущих элементов ножей, противорезов и серповидных пилонов. Кроме того, использование в предлагаемом техническом решении энергии воздуха, благодаря лопаткам с цилиндрической формой поверхности увеличивает пропускную способность измельчителя.

Положительные результаты испытаний экспериментального образца подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы получены на протяжении двух сезонов [10,11] при хозяйственной проверке на виноградниках хозяйства совхоз – завода «Морское» НΠΑО «Массандра», а также по результатам испытаний, проведенных на Южно – Украинской МИС, г. Херсон. Машина обеспечивает подбор и измельчение до 98 % обрезков лозы. Ширина захвата измельчителя 1,04 м, рабочая скорость до 4 км/ч, производительность до 1,03 га/ч.

Полевыми испытаниями новых технических решений были удовлетворены агротехнические требования к качеству работы машины для подбора и измельчения обрезков лозы в междурядьях виноградников, которые заключаются в обеспечении измельчении срезанных обрезков и веток на части длиной до 10 см, количество измельченных обрезков длиной до 10 см должно быть не менее 85 % от общей массы валка, а также эксплуатационные – производительность за час основного времени, га: 0,85, эксплуатационного времени 0,7, количество обслуживающего персонала, чел, 1, основные параметры: объем бункера - накопителя, м³ не менее 0,45; ширина захвата 1 ряд; масса машины (навесной модуль), кг – не более 650; энергоемкость технологического процесса, кВт-ч/га – 30. Снижение прямых эксплуатационных затрат, % – 20, базовые машины, с которыми проведено сравнение чеканочная машина ЧВЛ-1 и измельчитель ИЛВ-1.

Выводы. Таким образом, за счет усовершенствования конструкции машины, рабочих органов узлов подборщика и измельчителя, улучшения техноло-

гических свойств, повышается эксплуатационная надежность и сокращаются энергозатраты, повышается производительность подборки и измельчения виноградной лозы в междурядьях виноградников.

Список использованных источников:

1. Варламов Г.П., Кротов А.М. Состояние и тенденции развития конструкций машин и приспособлений для ухода за садами, ягодниками и виноградниками//Сельскохозяйственные машины и узлы. Обзорн. инф. Вып. 3. М.: ЦНИИТЭИтракторсельхозмаш, 1981. – 41 с.

2. А.с. SU 1367914, A01G17/02 Машина для подбора и измельчения виноградной лозы /Погосбекян С.В., Тоникян А.А., Хачатрян К.Ц., Карапетян В.Г./НПО «Армсельхозмеханизация». № 4145321/30-15, Заявл. 27.08.86, Опубл. 23.01.88, Бюл. № 3.

3. А.с. SU1655365, A01G23/00,23/06 Подборщик-измельчитель обрезков плодовых деревьев /Шоломахов Л.А., Герандоков Ю.Г./Кабардино-Балкарский агро-рекламационный институт. № 4720323/15, Заявл. 18.07.89, Опубл. 15.06.91, Бюл. № 22.

4. А.с. SU1588317, A01F29/00 Измельчающий аппарат зерноуборочного комбайна /Шаповалов В.И., Копченко Н.А., Мещеряков И.К. и др./ № 4249157/30-15, Заявл. 01.04.87, Опубл. 30.08.90, Бюл. № 32.

5. А.с. SU1713490, A01F29/00, A 01 D 90/04 Подборщик-измельчитель виноградной лозы /Дедович В.П., Дедович Г.А./ № 4686337/15, Заявл. 03.05.89, Опубл. 23.02.92, БИ № 7.

6. Пат. UA 123252, C2 A01F, A01D Подборщик-измельчитель обрезков плодовых деревьев и виноградной лозы/ Булгаков В.М., Николаенко С.Н., Адамчук В.В., Ружило З.В.,

References:

1. Varlamov G.P., Krotov A.M. The state and trends in the development of structures of machines and devices for the care of gardens, berry fields and vineyards//Agricultural machinery and components. Obzor. inf. Issue 3. Moscow: Tsniitetraktorselkhoz mash, 1981. – 41 p.

2. A.S. SU 1367914, A01G17/02 Machine for picking and crushing vines /Pogosbekyan S.V., Tonikyan A.A., Khachatryan K.Ts, Karapetyan V.G./ NGO "Armselkhozmezhanizatsiya". No. 4145321/30-15, Application No. 27.08.86, Publ. 23.01.88, Bul. No. 3.

3. A.S. SU1655365, A01G23/00,23/06 Picker-shredder of fruit tree trimmings /Sholomakhov L.A., Gerandokov Yu.G./ Kabardino-Balkarian Agro-Reclamation Institute. No. 4720323/15, Application No. 18.07.89, Publ. 15.06.91, Bul. No. 22.

4. A.S. SU1588317, A01F29/00 Grinding machine of a combine harvester /Shapovalov V.I., Kopchenko N.A., Meshcheryakov I.K. et al./ No. 4249157/30-15, Application No. 01.04.87, Publ.30.08.90, Byul. No. 32.

5. A.S. SU1713490, A01F29/00, A 01 D 90/04 Picker-shredder of grapevine /Dedovich V.P., Dedovich G.A./ No. 4686337/15, Application 03.05.89, Publ. 23.02.92, BI No. 7.

6.Pat. UA 123252, C2 A01F, A01D Picker-shredder of fruit tree and vine trimmings/ Bulgakov V.M., Nikolaenko S.N., Adamchuk V.V., Ruzhilo Z.V., Rybalko V.N.,

- Рыбалко В.Н., Скориков Н.А., Горобей В.П. и др. Заявл. 19.09.19, Опубл. 03.03.21, Бюл. № 9.
7. Пат. UA 124856, C2 A01F, A01D Подборщик-измельчитель обрезков плодовых деревьев и виноградной лозы/ Булгаков В.М., Николаенко С.Н., Адамчук В.В., Ружило З.В., Рыбалко В.Н., Скориков Н.А., Горобей В.П. и др. Заявл. 22.11.19, Опубл. 01.12.21, Бюл. № 48.
8. Борисенко М.Н. Усовершенствование конфигурации лезвийной пары секатора для обрезки виноградных кустов / М.Н. Борисенко, Н.А. Скориков, В.П. Горобей, Л.А. Мишунова, А.Ф. Сафонов / Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 1. – С. 23-25.
9. Горобей В.П. Совершенствование рабочих органов виноградочеканочной машины/ Инновационный дискурс развития современной науки: сборник статей VI Международной научно-практической конференции (28 июня 2021 г.) – Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2021. – С. 96-102.
10. Скориков М.А. Подрібноувач обрізків виноградної лози та результати його господарчих випробувань/ М.А.Скорикгов, В.Т.Надикто// Вісник Житомирського національного агро-екологічного університету : Науково-теорет. зб., – 2014. – Вип. 2 (45). – Т.4. – Ч. 1. – С. 223-227.
11. Adamchuk V. Developing new design of wood chopper for graper vine and fruit tree pruning and the results of field / V. Adamchuk, V. Bulgakov, N. Skorikov, T. Yezekyan, J. Olt . Agronomy Research. 2016. – Т. 14. – № 5. – P. 1519-1529.
- Skorikov N.A., Gorobey V.P., etc. 19.09.19, Publ. 03.03.21, Bul. No. 9.
7. Pat. UA 124856, C2 A01F, A01D Picker-shredder of fruit tree and vine trimmings/ Bulgakov V.M., Nikolaenko S.N., Adamchuk V.V., Ruzhilo Z.V., Rybalko V.N., Skorikov N.A., Gorobey V.P. et al. Application. 22.11.19, Publ. 01.12.21, Bul. No. 48.
8. Borisenko M.N. Improvement of the configuration of the blade pair of pruning shears for pruning grape bushes / M.N. Borisenko, N.A. Skorikov, V.P. Gorobey, L.A. Mishunova, A.F. Safonov / Magarach. Viticulture and winemaking. – 2018. – No. 1. – p. 23-25.
9. Gorobey V.P. Improvement of working bodies of vinogradochekanochnaya machine/ innovative discourse of the development of modern science : a collection of articles of the VI international scientific and practical conference (June 28, 2021)-Petrozavodsk : ICNP "new science", 2021. – p. 96-102
10. Skorikov M.A., Nadikto V.T. Shredder of grape vine scraps and results of its economic tests/ M. A. Skorikgov, V. T. Naikto// Bulletin of Zhytomyr National agroecological University : Nauchno-teoret. sat., – 2014. – Issue 2 (45). – Vol. 4. – Part 1. – P. 223-227.
11. Adamchuk V. Developing new design of wood chopper for graper vine and fruit tree pruning and the results of field / V. Adamchuk, V. Bulgakov, N. Skorikov, T. Yezekyan, J. Olt . Agronomy Research. 2016. – Vol. 14. – № 5. – P. 1519-1529.

Сведения об авторах:

Горобей Василий Петрович – доктор технических наук, старший научный сотрудник сектора разработки и исследований макетных и экспериментальных технологических установок ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», e-mail: magarach@rambler.ru, 295013, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Трубаченко, 23, ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН».

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

Скориков Николай Андреевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», e-mail: magarach@rambler.ru, 295013, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Трубаченко, 23, ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН».

Information about the authors:

Gorobey Vasily Petrovich – Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher of sector of Development and researches of model and experimental technological options of the FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS", e-mail: magarach@rambler.ru, FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the 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 of the FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS", e-mail: magarach@rambler.ru, FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the RAS", 23, Trubachenko str., Simferopol, Republic of Crimea, 295013, Russia.

Skorikov Nikolay Andreevich – Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher of the FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS", e-mail: magarach@rambler.ru, FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the RAS", 23, Trubachenko str., Simferopol, Republic of Crimea, 295013, Russia.

Mishunova Lyudmila Alekseevna – Junior Researcher at the Laboratory of Technological Equipment and Mechanization of Agriculture of the FSBSI "All-Russian National Research

Мишунова Людмила Алексеевна – младший научный сотрудник лаборатории технологического оборудования и механизации сельского хозяйства ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», e-mail: magarach@rambler.ru, 298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН».

Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of RAS", e-mail: magarach@rambler.ru, FSBSI "All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" of the RAS", 31, Kirova str., Yalta, Republic of Crimea, 298600, Russia.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.995:636.4

**ГЕЛЬМИНТОЗНО-МИКРОБНЫЕ
АССОЦИИ КАК
ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В
ВОЗНИКНОВЕНИИ
БРОНХОПНЕВМОНИИ ОВЕЦ****ASSOCIATIONS OF
CONVENTIONALLY PATOGENIC
BACTERIA AND HELMINTES AS
ETIOLOGIC FACTOR IN ORIGIN
OF BRONCHOPNEUMONIA OF
SHEEP**

Лукьянов Р.Ю., кандидат ветеринарных наук;

Лукьянова Г.А., доктор ветеринарных наук, профессор;

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

Lukianov R.Yu., Candidate of Veterinary Sciences;

Lukianova G.A., Doctor of Veterinary Sciences;

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

У овец, больных бронхопневмонией, изучен состав паразитов (ассоциация гельминтов и условно патогенной микрофлоры) легочной ткани. Установлено, что в лёгких, при паразитировании диктиокаул, микробный состав более разнообразен, чем у животных здоровых и свободных от гельминтов.

Ключевые слова: овцы, гельминты, микрофлора, бронхопневмония.

At sheep patient with bronchopneumonyey, composition of vermin (association of helminthes and conditional pathogenic mykroflory) of pulmonary fabric is studied. It is set that in lights, at parasitizing of dictiocaulus, mykrobnny composition is more various, than at the animals of healthy and free of helminthes.

Key words: sheeps, sheep, helminths, microflora, bronchopneumonia.

Введение. Овцеводство – давняя и традиционная отрасль животноводства в Крыму, развитие которой даёт возможность эффективно использовать дешёвые кормовые ресурсы степных районов [1]. Важнейшим условием повышения сохранности поголовья овец является благополучие хозяйств по заболеваниям, вызывающим массовый отход животных и снижение их продуктивности. Среди овцеголовья широко распространены респираторные болезни. Заболевания дыхательной системы имеют сложную этиологию, отличаются массовым проявлением и сопровождаются значительной гибелью молодняка.

Респираторные болезни животных в ветеринарной отчётности проходят как заболевания незаразной этиологии, причиной которой считаются неблагоприятные погодные условия, неудовлетворительное кормление и содержа-

ние животных, низкая культура ведения животноводства. Этиология бактерий и гельминтов в отдельности и в ассоциации при респираторных болезнях до настоящего времени остаётся малоизученной [2].

Поскольку в последние годы чаще наблюдают смешанное течение многих заболеваний, в том числе и респираторных, которые вызываются двумя и более агентами [3], то изучение паразитоценозов крайне важно для обоснования наиболее рациональных методов терапии с применением химиотерапевтических средств влияющих на все компоненты паразитоценоза [4].

Учитывая накопленные в литературе данные и то обстоятельство, что этиология бронхопневмонии овец в большинстве случаев остаётся недостаточно выясненной, мы задались целью изучить этиологическую структуру заболевания у животных в ряде хозяйств Республики Крым и определить удельный вес основных возбудителей.

Материал и методы исследований. В овцеводческих хозяйствах Крыма проводили изучение распространения, сезонной и возрастной динамики бронхопневмонии, а также определяли видовой состав возбудителей респираторных заболеваний.

Диагноз на респираторные болезни овец устанавливали комплексно на основании эпизоотологических, клинических, патологоанатомических данных с учётом бактериологических, серологических и гельминтологических исследований.

Бактериологические исследования патологического материала от вынужденно убитых и павших овец осуществляли согласно справочнику «Лабораторные исследования в ветеринарии/Бактериальные инфекции» (1986). Видовую принадлежность микроорганизмов устанавливали при помощи определителя Bergey (1997).

Гельминтологические исследования проводили путём прижизненного исследования фекалий овец методами Г.А. Котельникова и В.М. Хренова и Шильникова, а также посмертно осуществляли неполное гельминтологическое вскрытие органов респираторной системы.

Результаты и обсуждение. Во всех обследованных хозяйствах в прошлые годы не регистрировали случаев инфекционных заболеваний, которые вызываются облигатными паразитами, а также вирусных болезней овец.

Заболеваемость респираторными болезнями в различных категориях хозяйств зависела от сезонности, возраста животных, условий содержания, кормления, поения и уровня ветеринарно-санитарной культуры хозяйств.

Результаты исследований показали, что в динамике респираторных болезней овец установлено три пика заболеваемости. Первый пик мы регистрировали в возрасте 2-3 недель и проявлялся он в форме пневмоэнтеритов. Поскольку в Крыму в основном в хозяйствах практикуется раннее ягнение (декабрь-начало января), то первая вспышка бронхопневмонии приходится именно на зимние (январь-февраль) месяцы. Заболеваемость новорожденных ягнят бронхопневмонией в данный период не высокая – 3,1 %. Как правило, болеют ягнята

слабые, рождённые от слабых маток, а также, в связи с этим, подверженные заражению инвазионными элементами внешней среды.

В 4-5-месячном возрасте отмечали второй пик респираторных заболеваний, который характеризовался бронхопневмонией. Данная вспышка регистрировалась летом (в конце мая – июле) и проявлялась на фоне снижения напряжённости колострального иммунитета. В этот период появляются условия для взаимного перезаражения ягнят при сведении их в новые отары. Сам отъём ягнят от маток является одним из сильнейших стрессовых моментов, который в совокупности с другими факторами приводит к усилению заболеваемости. Не менее важную роль играют климатические стрессоры – перегрев организма, чрезмерная солнечная радиация, обеднение и выгорание пастбищ.

К патологическим агентам, вызывающим заболевание ягнят в этом возрасте присоединяются гельминты диктиокаулы, которые с началом весны попадают в организм животных, начинают активно развиваться и вызывают деструктивные нарушения в лёгких.

Третий пик респираторной патологии овец приходился на возраст 12-14 месяцев (февраль-апрель). Зимне-весенняя вспышка, по-видимому, обусловлена снижением резистентности организма животных за период зимовки, интенсивным заражением их гельминтами осенью и носительством латентной инвазии, чётко проявляющейся при ослаблении организма в конце зимнего периода. В это время в фекалиях овец выявляли наибольшее количество личинок диктиокаул, причём экстенсивность поражения овцепоголовья достигала 64,2 %.

Наибольшая заболеваемость наблюдалась в возрасте 4-5 и 12-14 месяцев жизни. Этот показатель достигал в среднем 30,1 % в возрасте 12-14 месяцев и 23,7 % – в 4-5-месячном возрасте. В старших возрастных группах заболеваемость бронхопневмонией овец была ниже и составляла 2,1 %.

Результаты проведённых исследований свидетельствуют о том, что клиническая картина при бронхопневмонии у ягнят и овец проявляется различно и зависит от этиологических факторов, реактивности организма, стадии заболевания, характера и течения болезни. Как правило, среди ягнят чаще всего встречалась катаральная (63,7 %) и катарально-гнойная (36,3 %) бронхопневмония.

На основании лабораторных исследований патологического материала установили, что респираторные заболевания у овец протекают в основном по типу ассоциативной гельминтозно-бактериальной патологии, при которой обнаруживаются гельминты и микроорганизмы в самых разных сочетаниях. На фоне резкого снижения инфекционных заболеваний, которые довольно часто диагностировали в прошлом, существенно распространились болезни сложной этиологии, которая включает различные сочетания условно-патогенной микрофлоры, а также гельминтов [5].

При исследовании патологического материала от овец, принадлежащих сельскохозяйственным предприятиям разных районов республики Крым, выявляли в 82 % положительных проб возбудителей в различных ассоциациях.

Нередко в данной ассоциации принимали участие гельминты и их личинки (64,3 % случаев). Как правило, встречались в основном легочные гельминты из родов *Dictiocaulus* и *Protostrongylus*. Также из лёгких извлекали личинок гельминтов других родов, паразитирующих в половозрелой форме в желудочно-кишечном тракте, а в ларвальной фазе своего развития – в легочной ткани (*Strongyloides*, *Bunostomum*).

Весь исследованный патологический материал мы разделили на 4 группы:

1-Лёгкие от овец с клиническими признаками бронхопневмонии и наличием легочных гельминтов.

2-Лёгкие от овец с клиническими признаками бронхопневмонии, без легочных гельминтов.

3-Лёгкие от клинически здоровых овец с легочными гельминтами.

4-Лёгкие от клинически здоровых овец без легочных гельминтов.

Результаты гельминтоскопических и бактериологических исследований отражены в таблице.

Таблица 1. Результаты микробиологического исследования лёгких овец

Возбудители	Количество проб	%
Лёгкие от клинически здоровых ягнят, без легочных гельминтов (n =53, в 14 пробах выявлена микрофлора)		
<i>S. saprophyticus</i>	7	50
Грамотрицательные аэробные кокки	5	35,72
<i>S. albus</i>	2	14,29
<i>S. epidermidis</i>	11	78,57
Лёгкие от ягнят с клиническими признаками бронхопневмонии (с наличием диктиокаулюсов) (n=158)		
<i>Str. pyogenes</i>	19	12,03
<i>Str. pneumoniae</i>	25	15,82
<i>S. epidermidis</i>	11	6,96
<i>E. coli</i>	29	18,36
<i>Bac. subtilis</i>	6	3,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	5,06
<i>P. vulgaris</i>	17	10,76
<i>P. multocida</i>	52	32,9
<i>P. haemolytica</i>	34	21,52
Грамотрицательные аэробные кокки	31	19,62
<i>S. aureus</i>	27	17,09
<i>S. saprophyticus</i>	11	6,96

Продолжение таблицы 1

Лёгкие от ягнят с клиническими признаками бронхопневмонии (без легочных гельминтов) (n=58)		
<i>Str. pyogenes</i>	1	1,7
<i>Str. pneumonie</i>	12	20,7
<i>S. aureus</i>	33	56
<i>S. saprophyticus</i>	3	5,2
<i>S. albus</i>	25	43,1
<i>S. epidermidis</i>	2	3,5
<i>E. coli</i>	7	12,1
<i>P. multocida</i>	21	36,2
<i>P. vulgaris</i>	11	18,97
Грамотрицательные аэробные кокки	7	12,1
Лёгкие от клинически здоровых ягнят, с наличием диктиокаулюсов в тканях (n=25)		
<i>S. albus</i>	12	48
<i>P. multocida</i>	11	44
<i>P. haemolytica</i>	7	28

Установлено некоторое отличие по видовому составу микрофлоры лёгких различных групп животных.

Из лёгких от овец первой группы выделяли 143 культуры, принадлежащие к 12 видам: *Streptococcus pyogenes*, *Str. pneumonie*, *Staphylococcus aureus*, *St. saprophyticus*, *St. epidermidis*, *E. coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Pasteurella multocida*, *P. haemolytica*, грамотрицательные аэробные кокки.

При бактериологическом исследовании лёгких овец второй группы было выделено 68 культур, но только 10 видов: *Streptococcus pyogenes*, *Str. pneumonie*, *Staphylococcus aureus*, *St. albus*, *St. saprophyticus*, *St. epidermidis*, *E. coli*, *Pasteurella multocida*, *Proteus vulgaris*, грамотрицательные аэробные кокки.

Установлена значительная разница по видовому составу поражённых лёгких в зависимости от характера воспалительного процесса. Так, при катаральной форме пневмонии чаще всего выделяли пастереллы. Не выделяли при катаральной бронхопневмонии *Str. pneumoniae*, *St. aureus*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *Str. pyogenes*. Тогда как эти микроорганизмы чаще всего обнаруживали при катарально-гноющей бронхопневмонии.

Типизацией микрофлоры, выделенной из лёгких клинически здоровых овец с наличием в них гельминтов (3 группа) установлено, что ведущими микроорганизмами в данном случае были *Staphylococcus albus*, *Pasteurella multocida*, *P. haemolytica*.

При бактериологическом исследовании лёгких овец четвёртой группы микрофлора выделена в 27 % случаев от числа исследованных. При этом всего было обнаружено 6 культур бактерий, принадлежащих к 4 видам: *St.saprophyticus*, *St.epidermidis*, грамотрицательные аэробные кокки, *St. albus*.

Таким образом, у клинически больных ягнят бактериальная аутофлора лёгких была более обильной и в её составе присутствовали условно-патогенные и патогенные бактерии. Микробный пейзаж лёгких характеризовался доминированием стафилококков, стрептококков и пастерелл.

Следует также отметить, что пастереллы из лёгких ягнят при катаральной пневмонии выделяли преимущественно в монокультуре.

Постоянное выделение разнообразной микрофлоры из одного патологического материала, высокая вирулентность смеси культур этих бактерий для овец указывают на возможность их ассоциативных взаимоотношений [6].

Исследования учёных разных стран показывают, что абсолютно чистых организмов, кроме гнотобиотов, не бывает. В дыхательном тракте, ротовой, носовой полостях, в других органах, всегда имеется определённый набор фауны и флоры [4].

Паразитоценоз – система весьма динамичная. Она постоянно меняется во времени и пространстве в зависимости от локализации и миграции его сочленов, стадий их развития, а также от состояния иммунной системы организма хозяина.

Определение видовой насыщенности, а тем более, количественного состава паразитоценоза, изучение роли отдельных видов возбудителей заболеваний в патологии животных, их взаимоотношений между собой и с организмом хозяина необходимо для проведения мероприятий по ликвидации и профилактике заболеваний.

В развитии бронхопневмонии наряду с микрофлорой огромное значение играют и гельминты. Они представляют интерес не только как первопричина заболевания, но и как фактор, стимулирующий возникновение заболеваний инфекционного и инвазионного характера и влияющий на их течение.

Определённая связь между гельминтами и инфекционными процессами была подмечена давно. Течение инфекционных процессов усложняется при сопутствующих гельминтозах, что связано с угнетением защитной активности организма гельминтами [7].

Для некоторых возбудителей гельминты могут служить в качестве биологических переносчиков, промежуточных хозяев. Мигрирующие нематоды могут инокулировать таких патогенных микробов, как пневмококки, которые нормально через кишечную стенку не проходят [8]. Хорошо известен факт адгезии и переноса пастерелл на поверхности кутикулы личинок диктиокаул [9].

Таким образом, при инвазии гельминтами последние действуют на организм овец не изолированно, а в комплексе со всеми сочленами паразитоценоза. При этих заболеваниях в лёгких в большом количестве встречаются патогенные и условно патогенные стафилококки, стрептококки, кишечные палочки, а по

данным Трушина И.Н. с соавт. [10]. Поэтому, организовав лечение животных, необходимо знать какие агенты входят в состав паразитоценоза в каждом конкретном случае и использовать комплекс антгельминтиков, антимикробных препаратов, воздействуя одновременно на все компоненты паразитоценоза лёгких.

Выводы.

1. При бронхопневмонии овец этиологическим фактором является паразитоценоз гельминтозно-микробного характера, компонентами которого выступают диктиокаулы и условно-патогенная микрофлора.

2. Ассоциация бактерий и гельминтов вызывает усиление их патогенности. Как ассоциативная инфекция эти микроорганизмы вызывают у овец тяжёлое заболевание и обуславливают значительный отход овец, что свидетельствует о наличии синергизма.

Список использованных источников:

1. Федорюк М.Д. Становлення вівчарства в гірській зоні Закарпаття / М.Д. Федорюк // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 9. – С. 36-38.

2. Холов, С.Х. Клинико-эпизоотологическая характеристика массовых бактериальных респираторных болезней телят и ягнят и их лечение в условиях республики Таджикистан : автореф. дисс. к.в.н.:16.00.03 / ВИЭВ. – М., 1996. – 27 с.

3. Апатенко В.М. Общая паразитология / В.М. Апатенко. – Харьков: “Консум”, 2005. – 151 с.

4. Филиппов В.В. Паразитоценозы и ассоциации вирусов, бактерий, грибов, простейших и гельминтов, вызываемые ими ассоциативные заболевания / В.В. Филиппов, Э.Х. Даугалиева // Паразитоценозы и ассоциативные болезни. Сб. тр. Всес. Академии с.-х. Наук им. В.И. Ленина. – М.: Колос, 1984. – С. 74-90.

5. Руденко П.А. Асоціації умовно патогенних бактерій в патології великої рогатої худоби : автореф. дисс. ... к.в.н.: 16.00.03 / ИЭКВМ. – Х., 2002. – 20 с.

References:

1. Fedoryuk M.D. Fedoryuk // Bulletin of Agrarian Science. – 2001. – No. 9. – P. 36-38.

2. Kholov S.Kh. Clinical and epizootological characteristics of mass bacterial respiratory diseases in calves and lambs and their treatment in the conditions of the Republic of Tajikistan: author. diss. Ph.D.: 16.00.03 / VIEV. – M., 1996. – 27 p.

3. Apatenko V.M. General parasitology / V.M. Apatenko. – Kharkov: "Consum", 2005. – 151 p.

4. Filippov V.V. Parasitocenoses and associations of viruses, bacteria, fungi, protozoa and helminths, associated diseases caused by them / V.V. Filippov, E.Kh. Daugalieva // Parasitocenoses and associative diseases. Sat. tr. V.I. Lenin Vses. Academy of Agricultural Science. – M.: Kolos, 1984. – P. 74-90.

5. Rudenko P.A. Association of mentally pathogenic bacteria in the pathology of great horned thinness: author. diss. ... k.v.s.: 16.00.03 / IEKVM. – H., 2002. – 20 p.

6. Abramov A. Etiology of the association of Pasteurel, Salmonella,

6. Абрамов А. Етіологічне значення асоціації пастерел, сальмонел, синьогнійної палички в інфекційній патології свиней / А. Абрамов, Л. Пороло // Вет. мед. Укр. – 1996. – № 7. – С. 30-31.

7. Beach J. Immunization against infections Laryngotracheitis of chicken by "Intrabursae" infection of virus / J. Beach, W. Schalm // J. Ibid. – 1984. – Vol. 5, № 2. – P. 137-142.

8. Гербильский В.Л. К вопросу о взаимодействии глистных инвазий с инфекциями (опыты на мышях) / В.Л. Гербильский. – Гельминтологический сборник. – М.: изд-во АН СССР, 1946. – С. 23-26.

9. Шахмурзов М.М. Диктиокаулы (*D.viviparus*) – носители пастерелл (*P.multocida*) / М.М. Шахмурзов, С.В. Кузнецов // Паразитоценозы и ассоциативные болезни. Сб. тр. Всес. Академии с.-х. Наук им. В.И. Ленина. – М.: Колос, 1984. – С. 120-126.

10. Динамика микрофлоры лёгких Романовских овец при муллекериозе и диктиокаулезе / Трушин И.Н., Петров Ю.Ф., Алеутская Л.К., Мамедов М.С., Богатырёв Г.Г. / Легочные гельминтозы жвачных животных / Всес. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – 1981. – С. 58-62.

Pseudomonas aeruginosa in the infectious pathology of pigs / A. Abramov, L. Porolo // Vet. honey. Ukr. – 1996. – No. 7. – P. 30-31.

7. Beach J. Immunization against infections Laryngotracheitis of chicken by "Intrabursae" infection of virus / J. Beach, W. Schalm // J. Ibid. – 1984. – Vol. 5, № 2. – P. 137-142.

8. Gerbilsky V.L. To the question of the interaction of helminthic invasions with infections (experiments on mice) / V.L. Gerbilsky. – Helminthological collection. – М.: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1946. – P. 23-26.

9. Shakhmurzov M.M. Dictyocaulus (*D.viviparus*) – carriers of Pasteurella (*P.multocida*) / M.M. Shakhmurzov, S.V. Kuznetsov // Parasitocenoses and associative diseases. Sat. tr. Vses. Academy of agricultural Nauk im. INAND. Lenin. – М.: Kolos, 1984. – P. 120-126.

10. Dynamics of the microflora of the lungs of Romanov sheep with mulleriosis and dictyocaulosis / Trushin I.N., Petrov Yu.F., Aleutskaya L.K., Mamedov M.S., Bogatyrev G.G. / Pulmonary helminthiases of ruminants / V.I.Lenin Vses. acad. Agricultural Sciences. – 1981. – P. 58-62.

Сведения об авторах:

Лукьянов Руслан Юрьевич – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры терапии и паразитологии Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: ruslan_11111@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым,

Information about the authors:

Lukianov Ruslan Yurievich – Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Therapy and Parasitology of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: ruslan_11111@

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

Лукьянова Галина Александровна – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: njanja74@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского».

mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Lukianova Galina Alexandrovna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of Department of Microbiology, Epizootology and Veterinary and Sanitary examination of the Institute "Agrotechnological academy" FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: njanja74@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 637.523:611.018

**ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА САРДЕЛЕК****HISTOLOGICAL METHOD FOR
ASSESSING THE QUALITY OF
SAUSAGES**

Нехайчук Е.В., кандидат ветеринарных наук;

Лысенко С.Е., кандидат ветеринарных наук, доцент,

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

Nekhaichuk E.V., Candidate of Veterinary Sciences;

Lysenko S.E., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,

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

В статье представлены результаты гистологического исследования 7 видов сарделек, вырабатываемых отечественными производителями и реализуемые в торговой сети города Симферополь. Исследования проводили для установления процентного соотношения компонентов, входящих в состав исследуемых сарделек. Из маркировки следует, что из семи наименований изделий только одно предприятие выпускает колбасную продукцию по ГОСТу - сардельки «Говяжьи» от фирмы «Дружба народов» Р Крым, другие 6 по ТУ либо по СТО. Категории на мясные продукты указывают 2 производителя: фирма «Дружба народов» и ООО «МПК Атышевский». В сардельках, выработанных по ТУ, в маркировке значится белковый стабилизатор, картофельный крахмал, манная крупа, соевый белок. При гистологическом исследовании в сардельках выявили сою от 15,2 % до 23,6 %, крахмал от 4,3 % до 8,7 %. При гистологическом анализе установили, что содержание мышечной ткани в сардельках

The article presents the results of organoleptic, physicochemical and histological studies of 7 types of sausages produced by domestic manufacturers and sold in the retail network of the city of Simferopol. Studies were carried out to determine the percentage of the ingredients in the sausage under study. From the labeling, it follows that out of 7 product names, only 1 enterprises produce sausage products according to GOST: "Govyazhyi" sausages TM "DruzhibaNarodov" of the Republic of Crimea, another 6 by TU or STO. Categories for meat products are indicated by 2 manufacturers: the company "Druzhiba Narodov" and ООО "MPK Atyashevsky". In sausages produced according to the technical specifications in the labeling, there is a protein stabilizer, potato starch, semolina, soyprotein. During histological examination soy from 15,2 % to 23,6 %, starch from 4,3 % to 8,7 % were detected in sausages. Histological analysis found that the content of muscle tissue in sausages ranges from 12,4 % to 60,3 %.

составляет от 12,4 % до 60,3 %.

Key words: histological, sausages,

Ключевые слова: гистологический метод, сардельки, фальсификация, качество.

Введение. В связи с поступлением на потребительский рынок большого количества разнообразных мясных продуктов требуется тщательный и быстрый контроль их качества и соответствия требованиям Государственных стандартов.

По статистике колбасные изделия, особенно вареные, к которым относятся сардельки, являются важной составляющей повседневного рациона жителей России. С 01.11.2019 г на мясоперерабатывающих предприятиях внедрен межгосударственный стандарт 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. ТУ» [2].

Одной из наиболее существенных проблем отечественной мясоперерабатывающей промышленности является качество поступающего мясного сырья. С помощью различных функционально-технологических пищевых добавок и растительных компонентов белковой и углеводной природы достигают необходимых характеристик вырабатываемых изделий, изменяя свойства сырья и готовых продуктов [3].

Для прямого выявления различных компонентов мясных продуктов в мировой практике используют методы гистологического анализа. Эти методы основаны на особенностях микроструктуры и химических свойств этих компонентов, позволяющих с помощью специального дифференцирующего окрашивания выделять те или иные элементы при микроскопическом исследовании. Гистологический анализ – прямой метод определения состава сырья и продукции. Микроструктурные исследования позволяют судить о структуре целого продукта, но и об изменениях, происходящих в отдельных участках и компонентах, дифференцировать особенности различных тканевых и клеточных структур [4, 1].

Метод гистологического анализа не требует сложного оборудования и позволяет достаточно быстро получить данные о качестве и реальном составе большинства видов мясопродуктов [5].

Цель исследования: выяснить гистологическую структуру 7 видов сарделек различных торговых марок, выявить растительные и белковые компоненты, установить процентное соотношение компонентов, входящих в состав исследуемых сарделек.

Материал и методы исследований. Для гистологического анализа использовали сардельки 7 торговых марок, вырабатываемых отечественными производителями. Характеристика сарделек представлена ниже:

1. Сардельки «Особые с говядиной». Производитель: ОАО «Царицыно» г. Москва.

Состав: мясо курицы механической обвалки, белковый стабилизатор (кожа индейки), крупа манная, соевый белок, соль нитритная, глутамат натрия, специи и ароматизаторы: аромат лаврового листа, лук, горчичное семя, пажитник, кориандр, глюкоза, краситель – куркумин, регулятор кислотности рож-

кового дерева. Сардельки произведены по ТУ 92-13-354-17471666. Категория продукта на этикетке не указана.



Рисунок 1. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки «Особые с говядиной»

2. Сардельки «Говяжьи» от фирмы «Дружба народов». Производитель: Республика Крым, Красногвардейский район, с. Петровка.

По маркировке сарделек «Говяжьи» можно констатировать, что они изготовлены из говядины, говяжьего жира-сырца, посолочно-нитритной смеси, чеснока, сахара, пряностей: перец черный молотый, кориандр молотый, антиокислитель Е300. Сардельки категории А, охлажденные, изготовлены по ГОСТ 23670-2019.



Рисунок 2. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки «Говяжьи» от фирмы «Дружба народов»

3. Сардельки «С говядиной». Изготовитель: ООО «Мясокомбинат Митэк» Саратовская область, г. Энгельс.

Рецепт состоит: говядина, мясо птицы, жир говяжий, фиксатор окраски – Е250, сухое молоко, соевый белок, крахмал картофельный, специи (перец черный и белый, мускатный орех), каррагинан, эмульгатор (Е 450), лимонная и аскорбиновая кислота, глутамат натрия, натуральный пищевой краситель – кармин. Продукт может содержать следы горчицы, орехов, сои. Производитель изготовил продукт по СТО – 93028362-002-2015. Продукт мясной категории А, охлажденный.



Рисунок 3. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки вареные «С говядиной»

4. Сардельки «Миньоны». Изготовитель: ООО «Владимирский стандарт», Владимирская область, г. Радужный.

Сардельки «Миньоны» состоят из говядины, мяса птицы механической обвалки, филе куриного, телятины, говяжьего топленого жира, растительного масла, сухого обезжиренного молока, крахмала картофельного, посолочно-нитритной смеси, стабилизатора, усилителя вкуса и аромата, пряностей (чеснок, перец чили), кармина. Сардельки выработаны по ТУ 10.13.14-004-91005552-2019.



Рисунок 4. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки «Миньоны»

5. Изделие колбасное вареное из мяса птицы 1 сорта сардельки «Филейные». Разработчик – «Останкинский МК» г. Москва.

Рецептура сарделек «Филейные»: филе куриных грудок, говядина, крахмал картофельный, комплексные пищевые добавки, стабилизаторы, регуляторы кислотности, посолочно-нитритная смесь, пряности, ароматизаторы, усилитель вкуса и аромата, антиокислитель изоаскорбат натрия, соль, кармин.

Сардельки «Филейные» выпускаются по ТУ 10.13.14-150-00425283-2018. Категория продукта не указана.



Рисунок 5. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки «Филейные»

6. Сардельки «Говяжьи по-Атяшевски». Изготовитель: ООО «МПК Атяшевский» Республика Мордовия, Атяшевский район.

В составе сарделек указано: говядина, свинина, филе куриной грудки, фарш из мяса птицы, шкурка из мяса птицы, молоко сухое обезжиренное, крахмал картофельный, смесь посолочно-нитритная, экстракт черного перца, чеснок, антиокислитель, регулятор кислотности, краситель кармин.

Сардельки производятся по ТУ 10.13.14-008-51158470-2017. Категория продукта Б.



Рисунок 6. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки «Говяжьи по-Атяшевски»

7. Колбасные изделия вареные из мяса птицы – сардельки «Баварские». Производитель: ЗАО «Стародворские колбасы» г. Владимир. На этикетке сарделек «Стародворские колбасы» указано, что они состоят из филе куриных грудок, кускового мяса птицы, мяса цыпленка – бройлера механической обвалки, говядины, белкового стабилизатора (шкурка свиная), молока сухого, крахмала картофельного, яичных продуктов, нитритной соли, стабилизатора, аскорбиновой и лимонной кислот, пряностей, красителей (экстракта паприки, кармина). На сардельки разработаны ТУ 10.13.14-006-14709788-2017. Категория продукта не указана на упаковке.



Рисунок 7. Внешний вид в упаковке и на разрезе сардельки «Баварские»

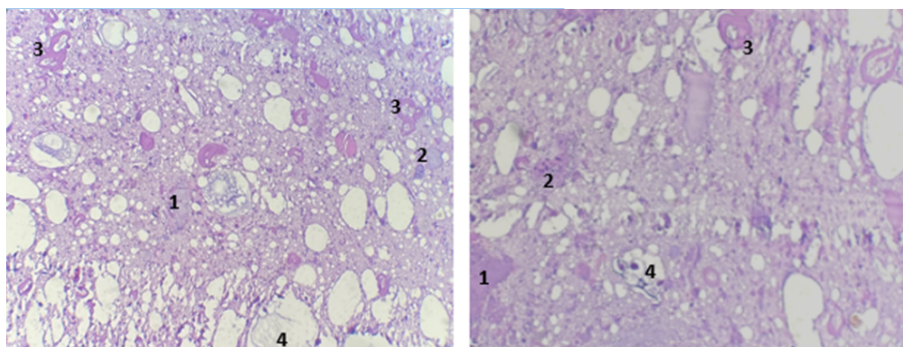
Все колбасные изделия были упакованы под вакуумом. Условия хранения: при температуре от 0 до +6 и относительной влажности воздуха 75 %.

Отобранные пробы размером 10×10×4 мм, фиксировали в 10 % водном растворе формалина. Образцы замораживали для изготовления криостатных срезов толщиной 6 мкм и окрашивали обзорным методом (гематоксилином и эозином) и на липиды суданом IV. 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.

Результаты и обсуждение. При микроскопии приготовленных срезов отмечаются следующие особенности гистологической структуры сарделек.

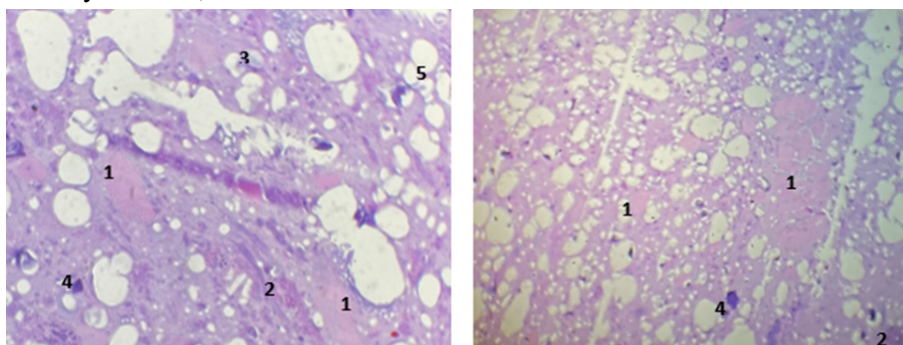
Образец номер 1 представлен фаршем, в котором преобладает белковая масса. В препарате просматривается большое количество эозинофильно окрашенных частиц соевого изолята. Встречаются единичные мелкие фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани, в которой не просматриваются ядра, растительные компоненты (пажитник). В большом количестве встречается соединительная ткань в виде волокон и жировых клеток. Содержание отдельных фрагментов мышечной ткани в образце составляет – 18,3 %, соединительной ткани – 20,4 %, соевого изолята – 23,6 %, жировой ткани – 23,9 %; другие виды тканей и вакуоли – 13,8 %.



**Рисунок 8. Фрагмент сарделек «Особые с говядиной.» Криостатный срез.
Окраска гематоксилином и эозином.**

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань;
3 – соевый изолят, 4 – растительный компонент (пажитник).

Образец № 2 представляет собой однородный мясной фарш с примесью растительного белка. В препарате просматриваются серо-голубые частицы коллагенового белка с разной степенью гидротации, базофильные частицы каррагинана, небольшие фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани без визуализации ядер, соединительной ткани в виде сухожилий и жировой ткани. Жировая ткань представлена отдельными липоцитами и липидными каплями различных размеров. В образце содержится 60,3 % фрагментов мышечной ткани, жировой ткани – 17,8 % соединительной ткани – 15,7 %, другие виды тканей и вакуолей – 6,2 %.



**Рисунок 9. Фрагмент сарделек «Говяжь» Криостатный срез.
Окраска гематоксилином и эозином.**

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань;
3 – коллагеновый белок; 4 – каррагинан; 5 – жировая ткань.

Образец 3 представлен однородным мясным фаршем с мелкими вакуолями. На срезе видны фрагменты хряща, поперечнополосатая мышечная ткань без визуализации ядер, соединительная ткань в виде волокон и сухожилий, просматриваются растительные специи, представленные перцем и мускатным орехом. В образце просматриваются единичные частицы соевого белка в виде изолята, а

также зерна картофельного крахмала. Жировая ткань представлена как отдельными липоцитами, так и липидными каплями, равномерно распределенными по всему фаршу. В образце фрагменты мышечной ткани составляют 27,3 %, соединительной ткани – 25,8 %, жировая ткань – 21,0 %, соевый изолят – 15,2 %, другие виды тканей и вакуолей – 10,7 % (из них крахмал – 4,3 %).

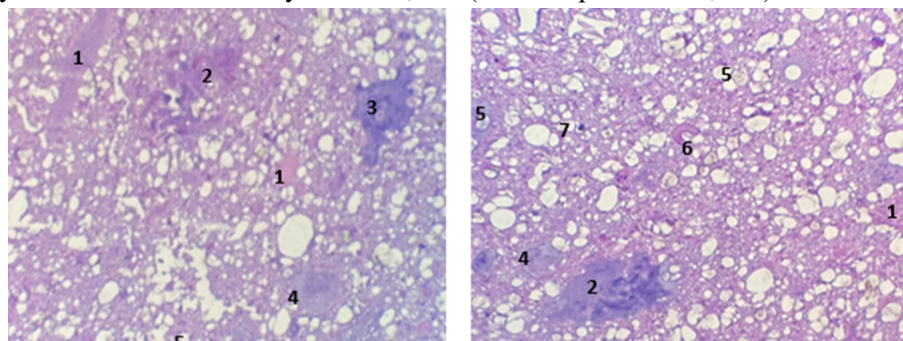


Рисунок 10. Фрагмент сарделек «С говядиной».

Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – хрящ; 4 – сухожилие, 5 – крахмал, 6 – соевый изолят, 7 – частицы специй.

В образце номер 4 гомогенный перемешанный с растительным белком фарш, в котором располагаются частицы коллагенового белка серо-голубого цвета, зерна картофельного крахмала и базофильные частицы каррагинана. Встречаются крупные фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани, в которой практически не просматриваются ядра, и соединительной ткани в виде сухожилий и мелких сосудов. В образце фрагменты мышечной ткани и соединительной составляют 32,1 % и 21,8 % соответственно, жировой ткани в виде отдельных липоцитов и липидных капель – 25,5 %, крахмал – 6,8 %, другие виды тканей и вакуолей – 13,8 %.

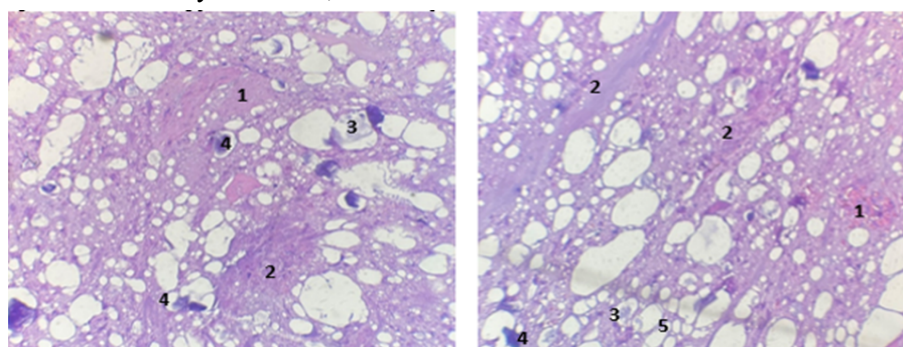


Рисунок 11. Фрагмент сарделек «Миньоны».

Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – коллагеновый белок; 4 – крахмал картофельный; 5 – жировая ткань.

Образец 5 представлен гомогенным мясным фаршем в виде мелкозернистой белковой массы, в которой встречаются небольшие фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани без визуализации ядер, соединительной ткани. На срезе просматриваются растительные составляющие, в виде специй, зерен картофельного крахмала. В образце фрагменты мышечной ткани составляют 12,4 %, соединительной ткани – 17,0 %, жировая ткань – 27,4 %, крахмал – 8,3 % другие виды тканей и вакуолей, формирующих фарш – 34,9 %.

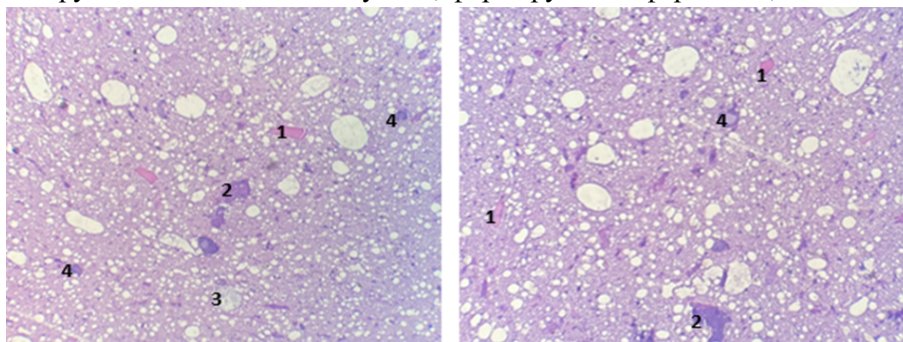


Рисунок 12. Фрагмент сарделек «Филейные».

Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – коллагеновый белок; 4 – зерна картофельного крахмала.

В образце номер шесть, который представлен крупнозернистым мясным фаршем, видны крупные фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани без четкой визуализации ядер. Встречается соединительная ткань в виде сухожилий и сосуды (артерии мышечно-эластического типа), а также растительные компоненты и зерна крахмала картофельного. Жировая ткань представлена в виде отдельных липоцитов и жировых капель среднего и крупного размеров. В образце фрагменты мышечной ткани составляют – 30,1 %, соединительной ткани – 22,3 %, жировой ткани – 24,8 %, крахмал – 5,2 %, другие виды тканей и вакуолей – 17,6 %.

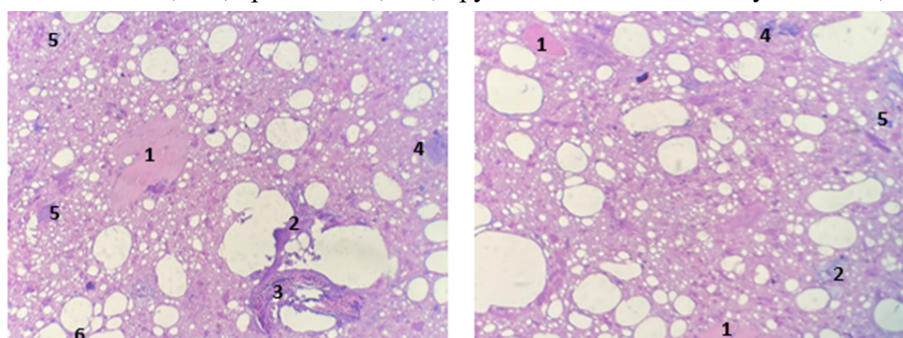


Рисунок 13. Фрагмент сарделек «Говяжки по-Атяшевски».

Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – сосуд; 4 – сухожилие, 5 – зерна картофельного крахмала; 6 – жировая ткань.

Образец номер 7 представлен мясным фаршем с крупными вакуолями, в виде жировых капель. В нем видны частицы коллагенового белка и картофельного крахмала. Имеются фрагменты поперечнополосатой мышечной ткани без визуализации ядер, сухожилия, хрящевая и жировая ткань, каррагинан. В образце отдельные фрагменты мышечной ткани составляют – 22,9 %, соединительной ткани – 24,5 %, жировой ткани в виде отдельных липоцитов и липидных капель – 25,5 %, картофельного крахмала – 8,7 %, другие виды тканей и вакуолей – 18,4 %.

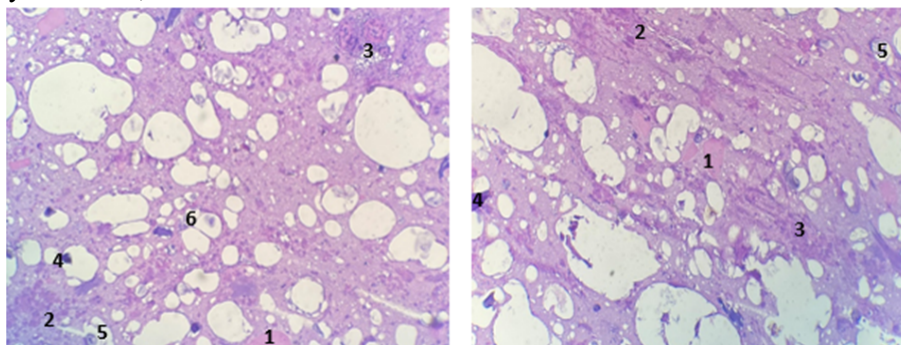


Рисунок 14. Фрагмент сарделек «Баварские».
Криостатный срез. Окраска гематоксилином и эозином.

Ув. 100: 1 – мышечная ткань; 2 – соединительная ткань; 3 – сосуд;
4 – каррагинан, 5 – зерна картофельного крахмала; 6 – жировая ткань.

Выводы.

1. Из маркировки следует, что из семи наименований изделий только одно предприятие выпускает колбасную продукцию по ГОСТу – сардельки «Говяжки» от фирмы «Дружба народов» Р Крым, другие 6 по ТУ либо по СТО.
2. В сардельках, выработанных по ТУ, в маркировке значится белковый стабилизатор, картофельный крахмал, манная крупа, соевый белок.
3. При гистологическом исследовании сою в количестве 23,6 % выявили в сардельках «Особые с говядиной», «С говядиной» – 15,2 %.
4. Крахмал содержится в сардельках «С говядиной» – 4,3 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 5,2 %, «Миньоны» – 6,8 %, «Филейные» – 8,3 %, «Баварские» – 8,7 % (по ГОСТУ массовая доля крахмала не должна превышать 2 %).
5. Из маркировки сарделек «Особые с говядиной» мясо говядины в рецептуре не значится, а изготовлены они из мяса птицы механической обвалки.
6. Категории на мясные продукты указывают 2 производителя: фирма «Дружба народов» и ООО «МПК Атяшевский».
7. При гистологическом анализе установили, что содержание мышечной ткани в сардельках говяжки «Дружбы народов» составляет 60,3 % (для категории А и должно быть более 60 %), «Миньоны» – 32,1 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 30,1 %, «С говядиной» – 27,3%, что соответствует категории Г (от 20 до 40 %), «Филейные» – 12,4 %, «Особые с говядиной» – 18,3 % – категория Д (менее 20 %).

8. Относительная площадь жировой ткани наибольшая в сардельках «Филейные» – 27,4 %, «Миньоны» – 25,5 %, «Баварские» – 25,5 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 24,8 % (по Госту от 18 до 20 %).

9. Соединительной ткани больше всего содержится в сардельках «С говядиной» – 25,8 %, «Баварские» – 24,5 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 22,3 %.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 19496 -2013 Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования.– Москва: Стандартиформ, 2013. – 10 с.

2. ГОСТ 33673- 2015 «Изделия колбасные вареные ». – Москва: Стандартиформ, 2015. – 38 с. (Межгосударственный стандарт).

3. Калдарбекова М.Э. Исследование и разработка технологии национальных мясных продуктов нового поколения: диссертация – Технология продовольственных продуктов. – Алматинский технологический университет. – Алматы, 2020. – 186 с.

4. Пчелкина В.А. Разработка микроструктурных методов идентификации растительных компонентов в мясном сырье и готовых продуктах: автореф....дис. канд наук. – 2010. – М. – 25 с.

5. Хвыля С.И. Фальсификация состава сырья копченых колбас / С.И. Хвыля, В.А. Пчелкина, Е.А. Алексеева // Мясная индустрия. – 2013. – № 4. – С. 28-30.

References:

1. State Standart 19496-2013. Meat and meat products. Method of histological examination. – Moscow: Standartinform, 2013. – 10 p.

2. State Standart 33673-2015 «Cooked meat sausage products». – Moscow: Standartinform, 2015. – 38 p. (Interstate standard).

3. Kaldarbekova M.E. Examination and development of technology of national meat products of the new generation: dissertation – Technology of a food products. – Almaty Technological University/ – Almaty, 2020. – 186 p.

4. Pchelkina V.A. Development of microstructural methods for identification of plant components in meat raw materials and finished products:

5. Khvylya S.I. Falsification of the raw material composition of smoked sausages / S.I. Khvylya, V.A. Pchelkina, E.A. Alekseeva // Meat industry. – 2013. – № 4. – P. 28-30.

Сведения об авторах:

Нехайчук Елена Валерьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail:

Information about the author:

Nekhaichuk Elena Valerievna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Anatomy and Physiology of the Institute «Agrotechnological academy» FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean

elekobec@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Лысенко Светлана Евгеньевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: sv89787497978@yandex.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Federal University», e-mail: elekobec@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Lysenko Svetlana Evgenevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology, Epizootology and Veterinary and Sanitary Expertise of the Institute «Agrotechnological academy» FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: sv89787497978@yandex.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 619:636.13:[612.57:616.15]

**ВЛИЯНИЕ ГИПЕРТЕРМИИ НА
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС
ЧИСТОКРОВНЫХ ВЕРХОВЫХ
ЛОШАДЕЙ****Кувда Н.Н.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;**Кувда Е.Н.**, кандидат ветеринарных наук;**Плаhotнюк Е.В.**, кандидат ветеринарных наук;**Лизогуб М.Л.**, кандидат биологических наук,

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

**HYPERTHERMIA INFLUENCE
ON THE HEMATOLOGICAL
STATUS OF THOROUGHBREED
RIDING HORSES****Kuevda N.N.**, Candidate of Veterinary Sciences;**Kuevda E.N.**, Candidate of Veterinary Sciences;**Plakhotniuk E.V.**, Candidate of Veterinary Sciences;**Lizogub M.L.**, Candidate of Biology Sciences;

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

Чистокровные верховые лошади сравнительно плохо устойчивы к высокой окружающей температуре воздуха. Гипертермия для этой породы лошадей является тепловым стрессом. Стрессовая реакция сопровождается увеличенной выработкой катехоламинов и глюкокортикоидов, вызывающих различные расстройства гомеостаза. Гипертермия возникала при температуре окружающего воздуха 25,9-29,1 °C и относительной влажности 86-92 %, которые воздействовали на животных 6-8 ч в сутки. При перегревании у животных наблюдают расстройства гемопоэза (снижение содержания гемоглобина – на 13,5 %), увеличение тромбоцитов – на 69,6 %, снижение тканевого иммунитета (уменьшение количества лейкоцитов (на 26,3 %), моноцитов и нейтрофилов – 69,6 и 24,8 % соответственно),

Thoroughbred riding horses are comparatively poorly resistant to high ambient temperatures. Hyperthermia for this horse breed is heat stress. The stress reaction is accompanied by an increased production of catecholamines and glucocorticoids, which cause various homeostasis disorders. Hyperthermia occurred at an ambient temperature 25,9-29,1 °C and a relative humidity of 86-92 %, which affected the animals for 6-8 hours a day. When overheated in animals, disorders of hematopoiesis are observed (decrease in hemoglobin content – by 13,5 %), platelets increased – at 69,6 %, decreased tissue immunity (decrease in the number of leukocytes (26,3 %), monocytes and neutrophils – 69,6 and 24,8 %, respectively), as well as functional activity of the liver. Liver dysfunction is manifested by a decrease in the content of total protein and

а также функциональной активности печени. Нарушение функций печени проявляется снижением содержания общего белка и глюкозы (13,7 и 11,4 % соответственно), уменьшением активности ферментов: лактатдегидрогеназы (20,2 %), аспаратаминотрансферазы (15,8 %) и щелочной фосфатазы (10,9 %).

Ключевые слова: гипертермия, чистокровные верховые лошади, гемопоз, функция печени.

glucose (13,7 and 11,4 %, respectively), a decrease in the activity of enzymes: lactate dehydrogenase (20,2 %), aspartate aminotransferase (15,8 %) and alkaline phosphatase (10,9 %).

Keywords: hyperthermia, thoroughbred riding horses, hematopoiesis, liver function.

Введение. По данным Росгидрометеоцентра прошедший год оказался экстремально теплым как в России, так и в целом по земному шару. Осредненная по территории России среднегодовая аномалия температуры воздуха (отклонение от среднего за 1961-90 гг.) составила +3,22 °С – более чем на 1 градус выше предыдущего максимума 2007 г. Хотя в целом по России наблюдается рост осадков, в южной половине Европейской части России, в летний период отмечается важная негативная тенденция: на фоне быстрого роста средних температур происходит уменьшение влагообеспеченности, что приводит к увеличению риска засухи [1]. По данным К. Braganza с соавт. за последние полвека произошли серьезные изменения климата со значительным увеличением суточной минимальной температуры, снижением разности между дневными и ночными показателями [2]. В связи с этим резко выросла угроза гипертермии, или теплового стресса для всех видов животных. Наибольшую опасность эта проблема представляет для продуктивных животных (лактатирующих коров, свиноматок и птицы яичного направления), особенно в южных регионах страны. Для оценки влияния гипертермии на крупный рогатый скот был разработан температурно-влажностный индекс (в оригинале – temperature-humidity index – THI), методика определения которого была доработана и апробирована R.V. Zimbelman с соавт. [3]. Этот коэффициент позволяет оценить степень опасности высокой температуры и относительной влажности воздуха для животных. Исследования терморегуляции лошадей, их устойчивость к перегреванию изучены недостаточно. Особенно актуальной становится эта проблема в южных регионах страны при содержании лошадей чистокровной верховой (ЧКВ, или английской верховой) породы, адаптационные механизмы которой к перегреванию изучены недостаточно. Температура тела лошадей изменяется в течение суток, однако эти колебания у взрослых здоровых животных не превышают 0,4-0,5 °С. Этот показатель отображает равновесие между образованием тепла и его выделением, при нарушении которого изменяется и температура тела. Способность поддерживать температуру тела на относительно постоян-

ном уровне зависит от механизмов тепловыделения (конвекции, радиации, испарения и др.), эффективность которых резко понижается при повышении температуры окружающего воздуха и относительной влажности. Перегревание часто наступало при интенсивной тренировке лошадей украинской верховой породы в условиях повышенной температуры, что проявлялось повышением температуры тела, признаками теплового удара – нервными симптомами [4]. Данные других авторов свидетельствуют об обратном – влияние мышечной нагрузки, испытываемой лошадьми при прохождении «длинной дистанции» соревнований отражается на температуре поверхности тела неоднозначно, и может сопровождаться даже похолоданием отдельных участков (ушных раковин) вследствие избытка глюкокортикоидов и катехоламинов [5]. Чистокровные верховые лошади при физической нагрузке вырабатывают очень много тепла – до 450 ккал/мин., повышая температуру тела очень быстро – на 1°C/мин. При нарушении терморегуляции у них возникает патологический синдром – «exertional heat illness» (ЕНІ), аналогичный человеческому, с появлением признаков поражения центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта и др. органов [6]. Для скорейшего восстановления температуры тела ЧКВ лошадей после физических нагрузок предложены обливания холодной водой с одновременным обдувом, позволяющие снижать ректальную температуру и частоту сердечных сокращений [7]. По данным Y.Takahashi с соавт. (2019) частота возникновения ЕНІ – «тепловой болезни при тренировках» резко возрастает в летние месяцы – особенно в июле – 0,0011 % ($p < 0,05$). При этом большему риску подвергались мерины и кобылы, особенно 4-5 летнего возраста с низкой массой тела. Для оценки степени опасности перегревания предложено использовать показатель «wet bulb globe temperature» (WGBT). Для вычисления этого индекса используют показатели окружающей температуры воздуха, относительной влажности, общей солнечной радиации и средней скорости ветра, получаемые на метеостанциях [8].

Целью нашей работы было изучить влияние гипертермии на гематологический статус чистокровных верховых лошадей.

Материал и методы исследований. При выполнении работы использовали клинические, гематологические, биохимические и статистические методы исследований. Экспериментальные исследования были организованы и проведены в лаборатории коневодства кафедры терапии и паразитологии И«АТА» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И.Вернадского» в период марта-ноября. Запланированные исследования животных проводили дважды: в марте и ноябре.

Объектом исследования были 8 чистокровных верховых лошадей различного возраста (5-16 лет). Все лошади содержались в индивидуальных денниках, ежедневно в период 07.00-12.00 находились на выгуле (пастбище). Рацион их состоял из сена, овса и дерти ячменной, полностью удовлетворяя потребности животных в энергии и питательных веществах. Клиническое исследование выполняли по общепринятой схеме. Во время исследований у лошадей

средняя оценка упитанности (BCS) составляла 5-6 баллов по 9-балльной шкале, основанной на системе оценки Хеннеке [9], а средняя оценка гребня шеи (CNS) – 2 балла, измеренная по 6-балльной шкале [10].

Отбор крови у лошадей проводили из яремной вены в две пробирки: первая – для общего анализа крови с K2EDTA (KABE LABORTECHNIK GmbH, Germany) и вторая – для получения плазмы – с литий-гепарином (KABE LABORTECHNIK GmbH, Germany). Общий анализ крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе VetScan HM5 (Abaxis, Zoetis, США). В плазме крови определяли общий белок (TP), глюкозу (BG), активность ферментов: креатинфосфокиназы (СРК), аспартатаминотрансферазы (AST), лактатдегидрогеназы (LDG) и щелочной фосфатазы (ALP) на автоматическом биохимическом экспресс-анализаторе Fuji DRI-CHEM 4000ie (Fujifilm, Япония).

Измерения температуры воздуха проводили с мая по сентябрь шесть раз в сутки. Для оценки влияния на животных не только температуры, но и влажности воздуха использовали индекс ТНІ. Его определяли по формуле, предложенной R.B. Zimbelman с соавт. [3].

Статистическую обработку результатов проводили оценкой достоверности различий средних связанных (зависимых) выборок, учитывая индивидуальные изменения измеряемых показателей [11].

Результаты и обсуждение. Клиническое состояние лошадей в течение эксперимента было удовлетворительным, общеклинические показатели не отличались от нормативных, упитанность оставалась хорошей. Выраженных симптомов перегревания у животных не диагностировали. Летом лошади были более флегматичными (что сложно оценить количественно) по сравнению с другими периодами года. В период 12.00-16.00 находились в конюшнях. Поэтому не испытывали влияния наиболее высоких температур. Отдельные животные во время тренировок подвергались перегреванию продолжительностью 1-1,5 ч.

Сведения о температуре воздуха, его влажности и ТНІ приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 следует, что в мае-июне и августе период был почти безопасен. В июле-августе в течение всего дня (кроме ночи) наблюдались высокие показатели ТНІ, свидетельствующие о перегреве животных и возможном развитии теплового стресса. Поэтому этот период является наиболее опасным для лошадей, причем не только во время выгула, но и при тренировках во второй половине дня.

Результаты общего анализа крови лошадей весной и осенью представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 1. Сведения о климатических показателях в период исследований

Время	06.00	09.00	12.00	15.00	18.00	21.00
Май						
ТВ, °С	17,72±0,69	20,83±0,78	20,93±0,71	19,26±0,53	14,37±0,53	13,17±0,59
ОВ, %	58,52±3,40	49,10±3,19	49,97±3,35	54,87±2,95	76,83±2,83	79,77±2,94
ТНІ	62,82±1,05	67,16±1,13	67,34±0,95	65,21±0,74	57,63±0,95	55,97±1,00
Июнь						
ТВ, °С	20,38±0,65	22,97±0,76	23,35±0,76	22,13±0,74	18,48±0,52	16,85±0,51
ОВ, %	75,20±3,97	66,97±2,95	63,03±2,87	67,77±2,73	86,30±1,57	94,13±1,40
ТНІ	66,74±0,94	70,03±1,02	70,24±1,00	68,89±1,00	64,59±0,85	62,18±0,90
Июль						
ТВ, °С	25,79±0,56	29,22±0,63	29,70±0,73	28,33±0,65	23,94±0,44	21,65±0,40
ОВ, %	63,19±3,29	46,94±2,99	46,00±3,65	49,61±3,68	65,35±3,32	76,29±3,26
ТНІ	73,84±0,61	76,26±0,58	76,49±0,62	75,37±0,57	71,49±0,49	69,12±0,55
Август						
ТВ, °С	24,57±2,55	28,16±3,10	28,37±3,44	26,91±2,57	23,03±1,83	21,31±1,38
ОВ, %	64,90±13,62	49,06±14,44	49,16±16,44	54,52±14,30	69,84±12,75	75,58±11,54
ТНІ	72,47±3,00	75,38±2,98	75,55±3,38	74,56±3,04	70,83±2,81	68,73±2,56
Сентябрь						
ТВ, °С	16,01±0,65	19,77±0,78	20,57±0,78	18,51±0,75	14,91±0,65	13,13±0,63
ОВ, %	72,53±3,09	51,53±3,01	47,00±2,35	55,03±2,81	71,43±2,79	77,60±2,60
ТНІ	60,15±0,95	64,64±0,96	65,44±0,94	63,14±1,01	58,52±1,01	55,80±1,02

Примечание: ТВ, °С – температура воздуха, ОВ, % – относительная влажность, ТНІ – temperature-humidity index (температурно-влажностный индекс).

Таблица 2. Результаты определения показателей эритропоза лошадей, $M \pm m / C_v, \%$

WBC, Г/л	LYM, Г/л	MON, Г/л	NEU, Г/л	EOS, Г/л	BAS, Г/л	PLT, Г/л
Весна						
7,77±0,35	3,19±0,28	0,23±0,05	4,03±0,18	0,28±0,03	0,04±0,01	138,17±30,52
10,97	21,36	53,32	11,08	24,12	31,90	54,11
Осень						
5,73±0,20	2,56±0,16	0,07±0,01	2,90±0,07	0,22±0,08	0,05±0,01	234,67±13,18
8,36	15,42	46,41	5,69	85,23	39,90	13,76
p<0,01	–	p<0,01	p<0,001	–	–	p<0,05

По данным таблицы 3 следует, что осенью отмечалось достоверное снижение лейкоцитов (p<0,01), моноцитов (p<0,01) и нейтрофилов (p<0,001). Снижение лимфоцитов было менее значительным – на 20 % (без достоверных различий). Содержание тромбоцитов же наоборот – повысилось на 70 % (p<0,05).

Результаты биохимических исследований плазмы крови лошадей приведены в таблице 4.

Таблица 4. Биохимический анализ крови лошадей, $M \pm m / C_v, \%$

TP, г/л	BG, ммоль/л	CPK, Ед/л	ALP, Ед/л	LDH, Ед/л	AST, Ед/л
Весна					
75,72±1,57	5,10±0,21	152,33±8,37	121,50±4,33	382,00±30,13	341,33±27,27
5,07	10,30	13,46	8,74	19,32	19,57
Осень					
65,33±0,67	4,52±0,14	167,17±8,40	108,17±3,41	305,67±19,15	287,00±17,76
2,50	7,33	12,30	7,72	15,35	15,16
p<0,001	p<0,05	p<0,01	p<0,01	p<0,001	p<0,01

По данным таблицы 4 видно, все представленные показатели достоверно изменились. Снизилось содержание общего белка и глюкозы, уменьшилась активность ферментов (ALP, LDH, AST), что свидетельствует о снижении функциональной активности печени.

Таким образом, по нашему мнению тепловое перегревание для лошадей является сильной стрессовой реакцией. В условиях стресса наблюдается увеличение секреции глюкокортикоидов и катехоламинов надпочечниками, которые обладают иммуносупрессивным действием, угнетая гемопоэз (снижение образования гемоглобина), вызывая возрастание тромбоцитов [12] и снижение

тканевого иммунитета (снижение количества лейкоцитов, моноцитов и нейтрофилов), а также функциональную активность печени (уменьшение концентрации общего белка и глюкозы, активности ферментов).

Выводы. Постоянная гипертермия в течение 6-8 ч вызывает выраженные изменения гематологического статуса у чистокровных верховых лошадей. У животных нарушается гемопоэз: значительно снижается концентрация гемоглобина (на 13,5 %), содержание гемоглобина в гематокрите (10,5 %). Содержание тромбоцитов при этом повышается на 69,6 % ($p < 0,05$). Тепловой стресс оказывает иммуносупрессивное действие на лошадей: количество лейкоцитов снижается на 26,3 % ($p < 0,01$), моноцитов – на 69,6 ($p < 0,01$) и нейтрофилов – на 28,4 % ($p < 0,001$). Кроме этого, уменьшается функциональная активность печени (содержание общего белка уменьшается на 13,7 % ($p < 0,001$), глюкозы – на 11,4 % ($p < 0,05$), активность лактатдегидрогеназы снижается на 20,2 % ($p < 0,001$), аспаргатаминотрансферазы – на 15,8 % ($p < 0,01$), щелочной фосфатазы – на 10,9 % ($p < 0,01$).

Список использованных источников:

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год / Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). – М., 2021. – 104 с.

2. Braganza K. Diurnal temperature range as an index of global climate change during the twentieth century / K. Braganza, D.J. Karoly, and J.M. Arblaster // *Geophys. Res. Lett.* – 2004. – 31:L13217.

3. Production and physiological responses of heat-stressed lactating dairy cattle to conductive cooling / K.M. Perrano, J.G. Usack, L.T. Angenent, and al. // *Journal Dairy Science.* – 2015. – 98: 5252-5261.

4. Пяткіна О.О. Реакції організму спортивних коней на тренувальні навантаження у екстремальних умовах / О.О. Пяткіна // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2014. – №111. – С. 290-293.

5. Цыплакова Н.Б. Динамика

References:

1. Report on climate features in the Russian Federation for 2020 / Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Roshydromet). – M., 2021. – 104 p.

2. Braganza K. Diurnal temperature range as index of global climate change during the twentieth century / K. Braganza, D.J. Karoly, and J.M. Arblaster // *Geophys. Res. Lett.* – 2004. – 31:L13217.

3. Production and physiological response of heat-stressed lactating dairy cattle to conductive cooling / K.M. Perrano, J.G. Usack, L.T. Angenent, and al. // *Journal Dairy Science.* – 2015. – 98: 5252-5261.

4. Pyatkina E.A. Reactions of the body of sports horses to training loads in extreme conditions / E.A. Pyatkina // *Scientific and technical bulletin IT NAAS.* – 2014. – No. 111. – P. 290-293.

5. Tsyplakova N.B. Dynamics of some indicators of the state of the organism of horses participating in

некоторых показателей состояния организма лошадей, принимавших участие в соревнованиях по спортивному конному туризму / Н.Б. Цыплакова, Е.Е. Глушенкова, А.А. Ясинская // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства. Материалы II международной научно-практической конференции. – 2019. – С.139-143.

6. Brownlow M.A. Exertional heat illness: a review of the syndrome affecting racing Thoroughbreds in hot and humid climates / M.A. Brownlow, A.J. Dart and L.B. Jeffcott // Australian veterinary journal. – 2016. – Vol. 94 – No.7. – P. 240-247.

7. McGill S. Air Speed to Increase Rate of Cool Out for Horse After Intense Exercise / S. McGill, B. Coleman, M. Hayes // Journal of Equine Veterinary Science. – 102 (2021): 103641.

8. Takahashi Y. Risk factors for exertional heat illness in Thoroughbred racehorses in flat races in Japan (2005-2016)/Y.Takahashi, T.Takahashi//Equine Veterinary Journal. – 0 (2019) – p.1-5.

9. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares / D.R. Henneke, G.D. Potter, J.L. Kreider and B.F. Yeates // Equine Veterinary Journal. – 1983. – 15(4): 371-374.

10. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies / R.A. Carter, R.J. Geor, W.B. Staniar, T.A. Cubitt et al. // Veterinary Journal. – 2009. – 179: 204-210.

11. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований /

competitions in sports equestrian tourism / N.B. Tsyplakova, E.E. Glushenkova, A.A. Yasinskaya // Priority vectors for the development of industry and agriculture. Materials of the II international scientific-practical conference. – 2019. – P.139-143.

6 Brownlow M.A. Exertional heat illness: a review of the syndrome affecting racing Thoroughbreds in hot and humid climates / M.A. Brownlow, A.J. Dart and L.B. Jeffcott // Australian veterinary journal. – 2016. – Vol.94 – No.7. – P. 240-247.

7. McGill S. Air Speed to Increase Rate of Cool Out for Horse After Intense Exercise / S. McGill, B. Coleman, M. Hayes // Journal of Equine Veterinary Science. – 102 (2021): 103641.

8. Takahashi Y. Risk factors for exertional heat illness in Thoroughbred racehorses in flat races in Japan (2005-2016)/Y.Takahashi, T.Takahashi//Equine Veterinary Journal. – 0 (2019) – p.1-5.

9. Relationship between terms of expression, physical measures and body fat percentage in mares / D.R. Henneke, G.D. Potter, J.L. Kreider and B.F. Yeates // Equine Veterinary Journal. – 1983. – 15(4): 371-374.

10. Adapted flexibility of identifiable systems under construction and morphometric measurements in horses and ponies / R.A. Carter, R.J. Geor, W.B. Staniar, T.A. Cubitt and others // Veterinary Journal. – 2009. – 179: 204-210.

11. Junkerov V.I. Mathematical and statistical processing of medical research data / V.I. Junkerov, S.G. Grigoriev. – S.-Pb., 2002. – 134 p.

12. Overmann J. Platelets. In: Nicola Pusterla and Jill Higgins, editors.

- В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. – Interpretation of Equine Laboratory diagnostics, 1st ed John Wiley & Sons, С.-Пб., 2002. – 134 с.
12. Overmann J. Platelets. In: Nicola Pusterla and Jill Higgins, editors. Interpretation of Equine Laboratory diagnostics, 1st ed John Wiley & Sons, 2018. – p. 127-132.

Сведения об авторах:

Кувда Николай Николаевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедры терапии и паразитологии факультета ветеринарной медицины Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: therapy-abip@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Кувда Екатерина Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии и паразитологии факультета ветеринарной медицины Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: therapy-catu@yandex.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Плахотнюк Екатерина Вячеславовна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии и паразитологии факультета ветеринарной медицины Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: 13_Katy@mail.ru,

Information about the authors:

Kuevda Nikolay Nikolayevich – Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Therapy and Parasitology of the Faculty of Veterinary Medicine of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: therapy-abip@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Kuevda Ekaterina Nikolaevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Parasitology of the Faculty of Veterinary Medicine of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: therapy-catu@yandex.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Plakhotniuk Ekaterina Vyacheslavovna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Parasitology of the Faculty of Veterinary Medicine of the Institute

295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Лизогуб Михаил Леонидович – кандидат биологических наук, доцент кафедры терапии и паразитологии факультета ветеринарной медицины Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

"Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: 13_Katy@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Lizogub Michail Leonidovich – Candidate of Biology Sciences, Associate Professor of the Department of Therapy and Parasitology of the Faculty of Veterinary Medicine of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 619:636.7:[615.2: 616.5 - 002]

**СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ
ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН»
И ВАКЦИНЫ «ВАКДЕРМ» ДЛЯ
ЛЕЧЕНИЯ ДЕРМАТОФИТОЗА У
СОБАК****COMBINED USE OF THE
DRUG "RONKOLEIKIN" AND
THE VACCINE "VAKDERM"
FOR THE TREATMENT OF
DERMATOPHYTOSIS IN DOGS****Кораблева Т.Р.**, доктор ветеринарных наук, профессор;**Сенчук И.В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент,

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

Майданюк А.В., ветеринарный врач.**Korableva T.R.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor;**Senchuk I.V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,

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

Maydanyuk A.V., veterinarian.

В статье приведены данные по результатам сочетанного использования вакцины «Вакдерм» и иммуномодулятора «Ронколейкин» при дерматофитозах у собак. Установлено, что у животных при данной патологии регистрируются признаки, свидетельствующие о понижении функциональной активности нейтрофилов: в крови выявляли низкое значение показателя фагоцитарной активности нейтрофилов на фоне сниженного фагоцитарного числа. У собак, которым применялась сочетанная терапия дерматофитоза, по окончании лечения устанавливали статистически достоверное повышение параметров клеточного иммунитета по сравнению с группой контроля.

Ключевые слова: собаки, дерматофитоз, «Ронколейкин», «Вакдерм», функциональная активность нейтрофилов.

The article presents data on the results of the combined use of the vaccine "Vakderm" and the immunomodulator "Roncoleukin" in dermatophytosis in dogs. It was found that in animals with this pathology, characteristic signs indicating a decrease in the functional activity of neutrophils are recorded: a low value of the phagocytic activity of neutrophils was detected in the blood against the background of a reduced phagocytic number. In dogs treated with combined therapy of dermatophytosis, a statistically significant increase in cellular immunity parameters was established at the end of treatment compared with the control group.

Keywords: dogs, dermatophytosis, "Roncoleukin", "Vakderm", functional activity of neutrophils.

Введение. В настоящее время дерматофитозы собак (микроспория, трихофития) широко распространены в Российской Федерации и других странах мира, занимая одно из ведущих мест в заболеваниях кожи и ее производных. По некоторым данным, доля данной патологии достигает до 61% из всех случаев заболевания кожи. По мнению ученых это связано с ростом численности бездомных животных, служащих основным источником возбудителя инфекции, а так же высокой восприимчивостью собак к заражению. Доказана способность дерматофитов длительное время сохраняться во внешней среде, не теряя своих патогенных свойств. Отсутствие или несвоевременное проведение диагностических, лечебных и профилактических мероприятий влекут за собой распространение болезни [1-7].

Установлена определенная сезонность данной патологии: многие авторы указывают, что пик заболеваемости приходится на осенние месяцы [2, 3, 8].

Основным способом борьбы с дерматомикозами является вакцинация. Однако, несмотря на наличие апробированных иммунобиологических препаратов, установлено широкое распространение микроспории и трихофитии среди собак, содержащихся в условиях частного сектора. Поэтому разработка комплекса мероприятий, направленных на повышение эффективности лечения дерматофитозов представляет практический интерес для практикующих врачей ветеринарной медицины, что и обуславливает актуальность наших исследований [5, 9-11].

Целью нашей работы было проведение клинической апробации сочетанного использования вакцины «Вакдерм» и иммуномодулятора «Ронколейкин» при дерматофитозе у собак.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на базе частной ветеринарной клиники «Пегас» г. Симферополя и учебно-научной лаборатории кафедры микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Объектом исследования являлись собаки, больные дерматофитозом. Всего было обследовано десять животных с предварительным диагнозом дерматофитоз.

Диагноз на трихофитоз устанавливали комплексно, с учетом результатов клинического обследования и данных лабораторных исследований.

Для микологических исследований проводили поверхностный соскоб из поражённых участков на границе со здоровой тканью. При этом производили отбор струпьев, чешуек и пораженных волосков.

Пробы материала измельчали до 1-2 мм в стерильной чашке Петри и высевали на агар Сабура, в который предварительно добавляли тетрациклин для подавления роста посторонней бактериальной микрофлоры. Посевы культивировали при 22-28 °С, просматривая через 7-15 дней. С образовавшихся колоний бактериологической петлей снимали кусочек мицелия, переносили в каплю 50 % водного раствора глицерина, накрывали покровным стеклом и исследовали под микроскопом [4].

Образцы крови у животных отбирали из вен конечностей при поступлении в клинику, на 10 день после вакцинации и через 10 дней после ревакцинации.

В цельной крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, величину СОЭ, уровень глюкозы, концентрацию гемоглобина, осуществляли выведение лейкограммы.

При биохимическом анализе сыворотки крови исследовали концентрацию общего белка, активность АсАТ и АлАТ. Биохимические показатели определяли с помощью полуавтоматического биохимического анализатора BS 3000 P.

В ходе опыта определяли клеточные показатели неспецифической резистентности животных. Уровень клеточных показателей устанавливали в ходе постановки опсоно-фагоцитарной реакции: при этом проводили подсчет фагоцитарной активности (ФА) – процент активных нейтрофилов; фагоцитарного числа (ФЧ) – количество убитых нагреванием стафилококков, поглощенных одним активным нейтрофилом.

Исследования проводили по унифицированным методикам.

Для определения эффективности разных схем лечения трихофитоза было сформировано 2 группы клинически больных собак – контрольная и подопытная, по 5 животных в каждой. Для лечения собак контрольной группы применяли вакцину «Вакдерм». Для лечения собак подопытной группы, помимо использования вакцины «Вакдерм», применяли иммуномодулятор «Ронколейкин» в дозировке 10 тыс. МЕ/кг через каждые сутки, трехкратно.

Ронколейкин представляет собой иммуннокорректирующий препарат, содержащий рекомбинантный интерлейкин-2 (рИЛ-2) человека и вспомогательные вещества.

Полученные цифровые данные обработаны методами вариационной статистики. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью компьютера и лицензионного пакета программного обеспечения Microsoft Office и Statistika 7,0. Математическая обработка цифровых данных включала определение средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m). Для оценки существенности различий между двумя средними величинами использовали t -критерий по Стьюденту. Различия считались статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Микологическое исследование патологического материала позволило выделить грибы рода *Trichophyton* (Рис. 1), что являлось основанием для подтверждения диагноза. Грибы данного рода образуют у основания волоса чехольчик, находясь снаружи и внутри волоса. Споры гриба крупные, нити мицелия располагаются в волосе в ряд, в виде цепочек, распадающихся на споры.

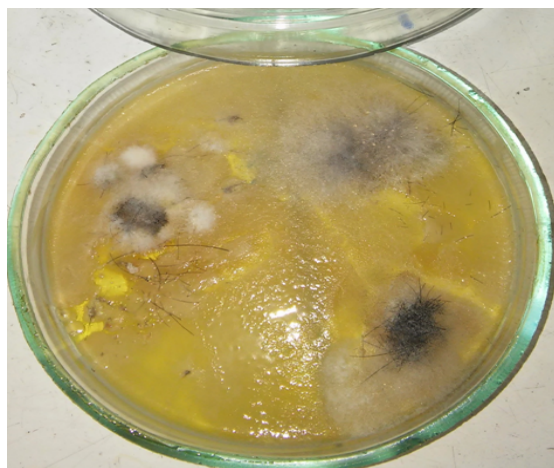


Рисунок 1. Колонии возбудителей дерматофитоза на агаре Сабуро

У больных собак при клиническом обследовании регистрировали наличие округлых очагов аллопеций, которые в большинстве случаев сопровождались зудом разной силы. Как правило, данные очаги поражения были локализованы в области головы, но иногда отмечались и на других частях тела. Отклонений в нормативных показателях температуры тела, частоте сердечных сокращений и дыхательных движений не выявляли.

После проведения вакцинации регистрировали положительные изменения в клиническом состоянии больных животных обеих групп.

Установлено, что клиническое выздоровление у собак подопытной группы наступало в среднем на 5-7 дней быстрее, чем в контрольной.

Результаты гематологических и биохимических исследований крови на протяжении опыта представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1. Результаты исследования крови собак до лечения дерматофитоза ($M \pm m$), ($n=10$)

Показатели	Ед. изм.	Контрольная группа	Подопытная группа
Эритроциты	$10^{12}/л$	$6,62 \pm 0,55$	$6,48 \pm 0,44$
Лейкоциты	$10^9/л$	$11,94 \pm 0,81$	$12,02 \pm 0,72$
Базофилы	%	$0,0 \pm 0,00$	$0,0 \pm 0,00$
Эозинофилы	%	$10,20 \pm 0,82$	$10,6 \pm 0,79$
Палочкоядерные нейтрофилы	%	$2,60 \pm 0,33$	$2,10 \pm 0,27$
Сегментоядерные нейтрофилы	%	$73,21 \pm 5,18$	$72,36 \pm 6,49$
Лимфоциты	%	$11,39 \pm 0,35$	$12,23 \pm 0,47$
Моноциты	%	$2,60 \pm 0,45$	$2,71 \pm 0,50$

Продолжение таблицы 1

Общий белок	г/л	66,40±3,51	68,70±4,14
Гемоглобин	г/л	146,9±11,08	153,8±10,36
СОЭ	мм/ч	7,34±0,80	7,55±0,84
Глюкоза	ммоль/л	4,78±0,50	4,52±0,54
АлАТ	МЕ/л	44,31±4,22	43,80±3,39
АсАТ	МЕ/л	37,20±3,33	36,60±4,71

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что у животных подопытной и контрольной групп в начале лечения отмечали умеренное ускорение СОЭ на фоне лейкоцитоза, протекающего с явлениями эозинофилии и нейтрофилии. Гипер и гипогликемия не регистрировалась, активность трансаминаз находилась в пределах физиологической нормы. Признаков анемии не отмечали. Повышение процентной доли эозинофилов может быть связано с аллергическим воздействием на организм продуктов жизнедеятельности грибов.

Таблица 2. Результаты исследования крови собак на десятые сутки после вакцинации ($M \pm m$), (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Контрольная группа	Подопытная группа
Эритроциты	$10^{12}/л$	6,74±0,39	6,51±0,54
Лейкоциты	$10^9/л$	11,04±0,65	11,22±0,53
Базофилы	%	0,0±0,00	0,0±0,00
Эозинофилы	%	10,34±0,79	10,71±0,86
Палочкоядерные нейтрофилы	%	1,83±0,35	1,96±0,42
Сегментоядерные нейтрофилы	%	60,10±5,60	60,64±6,39
Лимфоциты	%	25,29±0,42	23,96±0,51
Моноциты	%	2,44±0,45	2,73±0,27
Общий белок	г/л	67,10±5,10	69,20±4,78
Гемоглобин	г/л	158,7±12,26	159,9±9,89
СОЭ	мм/ч	7,12±0,66	6,99±0,78
Глюкоза	ммоль/л	4,52±0,42	4,76±0,47
АлАТ	МЕ/л	50,40±4,57	48,38±3,59
АсАТ	МЕ/л	36,26±3,71	38,76±3,73

Из таблицы 2 видно, что на десятые сутки после проведенной вакцинации наблюдается тенденция к понижению показателя СОЭ, что особенно заметно у собак подопытной группы. Кроме того, отмечено некоторое уменьшение ко-

личества лейкоцитов у животных обеих групп. Эти признаки могут являться свидетельством уменьшения воспалительной реакции вследствие наслоения вторичной микрофлоры при дерматофитозе.

Наряду с этим просматривается тенденция к уменьшению процентного содержания нейтрофилов с одновременным увеличением количества лимфоцитов, что может являться следствием определённой активизации гуморального иммунитета.

По остальным изучаемым параметрам существенных сдвигов не установлено.

Таблица 3. Результаты исследования крови собак на десятые сутки после ревакцинации ($M \pm m$), ($n=10$)

Показатели	Ед. изм.	Контрольная группа	Подопытная группа
Эритроциты	$10^{12}/л$	$6,68 \pm 0,38$	$6,49 \pm 0,27$
Лейкоциты	$10^9/л$	$11,14 \pm 0,83$	$10,34 \pm 0,99$
Базофилы	%	$0,0 \pm 0,00$	$0,0 \pm 0,00$
Эозинофилы	%	$9,29 \pm 0,65$	$9,34 \pm 0,45$
Палочкоядерные нейтрофилы	%	$1,20 \pm 0,22$	$1,32 \pm 0,25$
Сегментоядерные нейтрофилы	%	$57,80 \pm 5,38$	$56,18 \pm 4,82$
Лимфоциты	%	$28,91 \pm 3,61$	$30,30 \pm 2,14$
Моноциты	%	$2,80 \pm 0,42$	$2,86 \pm 0,44$
Общий белок	г/л	$71,80 \pm 5,01$	$72,12 \pm 5,13$
Гемоглобин	г/л	$158,7 \pm 9,26$	$161,9 \pm 11,14$
СОЭ	мм/ч	$6,32 \pm 0,78$	$6,11 \pm 0,59$
Глюкоза	ммоль/л	$4,54 \pm 0,392$	$4,48 \pm 0,39$
АлАТ	МЕ/л	$49,02 \pm 3,36$	$47,58 \pm 3,41$
АсАТ	МЕ/л	$39,52 \pm 4,36$	$38,40 \pm 2,44$

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что на десятые сутки после ревакцинации у животных обеих групп установлено некоторое повышение уровня общего белка сыворотки крови. Согласно литературным источникам, данное явление может являться следствием активизации синтеза иммуноглобулинов как результат иммунного ответа. Количество лейкоцитов у собак подопытной группы пришло в нормативные значения, однако статистически достоверная разница по отношению к группе контроля отсутствовала.

В лейкограмме животных обеих групп продолжалась отмечаться ранее установленная тенденция ко снижению количества нейтрофилов на фоне повышения числа лимфоцитов; процентное содержание эозинофилов уменьшилось до верхней границы нормативных значений.

Остальные изучаемые показатели демонстрировали относительную стабильность.

Результаты оценки функциональной активности нейтрофилов больных дерматофитозом собак приведены в таблице 4.

Таблица 4. Показатели функциональной активности нейтрофилов крови у собак при лечении дерматофитоза ($M \pm m$), (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Контрольная группа		Подопытная группа	
		Первичный прием	После лечения	Первичный прием	После лечения
Фагоцитарная активность нейтрофилов	%	8,38±0,730	12,45±1,121	9,25±0,810	18,41±1,18*
Фагоцитарное число	у.е.	1,14±0,170	2,88±0,270	1,09±0,140	4,52±0,380**

Примечание: * $p < 0,01$; ** $p < 0,001$ по отношению к группе контроля.

Из таблицы 4 следует, что у животных обеих групп в начале лечения отмечали показатели фагоцитарной активности нейтрофилов, находящиеся на нижнем уровне физиологической нормы. При этом фагоцитарное число в подопытной и контрольной группе имело значения, свидетельствующие об недостаточной функциональности нейтрофилов как основных факторов клеточного иммунитета. Исследуемые показатели в обеих группах имели сходные значения без наличия статистически достоверной разницы между ними.

По окончанию исследования установлено восстановление функциональной активности нейтрофилов у животных обеих групп. Так фагоцитарная активность клеток крови животных подопытной группы возросла в 1,99 раза, фагоцитарное число увеличилось в 4,15, в то время как у собак контрольной группы 1,49 и 2,52 раза соответственно.

Большая эффективность сочетанного использования иммуномодулятора «Ронколейкин» и вакцины «Вакдерм» подтверждается наличием статистически достоверной разницы между исследуемыми показателями у собак подопытной и контрольной групп.

Следовательно, полученные экспериментальные данные указывают на определенную эффективность вышеупомянутой схемы лечения дерматофитоза собак.

Выводы.

1. Дерматофитоз у собак сопровождается снижением функциональной активности нейтрофилов, что выражается в уменьшенном значении фагоцитарного числа.

2. Сочетанное использование сочетанного использования иммуномодулятора и вакцины ускоряет процесс клинического выздоровления при дерматофитозе у собак.

3. Применение иммуномодулятора «Ронколейкин» и вакцины «Вакдерм» способствовало достоверному повышению фагоцитарной активности нейтрофилов ($p < 0,01$) и фагоцитарного числа ($p < 0,001$) по сравнению с группой контроля.

Список использованных источников:

1. Гертман М.И. Эффективность разных методов лечения трихофитии и микроспории собак и кошек. / М.И. Гертман, А.П. Бунакова, У.В. Тотмина // Актуал. пробл. вет. медицины мелких домашних и декоративных животных. Троицк, 1999. – С. 19-21.

2. Глотова Т.И. Дерматомикозы собак и кошек в условиях города. / Т.И. Глотова // Ветеринария. – 1998. – №1. – С. 59.

3. Картушина Л.В. Дерматофитозы – особенности клинического и эпизоотического проявления / Л.В. Картушина, С.В. Астрохова и др. // Вестник НГСА – Т.3., 2013. – С.400-402.

4. Колычёв, Н.Н. Практикум по ветеринарной микологии / Н.Н. Колычёв // СПб Лань. – 2014. – 384 с.

5. Кухар Е.В. Экология микроскопических грибов, патогенов животных и человека / Е.В. Кухар // Сб.науч. тр. эколога-географических проблем развития регионов и городов Республики Казахстан. – М. – 2017. – С. 259-261.

6. Саркисов К.А. Профилактика и терапия дерматомикозов животных / К.А. Саркисов, И.В. Дмитриева // Успехи медицинской микологии. – 2016. – Т.16 – С. 220-224.

7. Сергеева М.И. Лечебно-профилактическая эффективность препаратов при дерматомикозах собак / М.И. Сергеева, Н.М. Ковальчук // Перспектива развития науки и образования: Материалы Международной научно-практической конференции. –

References:

1. Gertman M.I. The effectiveness of different methods of treatment of trichophytia and microsporia of dogs and cats. / M.I. Gertman, A.P. Bunakova, U.V. Totmina // Cur. issues vet. medicine of small domestic and ornamental animals. Troitsk, 1999. – P. 19–21.

2. Glotova T.I. Dermatomycosis of dogs and cats in urban conditions. / T.I. Glotova // Veterinary medicine. – 1998. – №. 1. – P. 59.

3. Kartushina L.V. Dermatophytoses – features of clinical and epizootic manifestations / L.V. Kartushina, S.V. Astrokhova et al. // Vestnik NGSA – T.3., 2013. – P. 400-402.

4. Kolychev, N.N. Practicum on veterinary mycology / N.N. Kolychev // SPb Lan. – 2014. – 384 p.

5. Kukhar E.V. Ecology of microscopic fungi, pathogens of animals and humans / E.V. Kukhar // Collection of scientific works ecological and geographical problems of development of regions and cities of the Republic of Kazakhstan. – M. – 2017. – P. 259–261.

6. Sarkisov K.A. Prevention and therapy of dermatomycosis of animals / K.A. Sarkisov, I.V. Dmitrieva // Successes of medical mycology. – 2016. – Vol.16 – P. 220–224.

7. Sergeeva M.I. Therapeutic and prophylactic efficacy of drugs in dermatomycosis of dogs / M.I. Sergeeva, N.M. Kovalchuk // Prospects for the development of science and education: Materials of the International Scientific

2014. – С. 123-125.

8. Федорин А.В. Ретроспективный анализ распространения заболеваемости служебных собак в условиях среднегорья / А.В. Федорин, В.А. Беляев, В.Н. Шахова и др. // Ветеринарная патология. – 2017. – №2 (60). – С.51-55.

9. Цыганко А.В. Микроспория кошек и собак / А.В. Цыганко // Ветеринарная клиника. – №1 (08). – С. 21-25.

10. Halmy K. Microsporium infections in Hajdu-Bihar County / K. Halmy // Orv Hetil. –1997. – P. 329-332.

11. Mancianti F. Efficacy of oral administration of itraconazole to cats with dermatophytosis caused by *Microsporium canis* / F. Mancianti, F. Pedonese, C. Zullino // J. Am Vet Med Assoc – 1998. – 213(7). – P. 993–995.

and Practical Conference. – 2014. – P. 123–125.

8. Fedorin A.V. Retrospective analysis of the spread of morbidity of service dogs in the conditions of the Middle mountains / A.V. Fedorin, V.A. Belyaev, V.N. Shakhova et al. // Veterinary pathology. – 2017. – № 2 (60). – P.51-55.

9. Tsyganko A.V. Microsporia of cats and dogs / A.V. Tsyganko // Veterinary clinic. – №. 1 (08). – P. 21-25.

10. Halmy K. Microsporium infections in Hajdu-Bihar County / K. Halmy // Orv Hetil. –1997. – P. 329-332.

11. Mancianti F. Efficacy of oral administration of itraconazole to cats with dermatophytosis caused by *Microsporium canis* / F. Mancianti, F. Pedonese, C. Zullino // J. Am Vet Med Assoc – 1998. – 213(7). – P. 993-995.

Сведения об авторах:

Кorableва Татьяна Рафаиловна – доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» e-mail: astemenkolp@gmail.com 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Сенчук Иван Викторович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии и паразитологии Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадско-

Information about the authors:

Korableva Tatiana Rafailovna – Doctor of Veterinary Sciences, Head of the Department of Microbiology, Epizootology and Veterinary and Sanitary Examination of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail astemenkolp@gmail.com, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarmoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Sinchuk Ivan Viktorovich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of therapy and parasitology of the

го» e-mail: ivansenchuk_1981@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Майданюк Анна Васильевна – ветеринарный врач, e-mail: annamajdanyuk@gmail.com, Республика Крым, г. Симферополь.

Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: ivansenchuk_1981@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Maydanyuk Anna Vasilyevna – veterinarian, e-mail: annamajdanyuk@gmail.com, Simferopol, Republic of Crimea, Russia.

УДК 619:[612.2:636.598]

**ОСОБЕННОСТИ
МОРФОЛОГИИ АППАРАТА
ДЫХАНИЯ У ПЕРЕПЕЛОВ
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

**FEATURES OF THE
MORPHOLOGY OF THE
RESPIRATORY APPARATUS IN
QUAILS IN THE EXPERIMENT**

Саенко Н.В., кандидат ветеринарных наук, доцент;

Лукашик Г.В., кандидат ветеринарных наук, доцент,

Институт «Агротехнологическая академия»;

Саенко Ю.С., обучающийся,

Институт «Медицинская академия», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского».

Saenko N.V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

Lukashik G.V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,

Institute «Agrotechnological academy»;

Saenko Yu.S., student,

Institute «Medical academy»;

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

Исследовали влияние пробиотика «Бифидумбактерин» и аскорбиновой кислоты на морфологию легких и трахеи перепелов белой техасской породы. Объектом исследований были перепела техасской породы, возрастом от 7 до 56 суток, которых разделили на три группы в зависимости от вводимых в рацион пробиотика «Бифидумбактерин» и сочетания пробиотика и аскорбиновой кислоты. Применяли морфологические и статистические методы исследования. Установили, что колебания морфометрических параметров трахеи и легких перепелов как опытных, так и контрольной групп в 16-суточном возрасте были незначительны. В 36-суточном возрасте масса трахеи и легких перепелов обеих опытных групп была более, чем на 20,0 % выше, чем у перепелов контрольной группы. К 56-суточному возрасту разница в длине и массе трахеи и легких перепелов как опытных, так и контрольной групп

The effect of the probiotic "Bifidumbacterin" and ascorbic acid on the morphology of the lungs and trachea of Texas white quails was studied. The object of the research were Texas quails, aged from 7 to 56 days, which were divided into three groups depending on the probiotic "Bifidumbacterin" introduced into the diet and the combination of the probiotic and ascorbic acid. Morphological and statistical research methods were used. It was established that fluctuations in the morphometric parameters of the trachea and light quails of both the experimental and control groups at the age of 16 days were insignificant. At the age of 36 days, the weight of the trachea and light quails of both experimental groups was more than 20.0% higher than that of the quails of the control group. By the age of 56 days, the difference in the length and weight of the trachea and light quails of both the experimental and control groups

были незначительны.

was insignificant.

Ключевые слова: перепела, морфология, легкие, трахея, пробиотик «Бифидумбактерин», аскорбиновая кислота.

Keywords: quail, morphology, lungs, trachea, probiotic "Bifidumbacterin", ascorbic acid.

Введение. Одним из главных поставщиков мяса для населения нашей страны является птицеводство, как наиболее скороспелая отрасль. Оно обеспечивает около 70 % мирового производства мяса всех видов животных. Во многих странах успешно развивается отрасль птицеводства – перепеловодство, которая занимает ведущую позицию среди других отраслей сельскохозяйственного производства [7, 8].

Особый спрос на продукцию перепеловодческой отрасли вызван быстрой воспроизводительностью продукции, высокими вкусовыми качествами мяса и яиц. В состав организма с одним перепелиным яйцом поступает 4 % суточной нормы калорий энергии, 10 % необходимого количества протеина, огромное количество железа и витаминов группы В [1, 2, 7, 8].

Основной способ содержания перепелов – клеточный, перепела устойчивы к различным инфекционным болезням, что и позволяет их содержать, не прибегая к вакцинации, что исключает накопление в организме птиц разнообразных медикаментозных веществ. Пробиотики для птиц – это так называемая кормовая добавка на основе живых микроорганизмов, которая улучшает микробный баланс в кишечнике, обменные и иммунные процессы [1-5, 8, 9].

Цель исследований: исследовать морфологические изменения органов дыхания перепелов белой техасской породы при применении пробиотика «Бифидумбактерин» и аскорбиновой кислоты.

Материал и методы исследований. Научные изыскания проводили на кафедре анатомии и физиологии животных факультета ветеринарной медицины Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». Объектом исследования служили 45 голов перепелов белой техасской породы. В начале проведения опыта возраст перепелов составлял 7 суток. Перепела для эксперимента разделяли на 3 группы: контроль, пробиотик и пробиотик с аскорбиновой кислотой. Каждая группа состояла из 15 голов перепелов. Опыт продолжался 49 суток. Общая схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Общая схема проведения опыта

Группа	Количество голов перепелов в группе	Особенности кормления
Контрольная	15	Основной рацион
Опытная 1	15	Основной рацион+0,1 доза (18 мг) пробиотика в 2 мл воды на голову в день
Опытная 2	15	Основной рацион+0,1 доза (18 мг) пробиотика в 2 мл воды на голову+0,1 г аскорбиновой кислоты в 2 мл на голову в день

Для кормления перепелов в качестве основного рациона использовали полноценный комбикорм «СТАРТ», который дозировали по нормам на голову в сутки согласно возрасту. Опытным группам в рацион включали пробиотик «Бифидумбактерин» и аскорбиновую кислоту согласно схеме эксперимента. Пробиотик имел высушенную микробную массу, которая состоит из 500 000 000 бифидобактерий из штамма *Bifidobacterium bifidum* и имеет цвет от бежевого до белого. Препарат содержит в себе несколько ингредиентов: желатин до 1,0 %, сахара до 9 %, обезжиренное молоко до 24 %. Задавали препарат перорально 1 раз в день в дозе 18 мг на 2 мл воды ежедневно в течение всего опыта. Аскорбиновая кислота имеет вид белого порошка и кисловатого вкуса. Участвует в окислительных и восстановительных процессах организма птицы. При добавлении в рацион аскорбиновой кислоты снижается риск возникновения стресс-факторов, которые опять же влияют на организм и яйценоскость перепелов, повышаются иммунологические процессы, проявляется меньший процент заболеваемости птиц.

В ходе исследования учитывали сохранность поголовья, показатели клинического статуса, абсолютные и среднесуточные приросты живой массы, морфологические показатели крови. Сохранность поголовья определяли ежедневно при помощи осмотра и мониторинга популяции птицы. Клинический статус оценивали наблюдением за поведением птицы, по состоянию слизистых оболочек и перьевого покрова, по результатам термометрии, подсчета дыхательных движений и частоты сердечных сокращений за минуту.

Убой перепелов проводили в 16-, 36-, 46-, 56-суточном возрасте методом острого обескровливания. После этого тушки птиц посмертно взвешивали при помощи настольных электронных весов «Техноваги ТВЕ» с точностью до 0,01 г, вскрывали и помещали в 10 % формалин для фиксации и последующего гистологического исследования с помощью микроскопа «МикМед-5». После убоя определяли морфометрические показатели легких и трахеи (длина и масса) и макро- и микроскопические изменения в легких. Изготавливали парафиновые срезы, которые окрашивали гематоксилином-эозином по общепринятой методике с последующей микроскопией на микроскопе «Микмед 5» и микроморфометрией с помощью окуляр-микрометра МОВ 115х. Полученные цифровые данные исследования обрабатывали методом вариационной статистики с помощью программы Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp. USA).

Результаты и обсуждение. Сохранность перепелов на всем протяжении эксперимента как опытных, так и контрольных групп составила 100 %. Птицы были достаточно подвижны, упитанность – удовлетворительная, положение тела в пространстве – естественное. Слизистые оболочки глаз, ротовой полости и клоаки бледно-розового цвета, целостность покровов сохранена. Колебания основных физиологических показателей (температуры, частоты сердечных сокращений и дыхания) перепелов как опытных, так и контрольной групп были незначительны и находились в пределах физиологической нормы. В ходе проведенного эксперимента после убоя перепелов контрольной и опытных групп, был произведен отбор легких и трахеи от каждой птицы. Анатомическое строение легких контрольной

и опытных групп перепелов соответствовало виду и возрасту, не имело особенностей. Данные морфометрических исследований представлены в таблице 2.

Длина легких контрольной группы 16-суточных перепелов превышала таковую птиц группы опытной 1 такого же возраста на 0,6 см или 8,8 %, опытной 2 группы – на 0,3 см или 4,4 %, трахеи же была почти одинакова во всех группах. В возрасте же 36-суток у перепелов опытной 1 и 2 групп длина трахеи была больше на 7,7 %, а легких почти не отличалась от таковой контрольной группы. У перепелов в возрасте 46 суток, получавших пробиотик «Бифидумбактерин» и сочетание пробиотика с аскорбиновой кислотой, длина трахеи такая же в сравнении с группой контроля, а длина легких перепелов превышала на 0,19 см в первой и 0,22 см – во второй (7,3 % и 8,4 %) таковую контрольной. В возрасте 56 суток у перепелов опытной 1 группы длина легкого больше на 2,7 %, у второй – на 3,8 %, а трахеи – на 2,6 % и 1,5 %. Параметры длины правого и левого легкого контрольной и опытных групп 16-суточного, 36-суточного, 46-суточного и 56-суточного возраста достоверно не отличались. Исходя из данных таблицы, следует заключить, что длина легких и трахеи перепелов в опытных группах к концу эксперимента все-таки больше, чем в контрольной.

Масса трахеи в возрасте 16 суток опытной 1 группы птиц на 16,7 % больше, а масса легких – на 1,5 % меньше, чем таковой показатель группы контроля. В опытной 2 группе масса трахеи не имела отличий от контрольной группы, а легких была меньше на 4,1 %. В возрасте 36 суток эти показатели были больше у перепелов опытной 1 группы на 26,3 % и 3,5 % соответственно, а у опытной 2 – на 36,8 % и 21,21 % по сравнению с контрольной. К 46 суткам жизни перепелов масса трахеи во всех группах имела одинаковые показатели, а масса легких в опытной 1 почти не отличалась от показателя в контрольной группе, тогда как в опытной 2 была незначительно больше – на 3,0 %. Такая же тенденция сохранилась до конца опыта, а именно масса трахеи в опытных группах незначительно была больше, чем в контрольной, а масса легких в опытной 1 была больше на 3,4 %, в опытной 2 – на 3,8 % по сравнению с контрольной.

Таблица 2. Динамика морфометрических показателей легких и трахеи перепелов в эксперименте

Группа	Возраст	Трахея		Легкое	
		Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см
Контрольная	16	0,12±0,03	3,5±0,03	0,73±0,02	0,81±0,02
Опытная 1	16	0,14±0,04	3,5±0,04	0,71±0,03	0,75±0,03
Опытная 2	16	0,12±0,04	3,4±0,04	0,70±0,03	0,78±0,03
Контрольная	36	0,19±0,02	6,5±0,02	1,98±0,04	2,20±0,04
Опытная 1	36	0,24±0,04	7,0±0,04	2,05±0,03	2,28±0,03
Опытная 2	36	0,26±0,04	7,01±0,04	2,40±0,03	2,27±0,03
Контрольная	46	0,27±0,04	7,03±0,04	2,63±0,05	2,61±0,05

Продолжение таблицы 2

Опытная 1	46	0,27±0,04	7,0±0,04	2,62±0,03	2,80±0,03
Опытная 2	46	0,27±0,04	7,03±0,04	2,71±0,03	2,83±0,03
Контрольная	56	0,27±0,04	7,7±0,04	2,78±0,06	2,93±0,06
Опытная 1	56	0,28±0,05	7,9±0,05	2,75±0,06	3,01±0,06
Опытная 2	56	0,28±0,05	7,8±0,05	2,88±0,06	3,04±0,06

Примечание: $P < 0,05$ ' $P > 0,05^{**}$; n - количество исследуемых перепелов 15 голов в каждой группе.

В ходе эксперимента также были изготовлены гистотопограммы тканей легкого с последующей микроскопией препаратов. Срезы легких были сделаны у 16- и 56-суточных перепелов в начале и в конце эксперимента.

В возрасте 16 суток у перепелов контрольной группы при микроскопическом исследовании просматривается собственная пластинка слизистой оболочки, в глубине которой видны слизистые железы (рис.1).

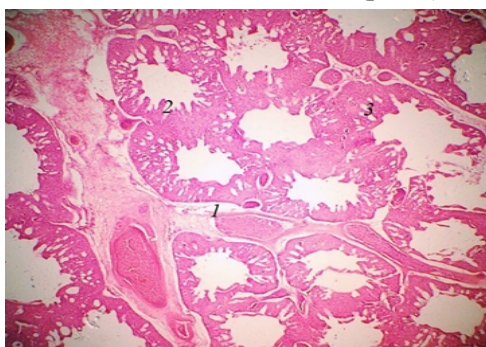


Рисунок 1. Легкие 16-суточного возраста перепелов контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином. x180:

1 – собственная пластинка, 2 – кубический эпителий, 3 – железа.

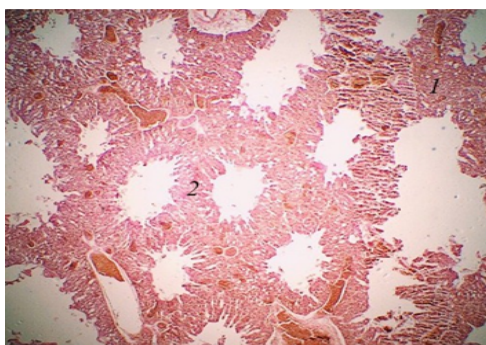
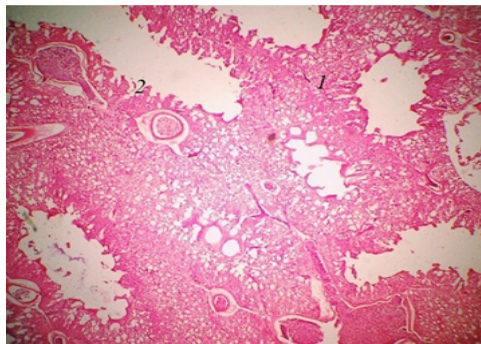


Рисунок 2. Легкие 56-суточного возраста перепелов контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином. x180:

1 – капиллярная сеть, 2 – сформированная структура легких.



**Рисунок 3. Легкие 16-суточного возраста перепелок опытной группы, получавшие пробиотик «Бифидумбактерин». Окраска гематоксилином и эозином. x180:
1 – бокаловидные клетки, 2 – плоский эпителий.**

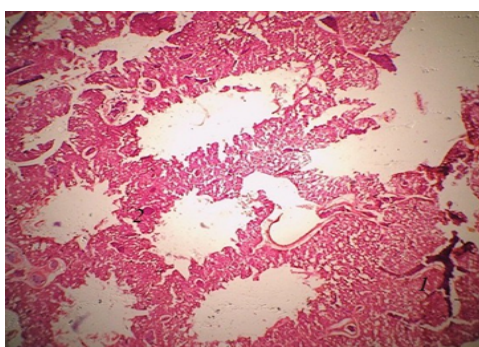


Рисунок 4. Легкие 56-суточного возраста перепелов опытной группы, получавших пробиотик «Бифидумбактерин». Окраска гематоксилином и эозином. x180:

1 – капиллярная сеть, 2 – сформированная структура легких.

Сама собственная пластинка состоит из рыхлой соединительной ткани. В атриах встречаются клетки кубического эпителия. У птиц опытной группы, которым задавали пробиотик «Бифидумбактерин» количество бокаловидных клеток превалирует (рис. 2). В атриах преобладает плоский эпителий. В том же возрасте у птиц второй опытной группы, получаемых пробиотик «Бифидумбактерин» и аскорбиновую кислоту, существенных изменений в структуре легочной ткани нет. В 56-суточном возрасте у перепелов контрольной группы видна сформированная структура легких с выраженной капиллярной сетью (рис. 3). У перепелят, получавших пробиотик «Бифидумбатурин», капиллярная сеть по сравнению с контрольной группой развита лучше и структура легочной ткани имеет более четкие контуры (рис. 4). У второй опытной группы, получаемой пробиотик и аскорбиновую кислоту, – сформированная структура легких, существенно не отличающаяся от структуры легких перепелят, получавших пробиотик «Бифидумбактерин», и в просвете сосудов просматривается большое количество ретикулоцитов.

Выводы. Таким образом, колебания морфометрических параметров трахеи и легких перепелов как опытных, так и контрольной групп в 16-суточном возрасте были незначительны. В 36-суточном возрасте масса трахеи и легких перепелов обеих опытных групп была более, чем на 20,0 % выше, чем у перепелов контрольной группы. К 56-суточному возрасту разница в длине и массе трахеи и легких перепелов как опытных, так и контрольной групп были незначительны. Микроскопические исследования легких показали, что развитие легких происходило правильно. Применение пробиотика «Бифидумбактерин» и аскорбиновой кислоты в эксперименте оказывает эффективное влияние на рост, развитие и формирование структур легких на всех этапах их формирования.

Список использованных источников:

1. Буяров, В. С. Пробиотики и пребиотики в птицеводстве и свиноводстве / В. С. Буяров. – Орел: ОГАУ, 2014. – 164 с.

2. Каблучеева-Пашник Т.И. Фармакологическое обоснование применения пробиотиков в птицеводстве / Т. И. Каблучеева-Пашник. Краснодар: Куб, 2016. – 270 с.

3. Пробиотическая кормовая добавка для сельскохозяйственных птиц и пушных зверей / Струнин Б.П., Каблучеева Т.Н. и еще 13 чел. // Патент на изобретение № 2458526 от 20.08.2012; опубл. 20.08.2012. Бюл. № 23.

4. Саенко Н.В., Асанова А.А. Структурные особенности передней кишки перепелов под влиянием пробиотика «Споровит» и янтарной кислоты / Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2018. – №15 (178). – С. 144-155.

5. Саенко Н.В. Клинические изменения и интенсивность роста перепелов при применении пробиотика «Споровит» и янтарной кислоты // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2019. – №19 (182). – С. 164-170.

6. Терентьева Е.Ю. Морфологические показатели органов и тканей

References:

1. Buyarov, V. S. Probiotics and prebiotics in poultry and pig breeding / V. S. Buyarov. – Eagle: OGAU, 2014. – 164 p.

2. Kablucheeva-Pashnik, T.I. Pharmacological rationale for the use of probiotics in poultry / T. I. Kablucheeva-Pashnik. Krasnodar: Kub, 2016. – 270 p.

3. Probiotic feed additive for poultry and fur-bearing animals / Strunin B.P., Kablucheeva T.N. and 13 others. // Patent for invention No. 2458526 dated 20.08.2012; publ. 08/20/2012. Bull. No. 23.

4. Saenko N.V., Asanova, A.A. Structural features of the foregut of quails under the influence of the probiotic "Sporovit" and succinic acid / News of agricultural science of Taurida. – 2018. – No. 15 (178). – P. 144-155.

5. Saenko, N.V. Clinical changes and intensity of growth of quails with the use of the probiotic "Sporovit" and succinic acid // News of agricultural science of Taurida. – 2019. – No. 19 (182). – P. 164-170.

6. Terent'eva E.Yu. Morphological parameters of organs and tissues of broiler chickens and their correction when using VerSal Liquid: Ph.D. dis. ...

цыплят бройлеров и их коррекция при использовании ВерСал Ликвид: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02. – Саратов, 2018. – 21 с.

7. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. – М.: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.

8. Saenko Natalia, Lemeshchenko Vladimir, Sokolov Vitaly, Nekhaychuk Elena and Saenko Julia. Structural features of the ovaries of texas quail in the experiment Published online: 04 December 2020 // Innovative Technologies in Science and Education (ITSE-2020) / E3S Web of Conferences 210, 06019 (2020). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021006019>

9. Sorrell E.M. Adaptation of influenza A/Mallard/Potsdam/ 178-4/83 H2N2 virus in japanese quail leads to infection and transmission in chickens // Avian Diseases. – 2007. – Т. 51. – Supple 1. – P. 264-268.

cand. vet. Sciences: 16.00.02. – Saratov, 2018. – 21 p.

7. Fisinin, V.I. World and Russian poultry farming: realities and challenges of the future: monograph. – M.: Khlebprodinform, 2019. – 470 p.

8. Saenko, Natalia, Lemeshchenko, Vladimir, Sokolov, Vitaly, Nekhaychuk, Elena and Saenko, Julia. Structural features of the ovaries of texas quail in the experiment Published online: 04 December 2020 // Innovative Technologies in Science and Education (ITSE-2020) / E3S Web of Conferences 210, 06019 (2020). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021006019>

9. Sorrell E.M. Adaptation of influenza A/Mallard/Potsdam/ 178-4/83 H2N2 virus in japanese quail leads to infection and transmission in chickens // Avian Diseases. – 2007. – Т. 51. – Supple 1. – P. 264-268.

Сведения об авторах:

Саенко Наталья Васильевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: nvsaenko@list.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Лукашик Галина Владимировна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиоло-

Information about the authors:

Saenko Natalia Vasilyevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of anatomy and animal physiology of the Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: nvsaenko@list.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Lukashik Galina Vladimirovna – Candidate of Veterinary Sciences,

гии животных Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: lukashik_g@mail.ru, 295492, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Саенко Юлия Сергеевна – обучающийся Института «Медицинская академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: julia.saenko@list.ru, 295000, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, г. Симферополь, бул. Ленина, 5, Институт «Медицинская академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Associate Professor of the Department of anatomy and animal physiology of the Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: lukashik_g@mail.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Saenko Julia Sergeevna – student of the Institute "Medical Academy" "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: julia.saenko@list.ru, Institute "Medical academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", 5, Lenin b., Simferopol, Republic of Crimea, 95000, Russia.

УДК 619:636.7:[616-08:618.14-002]

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
ОЦЕНКА ОПЕРАТИВНОГО И
КОНСЕРВАТИВНОГО МЕТОДОВ
ЛЕЧЕНИЯ ПИОМЕТРЫ У СУК****COMPARATIVE EVALUATION OF
SURGERY AND CONSERVATIVE
METHODS OF TREATMENT OF
PYOMETRA IN BITCHES****Скрипник В.И.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;**Саенко Н.В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент,

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

Skripnik V.I., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;**Saenko N.V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor,

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

Провели сравнительную оценку оперативного и консервативного методов лечения гнойного эндометрита у сук. Объектом исследований были 14 собак разных пород в возрасте 2-8 лет с диагнозом пиометра. Для постановки диагноза применяли клинические методы исследования, рентгенографические и ультразвуковые исследования абдоминальной области, морфологические и биохимические исследования крови. Проведенные исследования показали, что при закрытой форме пиометры у сук при овариогистерэктомии (n=5) выздоровление наступило у четырех (80 %) животных. При открытой форме пиометры после консервативного лечения (n=4) клиническое выздоровление наступило у 3 (75 %), а при оперативном лечении с удалением яичников и матки у 5 сук (100 % случаев).

Ключевые слова: пиометра, суки, диагностика, консервативное лечение, овариогистерэктомия.

A comparative evaluation of surgical and conservative methods of treatment of purulent endometritis in bitches was carried out. The object of research were 14 dogs of different breeds aged 2-9 years with a diagnosis of pyometra. Clinical research methods, X-ray and ultrasound examinations of the abdominal region, morphological and biochemical blood tests were used to make the diagnosis. The conducted studies showed that with the closed form of pyometra in bitches with ovari hysterectomy (n=5), recovery occurred in four (80 %) animals. With an open form of pyometra after conservative treatment (n=4), clinical recovery occurred in 3 (75 %), and with surgical treatment with removal of the ovaries and uterus in 5 females (100 % of cases).

Key words: pyometra, females, diagnostics, conservative treatment, ovari hysterectomy.

Введение. Пиометра представляет собой хроническое воспаление эндометрия, сопровождаемое накоплением гнойного экссудата в полости матки, интоксикацией организма и нарушением функций органов и систем [1, 2, 3].

Заболевание встречается у репродуктивных сук среднего и старшего возрастов и широко распространено по всей территории России. У животных пиометру выявляют после трёхлетнего возраста, и она может возникнуть после овариогистерэктомии, проявляться как пиометра культи матки. Заболевание возникает спонтанно, но может быть следствием бактериальных процессов, протекающих в полости матки. Немаловажное значение в возникновении заболевания играет и занос инфекции при осеменении сук, а также как следствие кистозного уплотнения эндометрия из-за повышенного количества прогестерона [1-5]. Пиометра у сук связана, прежде всего, с нарушениями фаз репродуктивного цикла, приводящих в конечном итоге к избыточной секреции маточных желез, гиперплазии стенки матки, кистозному разрастанию и как итог развитию данной патологии [1, 8].

На сегодняшний день овариогистерэктомия является одним из основных способов лечения пиометры у собак [3, 5, 9]. Несмотря на значительное количество работ, посвященных пиометре у собак [1-9], актуальными продолжают оставаться методы лечения заболевания, которые требуют дальнейшего изучения. Поэтому мы сравнили эффективность оперативного метода лечения и общепринятую схему консервативного лечения.

Цель исследований – сравнить эффективность оперативного и консервативного методов лечения пиометры у сук.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в условиях ряда ветеринарных клиник г. Симферополя («24 часа», «АВВА», «Ветоберег», «Крымский ветеринарный госпиталь», «Зоодоктор», «Оникс») и кафедры хирургии и акушерства Института «Агротехнологическая академия» «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского».

Материалом для изучения были записи в амбулаторных журналах ветеринарных клиник, в которых проанализировали частоту формы проявления пиометры, а также установили нозологию болезней полового аппарата у сук.

Объектом исследования были больные собаки с диагнозом пиометра, которые поступали в ветеринарные клиники и на кафедру хирургии и акушерства.

Диагноз ставили на основании анамнестических и общеклинических данных, морфологических и биохимических анализов крови, рентгенографических и ультразвуковых исследований абдоминальной области.

Сбором анамнеза уточняли продолжительность болезни, наличие отклонений в физиологии (полиурия, полидипсия, отсутствие аппетита и т.д.), дату последней течки, количество родов, возраст, периодичность выделений из влагалища.

При общеклиническом исследовании у всех больных животных измеряли температуру тела, частоту дыхания и пульса, оценивали в целом состояние животного, его реакцию на окружающие предметы, состояние кожного покрова и

видимых слизистых оболочек.

При обследовании области живота обращали внимание на его упругость, величину, болезненность. Бимануальной пальпацией определяли размеры матки и ее рогов. Осмотром оценивали состояние слизистой оболочки влагалища, наличие экссудата, его характер, цвет. С помощью влагалищного зеркала с подсветкой определяли состояние шейки матки, степень ее раскрытия и наличие выделений. При необходимости проводили рентгенографию нижней трети живота рентгеновским аппаратом GIERTNHF 400A и ультразвуковую диагностику системой ультразвуковой диагностической Арогее 1100.

При постановке диагноза на пиометру с закрытой формой выполняли овариогистерэктомию. Разрез вели по белой линии, отступая на расстояние одного сантиметра от пупка по направлению к переднему краю лонной кости. После вскрытия брюшной полости смещали сальник краниально, а матку, заполненную гноем, выводили из операционной раны. В случае невозможности ее выведения, разрез удлиняли краниально. На яичниковую и маточную артерии накладывали лигатуры. Используя кишечные и сосудистые зажимы матку вместе с яичниками удаляли. На оставшуюся культю тела матки накладывали двухэтажный шов, первый по Ламберу, второй по Садовскому-Плахотину. Операционную рану зашивали трехэтажным швом. Кожу и подкожную клетчатку соединяли узловатыми швами.

Всем животным перед операцией выполняли наркоз препаратами медитином и телазолом. Медитин вводили животным в качестве премедикации, внутримышечно в дозе 10-30 мг/кг. Данный препарат тормозит передачу нервных импульсов по эфферентным путям, угнетает центральную нервную систему и повышает порог болевой чувствительности. Кроме того, он обладает седативным и анальгезирующим эффектами.

В качестве основного наркотического препарата использовали телазол внутримышечно в дозе 13-25 мл/кг. Телазол представляет собой смесь в равных частях двух препаратов; тилетамина, вызывающего катаlepsию и диссоциацию и золазепам, обладающего анксиолитическим и антиконвульсивным свойствами, а также вызывает и мышечную релаксацию. К операции приступали через 7-10 минут после внутримышечного введения телазола.

В послеоперационный период назначали семидневный курс амоксициллина в 15 % масляной суспензии (1 мл содержит 150 мг антибиотика), внутримышечно в дозе 0,5-1,0 мл на 10 кг массы и 4 % гентамицин в дозе 1,0 мл на 10 кг массы тела также внутримышечно. Окситоцин в дозе 5-15 ЕД внутримышечно и гамавит по 0,3 мл/кг внутримышечно один раз в два дня. При необходимости в лечение включали противотоксическую терапию и витаминотерапию.

Сукам с открытой формой пиометры лечение вели двумя способами консервативным и оперативным. Консервативное лечение заключалось в проведении противотоксикационной терапии (назначали введение внутривенно капельно 5 % глюкозы, аскорбиновой кислоты один раз или же два раза в день), внутримышечно вводили амоксициллин и гентамицин, окситоцин и гамавит.

Оперативный метод при открытой форме пиометры у сук заключался в проведении овариогистерэктомии, с последующим назначением препаратов, как и при консервативном лечении.

Наблюдение за животными вели на протяжении всего периода лечения, а выздоровлением считали отсутствие патологических истечений из вульвы, нормализацию всех физиологических функций организма и, в случаях консервативного лечения открытой формы пиометры, появление очередной течки без патологических включений. Общеклиническое исследование проводили на 3; 7; 10; 14 и 21 сутки после первичного приема.

Результаты и обсуждение. Анализируя записи в амбулаторных журналах ветеринарных клиник города Симферополя начиная с января 2019 по февраль 2022 года, мы установили, что у собак акушерско-гинекологические заболевания встречаются часто и их нозологию мы приводим в таблице 1.

Таблица 1. Распространение акушерско-гинекологических заболеваний у собак

Название болезни	Количество собак	%
Раны вульвы	21	9,5
Вагинит	48	21,6
Выпадение влагалища	17	7,6
Выпадение матки	12	5,4
Опухоли влагалища	16	7,2
Цервицит	34	15,3
Эндометриит	46	20,7
Пиометра	28	12,7
Всего:	222	100,0

Приведенные данные показывают, что из всех заболеваний половых органов у сук на долю пиометры приходится 12,7 %. Чаще встречаются вагиниты (21,6 %), эндометрииты (20,7 %), цервицит (15,3 %). Что касается сезонности, то пиометру мы наблюдали чаще в весенне-летний период – 17 случаев (60,7 %) заболевания. Это может быть связано с повышенной половой активностью сук. Породной принадлежности в возникновении болезни мы не установили. Болеют собаки разных пород. А, что касается возраста, то пиометру выявляли чаще у 4-6 летних собак (57 %).

Клиническую картину пиометры у сук изучали на 14 больных животных, из которых у 5 собак была закрытая форма пиометры, у 9 – открытая форма. У собак с закрытой формой пиометры заболевание возникало внезапно, а владельцы жаловались на то, что у их питомцев начал пропадать аппетит, они были вялыми, апатичными, часто пили воду, указывали на недержание мочи и увеличение живота. При клиническом исследовании температура тела у сук была $39,8 \pm 0,4^\circ\text{C}$, пульс состав-

лял $94,6 \pm 10,4$ ударов в минуту, частота дыхания $40,6 \pm 12,4$ раз в минуту. Животные были вялые, реакция на внешние раздражители отсутствовала. Живот увеличен в объеме, болезнен (отмечали защитную реакцию при пальпации). С помощью пальпации живота определяли увеличение матки в объеме. У двух сук пальпацией не удалось прощупать матку из-за чрезмерной упитанности. Поэтому для уточнения диагноза провели рентгенографические и ультразвуковые исследования.

С целью оценки общего состояния провели исследование морфологических и биохимических показателей крови (табл. 2, 3).

Таблица 2. Морфологические показатели крови у собак с закрытой формой пиометры у сук (n=5)

Показатели	Норма	У исследуемых животных (M±m)
Гемоглобин, г/л	120-180	110,2±9,4
СОЭ, мм/ч	2-6	20,3±4,6
Эритроциты, 10^{12} /мкл	5,4-8,5	3,8±0,8
Лейкоциты, 10^9 /мкл	6-17	22,6±3,48
Нейтрофилы, %: юные	-	4,8±0,79
палочкоядерные	0-3	11,4±3,03
сегментоядерные	60-77	48,5±4,23
Эозинофилы, %	2-10	3,6±1,51
Базофилы, %	0-1	1±1
Лимфоциты, %	12-30	30,9±4,46
Моноциты, %	3-10	6,44±1,99

Данные таблицы показывают, что показатели крови претерпели определенные изменения, так уровень гемоглобина снижен и составляет $110,2 \pm 9,4$ г/л; количество эритроцитов ниже минимального значения нормы на (70,4 %); количество лейкоцитов превышает верхние границы нормы на (32,9 %). Отмечено ускорение СОЭ в 3,4 раза. Что касается лейкоформулы, то очевиден сдвиг ядра влево, появление юных нейтрофилов, увеличение количества палочкоядерных нейтрофилов и снижение сегментоядерных (63 %), количество лимфоцитов находится в верхних значениях норм.

Таблица 3. Биохимические показатели крови у сук с закрытой формой пиометры

Показатели	Норма	У исследуемых животных (M±m)
Общий белок, г/л	55,0-79,2	85,8±2,2
Альбумин, г/л	25,6-33,0	38,8±1,3
Глюкоза, ммоль/л	3,8-5,7	5,6±0,3

Продолжение таблицы 3

Креатинин, мкмоль/л	61-111	98,9±12,9
Мочевина, ммоль/л	3,6-9,7	6,1±0,9
Амилаза, МЕ/л	395-1278	1422±395
АЛТ, МЕ/л	29,8-70,5	30,0±19,8
АСТ, МЕ/л	23,8-45,1	18,6±3,8
Билирубин общий, мкмоль/л	6,1-9,9	5,3±0,9
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,0-1,0	1±0,8
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	27-112,8	114,6±10,7
Холестерина, ммоль/л	2,1-6,0	6,0±0,7
Триглицериды, ммоль/л	0,51-0,94	0,7±0,06

Исследования показали, что у сук наблюдается увеличение количества общего белка до 85,8±2,2 г/л; альбуминов на (17,6 %); низкий уровень аланинаминотрансферазы и аспаргатаминотрансферазы, высокий уровень щелочной фосфатазы.

Собакам (n=5) с закрытой формой пиометры провели овариогистерэктомию под общим наркозом. В послеоперационный период животным назначали амоксициллин с гентамицином, окситоцин и гамавит. Кроме этого два раза в день в течение трех дней проводили внутривенные введения капельно с 5 % глюкозой с добавлением аскорбиновой кислоты.

На третий день после операции температура тела была 39,0±0,4 °С; пульс 72,4±6,8 ударов в минуту; дыхание 28,6±7,2 раз в минуту. Все прооперированные собаки были в удовлетворительном состоянии, реагировали на окружающие раздражители. Объем живота уменьшился, истечений из влагалища нет. Область операционной раны слегка болезненна, ткани вокруг отечны, отмечена плотная фиброзная сосудистая спайка.

На седьмой день после операции сука породы французский бульдог погибла. У остальных собак (n=4) температура тела составляла 38,6±0,6 °С; частота пульса 64,4±7,8 ударов в минуту; частота дыхания 28,6±6,4 дыхательных движений в минуту. Все животные чувствовали себя хорошо, появился аппетит, хорошая реакция на внешние раздражители. Область раны была слегка болезненной, стенки ее прочно склеены соединительно-тканной спайкой. Всем пациентам отменили курс антибиотикотерапии, назначили аллохол, внутримышечные инъекции витаминов В₁, В₆, В₁₂ по схеме.

На десятый день после проведения операции все суки были в удовлетворительном состоянии, температура тела составила 38,8±0,6 °С; пульс – 64,2±7,6 ударов в минуту; дыхание 24,6±7,8 раз в минуту. Аппетит у всех животных повышен, они активны. Рана закрыта плотной соединительной спайкой, мало болезненна, не отечна. Было проведено снятие половины кожных швов (через один).

На четырнадцатый день животные были в удовлетворительном состоянии, активны, с хорошим аппетитом. Температура составила $38,5 \pm 0,8$ °C; пульс – $64,6 \pm 5,8$ ударов в минуту; дыхание $24,4 \pm 4,2$ раз в минуту. Собакам сняли оставшиеся швы. Витамины и гепатопротекторы продолжали назначать.

На двадцать первый день после операции собаки чувствовали себя хорошо, вели себя активно, наблюдалась повышенная реакция на окружающие предметы. Температура составила $37,4 \pm 0,6$ °C; пульс – $62,8 \pm 6,4$ ударов в минуту; дыхание $22,2 \pm 8,4$ дыхательных движений в минуту. Рана в вентральной части живота закрыта плотной соединительно-тканной спайкой, безболезненна, первичная фиброзная спайка отсутствовала.

У одной собаки на тридцать пятый день появились небольшие слизисто-гнойные истечения в утренние часы. Со слов владельца они были скудными, без выраженного запаха. Животному вновь назначили курс консервативного лечения.

Открытую форму пиометры у сук ($n=9$) лечили двумя способами – консервативным и оперативным.

При первичном приеме анамнестическими данными определено, что заболевание у собак началось после течки на 16-42 день, в среднем через $29,6 \pm 5,4$ дня после ее окончания. Вначале владельцы не замечали отклонений в поведении животных, а беспокойство вызывало только появление выделений из влагалища вначале скудных, а затем и более обильных с большей частотой.

Все суки с открытой формой пиометры были в репродуктивном возрасте, у двух заболевание развилось после третьей течки, и они не приносили еще потомства. У остальных ($n=7$) животных была как минимум одна выношенная беременность, а у собаки породы французский бульдог заболевание развилось после кесарева сечения.

Возраст заболевших собак был различен: две – до 4 лет; три – от 2 до 6 лет; две – от 6-8 лет и две – старше 8 лет.

Заболеванию владельцы животных не придавали особого значения, считали выделения из влагалища безобидными и только при усилении частоты и количества истечений и изменении запаха обратились в клинику.

При клиническом обследовании поступивших животных нами отмечены признаки легкого угнетения, температура тела у них не превышала верхней границы нормы за исключением двух животных. У шести сук из девяти мы наблюдали увеличение области живота ($66,7\%$), болезненность живота при пальпации установили у 7 сук ($77,8\%$). У всех собак ($n=9$) отмечали слизисто-гнойные или гнойные выделения из влагалища, которые имели ихорозный запах у восьми ($88,9\%$), были обильными у 5 ($55,6\%$) животных. Кроме того, у сук отмечали повышенную жажду у 6 ($66,7\%$); полиурию у 5 ($55,6\%$); снижение аппетита у 8 ($88,9\%$); депрессии у 3 ($33,3\%$), повышение температуры тела у 2 ($22,2\%$); истощение у 2 ($22,2\%$).

Бимануальной пальпацией живота мы обнаружили увеличение в объеме рогов матки у 6 ($66,7\%$) сук, в то время как у 3 ($33,3\%$) матку не прощупывали,

Продолжение таблицы 5

АСТ, МЕ/л	23,8-45,1	28,4±4,6
Билирубин общий, мкмоль/л	6,1-9,9	6,4±1,2
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,0-1,0	0,8
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	27-112,8	109,2±12,6
Холестерина, ммоль/л	2,1-6,0	5,6±0,8
Триглицериды, ммоль/л	0,51-0,94	0,6±0,04

Из таблицы видно, что у сук с открытой формой пиометры произошло увеличение количества общего белка (на 4,3%) и количества альбуминов (на 4,2%), остальные показатели в пределах нормы.

Четырем животным было назначено консервативное лечение с назначением амоксициллина и гентамицина, гамавита, окситоцина. При необходимости назначали капельницы с раствором 5% глюкозы с добавлением аскорбиновой кислоты.

На третий день после первичного приема температура тела у сук была $39,2 \pm 0,6$ °С, пульс составлял $76,4 \pm 7,6$ ударов в минуту, частота дыхания $34,2 \pm 6,8$ раз в минуту. Общее состояние удовлетворительное, у двух собак появился аппетит, несколько снизилась болезненность в области живота, при надавливании на него у трех животных отмечали истечения из влагалища, которые были менее обильными, чем при первичном приеме, а также изменился их цвет в сторону просветления экссудата.

На седьмой день после начала лечения животные чувствовали себя хорошо, аппетит присутствовал у всех сук, они были активными, адекватно реагировали на внешние раздражители. Температура тела составила $39,0 \pm 0,4$ °С, пульс был $68,6 \pm 8,2$ ударов в минуту, дыхание $28,2 \pm 8,4$ дыхательных движений в минуту. У трех животных матка уменьшилась в размерах, а у одной суки вообще не прощупывалась. Надавливание на область живота не приводило к появлению истечений из влагалища. Со слов владельцев они стали скудными и присутствовали только в утренние часы. Осмотром слизистой оболочки влагалища установлено, что исчезла отечность и покраснение, а также уменьшилась отечность тканей вокруг половой петли.

На десятый день после первичного приема все собаки чувствовали себя хорошо, аппетит сохранен, активны. Температура тела была $38,8 \pm 0,4$ °С, пульс $65,4 \pm 4,4$ удара в минуту, дыхание $24,6 \pm 5,8$ раз в минуту. Область живота безболезненна, при надавливании истечений из влагалища не обнаружено, ткани петли не отечны, слизистая оболочка влагалища бледно розового цвета.

На четырнадцатый день после начала терапии все (n=4) собаки были в удовлетворительном состоянии, активны, с хорошим аппетитом. Поведение их, исходя из опроса владельцев, пришло в исходное состояние и не отличалось от поведения до болезни. Клиническим обследованием установлено, что температура тела у собак была $37,2 \pm 0,6$ °С, пульс – $62,4 \pm 6,8$ ударов в минуту,

дыхание – $22,6 \pm 4,8$ раз в минуту. Область живота была безболезненной, размеры ее уменьшены, истечений из влагалища не выявлено, слизистая оболочка влагалища бледно розового цвета. Собакам был отменен курс антибиотикотерапии и препарат окситоцин. Назначен курс витаминов группы В по схеме, лечение гамавитом продолжено.

К двадцать первому дню после начала лечения животные были активны, истечений из влагалища не наблюдали.

Однако, спустя 2,5 месяца у одной суки после клинического выздоровления вновь появились слизисто-гнойные истечения из влагалища. Лечение продолжили консервативным методом.

Пяти собакам с открытой формой пиометры была проведена овариогистерэктомия под общим наркозом. У всех животных матка была увеличена в объеме, заполнена гнойным экссудатом, стенки рогов и тела матки были утолщены, гиперплазированы. У двух животных отмечали ампулообразное расширение рогов матки, и они имели вид рогов матки во время беременности. Между ампулообразными расширениями находились суженные участки. После удаления матки и яичников культю тела матки зашивали непрерывным швом, брюшную стенку трехэтажным, кожу и подкожную клетчатку узловатыми.

На третий день после операции собаки чувствовали себя удовлетворительно, аппетит отсутствовал у двух животных, а у остальных ($n=3$) он был вялым. Суки были вялыми, наблюдалась полидипсия и полиурия. Область операционной раны болезненна, окружающие ткани отечны, рана закрыта фибринозной спайкой. Истечений из влагалища не обнаружено. Температура тела $39,8 \pm 0,6$ °C, пульс $76,4 \pm 6,2$ ударов в минуту, дыхание $32,6 \pm 8,4$ раз в минуту.

На седьмой день после операции температура тела у собак была $38,6 \pm 0,4$ °C, пульс $66,4 \pm 4,8$ ударов в минуту, дыхание $26,6 \pm 4,4$ раз в минуту. У всех животных повысилась активность, начали принимать корм. Объем живота уменьшен, рана слегка болезненна, плотно закрыта сосудисто-тканной спайкой. Истечений из влагалища не обнаружено.

На десятый день активность собак повысилась, они начали принимать корм, проявляли интерес к окружающим предметам. Область раны не отечна, безболезненна, края раны закрыты соединительно-тканной спайкой. Температура тела составила $36,8 \pm 0,6$ °C, пульс $64,2 \pm 6,4$ ударов в минуту, частота дыхания $24,4 \pm 6,8$ дыхательных движений в минуту. С раны частично сняли узловатые швы.

На четырнадцатый день после операции животные были активны, с интересом реагировали на окружающие предметы. Температура тела у них была $36,2 \pm 0,3$ °C, частота пульса $62,2 \pm 4,8$ ударов в минуту, $22,6 \pm 6,4$ раз в минуту. Область операционной раны безболезненна, ткани вокруг раны не отечны. Живот мягкий, безболезненный. Истечений из влагалища нет. Всем собакам сняли кожные оставшиеся швы, назначили курс витаминов группы В, гепатопротекторы.

На двадцать первый день после операции собаки были активны, аппетит повышен, адекватно реагировали на раздражители. Температура тела состав-

ляла $36,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$, пульс $60,2 \pm 4,8$ ударов в минуту, дыхание $22,6 \pm 3,4$ раз в минуту. Края раны плотно прилегают друг к другу, первичная фибринозная спайка отторглась. Ткани вокруг раны не отечны, безболезненны, живот подтянут, уменьшен в объемах, выделений из влагалища нет, слизистая оболочка влагалища бледно розового цвета. Все животные признаны клинически здоровыми.

Вывод. Проведенные исследования показали, что при закрытой форме пиометры у сук при овариогистерэктомии ($n=5$) выздоровление наступило у четырех (80 %). При открытой форме пиометры после консервативного лечения ($n=4$) клиническое выздоровление наступило у 3 (75 %), а при оперативном лечении с удалением яичников и матки ($n=5$) в 100 % случаев.

Список использованных источников:

1. Виденин В.Н. Лаковников, Е.А., Антонен, Е.Ю. Об этиологии и патогенезе пиометры у собак // Международный вестник ветеринарии. – 2006. – №2. – С. 15–19.
2. Криштофорова Б.В., Саенко, Н.В. Провизорные органы и жизнеспособность новорожденных животных: Монография. – СПб: Лань, 2018. – 404 с.
3. Кузнецова Т.Ш. Морфологические и функциональные изменения при овариогистерэктомии у собак с пиометрой.: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т.Ш. Кузнецова. – М., 2013. – 13 с.
4. Саенко Н.В. Структурно-функциональные особенности плодной части плаценты у сук / В книге: Агробиологические основы адаптивно-ландшафтного ведения сельскохозяйственного производства. Сборник тезисов докладов участников Российской теоретической и научно-практической, юбилейной конференции, посвященной 100-летию создания Академии биоресурсов и природопользования. – 2018. – С. 214–217.
5. Скрипник В.И., Саенко Н.В.

References:

1. Videnin V.N. Lakovnikov E.A., Antonen, E.Yu. On the etiology and pathogenesis of pyometra in dogs // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2006. – No. 2. – P. 15–19.
2. Krishtoforova B.V., Saenko N.V. Provisory organs and viability of newborn animals: Monograph. – St. Petersburg: Lan, 2018. – 404 p.
3. Kuznetsova T.Sh. Morphological and functional changes in ovariohysterectomy in dogs with pyometra. dis. ... cand. biol. Sciences / T.Sh. Kuznetsova. – M., 2013. – 13 p.
4. Saenko, N.V. Structural and functional features of the fetal part of the placenta in bitches / In the book: Agrobiological foundations of adaptive landscape management of agricultural production. Collection of abstracts of reports of the participants of the Russian theoretical and scientific-practical, anniversary conference dedicated to the 100th anniversary of the establishment of the Academy of Bioresources and Nature Management. – 2018. – P. 214–217.
5. Skripnik V.I., Saenko N.V. Fundamentals of operative surgery in the practice of a veterinary doctor. – Simferopol, 2018. – 380 p.

Основы оперативной хирургии в практической деятельности врача ветеринарной медицины. – Симферополь, 2018. – 380 с.

6. Способ терапии эндометритов у кошек и собак / Маслова Е.Н., Сидорова К.А., Сулова Л.С. // Патент на изобретение № RU 2 535 092 C1 от 14.05.2013; опублик. 10.12.2014.

7. Fieni F., Topie E., Gogny A. Medical Treatment for Pyometra in Dogs // *Reprod Dom Anim.* – 2014. – № 49 (Suppl. 2). – P. 28-32.

8. Veiga G.A.L., Miziara R.H., Angrimani D.S.R. Cystic endometrial hyperplasia–pyometra syndrome in bitches: identification of hemodynamic, inflammatory, and cell proliferation changes // *Biology of Reproduction.* – 2017. – №96 (1). – P. 58–69.

9. Wallace M.L, Case J.B., Singh A. Single Incision, Laparoscopic-Assisted Ovariohysterectomy for Mucometra and Pyometra in Dogs // *Veterinary Surgery.* – 2015. – № 44. – P. 66-70.

6. Method for the treatment of endometritis in cats and dogs / Maslova E.N., Sidorova K.A., Suslova L.S. // Patent for invention No. RU 2 535 092 C1 dated May 14, 2013; publ. 12/10/2014.

7. Fieni F., Topie E., Gogny A. Medical Treatment for Pyometra in Dogs // *Reprod Dom Anim.* – 2014. – №49 (Suppl. 2). – P. 28-32.

8. Veiga G.A.L., Miziara R.H., Angrimani D.S.R. Cystic endometrial hyperplasia–pyometra syndrome in bitches: identification of hemodynamic, inflammatory, and cell proliferation changes // *Biology of Reproduction.* – 2017. – №96 (1). – P. 58–69.

9. Wallace M.L, Case J.B., Singh A. Single Incision, Laparoscopic-Assisted Ovariohysterectomy for Mucometra and Pyometra in Dogs // *Veterinary Surgery.* – 2015. – № 44. – P. 66-70.

Сведения об авторах:

Скрипник Виктор Иванович – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры хирургии и акушерства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Саенко Наталья Васильевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиоло-

Information about the authors:

Skripnik Viktor Ivanovich –Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of surgery and obstetrics of the Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: nvsaenko@list.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Saenko Natalia Vasilyevna – Candidate of Veterinary Sciences,

гии животных Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: nvsenko@list.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Associate Professor, Associate Professor of the Department of anatomy and animal physiology of the Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: nvsenko@list.ru, Institute "Agrotechnological academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК: 619:616.98:636.52/.58

**СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ
МОНИТОРИНГ
НАПРЯЖЕННОСТИ
ИММУНИТЕТА ПРИ
ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПТИЦ**

Белявцева Е.А., кандидат ветеринарных наук, доцент;
Гуренко И.А., кандидат ветеринарных наук, доцент;
Балала К.Д., обучающийся,
Институт «Агротехнологическая академия» ФГАО ВО «Крымский федеральный университет имени В.И.Вернадского».

В процессе работы проведен анализ эпизоотической ситуации в птицеводстве по вирусным респираторным болезням птиц: инфекционному бронхиту, инфекционному ларинготрахеиту, ньюкаслской болезни, гриппу птиц. Установлено, что эпизоотическая ситуация является стабильной и контролируемой за счет плановых профилактических вакцинаций. изучены результаты серологических исследований сыворотки крови от птицы в разные сроки ее выращивания. Напряженность иммунитета к ньюкаслской болезни составила 100-80 % при среднеарифметических титрах 5,6-3,5 log соответственно. Напряженность иммунитета к вирусу инфекционного ларинготрахеита в разные сроки исследования составила 91,6-95 % при среднеарифметических титрах 2,8-3,5 log. Напряженность иммунитета к вирусу инфекционно-

**SEROLOGICAL
MONITORING
OF IMMUNITY INTENSITY IN
VIRAL RESPIRATORY DISEASES
OF BIRDS**

Belyavtseva E.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
Gurenko I.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
Balala K.D., student,
Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University».

In the process of work, an analysis of the epizootic situation in the poultry industry was carried out on viral respiratory diseases of birds: infectious bronchitis, infectious laryngotracheitis, Newcastle disease, avian influenza. It has been established that the epizootic situation is stable and controlled due to routine preventive vaccinations. the results of serological studies of blood serum from poultry at different times of its cultivation were studied. The intensity of immunity to Newcastle disease was 100-80 % with arithmetic mean titers of 5.6-3.5 log, respectively. The intensity of immunity to the infectious laryngotracheitis virus at different study dates was 91.6-95% with arithmetic mean titers of 2.8-3.5 log. The intensity of immunity to the infectious bronchitis virus in an adult bird was 92-100 %. To control the epizootic situation for bird flu, the farm conducts routine

го бронхита у взрослой птицы была 92-100 %. Для контроля эпизоотической ситуации по птичьему гриппу в хозяйстве проводят плановый серологический контроль на наличие серопозитивности. По результатам исследований положительно реагирующих проб с антигеном вируса птичьего гриппа не выявлено.

Ключевые слова: вирусные респираторные болезни, куры, схема вакцинации, напряженность иммунитета, профилактика.

serological monitoring for the presence of seropositivity. According to the results of studies, positively reacting samples with the antigen of the avian influenza virus were not detected.

Key words: viral respiratory diseases, chickens, vaccination scheme, immunity intensity, prevention.

Введение. Развитие птицеводческой отрасли в Российской Федерации происходит в основном за счет создания крупномасштабных птицеводческих предприятий, оснащенных современным оборудованием. Вместе с тем осуществляют производственную деятельность и небольшие предприятия по выращиванию птицы. Для эффективного ведения птицеводства, сохранности птицы, поддержания эпизоотического благополучия на фермах не зависимо от их форм собственности и технологии содержания, применяют профилактические вакцинации. Вирусные респираторные заболевания птицы передаются воздушно-капельным путем, при контакте с больными особями, с оборудованием, инвентарем и циркулируют среди непривитого птицепоголовья, среди дикой и синантропной птицы, тем самым длительно сохраняясь в окружающей среде, поддерживая эпизоотическую напряженность [1, 2].

Ньюкаслская болезнь, птичий грипп, инфекционный бронхит, инфекционный ларинготрахеит представляют угрозу для птицеводств за счет неконтролируемой изменчивости штаммов при переходе с одной биологической системы на другую, снижения резистентности птицы в результате несбалансированного кормления, нарушения ветеринарно-санитарных условий содержания [3, 4]. Поэтому актуальными являются вопросы контроля эпизоотической ситуации путем проведения упреждающих, плановых серологических исследований напряженности поствакцинального иммунитета в разные периоды выращивания и содержания птицы.

Материал и методы исследований. В наших исследованиях изучена напряженность иммунитета у птицы в системе вакцинопрофилактики вирусных респираторных болезней.

В обследуемом птицеводстве птица в количестве 8 000 голов кур-несушек кросса хайсекс белый, возраст птицы 270 дней содержится в типовом птичнике.

Изучение напряженности иммунитета по ньюкаслской болезни. Для специ-

фической профилактики ньюкаслской болезни в хозяйстве используется живая вакцина МА-5+С10п 30. Вакцина двойного действия, содержит ослабленный штамм Ма 5 (Massachusetts) вируса инфекционного бронхита и лентогенный штамм С10п 30 вируса ньюкаслской болезни. Вакцинация осуществляется с помощью крупно-капельного спрея. Рабочий раствор вакцины готовят непосредственно перед применением. В качестве растворителя используют чистую питьевую воду, свободную от ионов хлора и железа. При иммунизации птицы вакцину разводят из расчета 1000 доз на 0,5-1,0 л.

С целью определения уровня материнских антител у цыплят в семидневном возрасте отбирали сыворотку крови и направляли в ГБУ «Региональная государственная ветеринарная лаборатория Республики Крым». При исследовании 10 проб крови в реакции задержки гемагглютинации установлено, что в 9 пробах сыворотки крови выявлены антитела к ньюкаслской болезни в разведении 1:4 и одна проба – 1:8. Поэтому в соответствии с утвержденной схемой вакцинации, прививку проводили в 23-х дневном возрасте. Через 12-14 дней после вакцинации для определения уровня титров поствакцинальных антител, кровь отбирали из подкрыльцовой вены, отстаивали и полученную сыворотку в количестве 25 проб направляли в для исследования в лабораторию.

Результаты и обсуждение. Нами были проанализированы результаты экспертиз исследований сыворотки крови, проведенных ГБУ «Региональная государственная ветеринарная лаборатория Республики Крым» и составлены иммунограммы напряженности иммунитета к ньюкаслской болезни.

Иммунограмма напряженности иммунитета к ньюкаслской болезни в 37 дней представлена на рисунке 1.

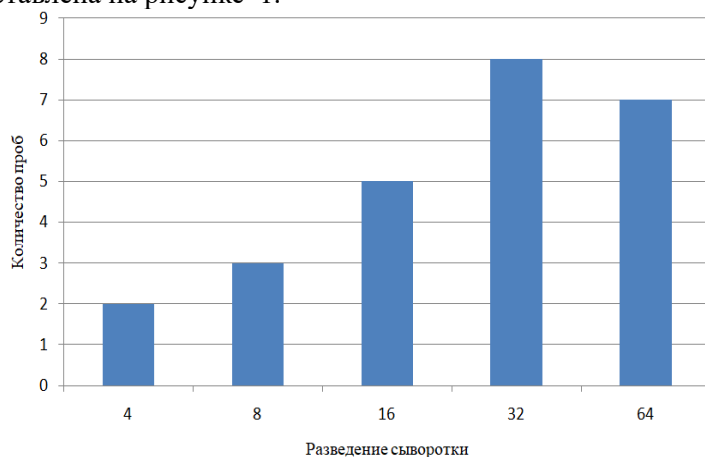


Рисунок 1. Динамика титров специфических антител к ньюкаслской болезни у птицы в возрасте 37 дней

Проведя анализ, было установлено, что при исследовании сыворотки крови в 37 дней (птица вакцинирована в 23 дня) в количестве 25 проб напряженность иммунитета составила 92 %, причем сывороток крови в разведении 1:4

было 2 пробы; 1:8 – 3 пробы; 1:16 – 5 проб; 1:32 – 8 проб; 1:64 – 7 проб при среднеарифметических титрах 4,6 log.

Иммунограмма напряженности иммунитета к ньюкаслской болезни в 59 дней представлена на рисунке 2.

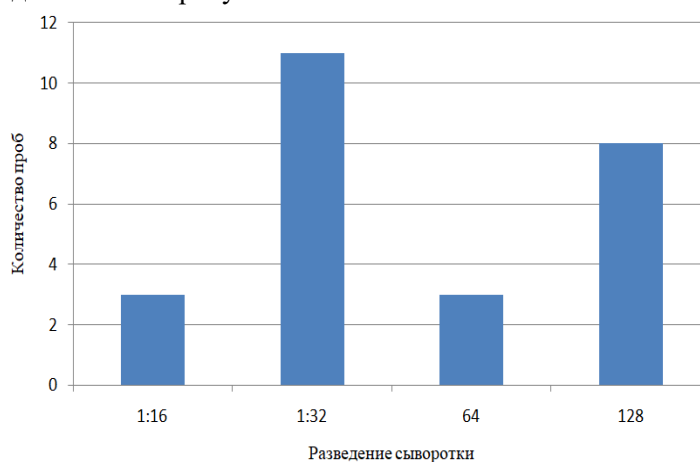


Рисунок 2. Динамика титров специфических антител в сыворотке крови к ньюкаслской болезни у птицы в возрасте 59 дней

Проведя анализ, было установлено, что при исследовании сыворотки крови в 59 дней (птица вакцинирована в 45 дней) напряженность иммунитета составила 100 %, причем сывороток крови в разведении 1:16 – 3 пробы; 1:32 – 11 проб; 1:64 – 3 пробы; 1:128 – 8 проб. Среднеарифметический титр составил 5,6 log.

Иммунограмма напряженности иммунитета к ньюкаслской болезни в 84 дня представлена на рисунке 3.

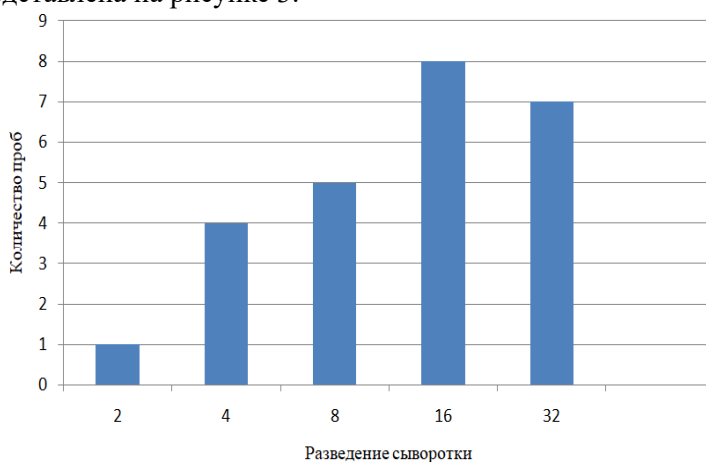


Рисунок 3. Динамика титров антител к ньюкаслской болезни у птицы в возрасте 84 дня

Проведя анализ, было установлено, что при исследовании сыворотки крови в 84 дня (птица вакцинирована в 70 дней) напряженность иммунитета составила

80 %, причем сывороток крови в разведении 1:2 – 1 проба; 1:4 – 4 пробы; 1:8 – 5 проб; 1:16 – 8 проб; 1:32 – 7 проб. Среднеарифметический титр составил 3,5 log. Иммунограмма наглядно показывает, что уровень антител начинает снижаться, кроме того появляются не диагностические титры в разведениях сыворотки 1:2 – 1:4 (1-2 log), которые не обеспечивают полноценной защиты от «полевого» вируса. Снижение напряженности иммунитета в возрасте 80-85 дней, возможно, связано с нагрузкой на иммунную систему птицы различных вакцинных антигенов, которые могут быть причиной, так называемого «вакцинального» стресса.

С целью недопущения снижения напряженности иммунитета и создания депо антигена в организме в возрасте 95 дней была проведена заключительная вакцинация инактивированной вакциной, которая содержит инактивированные вирус ньюкаслской болезни, вирус инфекционного бронхита и вирус синдрома снижения яйценоскости. Вводят вакцину внутримышечно в области грудной мышцы. Иммунитет формируется через 21 сутки после однократного введения вакцины, сохраняется в течение всего периода яйцекладки.

Вакцину вводили птице в возрасте 95 дней, внутримышечно, согласно наставлению в область грудной мышцы в дозе 0,5 мл на одну голову. Результаты исследования сыворотки крови (по 25 проб) после иммунизации птицы инактивированной вакциной (табл.1).

Таблица 1. Напряженность иммунитета у птицы к ньюкаслской болезни после применения инактивированной вакцины

Возраст птицы, дней	Разведение сыворотки / титры антител, log										Средний титр, log	% иммунитета
	1:4 / 2	1:8 / 3	1:16 / 4	1:32 / 5	1:64 / 6	1:128 / 7	1:256 / 8	1:512 / 9	1:1024 / 10	1:2048 / 11		
110	-	-	-	8	2	5	5	3	2	-	6,9	100
155	-	-	-	2	10	8	3	1	1	-	6,7	100
230	-	-	-	2	5	10	9	1	1	-	8,0	100

При анализе данных, приведенных в таблице 1 установлено, что в исследуемые сроки не наблюдалось тенденции к снижению иммунитета. После применения инактивированной вакцины в 110 дней напряженность иммунитета составила 100% при среднеарифметических титрах 6,9 log. В возрасте 155 дней групповой иммунитет был на уровне 100 % при среднеарифметических титрах 6,7 log; в 230 дней групповой иммунитет – 100%, при среднеарифметических титрах 8,0 log.

На рисунке 4 представлена динамика напряженности иммунитета к у птицы к ньюкаслской болезни после применения инактивированной вакцины.

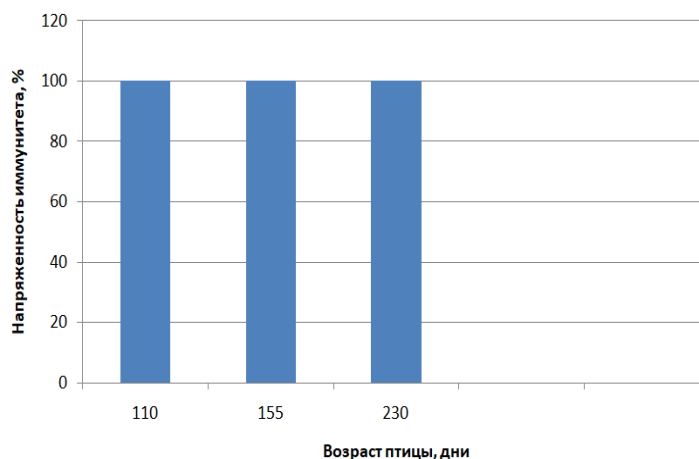


Рисунок 4. Динамика напряженности иммунитета после применения инактивированной вакцины

На рисунке 4 наглядно видно, что 100-процентный иммунитет был сформирован через 2-3 недели после вакцинации и сохранялся весь период наблюдения.

Изучение эпизоотической ситуации по гриппу птиц. Грипп птиц – острое контагиозное заболевание, поэтому упреждающие диагностические и профилактические меры имеют важное значение. Диагностические исследования сыворотки крови на грипп птиц проводятся в ГБУ «Региональная государственная ветеринарная лаборатория Республики Крым». Исследования сыворотки крови на серопозитивность к вирусу гриппа проводили в те же сроки, что и на наличие специфических антител к вирусу ньюкаслской болезни. При исследовании методом иммуно-ферментного анализа серопозитивности к вирусу птичьего гриппа сероварианта $H_5 N_1$ установлено не было, т.е. все пробы были отрицательны.

Анализ напряженности иммунитета к вирусу инфекционного бронхита. Профилактика инфекционного бронхита начинается в суточном возрасте путем нанесения вакцины спрей-методом в условиях инкубатория. При этом используется вакцина из штамма Массачусетс. Вторую вакцинацию проводят в возрасте 23 дня серологический контроль в через 14 дней. Третья ревакцинация в возрасте 45 дней. Четвертая ревакцинация – в возрасте 70 дней.

При переводе птицы в «деловую молодку» в возрасте 95 дней проводится прививка инактивированной поливалентной вакциной против ньюкаслской болезни, инфекционного бронхита и синдрома снижения яйценоскости. Инъекцию поводят внутримышечно в области грудной мышцы.

После каждой прививки кровь для серологического контроля отбиралась через 14 дней.

В таблице 3 представлен анализ данных по серологическому контролю эффективности вакцинаций птицы против инфекционного бронхита.

**Таблица 3. Напряженность иммунитета у птицы
к вирусу инфекционного бронхита**

Возраст птицы, дней	Количество проб, шт	Разведение сыворотки / титр антител, log								Средний титр антител, log	% иммунитета
		1:2 / 1	1:4 / 2	1:8 / 3	1:16 / 4	1:32 / 5	1:64 / 6	1:128 / 7	1:256 / 8		
1	10	1	6	2	1	-	-	-	-	1,0	30
13	10	1	5	4	-	-	-	-	-	1,2	40
36	20	-	3	15	2	-	-	-	-	2,5	85
60	10	-	2	7	1	-	-	-	-	2,9	80
87	10	-	1	3	4	1	-	-	-	3,0	90
112	10	-	1	-	-	4	4	1	-	4,5	90
127	25	-	4	3	-	12	2	4	-	4,4	92
176	25	-	2	4	9	8	2	-	-	4,0	92
181	21	-	-	1	5	9	5	1	-	5,0	100
237	10	-	-	1	2	2	-	2	3	5,6	100

Как свидетельствуют данные таблицы 3 напряженность поствакцинального иммунитета к инфекционному бронхиту находится на достаточно высоком уровне. Так, при исследовании наличия материнских антител в диагностических титрах в сыворотке крови суточных цыплят установлено у 30 % исследованных проб. После вакцинации цыплят в условиях инкубатория спрей-методом через две недели установлен незначительный прирост антител до 40 %. Далее, после вакцинации цыплят в возрасте 23 дня, напряженность иммунитета составила 85 %. После вакцинации в 45-дневном возрасте – средний титр антител составил 2,9 log.

После прививки в 70-ти дневном возрасте напряженность иммунитета к инфекционному бронхиту была достаточно высокой и составила 90%. В соответствии со схемой вакцинации в 95-ти дневном возрасте куры были привиты инактивированной вакциной, в состав которой входит обезвреженный вирус инфекционного бронхита. Использование инактивированных вакцин в птицеводстве очень актуально, так как у птицы формируется длительный напряженный иммунитет и уход от живых вакцин позволяет стабилизировать эпизоотическую обстановку. При анализе экспертиз с результатами серологических исследований установлено, что в исследуемые сроки 127, 176, 181 и 237 дней напряженность составила 92, 92, 100 и 100 % соответственно.

На рисунке 5 представлена динамика последовательного нарастания напряженности иммунитета в зависимости от проведенных ревакцинаций и возраста птицы.

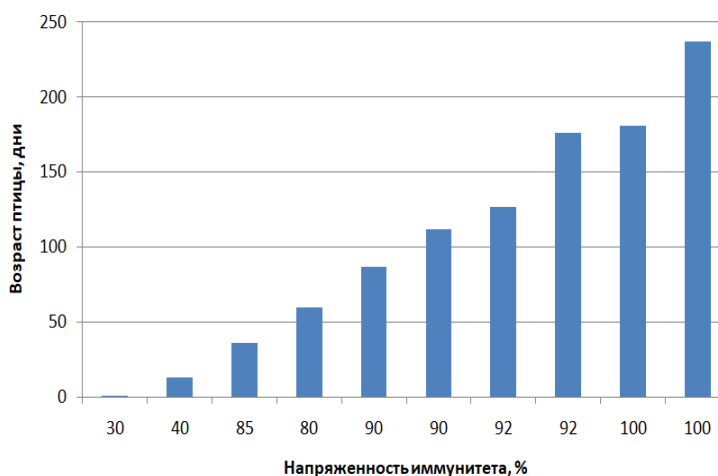


Рисунок 5. Динамика напряженности иммунитета к вирусу инфекционного бронхита

Как видно на рисунке 5 последовательные ревакцинации индуцируют напряженный иммунитет к вирусу инфекционного бронхита, и гарантируют защиту против «полевых» вирусов.

Анализ напряженности иммунитета к вирусу инфекционного ларинготрахеита. Инфекционный ларинготрахеит (ИЛТ) прививается однократно в возрасте 55-60 дней путем закапывания вакцины окулярно. Вакцинацию против ИЛТ проводят одновременно вместе с прививкой против оспы.

В таблице 4 представлены результаты анализа экспертиз серологических исследований сыворотки крови на напряженность иммунитета к вирусу инфекционного ларинготрахеита.

Таблица 4. Напряженность иммунитета у птицы к вирусу инфекционного ларинготрахеита

Возраст птицы, дней	Количество проб, шт	Разведение сыворотки / титры антител, log							Средний титр антител, log	напряженность иммунитета, %
		1:2 / 1	1:4 / 2	1:8 / 3	1: 16/ 4	1:32/ 5	1:64/ 6	1:128/ 7		
87	12	-	1	11	-	-	-	-	2,8	91,6
176	20	-	1	7	11	1	-	-	3,5	95

Как видно из данных таблицы 4 напряженность иммунитета к инфекционному ларинготрахеиту в возрасте 87 дней составила 91,6 %. При повторном исследовании сыворотки крови от птицы в возрасте 176 дней напряженность иммунитета составила 95 % при среднем титре 3,5 log.

Таким образом, проведение вакцинаций и контроль напряженности иммунитета является основным в профилактике вирусных заболеваний птицы, в том числе и респираторных.

Выводы:

1. При изучении эпизоотической ситуации по вирусным респираторным болезням птицы установлено, что в обследуемом птицеводстве она является стабильной и контролируемой за счет плановых профилактических вакцинаций. За весь период выращивания птица привита против ньюкаслской болезни (штамм Клон-30) – четырехкратно; инфекционного бронхита (штамм Масачусетс) – четырехкратно; инфекционного ларинготрахеита (штамм Nobilis ILT) – однократно живыми вакцинами и однократно – инактивированными вакцинами. Против высоко патогенного гриппа птиц куры не прививаются.

2. Напряженность иммунитета к вирусу ньюкаслской болезни у птицы в возрасте 37 дней составила 92 %, при средних титрах 4,6 log, в возрасте 53 дня – 100 % (4,6 log); в возрасте 84 дня – 80% (3,5 log). Напряженность иммунитета после введения инактивированной вакцины в 110 дней составила 100% (6,9 log). При исследовании сывороток крови серопозитивности к вирусу гриппа птиц установлено не было.

3. Напряженность иммунитета к вирусу инфекционного бронхита в 60-дневном возрасте у птицы составила 80 % при средних титрах 2,9 log; в 87 дней – 90 % – 3,0 log; в 112 дней – 90 % при средних титрах 4,5 log.

4. Напряженность иммунитета к вирусу инфекционного ларинготрахеита в 87 дневном возрасте составила 91,6 % при средних титрах 2,8 log; в 176 дневном возрасте – 95 % при средних титрах 3,5 log.

Список использованных источников:

1. Бакулов И.А. Особо опасные болезни животных: справочник/ И.А. акулов [и др.]/ВНИИВВиМ, ГНУ ИЭВСиДВ. Покров-Новосибирск. – 2002. – 184 с.

2. Бирман Б.Я. Эпизоотическая ситуация в мировом и отечественном птицеводстве и задачи по обеспечению эпизоотического благополучия птицеводства России/ Б.Я.Бирман, И.В.Насонов/ Ж-л «Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и са-

References:

1. Bakulov I.A. Especially dangerous animal diseases: a guide / I.A.Bakulov [et al.] VNIIVViM, GNU IEVSiDV. Pokrov-Novosibirsk. – 2002. – 184 p.

2. Birman B.Y. Epizootic situation in the world and domestic poultry farming and the tasks of ensuring the epizootic well-being of poultry farming in Russia / B.Y. Birman, I.V. Nasonov / J-1 "Epizootology, immunobiology, pharmacology and sanitation". – 2005. –

нитария». – 2005. – № 2 – С.2-4.

3. Воротилова Н. Г. Эпизоотологический мониторинг инфекционных болезней птиц в Республике Крым / Н.Г. Воротилова [и др.] // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2015. – № 3 (166). – С. 81–92.

4. Гадзевич Д.В. Анализ эпизоотической ситуации по гриппу птиц и ньюкаслской болезни в Республике Крым/ Д.В.Гадзевич [и др.] //Материалы междунауч. конф. «Достижения молодых ученых в ветеринарную практику». ФГБУ «ВНИИЗЖ. – 2016. – С.74-79.

No. 2 – P.2-4.

3. Vorotilova N. G. Epizootological monitoring of infectious diseases of birds in the Republic of Crimea / N.G. Vorotilova [et al.] // Izvestiya sel'skogo nauki Tavrida – 2015. – № 3 (166). – P. 81–92.

4. Gadzevich D.V. Analysis of the epizootic situation on avian influenza and Newcastle disease in the Republic of Crimea/D.V. Gadzevich [et al.] Materials interd.nauch.conf. "Achievements of young scientists in veterinary practice". FGBI "ARRIAN. – 2016. – P.74-79.

Сведения об авторах:

Белявцева Елена Анатольевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры хирургии и акушерства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: Elena2010simf@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Гуренко Ирина Анатольевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и акушерства Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», e-mail: gur76@mail.ru, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Балала Карина Денисовна – обучающийся факультета ветеринарной

Information about the authors:

Belyavtseva Elena Anatolyevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Institute «Agrotechnological academy» of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: Elena2010simf@mail.ru, Institute "Agrotechnological Academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Gurenko Irina Anatolyevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Institute "Agrotechnological academy" of the FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: gur76@mail.ru, Institute "Agrotechnological Academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

Balala Karina Denisovna – a 4th year student of the Faculty of Veterinary

медицины Института «Агротехнологическая академия» «КФУ имени В.И.Вернадского», e-mail: hoyka.log@gmail.com, 295492, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Medicine of Institute "Agrotecnology academy" FSAEI HE "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", e-mail: hoyka.log@gmail.com, Institute "Agrotechnological Academy" of the "V.I. Vernadsky Crimean Federal University", Agrarnoye v., Simferopol, Republic of Crimea, 295492, Russia.

УДК 636.3 : 636.084

**ПРОБИОТИК
МУЦИНОЛ ЭКСТРА В
РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ**

**PROBIOTIC
MUCINOL EXTRA
IN THE DIETS OF YOUNG SHEEP**

Плешков В.А., кандидат сельскохозяйственных наук;

Белова С.Н., кандидат сельскохозяйственных наук;

ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия».

Pleshkov V.A., Candidate of Agricultural Sciences;

Belova S.N., Candidate of Agricultural Sciences;

FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural Academy".

В статье представлены результаты применения пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра в кормлении ягнят. Установлено повышение абсолютного прироста на 20,5 % среднесуточного прироста на 20,3 % и относительного прироста на 50,0 %. На фоне потребления добавки в цельной крови повысилось содержание гемоглобина на 11,2 %, эритроцитов на 14,1 %, снижение глюкозы на 4,0 %. В сыворотке крови увеличилась концентрация общего белка на 3,9 %, общего кальция на 6,8 %, неорганического фосфора на 5,0 %, при снижении уровня мочевины на 12,5 %.

Ключевые слова: пробиотик, Муцинол Экстра, ягнята, интенсивность роста, показатели крови.

The article presents the results of the use of probiotic feed additive Mucinol Extra in feeding lambs. An increase in absolute growth by 20.5 %, an average daily increase by 20.3 % and a relative increase by 50.0 % was found. Against the background of the intake of the supplement, the hemoglobin content in whole blood increased by 11.2 %, erythrocytes by 14.1 %, and glucose decreased by 4.0 %. The concentration of total protein in the blood serum increased by 3.9 %, total calcium by 6.8%, inorganic phosphorus by 5.0 %, with a decrease in the level of urea by 12.5 %.

Keywords. Probiotic, Mucinol Extra, lambs, growth rate, blood counts.

Введение. Овцеводство является одной из важнейших областей животноводства, как в мировом масштабе, так и в России. Отличительной особенностью отрасли овцеводства является значительная экономическая эффективность, которая возможна лишь при правильном и грамотном управлении в овцеводческом хозяйстве [2, 9, 10].

Традиционными видами продукции, получаемыми от этой отрасли, были и остаются шерсть, мясо, молоко, смушки и различные овчины. Увеличение потребности в продукции овцеводства сопутствует развитию отрасли, способствуя созданию новых продуктивных пород, введению современных технологий содержания и рационального кормления [1, 8, 11].

До недавнего времени в России в овцеводческой отрасли складывалась кризисная обстановка. Селекционно-племенная работа в тот период пришла в упадок, численность распространенных пород овец сократилась до минимума, что способствовало утрате большей доли племенных животных в стадах госплемзаводов и хорошо организованных частных племенных хозяйствах. Снижение истинной породности в большинстве хозяйств вызвало необходимость принятия определенных мер по восстановлению отрасли, поскольку современное ведение селекции в овцеводстве, невозможно в пределах небольшой популяции [2, 3, 6].

Основополагающими факторами, оказывающими влияние на повышение продуктивности в овцеводстве, являются генетически обусловленные потомственные качества, условия содержания и рациональное научно обоснованное кормление на основе применения результативных методов балансирования рационов, которые способны обеспечить животных всеми необходимыми питательными веществами. Разумное использование импортного поголовья на хорошем кормовом фоне вполне способно давать положительные результаты. Для успешного развития овцеводства необходимы не только высокопродуктивные животные, но и достаточно устойчивая кормовая база, включающая в себя обширные кормовые угодья и выпаса [1, 5, 6, 11].

При обеспечении кормами необходимо уделять внимание так же и качеству кормов, что играет огромную роль при рациональном кормлении животных. Наряду с традиционными кормами, успешно используются различные кормовые добавки и премиксы, которые весьма благотворно влияют на организм животного и соответственно увеличивает продуктивность [5, 7, 17, 19].

Чтобы улучшить продуктивные показатели стада, в хозяйствах используют различные кормовые добавки в дополнение к основным кормам, имеющимся на сельскохозяйственном предприятии. Также для получения безопасной качественной продукции используются кормовые добавки на основе пробиотиков. Положительное действие пробиотических препаратов изучается учеными всего мира. В ходе исследований, проводимых на разных видах сельскохозяйственных животных получены позитивные результаты в скотоводстве [22], свиноводстве [14, 16, 18], коневодстве [13], птицеводстве [20, 23], рыбоводстве [12, 15, 21].

Пробиотики – живые микроорганизмы, выделенные из желудочно-кишечного тракта здоровых животных, способствующие стимуляции иммунитета, за счет роста полезной микрофлоры и ингибирования нежелательной. Пробиотики в ходе жизнедеятельности выделяют биологически активные вещества, подавляющие вредную микрофлору. В результате улучшается процесс пищеварения и конверсия корма. Пробиотики применяются для стимуляции неспецифического иммунитета, повышения резистентности организма, замены антибиотиков при выращивании молодняка животных [7, 12, 15, 20].

Как следует из литературных источников, важная роль при получении продукции овцеводства наряду с высокопродуктивной генетикой, так же принадлежит рациональному кормлению с использованием различных кормовых добавок, в том числе и пробиотического действия.

В настоящее время проблема использования пробиотических кормовых добавок в кормлении ягнят раннего периода выращивания является мало изученной, в связи с чем, является актуальным вопросом для проведения исследований в этом направлении.

Цель и задачи исследований заключались в изучении эффективности пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра в кормлении молодняка овец молочного периода выращивания, определении ее влияния на рост, и морфологические и биохимические показатели крови ягнят, установлении экономической эффективности скармливания кормовой пробиотической добавки.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился в сельскохозяйственном предприятии Кемеровской области на молодняке романовской породы овец в возрасте от 10 до 70 дней жизни.

Для реализации поставленной цели были отобраны две группы (по 10 голов) ягнят молочного периода выращивания методом пар-аналогов (происхождение, возраст, живая масса). Ягнята находились под матками, и основным кормом было материнское молоко (80 % по питательности основного рациона), схема подкормки (сено злаково-бобовое, смесь концентратов) для ягнят была одинаковой.

Отличие заключалось в том, что опытной группе молодняка скармливали исследуемую пробиотическую кормовую добавку Муцинол Экстра в количестве 5 грамм на одну голову в сутки (согласно рекомендациям ООО «ПК КРОС Фарм»). Препарат применяли перорально, предварительно растворив в молоке, утром на протяжении 7 дней с дальнейшим трехдневным перерывом.

Пробиотическая кормовая добавка Муцинол Экстра предназначена для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных. Обладает антиоксидантными, антистрессовыми свойствами. Состоит из лиофильно высушенной биомассы бактерий *B.subtilis*, *B.licheniformis*, *bifidobacterium globosum*, *enterococcus faecium* концентрацией 10^{10} КОЕ/г, лактозы, мальтодекстрина. Биологические свойства препарата заключаются в следующем: бактерии, входящие в его состав создают в желудочно-кишечном тракте быстрорастущие колонии и в процессе своей жизнедеятельности активно подавляют развитие, либо не допускают заселение желудочно-кишечного тракта патогенными микроорганизмами; стимулируют образование и развитие собственной микрофлоры; продуцируют пищеварительные ферменты (липазы, амилазы, протеазы и т.п.), способствующие лучшей усвояемости кормов, эндогенный интерферон, повышающий иммунный статус организма.

Для изучения интенсивности роста молодняка проводили его индивидуальное взвешивание в возрасте 10, 40 и 70 дней. На основании взвешиваний вычисляли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы. Для оценки интерьерных показателей проводили анализ морфологических и биохимических параметров крови в конце опыта. Забор крови осуществляли из яремной вены в утренние часы перед кормлением.

Биохимический анализ крови выполняли в научно-исследовательской лаборатории «Биохимических, молекулярно-генетических исследований и селекции

сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА на автоматическом биохимическом анализаторе AU480, морфологические исследования – на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе VetScan HM5 Abaxis.

Результаты исследования обрабатывали биометрическими методами с определением уровня достоверности по критерию Стьюдента с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2010. Уровни достоверности определены по следующим параметрам: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Результаты и обсуждение. При постановке на опыт, в возрасте 10 дней, по живой массе ягнтя опытной и контрольной групп не имели достоверных различий (рисунок 1). Результаты исследований, показывают, что использование пробиотической добавки Муцинол Экстра в дальнейшем положительно отразилось на показателях роста ягнят опытной группы.

Анализ динамики живой массы молодняка показал, что в возрасте 40 дней ягнтя опытной группы, получавшие пробиотическую кормовую добавку Муцинол Экстра, превосходили сверстников из контрольной группы в среднем на 0,4 кг или 6,4 %, в частности баранчики на 0,5 кг (7,2 %) ($p < 0,05$), ярки на 0,3 кг (4,8 %). По данным контрольного взвешивания в возрасте 70 дней видно, что наибольший абсолютный прирост живой массы за весь период исследований показали ягнтя опытной группы. За 60 дней выращивания отмечено увеличение живой массы по сравнению с контролем в среднем на 1,6 кг (20,5 %) ($p < 0,001$), в частности у баранчиков на 1,7 кг (14,9 %) ($p < 0,001$), у ярок на 1,4 кг (12,8 %) ($p < 0,01$).

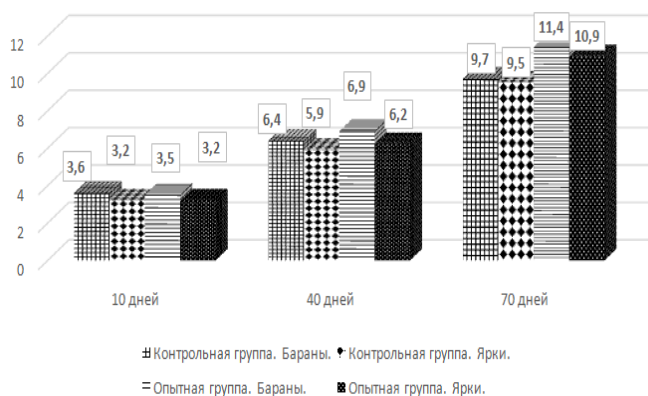


Рисунок 1. Динамика живой массы молодняка овец, кг

Из данных, представленных на рисунке 2 видно, что среднесуточный прирост по всем периодам роста в среднем был выше у молодняка опытной группы. В возрасте 10-40 дней данный показатель в опытной группе по сравнению с контролем в среднем превосходил на 18 г или 15,6 % ($p < 0,05$), баранчики на 24 г или 17,6 % ($p < 0,001$), ярки на 12 г или 10,0 % ($p < 0,05$). В период 30-70 дней на 46 г или 25,1 % ($p < 0,001$), баранчики на 48 г или 26,6 % ($p < 0,001$), ярки на 44 г или 23,4 % ($p < 0,05$). В целом за период опыта молодняк опытной группы превосходил аналогов из контроля на 32 г или 20,3 % ($p < 0,001$), баранчики на 36 г или 22,7 % ($p < 0,001$), ярки на 28 г или 18,2 % ($p < 0,05$).

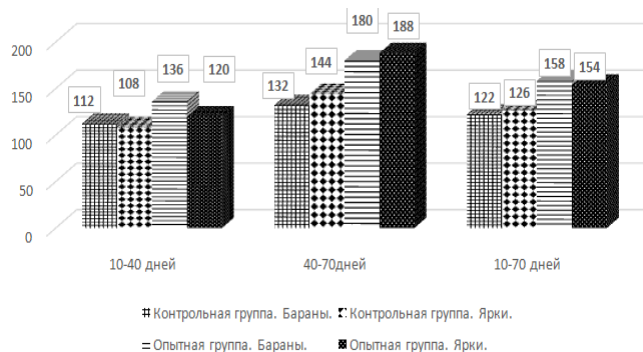


Рисунок 2. Среднесуточный прирост подопытного молодняка, г

В животноводстве наиболее информативно интенсивность роста отражают показатели относительного прироста живой массы. По результатам исследования нами установлено, что наибольшей интенсивностью роста отличались также ягнята опытной группы, получавшие пробиотическую кормовую добавку Муцинол Экстра (рисунок 3). Средний уровень относительного прироста был в пользу опытной группы на 21,4 % ($p < 0,001$).

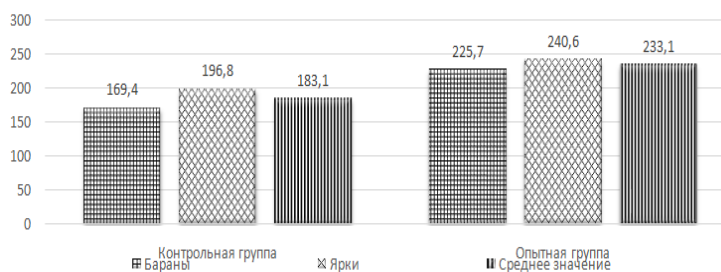


Рисунок 3. Относительный прирост за период опыта, %

В сельскохозяйственной практике значительное место занимает использование методов оценки продуктивности животных по показателям крови. Являясь внутренней средой организма, через которую клетки организма получают необходимые для жизнедеятельности вещества и удаляются продукты распада, является легкодоступным объектом для исследований. Кровь, отображает изменения, происходящие в организме под влиянием различных факторов, в том числе кормления.

Скармливание молодняку овец пробиотической кормовой добавки обеспечило их стабильный высокий рост, что подтверждается изучением морфологических и биохимических показателей крови.

Исследуемые показатели крови у ягнят обеих групп находились в пределах физиологической нормы. В опытной группе использование пробиотической кормовой добавки способствовало улучшению обменных процессов в организме, в частности накоплению общего белка и его фракций в сыворотке крови на 3,9 %.

Гемоглобин в организме животного участвует в газообмене с внешней средой. Его значения указывают на интенсивность течения окислительно-восстановительных процессов, протекающих в органах и тканях молодняка. Кро-

ме того, гемоглобин обладает свойством связывать токсические вещества. В опытной группе было отмечено повышение концентрации гемоглобина в эритроцитах крови, что способствовало лучшему насыщению организма кислородом. Уровень гемоглобина у молодняка опытной группы был выше контроля на 11,2 % ($p < 0,05$). Содержание эритроцитов в крови животных опытной группы было больше в 1,5 месячном возрасте на 14,1% ($p < 0,01$). В контрольной группе ягнят отмечено увеличение содержание лейкоцитов на 2,8 %.

Снижение уровня глюкозы в опытной группе на 4,0% способствовало более интенсивному ее использованию на энергетические цели и синтезу белка мышц.

Снижение мочевины на 12,5 % ($p < 0,05$) в опытной группе, указывает на лучшее использование и отложении азотсодержащих веществ в организме, что характерно для интенсивно растущих животных.

По количеству общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови преимущество было у молодняка опытной группы. Количество общего кальция было выше на 6,8 %, неорганического фосфора на 5,0 %. Повышение этих показателей является закономерным при увеличении живой массы в процессе роста организма.

Щелочной резерв, указывающий на буферную емкость крови, в обеих группах был в пределах нормы и существенно не изменился при скормливании ягнятам пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра

Для оценки эффективности использования пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра при выращивании ягнят-молочников была рассчитана экономическая эффективность (таблица 1).

Использование пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра при выращивании молодняка овец на подсосе под матками позволило получить 50,4 рубля дополнительной прибыли на одну голову.

Таблица 1. Экономическая эффективность применения пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра

Показатель	Группа		Разница
	контрольная	опытная	
Средняя живая масса при постановке на опыт, кг	3,4	3,4	-
Средняя живая масса в конце опыта, кг	9,6	11,2	1,6
Валовой прирост за период опыта, кг	62,0	78,0	16,0
Среднесуточный прирост, г	124,0	156,0	32,0
Стоимость кормовой добавки за период опыта, руб	-	63,0	-
Стоимость 1 кг прироста живой массы, руб	56,0	56,0	
Получено продукции, руб	3472	4032	560
Получено дополнительной прибыли, руб	-	504	-

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что использование кормовой пробиотической добавки Муцинол Экстра (5 г/голову) при выращивании молодняка овец в молочный период способствовало повышению абсолютного прироста на 20,5 % ($p < 0,001$) среднесуточного прироста на 20,3 % ($p < 0,001$) и относительного прироста на 50,0 % ($p < 0,001$). На фоне потребления кормовой пробиотической добавки в цельной крови повысилось содержание гемоглобина на 11,2 % ($p < 0,05$), эритроцитов на 14,1 % ($p < 0,01$), снижение глюкозы на 4,0 %. В сыворотке крови увеличилась концентрация общего белка на 3,9 %, общего кальция на 6,8 %, неорганического фосфора на 5,0 %, при снижении уровня мочевины на 12,5 % ($p < 0,05$). Получено дополнительной продукции на сумму 50,4 рубля/гол.

Список использованных источников:

1. Абонеев В.В. Повышение эффективности научного обеспечения современного состояния овцеводства России / Абонеев В.В., Марченко В.В., Абонеева Е.В. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 2. – С. 5-9.

2. Балакирев Н.А. Состояние и перспектива развития овцеводства России / Балакирев Н.А., Фейзуллаев Ф.Р., Гончаров В.Д., Селина М.В. // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2019. – № 1 (26). – С. 58-63.

3. Ерохин А.И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России. А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – № 3. – С. 3-7.

4. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. Справочник. – М.: колосс, 2004. – 520 с.

5. Кононенко С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных // Научный журнал Кубгау. – 2016. – № 119. – С. 134-138.

6. Марченко В.В. Селекционно-технологические приемы повыше-

References:

1. Aboneev V.V. Improving the efficiency of scientific support of the current state of sheep breeding in Russia / Aboneev V.V., Marchenko V.V., Aboneeva E.V. // Sheep, goats, woolen business. – 2019. – No. 2. – P. 5-9.

2. Balakirev N.A. The state and prospects for the development of sheep breeding in Russia / Balakirev N.A., Feyzullaev F.R., Goncharov V.D., Selina M.V. // Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region. – 2019. – No. 1 (26). – P. 58-63.

3. Erokhin A.I. Status, dynamics and trends in the development of sheep breeding in the world and in Russia. A.I. Erokhin, E.A. Karasev, S.A. Erokhin // Sheep, goats, woolen business. – 2019. – No. 3. – P. 3-7.

4. Kondrakhin I.P. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics. Directory. – M.: colossus, 2004. – 520 p.

5. Kononenko S.I. Ways to reduce the influence of unfavorable feed factors on the animal organism // Scientific journal of kubgau. – 2016. – No. 119. – P. 134-138.

6. Marchenko V.V. Breeding and technological methods for improving the

ния конкурентоспособности тонкорунного овцеводства / В.В. Марченко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 118-129.

7. Псахиева З.В. Минеральные вещества и пробиотики: совместное применение / З.В. Псахиева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 4-1 (23). – С. 94-96.

8. Украинцева И.В. Влияние государственной поддержки на развитие отрасли овцеводства. / И.В. Украинцева // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2019. – № 1. – С. 227-232.

9. Украинцева И.В. Тенденции развития отрасли овцеводства в сельскохозяйственных предприятиях / И.В. Украинцева // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – Т. 2. – № 11 (28). – С. 712-714.

10. Ульянов А.Н. Интенсификация воспроизводства повышает эффективность овцеводства. / Ульянов А.Н., Куликова А.Я. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 1. – С. 10-11.

11. Ульянова А.Н., Куликова, А.Я. Стратегические проблемы развития овцеводства в России // Ульянова А.Н., Куликова А.Я. / Сборник научных трудов Ставропольского НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2013. – С. 83-88.

12. Adriána Fečkaninová, Jana Koščová, Dagmar Mudroňová, Peter Popelka, JúliaToropilová. The use of probiotic bacteria against Aeromonas infections in salmonid aquaculture // Aquaculture. – 2017. – Vol. 469 – P. 1-8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848616306342>

competitiveness of fine-fleeced sheep breeding / V.V. Marchenko // Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy. – 2018. – No. 1. – P. 118-129.

7. Pskhatsieva Z.V. Minerals and probiotics: joint application / Z.V. Pskhatsiev // International Research Journal. – 2014. – No. 4-1 (23). – P. 94-96.

8. Ukraintseva I.V. The impact of state support on the development of the sheep breeding industry. / I.V. Ukraintseva // Scientific and methodological electronic journal Concept. – 2019. – No. 1. – P. 227-232.

9. Ukraintseva I.V. Trends in the development of the sheep breeding industry in agricultural enterprises / I.V. Ukraintseva // Modern scientific research and development. – 2018. – Vol. 2. – No. 11 (28). – P. 712-714.

10. Ulyanov A.N. The intensification of reproduction increases the efficiency of sheep breeding. / Ulyanov A.N., Kulikova A.Ya. // Sheep, goats, woolen business. – 2017. – No. 1. – P. 10-11.

11. Ulyanova A.N., Kulikova, A.Ya. Strategic problems of development of sheep breeding in Russia // Ulyanova A.N., Kulikova A.Ya. / Collection of scientific papers of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production. – 2013. – P. 83 - 88.

12. Adriána Fečkaninová, Jana Koščová, Dagmar Mudroňová, Peter Popelka, JúliaToropilová. The use of probiotic bacteria against Aeromonas infections in salmonid aquaculture // Aquaculture. – 2017. – Vol. 469. – P. 1-8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848616306342>

13. Angelika Schoster DVM, Dr Med Vet, PD, DVSc, PhD. Probiotic

13. Angelika Schoster DVM, Dr Med Vet, PD, DVSc, PhD. Probiotic Use in Equine Gastrointestinal Disease // *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. – 2018. – Vol. 34. – Iss. 1. – P. 13-24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917309173>
14. Artur Rybarczyk, Elżbieta Bogusławska-Wąs, Aleksandra Łupkowska. Effect of EM® probiotic on gut microbiota, growth performance, carcass and meat quality of pigs // *Livestock Science*. Volume 241, November 2020, 104206. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141320300020>
15. Atick Chowdhury, Nirmal Chandra Roy. Probiotic supplementation for enhanced growth of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in cages // *Aquaculture Reports*. – 2020. – Vol. 18, November, 100504. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352513420305949?via%3Dihub>
16. Emili Barba-Vidal, Susana M. Martín-Orúea, Lorena Castillejos. Practical aspects of the use of probiotics in pig production: A review // *Livestock Science*. – 2019. – Vol. 223. – P. 84-96. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141318302646>
17. Jatkauskas J. Effects of a combined pre- and probiotics product on diarrhoea patterns and performance of early weaned calves / J. Jatkauskas; V. Vrotniakiene // *Veterinarija ir zootechnika*. – Lietuvos veterinarijos akad. Kaunas, 2009; T. 48(70). – P. 17-23.
18. Jing Hu, Young Hwa Kim, In Ho Kima. Effects of two bacillus strains probiotic supplement on reproduction performance, nutrient digestibility, blood profile, fecal score, excreta odor contents
- Use in Equine Gastrointestinal Disease // *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. – 2018. – Vol. 34. – Iss. 1. – P. 13-24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917309173>
14. Artur Rybarczyk, Elżbieta Bogusławska-Wąs, Aleksandra Łupkowska. Effect of EM® probiotic on gut microbiota, growth performance, carcass and meat quality of pigs // *Livestock Science*. Volume 241, November 2020, 104206. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141320300020>
15. Atick Chowdhury, Nirmal Chandra Roy. Probiotic supplementation for enhanced growth of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in cages // *Aquaculture Reports*. – 2020. – Vol. 18, November, 100504. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352513420305949?via%3Dihub>
16. Emili Barba-Vidal, Susana M. Martín-Orúea, Lorena Castillejos. Practical aspects of the use of probiotics in pig production: A review // *Livestock Science*. – 2019. – Vol. 223. – P. 84-96. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141318302646>
17. Jatkauskas, J. Effects of a combined pre- and probiotics product on diarrhoea patterns and performance of early weaned calves / J. Jatkauskas; V. Vrotniakiene // *Veterinarija ir zootechnika*. – Lietuvos veterinarijos akad. Kaunas, 2009; T. 48(70). – P. 17-23.
18. Jing Hu, Young Hwa Kim, In Ho Kima. Effects of two bacillus strains probiotic supplement on reproduction performance, nutrient digestibility, blood profile, fecal score, excreta odor contents

performance, nutrient digestibility, blood profile, fecal score, excreta odor contents and fecal microflora in lactation sows, and growth performance in suckling piglets // *Livestock Science*. Available online 7 October 2020, 104293. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141319315306>

19. Katoh K. Effects of nutritional conditions on metabolic parameters and growth around weaning time in young calves. / K. Katoh, Obara Yoshiaki., J. Tohoku // *Agr. Res.* – 2005. – № 1-2. – 31 p.

20. M. Arif, N. Sajjad, M. Q. Al-Ghadi, M. Alagawany, M. M. E. Abd El-Hack, A. R. Alhimaidi, S. S. Elnesr, B. O. Almutairi, R. A. Amran, E. O. S. Hussein, A. A. Swelum. Dietary effect of probiotics and prebiotics on broiler performance, carcass, and immunity // *Poultry Science*. Available online 28 September 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579120306957>

21. Mary A. Opiyo, James Jumbe, Charles C. Ngugi, Harrison Charo-Karisa. Different levels of probiotics affect growth, survival and body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in low input ponds // *Scientific African*. Vol. 4, July 2019, e00103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227619306647>

22. Olchoway T. W. J., Soust M., Alawneh J. The effect of a commercial probiotic product on the milk quality of dairy cows // *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102, Iss. 3, P. 2188-2195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219300414>

23. U. Ramluckenabc, R. Lallooa, Y. Roetsa, G. Moonsamya, C. Jansen van

and fecal microflora in lactation sows, and growth performance in suckling piglets // *Livestock Science*. Available online 7 October 2020, 104293. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141319315306>

19. Katoh, K. Effects of nutritional conditions on metabolic parameters and growth around weaning time in young calves. / K. Katoh, Obara Yoshiaki., J. Tohoku // *Agr. Res.* – 2005. – № 1-2. – 31 p.

20. M. Arif, N. Sajjad, M. Q. Al-Ghadi, M. Alagawany, M. M. E. Abd El-Hack, A. R. Alhimaidi, S. S. Elnesr, B. O. Almutairi, R. A. Amran, E. O. S. Hussein, A. A. Swelum. Dietary effect of probiotics and prebiotics on broiler performance, carcass, and immunity // *Poultry Science*. Available online 28 September 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579120306957>

21. Mary A. Opiyo, James Jumbe, Charles C. Ngugi, Harrison Charo-Karisa. Different levels of probiotics affect growth, survival and body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in low input ponds // *Scientific African*. Vol. 4, July 2019, e00103. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227619306647>

22. Olchoway T. W. J., Soust M., Alawneh J. The effect of a commercial probiotic product on the milk quality of dairy cows // *Journal of Dairy Science*. 2019. Vol. 102, Iss. 3, P. 2188-2195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219300414>

23. U. Ramluckenabc, R. Lallooa, Y. Roetsa, G. Moonsamya, C. Jansen van Rensburg, M. S. Thantshac. Advantages of *Bacillus*-based probiotics in poultry

Rensburgb, M. S. Thantshac. Advantages of Bacillus-based probiotics in poultry production // Livestock Science. Volume 241, November 2020, 104215. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141320300500>

production // Livestock Science. Volume 241, November 2020, 104215. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141320300500>

Сведения об авторах:

Плешков Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой селекции и генетики в животноводстве ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: 6110699@mail.ru, 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия».

Белова Светлана Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры селекции и генетики в животноводстве ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», e-mail: agrobelova@mail.ru, 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия».

Information about the authors:

Pleshkov Vladimir Alexandrovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Breeding and Genetics in Animal Husbandry of the FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural Academy", e-mail: 6110699@mail.ru, FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural Academy", 5, Markovtseva st., Kemerovo, 650056, Russia.

Belova Svetlana Nikolaevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Breeding and Genetics in Animal Husbandry, FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural Academy", e-mail: agrobelova@mail.ru, FSBEI HE "Kuzbass State Agricultural Academy", 5, Markovtseva st., Kemerovo, 650056, Russia.

Рефераты статей, опубликованных в теоретическом и научно-практическом журнале «Известия сельскохозяйственной науки Тавриды». № 29 (192), 2022 г.**АГРОНОМИЯ**

УДК 635.15:631.5

Дементьев Ю.Н.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ КИТАЙСКОЙ РЕДЬКИ (ЛОБО) В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ КРЫМА

Корнеплоды редьки китайской являются ценным овощным продуктом. Одной из причин малого распространения редьки китайской в Крыму является недостаточное изучение возможных сроков её сева в течении всего периода вегетации. Местом проведения исследования служил опытный участок Института «Агротехнологическая академия» структурного подразделения КФУ им. В.И.Вернадского. Опыты проводили с отечественным сортом редьки китайской «Рубиновый сюрприз» по методике исследований Б.А. Доспехова. Полевыми опытами установлено, что природные условия предгорного Крыма благоприятны для выращивания редьки китайской в открытом грунте только в летний и осенний периоды. Растения редьки китайской, при посеве семян в весенний период, хорошо развиваются, но проходят стадию яровизацию и вместо корнеплодов получаем цветущие растения. Незначительное появление «цветушных» растений (15,3 %) еще встречается при посеве редьки в начале лета. Из-за высоких температур почвы и воздуха растения летних сроков сева были изреженными и формировали ослабленные корнеплоды небольших размеров. Оптимальным летним сроком сева редьки китайской был посев 01 августа при котором получен максимальный урожай корнеплодов – 59,5 т/га. Посев семян 01 сентября являлся оптимальным при изучении осенних сроков сева редьки китайской. Последующее окучивание растений этого срока в поле, способствует сохранности корнеплодов, они остаются в почве сочными, вызревшими и неповрежденными до середины марта, средняя урожайность корнеплодов составляет 56,7 т/га. Последующие осенние сроки сева через каждые 20 дней приводили к резкому снижению урожайности и снижению качества корнеплодов. Расчеты показали, что выращивание корнеплодов редьки китайской в предгорной зоне Крыма является экономически выгодным. Наибольшая прибыль с каждого гектара получена при посеве редьки китайской 01 августа и 01 сентября и составила соответственно 0,968 млн. руб/га и 1,182 млн. руб/га при рентабельности 182,9 % и 228,1 %.

Dementiev Yu.N.

THE EFFECT OF SOWING DATES ON THE YIELD OF CHINESE RADISH (LOBO) IN THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL ZONE OF THE CRIMEA

Chinese radish roots are a valuable vegetable product. One of the reasons for the small distribution of Chinese radish in the Crimea is the insufficient study of the possible timing of its sowing during the entire growing season. The place of the study was the experimental site of the Institute Agrotechnological Academy" of the structural subdivision of FSAEI HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University». Experiments were carried out with the domestic variety of Chinese radish "Ruby Surprise" according to the research methodology of B.A. Dospekhov. Field experiments have established that the natural conditions of the foothill Crimea are favorable for growing Chinese radish in open ground only in summer and autumn. Plants of Chinese radish, when sowing seeds in the spring, develop well, but go through the stage of vernalization and

instead of root crops we get flowering plants. A slight appearance of "flowering" plants (15.3 %) is still found when sowing radish in early summer. Due to the high temperatures of the soil and air, the plants of the summer sowing periods were sparse and formed weakened root crops of small sizes. The optimal summer sowing time for Chinese radish was sowing on August 01, at which the maximum yield of root crops was obtained – 59.5 t/ha. Sowing seeds on September 01 was optimal when studying the autumn sowing dates for Chinese radish. The subsequent hilling of plants of this period in the field contributes to the preservation of root crops, they remain juicy, mature and intact in the soil until mid-March, the average yield of root crops is 56.7 t/ha. Subsequent autumn sowing terms every 20 days led to a sharp decrease in yield and a decrease in the quality of root crops. Calculations have shown that the cultivation of Chinese radish root crops in the foothill zone of the Crimea is economically profitable. The highest profit from each hectare was obtained when sowing Chinese radish on August 01 and September 01 and amounted to 0.968 million rubles/ha and 1.182 million rubles/ha, respectively, with a profitability of 182.9 % and 228.1 %.

УДК 633.16: 631.5 (477.75)

Гонгало А.А., Изотов А.М.

**КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ С ИНОКУЛЯЦИЕЙ
СЕМЯН КОМПЛЕКСОМ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО КРЫМА**

Полученные в трехлетних исследованиях (2017-2019 гг.), проведенных в условиях степной зоны Крыма, материалы позволили установить, что содержание протеина в зерне озимого ячменя при прямом посеве снижается на 1,9 % в сравнении с рекомендуемой технологией выращивания культуры, инокуляция семенного материала озимого ячменя комплексом микробных препаратов, в который входят Ризоэнтерин, Фосфоэнтерин и Биополицид, содержащие азотфиксирующие, фосфатмобилизующие и протекторные от фитопатогенов микроорганизмы, способствует достоверному росту накопления протеина в зерне, в большей степени на прямом посеве. При выращивании озимого ячменя с использованием прямого посева создаются более благоприятные условия для формирования высококачественного зерна.

Gongalo A.A., Izotov A.M.

**GRAIN QUALITY OF WINTER BARLEY DURING DIRECT SOWING WITH SEED
INOCULATING WITH A COMPLEX OF MICROBIAL PREPARATIONS IN THE CONDITIONS
OF THE STEPPE CRIMEA**

The materials obtained in a three-year study (2017-2019) conducted in the conditions of the steppe zone of the Crimea made it possible to establish that the protein content in the winter barley grain during direct sowing is reduced by 1.9 % in comparison with the recommended culture cultivation technology, inoculation of seed material winter barley with a complex of microbial preparations, which includes Rizoenterin, Phosphoenterin and Biopolicide, containing nitrogen-fixing, phosphate-mobilizing and protective microorganisms from phytopathogens, contributes to a significant increase in the accumulation of protein in the grain, to a greater extent on direct sowing. When growing winter barley using direct sowing, more favorable conditions are created for the formation of high-quality grain.

УДК 633.853.483

Ростова Е.Н., Изотов А.М.

**СОДЕРЖАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В СЕМЕНАХ ГОРЧИЦЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА КУЛЬТУРЫ, ДОЗЫ АЗОТА И НОРМЫ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ
СТЕПНОГО КРЫМА**

Представлены материалы трехлетних полевых экспериментов с горчицей белой, горчицей сарептской и горчицей черной. В них показано, что в почвенно-климатических условиях степной зоны Крыма наибольшее количество масла накапливается в семенах горчицы сарептской – 46,9 %, меньшее – 39,1 % в семенах горчицы черной и наименьшее – 28,9 % в семенах горчицы белой; наибольшее количество эфирных масел (0,95 %) содержится в семенах горчицы черной, меньше в 1,5 раза (0,62 %) в семенах горчицы сарептской и наименьшее (0,12 %) в семенах горчицы белой; содержание эфирных масел в семенах горчицы белой, горчицы сарептской и горчицы черной определяется преимущественно погодными условиями; высокие температуры воздуха способствуют увеличению содержания эфирного масла в семенах горчицы белой на 0,02 %, горчицы сарептской на 0,13 – 0,15 %; на масличность семян горчицы белой густота стояния растений и уровень азотного питания существенного влияния не оказывают; на накопление жиров в семенах горчицы сарептской существенное влияние оказали условия года (доля действия фактора 93,6 %), действие азотного удобрения проявилось только во взаимодействии с условиями года, но было слабым – 1,2 %; изучаемые нормы высева горчицы сарептской на масличность семян существенного влияния не оказали.

Rostova E.N., Izotov A.M.

**CONTENT OF VEGETABLE AND ESSENTIAL OILS IN MUSTARD SEEDS
DEPENDING ON THE TYPE OF CULTURE, DOSE OF NITROGEN AND SEEDING RATE
IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE CRIMEA**

The materials of three-year two-factor field experiments with white mustard, Sarepta mustard and black mustard are presented. They show that under the soil and climatic conditions of the Crimean steppe zone, the largest amount of oil accumulates in the seeds of Sarepta mustard – 46.9 %, the smallest – 39.1 % in the seeds of black mustard and the smallest – 28.9 % in the seeds of white mustard; the largest amount of essential oils (0.95 %) is found in black mustard seeds, 1.5 times less (0.62 %) in sarepta mustard seeds and the least (0.12 %) in white mustard seeds; the content of essential oils in the seeds of white mustard, mustard sarepta and black mustard is determined mainly by weather conditions; high air temperatures contribute to an increase in the content of essential oil in the seeds of white mustard by 0.02 %, mustard sarepta by 0.13-0.15 %; the oil content of white mustard seeds is not significantly affected by plant density and the level of nitrogen nutrition; the accumulation of fats in the seeds of Sarepta mustard was significantly affected by the conditions of the year (the share of the factor was 93.6 %), the effect of nitrogen fertilizer was manifested only in interaction with the conditions of the year, but was weak – 1.2 %. The studied seeding rates of Sarepta mustard had no significant effect on the oil content of the seeds.

УДК 634.8.032

Замета О.Г., Иванченко В.И., Иванова М.И., Потанин Д.В.

**АНАТОМИЯ СОВМЕСТИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА (VITIS VINIFERA),
ПРИВИТЫХ НА ФИЛЛОКСЕРОУСТОЙЧИВЫЕ ПОДВОЙНЫЕ СОРТА**

Рассмотрены анатомические особенности срастания в местах прививки саженцев технических сортов винограда с филлоксероустойчивыми карбонатоустойчивыми подвоями. Структура

тканей существенно отличается у прививок в зависимости от степени аффинитета сорто-подвойной комбинации. Различия могут проявляться как в скорости образования тканей, ферментном обмене, потреблении и передвижении элементов питания по проводящей системе, так и в отзыве на внешние воздействия, например, на температуру активации ростовых процессов. Установлено, что при анатомическом анализе срезов было выделено три основных группы сорто-подвойных комбинаций: 1. Комбинации, у которых отмечается свободное прохождение раствора, проводящие ткани развиты и соединены между подвойной и привойной частями растений, избыточного нарастания каллусных тканей в месте прививки не наблюдается. Такие сорто-подвойные комбинации характеризуются относительно высоким уровнем выхода стандартного посадочного материала; 2. Комбинации, у которых наблюдается прохождение раствора, проводящие ткани частично развиты и обеспечивают соединение отдельных тканей между подвойной и привойной частями растения. Наблюдается нарастание каллусных тканей в месте прививки, суммарно по диаметру не превышающего 30% от максимального диаметра подвойной и привойной частей. Нарастание наблюдается равномерно относящееся к привойным и подвойным частям растения; 3. Комбинации, у которых окрашивание тканей наблюдается исключительно в подвойной части саженца, проводящие ткани между подвоем и привоем слабо развиты. Наблюдается разрастание каллусных тканей в месте прививки, суммарно по диаметру превышающего 30 % от максимального диаметра подвойной и привойной частей. Нарастание каллуса наблюдается в подавляющем количестве случаев со стороны привойной части саженца и окружает подвойную часть растения.

Zameta O.G., Ivanchenko V.I., Ivanova M.I., Potanin D.V.

ANATOMY OF AFFINITY OF TECHNICAL GRAPE VARIETIES (VITIS VINIFERA) GRAFTED ON PHYLLOXERA-RESISTANT ROOTSTOCK VARIETIES

Anatomical features of accretion in the places of grafting of seedlings of technical grape varieties with phylloxera-resistant carbonate-resistant rootstocks are considered. The structure of tissues differs significantly in plants depending on the degree of affinity of the variety-rootstock combination. Differences can manifest themselves both in the rate of tissue formation, enzyme metabolism, consumption and movement of batteries through the conducting system, and in response to external influences, for example, the activation temperature of growth processes. It was found that during the anatomical analysis of the sections, three main groups of cultivar-rootstock combinations were identified: 1. Combinations in which the free passage of the solution is noted, conductive tissues are developed and connected between the rootstock and graft parts of plants, excessive growth of callus tissues at the site of inoculation is not observed. Such variety-rootstock combinations are characterized by a relatively high yield of standard planting material; 2. Combinations in which the passage of the solution is observed, conductive tissues are partially developed and provide a connection of individual tissues between the rootstock and graft parts of the plant. There is an increase in callus tissues at the grafting site, with a total diameter not exceeding 30% of the maximum diameter of the rootstock and graft parts. The increase is observed evenly related to the graft and rootstock parts of the plant; 3. Combinations in which tissue staining is observed exclusively in the rootstock of the seedling, conducting tissues between the rootstock and the graft are poorly developed. There is an overgrowth of callus tissues at the grafting site, with a total diameter exceeding 30 % of the maximum diameter of the rootstock and graft parts. The growth of callus is observed in the overwhelming number of cases from the side of the graft part of the seedling and surrounds the rootstock part of the plant.

УДК: 634.51

Корниенко П.С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В МИРЕ, А ТАКЖЕ ПРОБЛЕМАТИКА ЕГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В РОССИИ

Целью исследований заключалась в проведении сравнительного анализа состояния насаждений ореха грецкого в мире и России. Объектом изучения были основные показатели мирового производства ореха грецкого: занимаемая площадь, урожайность культуры, а также динамика данных показателей. Все статистические данные брались с таких ресурсов, как <http://www.fao.org/faostat>, <https://rosstat.gov.ru/>, <https://reestr.gossortrf.ru/>. Проведенные исследования показали за последние 26 лет площади под орехом грецким значительно выросли. Основной рост площадей насаждений наблюдался в период с 2005 по 2011 гг. Увеличение в данный промежуток времени было почти в два раза (с 684 тыс. га до 1,122 млн. га). В этот же период отмечалось и увеличение валового сбора продукции, объем которого с 1,8 млн. т. достиг 3,2 млн. т. В дальнейшем, до 2020 года данный показатель увеличился до 3,324 млн. т, но прироста площадей за этот период практически не наблюдалось. Отсюда можно сделать вывод, что в последнее время прирост валового сбора ореха грецкого идет за счет интенсификации технологических процессов производства. Основным регионом производителем ореха грецкого является Азия (57,8 %). Основными странами-производителями данного региона являются Китай, Иран и Турция. Второе место по производству ореха грецкого занимает Америка (25,6 %). Главные производители этого региона – это США и Мексика. Тут также следует отметить, что если в Китае столь высокие объемы продукции получают за счет больших площадей насаждений ореха грецкого, то в США, где 98 % насаждений расположено в штате Калифорния, упор идет на интенсификацию процесса выращивания данной культуры. Анализ рынка орехоплодных в России показал, что за последние 30 лет произошло уменьшение объемов площадей с 24,5 тыс. га до 13,0 тыс. га. При этом, валовый сбор увеличился с 15,6 тыс. т до 20,6 тыс. т., что в пересчете на урожайность с единицы площади произошло увеличение в 2,49 раза. Этот результат был получен за счет интенсификации выращивания ореха грецкого. Возобновление посадок 30-ти летней давности предполагает собой развитие вспомогательной отрасли – питомниководства ореха грецкого, так как на сегодняшний день, эта отрасль в России не развита. Для поддержания текущих объемов площадей при интенсивной технологии и сроком эксплуатации 20 лет, необходимо ежегодно закладывать минимум 650 гектар садов ореха грецкого. Для увеличения количества посадок данный показатель необходимо увеличить. Согласно результатов проведенных исследований по совместимости сортоподвойных комбинаций было отмечено, что сорт Идеал оказался несовместимым с подвоем сеянцы ореха черного.

Kornienko P.S.

COMPARATIVE ANALYSIS STATES AND THE SPREAD OF WALNUT IN THE WORLD, AS WELL AS THE PROBLEMS OF ITS CULTIVATION IN RUSSIA

The purpose of the research was to conduct a comparative analysis of the state of walnut plantations in the world and Russia. The object of the study was the main indicators of world walnut production: occupied area, crop yield, as well as the dynamics of these indicators. All statistics were taken from resources such as <http://www.fao.org/faostat>, <https://rosstat.gov.ru/>, <https://reestr.gossortrf.ru/>. Studies have shown that over the past 26 years, the area under the walnut tree has grown significantly. The main increase in the area of plantings was observed in the period from 2005 to 2011. The increase in this period of time was almost twofold (from 684 thousand hectares to 1,122 million hectares). During the same period, there was also an increase in the gross harvest of products, the volume of which reached 3.2 million tons from 1.8 million tons. In the future, until 2020, this indicator increased to 3.324 million

tons, but there was practically no increase in areas during this period. From this it can be concluded that the recent increase in the gross harvest of walnuts is due to the intensification of technological processes of production. The main region producing walnuts is Asia (57.8 %). The main producing countries of this region are China, Iran and Turkey. The second place in the production of walnuts is occupied by America (25.6 %). The main producers of this region are the USA and Mexico. It should also be noted here that if in China such high volumes of products are obtained due to large areas of walnut plantations, then in the USA, where 98 % of plantations are located in the state of California, the emphasis is on intensifying the process of growing this crop. The analysis of the nut fruit market in Russia showed that over the past 30 years there has been a decrease in the volume of areas from 24.5 thousand hectares to 13.0 thousand hectares. At the same time, the gross harvest increased from 15.6 thousand tons to 20.6 thousand tons, which, in terms of yield per unit area, increased by 2.49 times. This result was obtained due to the intensification of walnut cultivation. The resumption of planting 30 years ago presupposes the development of an auxiliary industry - walnut nursery, since today, this industry is not developed in Russia. To maintain the current volumes of areas with intensive technology and a service life of 20 years, it is necessary to lay at least 650 hectares of walnut orchards annually. To increase the number of plantings, this indicator must be increased. According to the results of the conducted studies on the compatibility of varietal rootstock combinations, it was noted that the Ideal variety turned out to be incompatible with the rootstock of black walnut seedlings.

УДК 635.757:631.5

Горбунова Е.В., Горбунов Р.В., Петриченко А.О.

КАЧЕСТВО ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

В Республике Крым озимый ячмень является одной из самых продуктивных зерновых культур. В условиях экстремальных погодных условий Крыма, деградации почв, дефицита питательных веществ биологический потенциал сортов озимого ячменя используется не полностью. Размер и качество урожая зависит от факторов выращивания. Растения озимого ячменя отзывчивы на применения азотных удобрений. Оптимальное питание способствует повышению урожайности, белковости зерна, влияет на качественные показатели структуры урожая. Основная роль в решении проблемы увеличения производства зерна отводится агротехнике возделывания сорта. В связи с этим вопрос совершенствования технологии возделывания озимого ячменя, а также внедрения соответствующих агротехнологических приемов, обеспечивающих их эффективность, является актуальным и имеет большое практическое значение. Исследования проводились в условиях предгорной зоны Крыма на опытном поле Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», по предшественнику озимая пшеница. В опыте изучалось действие доз азотного удобрения: без удобрений, 40, 60, 80 кг/га д.в. на урожайность и качество зерна озимого ячменя. Азотные удобрения применялись в ранневесеннюю подкормку по таломерзлой почве в виде аммиачной селитры. Относительным контролем в опытах служил вариант без внесения азотного удобрения. Опыты показали, что применяемые дозы азотных удобрений влияли на содержание белка в зерне. Наибольшее его содержание наблюдалось на варианте с N_{80} – 13,4 % в среднем по годам исследований. Доля влияния дозы азотных удобрений на величину варьирования массовой доли белка зерна озимого ячменя составила 82,9 %. Анализ полученных данных показал, что в среднем по опыту за два года исследований натура зерна озимого ячменя составила 604,2 г/л. Согласно расчетам, азотные удобрения не оказывали существенного влияния на содержание натуры зерна озимого ячменя в года проведения опытов.

Gorbunova E.V., Gorbunov R.V., Petrichenko A.O.

THE QUALITY OF WINTER BARLEY DEPENDING ON THE DOSES OF NITROGEN FERTILIZER IN THE CONDITIONS OF THE FOOTHILL CRIMEA

In the Republic of Crimea, winter barley is one of the most productive grain crops. In the conditions of extreme weather conditions of the Crimea, soil degradation, nutrient deficiency, the biological potential of winter barley varieties is not fully used. The size and quality of the crop depends on the factors of cultivation. Winter barley plants are responsive to the use of nitrogen fertilizers. Optimal nutrition contributes to an increase in yield, protein content of grain, affects the quality indicators of the crop structure. The main role in solving the problem of increasing grain production is assigned to the agrotechnics of cultivating the variety. In this regard, the issue of improving the technology of winter barley cultivation, as well as the introduction of appropriate agrotechnological techniques to ensure their effectiveness, is relevant and has great practical importance. The research was carried out in the conditions of the foothill zone of the Crimea on the experimental field of the Institute "Agrotechnological Academy" of the Federal State Educational Institution of Higher Education named after V.I. Vernadsky, according to the predecessor of winter wheat. In the experiment, the effect of doses of nitrogen fertilizer was studied: without fertilizers, 40, 60, 80 kg /ha d.v. on the yield and quality of winter barley grain. Nitrogen fertilizers were used in early spring fertilizing on thawed soil in the form of ammonium nitrate. The relative control in the experiments was the option without applying nitrogen fertilizer. Experiments have shown that the applied doses of nitrogen fertilizers affected the protein content in the grain. Its highest content was observed on the variant with N_{80} – 13.4 % on average over the years of research. The share of the effect of the dose of nitrogen fertilizers on the amount of variation in the mass fraction of winter barley grain protein was 82.9 %. Analysis of the data obtained showed that, on average, according to experience over two years of research, the nature of winter barley grain was 604.2 g/l. According to calculations, nitrogen fertilizers did not have a significant effect on the content of winter barley grain in the year of the experiments.

УДК 633.174.1:631.527

Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., Куколева С.С.

САХАРНОЕ СОРГО ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ РФ

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на 2021 год, по сахарному сорго отмечено 49 сортов и гибридов от 20 российских научно-исследовательских учреждений и селекцентров. ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» является одним из ведущих учреждений по селекции сорговых культур, в настоящее время имеет допуск к использованию 7 сортов и 2 гибридов. Селекция в институте ведется по разным направлениям использования – на кормовые, технические цели и получение сахаросодержащей продукции. Создание новых адаптивных сортов с повышенной продуктивностью и качеством используемой продукции является актуальной задачей. В данной статье представлена оценка нового сорта сахарного сорго Шахерезада по хозяйственно-ценным признакам. Исследования проведены на опытном поле института в 2018-2020 гг. Установлено, что новый сорт среднеспелый: его вегетационный период составил 106-120 дней. В условиях региона достигает 212,2 см (в среднем за три года испытаний). Содержание сахаров в соке стебля существенно варьировало в группе изучаемых образцов: от 12,2 % у сорта Чайка до 19,9 % у сорта Капитал. При этом, у Шахерезады выявлено среднее накопление сахаров – 14,4 %. Сорта сформировали различную урожайность биомассы в фазу полной спелости зерна, варьирующую от 20,9 т/га (сорт Волонтер) до 32,4 т/га (сорт Шахерезада), превышение нового сорта над стандартами составило 8,7-17,0 %. Кроме того, сорт Шахерезада характеризуется положительным качеством для целей кормопроизводства: повышенной облиственностью биомас-

сы, составляющей 18,2 %, что соответствует 6,4 т/га листьев в общем урожае. В сочетании со способностью накапливать общее количество сахаров с единицы площади (до 2,02 т/га) становится перспективным использование сорта Шахерезада в качестве источника зеленых и сочных кормов.

Kibalnik O.P., Efremova I.G., Semin D.S., Kukoleva S.S.

SUGAR SORGO FOR CULTIVATION IN DRY REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

In the State Register of Breeding Achievements approved for use in 2021, 49 varieties and hybrids from 20 Russian Research Institutions and Breeding Centers were noted for sugar sorghum. Russian Research Design and Technology Institute for Sorghum and Corn is one of the leading institutions for the selection of sorghum crops, currently has access to the use of 7 varieties and 2 hybrids. Selection at the Institute is carried out in different areas of use – for fodder, technical purposes and the production of sugar-containing products. The creation of new adaptive varieties with increased productivity and quality of the products used is an urgent task. This article presents an assessment of a new variety of sugar sorghum Shaherezada according to economically valuable characteristics. The research was carried out on the experimental field of the Institute in 2018-2020. It was found that the new variety is medium-ripe: its growing season was 106-120 days. In the conditions of the region, it reaches 212.2 cm (on average over three years of testing). The sugar content in the stem juice varied significantly in the group of studied samples: from 12.2 % in the Chaika variety to 19.9 % in the Kapital variety. At the same time, Shaherezada revealed an average accumulation of sugars – 14.4 %. The varieties formed different biomass yields in the phase of full grain ripeness, ranging from 20.9 t/ha (Volontoyr variety) to 32.4 t/ha (Shaherezada variety), the excess of the new variety over the standards was 8.7-17.0 %. In addition, the Shaherezada variety is characterized by a positive quality for the purposes of forage production: increased leafiness of biomass, amounting to 18.2 %, which corresponds to 6.4 t/ha of leaves in the total yield. In combination with the ability to accumulate the total amount of sugars per unit area (up to 2.02 t/ha), the use of the Shaherezada variety as a source of green and juicy feed becomes promising.

УДК 633.15:631.586:628.171

Черкашина А.В.

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В НЕОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ

Решающим фактором формирования продуктивности посевов кукурузы в степной зоне является их влагообеспеченность. В условиях усиления аридности климата экономное использование влаги приобретает особую актуальность. Целью исследований было определить суммарное водопотребление и продуктивность кукурузы в неорошаемых условиях степной зоны Крыма. Исследования проводились в ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2016–2019 гг. на черноземе южном слабогумусированном. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы определяли термостатно-весовым методом. Дисперсионный анализ результатов однофакторного опыта проводили по Б. А. Доспехову. Для анализа метеословий использовали данные метеостанции Клепинино. Установлено, что суммарное водопотребление раннеспелого гибрида кукурузы в среднем за четыре года составило 2177,4 м³/га, урожайность зерна – 1,97, сухого вещества – 6,97 т/га. Коэффициент водопотребления составил 1591,0 и 353,2 м³/т зерна и сухого вещества соответственно. Максимальный урожай зерна – 3,99, сухого вещества – 12,96 т/га получен в 2019 году, коэффициент водопотребления и составил 593,2 и 182,6 м³/т зерна и сухого вещества. Низкая продуктивность растений и эффективность использования влаги обусловлена повышенной температурой воздуха в летние месяцы и воздушной засухой.

Cherkashyna A.V.

AGRICULTURAL CONSUMPTIVE WATER USE AND PRODUCTIVITY OF CORN UNDER NON-IRRIGATED CONDITIONS

The decisive factor in the formation of corn productivity in the steppe zone is their moisture supply. In conditions of increasing climate aridity, the economical use of moisture is of particular relevance. The aim of the research was to determine the consumption water use and corn productivity in non-irrigated conditions of the steppe zone of the Crimea. The experimental studies were carried out in the FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea" from 2016 to 2019 years. Soil – chernozems southern low-humus. The reserves of productive moisture in a meter-long soil layer were determined by the thermostatic-weight method. Weather conditions were analyzed according to data of the Klepinino weather station. Consumptive water use of early-ripening maize hybrid under non-irrigated conditions in the steppe zone of the Crimea on average for the period from 2016 to 2019 was 2177,4 м³/ha, grain yield – 1,97, dry matter– 6,97 t/ha, water consumption coefficient was 1591,0 and 353,2 м³/t of grain and dry matter. Maximum grain yield received 3,99, dry matter– 12,96 t/ha in 2019, water consumption coefficient was 593,2 and 182,6 м³/t of grain and dry matter.

УДК: 634.8.03:631.542.3

Замета О.Г., Иванченко В. И., Михайлов С. В., Гараненко М.Н.

УСКОРЕННОЕ СОЗДАНИЕ ШТАМБА И ПЛЕЧЕЙ КОРДОНА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ, ПРЕЖДЕВРЕМЕННО УТРАТИВШИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Проведена сравнительная оценка ускоренного формирования штамба и плечей кордона при реконструкции виноградных насаждений преждевременно утративших продуктивность за счет применения фитоприемов. Наличие мощной корневой системы и создания большего объема листового полога за счет пасынковых образований на штамбе в первый год вегетации обеспечивает положительный эффект на ростовые процессы и формирование рожков. На второй год вегетации имеется возможность получить первый урожай.

Zameta O.G., Ivanchenko V.I., Mikhailov S.V., Garanenko M.N.

ACCELERATED CREATION OF TRUNK AND SHOULDERS OF CORDON DURING RECONSTRUCTION OF VINE PLANTATIONS THAT PREMATURELY LOST PRODUCTIVITY

A comparative assessment of the accelerated formation of the trunk and shoulders of cordon during the reconstruction of vine plantations that prematurely lost productivity due to the use of phytomethods was carried out. The presence of powerful root system and the creation of larger volume of leaf canopy due to the additional sinuial stem formations on the trunk in the first year of vegetation provides a positive effect on growth processes and the formation of horns. In the second year of vegetation, it is possible to obtain the first harvest.

УДК 633.81

Кузнецов С.А.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ КРЫМА

В условиях предгорного Крыма изучалась сравнительная эффективность различных сроков внесения азотных удобрений на многолетней плантации лаванды узколистной. Исследования проводились в формате трехфакторного полевого опыта с тремя повторениями. Резуль-

таты трехлетних исследований (2017-2019 гг.) показали, что оптимальным сроком внесения является самый ранний срок (в марте; при первой возможности выхода в поле). При внесении дозы азота N_{60} вразброс по поверхности поля в эти сроки обеспечивалась в среднем прибавка к урожайности соцветий лаванды на уровне 20 ц/га. В условиях влажной весны этот срок обеспечивает максимальную урожайность (79 ц/га). В условиях засушливой весны он обеспечивает урожайность не ниже, чем апрельский срок внесения под междурядную культивацию.

Kuznetsov S.A.

INFLUENCE OF THE TIME OF NITROGEN FERTILIZER APPLICATION ON THE PRODUCTIVITY OF LAVENDER (*Lavandula angustifolia* Mill.) IN THE CONDITIONS OF CRIMEA

Under the conditions of the Crimean foothills, the comparative effectiveness of various terms of applying nitrogen fertilizers on a plantation of *angustifolia* lavender was studied. The studies were conducted in the format of a three-factor field experiment with three repetitions. The results of three-year studies (2017-2019) showed that the earliest possible time for application is the optimal time (in March; at the first opportunity to enter the field). When applying a dose of nitrogen N_{60} on the surface of the field during these periods, an average increase in the yield of lavender inflorescences was provided at the level of 20 c/ha. In conditions of wet spring, this period provides the maximum yield (79 c/ha). In a dry spring, it provides a yield no lower than the April term for inter-row cultivation.

УДК 634.8.03:631.541

Иванченко В.И., Замета О.Г., Потанин Д.В., Михайлов С.В., Райков А.В.

ВЛИЯНИЕ ПОДВОЙНОГО СОРТА НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ ПРИВИВОК АБОРИГЕННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Проведена сравнительная оценка влияния сорто-подвойных комбинаций винограда на выход первосортных саженцев аборигенных сортов после стратификации. Для проведения исследований изучены 15 привойно-подвойных пар. Сорта подвоя: Берландиери х Рипария Кобер 5ББ, Берландиери х Рипария CO_4 , Рипария х Рупестрис 101-14. Сорта привоя: Джеват кара, Сары пандас, Эким кара, Кефесия, Кокур белый. Подвойные и привойные сорта оказывает влияние на качественные показатели прививки. Проведен трехфакторный дисперсионный анализ, о доли влияния изучаемых показателей, где фактором «А» является привой, фактором «В» – подвой, фактором «С» – условия года. На основе полученных исследований выделены наиболее перспективные привойно-подвойные комбинации винограда, определены доли влияния различных факторов на выход первосортных прививок винограда.

Ivanchenko V.I., Zameta O.G., Potanin D.V., Mikhailov S.V., Raikov A.V.

THE INFLUENCE OF THE ROOTSTOCK VARIETY ON THE PRODUCTION OF STANDARD STRATIFIED GRAFTS OF NATIVE GRAPE VARIETIES

A comparative assessment of the influence of varietal-rootstock combinations of grapes on the yield of first-class seedlings of native varieties after stratification was carried out 15 graft-rootstock pairs were studied for research. Rootstock varieties: Berlandieri x Riparia Kober 5 BB, Berlandieri x Riparia CO_4 , Riparia x Rupestris 101-14. Graft varieties: Dzhevat kara, Sary pandas, Ekim kara, Kefesiya, Kokur white. Rootstock and graft varieties have an impact on the quality of vaccination. A three-factor analysis of variance was carried out, on the share of the influence of the studied indicators, where factor «A» is the graft, factor «B» is the rootstock, factor «C» is the conditions of the year. On the basis of the obtained studies, the most promising graft-rootstock combinations of grapes are identified, the proportions of the

influence of various factors on the yield of first-class grafts of grapes are determined.

УДК 634.322

Коваленко О.В.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
РАЗВЕТВЛЕННЫХ САЖЕНЦЕВ ЧЕРЕШНИ В ПИТОМНИКЕ**

Получение высоких урожаев в садах интенсивного типа напрямую зависит от качества посадочного материала. Целесообразным является использование саженцев черешни с кроной. Но такой посадочный материал получить трудно, по той причине, что не все сорта в достаточной степени ветвятся самостоятельно. Поэтому для стимулирования ветвления саженцев необходимо использовать различные агротехнологические приемы. Главной целью исследований было определение степени влияния агротехнологических приемов для получения разветвленных саженцев черешни в питомнике. Удаление верхушки молодого побега окулянтов не всегда обеспечивает их ветвление, тем самым снижая товарные качества саженцев. Вследствие этого с целью усиления ветвления саженцев черешни применяются более эффективные приемы механического и химического воздействия на крону растений. Самым эффективным агротехническим приемом увеличения количества ветвей в кроне у однолетних саженцев всех исследуемых сортов оказался вариант с механическим удалением листьев у точки роста. Результаты опыта показали, что удаление листьев у точки роста позволяет получить разветвленные саженцы черешни. Так, у сорта Кордия было получено 3,6 шт. боковых ветвей, у сорта Регина в этом же варианте было получено 3,4 шт., а у сорта Мелитопольская черная – 3,0 шт., в то время как в контрольном варианте саженцы очень слабо ветвились. Товарные качества саженцев напрямую зависят от приема стимулирования ветвления. Наибольшее количество стандартного посадочного материала было получено в варианте с применением удаления листьев: у сорта Регина 56,5 %, у сорта Кордия 59,2 % и у сорта Мелитопольская черная 54,2 %.

Kovalenko O.V.

**THE USE OF AGROTECHNOLOGICAL TECHNIQUES FOR OBTAINING
BRANCHED CHERRY SEEDLINGS IN THE NURSERY**

Obtaining high yields in intensive type gardens directly depends on the quality of the planting material. It is advisable to use cherry seedlings with a crown. But it is difficult to obtain such planting material, for the reason that not all varieties branch sufficiently independently. Therefore, to stimulate the branching of seedlings, it is necessary to use various agrotechnological techniques. The main purpose of the research was to determine the degree of influence of agrotechnological techniques for obtaining branched cherry seedlings in the nursery. Removing the tip of a young shoot of oculants does not always ensure their branching, thereby reducing the commercial qualities of seedlings. As a result, in order to strengthen the branching of cherry seedlings, more effective methods of mechanical and chemical effects on the crown of plants are used. The most effective agrotechnical method of increasing the number of branches in the crown of annual seedlings of all the studied varieties was the option with mechanical removal of leaves at the point of growth. The results of the experiment showed that the removal of leaves at the point of growth allows you to get branched cherry seedlings. Thus, 3.6 pcs of lateral branches were obtained in the Kordia variety, 3.4 pcs were obtained in the Regina variety in the same variant, and 3.0 pcs were obtained in the Melitopol'skaya chernaya variety, while in the control variant the seedlings branched very weakly. The commercial qualities of seedlings directly depend on the reception of branching stimulation. The largest amount of standard planting material was obtained in the variant with the use of leaf removal: the Regina

variety has 56.5 %, the Kordia variety 59.2 % and the Melitopol'skaya chernaya variety 54.2 %.

УДК 634.8.047:551(292.471)

Иванченко В.И., Булава А.Н.

**ВЛИЯНИЕ ОРОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ
ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО
ВИНОГРАДО-ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

Создан банк данных по экспозиции, крутизне склона и высоте над уровнем моря для сельскохозяйственным угодьям Предгорного виноградо-винодельческого района. С помощью компьютерной программы ArcGis 10 на базе банка данных разработаны ампелоэкологические карты отображающие показатели орографических факторов. На основании созданного банка данных и цифровых профилей вычленены участки, рекомендуемые для рационального размещения виноградных насаждений.

Ivanchenko V.I., Bulava A.N.

**THE INFLUENCE OF OROGRAPHIC FACTORS ON THE EFFICIENCY OF PLACEMENT
OF VINE PLANTATIONS IN THE CONDITIONS OF THE PIEDMONT WINE-GROWING REGION
OF THE REPUBLIC OF CRIMEA**

A data bank has been created on exposure, slope steepness and altitude above sea level for agricultural lands of the Foothill grape-wine region. Using the ArcGIS 10 computer program, ampeloeological maps displaying indicators of orographic factors have been developed on the basis of a data bank. Based on the created data bank and digital profiles, the sites recommended for the rational placement of grape plantations are isolated.

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.316

Бабицкий Л.Ф., Белов А.В., Москалевич В.Ю.

**МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЫЧАЖНЫХ ВИБРОУДАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ
РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРОВ**

С целью обеспечения возникновения автоколебательного резонансного взаимодействия рабочего органа культиватора с почвой предлагается в его конструктивную схему ввести рычажный виброударный механизм. Установка таких виброударных механизмов на стойках культиваторных лап позволяет интенсифицировать колебательный процесс с обратной от почвы связью и снизить их тяговое сопротивление. С использованием методов теоретической механики и теории колебаний проведено исследование по обоснованию параметров рычажных виброударных механизмов рабочих органов культиватора с учётом их конструктивных параметров и силы сопротивления почвы для предлагаемых схем. Исходя из проведенного теоретического исследования, определение параметров рычажных виброударных механизмов рабочих органов культиватора выполняется в следующей последовательности: определяется длина рычага виброударного механизма; рассчитываются частоты и амплитуды колебаний культиваторной лапы и виброударного рычага; находится высота установки рычага виброударного механизма на упругой стойке культиваторной лапы; рассчитываются частоты главных колебаний подвижных масс на упругих элементах; определяются жесткости нижнего и верхнего упругих элемен-

тов; находится количество витков нижней и верхней промежуточных пружин. После расчета параметров по приведенным формулам проводится изготовление рычажных виброударных механизмов и установка их на рабочие органы культиваторов. Предлагаемая методика позволяет рассчитывать основные параметры рычажных виброударных механизмов молоткового типа и с подвижными массами на кронштейне рабочих органов культиваторов с учётом их конструктивных параметров и силы сопротивления почвы.

Babitsky L.F., Belov A.V., Moskalevich V.Yu.

PROCEDURE FOR DESIGNING LEVER VIBRATION SHOCK MECHANISMS OF CULTIVATORS WORKING BODIES

In order to ensure self-oscillating resonant interaction of cultivator working body with soil, it is proposed to introduce a lever vibration impact mechanism into its structural scheme. The installation of such vibration impact mechanisms on the posts of the cultivator claws allows intensifying the oscillatory process with feedback from the soil and reducing their traction resistance. Using the methods of theoretical mechanics and vibration theory, a research was conducted on the justification of the parameters of the lever vibration shock mechanisms of the cultivator working bodies, taking into account their design parameters and soil resistance force for the proposed schemes. Based on the theoretical study, the parameters of the lever vibration shock mechanisms of the cultivator working bodies are determined in the following sequence: the length of the lever of the vibration shock mechanism is determined; oscillation frequencies and amplitudes of cultivator claw and vibration impact lever are calculated; is the height of installation of the vibration impact mechanism lever on the elastic strut of the cultivator claw; frequencies of main vibrations of movable masses on elastic elements are calculated; stiffness of lower and upper elastic elements is determined; is the number of turns of the lower and upper intermediate springs. After calculation of parameters according to the given formulas, production of lever vibration shock mechanisms and their installation on working bodies of cultivators is carried out. The proposed technique allows to calculate the main parameters of lever vibration impact mechanisms of hammer type and with movable masses on the bracket of cultivators working elements taking into account their structural parameters and soil resistance force.

УДК 634.1: 631.3

Горобей В.П., Старчиков С.С. Скориков Н.А., Мишунова Л.А.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДБОРЩИКА-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

В статье рассматриваются вопросы совершенствования конструкции подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы. Анализируются исследования и технические решения устройств, масса обрезков лозы в которых подается подборщиком в измельчающий барабан, в виде валка, навстречу вращающимся молоткам, закрепленным шарнирно на барабане и подвергается встречному ударному воздействию, фактически препятствующему эффективному вхождению ее в измельчающий барабан, вызывая сгуживание лозы перед ним. Процесс измельчения лозы за счет ударного взаимодействия молотков с планчатыми противорезами и ножевыми подавателями в подбарабанье требует повышенных затрат энергии, так как измельченная лоза, при этом, должна просеиваться через подбарабанье, представляющее собой сложное устройство со многими подвижными элементами, что усложняет конструкцию устройств и эксплуатационную надежность. Обосновывается целесообразность применения технического решения по подбору и измельчению обрезков виноградной лозы с минимальными энергетическими затратами, т.е. подобранные

обрезки лозы движутся в одном направлении с вращениями подборщика и измельчающего барабана, вследствие чего подача их в измельчающий барабан происходит с минимальным усилием, а в процессе резания используется эффект скольжения, благодаря форме режущих элементов ножей, противорезов и серповидных пилонов. Кроме того, использование в предлагаемом техническом решении энергии воздуха, благодаря лопаткам с цилиндрической формой поверхности увеличивает пропускную способность измельчителя. По результатам опробования технических решений в производственных условиях получены данные для разработки конструкторской документации на опытный образец подборщика-измельчителя обрезков виноградной лозы.

Gorobey V.P., Starchikov S.S. Skorikov N.A., Mishunova L.A.

MODERNIZATION OF THE PICKER-SHREDDER OF THE VINE

The article discusses the issues of improving the design of the picker-shredder of vine scraps. The research and technical solutions of devices are analyzed, the mass of vine scraps in which is fed by the picker into the grinding drum, in the form of a roll, towards rotating hammers fixed pivotally on the drum and is subjected to counter impact, which actually prevents its effective entry into the grinding drum, causing unloading of the vine in front of it. The process of crushing the vine due to the impact interaction of hammers with slatted counter-cuts and knife feeders in the sub-drum requires increased energy costs, since the crushed vine, at the same time, must be sifted through the sub-drum, which is a complex device with many movable elements, which complicates the design of the devices and operational reliability. The expediency of using a technical solution for the selection and grinding of vine clippings with minimal energy costs is justified, i.e. the selected vine clippings move in the same direction with the rotations of the picker and the grinding drum, as a result of which they are fed into the grinding drum with minimal effort, and the sliding effect is used in the cutting process, due to the shape of the cutting elements of knives, counter-cuts and crescent-shaped pylons. In addition, the use of air energy in the proposed technical solution, thanks to blades with a cylindrical surface shape, increases the throughput of the shredder. Based on the results of testing technical solutions in production conditions, data were obtained for the development of design documentation for a prototype picker-shredder of vine scraps.

ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:616.995:636.4

Лукьянов Р.Ю., Лукьянова Г.А.

ГЕЛЬМИНТОЗНО-МИКРОБНЫЕ АССОЦИАЦИИ КАК ЭТИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ВОЗНИКНОВЕНИИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ОВЕЦ

Изучали этиологическую структуру бронхопневмоний у овец в хозяйствах Республики Крым и определяли удельный вес основных возбудителей. Установили, что заболеваемость респираторными болезнями в различных категориях хозяйств зависела от сезонности, возраста животных, условий содержания, кормления, поения и уровня ветеринарно-санитарной культуры. На основании лабораторных исследований патологического материала установили, что респираторные заболевания у овец протекают в основном по типу ассоциативной гельминтозно-бактериальной патологии, при которой обнаруживаются гельминты и микроорганизмы в самых разных сочетаниях. При выявленных патологиях обнаруживали гельминтов и микроорганизмы в самых разных сочетаниях. Исследования патологического материала от овец, принадлежащих сельскохозяйственным предприятиям разных районов республики Крым показали 82 % положительных проб возбудителей в различных ассоциациях. Нередко в данной ассоциации принимали участие

гельминты и их личинки (64,3 % случаев). Как правило, встречали в основном легочных гельминтов из родов Dictiocaulus и Protostrongylus. Также из лёгких извлекали личинок гельминтов других родов, паразитирующих в половозрелой форме в желудочно-кишечном тракте, а в ларвальной фазе своего развития – в легочной ткани (Strongyloides, Bunostomum). У клинически больных ягнят бактериальная аутофлора лёгких была более обильной и в её составе присутствовали условно-патогенные и патогенные бактерии. Микробный пейзаж лёгких характеризовался доминированием стафилококков, стрептококков и пастерелл. На основании исследований установили, что при бронхопневмонии овец этиологическим фактором является паразитоценоз гельминтно-микробного характера, компонентами которого выступают диктиокаулы и условно-патогенная микрофлора. Ассоциация бактерий и гельминтов вызывает усиление их патогенности. Как ассоциативная инфекция эти микроорганизмы вызывают у овец тяжёлое заболевание и обуславливают значительный отход овец, что свидетельствует о наличии синергизма.

Lukianov R.Yu., Lukianova G.A.

ASSOCIATIONS OF CONVENTIONALLY PATOGENIC BACTERIA AND HELMINTES AS ETIOLOGIC FACTOR IN ORIGIN OF BRONKHOPNEUMONIA OF SHEEP

We studied the etiological structure of bronchopneumonia in sheep in the farms of the Republic of Crimea and determined the proportion of the main pathogens. It was established that the incidence of respiratory diseases in various categories of farms depended on seasonality, age of animals, conditions of keeping, feeding, watering and the level of veterinary and sanitary culture. Based on laboratory studies of pathological material, it was established that respiratory diseases in sheep proceed mainly according to the type of associative helminthic-bacterial pathology, in which helminths and microorganisms are found in various combinations. With the identified pathologies, helminths and microorganisms were found in various combinations. Studies of pathological material from sheep belonging to agricultural enterprises in different regions of the Republic of Crimea showed 82 % of positive samples of pathogens in various associations. Helminths and their larvae often took part in this association (64.3 % of cases). As a rule, mainly lung helminths from the genera Dictiocaulus and Protostrongylus were encountered. Also, larvae of helminths of other genera were extracted from the lungs, parasitizing in the sexually mature form in the gastrointestinal tract, and in the larval phase of their development – in the lung tissue (Strongyloides, Bunostomum). In clinically ill lambs, the bacterial autoflora of the lungs was more abundant and included opportunistic and pathogenic bacteria. The microbial landscape of the lungs was characterized by the dominance of staphylococci, streptococci and pasteurella. On the basis of studies, it was established that in sheep bronchopneumonia, the etiological factor is parasitocenosis of a helminthic-microbial nature, the components of which are dictyocaulus and opportunistic microflora. The association of bacteria and helminths causes an increase in their pathogenicity. As an associative infection, these microorganisms cause severe disease in sheep and cause a significant loss of sheep, which indicates the presence of synergism.

УДК. 637.523:611.018

Нехайчук Е.В., Лысенко С.Е.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА САРДЕЛЕК

В статье представлены результаты гистологического исследования 7 видов сарделек, вырабатываемых отечественными производителями и реализуемые в торговой сети города Симферополь. Исследования проводили для установления процентного соотношения компонентов, входящих в состав исследуемых сарделек. При гистологическом исследовании в сардельках

выявили сою от 15,2 % до 23,6 %, крахмал от 4,3 % до 8,7 %. При гистологическом анализе установили, что содержание мышечной ткани в сардельках составляет от 12,4 % до 60,3 %. Отобранные пробы размером 10×10×4 мм, фиксировали в 10 % водном растворе формалина. Образцы замораживали для изготовления криостатных срезов толщиной 6 мкм и окрашивали обзорным методом (гематоксилином и эозином) и на липиды суданом IV. 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 семи наименований изделий только одно предприятие выпускает колбасную продукцию по ГОСТу – сардельки «Говяжки» от фирмы «Дружба народов» Р Крым, другие 6 по ТУ либо по СТО. В сардельках, выработанных по ТУ, в маркировке значится белковый стабилизатор, картофельный крахмал, манная крупа, соевый белок. При гистологическом исследовании сою в количестве 23,6 % выявили в сардельках «Особые с говядиной», «С говядиной» – 15,2 %. Крахмал содержится в сардельках «С говядиной» – 4,3 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 5,2 %, «Миньоны» – 6,8 %, «Филейные» – 8,3 %, «Баварские» – 8,7 % (по ГОСТу массовая доля крахмала не должна превышать 2 %). Из маркировки сарделек «Особые с говядиной» мясо говядины в рецептуре не значится, а изготовлены они из мяса птицы механической обвалки. Категории на мясные продукты указывают 2 производителя: фирма «Дружба народов» и ООО «МПК Атяшевский». При гистологическом анализе установили, что содержание мышечной ткани в сардельках говяжки «Дружбы народов» составляет 60,3 % (для категории А и должно быть более 60 %), «Миньоны» – 32,1 %, «Говяжки по Атяшевски» – 30,1 %, «С говядиной» – 27,3 %, что соответствует категории Г (от 20 до 40 %), «Филейные» – 12,4 %, «Особые с говядиной» – 18,3 % – категория Д. Относительная площадь жировой ткани наибольшая в сардельках «Филейные» – 27,4 %, «Миньоны» – 25,5 %, «Баварские» – 25,5 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 24,8 % (по ГОСТу от 18 до 20 %). Соединительной ткани больше всего содержится в сардельках «С говядиной» – 25,8 %, «Баварские» – 24,5 %, «Говяжки по-Атяшевски» – 22,3 %.

Nekhaichuk E.V., Lysenko S.E.

HISTOLOGICAL METHOD OF ASSESSMENT QUALITY OF SAUSAGES

The article presents the results of organoleptic, physicochemical and histological studies of 7 types of sausages produced by domestic manufacturers and sold in the retail network of the city of Simferopol. Studies were carried out to determine the percentage of the ingredients in the sausage under study. In histological studies, soy was found in sausages from 15.2 % to 23.6 %, starch from 4.3 % to 8.7 %. Histological analysis revealed that the content of muscle tissue in sausages ranges from 12.4 % to 60.3 %. The selected samples, measuring 10×10× 4 mm, were fixed in a 10 % aqueous formalin solution. The samples were frozen for the manufacture of cryostatic sections with a thickness of 6 microns and stained with a review method (hematoxylin and eosin) and for lipids with Sudan IV. It was used a LeicaSM1950 cryostat with a rotary microtome, microscope Leica DM 2000. The sections were stained according to the protocol recommended by the reagent manufacturer. Stereometric analysis was performed by using an ocular measuring grid. From the labeling, it follows that out of 7 product names, only 1 enterprises produce sausage products according to GOST: "Govyazhyi" sausages TM "DruzhbaNarodov" of the Republic of Crimea, another 6 by TU or STO. In sausages produced according to the technical specifications in the labeling, there is a protein stabilizer, potato starch, semolina, soy protein. Histological analysis revealed that the sausages "Govyazhyiosobiye" consist 23.6 % of soy, "S Govyadinoi"-15.2 %. Starch is contained in sausages "S Govyadinoi" – 4.3 %, "Govyazhie po Atyashevsky" – 5.2 %, "Minions" – 6.8 %, "Fileinye" – 8.3 %, "Bavarskie" –

8,7 % (according to GOST, the mass fraction of starch should not exceed 2 %). From the labeling of sausages "Osobyе s govyadinoi", beef meat is not listed in the recipe, but they are made from mechanically deboned poultry meat. The categories for meat products are indicated by 2 producers: the company "Druzhba Narodov" and ООО «МПК Атышевский». By the histological analysis was established that the content of muscle tissue in beef sausages "Druzhba Narodov" is 60,3 % (for category A and must be more than 60 %), «Minions» – 32,1 %, "Govyazhie po Атышевский" – 30,1 %, "S Govyadinoi" – 27,3 %, which corresponds to category G (from 20 to 40%), "Fileinye" – 12,4 %, "Osobyе s govyadinoi" – 18,3 % – category D. The relative area of adipose tissue is large in sausages "Fileinye" – 27,4 %, "Minions" – 25,5 %, "Bavarskie" – 25,5 %, "Govyazhie po Атышевский" – 24,8 % (according to Gost from 18 to 20 %). Connective tissue is most contained in sausages "S Govyadinoi" – 25,8 %, «Bavarskie» – 24,5 %, "Govyazhie po Атышевский" – 22,3 %.

УДК 619:636.13:[612.57:616.15]

Кувевда Н.Н., Кувевда Е.Н., Плахотнюк Е.В., Лизогуб М.Л.

ВЛИЯНИЕ ГИПЕРТЕРМИИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЧИСТОКРОВНЫХ ВЕРХОВЫХ ЛОШАДЕЙ

В статье представлены результаты изучения влияния теплового перегревания на гематологический статус лошадей чистокровной верховой породы. Целью работы было изучить влияние гипертермии на гематологический статус животных. установлено, что наиболее неблагоприятным временем являются летние месяцы, в течение которых гипертермия различной степени интенсивности воздействовала на животных течение 6-8 ч сутки. Температура окружающего воздуха при этом достигала 25,9-29,1 °С при относительной влажности 86-92 % (средние величины), а в отдельные дни и выше. Температурно-влажностный коэффициент (ТНІ) был достаточно высоким – 77-82. Отклонений клинического состояния у животных в течение времени исследований не отмечали, т.к. животных оберегали от перегревания, освобождая от работы и моциона в наиболее неблагоприятный период суток (12.00-15.00). Однако, при проведении исследований осенью установили значительные отличия лабораторных показателей крови от аналогичных, проведенных весной. Так, у лошадей выявили нарушения гемопозза: снижение концентрации гемоглобина (на 13,5 %), содержание гемоглобина в гематокрите (10,5 %). Тепловой стресс оказал иммуносупрессивное действие на животных: количество лейкоцитов снижалось на 26,3 % ($p < 0,01$), моноцитов – на 69,6 ($p < 0,01$) и нейтрофилов – на 28,4 % ($p < 0,001$). Кроме этого, уменьшилась функциональная активность печени (содержание общего белка было снижено на 13,7 % ($p < 0,001$), глюкозы – на 11,4 % ($p < 0,05$), активность лактатдегидрогеназы понизилась на 20,2 % ($p < 0,001$), аспартатаминотрансферазы – на 15,8 % ($p < 0,01$), щелочной фосфатазы – на 10,9 % ($p < 0,01$).

Kuevda N.N., Kuevda E.N., Plakhotniuk E.V., Lizogub M.L.

HYPERTHERMIA INFLUENCE ON THE HEMATOLOGICAL STATUS OF THOROUGHBREED RIDING HORSES

In the article presents the results of studying the effect of thermal overheating on the hematological status of Thoroughbred riding horses. The aim of the work was to study the effect of hyperthermia on the hematological status of animals. It was found that the most unfavorable time is the summer months, during which varying degrees intensity of hyperthermia affected animals for 6-8 hours a day. At the same time, the ambient air temperature reached 25,9-29,1 °C at a relative humidity of 86-92 % (average values), and even higher on some days. The temperature-humidity index (THI) was quite high – 77-82. No deviations in the clinical state of the animals were noted during the trials, because animals were kept from overheating,

freeing from work and exercise during the most unfavorable period of the day (12.00-15.00). However, when conducting research in the fall, significant differences were found in laboratory blood parameters from similar ones conducted in the spring. So, in horses, disorders of hematopoiesis were revealed: a decrease in hemoglobin concentration (by 13,5 %), hemoglobin content in hematocrit (10,5 %). Heat stress had an immunosuppressive effect on animals: the number of leukocytes decreased by 26,3 % ($p < 0,01$), monocytes – by 69,6 ($p < 0,01$) and neutrophils – by 28,4 % ($p < 0,001$). In addition, the functional activity of the liver was decreased too (the content of total protein was reduced by 13,7 % ($p < 0,001$), blood glucose - by 11,4 % ($p < 0,05$), decreased enzyme activity: lactate dehydrogenase by 20,2 % ($p < 0,001$), aspartate aminotransferase – by 15,8 % ($p < 0,01$), alkaline phosphatase – by 10,9 % ($p < 0,01$).

УДК 619:636.7:[615.2: 616.5 - 002]

Кораблева Т.Р., Сенчук И.В., Майданюк А.В.

СОЧЕТАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН» И ВАКЦИНЫ «ВАКДЕРМ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ДЕРМАТОФИТОЗА У СОБАК

Целью данной работы было проведение клинической апробации сочетанного использования вакцины «Вакдерм» и иммуномодулятора «Ронколейкин» при дерматофитозе у собак. Объектом исследования являлись животные, больные дерматофитозом. Диагноз на трихофитоз устанавливали комплексно, с учетом результатов клинического обследования и данных лабораторных исследований. Для микологических исследований проводили поверхностный соскоб из поражённых участков на границе со здоровой тканью. При этом производили отбор струпуев, чешуек и поражённых волосков. Пробы материала высевали на агар Сабуро, в который предварительно добавляли тетрациклин для подавления роста посторонней бактериальной микрофлоры. В цельной крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, величину СОЭ, уровень глюкозы, концентрацию гемоглобина, осуществляли выведение лейкограммы. В сыворотке крови исследовали концентрацию общего белка, активность АсАТ и АлАТ. В ходе опыта определяли клеточные показатели неспецифической резистентности животных. Установлено, что дерматофитоз у собак сопровождается снижением функциональной активности нейтрофилов, что выражается в уменьшенном значении фагоцитарного числа. Сочетанное использование сочетанного использования иммуномодулятора и вакцины ускоряет процесс клинического выздоровления при дерматофитозе у собак. Применение иммуномодулятора «Ронколейкин» и вакцины «Вакдерм» способствовало достоверному повышению фагоцитарной активности нейтрофилов ($p < 0,01$) и фагоцитарного числа ($p < 0,001$) по сравнению с группой контроля.

Korableva T.R., Senchuk I.V., Maydanyuk A.V.

COMBINED USE OF THE DRUG "RONKOLEIKIN" AND THE VACCINE "VAKDERM" FOR THE TREATMENT OF DERMATOPHYTOSIS IN DOGS

The purpose of this work was to conduct clinical testing of the combined use of the vaccine "Vakderm" and the immunomodulator "Ronkoleikin" in dermatophytosis in dogs. The object of the study was dogs with dermatophytosis. The diagnosis of trichophytosis was established comprehensively, taking into account the results of clinical examination and laboratory data. For mycological studies, a surface scraping was performed from the affected areas at the border with healthy tissue. At the same time, scabs, scales and affected hairs were selected. Samples of the material were sown on Saburo agar, to which tetracycline was previously added to suppress the growth of extraneous bacterial microflora. In whole blood, the number of erythrocytes, leukocytes, the value of Erythrocyte sedimentation rate, glucose level, hemoglobin concentration were determined, leukograms were removed. The concentration of total

protein, the activity of AsAT and AIAT were studied in the blood serum. During the experiment, cellular indicators of nonspecific resistance of animals were determined. It was found that dermatophytosis in dogs is accompanied by a decrease in the functional activity of neutrophils, which is expressed in a reduced value of the phagocytic number. The combined use of the combined use of an immunomodulator and a vaccine accelerates the process of clinical recovery in dermatophytosis in dogs. The use of an immunomodulator and a vaccine contributed to a significant increase in the phagocytic activity of neutrophils ($p < 0,01$) and phagocytic number ($p < 0,001$) compared with the control group.

УДК 619:[612.2:636.598]

Саенко Н.В., Лукашик Г.В., Саенко Ю.С.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ АППАРАТА ДЫХАНИЯ У ПЕРЕПЕЛОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Исследовали влияние пробиотика «Бифидумбактерин» и аскорбиновой кислоты на морфологию легких и трахеи перепелов белой техасской породы. Объектом исследований были перепела техасской породы, возрастом от 7 до 56 суток, которых разделили на три группы в зависимости от вводимых в рацион пробиотика «Бифидумбактерин» и сочетания пробиотика и аскорбиновой кислоты. Применяли клинические, морфологические и статистические методы исследования. Сохранность перепелов на всем протяжении эксперимента как опытных, так и контрольных групп составила 100 %. Колебания основных физиологических показателей (температуры, частоты сердечных сокращений и дыхания) перепелов всех групп были незначительны и находились в пределах физиологической нормы. Установили, что варьирование морфометрических параметров трахеи и легких перепелов как опытных, так и контрольной групп в 16-суточном возрасте были незначительны. В 36-суточном возрасте масса трахеи и легких перепелов обеих опытных групп была более, чем на 20,0 % выше, чем у контрольной группы. К 56-суточному возрасту разница в длине и массе трахеи и легких перепелов как опытных, так и контрольной групп были незначительны. Микроскопические исследования легких показали, что развитие легких происходило правильно. Применение пробиотика «Бифидумбактерин» и аскорбиновой кислоты в эксперименте оказывает эффективное влияние на рост, развитие и формирование структур легких на всех этапах их формирования.

Saenko N.V., Lukashik G.V., Saenko Yu.S.

FEATURES OF THE MORPHOLOGY OF THE RESPIRATORY APPARATUS IN QUAILS IN THE EXPERIMENT

The effect of the probiotic "Bifidumbacterin" and ascorbic acid on the morphology of the lungs and trachea of Texas white quails was studied. The object of the research were Texas quails, aged from 7 to 56 days, which were divided into three groups depending on the probiotic "Bifidumbacterin" introduced into the diet and the combination of the probiotic and ascorbic acid. Clinical, morphological and statistical research methods were used. The safety of quails throughout the experiment of both experimental and control groups was 100%. Fluctuations in the main physiological parameters (temperature, heart rate and respiration) of quails of all groups were insignificant and were within the physiological norm. It was established that the variation in the morphometric parameters of the trachea and light quails of both the experimental and control groups at the age of 16 days was insignificant. At the age of 36 days, the weight of the trachea and light quails of both experimental groups was more than 20.0% higher than that of the control group. By the age of 56 days, the difference in the length and weight of the trachea and light quails of both the experimental and control groups was insignificant. Microscopic examination of the lungs showed that the development of the lungs was correct. The use

of the probiotic "Bifidumbacterin" and ascorbic acid in the experiment has an effective effect on the growth, development and formation of lung structures at all stages of their formation.

УДК 619:636.7:[616-08:618.14-002]

Скрипник В.И., Саенко Н.В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОПЕРАТИВНОГО И КОНСЕРВАТИВНОГО МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПИОМЕТРЫ У СУК

Провели сравнительную оценку оперативного и консервативного методов лечения гнойного эндометрита у сук. Объектом исследований были 14 собак разных пород в возрасте 2-9 лет с диагнозом пиометра. Для постановки диагноза применяли клинические методы исследования, рентгенографические и ультразвуковые исследования абдоминальной области, морфологические и биохимические исследования крови. Клиническую картину пиометры у сук изучали на 14 больных животных, из которых у 5 собак была закрытая форма пиометры, у 9 – открытая форма. Собакам (n=5) с закрытой формой пиометры провели овариогистерэктомию под общим наркозом. В послеоперационный период животным назначали амоксициллин с гентамицином, окситоцин и гамавит. Кроме этого, два раза в день в течение трех дней проводили внутривенные введения капельно 5 % раствора глюкозы с добавлением аскорбиновой кислоты. Открытую форму пиометры у сук (n=9) лечили двумя способами - консервативным и оперативным. Четырём животным было назначено консервативное лечение с назначением амоксициллина и гентамицина, гамавита, окситоцина, антитоксической терапии. Пяти собакам с открытой формой пиометры также была проведена овариогистерэктомия. Проведенные исследования показали, что при закрытой форме пиометры у сук при овариогистерэктомии (n=5) выздоровление наступило у четырех (80 %) животных. При открытой форме пиометры после консервативного лечения (n=4) клиническое выздоровление наступило у 3 (75 %), а при оперативном лечении с удалением яичников и матки у 5 сук (100 % случаев).

Skripnik V.I., Saenko N.V.

COMPARATIVE EVALUATION OF SURGERY AND CONSERVATIVE METHODS OF TREATMENT OF PYOMETRA IN BITCHES

A comparative evaluation of surgical and conservative methods of treatment of purulent endometritis in bitches was carried out. The object of research were 14 dogs of different breeds aged 2-9 years with a diagnosis of pyometra. Clinical research methods, X-ray and ultrasound examinations of the abdominal region, morphological and biochemical blood tests were used to make the diagnosis. The clinical picture of pyometra in bitches was studied in 14 sick animals, of which 5 dogs had a closed form of pyometra, 9 had an open form. Dogs (n=5) with closed pyometra underwent ovariohysterectomy under general anesthesia. In the postoperative period, the animals were prescribed amoxicillin with gentamicin, oxytocin and gamavit. In addition, intravenous injections of 5 % glucose solution with the addition of ascorbic acid were carried out twice a day for three days. The open form of pyometra in bitches (n=9) was treated in two ways - conservative and operative. Four animals were prescribed conservative treatment with the appointment of amoxicillin and gentamicin, gamavit, oxytocin, antitoxic therapy. Five dogs with open pyometra also underwent ovariohysterectomy. The conducted studies showed that with the closed form of pyometra in bitches with ovariohysterectomy (n=5), recovery occurred in four (80 %) animals. With an open form of pyometra after conservative treatment (n=4), clinical recovery occurred in 3 (75 %), and with surgical treatment with removal of the ovaries and uterus in 5 females (100 % of cases).

УДК : 619:616.98:636.52/.58

Белявцева Е.А., Гуренко И.А., Балала К.Д.

**СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА ПРИ ВИРУСНЫХ
РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПТИЦ**

Целью нашей работы было – провести анализ эпизоотической ситуации по вирусным респираторным болезням птиц и дать оценку мерам специфической профилактики. Установлено, что эпизоотическая ситуация в обследуемом хозяйстве является стабильной и контролируемой за счет плановых профилактических вакцинаций. Проанализированы схемы вакцинации и результаты серологических исследований на напряженность иммунитета к вирусу ньюкаслской болезни, вирусу гриппа птиц, вирусу инфекционного бронхита и к вирусу инфекционного ларинготрахеита. На птицеферме для профилактики ньюкаслской болезни используют живой ослабленный штамм вируса Clon 30. Напряженность иммунитета при исследовании в разные периоды выращивания была на уровне 100-80% при среднеарифметических титрах 5,6 – 3,5 log. Для создания продолжительного длительного иммунитета птицу вакцинируют инактивированной вакциной в 105-дневном возрасте. С целью профилактики инфекционного бронхита применяют живую вакцину из штамма Massachusetts, ревакцинацию проводят четырежды. Для профилактики инфекционного ларинготрахеита используют вакцину из живого ослабленного штамма Nobilis ILT. Вакцину применяют однократно. Напряженность иммунитета к вирусу инфекционного ларинготрахеита в разные сроки исследования составила 91,6 - 95% при среднеарифметических титрах 2,8 – 3,5 log соответственно. Для контроля эпизоотической ситуации по птичьему гриппу проводят плановый серологический контроль на наличие серопозитивности. По результатам исследований положительно реагирующих проб с антигеном вируса птичьего гриппа не выявлено.

Belyavtseva E.A., Gurenko I.A., Balala K.D.

**SEROLOGICAL MONITORING OF IMMUNITY INTENSITY IN VIRAL RESPIRATORY DISEASES
OF BIRDS**

The purpose of our work was to analyze the epizootic situation for viral respiratory diseases of birds and to assess the measures of specific prevention. It has been established that the epizootic situation in the surveyed farm is stable and controlled due to routine preventive vaccinations. Vaccination regimens and the results of serological studies on the intensity of immunity to the Newcastle disease virus, the avian influenza virus, the infectious bronchitis virus and the infectious laryngotracheitis virus are analyzed. At the poultry farm, a live weakened strain of the Clon 30 virus is used to prevent Newcastle disease. The intensity of immunity in the study in different periods of cultivation was at the level of 100-80% with arithmetic mean titers of 5.6 - 3.5 log. To create long-lasting long-term immunity, the bird is vaccinated with an inactivated vaccine at 105 days of age. In order to prevent infectious bronchitis, a live vaccine from the Massachusetts strain is used, revaccination is carried out four times. For the prevention of infectious laryngotracheitis, a vaccine from a live weakened strain of Nobilis ILT is used. The vaccine is used once. The intensity of immunity to the infectious laryngotracheitis virus at different study dates was 91.6 - 95% with arithmetic mean titers of 2.8 - 3.5 log, respectively. To control the epizootic situation for avian influenza, routine serological monitoring for the presence of seropositivity is carried out. According to the results of studies, positively reacting samples with the antigen of the avian influenza virus were not detected.

УДК 636.3 : 636.084

Плешков В.А., Белова С.Н.

ПРОБИОТИК МУЦИНОЛ ЭКСТРА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

В статье представлены результаты применения пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра в кормлении ягнят раннего периода выращивания. Изучалась эффективность пробиотической кормовой добавки Муцинол Экстра в кормлении молодняка овец молочного периода выращивания, определении ее влияния на рост, и морфологические и биохимические показатели крови ягнят, установлении экономической эффективности скармливания кормовой пробиотической добавки. Научно-хозяйственный опыт проводился на молодняке романовской породы овец в возрасте от 10 до 70 дней жизни. Были отобраны две группы (по 10 голов) ягнят молочного периода выращивания методом пар-аналогов. Содержание и кормления экспериментального поголовья ягнят было аналогичным, за исключением изучаемого фактора. Опытной группе молодняка скармливали исследуемую пробиотическую кормовую добавку Муцинол Экстра в количестве 5 грамм на одну голову в сутки. Препарат применяли перорально, предварительно растворив в молоке, утром на протяжении 7 дней с дальнейшим трехдневным перерывом. В результате проведенных исследований установлено, что использование кормовой пробиотической добавки Муцинол Экстра при выращивании молодняка овец в молочный период способствовало повышению абсолютного прироста на 20,5 % ($p < 0,001$) среднесуточного прироста на 20,3 % ($p < 0,001$) и относительного прироста на 50,0 % ($p < 0,001$). На фоне потребления кормовой пробиотической добавки в цельной крови повысилось содержание гемоглобина на 11,2 % ($p < 0,05$), эритроцитов на 14,1 % ($p < 0,01$), снижение глюкозы на 4,0 %. В сыворотке крови увеличилась концентрация общего белка на 3,9 %, общего кальция на 6,8 %, неорганического фосфора на 5,0 %, при снижении уровня мочевины на 12,5 % ($p < 0,05$). Получено дополнительной продукции на сумму 50,4 рубля/гол.

Pleshkov V.A., Belova S.N.

PROBIOTIC MUCINOL EXTRA IN THE DIETS OF YOUNG SHEEP

The article presents the results of using the probiotic feed additive Mucinol Extra in feeding lambs of the early rearing period. There was studied the efficacy of the probiotic feed additive Mucinol Extra in feeding lambs at the preweaning period of rearing, determining its effect on growth, morphological and biochemical parameters of the blood, establishing the economic efficiency of using the probiotic feed additive. The scientific and economic experiment was carried out on young sheep lambs of the Romanov breed aged from 10 to 70 days. Two groups (10 heads each) of lambs of the dairy period of cultivation were selected by the method of pair-analogues. The maintenance and feeding of the experimental population of lambs was similar, except for the studied factor. As a result of the studies, it was found that the use of the probiotic feed additive Mucinol Extra (5 g/head) when growing young sheep lambs in the preweaning period contributed to an increase in the absolute gain by 20.5 % ($p < 0.001$), the average daily gain by 20.3 % ($p < 0.001$) and the relative gain increased by 50.0 % ($p < 0.001$). Consumption of the probiotic feed additive increased such parameters in whole blood as the content of hemoglobin by 11.2 % ($p < 0.05$), erythrocytes by 14.1 % ($p < 0.01$), and decreased glucose by 4.0 %. In the blood serum, the concentration of total protein increased by 3.9 %, total calcium by 6.8 %, inorganic phosphorus by 5.0 %, while the urea level decreased by 12.5 % ($p < 0.05$). Additional profit was received for the amount of 50.4 rubles/head.

Ответственный секретарь – Е.В. Горбунова
Техническое редактирование и верстка – О.Е. Николашина
Перевод – О.А. Клиценко

Подписано в печать 12.04.2022. 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: Институт «Агротехнологическая академия»
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; <https://ata.cfuv.ru/>

Отпечатано в Издательском доме
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**