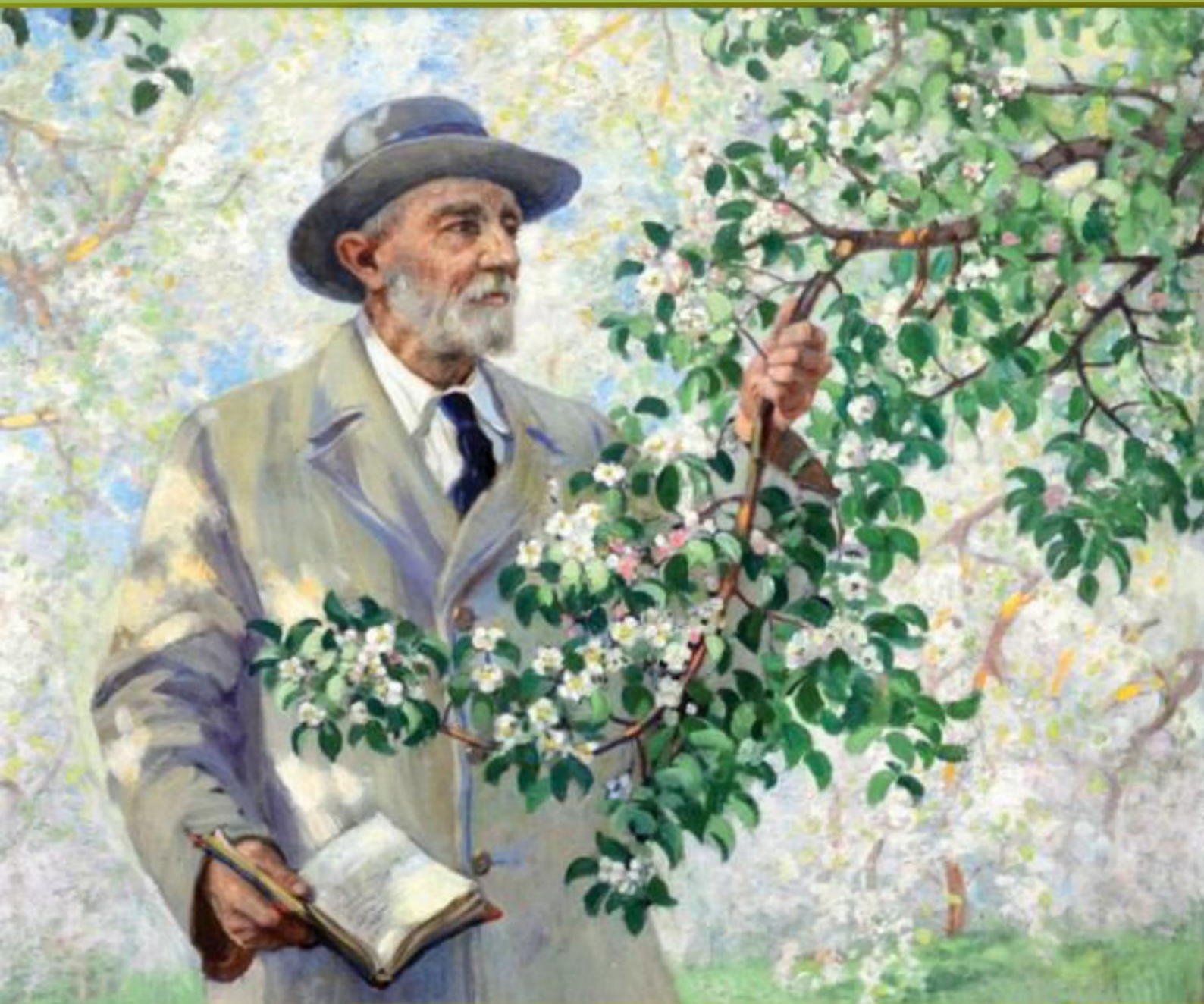


Мичуринский агрономический

№1

ВЕСТНИК



Мичуринск-наукоград РФ

2023

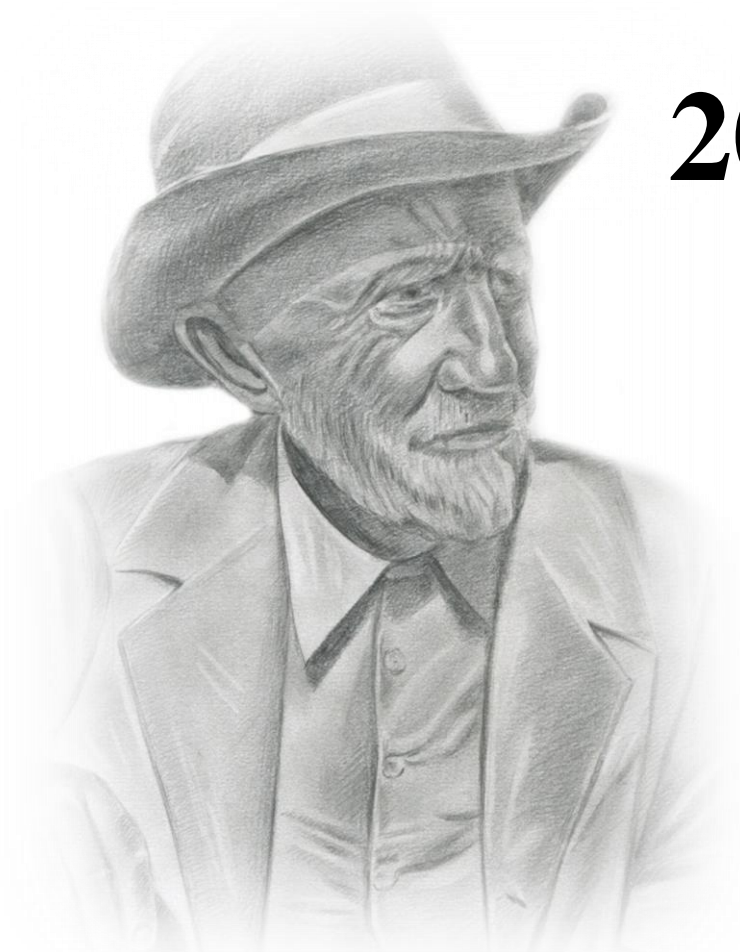
Научно-теоретический и прикладной журнал

Мичуринский
агрономический

ВЕСТНИК

№1

2023



МИЧУРИНСК-НАУКОГРАД РФ

2023

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «АГРОПИЩЕПРОМ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Беленков А.И.	д-р с.-х. наук, проф.
Болдырев М.И.	д-р с.-х. наук, Заслуженный деятель науки России, проф.
Брыксин Д.М.	канд. с.-х. наук
Горбачевская О.А.	д-р биол. наук (Германия)
Дейнеко В.И.	д-р хим. наук, проф.
Захваткин Ю.А.	д-р биол. наук, проф.
Зеленева Ю.В.	канд. с.-х. наук
Калашникова Е.А.	д-р биол. наук, проф.
Кобзарь О.А.	д-р экон. наук (Швейцария)
Колесников С.А.	канд. с.-х. наук, главный редактор
Лебедев В.М.	д-р с.-х. наук, проф.
Лебедев Е.В.	канд. биол. наук, доц.
Мазинов М.А.	д-р биол. наук, проф.
Маркелова Т.В.	д-р филол. наук проф.
Попов С.Я.	д-р биол. наук, проф.
Рябчинская Т.А.	д-р с.-х. наук, проф.
Саввина Ю.В.	канд. филол. наук
Соловьев А.А.	д-р биол. наук, проф.
Сорокопудов В.Н.	д-р с.-х. наук, проф., зам. главного редактора
Сухоруков А.П.	д-р биол. наук
Усов С.В.	канд. с.-х. наук
Федотова З.А.	д-р биол. наук, проф.
Хауке Хеливид	д-р биол. наук, проф. (Германия)
Хрусталева Л.И.	д-р биол. наук, проф.
Чухланцев А.Ю.	канд. с.-х. наук

EDITORIAL BOARD:

Belenkov A.I.	Dr. of Agr. Science, Prof.
Boldyrev M.I.	Dr. of Agr. Science, Honored worker of science of Russia, Prof.
Bryksin D.M.	Cand. of Agr. Science
Gorbachevskaya O.A.	Dr. of Biol. Science (Germany)
Dejneko V.I.	Dr. of Chem. Science, Prof.
Zakhvatkin Yu.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Zeleneva Yu.V.	Cand. of Agr. Science
Kalashnikova E.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Kobzar' O.A.	Dr. of Econ. Science (Switzerland)
Kolesnikov S.A.	Cand. of Agr. Science, Editor-in-Chief
Lebedev V.M.	Dr. of Agr. Science, Prof.
Lebedev E.V.	Cand. of Biol. Science, Assoc. Prof.
Mazirov M.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Markelova T.V.	Dr. of Philol. Science, Prof.
Popov S.Ya.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Ryabchinskaya T.A.	Dr. of Agr. Science, Prof.
Savvina Yu.V.	Cand. of Philol. Science
Solov'ev A.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Sorokopudov V.N.	Dr. of Agr. Science, Prof., Deputy Editor-in-Chief
Sukhorukov A.P.	Dr. of Biol. Science
Usov S.V.	Cand. of Agr. Science
Fedotova Z.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Khauke Khelivid	Dr. of Biol. Science, Prof. (Germany)
Khrustaleva L.I.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Chukhlantsev A.Yu.	Cand. of Agr. Science

АДРЕС 393760, Тамбовская область,
РЕДАКЦИИ: город Мичуринск,
ул. Советская, д. 286,
помещение 6, офис 3
Тел.: 8 (475-45) 5-14-13
E-mail: mich-agrovestnik@mail.ru

© Коллектив авторов, 2023
© ООО НПЦ «Агропищепром»
www.mich-agrovestnik.ru

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. БИОЛОГИЯ

Колесников С.А., Болдырев М.И., Боровских Н.Н.

К фауне жужелиц (*Carabidae*) агробиоценоза смородины черной (*Ribes nigrum* L.) в Тамбовской области.....7

РАЗДЕЛ 2. ЖИВОТНОВОДСТВО

Батанов С.Д., Баранова И.А., Старостина О.С.

Раннее прогнозирование молочной продуктивности и определения живой массы крупного рогатого скота при использовании комплексного индекса типа телосложения.....17

Комарова Н.К., Рахимжанова И.А.

Миронова И.В., Губайдуллин Н.М., Гадиев Р.Р., Газеев И.Р.
Влияние генотипа баранчиков на линейный рост.....29

Карамаева А.С., Карамаев С.В., Валитов Х.З.

Влияние интенсивности потребления молозива на скорость усвоения иммуноглобулинов организмом телят.....36

Хайновский А.В., Сычева Л.В., Перевойко Ж.А.

Эффективность использования премиксов в рецептах поросят при доращивании стартерных и гроуэрных комбикормов.....42

Рахимжанова И.А., Яремко В.В.,

Кошкин И.П., Галиева З.А., Старцева Н.В.
Влияние генотипа баранчиков на гематологические показатели по сезонам года.....48

Толочка В.В., Гармаев Б.Д.,

Гармаев Д.Ц., Рахимжанова И.А.
Мясная продуктивность бычков специализированных мясных пород.....54

Крупина О.В., Миронова И.В.,

Хабибуллин Р.М., Исламова С.Г., Хабибуллин И.М.
Состав и свойства молока коров-первотелок при использовании адаптогенов.....60

РАЗДЕЛ 3. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Андреев Л.В., Минченко Л.А.,

Алейникова С.С., Виноградов В.А.
Особенности технологии производства вина из винограда, выращенного на базе подп «инновационная деревня» учебно-научно-производственного центра «Горная поляна» Волгоградской области.....69

РАЗДЕЛ 4. ПЧЕЛОВОДСТВО

Самойлов К.Н.

Особенности роста пчелиных семей пакетных пчел
разных пород в условиях степной зоны Южного Урала.....72

РАЗДЕЛ 5. ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Илюшкина О.В.

Проблема азотного режима нечерноземной полосы
Омской области в системе полевых севооборотов.....78

Илюшкина О.В.

Эффективность ведения полевых севооборотов
в нечернозёмной зоне Западной Сибири.....87

Астарханов И. Р., Алибалаев Д.А.

Эффективность различных приемов внесения
органических удобрений под картофель на
тёмно-каштановой почве предгорной провинции Дагестана.....92

РАЗДЕЛ 6. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Протасов С.К., Боровик А.А., Брайкова А.М.

Влияние плотности пуха розга на кинетику сушки.....100

РАЗДЕЛ 7. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Займулдынова Ж.Б., Елеусизова А.Т.

Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя крупного рогатого скота.....105

РАЗДЕЛ 8. ЭКОЛОГИЯ

Береславский Э.Н.

О влиянии испарения или инфильтрации на свободную
поверхность грунтовых вод в некоторых задачах подземной гидромеханики.....110

РЕФЕРАТЫ.....120

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ.....136

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ.....137

CONTENTS

SECTION 1. BIOLOGY

Kolesnikov S.A., Boldyrev M.I., Borovskikh N.N.

Fauna of carabidae in agrobiocenosis of black currant in Tambov region.....7

SECTION 2. ANIMAL HUSBANDRY

Batanov S.D., Baranova I.A., Starostina O.S.

Early prediction of dairy productivity and determination
of live weight of cattle using a complex index of body type.....17

Komarova N.K., Rakhimzhanova I.A.

Mironova I.V., Gubaidullin N.M., Gadiev R.R., Gazeev I.R.

The effect of the sheep genotype on linear growth.....29

Karamaeva A.S., Karamaev S.V., Valitov H.Z.

The effect of the intensity of colostrum consumption
on the rate of assimilation of immunoglobulins by the body of calves.....36

Khainovsky A.V., Sycheva L.V., Perevoiko Zh.A.

The effectiveness of using premixes in piglet
recipes when growing starter and grower compound feeds.....42

Rakhimzhanova I.A., Yaremko V.V.,

Koshkin I.P., Galieva Z.A., Startseva N.V.

The influence of the genotype of sheep on hematological indicators by seasons of the year.....48

Tolochka V.V.,Garmaev B.D.,

Garmaev D.Ts., Rakhimzhanova I.A.

Meat productivity of bulls of specialized meat breeds.....54

Krupina O.V., Mironova I.V.,

Khabibullin R.M., Islamova S.G., Khabibullin I.M.

Composition and properties of milk of first-calf cows when using adaptogens.....60

SECTION 3. FOOD INDUSTRY

Andreenko L.V., Minchenko L.A.,

Aleynikova S.S., Vinogradov V.A.

Features of the technology for the production of wine from grapes
grown on the basis of the NODP "Innovative Village" of the educational,
scientific and production center "Gornaya Polyana" of the Volgograd region.....69

SECTION 4. BEEKEEPING

Samoilov K.N.

Features of the growth of batch bee colonies bees of
different breeds in the conditions of the steppe zone Southern Urals.....72

SECTION 5. SOIL SCIENCE

Ilyushkina O.V.	
The problem of the nitrogen regime of the non-chernozem belt of the Omsk region in the system of field crop rotations.....	78
Ilyushkina O.V.	
Efficiency of conducting field crop rotations in the non-chernozem zone of Western Siberia.....	87
Astarkhanov I.R., Alibalaev D. A.	
The efficiency of different methods of introducing organic fertilizers for potatoes on dark chestnut soil of the foothilln province of Dagestan.....	92
SECTION 6. TECHNOLOGY OF STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS	
Protasov S.K., Borovik A.A., Braikova A.M.	
Influence of the density of cat down on the kinetics of drying.....	100
SECTION 7. ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE	
Zaimuldynova Zh.B., Yeleusizova A.T.	
Veterinary and sanitary examination of cattle slaughter products.....	105
SECTION 8. ECOLOGY	
Bereslavsky E.N.	
On the effect of evaporation or infiltration on the free surface of groundwater in some problems of underground hydrometeorics.....	110
AB- STRACTS.....	128
INTRODUCTION.....	136
THE BASIC REQUIREMENTS FOR COPYRIGHT MATERIALS.....	137

УДК 595.762.12:581.55:634.723 (470.326)

**К ФАУНЕ ЖУЖЕЛИЦ (*CARABIDAE*) АГРОБИОЦЕНОЗА
СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Колесников С.А., Болдырев М.И., Боровских Н.Н.
Научно-производственный центр «Агропищепром»

В работе приведены результаты 18-летнего (2004–2022 гг.) изучения жужелиц агробиоценоза смородины черной, приведен список выявленных видов (44 видов), их зоогеографическая и экологическая характеристики, выявлены доминантные виды.

Ключевые слова: жужелицы, видовой состав, зоогеографическая характеристика, экологическая характеристика, смородина.

FAUNA OF *CARABIDAE* IN AGROBIOCENOSIS OF BLACK CURRANT IN TAMBOV REGION

Kolesnikov S.A., Boldyrev M.I., Borovskikh N.N.
Scientific-productive centre «Agrofood»

Results of 18-years (2004–2022) investigation of fauna of carabidae in agrobiocenosis of black currant, the list of detected species (44 sp), their zoogeographical and ecological characteristics have been shown in the article.

Key words: carabidae, species, zoogeographical, ecological characteristics, black currant, dominant species.

Сведения о видовом составе жужелиц в агробиоценозе черной смородины в Средней полосе России до недавнего времени отсутствовали. Нами первые сведения о видовом составе жужелиц агробиоценоза смородины черной в Тамбовской области были даны в 2010 г. [8] в работе «Видовой состав жужелиц на биотопе смородины черной в Тамбовской области», где представлены сведения о 34 видах жужелиц и в 2014 г. во второй статье «Фауна жужелиц (*Carabidae*) агробиоценоза смородины черной (*Ribes nigrum* L.) в Тамбовской области» приводятся 40 видов жужелиц [9].

В настоящей публикации нами более полно отражен видовой состав семейства - ранее опубликованный материал пополнен четырьмя видами и двумя новыми доминантами. В работе представлена зоогеографическая и экологическая характеристика 44 видов жужелиц. Хотелось бы отметить, что за 2019–2022 гг. не было найдено ни одного нового вида жужелиц на изучаемом агроценозе и, таким образом, можно констатировать о завершение работы на этой культуре по выявлению новых видов жужелиц в данном регионе.

Цели исследований. Целью наших исследований было выявить видовой состав жужелиц, определить доминантные, наиболее важные виды. Полученные данные планируется использовать при разработке комплекса профилактических организационно-хозяйственных, агротехнических и химических мероприятий по борьбе с вредителями смородины черной, которые не оказывали бы отрицательного влияния на зоофагов с тем, чтобы усилить их роль в регуляции численности фитофагов.

Объекты и методы исследования

Основной базой для проведения исследований служили насаждения смородины чёрной совхоза СПХ «Дубовое». Возраст плантации – 8 лет, общая площадь – 3,5 га., расстояние между рядами – 1,8 м. Также исследования проводились в генетических насаждениях смородины черной Научно-производственного центра «Агропищепром», общая площадь 7,8 га, ФНЦ им. И.В. Мичурина и на частных плантациях этой культуры Мичуринского, Дмитриевского районов Тамбовской области. Возраст частных насаждений – не менее 10 лет.

Для выявления в агробиоценозе смородины черной численности жужелиц, активно передвигающихся по поверхности почвы, применяли широко распространённый метод ловушек Бербера [10] – отлов в прикопанные до уровня поверхности почвы стеклянные полулитровые банки (с фиксатором и без фиксатора). Жужелиц, передвигающихся в верхних слоях почвы, учитывали «глубинными ловушками» по методике В.В. Исаичева [2]. Для этого с помощью бура выкапывали ямки глубиной 20 – 25 см, на дно которых помещали стеклянные полулитровые банки так, чтобы верхний край банки находился на 10 – 15 см ниже поверхности почвы. Входное отверстие в ямку сверху накрывали куском фанеры, на которую насыпали небольшой слой земли. Применяли также методы почвенных раскопок. Брали по 10 почвенных проб на обследуемой территории размером 50 x 50 см на глубину до 30 см. Сборы жужелиц проводили со второй декады апреля до октября через каждые 5 – 10 дней, фиксируя имаго в 4%-ном растворе формалина.

Имагинальный материал определяли, пользуясь работами: О.Л. Крыжановского, Н. Freude, K. W. & Harde, G. A. Lohse [3,4,13]. Номенклатура жужелиц даётся по каталогу России и сопредельных стран [14].

Зоогеографическая характеристика собранных видов дана с учётом сведений следующих авторов: О. Л. Крыжановского [3,4]; А.А. Петрусенко и др. [5], С. Ю. Грюнталя [1].

Экологическая характеристика по биотопической приуроченности видов дана по сведениям, полученным в первую очередь отечественными энтомологами и почвенными зоологами.

Разделение видов на группы жизненных форм имаго проведено согласно системе, разработанной И.Х. Шаровой [7].

Выявление доминантных видов жужелиц осуществлялось по шкале предложенной О. Ренконеном [11,12].

Результаты и их обсуждение

В результате восемнадцатилетних исследований (2004–2022 гг.) на территории Тамбовской области нами выявлено в насаждениях смородины черной 44 видов жужелиц. Видовой состав, зоогеографическая, экологическая характеристика жужелиц представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика
жувелиц плантаций черной смородины в Тамбовской области**

Виды	Зоогеографическая, экологическая характеристика			
	1	2	3	4
<i>Colosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Л	3 эх
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	Е-Сред	В	Луг-П	3 ппс
<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	ЕС	В	Луг-П	3 ппс
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	ЕС	М	Э→Л	3 ппсз
<i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	ТПп	В	Л	3 ппсз
<i>P. niger</i> (Schaller, 1783)	ТПп	М	Л	3 ппсз
<i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798)	ЕС	В	Л-Б	3 ппсз
<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	ТПп	В	Л-Б	3 пс
<i>P. aethiops</i> (Panz, 1797)	Е	Л-О	Л	3 ппсз
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	Е-Сред	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПб-м	Л-О	Л	3 пс
<i>C. fuscipes</i> (Goeze, 1777)	ЕК	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>C. halensis</i> (Schaller, 1783)	ТПп	О	Л	3 пс
<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПп	Л-О	Луг	3 пс
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	ЗП	В	Л→Б	3 ппсз
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
<i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	ЕС	В	Луг	М с-ск
<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	В	Луг	М с-ск
<i>A. ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	Л-О	П	М гх-г
<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	ТПп	В	Луг	М с-ск
<i>A. nitida</i> (Sturm, 1825)	ЗП	В	Луг	М гх
<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М с-ск
<i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	ЗП	О	Луг-П	М с
<i>A. fulva</i> (O. Muller, 1776)	ЕС	О	П	М гх
<i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	П	М гх
<i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	О	П	М сх
<i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	ТПп	Л-О	Луг-П	М сх
<i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	Л-О	Луг-П	М гх-г
<i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПп	В	Э	М гх-г
<i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	ЗП	В	Луг-П	М гх
<i>H. affinis</i> (Schränk, 1781)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	В	Луг-П	М гх-г
<i>Badister bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)	Г	В	Л	3 ппс
<i>B. lacertosus</i> (Sturm, 1815)	ТПп	В	Л	3 ппс
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	ТПб	В	Луг-П	3 ппс
<i>B. properans</i> (Stephens, 1829)	ЕС	В	Луг-П	3 ппс
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	ТПп	Л-О	Луг-П	3 п-тр.с
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1797)	ТПп	Л-О	Луг-П	3 пс
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Гп	М	П	3 гр
<i>Carabus cancellatus</i> (Illiger, 1798)	ЕС	В	П→Л→Э	3 эх
<i>C. granulatus</i> (Linnaeus, 1758)	ТПб	В	Л	3 эх
<i>C. erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	ЕС	О	Луг-П	3 пс
<i>C. convexus</i> (Fabricius, 1775)	ЕС	В	Л	3 эх

Условные обозначения:

1 – зоогеографическая характеристика: Г - голарктический; б – бореальный; б-м – борео-монтанный; п – полизональный; ТП – транспалеарктический; н – неморальный, п – полизональный, б-м – борео-монтанный; ЕС – европейско – сибирский; ЕК – европейско-казахстанский; Е-Сред – европейско-средиземноморский; Е – европейский, ЗП – западнопалеарктический;

2 – сезонное размножение: В - весеннее; В-Л – весеннее-летнее; Л-О- летнее-осеннее; М – мультисезонное.

Виды, у которых на рассматриваемой территории происходит смена стадий: П→Л→Э - вид, который в зависимости от района ведет себя как полевой, лесной или эврибионт;

3 – биотопическая приуроченность: Л – лесной; Л-Б – лесо-болотный; Б - болотный; Луг – луговой; Луг-П – луговой-полевой; П – полевой; Э – эврибионтный; Э→Л – вид, который в зависимости от района ведет себя как луговой или эврибионт; Л→Б – вид, который в зависимости от района ведет себя как луговой или болотный.

4 – жизненная форма имаго: З – зоофаги (эх – эпигеобионты ходящие; ппс – поверхностно-подстилочные стратобионты; ппсз – подстилично-почвенные стратобионты зарывающиеся; пс – подстилочные стратобионты, с-ск – стратобионты-скважники, гх – георхобионты, с – стратобионты; гр - геобионты роющие); М – миксофитофаги (сх – стратохортобионты; гх-г – геохортобионты гарпалоидные; п-тр.с – подстилично-трещинные стратобионты).

В агроценозе чёрной смородины за годы исследований было выявлено 44 видов жу-желиц, принадлежащих к четырнадцатью родам: *Amara*, *Harpalus*, *Pterostichus*, *Calathus*, *Poecilus*, *Carabus*, *Badister*, *Bembidion*, *Colosoma*, *Anisodactylus*, *Anchomenos*, *Microlestes*, *Synuchus*, *Clivina*. (Таблица-2).

Таблица 2

Таксономическая принадлежность жу-желиц в агробиоценозе чёрной смородины в Тамбовской области

Название родов	Количество видов	Обилие, %	Доминантные виды	Обилие, %
<i>Amara</i>	9	20,0	<i>A. aenea</i>	2,9
			<i>A. similata</i>	2,2
<i>Harpalus</i>	8	18,2	<i>H. rufipes</i>	46,4
			<i>H. affinis</i>	3,2
			<i>H. distinguendus</i>	3,7
<i>Pterostichus</i>	7	16,9	<i>P. melanarius</i>	9,5
<i>Calathus</i>	5	11,4		
<i>Carabus</i>	3	6,8		
<i>Poecilus</i>	2	4,5	<i>P. cupreus</i>	17,1
			<i>P. versicolor</i>	3,8
<i>Badister</i>	2	4,5		
<i>Bembidion</i>	2	4,5		
<i>Colosoma</i>	1	2,2		
<i>Anisodactylus</i>	1	2,2	<i>A. signatus</i>	2,7
<i>Anchomenos</i>	1	2,2		
<i>Microlestes</i>	1	2,2		
<i>Synuchus</i>	1	2,2		
<i>Clivina</i>	1	2,2		
14	44	100	9	91,5

Самыми многочисленным по количеству представленных видов является род *Amara*. К нему относятся девять видов жуужелиц: *A. eurinota*, *A. similata*, *A. ovata*, *A. nitida*, *A. aenea*, *A. bifrons*, *A. ingenua*, *A. communis*, *A. Fulva*, что составляет в сумме 20% от общего видового обилия.

Второе место по многообразию видов на шиповнике занимает род *Harpalus*. В него входит 8 видов: *H. griseus*, *H. rufipes*, *H. rubripes*, *H. tardus*, *H. latus*, *H. smaragdinus*, *H. affinis*, *H. distinguendus*, что составляет 18,2% от общего видового обилия.

Третье место занимает род: *Pterostichus*. В него входят семь видов жуужелиц: *P. niger*, *P. oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. anthracinus*, *P. strenuus*, *P. diligens*, *P. aethiops*, которые в сумме составляют 16,9% от общего видового обилия.

Четвертое место в таксономической характеристике занимает род *Calathus*, включающий пять видов: *C. ambiguus*, *C. micropterus*, *C. fuscipes*, *C. halensis*, *C. melanocephalus* или 11,4% от общего видового обилия.

Пятое место занял род *Carabus*. В него вошло 3 вида: *C. cancellatus*, *C. granulatus*, *C. granulatus*, что составляет 6,8 от общего видового обилия.

Шестое место разделили три рода: *Poecilus*, *Bembidion* и *Badister*, которые включают по два вида: *P. cupreus*, *P. versicolor*; *B. bipustulatus*, *B. lacertosus*; *B. lampros*, *B. properans* или каждый по 4,5% от общего видового обилия.

Последнее место заняли представители шести родов: *Colosoma*, *Anisodactylus*, *Anchomenos*, *Microlestes*, *Synuchus*, *Clivina*, включающие по одному представителю: *Colosoma inquisitor*, *Anisodactylus signatus*, *Anchomenos dorsali*, *Microlestes minutulus*, *Synuchus vivalis*, *Clivina fossor*. Каждый из представленных родов составляет 2,2% от общего видового обилия.

В агробиоценозе чёрной смородины из 44 видов жуужелиц выделяются девять доминантных видов: *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Harpalus affinis*, *Anisodactylus signatus*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus distinguendus*, *Amara aenea*, *Amara similata*. По индексу доминирования среди массовых (доминантных) видов жуужелиц можно выделить 3 группы: супердоминантная, доминантная, субдоминантная.

Первая супердоминантная группа включает один вид *Harpalus rufipes* - 46,4%. Вторая группа доминантов включает два вида: *Poecilus cupreus* – 17,1 %, *Pterostichus melanarius* – 9,5 %. Третья группа субдоминантов включает шесть видов: *Poecilus versicolor* - 3,8 %, *Harpalus distinguendus* – 3,7 %, *Harpalus affinis* – 3,2 %, *Amara aenea* – 2,9 %, *Anisodactylus signatus* – 2,7 %, *Amara similata* – 2,2 %. Наиболее многочисленными на чёрной смородине являются виды: *Harpalus rufipes*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*. Эти три вида составляют 73,0 % от общего обилия жуужелиц агробиоценоза чёрной смородины. Виды жуужелиц: *Anisodactylus signatus*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus affinis*, *Harpalus distinguendus*, *Amara aenea*, *Amara similata* относящиеся к субдоминантной группе, составляют 18,5 % от всего обилия видов агроценоза. На остальные 35 вида жуужелиц биотопа черной смородины приходится 8,5 % от их общего обилия.

Зоогеографический состав фауны жуужелиц агроценоза чёрной смородины характеризуется господством видов с широкими ареалами (Таблица – 3).

Таблица 3

**Зоогеографический состав фауны жужелиц агробиоценоза
смородины чёрной в Тамбовской области**

Зоогеографический комплекс видов	Число видов	Обилие, %
Транспалеарктический	24	54,5
Европейско-сибирский	9	20,4
Западнопалеарктический	4	9,1
Европейский-средиземноморский	3	6,8
Голарктический	2	4,5
Европейский	1	2,3
Европейско-казахстанский	1	2,3
Всего	44	100

Первое место в агробиоценозе черной смородины занимают транспалеарктические виды, составляющие 54,5% от общего видового обилия (24 вида). Европейско-сибирский ареал представлен 9 видами, что составляет 20,4% от общего видового обилия. Западнопалеарктические виды составляют 9,1% обилия (4 вида). Европейско-средиземноморский ареал объединяет 3 вида, что составляет 6,8% от общего видового обилия жужелиц. Голарктический ареал включает 2 вида (4,5%). На европейский и европейско-казахстанский ареалы приходится по 1 виду, что в совокупности составляет 4,6% обилия жужелиц в агробиоценозе черной смородины.

Экологическую структуру жужелиц агробиоценоза чёрной смородины Тамбовской области охарактеризуем по трём критериям: типу сезонного размножения, биотопическому переферендуму и жизненным формам.

С типом сезонного размножения жужелиц связан характер сезонной активности. Смена фенологических аспектов видов жужелиц в биоценозах зависит от особенностей сезонной репродуктивной ритмики населения жужелиц.

Жужелицы агробиоценоза чёрной смородины Тамбовской области разделены нами на четыре типа сезонного размножения: весенний, летне-осенний, мультисезонный, осенний (Таблица-4). У видов жужелиц с весенним размножением спаривание и откладка яиц происходят весной, а у осенних – осенью. Летне-осенние виды активны во второй половине лета и осенью. Мультисезонные виды обладают большой экологической пластичностью и размножаются в течение всего вегетационного сезона. Личинки жужелиц с весенним типом размножения развиваются в первой половине лета, а у видов с осенним типом размножением – осенью. У видов с летне-осенним типом размножения личинки развиваются во второй половине лета и осенью. Личинки жужелиц мультисезонных видов встречаются в течение всего вегетационного сезона.

Таблица 4

Типы размножения жужелиц

Типы размножения	Число видов	Обилие, %
Весенний	27	61,3
Летне-осенний	10	22,7
Осенний	4	9,1
Мультисезонный	3	6,8
Всего	44	100

Подавляющее число видов жужелиц агробиоценоза чёрной смородины размножается весной – 61,3% (27 вида). Жужелиц с летне-осенним типом размножения – 22,7% (10 видов). Осенним – 9,1% (4 вида) и завершающим тип размножения мультисезонный – 6,8% (3 вида) от общего видового обилия жужелиц.

По избирательности к местообитанию в местных условиях жужелиц агробиоценоза чёрной смородины Тамбовской области можно условно подразделить на несколько экологических групп: лесные, лесо-болотные, болотные, луговые, луго-полевые, полевые, эврибионтные (Таблица -5).

Таблица 5

Экологический состав фауны жужелиц агробиоценоза смородины чёрной в Тамбовской области (по биотопическому переферендуму)

Экологическая группа видов	Число видов	Обилие, %
Луго-полевая	17	38,6
Лесная	10	22,7
Луговая	5	11,4
Полевая	5	11,4
Лесо-болотная	3	6,8
Эврибионтная	1	2,3
Эврибионтная→Лесная	1	2,3
Лесная→Болотная	1	2,3
Полевой→Лесной→ Эврибионтный	1	2,3
Всего	44	100

Анализ таблицы - 5 показывает, что наибольшее количество видов жужелиц агробиоценоза чёрной смородины приурочены к открытым ландшафтам: луго-полевому, луговому, полевому. Эти виды составляют 61,4% обилия (27 видов). Лесные жужелицы представлены 10 видами, что составляет 22,7% от общего видового обилия. Лесо-болотная экологическая группа жужелиц представлена 3 видами (6,8%). Эврибионтные виды составляют 2,3% обилия (1 вид) от всего количества жужелиц агробиоценоза. Виды с эврибионтным→Лесным, Лесным→Болотным, Полевой→Лесной→ Эврибионтный типами экологической приуроченности составляют по 6,9 %.

Спектр жизненных форм жужелиц агроценоза чёрной смородины Тамбовской области (таблица - 6) составлен в соответствии с системой жизненных форм имаго жужелиц, предложенной И. Х. Шаровой. Список видов жужелиц агробиоценоза смородины черной Тамбовской области был классифицирован нами по классам и группам жизненных форм (таблица - 6).

Таблица 6

**Спектр жизненных форм жуужелиц агробиоценоза
смородины чёрной в Тамбовской области**

Жизненные формы	Число видов	Обилие, %
Зоофаги	26	59,1
Подстилочные стратобионты	9	20,4
Поверхностно-подстилочные стратобионты	6	13,6
Подстильно-почвенные стратобионты зарывающиеся	6	13,6
Эпигеобионты ходячие	3	6,8
Геобионты роющие	1	2,3
Подстильно-трещинные стратобионты	1	2,3
Миксофитофаги	18	40,9
Геохортобионты-гарпалоидные	6	13,6
Стратобионты-скважники	5	11,4
Георхобионты	4	9,1
Стратохортобионты	2	4,5
Стратобионты	1	2,3
Всего	44	100

Спектр жизненных форм жуужелиц агробиоценоза чёрной смородины в Тамбовской области состоит из 26 видов зоофагов и 18 видов миксофитофагов. Таким образом, зоофаги в агробиоценозе смородины черной занимают первое место и составляют 59,1% видового обилия жуужелиц в агробиоценозе, соответственно миксофитофагов – 40,9% видов.

По числу видов среди зоофагов преобладают формы из подстильно-почвенного яруса: подстилочные стратобионты – 9 видов (20,4%), поверхностно-подстилочные стратобионты – 6 видов (13,6%), подстильно-почвенные стратобионты зарывающиеся – 6 видов (13,6%). Минимальное количество среди зоофагов занимают эпигеобионты ходячие – 3 вида (6,8%), подстильно-трещинные стратобионты – 1 вид (2,3%), геобионты роющие – 1 вид (2,3%). Среди миксофитофагов первое место по обилию видов занимают геохортобионты-гарпалоидные – 6 видов (13,6%), далее идут стратобионты скважники – 5 видов (11,4%), затем георхобионты – 4 вида (9,1%). Стратохортобионты включают всего 2 вида (4,5%), стратобионты – 1 вид (2,3%).

Выводы

1. Видовой состав жуужелиц агробиоценоза смородины черной насчитывает 44 видов принадлежащих к 14 родам.
2. В исследуемом агробиоценозе выявлено 9 доминантных видов жуужелиц: *H. rufipes*, *H. affinis*, *H. distinguendus*, *P. melanarius*, *P. cupreus*, *P. versicolor*, *A. signatus*, *A. aenea*, *A. similata* относящихся к 5 родам: *Harpalus*, *Pterostichus*, *Poecilus*, *Anisodactylus*, *Amara* и населяющие до 91,5 % всего видового обилия жуужелиц агробиоценоза смородины черной.
3. Видовой состав жуужелиц агробиоценоза представлен 7 зоогеографическими комплексами: транспалеарктическим (24 вида), европейско-сибирским (9 видов), западнопалеарктическим (4 вида), европейско-средиземноморским (3 вида), голарктическим (2 вида), европейским (1 вид), европейско-казахстанским (1 вид).
4. По типу сезонного размножения жуужелицы агробиоценоза делятся на: весенний (27 видов), летне-осенний (10 видов), осенний (4 вида), мультисезонный (3 вида).

5. Видовой состав жуужелиц агробиоценоза смородины черной по местообитанию можно условно подразделить на несколько экологических групп: луго-полевая (17 видов), лесная (8 видов), луговая (5 видов), полевая (5 вида), лесо-болотная (3 вида), эврибионтная (1 вид), эврибионтная→лесная (1 вид), лесная→болотная (1 вид), полевой→лесной→ эврибионтный (1 вид).
6. По спектру жизненных форм видовой состав жуужелиц представлен классом Зоофаги: подстилочными стратобионтами (9 видов), поверхностно-подстилочными стратобионтами (6 видов), подстильно-почвенными стратобионтами зарывающимися (6 видов), эпигеобионтами ходячими (3 вида), подстильно-трещинными стратобионтами (1 вид), геобионтами роющими и классом Миксофитофаги: геохортобионты-гарпалоидные (6 видов), стратобионты-скважники (5 видов), георхобионты (4 вида), стратохортобионты (2 вида), стратобионты (1 вид).
7. Зональный спектр жизненных форм жуужелиц свидетельствует о широком освоении экологических ниш в исследуемом агробиоценозе.

Список литературы

1. Грюнталь, С. Ю. Организация сообществ жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины / Грюнталь С. Ю. // М.: Галлея – Принт, 2008. 484 с.
2. Исаев, В. В. К методике полевого учёта видовой состава и численности хищных жуужелиц / Исаев В. В // Докл. ТСХА. 1969. Вып. 143. С. 163 – 165.
3. Крыжановский, О. Л. *Carabidae – Жуужелицы* // Определитель насекомых европейской части СССР/ Крыжановский О. Л.// М., Л.: Наука, 1965. Т. II. С. 29-77.
4. Крыжановский, О. Л. Жуужики подотряда *Adephaga*: Семейства *Rhysodidae, Trachypachidae*, семейства *Carabidae*: (Вводная часть и обзор фауны СССР) /Крыжановский О. Л.// Л.: Наука, 1983. 341 с.
5. Петрусенко, А. А. Эколого - зоогеографический анализ жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесостепной и степной зон Украины /Петрусенко А. А. // Дисс. ... канд. биол. наук. Киев, 1971. 211 с.
6. Шарова, И. Х. Фауна жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Московской области и степень её изученности /Шарова И. Х.// Почвенные беспозвоночные Московской области. М.: Наука, 1982. С. 223 – 236.
7. Шарова, И. Х. Жизненные формы жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) /Шарова, И. Х.// М.: Наука, 1981. 360 с.
8. Колесников, С.А. Видовой состав жуужелиц *Carabidae* на биотопе смородина чёрная в Тамбовской области/ Колесников, С.А., Истомин А.М.//Зоологические исследования в регионах России и на сопредельных территориях: Материалы Межд. науч. конф./ Редкол.: А.Б. Ручин (от. ред.) и др. – Саранск: Типография «Прогресс», 2010. С. 67-69.
9. Колесников, С.А. «Фауна жуужелиц (*Carabidae*) агробиоценоза смородины черной (*Ribes nigrum* L.) в Тамбовской области» /Колесников С.А., Болдырев М.И. /Вестник КрасГАУ. – 2014. - №5(92) С. 97-103.
10. Barber H. S. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elish. Mitchell. Science Soc. 1931. S. 259-266.
11. Renkonen O. Statisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. Soc. Zool. – Bot. Fenn. Vanamo. 1938. Bd. 6. 231 ss.
12. Renkonen O. Die Carabiden – und Staphyliniden – Bestande eines Seeufers in S-W Finnland // Ann. Ent. Fenn. 1944. Bd. 9. № ½. S. 10 – 33.
13. Freude H., Harde K. W. & Lohse G. A. Die Kafer Mitteleuropas. 1976. Bd. 2. Adephaga I. – Krefeld: Cocks & Evers Verl. 302 S.
14. Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I., Kataev B. M., Makarov K. V. & Shilenkov V. G. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta. Coleoptera. Carabidae). Pensoft Publishers. Sofia-Moskov. 1995. 271 pp.

Колесников Сергей Александрович, кандидат с.-х. наук, исполнительный директор Научно-производственного Центра «Агропищепром»
393761, Тамбовская область, г. Мичуринск-наукоград РФ, ул. Советская д. 286
Телефон: 8(47545) 5-09-80
E-mail: agropit@mail.ru

Болдырев Михаил Иванович, доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки России, председатель научно-технического совета Научно-производственного Центра «Агропищепром»
393761, Тамбовская область, г. Мичуринск-наукоград РФ, ул. Советская д. 286
Телефон: 8(47545) 5-14-13
E-mail: agropit@mail.ru

Боровских Николай Николаевич, старший лаборант-исследователь отдела агроэкологии и защиты растений Научно-производственного Центра «Агропищепром»
393761, Тамбовская область, г. Мичуринск-наукоград РФ, ул. Советская д. 286
Телефон: 8(47545) 5-31-48
E-mail: agropit@mail.ru

РАЗДЕЛ 2

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.061:004.9

РАННЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Батанов С.Д., Баранова И.А., Старостина О.С.
Удмуртский государственный аграрный университет

Выявление взаимосвязи типа телосложения, генотипических и фенотипических особенностей животного позволит сформулировать комплексную оценку животных по племенной ценности и производственному типу, их здоровью и перспектив использования. В связи с этим важной составляющей комплексной оценки является определение экстерьерных показателей животного. В данной статье представлен новый подход в оценке экстерьера. Суть метода заключена в том, что в условиях фермы при содержании животных в стойлах определяют экстерьерные параметры путем обработки изображений, полученных фотографированием животных или с помощью сенсора глубины Sensors-3D. На основе полученных промеров животного были разработаны формулы вычисления индексов типа телосложения, которые позволяют выявить экстерьерно-конституциональный тип животного. Учитывая высокую степень корреляции между экстерьерными параметрами и молочной продуктивностью, экстерьерными параметрами и живой массой, вычисленные индексы типа телосложения лежат в основе прогнозирования мясной и молочной продуктивности крупного рогатого скота.

Ключевые слова: тёлки, бычки, чёрно-пёстрая порода, тип телосложения, экстерьерный индекс, живая масса, молочная продуктивность.

EARLY PREDICTION OF DAIRY PRODUCTIVITY AND DETERMINATION OF LIVE WEIGHT OF CATTLE USING A COMPLEX INDEX OF BODY TYPE

Batanov S.D., Baranova I.A., Starostina O.S.
Udmurtia State Agrarian University

Identification of the relationship between body type, genotypic and phenotypic characteristics of the animal will allow us to formulate a comprehensive assessment of animals in terms of breeding value and production type, their health and prospects for use. In this regard, an important component of a comprehensive assessment is the determination of the exterior indicators of the animal. This article presents a new approach to assessing the exterior. The essence of the method lies in the fact that under farm conditions, when animals are kept in stalls, exterior parameters are determined by processing images obtained by photographing animals or using the Sensors-3D depth sensor. Based on the obtained measurements of the animal, formulas were developed for calculating body type indices, which make it possible to identify the exterior-constitutional type of the animal. Given the high degree of correlation between conformation parameters and milk productivity, conformation parameters and live weight, the calculated body type indices underlie the forecasting of meat and dairy productivity of cattle.

Key words: heifers, bulls, black-and-white breed, body type, conformation index, live weight, milk production.

Каждый биологический признак представляет собой функцию многих переменных: на него влияют как генетические, так и средовые факторы, что обуславливает изменчивость признаков. В зоотехнической науке и практике животноводства существуют два принципиально различающихся, но взаимосвязанных критерия оценки молочных коров: по молочной продуктивности и по внешнему виду (экстерьеру животного) [1-8]. Селекционерами давно было замечено, что форма и размеры статей животного связаны с направлением его продуктивности[9]. Современное понятие тип животного включает такие элементы, как экстерьер, телосложение, конституция. Тип определяют как предполагаемую связь между телосложением животного и его способностью выполнять определенные функции.

В практике молочного скотоводства, как в нашей стране, так и за рубежом проводится обязательная оценка телосложения и продуктивных качеств племенных животных.

В настоящее время для оценки экстерьера скота существуют контактные и бесконтактные способы получения промеров животных [10-16]. Контактные методы измерения промеров тела животных являются трудоёмким процессом, вызывают стресс у животного и сильно зависят от субъективных причин [17-20].

Бесконтактные дистанционные измерения параметров экстерьера животных представляют для зоотехников наибольший интерес. Они позволяют снизить опасные реакции животных на стресс и существенно сократить время на получение их промеров. В современных исследованиях приведены разные технологии бесконтактных измерений телосложения животных. К бесконтактным способам можно отнести способ получения промеров животных с использованием лазерного дальномера и лазерной указки. Экстерьерные параметры определяют одновременным измерением двумя противоположными дальномерами расстояний до маркеров, установленных на каждой стороне стати животного, с учетом расстояния между дальномерами. Измерения одновременно передают в компьютер для формирования результатов. Устройство содержит станок для фиксации животных и измерительный инструмент. Недостатком этого способа является в дополнительном фиксировании животного, что приводит к возникновению стресса. Установка маркеров на статях тела животного, по которым измеряются промеры лазерными указками, ведет к погрешности измерения и к задаче их корректной установке.

Предлагается получать информацию по экстерьеру животного с использованием технологии LIDAR, которая позволяет построить трехмерную модель животного. В их экспериментах определяются пять промеров тела животного: высота в холке, глубина груди, косяя длина туловища, высота в пояснице, высота в крестце.

На трех животных приводят результаты апробации разработанного алгоритма по обработке трехмерного облака точек для дальнейшей реконструкции поверхности тела.

Однако их алгоритм расчета трехмерной модели животного не подходит для всех возрастных групп крупного рогатого скота (от телят до взрослых особей). Следовательно, требуется разработка другого алгоритма по обработке трехмерного изображения животного. Применение технологии LIDAR позволяет существенно сократить время до 5 минут для получения силуэта коровы и измерения параметров тела. Но для четкого и полного контура крупного рогатого скота требуется общее решение для фильтрации шумов на изображении и качественная калибровка датчика с технологией LIDAR.

Аналогично приведенной разработке является технология применения камеры глубины Kinect, способной получить облако точек для реконструкции 3D поверхности тела животного. Существенным недостатком этой технологии является требование к освещению помещения, где находится исследуемый объект.

Анализируя современные методы получения промеров крупного рогатого скота, можно сделать вывод, что они являются дорогостоящими, требуют использование высокотехнологичного оборудования и не приспособлены к измерению промеров тела в условиях производства. В настоящее время актуальной остается задача поиск новых методов измерения крупного рогатого скота или усовершенствование бесконтактных методов.

Полученные данные по экстерьеру животного позволят оценить конституциональный тип животного. А взаимосвязь типа телосложения коровы и ее молочной продуктивности дает возможность прогнозировать показатели молочной продуктивности молодняка.

Взаимосвязь комплексной оценки типа телосложения, генотипической и фенотипической особенностей животного позволит сформулировать комплексную оценку животных по племенной ценности и производственному типу, их здоровью и перспектив использования.

В связи с этим целью наших исследований являлась разработка способа получения экстерьерных показателей коров для создания математической модели прогноза живой массы и молочной продуктивности коров на ранней стадии развития ремонтного молодняка.

Объекты и методы исследования

Научные экспериментальные исследования проводились в 2019-2021 гг. на коровах черно-пестрой и холмогорской пород в племенных предприятиях Удмуртской Республики. Объем выборочной совокупности животных составил 2000 коров. Животные оценивались в период с 90-го по 150-й день лактации. Нами были выбраны следующие промеры: высота в холке, глубина груди, ширина груди, ширина в маклоках, прямая длина тазобедренной области, прямая длина туловища, обхват пясти. Указанные параметры наиболее точно характеризуют габариты (каркас) животного.

Экстерьерные параметры были получены тремя способами. Первый способ заключается в контактном измерении. В этом случае замеры проводились с помощью измерительных инструментов (мерная лента, мерная палка, циркуль).

Второй способ заключается в определении промеров статей коров по их изображениям, полученным путем фотографирования.

Как известно, для определения размера объекта по снимку L необходимо знать несколько параметров: размер объекта на снимке L' , например, в пикселях, расстояние от камеры до объекта a , расстояние от изображения до линзы фотоаппарата b (рис. 1). Тогда из формул тонкой линзы (1, 2) можно определить L (3):

$$\frac{L}{L'} = \frac{a}{b} \quad (1)$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}, \quad (2)$$

где f – фокусное расстояние линзы.

$$L = \left(\frac{a}{f} - 1\right) \cdot L', \quad (3)$$

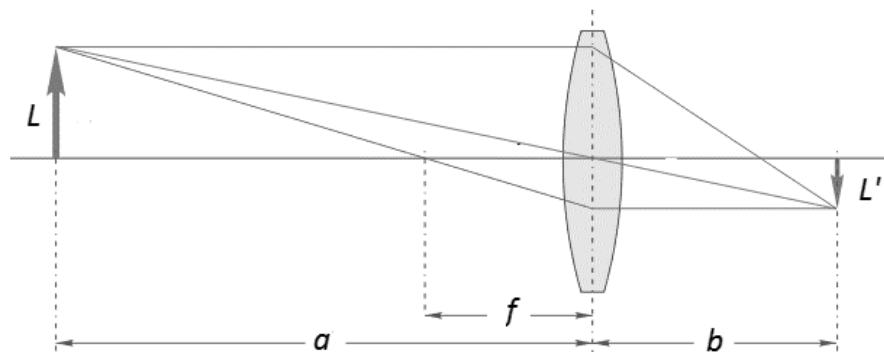


Рис. 1 – схема хода лучей через тонкую собирающую линзу (линзу фотоаппарата)

Размер объекта на снимке задается в пикселях, следовательно, размер предмета получится в пикселях. Для перевода исследуемых параметров в систему СИ необходимо знать линейные размеры пикселей. Сложность задачи определения истинных размеров объекта по фотографии сводится к определению размеров пикселей из данных о матрице используемого фотоаппарата. В паспортных данных объектива матрицы фотоаппарата обычно приводятся два возможных типоразмера, например, 2/3" и 1/2". В зависимости от линейного размера сенсора будет меняться линейный размер пикселя. Таким образом, необходимо указать конкретный размер сенсора. Линейный размер пикселя определяются как:

$$S = 2 \cdot f \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2}\right), \quad (4)$$

где f - фокусное расстояние объектива, α - угол зрения объектива по горизонтали - H или по вертикали - V .

Для более точного измерения размера пикселя рекомендуется сфотографировать тест объект с заведомо известными размерами. Это необходимо для определения фокусного расстояния матрицы, т.к. в паспорте фотоаппарата приводят два размера: передний и задний фокус. Если на разных расстояниях до объекта при одном и том же фокусном расстоянии, принятом как передний фокус, размеры пикселя, полученные по формуле (4) отличаются друг от друга, то скорее всего фокусное расстояние будет приближаться к заднему фокусному расстоянию.

Как видно из описания определения линейных параметров объекта по изображению методом вычисления размера пикселя имеется ряд недостатков:

- неоднозначность величин, требуемых для расчета размера пикселя;
- необходимость проводить тестовые исследования с целью определения параметров матрицы фотоаппарата;
- необходимость замерять расстояния от камеры до объекта.

Указанные недостатки приводят к дополнительным методическим и случайным погрешностям в определении линейных размеров животного по фотографии.

Нами был предложен (использован) метод получения промеров животного по изображению с помощью введения в кадр персептрометра, размеры которого заведомо известны. В качестве персептрометра была применена метровая линейка. Изображение получено на цифровом фотоаппарате, установленном на штативе, с использованием сетки фокусирующего экрана. Указанная функция позволяет выровнять получаемое изображение относительно экрана фотоаппарата. Так, были получены три проекции животного: вид сбоку, сзади и спереди. При снятии первой проекции животное располагалась параллельно экрану фотоаппарата, в двух других случаях – перпендикулярно.

Полученные изображения были обработаны в графическом редакторе (Autodesk, AutoCAD, Paint) следующим образом. На изображении были определены границы персептрометра и исследуемых параметров, затем между ними проведена линия (рис. 2).

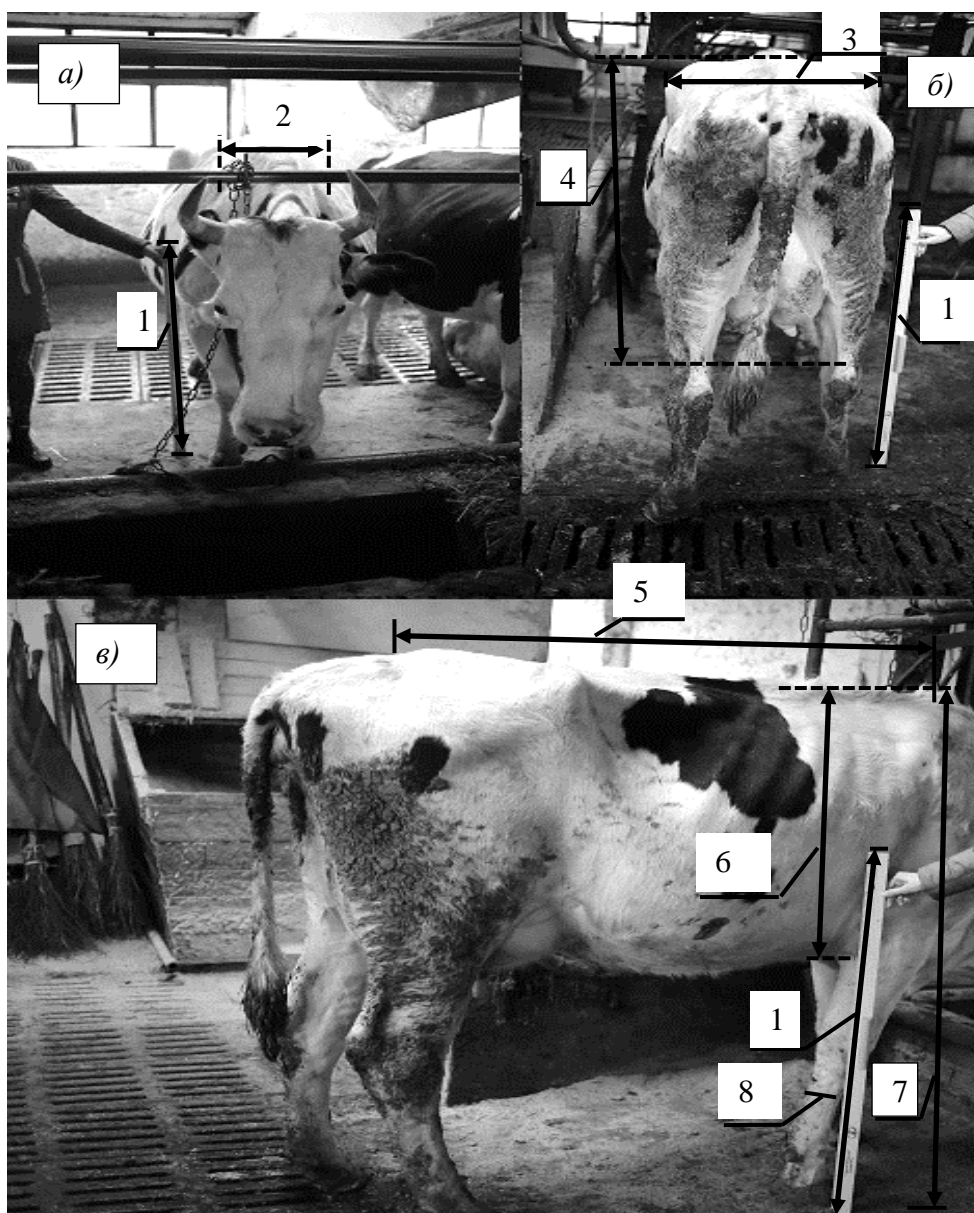


Рис. 2 – схема снятия промеров по изображениям животных: а) – вид спереди, б) – вид сзади, в) – вид сбоку; где 1 – перспектrometer, 2 - ширина груди, 3 – ширина в маклоках, 4 – длина тазобедренной области, 5 – прямая длина туловища, 6 – глубина груди, 7 – высота в холке, 8- обхват пясти

Таким образом, были найдены интересующие нас размеры в пикселях. Истинные размеры экстерьерных параметров животных были вычислены по формуле:

$$L = \frac{s_2 \cdot l}{s_1}, \quad (5)$$

где l – длина перспектromетра, см; s_1 – размер перспектromетра в пикселях; s_2 – размер объекта в пикселях. Длина линии в пикселях вычислена как гипотенуза прямоугольного треугольника, катеты которого составляют длину и ширину выделенной области при определении того или иного промера по изображению.

Нами был предложен (использован) третий способ определения экстерьерных параметров метод обработки изображений, полученных с помощью сенсора глубины– Structure-Sensor 3D [13]. Сенсор глубины представляет собой камеру, которая крепится к планшетному устройству и позволяет захватывать трехмерное изображение объектов. Кроме самой камеры в устройстве используется инфракрасный лазер, сенсор и специальная подсветка. Инфракрасный лазер наносит невидимый для человеческого глаза точечный узор на объекты в пределах 3,5 метров, одновременно с ним инфракрасный сенсор регистрирует искажения узора. Таким образом, создается карта глубин для сцены и объектов внутри нее. Узор дополняется изображением с обычной камеры, в результате чего получается трехмерные модели предметов или окружающего пространства. Программное обеспечение для сенсора (StructureSensorScanner, M3DScan, ItSeez3D, StructureSensorRoomCapture) позволяет получать информацию о расстоянии между объектами, расстояние от камеры до объекта и определять любой линейный размер самого объекта в режиме реального времени. Основное весомое преимущество использования сенсора глубины заключается в возможности в ускоренном режиме определения размеров объекта без применения персептрометра и привлечения минимального количества людей и стрессового воздействия на животных. Из полученной модели животного можно определить все необходимые и исследуемые экстерьерные параметры в достаточно большом количестве.

В режиме онлайн были определены все исследуемые экстерьерные параметры (рис. 3-5).

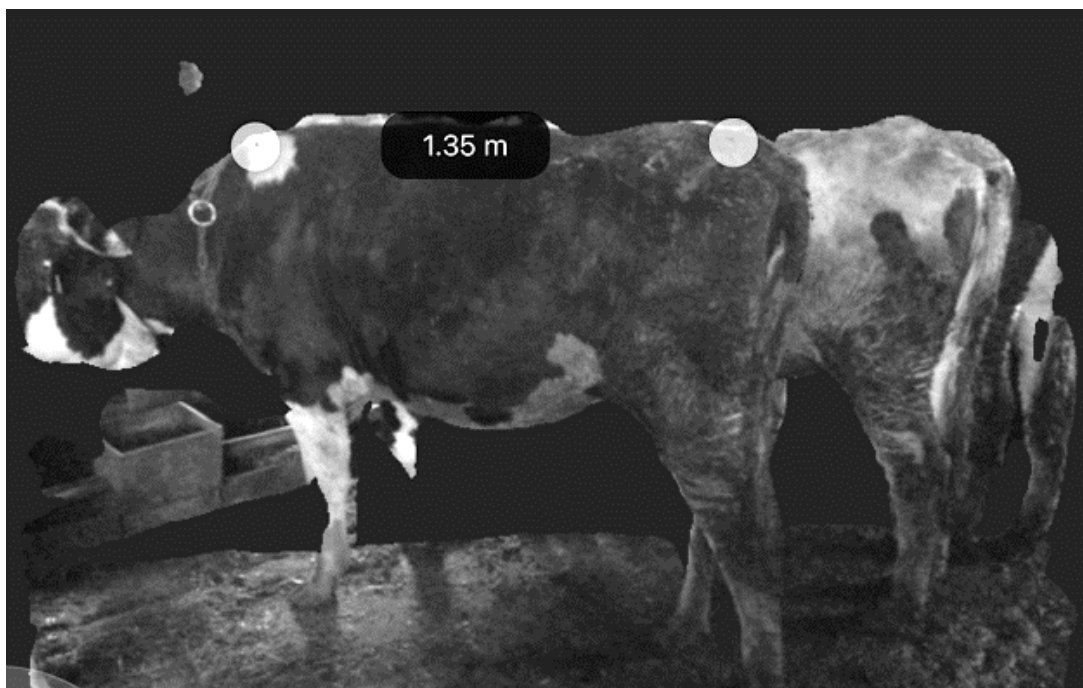


Рис.3 – определение промера – прямая длина туловища



Рис.4 – определение промера – высота в холке



Рис.5 – определение промера – ширина в маклоках

Результаты и их обсуждение

Характеристика исследований популяции коров по экстерьерным показателям, полученные тремя вышеописанными способами, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Величина экстерьерных параметров, полученных тремя различными способами

Показатель	$\bar{x} \pm \Delta\bar{x}$	Lim min-max	Cv, %
Контактный метод (Взятие промеров)			
Высота в холке	138.70±0.66	(131.00-148.00)	3.60
Прямая длина туловища	147.40±0.93	(132.00-172.00)	4.70
Глубина груди	84.30±0.62	(75.00-94.00)	5.54
Ширина груди	52.40±0.31	(46.00-57.00)	4.60
Ширина в маклоках	67.60±0.59	(60.00-79.00)	6.74
Прямая длина тазобедренной области	113.20±0.61	(99.00-119.00)	4.23
Обхват пясти	20.40±0.11	(19.00-22.00)	3.90
Метод обработки изображений, полученных путем фотографирования			
Высота в холке	141.80±0.69	(130.50-151.00)	3.69
Прямая длина туловища	145.86±0.91	(127.10-160.00)	4.69
Глубина груди	82.18±0.59	(72.40-92.30)	5.47
Ширина груди	51.20±0.47	(44.40-59.00)	6.86
Ширина в маклоках	65.90±0.74	(54.50-79.00)	8.42
Прямая длина тазобедренной области	111.40±0.92	(96.40-129.30)	6.23
Обхват пясти	21.30±0.16**	(16.70-24.20)	5.80
Метод обработки изображений, полученных с помощью сенсора глубины			
Высота в холке	141.10±0.67	(130.20-148.50)	3.56
Прямая длина туловища	145.72±0.87	(135.30-162.00)	4.50
Глубина груди	81.60±0.77	(71.20-89.60)	7.19
Ширина груди	50.50±0.50	(44.00-57.00)	7.58
Ширина в маклоках	66.00±0.81	(55.80-77.00)	8.87
Прямая длина тазобедренной области	112.10±0.60	(107-120.00)	3.99
Обхват пясти	21.10±0.23*	(17.90-24.00)	8.27

* P < 0.05; ** P < 0.01

В целом оценивая экстерьер животных необходимо отметить, что коровы имеют крепкое и глубокое туловище, хорошие параметры развития тела в высоту, правильно поставленные передние и задние конечности. Животные отличались хорошей приспособленностью к промышленной технологии. Развитие экстерьерных особенностей коров анализируемой популяции имеет достаточно выровненный характер и изменчивость изучаемых признаков варьировала от 3,56% до 8,87%. Вместе с тем следует отметить, что по всем показателям оценки экстерьера коров достоверных различий по величине признаков, полученных разным способом не выявлено за исключением промера «обхват пясти» разница по которому составила 4,4 % (P<0,01) и 3,4%(P<0,05) (таблица 1).

Промер «обхват пясти» характеризует степень развития костяка и в плане его определения является одним из самых «неудобных» промеров и, следовательно, полученные результаты имеют достаточно высокую погрешность (4,41 % и 3,43 %).

По остальным изучаемым признакам экстерьера погрешность по величине полученных результатов между 1 и 2 способами варьировалась от 1,04 % до 2,51 %, а между 1 и 3 способами соответственно от 0,97 % до 3,62 % (табл. 2).

Из анализа таблицы 2 видно, что погрешность измерений между контактным способом и методом обработки изображений, полученных путем фотографирования, а также между контактным способом и методом получения промеров с помощью сенсора глубины не превышает 5%.

Таблица 2

Относительная погрешность определения величины экстерьерных параметров, полученных контактным способом, методом обработки изображений и с помощью сенсора глубины (2000 коров)

Параметр	Относительная погрешность величины экстерьерных параметров, полученных контактным способом и методом обработки изображений, %	Относительная погрешность экстерьерных параметров, полученных контактным способом и с помощью сенсора глубины, %
Высота в холке	2.24	1.73
Прямая длина туловища	1.04	1.14
Глубина груди	2.51	3.20
Ширина груди	2.29	3.62
Ширина в маклоках	2.51	2.37
Прямая длина тазобедренной области	1.59	0.97
Обхват пясти	4.41	3.43

Полученные результаты по экстерьеру крупного рогатого скота были статистически обработаны (среднее значение, ошибка средней, коэффициент вариации, среднее квадратическое отклонение, коэффициент корреляции) для разработки формулы экстерьерного индекса (6) и тазобедренного индекса (7):

$$ИТ = \frac{\sqrt[4]{V_{\text{корпус животного}} \cdot ОП}}{ВХ} \quad (6),$$

где объем корпуса животного определяется по формуле усеченной пирамиды:

$$V_{\text{корпус животного}} = \frac{1}{3} \cdot ПДТ \cdot \left((ШМ \cdot ДТОБ) + \sqrt{ГГ \cdot ШГ \cdot ШМ \cdot ДТОБ} + (ШГ \cdot ГГ) \right),$$

где ИТ – индекс телосложения; ПДТ – прямая длина туловища, ШМ – ширина в маклоках, ДТОБ – длина тазобедренной области, ГГ – глубина груди, ШГ - ширина груди, ОП- обхват пясти, ВХ – высота в холке, см.

Для разработки формулы тазобедренного индекса были получены дополнительные промеры, такие как длина крестца (ДК), глубина туловища в пояснице (ГП), ширина зада в седалищных буграх (ШЗ).

$$ИТОБ = \frac{\sqrt[3]{V_{\text{тазобедренной области}}}}{ПДТ} \quad (7),$$

где объем тазобедренной области животного определяется также по формуле усеченной пирамиды:

$$V_{\text{тазобедренной области}} = \frac{1}{3} \cdot ДК \cdot \left((ШМ \cdot ГП) + \sqrt{ШЗ \cdot ДТОБ \cdot ШМ \cdot ГП} + (ШЗ \cdot ДТОБ) \right).$$

Разработанные формулы по определению экстерьерных индексов животного наиболее полно и в комплексе характеризуют его тип телосложения и позволяют выявить экстерьерно-конституциональный тип животного [14, 15].

По отработанной ранее методике получения промеров тела животного с использованием сенсора глубины были оценены по экстерьеру 253 головы молодняка (в возрасте 18 месяцев) разного происхождения: 128 бычков, выращиваемых на мясо и 125 телок выращиваемых на ремонт стада. Все животные были распределены на три группы в зависимости от происхождения: 1 группа - бычки и телочки черно-пестрой породы; 2 группа – бычки и телочки абердин-ангусской породы; 3 группа – помесные бычки и телочки первого поколения, полученные при скрещивании коров черно-пестрой породы с быками-производителями абердин-ангусской породы. В качестве экстерьерных показателей были выбраны: прямая длина туловища, глубина груди, ширина груди, ширина зада в седалищных буграх, прямая длина тазобедренной области, обхват пясти. Промер обхват пясти введен в формулу для учета развития костной системы.

По определенному соотношению величин этих экстерьерных показателей был рассчитан индекс туловища (ИТул) и определен индекс массы тела (ИМТ) по формуле.

$$\text{ИТул} = \sqrt{\frac{V_{\text{туловища}}}{\text{ОП}}}, \quad (8)$$

где $V_{\text{туловища}} = 1/3 \cdot \text{ПДТ} \cdot (\text{ГГ} * \text{ШГ} + \sqrt{(\text{ГГ} * \text{ШГ} * \text{ДТОБ} * \text{ШЗ})} + \text{ДТОБ} * \text{ШЗ})$,

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{ИТ}}{m}, \quad (9)$$

где m – живая масса, кг.

Признаки экстерьера, живая масса и интенсивность роста скота характеризуются определенной взаимосвязью между собой. Полученный расчетным путем индекс массы тела используется как коэффициент прогноза живой массы животного.

Способ позволяет повысить эффективность проведения зоотехнических мероприятий по учету живой массы крупного рогатого скота, не используя при этом трудоемкий процесс взвешивания.

Выводы

Сравнительный анализ бесконтактных способов получения промеров тела крупного рогатого скота показывает, что они имеют недостатки, и, следовательно, появляется необходимость в усовершенствовании этих методов или в создании новых. В качестве приоритетного способа получения промеров животных был использован способ для измерения экстерьерных показателей животных с помощью сенсора глубина SstructureSensor 3D. С его помощью были измерены до 10 параметров экстерьера за короткое время. Погрешность измерения не превышает 3 %. Была разработана формула индекса типа телосложения для выявления экстерьерно-конституционального типа животного. Благодаря высокой корреляционной взаимосвязи экстерьера и продуктивности коров индекс типа телосложения позволяет прогнозировать показатели молочной продуктивности телок на ранней стадии развития. Разработанный индекс массы тела, основываясь на тесной взаимосвязи экстерьерных параметрах и массы тела животного, позволяет прогнозировать живую массу молодняка.

Таким образом, разработанные индексы и их обоснованная взаимосвязь позволяют создать математическую модель по прогнозированию молочной и мясной продуктивности скота на ранней стадии развития.

Список литературы

1. Совершенствование бестужевского и черно-пестрого скота на Южном Урале А.М. Белоусов, В.И. Косилов, Р.С. Юсупов и др. Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Оренбург, 2004. 134с.
2. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотёлочек чёрно-пёстрой породы при скармливании энергетика Промелакт//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 90-93.
3. Косилов В.И., Кадралиева Б.Т., Бабичева И.А. Технологические свойства молока коров-первотёлочек разных генотипов при его сепарировании и выработке масла//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 266-271.
4. A study on milk productivity of black-and-white cows considering genotypes of dna markers csn2, lgb, crh, stat1, tfam1, and tfam2 / О.А. Выкова, О.С. Chechenikhina, А.В. Stepanov et al. // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2022. Т. 13. № 3. Р. 13А3J
5. The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight/ О.В. Gorelik, А.С. Gorelik, P.S. Galushina et al. //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. p. 12062.
6. Variability of genetic parameters for linear type traits in russian black-and-white cattlepopulation/ А.Ф. Conte, S.N. Kharitonov, А.А. Sermyagin et al. //J. of Dairy and Beef Cattle Breeding. 2017; 8: 3-9.
7. Brade W. Bodysize of Holstein cows – A critical analysis from the point of view of breeding and animal welfare. *Berichte über Landwirtschaft*. 2017; 95.
8. Бабайлова Г.П., Березина Т.И. Молочная продуктивность и пожизненный удой коров черно-пестрой породы разных типов телосложения // Зоотехния. 2014. № 2. С. 15 – 17.
9. Арзумян Е.А. Основы экстерьера крупного рогатого скота. М.: Сельхозиздат, 1957. 305 с.
10. Патент № 2629282 С Российская Федерация, МПК А01К 29/00. Способ и устройство проведения измерений сельскохозяйственных животных: № 2016145267: заявл. 18.11.2016: опубл. 28.08.2017 / Ю. А. Цой, В. И. Черноиванов, В. В. Танифа [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ).
11. Non-Contact Body Measurement for Qinchuan Cattle with LiDAR Sensor/ L.W.Huang, S.Q.Li, A.Q. Zhu et al. // *Sensors*. 2018; 18(9): 3014. <https://doi.org/10.3390/s18093014>.
12. Huang L., Guo H., Rao Q. Body dimension measurements of qinchuan cattle with transfer learning from liDAR sensing. *Sensors*. 2019;19(22): 5046. <https://doi.org/10.3390/s19225046>.
13. Ruchay A.N., Dorofeev K.A., Kolpakov V.I. Fusion of information from multiple kinect sensors for 3d object reconstruction. *Computer Optics*. 2018, 42(5): 898-903. <https://doi.org/10.18287/2412-6179-2018-42-5-898-903>.
14. Cow Body Shape and Automation of Condition Scoring. / I. Halachmi, P. Polak, D.J. Roberts et al. // *J. of Dairy Science*. 2008, 91: 4444-4451. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0785>.
15. Shi C., Zhang J.L., Teng G.H. Mobile measuring system based on LabVIEW for pig body components estimation in a large-scale farm. *Computers and electronics in agriculture*. 2019, 156:399-405. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.11.042>.
16. Popescu C R, Lungu A. Real-Time 3D Reconstruction Using a Kinect Sensor. *Computer Sci. and Information Technology*. 2014, 2(2): 95-99. <https://doi.org/10.13189/csit.2014.020206>.
17. Ивченко В. В. К анализу модели тонкой оптической линзы // Физическое образование в ВУЗах. 2012. Т. 18. № 1. С. 81 – 86.
18. Определение числовых значений экстерьера с использованием мобильных систем и информационных технологий/ И.А. Баранова, С.Д. Батанов, О.С. Старостина и др. // Техника и технологии в животноводстве. 2022. № 3(47). С. 16 – 20. <https://doi.org/10.51794/27132064-2022-3-16>.
19. Молочная продуктивность коров разных экстерьерно-конституциональных типов/ С.Д. Батанов, И.А. Амерханов, И.А. Баранова и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 2. С. 102 – 113. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2021-2-102-113>.
20. Патент № 2764307 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/00, А01К 67/02. Способ определения комплексного индекса телосложения и экстерьерно-конституционального типа животных: № 2020144096: заявл. 29.12.2020: опубл. 17.01.2022 / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия".

Батанов Степан Дмитриевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Удмуртский государственный аграрный университет
426069, РФ, г. Ижевск, Студенческая ул., д.11
Телефон: +7 (3412) 59-24-95
E-mail: stepanbatanov@mail.ru

Баранова Ирина Андреевна, кандидат физико-математических наук, доцент, Удмуртский государственный аграрный университет
426069, РФ, г. Ижевск, Студенческая ул., д.11
Телефон: +7 (3412) 59-24-95
E-mail: zykina_i@mail.ru

Старостина Ольга Степановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Удмуртский государственный аграрный университет
426069, РФ, г. Ижевск, Студенческая ул., д.11
Телефон: +7 (3412) 59-24-95
E-mail: starostinao.starostinat@yandex.ru

УДК 636.082/44.04

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА БАРАНЧИКОВ НА ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ

Комарова Н.К., Рахимжанова И.А.

Оренбургский государственный аграрный университет

Миронова И.В., Губайдуллин Н.М., Гадиев Р.Р., Газеев И.Р.

Башкирский государственный аграрный университет

Приводятся показатели возрастной динамики основных промеров тела чистопородных баранчиков романовской породы и ее помесей с эдильбайми первого поколения ($\frac{1}{2}$ эдильбай \times $\frac{1}{2}$ романовская) и второго поколения ($\frac{3}{4}$ эдильбай \times $\frac{1}{4}$ романовская). Установлено, что помесный молодняк во все возрастные периоды превосходил чистопородных баранчиков по уровню всех промеров тела, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания. При этом в конце выращивания в 10-месячном возрасте чистопородные баранчики романовской породы уступали помесным сверстникам по высоте в холке на 2,30 см (3,83 %) и 4,32 см (7,19 %), высоте в крестце – на 1,03 см (1,66 %) и 4,89 см (7,92 %), косой длине туловища (палкой) – на 4,11 см (6,51 %) и 7,13 см (11,30 %), глубине груди – на 2,44 см (10,43 %) и 4,66 см (19,91 %), ширине груди – на 3,06 см (18,84 %) и 5,17 см (31,48 %), обхвату груди за лопатками – на 4,02 см (4,90 %, $P < 0,01$) и 8,00 см (9,76 %), обхвату пясти – на 0,17 см (2,18 %) и 1,21 см (15,49 %). Лидирующее положение по величине всех промеров тела занимали помесные баранчики второго поколения. Установлено, что минимальной величиной коэффициента увеличения с возрастом отличались промеры обхват пясти (1,60-1,61), высота в холке (1,86-1,88) и высота в крестце (1,82-1,85), а максимальным его уровнем обхват груди за лопатками (3,05-3,08), ширина груди (2,98-3,05) и косая длина туловища (палкой) (2,83-2,86).

Ключевые слова: овцеводство, романовская порода, помеси с эдильбаевской, баранчики, промеры тела, коэффициент увеличения промеров.

THE EFFECT OF THE SHEEP GENOTYPE ON LINEAR GROWTH

Komarova N.K., Rakhimzhanova I.A.

Orenburg State Agrarian University

Mironova I.V., Gubaidullin N.M., Gadiev R.R., Gazeev I.R.

Bashkir State Agrarian University

The indicators of age dynamics of the main body measurements of purebred rams of the Romanov breed and its crossbreeds with edilbai of the first generation ($\frac{1}{2}$ edilbai \times $\frac{1}{2}$ Romanov) and the second generation ($\frac{3}{4}$ edilbai \times $\frac{1}{4}$ Romanov) are given. It was found that crossbred young animals in all age periods surpassed purebred sheep by the level of all body measurements, which is due to the manifestation of the effect of crossing. At the same time, at the end of cultivation at the age of 10 months, purebred Romanov sheep were inferior to their crossbreeds in height at the withers by 2.30 cm (3.83%) and 4.32 cm (7.19%), height in the sacrum - by 1.03 cm (1.66%) and 4.89 cm (7.92%), oblique trunk length (stick) – by 4.11 cm (6.51%) and 7.13 cm (11.30%), chest depth – by 2.44 cm (10.43%) and 4.66 cm (19.91%), chest width – by 3.06 cm (18.84%) and 5.17 cm (31.48%), chest girth behind the shoulder blades – by 4.02 cm (4.90%, $P < 0.01$) and 8.00 cm (9.76%), the circumference of the pastern – by 0.17 cm (2.18%) and 1.21 cm (15.49%). The leading position in terms of the size of all body measurements was occupied by crossbred sheep of the second generation. It was found that the minimum magnification coefficient with age differed in measurements of the pastern girth (1.60-1.61), height at the withers (1.86-1.88) and height at the sacrum (1.82-1.85), and its maximum level was the chest girth behind the shoulder blades (3.05-3.08), chest width (2.98-3.05) and oblique trunk length (stick) (2.83-2.86).

Key words: sheep breeding, Romanov breed, crossbreeds with Edilbaevskaya, sheep, body measurements, the coefficient of increase in measurements.

Решение задачи обеспечения продовольственной безопасности страны является магистральным направлением развития агропромышленного комплекса. При этом основное внимание должно уделяться увеличению производства животноводческой продукции [1-12]. Важным является решение вопроса обеспечения населения страны мясной продукцией высокого качества [13-15]. Определенную роль в решении этой важной народно-хозяйственной задачи может сыграть овцеводство [16-26]. Это обусловлено тем, что овцы характеризуются неприхотливостью к условиям кормления и содержания, а отрасль отличается низкой энергоемкостью и трудовыми затратами на производство мясной продукции.

Это определяет ее перспективность развития в степных и полупустынных регионах страны. При этом необходимо создать все условия для более полной реализации генетического потенциала мясной продуктивности.

При комплексной оценке развития овец широко используется метод взятия промеров тела. Это способствует более объективной оценке экстерьера животных и выраженности мясных форм.

Целью настоящего исследования являлась оценка особенностей линейного роста баранчиков романовской породы и ее помесей разных поколений с эдильбаевской.

Объекты и методы исследования

Для решения поставленной задачи из новорожденного молодняка были сформированы три группы баранчиков по 15 голов в каждой: I – романовская порода; II – ½ эдильбай × ½ романовская; III – ¾ эдильбай × ¼ романовская. У новорожденного молодняка и баранчиков в возрасте 4, 8 и 10 мес были взяты основные промеры тела. Полученный экспериментальный материал обрабатывался методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1972) с использованием компьютерной программы Statistica.

Результаты и их обсуждение

Известно, что линейные промеры животного, особенно широтные, в определенной степени могут характеризовать выраженность мясности растущего молодняка овец. При этом их величина во многом обусловлена генотипом животного, что подтверждается результатами нашего исследования. Влияние генотипа на этот признак проявилось уже у новорожденных баранчиков (табл. 1).

Таблица 1

Промеры тела новорожденных баранчиков разного генотипа, см

Промер	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	32,02±0,18	1,04	33,34±0,17	1,03	34,35±0,18	1,08
Высота в крестце	33,96±0,19	1,07	35,08±0,18	1,05	36,10±0,20	1,10
Косая длина туловища (палкой)	22,28±0,16	1,08	23,60±0,17	1,08	24,55±0,19	1,11
Глубина груди	8,89±0,09	1,02	9,28±0,08	1,07	10,09±0,12	1,08
Ширина груди	5,50±0,05	1,01	6,38±0,06	1,05	7,21±0,07	1,07
Обхват груди за лопатками	26,85±0,20	1,04	28,02±0,18	1,07	29,42±0,21	1,12
Обхват пясти	4,88±0,05	1,04	4,99±0,06	1,05	5,60±0,07	1,12

Характерно, что вследствие проявления эффекта скрещивания помесные баранчики II и III групп превосходили чистопородных сверстников I группы по величине всех промеров тела. Так чистопородный молодняк I группы уступал помесям II и III групп по высоте в холке соответственно на 1,32 см (4,12 %, P<0,05) и 2,33 см (7,28 %, P<0,01), высоте в крестце – на 1,12 см (3,30 %, P<0,05) и 2,14 см (6,30 %, P<0,05), косой длине туловища (полной) – на 1,32 см (5,92 %, P<0,01) и 2,27 см (10,19 %, P<0,01), глубине груди – на 0,39 см (4,39 %, P>0,05) и 1,20 см (13,50 %, P<0,01), ширине груди – на 0,88 см (16,00 %, P<0,05) и 1,71 см (31,09 %, P<0,01), обхвату груди за лопатками – на 1,17 см (4,36, P<0,05) и 2,57 см (9,57 %, P<0,01), обхвату пясти – на 0,11 см (2,25 %, P>0,05) и 0,72 см (14,75 %, P<0,05).

При этом максимальным уровнем всех промеров тела отличались эдильбаевские помеси второго поколения III группы. Помеси первого поколения II группы уступали им по высоте в холке и крестце соответственно на 1,01 см (3,03 %, $P < 0,05$) и 1,02 см (2,91 %, $P < 0,05$), косой длине туловища (палкой) – на 0,95 см (4,02 %, $P > 0,05$), глубине и ширине груди – на 0,81 см (8,73 %, $P > 0,05$) и 0,83 см (13,01 %, $P > 0,05$), обхвату груди и пясти – на 1,40 см (5,00 %, $P < 0,05$) и 0,61 см (12,22 %, $P < 0,05$).

При отъеме баранчиков подопытных групп от овцематок в 4-месячном возрасте отмечались такие же межгрупповые различия по основным промерам тела что и у новорожденного молодняка (табл. 2).

Таблица 2

Промеры тела баранчиков разного генотипа в возрасте 4 мес., см

Промер	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	57,20±0,27	1,12	58,31±0,29	1,32	59,32±0,31	1,38
Высота в крестце	58,90±0,29	1,14	60,02±0,31	1,38	61,42±0,38	1,42
Косая длина туловища (палкой)	59,26±0,25	1,21	61,12±0,33	1,41	63,20±0,35	1,58
Глубина груди	19,02±0,19	1,13	20,42±0,21	1,14	21,88±0,26	1,30
Ширина груди	12,21±0,17	1,10	14,02±0,19	1,20	16,03±0,22	1,29
Обхват груди за лопатками	69,02±0,30	1,21	71,10±0,32	1,28	72,94±0,35	1,38
Обхват пясти	5,80±0,11	1,10	5,92±0,13	1,21	5,98±0,16	1,26

Так помесные баранчики II и III групп превосходили чистопородный молодняк I группы по высоте в холке соответственно на 1,11 см (1,94 %, $P < 0,05$) и 2,12 см (3,71 %, $P < 0,05$), высоте в крестце – на 1,12 см (1,90 %, $P < 0,05$) и 2,52 см (4,28 %, $P < 0,05$), косой длине туловища (палкой) – на 1,86 см (3,14 %, $P < 0,05$) и 3,94 см (6,65 %, $P < 0,01$), глубине груди – на 1,40 см (7,36 %, $P < 0,05$) и 2,86 см (15,04 %, $P < 0,01$), ширине груди – на 1,81 см (14,81 %, $P < 0,01$) и 3,82 см (31,28 %, $P < 0,01$), обхвату груди за лопатками – на 2,08 см (3,01 %, $P < 0,05$) и 3,92 см (5,68 %, $P < 0,01$), обхвату пясти – на 0,12 см (2,07 %, $P > 0,05$) и 0,18 см (3,10 %, $P > 0,05$).

Установлено, что как и при рождении лидирующее положение по величине всех промеров тела занимали эдильбаевские помеси второго поколения III группы. Они превосходили помесных сверстников первого поколения II группы по высоте в холке и крестце соответственно на 1,01 см (1,73 %, $P < 0,05$) и 1,40 см (2,33 %, $P < 0,05$), косой длине туловища (палкой) – на 2,08 см (3,40 %, $P < 0,05$), глубине и ширине груди – на 1,46 см (7,15 %, $P < 0,01$) и 2,01 см (14,34 %, $P < 0,01$), обхвату груди за лопатками и обхвату пясти – на 1,84 см (2,59 %, $P < 0,05$) и 0,06 см (1,01 %, $P > 0,05$).

При анализе межгрупповых различий по промерам тела баранчиков в 8-месячном возрасте установлен минимальный их уровень у чистопородного молодняка романовской породы I группы (табл.3).

Таблица 3

Промеры тела баранчиков разного генотипа в возрасте 8 мес., см

Промер	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	59,30±0,32	1,38	61,31±0,38	1,42	62,43±0,40	1,58
Высота в крестце	60,63±0,43	1,58	62,90±0,44	1,63	64,91±0,46	1,77
Косая длина туловища (палкой)	63,61±0,49	1,34	65,63±0,51	1,42	67,70±0,62	1,55
Глубина груди	22,70±0,28	1,26	23,83±0,30	1,33	25,85±0,38	1,63
Ширина груди	15,41±0,24	1,28	17,38±0,26	1,38	18,98±0,31	1,51
Обхват груди за лопатками	79,18±0,40	1,50	82,20±0,44	1,63	83,82±0,53	1,77
Обхват пясти	7,31±0,18	1,21	7,67±0,10	1,23	7,83±0,22	1,36

Они уступали помесным сверстникам II и III групп по высоте в холке соответственно на 2,01 см (3,39 %, P<0,05) и 3,13 см (5,28 %, P<0,01), высоте в крестце – на 2,27 см (3,74 %, P<0,05) и 4,28 см (7,06 %, P<0,01), косой длине туловища (палкой) – на 2,02 см (3,18 %, P<0,05) и 4,09 см (6,43 %, P<0,01), глубине груди – на 1,13 см (4,98 %, P<0,05) и 3,15 см (13,88 %, P<0,01), ширине груди – на 1,97 см (12,78 %, P<0,05) и 3,57 см (23,17 %, P<0,01), обхвату груди за лопатками – на 3,02 см (3,81 %, P<0,01) и 4,64 см (5,68 %, P<0,01), обхвату пясти – на 0,36 см (4,92 %, P>0,05) и 0,52 см (7,11 %, P>0,05)

Анализ полученных данных свидетельствует, что как и в более ранние возрастные периоды максимальной величиной промеров тела характеризовались помесные баранчики второго поколения III группы. Помесный молодняк первого поколения II группы уступал им по высоте в холке и крестце соответственно на 1,12 см (1,83 %, P<0,05) и 1,01 см (1,61 %, P<0,05), косой длине туловища (палкой) – на 2,07 см (3,15 %, P<0,05), глубине и ширине груди – на 2,02 см (8,48 %, P<0,05) и 1,60 см (9,21 %, P<0,05), обхвату груди и пясти – на 1,62 см (1,97 %, P<0,05) и 0,16 см (2,09 %, P>0,05).

В конце выращивания в 10-месячном возрасте отмечался такой же ранг распределения баранчиков подопытных групп по величине основных промеров тела, что и в более ранние возрастные периоды (табл. 4).

Таблица 4

Промеры тела баранчиков разного генотипа в возрасте 10 мес., см

Промер	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	60,10±0,37	1,81	62,40±0,40	1,51	64,42±0,43	1,66
Высота в крестце	62,01±0,40	1,88	69,04±0,47	1,72	66,92±0,50	1,80
Косая длина туловища (палкой)	65,09±0,43	1,89	67,20±0,50	1,97	70,22±0,56	1,99
Глубина груди	23,40±0,30	1,77	25,84±0,30	1,81	28,06±0,36	1,89
Ширина груди	16,42±0,25	1,33	19,48±0,30	1,44	21,59±0,37	1,61
Обхват груди за лопатками	82,00±0,49	1,81	86,02±0,50	1,89	90,60±0,58	1,94
Обхват пясти	7,81±0,20	1,32	7,98±0,23	1,40	9,02±0,28	1,71

При этом помесные баранчики II и III групп превосходили чистопородных сверстников I группы по высоте в холке соответственно на 2,30 см (3,83%, $P < 0,05$) и 4,32 см (7,19%, $P < 0,01$), высоте в крестце – на 1,03 см (1,66%, $P < 0,05$) и 4,91 см (7,92%, $P < 0,01$), косой длине туловища – на 4,11 см (6,51%, $P < 0,01$) и 7,13 см (11,30%, $P < 0,001$), глубине груди – на 2,44 см (10,43%, $P < 0,01$) и 4,66 см (19,91%, $P < 0,01$), ширине груди – на 3,06 см (18,64%, $P < 0,01$) и 5,17 см (31,48%, $P < 0,001$), обхвату груди за лопатками – на 4,02 см (4,90%, $P < 0,01$) и 8,00 см (9,76%, $P < 0,001$), обхвату пясти – на 0,17 см (2,18%, $P < 0,05$) и 1,21 см (15,49%, $P < 0,01$).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что лидирующее положение по величине основных промеров тела занимали помесные баранчики второго поколения III группы. Они превосходили помесный молодняк первого поколения II группы по высоте в холке и крестце соответственно на 2,02 см (3,24%, $P < 0,05$) и 3,88 см (6,15%, $P < 0,01$), косой длине туловища (палкой) – на 3,02 см (4,49 %, $P < 0,05$), глубине и ширине груди – на 2,22 см (8,59%, $P < 0,05$) и 2,11 см (10,83%, $P < 0,05$), обхвату груди за лопатками и пясти – на 4,58 см (5,32%, $P < 0,01$) и 1,04 см (13,03%, $P < 0,05$).

Полученные данные о возрастной динамике величины отдельных промеров тела свидетельствуют о различном уровне коэффициента их увеличения с возрастом. Это обусловлено неодинаковой скоростью роста осевого и периферического отделов скелета и мускулатуры.

Таблица 5

Коэффициент увеличения промеров тела баранчиков разного генотипа к 10 мес. в сравнении с новорожденным молодняком

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	1,88	1,87	1,86
Высота в крестце	1,82	1,85	1,85
Косая длина туловища (палкой)	2,83	2,85	2,86
Глубина груди	2,63	2,78	2,79
Ширина груди	2,98	3,05	2,99
Обхват груди за лопатками	3,05	3,07	3,08
Обхват пясти	1,60	1,60	1,61

При этом минимальным уровнем коэффициента увеличения с возрастом отличались промеры обхват пясти (1,60-1,61 раз), высота в крестце (1,82-1,85 раз), высота в холке (1,86-1,88 раз). Максимальной величиной анализируемого показателя характеризовались промеры обхват груди за лопатками (3,05-3,08 раз), ширина груди (2,98 – 3,05 раз), косая длина туловища (палкой) (2,83-2,86 раз) и глубина груди (2,63-2,79 раз).

При этом по уровню коэффициента увеличения с возрастом промеров обхват пясти, высота в холке и крестце существенных межгрупповых различий не отмечалось. По уровню анализируемого показателя остальных промеров тела чистопородные баранчики I группы уступали помесным сверстникам II и III групп. Так преимущество помесей по уровню коэффициента увеличения с возрастом над чистопородным молодняком по промеру косая длина туловища (палкой) составляла 0,71-1,06 %, глубина груди – 5,70-6,08 %, ширина груди – 0,34-2,35 %, обхват груди за лопатками – 0,66-0,98 %.

Выводы

Полученные данные свидетельствуют, что баранчики всех подопытных групп отличались гармоничным телосложением. При этом преимущество по величине всех промеров тела было на стороне помесного молодняка, что обусловлено более интенсивным линейным ростом вследствие проявления эффекта скрещивания по этому признаку.

Список источников

1. Исмаилов И.С., Трегубова Н.В., Сеитов М.С. Корреляционная взаимообусловленность плодовитости и воспроизводства маток овец северо-кавказской мясо-шерстной породы с Шерсти и живой массой // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 296-300.
2. Мясо-сальная продуктивность баранчиков гиссарской породы при скормливании комбикормов разных рецептов на осенних пастбищах Таджикистана / Ф.М. Раджабов, С.Т. Эсанов, Р.М. Хабибуллин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 246-250.
3. Экстерьерная оценка овец кыргызского горного мериноса / М.И. Беккулов, Т.Ж. Турдыбаев, Ч.Т. Кадырова, А.А. Абдыкеримов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 334-338.
4. Создание высокопродуктивных линий животных в стаде овец сарыаркинской породы / Н.К. Жумадалиев, Ю.А. Юлдашбаев, А.К. Карынбаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 338-343.
5. Засемчук И.В., Семенченко С.В. Оценка мясной продуктивности молодняка овец северокавказской мясо-шерстной породы при использовании кормовой добавки ДКБ (Донской Кормовой Баланс) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6(92). С. 343-347.
6. Беккулов М.И., Турдубаев Т.Ж., Кадырова Ч.Т. Совершенствование каргызской тонкорунной породы овец // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 325-329.
7. Жумадиллаев Н.К. Создание высокопродуктивных линий животных в стаде овец едилбаевской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 330-334.
8. Польшкин В.В. Рост и развитие молодняка романовской породы овец в молочный период // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (98). С. 264-269.
9. Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец / Б.Б. Траисов, И.С. Бейшева, Ю.А. Юлдашбаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (94). С. 315-319.
10. Жолборов У.К., Чортонбаев Т.Д., Бектуров А. Шерстная продуктивность овец разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 306-310.
11. Мальчиков Р.В. Влияние генотипа баранчиков на интенсивность весового роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 281-286.
12. Айбазов М.М. Динамика параметров воспроизводительной функции баранов-производителей разных пород зарубежной селекции в зависимости от сезона года // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 286-291.
13. Попов А.Н. Влияние генотипа баранчиков на потребление кормов, питательных веществ и динамику живой массы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 291-295.
14. Сортовой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). С. 135-138.
15. Укбаев Х.И., Касимова Г.В., Косилов В.И. Рост и развитие молодняка овец атырауской породы разных окрасок // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2013. № 3. С. 18-20.
16. Косилов В.И., Никонова Е.А., Каласов М.Б. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошёрстной породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. № 4 (48). С. 142-146.
17. Никонова Е.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Мясная продуктивность овец цигайской породы в зависимости от полового диморфизма и возраста // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 4. С. 38-40.
18. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Никонова Е.А. Убойные качества, пищевая ценность, физико-химические и технологические свойства мяса молодняка овец южноуральской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 2 (30). С. 132-135.

19. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Динамика весового роста молодняка овец ставропольской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2009. - № 1. - С. 29-30.
20. Косилов В.И., Касимова Г.В. Элементы выраженности суровости ягнят атырауской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (39). С. 104 - 107.
21. Гематологические показатели мясо-шёрстных овец / Б.Б. Траисов, К.Г. Есенгалиев, А.К. Бозымова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 124-125.
22. Продуктивные качества овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. Москва-Оренбург, 2014. 452 с.
23. Шкилев П.Н., Косилов В.И. Биологические особенности баранов – производителей на Южном Урале // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 3. С. 87-88.
24. Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А. Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства. Оренбург, 2009. 264 с.

Комарова Нина Константиновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: +7 (3532) 77-52-30
E-mail: komarovaNK@mail.ru

Рахимжанова Ильмира Аззамовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Электротехнологии и электрооборудование», Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 89501878152
E-mail: kaf36@orensau.ru

Миронова Ирина Валерьевна, доктор биологических наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
Email: mironova_irina-V@mail.ru

Губайдуллин Наиль Мирзаханович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
Email: ngubaidullin@yandex.ru

Гадиев Ринат Равилович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
Email: rgadiev@mail.ru

Газеев Игорь Рамилевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
Email: irgazeev@gmail.com

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЛОЗИВА НА СКОРОСТЬ УСВОЕНИЯ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ ОРГАНИЗМОМ ТЕЛЯТ

Кармаева А.С., Кармаев С.В., Валитов Х.З.
Самарский государственный аграрный университет

Изучено влияние скорости потребления молозива на интенсивность усвоения иммуноглобулинов в организме новорожденных телят с учетом их концентрации в сыворотке крови через 6 ч после первой выпойки. Объектом исследований служили новорожденные телята основных молочных пород крупно рогатого скота, разводимых в природно-климатической зоне Среднего Поволжья и Южного Урала. Исследования показали, что чем меньше относительная масса телят при рождении, тем легче проходит отёл, телята отличаются большей энергичностью и жизнеспособностью, у них быстрее проявляются биологически обусловленные физиологические функции организма. Установлено, что практически при одинаковой относительной массе потребленного при первом выпаивании молозива – 4,8-5,2% от живой массы телёнка, самая низкая скорость потребления молозива (70,2 глотка/мин) была у бестужевской породы. При этом телята делали за время подсоса 548,2 глотка, что больше, чем у чёрно-пёстрой породы на 7,6%, голштинской – на 1,7%, айрширской – на 4,3%, но величина глотка составила 2,7 г и была меньше, чем у сверстников соответственно на 15,6; 34,1; 22,9%. Биохимический анализ крови показал, что самая высокая концентрация иммуноглобулинов была при скорости потребления молозива 61-70 глотков/мин. В результате отмечена тенденция, что с увеличением скорости потребления молозива, уменьшается содержание в крови телят иммуноглобулинов, через 6 ч после выпойки, на 5,9-12,3%; 4,5-11,1%; 4,4-13,9%; 3,8-14,5%.

Ключевые слова: порода, телята, молозиво, скорость потребления, иммуноглобулины, интенсивность усвоения.

THE EFFECT OF THE INTENSITY OF COLOSTRUM CONSUMPTION ON THE RATE OF ASSIMILATION OF IMMUNOGLOBULINS BY THE BODY OF CALVES

Karamaeva A.S., Karamaev S.V., Valitov H.Z.
Samara State Agrarian University

The effect of colostrum consumption rate on the intensity of immunoglobulin uptake in newborn calves was studied, taking into account their concentration in blood serum 6 hours after the first binge. The object of research was newborn calves of the main dairy breeds of cattle bred in the natural and climatic zone of the Middle Volga region and the Southern Urals. Studies have shown that the smaller the relative weight of calves at birth, the easier calving is, calves are more energetic and viable, they manifest biologically determined physiological functions of the body faster. It was found that with almost the same relative weight of colostrum consumed during the first milking - 4.8–5.2% of the live weight of the calf, the lowest rate of colostrum consumption (70.2 sips / min) was in the Bestuzhev breed. At the same time, calves took 548.2 sips during suckling, which is 7.6% more than the black-and-white breed, the Holstein breed – by 1.7%, the Ayrshire breed - by 4.3%, but the size of the sip was 2.7 g and was less than that of their peers, respectively, by 15.6; 34.1; 22.9%. Biochemical blood analysis showed that the highest concentration of immunoglobulins it was at a colostrum consumption rate of 61-70 sips/min. As a result, there is a tendency that with an increase in the rate of colostrum consumption, the content of immunoglobulins in the blood of calves decreases, 6 hours after drinking, by 5.9-12.3%; 4.5-11.1%; 4.4-13.9%; 3.8-14.5%.

Key words: breed, calves, colostrum, consumption rate, immunoglobulins, intensity of assimilation.

При использовании в молочном скотоводстве интенсивных технологий, которые предъявляют достаточно жесткие требования к экстерьерным, продуктивным и технологическим свойствам организма животных, получение и выращивание крепкого, здорового молодняка является важнейшей и стратегической задачей, от решения которой зависит уровень реализации генетически обусловленного потенциала молочной продуктивности стада и, в целом, рентабельность производства молока [1-8]. При этом, основной проблемой является сохранение здоровья телят в первый месяц их жизни, так как в данный период новорожденные не имеют защитных механизмов от негативных воздействий окружающей среды и наиболее подвержены стрессам различной этиологии и заболеваниям.

Изучение данной проблемы показывает, что основная доля инфекционных заболеваний у новорожденных возникает именно по причине иммунной недостаточности и иммунодефицитов в организме.

На основании научных исследований доказано, что именно в первый месяц жизни формируется иммунный статус телёнка, происходит дифференциация, интенсивный рост и развитие всех органов и систем его организма. В этот период происходит интенсивное увеличение числа клеток, определяющее работоспособность органов во взрослом состоянии путем влияния на функциональные свойства молочной железы, системы воспроизводства, кровоснабжения и защитную функцию печени. Поэтому очень важно обеспечить интенсивный рост и развитие ремонтного молодняка на ранних стадиях постэмбрионального периода [9-18].

Основную и решающую роль в адаптации новорожденных телят к условиям окружающей среды, которая в первые дни жизни является для них достаточно агрессивной и экстремальной, а также в формировании механизмов естественной резистентности организма, обеспечивающих устойчивость к различным заболеваниям, играет молозиво. Результаты исследований показывают, что на физико-химические свойства и иммунный статус молозива влияет целый ряд генетических и паратипических факторов. Кроме этого, организм новорожденных, в силу индивидуальных особенностей и ряда паратипических факторов, по разному усваивает иммуноглобулины молозива. Для создания колострального иммунитета, способного предотвратить негативное воздействие патогенной микрофлоры на организм телят, необходимо чтобы через 6 ч после выпойки первой порции молозива содержание иммуноглобулинов в их крови было не менее 10 мг/мл.

Цель исследований – изучить влияние скорости потребления молозива новорожденными телятами разных молочных пород на интенсивность усвоения иммуноглобулинов в организме.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на животных чёрно-пёстрой и бестужевской пород отечественной селекции, голштинской породы, завезенной из Германии и айрширской породы, завезенной из Финляндии в условиях современных высокомеханизированных комплексов по производству молока Самарской, Оренбургской областей и Республики Башкортостан. Из коров изучаемых пород за 15 сут. до ожидаемого отела были сформированы опытные группы по 50 гол. в каждой: I группа – чёрно-пёстрая порода, II группа – бестужевская порода, III группа – голштинская порода, IV группа – айрширская порода.

У новорожденных телят оценивали продолжительность физиологически обусловленных периодов, которые характеризуют полноценность развития их организма и способность адаптироваться к условиям окружающей среды (относительная живая масса, время вставания на ноги, появления сосательного рефлекса, потребления первой порции молозива, скорость сосания и количества потребленного молозива). Через 6 ч после потребления первой порции молозива из яремной вены у телят брали средние пробы крови для определения концентрации иммуноглобулинов, норма которой должна быть в пределах 10 мг/мл.

Результаты их обсуждения

Качество, или физиологическая зрелость новорожденных телят зависит от тех условий, в которых корова находилась в период стельности и от условий проведения отела. Очень важно насколько гармонично происходит формирование организма плода в натальный период, так как от этого зависит его относительная масса, по сравнению с живой массой матери, и, как следствие, легкость отела (табл. 1).

Таблица 1

Качество новорожденных телят ($X \pm Sx$)

Показатель	Порода			
	чёрно-пёстрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Количество трудных отёлов, %	14,0	6,0	42,0	16,0
Живая масса новорожденных, кг	33,2±0,49	30,6±0,35	43,5±0,52	35,4±0,46
Относительная масса телят к живой массе матери, %	5,9±0,03	5,6±0,03	6,8±0,05	6,0±0,04
Встал на ноги после рождения, мин	39,2±0,44	30,5±0,37	48,7±0,49	34,6±0,41
Появление сосательного рефлекса, мин	45,6±0,47	35,3±0,42	64,9±0,54	38,5±0,45
Продолжительность потребления первой порции молозива, мин	6,8±0,06	7,8±0,04	6,6±0,05	7,3±0,04
Количество потреблённого молозива	18,4±0,13	19,7±0,15	17,8±0,11	19,3±0,14
Количество сосаний в первые сутки, раз	4	5	4	4
Объём потреблённого молозива за первые сутки, кг	6,21±0,09	6,03±0,07	774±0,13	6,83±0,10
Относительная живая масса телёнка, %	18,4±0,13	19,7±0,15	17,8±0,11	19,3±0,14

Практика показывает, что при относительной массе плода при рождении до 6,0%, отелы проходят без существенных осложнений. Наибольшее число трудных отелов (42,0%) отмечено в группе коров голштинской породы, у которых относительная масса телят составила в среднем 6,8%. Это больше по сравнению с айрширской породой на 26%, чёрно-пёстрой на 28, бестужевской – на 36%.

Более мелкими как в относительных, так и натуральных величинах были телята бестужевской породы. Они после рождения отличались большей энергичностью, делали более частые попытки к вставанию и достигали цели быстрее своих сверстников чёрно-пёстрой породы на 8,7 мин (22,2%; $P < 0,001$), голштинской – на 18,2 мин (37,4%; $P < 0,001$), айрширской – на 4,1 мин (11,8%; $P < 0,001$). Сосательный рефлекс у них также появлялся раньше, соответственно на 10,3 мин (22,6%; $P < 0,001$); 29,6 мин (45,6%; $P < 0,001$); 3,2 мин (8,3%; $P < 0,001$). При этом телята бестужевской породы чаще сосали своих матерей, в результате чего за первые сутки жизни потребили больше молозива по отношению к массе своего тела, соответственно на 1,3% ($P < 0,001$); 1,9% ($P < 0,001$); 0,4% ($P < 0,05$).

Как известно скорость потребления молока оказывает значительное влияние на эффективность переваривания и усвоения его питательных веществ в организме телят. Установлено, что чем медленнее пьёт телёнок, тем лучше молоко смешивается со слюной, попадая в сычуг свертывается, образуя мелкие хлопья и формируя рыхлый казеиновый сгусток, который хорошо пропитывается желудочным соком и лучше переваривается. Чтобы установить, как скорость потребления молозива влияет на интенсивность перехода иммуноглобулинов в кровь новорожденных телят, были проведены соответствующие предварительные наблюдения (табл. 2).

Таблица 2

Скорость потребления первой порции молозива телятами ($X \pm Sx$)

Показатель	Порода			
	чёрно-пёстрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Объём первой порции молозива, кг	1,63±0,05	1,48±0,04	2,21±0,07	1,84±0,05
Количество глотков за время первого подсоса, раз	509,4±4,1	548,2±4,8	539,0±3,7	525,7±4,3
Величина одного глотка, в среднем г	3,2±0,03	2,7±0,04	4,1±0,06	3,5±0,05
Количество глотков при потреблении 1 л молозива, раз	312,5±3,4	370,4±3,9	243,9±3,3	285,7±3,5
Количество глотков в минуту, раз	75,4±0,48	70,2±0,37	81,9±0,54	71,7±0,44
Продолжительность потребления первой порции молозива, мин	6,8±0,03	7,8±0,02	6,6±0,04	7,3±0,03
Продолжительность потребления 1 л молозива, мин	4,1±0,02	5,3±0,02	3,0±0,03	4,0±0,02

Установлено, что величина первой порции молозива по отношению к живой массе составила у телят чёрно-пёстрой породы 4,9%, бестужевской – 4,8, голштинской – 5,1, айрширской – 5,2%. При этом, при потреблении первой порции молозива телята бестужевской породы сделали больше глотков, по сравнению с чёрно-пёстрой породой на 38,8 глотков (7,6%; $P < 0,001$), голштинской – на 9,2 глотка (1,7%), айрширской – на 22,5 глотка (4,3%; $P < 0,001$). Самые мелкие глотки делали опять же, телята бестужевской породы – 2,7 г, что меньше чем у чёрно-пёстрой породы на 0,5 г (15,6%; $P < 0,001$), голштинской – на 1,4 г (34,1%; $P < 0,001$), айрширской – на 0,8 г (22,9%; $P < 0,001$).

Определение данных параметров позволило установить, что при потреблении 1 л молозива телята бестужевской породы делают 370,4 глотков, что больше по сравнению с их сверстниками чёрно-пёстрой породы на 57,9 глотков (18,5%; $P < 0,001$), голштинской – на 126,5 глотков (51,9%; $P < 0,001$), айрширской – на 84,7 глотка (29,6%; $P < 0,001$). Скорость потребления молозива при этом у телят бестужевской породы меньше, чем у других пород соответственно на 6,9% ($P < 0,001$); 14,3% ($P < 0,001$) и 2,1% ($P < 0,01$). В результате установлено, что на потребление 1 л молозива они затрачивали времени больше на 1,2 мин (29,3%; $P < 0,001$); 2,3 мин (76,7%; $P < 0,001$); 1,3 мин (32,5%; $P < 0,001$).

Каждую группу телят после первой выпойки распределяли на пять подгрупп в соответствии со скоростью потребления молозива. Через 6 ч после выпаивания первой порции молозива у телят брали кровь и определяли содержание иммуноглобулинов (табл. 3).

Таблица 3

**Количество иммуноглобулинов в сыворотке крови телят через 6 ч после
выпойки молозива в зависимости от скорости его потребления, мг/мл ($X \pm S_x$)**

Скорость потребления молозива, глотков/мин	Порода			
	чёрно-пёстрая	бестужевская	голштинская	айрширская
До 60	10,64±0,59	12,22±0,46	9,87±0,65	11,36±0,54
61-70	10,93±0,66	12,34±0,71	10,18±0,59	11,67±0,67
71-80	10,28±0,72	11,79±0,69	9,73±0,63	11,23±0,58
81-90	9,86±0,63	11,43±0,57	9,38±0,54	10,65±0,62
Более 90	9,59±0,58	10,97±0,62	8,76±0,57	9,98±0,53

Исследования показали, что независимо от породной принадлежности, содержание иммуноглобулинов в крови телят снижается по мере увеличения скорости потребления молозива. Установлено, что самое высокое содержание иммуноглобулинов было у телят, потреблявших молозиво со скоростью 61-70 глотков/мин. При потреблении молозива со скоростью до 60 глотков/мин содержание иммуноглобулинов было меньше максимального показателя, соответственно по породам на 2,6; 1,0; 3,1; 2,7%. При увеличении скорости потребления молозива, наблюдалось уменьшение концентрации иммуноглобулинов в крови телят чёрно-пёстрой породы на 0,65-1,34 мг/мл (5,9-12,3%), бестужевской – на 0,55-1,37 мг/мл (4,5-11,1%), голштинской – на 0,45-1,42 мг/мл (4,4-13,9%), айрширской породы – на 0,44-1,69 мг/мл (3,8-14,5%).

Таким образом, увеличение скорости потребления молозива более 80 глотков/мин, сопровождается у телят чёрно-пёстрой и голштинской пород снижением содержания в крови иммуноглобулинов ниже минимального показателя физиологической нормы. Это, в свою очередь, приводит к формированию слабого колострального иммунитета и, как следствие, к большой вероятности заболевания телят.

Выводы

На основании результатов исследований установлено, что чем меньше относительная масса телят при рождении, тем легче проходит отёл, телята отличаются большей энергичностью и жизнеспособностью, у них быстрее проявляются биологически обусловленные физиологические функции организма. Установлено, что практически при одинаковой относительной массе потребленного при первом выпаивании молозива – 4,8-5,2% от живой массы телёнка, самая низкая скорость потребления молозива (70,2 глотка/мин) была у бестужевской породы. При этом телята делали за время подсоса 548,2 глотка, что больше, чем у чёрно-пёстрой породы на 7,6%, голштинской – на 1,7%, айрширской – на 4,3%, но величина глотка составила 2,7 г и была меньше, чем у сверстников соответственно на 15,6; 34,1; 22,9%. Биохимический анализ крови показал, что самая высокая концентрация иммуноглобулинов была при скорости потребления молозива 61-70 глотков/мин. В результате отмечена тенденция, что с увеличением скорости потребления молозива, уменьшается содержание в крови телят иммуноглобулинов, через 6 ч после выпойки, на 5,9-12,3%; 4,5-11,1%; 4,4-13,9%; 3,8-14,5%.

Список литературы

1. Бакаева Л.Н., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Рост и развитие ремонтных телок голштинской и айр-ширской пород при выращивании в индивидуальных домиках // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 74-77.
2. Левахин В., Косилов В., Салихов А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве//Молочное и мясное скотоводство. 1992. № 1. С. 9-11.
3. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотёлоч чёрно-пёстрой породы при скармливании энергетика Промелакт//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 90-93.
4. Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds/ S.S.Zhaimysheva, V.I.Kosilov, S.A. Miroshnikov et all // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Т. 421. P. 22028.
5. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifers / T.S.Kubatbekov, V.I.Kosilov, A.P.Kaledin et al. // *Journal of Biochemical Technology*. 2020. Т. 11. № 4. P. 36-41.
6. The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight/ O.V.Gorelik, A.S.Gorelik, P.S.Galushina et all// *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation*, 2021. P. 12062.
7. Молочная продуктивность коров-первотёлоч чёрно-пёстрой, голштинской пород разной селекции и их помесей / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Т. Кадралиева и др. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (62). С. 107–112. <https://doi.org/10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112>.
8. Косилов В.И., Комарова Н.К., Востриков Н.И. Молочная продуктивность коров разных типов телосложения после лазерного облучения бат вымени//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (47). С. 107-110.
9. Влияние скрещивания скота разного направления продуктивности на интенсивность роста помесных бычков / В.И. Косилов, Н.К. Комарова, И.В. Миронова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №6 (86). С. 266-270.
10. Донник И.М., Неверова О.П., Горелик О.В. Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов // Аграрный вестник Урала. 2016. №7 (149). С. 43-52.
11. Карамаев С.В., Бакаева Л.Н., Карамаева А.С., Соболева Н.В. Качество молозива и влияние на него генетических и паратипических факторов: монография. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2020. 185 с.
12. Косилов В.И., Кадралиева Б.Т. Весовые параметры коров-первотёлоч чёрно-пёстрой, голштинской пород и их помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №6 (86). С. 299-302.
13. Еременко О.Н. Содержание и кормление телят: монография. Краснодар: КубГАУ, 2012. 96 с.
14. Малашко В.В. Молозиво. Иммуноглобулины молозива: монография. – Гродно: ГГАУ, 2010. 98 с.
15. Матару Х.С., Карамаев С.В. Рост и развитие молодняка мандолонгской породы крупно рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 78-81.
16. Зависимость продуктивного долголетия коров от возраста проявления наивысшей продуктивности / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, А.А. Миронов и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. №3 (23). С. 54-57.
17. Карамаев С.В., Матару Х.С., Китаев Е.А. Мандолонгская порода – впервые в России // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. №3 (27). С. 99-102.
18. Кутафина Н.В., Медведев И.Н. Динамика физиологических показателей телят в раннем онтогенезе // Зоотехния. 2015. №3. С. 25-27.

Карамаева Анна Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент, Самарский государственный аграрный университет
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Телефон: +79397540486
E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

Карамаев Сергей Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Самарский государственный аграрный университет
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Телефон: +79397540486
E-mail: karamaevsv@mail.ru

Валитов Хайдар Зуфарович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Самарский государственный аграрный университет
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Телефон: +79397540486
E-mail: valitov1958@rambler.ru

УДК 636.1.084

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ В РЕЦЕПТАХ
ПОРΟΣЯТ ПРИ ДОРАЩИВАНИИ СТАРТЕРНЫХ И ГРОУЭРНЫХ КОМБИКОРМОВ****Хайновский А.В., Сычева Л.В.***Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова***Перевоико Ж.А.***Пермский институт федеральной службы исполнения наказаний России*

В статье представлены результаты изучения роста и развития поросят в период доращивания при включении премиксов в рецепты стартерных и гроуэрных комбикормов. Установлено, что включение премикса KPLE (9892) в дозе 2,5 % в стартерном комбикорме и 2,0 % в гроуэрном комбикормах позволило получить высокий среднесуточный прирост живой массы 421,5 г, высокую сохранность 96,1 %, обеспечить развитие мясного типа телосложения у поросят-отъемышей.

Ключевые слова: поросята-отъемыши, премикс, комбикорм, сохранность, промеры, индекс телосложения.

**THE EFFECTIVENESS OF USING PREMIXES IN PIGLET RECIPES WHEN
GROWING STARTER AND GROWER COMPOUND FEEDS****Khainovsky A.V., Sycheva L.V.,***Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov***Perevoiko Zh.A.***Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia*

The article presents the results of studying the growth and development of piglets during the rearing period when including premixes in starter and grower feed recipes. It was found that the inclusion of the premix KPLE (9892) at a dose of 2.5% in starter compound feed and 2.0% in grower compound feed allowed to obtain a high average daily increase in live weight of 421.5 g, high preservation of 96.1%, to ensure the development of a meat type of physique in weaned piglets.

Key words: weaning pigs, premix, compound feed, safety, measurements, physique index.

Обеспечение населения страны экологически безопасными мясными продуктами питания, максимальное удовлетворение запросов потребителя в количестве и в качестве продукта - первостепенная задача, стоящая перед отечественными производителями свинины [1-11].

Свиньи, обладая ценнейшими биологическими особенностями, такими как всеядность, многоплодие, скороспелость, высокая окупаемость кормов приростами живой массы, хорошее качество мяса, вызывают большой интерес к разведению и развитию отрасли свиноводства в целом [12,13].

Производство мясной и беконной свинины на сегодняшний день – приоритетное направление работы крупных производителей в данной отрасли агропромышленного комплекса. Для этого отбирают генотипы свиней с наилучшими показателями роста и накопления мышечной ткани, пригодных для промышленной технологии типов. При этом необходимо организовывать кормление животных полнорационными, насыщенными аминокислотами и макро- и микроэлементами кормами [14-18].

За прошедшие годы в нашей стране создан высокоценный генетический потенциал животных, вместе с этим его проявление в полной мере на практике тормозится с одной стороны нестабильностью кормления, а с другой стороны недостаточным содержанием и несбалансированностью в кормах белков, минералов и витаминов.

Ответственной и значительной стадией технологического процесса производства свинины является период выращивания поросят с отъема от свиноматки до постановки на откорм. Увеличивая прирост живой массы поросят в первые две недели после отъема дополнительно на 10 г в сутки, можно за весь цикл выращивания дополнительно получить 1 кг прироста живой массы.

Комплекс стресс-факторов связанный с отлучением от свиноматки, лишением материнского молока и в этой связи изменением типа кормления, перевод из свинарников-маточников в помещения для доращивания, формирование групп поросят-отъемышей из различных гнезд, перегруппировка отрицательно действует на адаптацию молодняка к новым условиям, что выражается в снижении скорости роста, увеличения возникновения болезней и повышению отхода животных.

Поросята-отъемыши испытывают огромный стресс от резкого изменения условий содержания, получая вместо материнского молока сухой корм, оказываясь в незнакомом помещении вместе с такими же «сиротами», которые пахнут иначе, кусаются и дерутся. Между тем при прочих оптимальных условиях содержания именно в корме заключается благополучие отнятых поросят.

Эффективное ведение отрасли свиноводства во многом определяется качеством выращивания молодняка в послеотъемный период. Особенно актуальным в этот период становится поддержка растущего организма в устойчивости к неблагоприятным факторам. Наилучшим способом для этого является использование сбалансированных комбикормов с использованием премиксов. В настоящее время для производства комбикормов используются различные премиксы, применение которых улучшает полноценность рациона и способствует увеличению продуктивности и сохранности животных.

Целью нашей работы было изучение роста и развития поросят в период доращивания с включением в комбикорма премиксов KPLE (9892) и ПС-55-6.

Объекты и методы исследования

Научно-хозяйственный опыт был проведен в Пермском крае на племенной ферме АО «Пермский свинокомплекс» на помесных поросятах-отъемышах. Для проведения опыта было отобрано три группы поросят-отъемышей по 75 особей в каждую группу. В группы поросят подбирали с учетом живой массы, происхождения, возраста и пола.

Подопытное поголовье находилось в условиях промышленной племенной фермы в специализированных помещениях для содержания поросят-отъемышей группами по 25 особей в клетке. Свинопоголовью скармливались комбикорма, произведенные на комбикормовом заводе, принадлежащем АО «Пермский свинокомплекс». Для кормления животных использовали полнорационные комбикорма СК-4 и СК-5 в качестве основного рациона. Поросятам-отъемышам контрольной группы скармливался основной рацион, сбалансированный по питательным веществам. Молодняку I опытной группы в состав комбикормов СК-4 и СК-5 вводили 2,5 % и 2,0 % премикс KPLE (9892) соответственно, а молодняку II опытной - 2,5 % и 2,0 % премикс ПС-55-6 соответственно. По основным питательным веществам рационы кормления молодняка всех групп соответствовали установленным нормам для данной половозрастной группы свиней.

Кормление осуществлялось в соответствии с принятой технологией сухими комбикормами, через равные промежутки времени. Первые 7 сут. после отъема пороссятам скармливали престоартер. Затем плавно в течение 5 сут. переводили на СК-4, который скармливали до 66 сут., после в течение 5 сут. осуществляли плавный переход на СК-5 и скармливали до 109 сут. от рождения на доращивании и до 120 сут. после перевода на откорм.

Индивидуальное взвешивание проводили в возрасте 42 сут. (при переводе, в группу доращивания), 60 сут., 90 сут., 109 сут. (при переводе в группу откорма) и 120 сут.

С целью изучения изменения и определения типа телосложения порослят-отъемышей проводили взятие промеров в возрасте 60, 90 и 120 сут.: длина туловища, обхват груди за лопатками, высота в холке, обхват пясти. Используя данные промеров были рассчитаны индексы телосложения: растянутости, сбитости, массивности.

Сохранность молодняка определяли в процентном выражении отношением переданного поголовья на откорм к поставленному на доращивание.

Условия содержания соответствовали требованиям технологических норм для данной половозрастной группы животных. Полученные в результате проведения научно-хозяйственного опыта данные были обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970).

Результаты и их обсуждение

Период доращивания, является важным фактором, влияющим на дальнейшую продуктивность свиноголовья, в этот период окончательно формируется организм животных.

Средняя живая масса порослят при формировании контрольной, I и II опытных групп составляла 12,0 - 12,1 кг. По завершению периода доращивания наивысшая живая масса была отмечена у поголовья I опытной группы – 38,6 кг, по этому показателю они превосходили молодняк контрольной групп на 2,9 кг или на 8,1 % ($P < 0,99$).

По показатель относительного прироста живой массы лидировали также животные I опытной группы – 105,0 %, что выше уровня данного показателя у животных II опытной и контрольной групп на 1,0 - 6,0 % соответственно.

За период доращивания самый низкий среднесуточный прирост живой массы был получен у молодняка контрольной группы – 398,9 г., наибольший среднесуточный прирост живой массы был получен у животных I опытной группы – 421,5 г. По сравнению с молодняком контрольной группы сохранность поголовья I опытной группы была выше на 3,3 % и составила 96,1 %. Динамика изменения живой массы молодняка приведена на рисунке 1.

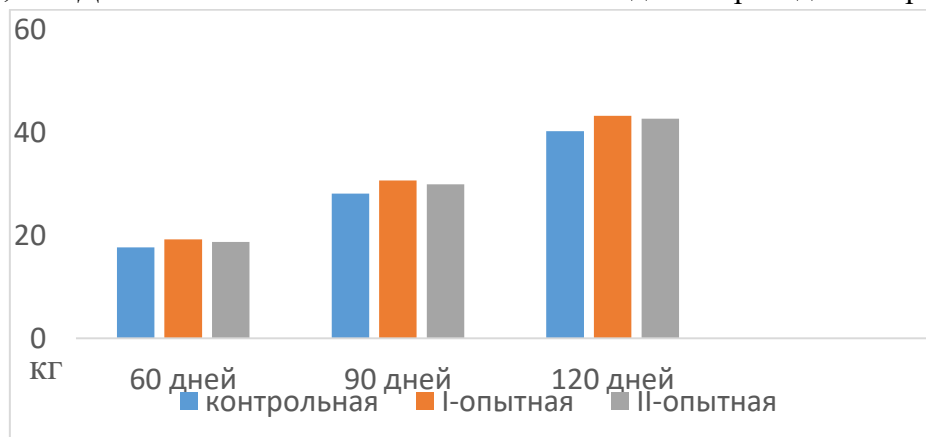


Рис.1 – Динамика изменения живой массы молодняка, кг

Анализ изменения живой массы в период с 60 сут. по 120 сут. показал, что животные I опытной группы быстрее адаптировались к изменившимся условиям содержания и кормления, и к 120 сут. набрали живую массу 42,6 кг, что на 7,5 % выше чем у животных контрольной группы. Таким образом интенсивность роста поросят-отъёмышей, получавших комбикорма с премиксом KPLE (9892) была выше.

Изучение изменения телосложения свиней с использованием промеров туловища, проводилось нами в период с 2 месячного (60 сут.) возраста по достижению возраста 4 мес. (120 сут.). Стоит отметить то, что промеры являются наиболее объективными показателями характеристики телосложения животных (табл.1).

Таблица 1

Показатели линейных промеров тела молодняка, см (X±S x)

Группа	Длина туловища	Обхват груди	Высота в холке	Обхват пясти
60 сут.				
Контрольная	59,4±0,24	55,8±0,31	37,2±0,42	10,6±0,12
I-опытная	62,3±0,20	59,3±0,23	38,9±0,28	11,2±0,11
II - опытная	61,6±0,21	58,2±0,28	38,5±0,30	11,0±0,14
90 сут.				
Контрольная	76,2±0,26	67,8±0,19	47,1±0,33	12,3±0,13
I-опытная	78,5±0,23	70,6±0,15	47,7±0,20	12,7±0,10
II - опытная	77,3±0,22	69,2±0,12	47,2±0,26	12,5±0,11
120 сут.				
Контрольная	89,5±0,34	77,9±0,38	50,7±0,26	13,4±0,12
I-опытная	92,8±0,28	81,8±0,24	52,1±0,21	14,0±0,10
II - опытная	91,5±0,41	80,0±0,32	51,7±0,32	13,8±0,13

С увеличением возраста животных линейные показатели промеров изменяются в сторону увеличения.

Длина туловища в основном характеризует рост осевого скелета. Длина туловища молодняка в возрасте 60 сут. колебалась в пределах 59,4-62,3 см. Наибольшая длина туловища в этом возрасте была отмечена у животных I опытной группы – 62,3 см, что на 2,9 см или 4,9 % выше, чем у животных контрольной группы. К возрасту 120 сут. такая тенденция сохранилась длина туловища у животных I опытной группы была больше на 3,3 см или на 3,7 %, чем у сверстников контрольной группы.

Показатели обхвата груди к 4 месячному возрасту увеличились у молодняка контрольной, I опытной, II опытной групп на 22,1 см, 22,5 см и 21,8 см соответственно. Наибольшим этот показатель к возрасту 4 мес. был отмечен у животных I опытной группы.

Во всех группах не отмечалось существенной разницы по высоте в холке. Вместе с этим в период с 60 сут. до 120 сут. более высокими были животные I опытной группы, которым скармливались комбикормас включением премикса KPLE (9892).

По полученным данным основных промеров тела были вычислены три основных индекса телосложения: растянутости, массивности и сбитости (табл.2).

Таблица 2

Индексы телосложения молодняка, % ($\bar{X} \pm S_x$)

Группа	Растянутости	Массивности	Сбитости
60 сут.			
Контрольная	159,7±1,09	150,0±0,31	93,9±0,61
I-опытная	160,2±1,52	152,4±0,23	95,2±0,35
II - опытная	160,0±1,15	151,2±0,28	94,5±0,47
90 сут.			
Контрольная	161,7±0,56	143,9±1,18	89,0±0,33
I-опытная	164,4±0,81	148,0±0,74	90,0±0,20
II - опытная	163,8±0,70	146,6±0,91	89,5±0,26
120 сут.			
Контрольная	176,5±0,67	153,6±0,83	87,0±0,26
I-опытная	178,1±1,05	157,0±0,25	88,1±0,21
II - опытная	177,3±0,91	154,7±0,91	87,4±0,32

Отмечено, что индекс растянутости во всех трех группах поросят-отъемышей характеризовался увеличением. У контрольной группы животных индекс растянутости вырос с 159,7% до 176,5%, в то время как у животных I опытной группы с 160,2 до 178,1%, у животных II опытной группы с 160,0% до 177,3%. Индекс растянутости у молодняка I опытной группы увеличился на 17,9%, что на 1,1% выше, чем у животных контрольной группы.

Индекс массивности в период с 60 до 90 сут. уменьшился во всех группах поросят на доращивании в пределах от 4,4 до 6,6%. Наибольшее снижение индекса массивности наблюдалось у молодняка контрольной группы. Тем не менее в период с 90 сут. по 120 сут. индекс массивности резко увеличился во всех группах животных и находился в пределах 153,6 – 157,0%.

Более сбитую форму во все периоды проведения измерений имели животные первой опытной группы. К 4 месячному возрасту во всех группах индекс сбитости уменьшается, животные становятся более длинными по отношению к величине обхвата груди.

Выводы

Полученные данные по изучению роста и развития поросят-отъемышей в период доращивания свидетельствуют, что использование премикса KPLE (9892) в рецептах стартерных и гроуэрных комбикормов позволяет получить высокую продуктивность и сохранность поголовья, сформировать мясной тип телосложения.

Список литературы

1. Влияние природных минеральных добавок на продуктивность свиней Уральского региона/ Е.М.Ермолова, Т.С.Кубатбеков, В.И.Косилов и др.//Бишкек, 2020. 216с.
2. Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при сочетании с хряками разных линий//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 122-126
3. Применение экологически безопасных консервантов в мясных продуктах/В.И. Косилов, Б.Б. Траисов, Ю.А. Юлдашбаев и др.// Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 62-64.
4. Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы и её двух-трёхпородных помесей// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 161-163.
5. Ермолова Е.М., Ермолов С.М., Косилов В.И. Технология кормления при выращивании поросят на откорме//Эффективное животноводство. 2021. № 8 (174). С. 67-69.

6. Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Основные биохимические показатели крови хряков и свиноматок крупной белой породы//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5 (49). С. 196-199.
7. Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней крупной белой породы разных генотипов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 194-196.
8. Убойные качества свиней при использовании в рационе пробиотика/ А.Г.Мурашов, Е.М. Ермолова, С.М. Ермолов и др.//Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Вашекина. 2022. С. 164-169.
9. Использование кормовых добавок набикат и глауконит в рационе свиней на откорме/ А.К.Бочкарёв, Е.М.Ермолова, В.И. Косилов и др.//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 238-241.
10. Использование кормовой добавки в рационах свиней на примере свинокомплекса ООО "Ромкор"/ Е.М. Ермолова, С.А. Гриценко, Р.Р. Фаткуллин и др.//Вестник Ошского государственного университета. 2021. № 1-2. С. 261-266.
11. Использование пробиотика в рационе свиноматок/А.Г. Мурашов, Е.М. Ермолова, С.М. Ермолов и др.// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 234-238
12. Вилсон С. Раннее развитие поросят и прирост живой массы // Свиноводство. 2012. № 7. С37-39.
13. Кононенко С.И., Псахцеева З.В., Юрина Н.А. Инновационные решения в кормлении свиней // Вестник аграрной науки Дона. 2017.Т2. №38. С.80-85.
14. Крыштоп Е. А. Качественные показатели мясной свинины // Научный журнал «Труды КубГАУ». 2010. №3. С. 129-133.
15. Малай Д. Дорашивание: больше – не всегда лучше // Свиноводство.2016. №6. С.29-30.
16. Эффективность использования кормовой добавки «ГидроЛактиВ» в рационах поросят в период выращивания/ Г.С.Походня, А.Г.Нарижный, А.Ч. Джамалдинов и др. // Свиноводство.2016. № 6. С.25-27.
17. Ситкарёва А.З. Производство и потребление свинины В Российской Федерации // Современная экономика, проблемы, пути решения, перспективы: сб. научн. тр. Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. С.107-111.
18. Хайновский А.В., Сычева Л.В., Перевойко Ж.А. Откорм молодняка с использованием премиксов // Свиноводство.2022. №5. С.21 – 23.

Хайновский Александр Валерьевич, аспирант, Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова

614990, Пермский край, город Пермь, Петропавловская ул., д.23
Телефон: +7 (342) 217-96-17
E-mail: dogblog@inbox.ru

Сычева Лариса Валентиновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова

614990, Пермский край, город Пермь, Петропавловская ул., д.23
Телефон: +7 (342) 217-96-17
E-mail: lvsycheva@mail.ru

Перевойко Жанна Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний

614012, РФ, г. Пермь, ул. Карпинского д.125
Телефон: +7 (342) 228-60-77
E-mail: zhann-sergeev@yandex.ru

УДК 636.082:612.12

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА БАРАНЧИКОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО СЕЗОНАМ ГОДА

Рахимжанова И.А., Яремко В.В., Кошкин И.П.
Оренбургский государственный аграрный университет

Галиева З.А.
Башкирский государственный аграрный университет

Старцева Н.В.
Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний

В статье приводятся результаты изучения влияния генотипа баранчиков и сезона года на морфологические показатели крови, минеральный и витаминный состав сыворотки крови. Установлено, что в летний период у чистопородных баранчиков романовской породы количество эритроцитов в крови составляло $9,10 \cdot 10^{12}/л$, зимой – $8,53 \cdot 10^{12}/л$, её помесей с эдильбаевской первого поколения $\frac{1}{2}$ эдильбай \times $\frac{1}{2}$ романовская соответственно $9,82 \cdot 10^{12}/л$ и $9,14 \cdot 10^{12}/л$, помесей второго поколения по эдилбаям – $10,05 \cdot 10^{12}/л$ и $9,80 \cdot 10^{12}/л$. Это обусловило преимущество помесного молодняка над чистопородными сверстниками по концентрации в крови гемоглобина. Так баранчики романовской породы уступали помесям первого и второго поколений с эдильбаевской породой по содержанию гемоглобина в крови в летний период на 4,31 г/л (4,35 %) и 7,71 г/л (7,78 %), в зимний сезон года – на 4,20 г/л (4,34 %) и 7,32 г/л (7,56 %). Характерно, что помеси второго поколения отличались большим количеством эритроцитов в крови и её насыщенностью гемоглобином. Они превосходили помесей первого поколения по величине первого показателя в летний сезон на $0,23 \cdot 10^{12}/л$ (2,34 %), в зимний период – на $0,66 \cdot 10^{12}/л$ (7,22 %), второго показателя соответственно на 3,40 г/л (3,29%) и 3,12 г/л (3,09 %). По количеству лейкоцитов в крови существенных межгрупповых различий не отмечалось. В летний период их число находилось в пределах $8,21-8,40 \cdot 10^9/л$, в зимний сезон - $8,94-9,12 \cdot 10^9/л$. При этом если число эритроцитов в крови и её насыщенность гемоглобином в зимний период по сравнению с летним сезоном года снижались, то количество лейкоцитов у баранчиков всех генотипов повышалось. Что касается минерального состава сыворотки крови, то в зимний период по сравнению с летним содержание кальция у баранчиков всех генотипов повышалось, а фосфора – снижалось без существенных межгрупповых различий. Наблюдалось также снижение содержания витамина А в сыворотке крови молодняка всех подопытных групп.

Ключевые слова: овцеводство, баранчики, романовская породы, кровь, эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, кальций, фосфор, витамин А.

THE INFLUENCE OF THE GENOTYPE OF SHEEP ON HEMATOLOGICAL INDICATORS BY SEASONS OF THE YEAR

Rakhimzhanova I.A., Yaremko V.V., Koshkin I.P.
Orenburg State Agrarian University

Galieva Z.A.
Bashkir State Agrarian University

Startseva N.V.
Perm Institute of the Federal Penitentiary Service

The article presents the results of studying the influence of the genotype of sheep and the season of the year on the morphological parameters of blood, mineral and vitamin composition of blood serum. It was found that in the summer period, the number of red blood cells in the blood of purebred Romanov sheep was $9.10 \cdot 10^{12}/l$, in winter – $8.53 \cdot 10^{12}/l$, her crossbreeds with edilbaevskaya of the first generation $\frac{1}{2}$ edilbay \times $\frac{1}{2}$ Romanovskaya, respectively, $9.82 \cdot 10^{12}/l$ and $9.14 \cdot 10^{12}/l$, crossbreeds of the second generation according to edilbay – $10.05 \cdot 10^{12}/l$ and $9.80 \cdot 10^{12}/l$. This led to the advantage of crossbred young animals over purebred peers in terms of the concentration of hemoglobin in the blood. So in the summer, the Romanov breed sheep were inferior to the first and second generation crossbreeds with the Edilbaev breed in terms of hemoglobin content in the blood in the summer by 4.31 g/l (4.35%) and 7.71 g/l (7.78%), in the winter season – by 4.20 g/l (4.34%) and 7.32 g/l (7.56 %). It is characteristic that the crossbreeds of the second generation were distinguished by a large number of red blood cells in the blood and its saturation.

Key words: sheep breeding, sheep, Romanov breeds, blood, erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, calcium, phosphorus, vitamin A.

Продовольственная программа в Российской Федерации требует своего решения в ближайшей перспективе. Это в свою очередь требует ускоренного развития всех отраслей агропромышленного комплекса страны. При этом первоочередной задачей, стоящей перед АПК, является ускоренное развитие животноводства на основе внедрения современных, ресурсосберегающих технологий, создания прочной кормовой базы, рационального использования генетических ресурсов отечественной и зарубежной селекции [1-12].

Перспективным направлением является развитие овцеводства, как наименее капиталоемкой и трудоемкой отрасли животноводства [13-15]. Этому способствует наличие в стране обширных пастбищных угодий в степных и полупустынных зонах страны, где разводить животных других видов экономически нецелесообразно. Овцы же отличаются неприхотливостью к условиям содержания и кормления, высокой адаптационной пластичностью [16-20]. Даже при содержании на скудных степных и полупустынных пастбищах они способны нормально расти и развиваться, и достигать приемливаемого уровня продуктивности. При этом наибольший эффект от овцеводства получают при разведении различного рода помесей.

Состояние здоровья и направление обмена веществ в организме растущего молодняка овец в большинстве случаев оценивают при использовании гематологических тестов. В этой связи **целью настоящего исследования** являлось определение гематологических показателей баранчиков разных генотипов по сезонам года.

Объекты и методы исследования

Для решения поставленной цели были сформированы 3 группы новорожденных баранчиков по 15 животных в каждой: I – чистопородные романовской породы; II – помеси первого поколения $\frac{1}{2}$ эдильбай \times $\frac{1}{2}$ романовская, III – помеси второго поколения $\frac{3}{4}$ эдильбай \times $\frac{1}{4}$ романовская. От рождения до 4 – месячного возраста молодняк всех подопытных групп содержался под матерями на подсосе, после отъема с 4 до 8 мес. – на пастбище, с 8 до 10 мес. – на зимнем стойловом содержании в обличенном помещении, сблокированном с выгульно-кормовым двором. Летом (в июле) и зимой (в декабре) у трех баранчиков из каждой группы брали кровь для установления морфобиохимического состава. В крови определяли количество эритроцитов – на ФЭКе, содержание гемоглобина – на Сали, количество лейкоцитов – в камере Горяева, в сыворотке крови – содержание кальция – по Де-Ваарду, фосфора – калометрическим методом, витамина А – по методике Каар-Прайса. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970) с использованием пакета компьютерных программ «Statistica 10». Достоверность разницы показателей устанавливали с учетом критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Кровь является внутренней средой организма и при постоянстве состава под действием различных факторов характеризуется лабильностью. Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии сезона года на показатели морфологического состава крови (табл. 1).

Таблица 1

Морфологический состав крови подопытного молодняка овец

Группа	Показатель					
	эритроциты, $10^{12}/л$		гемоглобин, г/л		лейкоциты, $10^9/л$	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Лето						
I	9,10±0,44	1,92	99,10±2,14	2,43	8,21±0,36	1,89
II	9,82±0,50	2,01	103,41±2,30	2,55	8,32±0,40	2,10
III	10,05±0,52	2,12	106,81±2,38	2,70	8,40±0,42	2,16
Зима						
I	8,53±0,52	2,04	96,82±2,16	2,58	8,94±0,41	2,04
II	9,14±0,61	2,25	101,02±2,32	2,70	9,02±0,45	2,23
III	9,80±0,68	2,43	104,94±2,42	2,88	9,12±0,60	2,30

Так у чистопородных баранчиков романовской породы I группы количество эритроцитов в крови в зимний сезон года снизилось по сравнению с летним периодом на $0,57 \cdot 10^{12}/л$ (6,68 %), помесей первого поколения II группы – на $0,68 \cdot 10^{12}/л$ (7,34 %), помесей второго поколения – на $0,25 \cdot 10^{12}/л$ (7,22 %). Отмечалось снижение содержания гемоглобина в крови. При этом у баранчиков I группы оно составляло 2,28 г/л (2,35 %), II группы – 2,39 г/л (2,37 %), III группы – 1,87 г/л (1,78 %).

Установлено, что сезонная динамика количества лейкоцитов в крови была противоположной содержанию эритроцитов и гемоглобина. Достаточно отметить, что количество лейкоцитов в крови в зимний период у баранчиков I, II и III групп повысилось по сравнению с летним сезоном года на $0,73 \cdot 10^9/л$ (8,89 %), $0,70 \cdot 10^9/л$ (8,41 %) и $0,72 \cdot 10^9/л$ (8,57 %) соответственно. Установленная динамика содержания лейкоцитов в крови обусловлена влиянием неблагоприятных факторов внешней среды и активизацией защитной функции организма.

Установлено влияние генотипа баранчиков на уровень эритроцитов и гемоглобина в крови. При этом чистопородный молодняк романовской породы I группы уступал помесным сверстникам II и III групп по количеству эритроцитов в крови в летний сезон года соответственно на $0,72 \cdot 10^{12}/л$ (7,91 %, $P < 0,05$) и $0,95 \cdot 10^{12}/л$ (10,44 %, $P < 0,05$), в зимний период – на $0,61 \cdot 10^{12}/л$ (7,15 %, $P < 0,05$) и $1,27 \cdot 10^{12}/л$ (14,89 %, $P < 0,01$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по концентрации гемоглобина в крови. Так помесные баранчики II и III групп превосходили чистопородных сверстников романовской породы по величине анализируемого показателя в летний период на 4,31 г/л (4,35 %, $P < 0,05$) и 7,71 г/л (7,78 %, $P < 0,01$), в зимний сезон года – на 4,20 г/л (4,34 %, $P < 0,05$) и 8,12 г/л (8,39 %, $P < 0,01$).

Что касается лейкоцитов, то как в летний сезон года, так и в зимний период существенных межгрупповых различий не установлено.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что лидирующее положение как по количеству эритроцитов в крови, так и содержанию в ней гемоглобина занимали помеси второго поколения III группы. Помесные баранчики первого поколения II группы уступали им в летний период по количеству эритроцитов в крови на $0,23 \cdot 10^{12}/л$ (2,34 %), концентрации гемоглобина – на 3,40 г/л (3,29 %), в зимний сезон года соответственно на $0,66 \cdot 10^{12}/л$ (7,22 %) и 3,92 г/л (3,88 %).

При интенсивном выращивании молодняка овец на мясо важным является контроль минерального и витаминного обмена.

Мониторинг минерального состава сыворотки крови баранчиков подопытных групп свидетельствует о влиянии сезона года на концентрации в ней кальция и фосфора, а также витамина А (табл. 2).

Таблица 2

Минеральный состав сыворотки крови подопытных баранчиков

Группа	Показатель					
	кальций, ммоль/л		фосфор, ммоль/л		витамин А, мкмоль/л	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Лето						
I	2,72±0,33	1,50	2,26±0,30	1,41	2,80±0,14	1,02
II	2,75±0,39	1,61	2,27±0,33	1,49	2,78±0,16	1,14
III	2,73±0,42	1,66	2,25±0,40	1,58	2,79±0,18	1,20
Зима						
I	2,93±0,39	1,70	1,98±0,38	1,55	2,34±0,18	1,14
II	2,95±0,42	1,78	1,96±0,42	1,63	2,38±0,22	1,28
III	2,92±0,45	1,82	1,97±0,44	1,70	2,36±0,24	1,31

При этом сезонная динамика содержания в сыворотке крови кальция и фосфора была разнонаправленной. Отмечалось увеличение содержания кальция и снижение фосфора. Так у чистопородных баранчиков романовской породы I группы концентрация кальция в сыворотке крови в зимний период года увеличилась по сравнению с летним сезоном на 0,21 ммоль/л (7,72 %), помесей первого поколения II группы – на 0,20 ммоль/л (7,27 %), помесей второго поколения III группы – на 0,19 ммоль/л (6,96 %). В то же время содержание фосфора в сыворотке крови молодняка подопытных групп снизилось на 0,28 ммоль/л (14,14 %), 0,31 ммоль/л (13,66 %) и 0,28 ммоль/л (14,21 %) соответственно.

Отмечено также снижение содержания витамина А в сыворотке крови баранчиков всех генотипов в зимний период по сравнению с летним сезоном. Так у чистопородного молодняка романовской породы I группы уменьшение величины анализируемого показателя составляло 0,46 мкмоль/л (19,66 %), помесей II группы – 0,40 мкмоль/л (16,81 %), помесных баранчиков III группы – 0,43 мкмоль/л (18,22 %). Установленная динамика содержания кальция, фосфора и витамина А в сыворотке крови баранчиков подопытных групп обусловлена их переводом на зимнее стойловое содержание и изменением в связи с этим рациона кормления, включающего высокий удельный вес грубых кормов.

Характерно, что существенных межгрупповых различий по концентрации в сыворотке крови кальция, фосфора и витамина А как летом, так и зимой не отмечалось.

Выводы

Анализ гематологических показателей чистопородных и помесных баранчиков свидетельствует о высоком их уровне как в летний период, так и зимой. При этом по количеству эритроцитов в крови и концентрации в ней гемоглобина преимущество было на стороне помесного молодняка. По количеству лейкоцитов в крови, содержанию кальция, фосфора и витамина А в её сыворотке существенных межгрупповых различий не установлено.

Список литературы

1. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотелок черно-пестрой породы при скармливании энергетика Промелакт // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С.90-93.
2. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Продуктивные качества бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012 № 7. С. 8-11.
3. Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения / Н.К. Комарова, В.И. Косилов, Е.Ю. Исайкина и др. Москва, 2015. 192 с.
4. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале. Оренбург, 2016. 460 с.
5. Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при сочетании с хряками разных линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 122-126.
6. Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы и её двух-трехпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 161-163.
7. Сортовой состав мясной продукции молодняка овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 135-138.
8. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Динамика весового роста молодняка овец ставропольской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 1. С. 29-30.
9. Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А. Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства. Москва, 2009. 548 с.
10. Косилов В.И., Шкилев П.Н. Продуктивные качества баранов основных пород, разводимых на Южном Урале // Главный зоотехник. 2013. № 3. С. 33-38.
11. Никонова Е.А., Косилов В.И., Шкилев П.Н. Мясная продуктивность овец цигайской породы в зависимости от полового диморфизма и возраста // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 4. С. 38-40.
12. Косилов В.И., Шкилев П.Н., Никонова Е.А. Влияние полового диморфизма на весовой рост цигайской породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 2. С. 110-113.
13. Морфологические и биохимические показатели крови полутонкорунных овец / Б.Б. Траисов, И.С. Бейшева, Ю.А. Юлдашбаев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (94). С. 315-319.
14. Мясо-сальная продуктивность баранчиков гиссарской породы при скармливании комбикормов разных рецептов на осенних пастбищах Таджикистана / Ф.М. Раджабов, С.Т. Эсанов, Р.М. Хабибуллин и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 246-250.
15. Давлетова А.М., Косилов В.И. Убойные показатели баранчиков эдильбаевских овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 14-16.
16. Косилов В.И., Никонова Е.А., Каласов М.Б. Особенности роста и развития молодняка овец казахской курдючной грубошерстной породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 142-146.
17. Укбаев Х.И., Касимова Г.В., Косилов В.И. Рост и развитие молодняка овец атырауской породы разных окрасок // Овцы, козы, шерстяное дело. 2013. № 3. С. 18-20.
18. Интенсивность роста молодняка цигайской породы и её помесей с эдильбаевской породой / В.И. Косилов, В.В. Герасименко, Н.К. Комарова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 317-322.
19. Влияние генотипа овец романовской породы на возрастную динамику показателей живой массы / М.Н. Костылев, М.В. Абрамова, А.В. Ильина и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 322-326.
20. Продуктивные качества овец разных пород на Южном Урале / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. Москва – Оренбург, 2014. 392 с.

Рахимжанова Ильмира Аззамовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Электротехнологии и электрооборудование», Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 89501878152
E-mail: kaf36@orensau.ru

Яремко Вадим Вадимович, магистр, Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 89501878152
E-mail: kaf36@orensau.ru

Кошкин Иван Павлович, магистр, Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 89501878152
E-mail: kaf36@orensau.ru

Галиева Зульфия Асхатовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
E-mail: kaf36@orensau.ru

Старцева Наталья Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний
614012, РФ, г. Пермь, ул. Карпинского д.125
Телефон: +7 (342) 228-60-77
E-mail: kaf36@orensau.ru

УДК 636.082/40.22

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД****Толочка В.В.***Приморская государственная сельскохозяйственная академия***Гармаев Б.Д., Гармаев Д.Ц.***Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова***Рахимжанова И.А.***Оренбургский государственный аграрный университет*

В статье приводятся результаты изучения влияния генотипа бычков мясных пород на убойные качества. Целью исследования являлось изучение морфометрических показателей туши бычков специализированных мясных пород и уровня мясной продуктивности. При проведении научно-хозяйственного опыта бычки всех пород содержались в одинаковых условиях при полноценном, сбалансированном по всем питательным веществам рационе кормления. Установлено влияние генотипа бычков на промеры и коэффициенты туши. При этом бычки калмыцкой породы уступали абердин-ангусам и герефордам по всем ее морфометрическим показателям. Это обусловило преимущество бычков абердин-ангусской и герефордской пород над сверстниками калмыцкой породы по величине коэффициентов полномясности туши и выполненности бедра. По величине первого показателя (K_1) это преимущество составляло 7,0 % и 4,7 %, второго (K_2) – 3,6 % и 1,2 %. Установлено влияние генотипа бычков и на убойные качества. Так молодняк абердин-ангусской и герефордской пород превосходили сверстников калмыцкой породы по предубойной живой массе на 32,3 кг (7,25 %) и 53,6 кг (12,02 %), массе парной туши – на 27,0 кг (10,66 %) и 36,4 кг (14,38 %), выходу туши – на 1,8 % и 1,2 %, убойной массе – на 30,4 кг (11,64 %) и 36,9 кг (14,13 %), убойному выходу – на 2,4 и 1,1 %.

Ключевые слова: мясное скотоводство, калмыцкая, абердин – ангусская, герефордская породы, бычки, морфометрические показатели и коэффициенты туши, убойные качества.

MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS OF SPECIALIZED MEAT BREEDS**Tolochka V.V.***Primorsky State Agricultural Academy***Garmaev B.D., Garmaev D.Ts.***Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov***Rakhimzhanova I.A.***Orenburg State Agrarian University*

The article presents the results of studying the influence of the genotype of beef bulls on slaughter qualities. The aim of the study was to study the morphometric parameters of the carcass of bulls of specialized meat breeds and the level of meat productivity. During the scientific and economic experiment, bulls of all breeds were kept in the same conditions with a full-fledged, balanced diet for all nutrients. The influence of the genotype of bulls on measurements and carcass coefficients has been established. At the same time, Calmuck bulls were inferior to Aberdeen Anguses and Herefords in all its morphometric indicators. This led to the advantage of the Aberdeen-Angus and Hereford bulls over the peers of the Kalmyk breed in terms of the coefficients of fullness of the carcass and hip performance. According to the value of the first indicator (K_1), this advantage was 7.0% and 4.7%, the second (K_2) – 3.6% and 1.2%. The influence of the genotype of bulls on slaughter qualities was also established. Thus, the young of the Aberdeen-Angus and Hereford breeds surpassed their peers of the Kalmyk breed in pre-slaughter live weight by 32.3 kg (7.25%) and 53.6 kg (12.02%), the mass of the paired carcass – by 27.0 kg (10.66%) and 36.4 kg (14.38%), carcass yield - by 1.8% and 1.2%, slaughter weight – by 30.4 kg (11.64%) and 36.9 kg (14.13%), slaughter yield – by 2.4 and 1.1%.

Key words: beef cattle breeding, Kalmyk, Aberdeen – Angus, Hereford breeds, gobies, morphometric indicators and carcass coefficients, slaughter qualities.

В настоящее время основной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации является обеспечение населения страны высококачественными продуктами питания, в частности, мясом – говядиной [1]. В этой связи необходимо задействовать все резервы скотоводства.

Основным направлением решения этой задачи является рациональное использование генетических ресурсов отрасли как отечественной, так и зарубежной селекции. При этом особое внимание следует уделять развитию специализированного мясного скотоводства как в традиционных зонах разведения мясного скота, так и в новых перспективных регионах страны. Это в полной мере относится к Приморскому краю, где имеются все возможности для развития мясного скотоводства. При этом перспективы успешного разведения скота специализированных мясных пород во многом обусловлены уровнем мясной продуктивности животных.

В этой связи целью настоящего исследования являлось изучение влияния генотипа бычков мясных пород на их убойные качества.

Объекты и методы исследования

Для оценки влияния генотипа бычков специализированных мясных пород отечественно и зарубежной селекции в КФХ «Голочка В.В.» Приморского края с 2016 по 2019 гг. был проведен научно-хозяйственный опыт. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- установить морфометрические показатели туши бычков разных пород;
- рассчитать коэффициенты полноты туши и выполненности бедра;
- определить убойные показатели молодняка разного генотипа.

Для выполнения экспериментальной части работы были сформированы три группы бычков по 12 голов молодняка в каждой: I – калмыцкая порода, II – абердин-ангусская, III – геррефордская. В молочный период от рождения до 6 мес. молодняк всех групп содержался по системе «корова-теленки» на полном подсосе под матерями. После отъема от матерей и до окончания опыта в 18 мес. находился на откормочной площадке. После интенсивного стойлового откорма в 18-месячном возрасте по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) был проведен контрольный убой трех бычков из каждой группы.

По методике Д.И. Грудева, Н.Е. Смирницкой (1965) определяли морфометрические показатели путем измерения лентой. На основании полученных данных рассчитывали коэффициент полноты туши: $K_1 = \frac{\text{масса туши, кг}}{\text{длина туши, см}} * 100 \%$ и выполненности бедра $K_2 = \frac{\text{обхват бедра, см}}{\text{длина бедра, см}} * 100 \%$. По результатам контрольного убоя устанавливали абсолютную и относительную массу парной туши, внутривисцерального жира – сырца, убойную массу и убойный выход.

Полученный экспериментальный материал обрабатывали методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970) с определением основных биометрических констант с использованием офисного программного комплекса «Microsoft Office 2010», приложение «Excel 2007».

Результаты и их обсуждение

Известно, что морфометрические показатели туши характеризуют в определенной степени ее мясность. Полученные нами данные свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на этот признак (табл. 1)

Таблица 1

Промеры и коэффициенты туши бычков мясных пород

Показатель	Порода					
	калмыцкая		абердин-ангусская		геррефордская	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Длина туловища, см	97,1±1,94	2,10	104,9±2,02	2,12	113,5±1,99	2,10
Длина бедра, см	94,6±0,92	1,41	96,5±0,95	1,58	98,2±0,98	1,71
Длина туши, см	191,7±2,10	1,31	201,4±2,14	2,40	211,7±2,25	2,51
Обхват бедра, см	108,6±1,18	1,42	114,3±1,28	1,50	113,9±1,16	1,38
Коэффициент полнмясности туши, % (K ₁)	132,1±1,96	2,18	139,1±1,79	2,04	136,8±1,88	2,12
Коэффициент выполненности бедра % (K ₂)	114,8±1,81	2,04	118,4±1,55	1,98	116,0±1,75	2,05

При этом бычки калмыцкой породы уступали сверстникам абердин – ангусской и геррефордской пород по длине туловища соответственно на 7,8 см (8,03%, P<0,01) и 16,4 см (16,89%, P<0,001), длине бедра – на 1,9 см (2,01%, P<0,05) и 3,6 см (3,8%, P<0,05), длине туши – на 9,7 см (9,06%, P<0,01) и 20,00 см (10,43%, P<0,001), обхвату бедра – на 5,7 см (5,34%, P<0,05) и 5,3 см (4,88%, P<0,05). Характерно, что по длине туловища, бедра и туши лидирующее положение занимали бычки геррефордской породы. Они превосходили сверстников абердин-ангусской породы по величине анализируемых показателей соответственно на 8,6 см (8,20%, P<0,01), 1,5 см (1,76%, P<0,05) и 10,3 см (5,11%, P<0,01). По обхвату бедра существенных межгрупповых различий между бычками абердин-ангусской и геррефордской пород не отмечалась, хотя и наблюдалась тенденция превосходства абердин-ангуссов. При оценке мясности туши после убоя животного используются коэффициенты ее полнмясности и выполненности бедра, являющиеся достаточно информативными показателями.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что минимальной величиной анализируемых показателей отличались бычки калмыцкой породы. Достаточно отметить, что молодняк абердин-ангусской и геррефордской пород превосходил сверстников калмыцкой породы по величине коэффициента полнмясности туши (K₁) соответственно на 7,0% (P<0,01) и 4,7%, выполненности бедра – на 3,6% (P<0,05) и 1,2% (P<0,05). При этом максимальной величиной как коэффициента полнмясности туши, так и выполненности бедра характеризовались бычки абердин-ангусской породы. Они превосходили сверстников геррефордской породы по уровню коэффициента полнмясности туши на 2,3 % (P<0,05), выполненности бедра – на 2,4% (P<0,05).

Полученные данные контрольного убоя бычков подопытных групп свидетельствуют о влиянии генотипа на убойные качества молодняка (табл. 2).

Убойные качества бычков мясных пород в 18 мес.

Показатель	Порода					
	калмыцкая		абердин-ангусская		герефордская	
	показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Предубойная живая масса, кг	445,8±2,14	2,23	478,1±2,20	2,32	499,4±2,19	2,20
Масса парной туши, кг	253,2±1,96	1,88	280,2±2,04	1,98	289,6±2,16	2,10
Выход парной туши, %	56,8±0,66	1,10	58,6±0,70	1,32	58,0±0,63	1,24
Масса внутреннего жира-сырца, кг	8,0±0,24	1,05	11,4±0,28	1,09	8,5±0,23	1,05
Выход внутреннего жира-сырца, %	1,80±0,21	1,01	2,4±0,22	1,07	1,7±0,19	1,18
Убойная масса, кг	261,2±1,95	2,10	291,6±2,04	2,83	298,1±2,01	2,73
Убойный выход, %	58,6±0,30	1,14	61,0±0,29	1,12	59,7±0,33	1,26

При этом минимальной величиной убойных показателей характеризовались бычки калмыцкой породы. Так они уступали по предубойной живой массе сверстникам абердин-ангусской и герефордской пород соответственно на 32,3 кг (7,25%, $P<0,001$) и 53,6 кг (12,02%, $P<0,001$), массе парной туши – на 27,0 кг (10,66%, $P<0,001$) и 36,4 кг (14,38%, $P<0,001$), выходу туши – на 1,8% ($P<0,05$) и 1,2% ($P<0,05$), массе внутреннего жира-сырца – на 3,4 кг (42,50%, $P<0,01$) и 0,5 кг (6,25%, $P>0,05$), убойной массе – на 30,4 кг (11,64%, $P<0,001$) и 36,9 кг (14,13%, $P<0,001$), убойному выходу – на 2,4% ($P<0,01$) и 1,1% ($P<0,05$). Что касается выхода внутреннего жира-сырца, то максимальной его величиной отличались бычки абердин-ангусской породы, у молодняка калмыцкой и герефордской пород он находился практически на одном уровне. Установлено, что лидирующее положение по величине основных абсолютных показателей, характеризующих убойные качества молодняка, занимали бычки герефордской породы, по относительных – преимущество было на стороне абердин – ангусов. Так бычки герефордской породы превосходили абердин-ангусских сверстников по предубойной живой массе на 21,3 кг (4,46%, $P<0,01$), массе парной туши – на 9,4 кг (3,35%, $P<0,01$), убойной массе – на 6,5 кг (2,23%, $P<0,05$). В то же время молодняк абердин-ангусской породы превосходил герефордских сверстников по выходу парной туши на 0,6%, выходу внутреннего жира-сырца – на 0,7%, убойному выходу – на 0,3%.

Выводы

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о высоком уровне убойных качеств бычков калмыцкой, абердин-ангусской и герефордской пород. При этом по абсолютной величине основных морфометрических показателей туши, а также уровню показателей, характеризующих убойные качества молодняка, лидирующее положение занимали бычки герефордской породы. По величине коэффициентов полномясности туши, выполненности бедра, выходу туши, внутреннего жира-сырца и убойного выхода преимущество было на стороне абердин-ангусов.

Список литературы

1. Гармаев Д.Ц., Гармаев Б.Д. Мясное скотоводство и производство говядины в Республике Бурятия: монография. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2021. 190 с.
2. Косилов В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Оренбургский государственный аграрный университет. Оренбург, 1995. 42 с.
3. Левахин В., Косилов В., Салихов А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 1992. № 1. С. 9-11.
4. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании / В.И. Косилов, А.И. Кувшинов, Э.Ф. Муфазалов и др. Оренбург, 2005. 246 с.
5. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц. Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 201-206.
6. Особенности линейного роста телок черно-пестрой породы и ее помесей разных поколений с голштинами / В.И. Косилов, Б.Д. Гармаев, В.В. Толочка, Д.Ц. Гармаев, М.Б. Ребезов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 1 (66). С. 52-59.
7. Косилов В.И., Жуков С.А., Юсупов Р.С. Продуктивные качества молодняка бестужевской и ее помесей с симменталами. Монография. Оренбург, 2004. 124 с.
8. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотелок черно-пестрой породы при скармливании энергетика Промелакт // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 90-93.
9. Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Косилов В.И. Потребление кормов и возрастная динамика живой массы бычков мясных пород // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 211-214.
10. Пищевая ценность мяса бычков казахской белоголовой породы при скармливании препарата Фелуцен / В.И. Косилов, Д.А. Курохтина, А.П. Олесюк // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 257-261.
11. Отаров А.И., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф. Продуктивность и гематологические показатели скота калмыцкой породы и его помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 5 (97). С. 254-260.
12. Погодаев В.А., Сангаджиев Д.А., Удалова О.В. Количественные и качественные показатели мясной продуктивности бычков калмыцкой мясной породы при линейном разведении и кроссах линий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 5 (97). С. 266-271.
13. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifers / T.S. Kubatbekov, V.I. Kosilov, A.P. Kaledin et al. // Journal of Biochemical Technology. 2020; 11(4): 36-41.
14. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding. / L. Morozova, I. Mikolaychik, M. Rebezov et al International Journal of Pharmaceutical Research. 2020; 2(1): 2181-2190.
15. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat Simmentals / S.D. Tylebaev, M.D. Kadysheva, V.M. Gabidulin et al. / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. С. 012188.
16. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E.A. Skvortsov, O.A. Vykova, V.S. Mymrin et al. // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. Т. 8. № S-MRCHSPCL. С. 291-299.
17. Белковый состав, активность трансаминаз сыворотки крови и показатели естественной резистентности бычков мясных пород / В.В. Толочка, Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев и др. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2 (67). С. 109-115.

Толочка Василий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, Приморская государственная сельскохозяйственная академия
 692510, РФ, Приморский край, город Уссурийск, пр-кт Блюхера, д.44
 Телефон: +7 4234 26-54-60
 E-mail: zolodol@mail.ru

Гармаев Баир Дылгырович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова
670024, РФ, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. 8
Телефон: 8 (301-2) 44-21-33
E-mail: thomson_8484_84@mail.ru

Гармаев Дылгыр Цыдыпович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой технологии производства, переработки и стандартизации сельскохозяйственной продукции, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова
670024, РФ, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. 8
Телефон: 8 (301-2) 44-21-33
Email: dylgyr56@mail.ru

Рахимжанова Ильмира Агзамовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Электротехнологии и электрооборудование», Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18
Телефон: 89501878152
E-mail: kaf36@orensau.ru

УДК 636.237.21.055.086

**СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АДАПТОГЕНОВ****Крупина О.В., Миронова И.В., Хабибуллин Р.М., Исламова С.Г., Хабибуллин И.М.**
Башкирский государственный аграрный университет

Изучению подвергали адаптогены, которые вводили в виде готовых настоек в количестве 0,01 мл на 1 кг массы тела животного, с последующим растворением рассчитанного объёма в 200 мл воды. Дача препаратов осуществлялась циклично в течение двух недель с аналогичным перерывом. Баланс рациона проводился в программе по периодам содержания. На основании ежемесячных контрольных доек в зачёт брали молочную продуктивность за 100 и 305 дней лактации, определяли среднесуточный удой, коэффициенты молочности, устойчивости и полноценности лактации, физико-химический состав молока общезоотехническими методами и математической статистической обработкой. Результаты оценки молочной продуктивности показали, что у коров-первотелок третьей опытной группы отмечается активизация лактационной деятельности, увеличение доли казеина на 2,65%, достижения размера мицелл 786,84°А, Энергетическая ценность в молоке коров, потребляющих трутневый гомогенат, увеличивалась и достигла значений 73,57 ккал. Таким образом, результаты комплексных исследований свидетельствуют об эффективности введения в рацион адаптогенов как растительной, так и животной природы, но наилучший эффект получен от использования трутневого гомогената.

Ключевые слова: коровы-первотелки, адаптоген, левзея, трутневый гомогенат, пантокрин, продуктивность, состав молока.

**COMPOSITION AND PROPERTIES OF MILK
OF FIRST-CALF COWS WHEN USING ADAPTOGENS****Krupina O.V., Mironova I.V., Khabibullin R.M., Islamova S.G., Khabibullin I.M.**
Bashkir State Agrarian University

Adaptogens were studied, which were administered in the form of ready-made tinctures in the amount of 0.01 ml per 1 kg of animal body weight, followed by dissolution of the calculated volume in 200 ml of water. The drugs were given cyclically for two weeks with a similar break. The balance of the diet was carried out in the program for periods of detention. On the basis of monthly control milkings, milk productivity for 100 and 305 days of lactation was taken into account, the average daily milk yield, coefficients of milk production, stability and usefulness of lactation, the physicochemical composition of milk were determined using general zootechnical methods and mathematical statistical processing. The results of the assessment of milk productivity showed that against the background of first-calf heifers of the third experimental group of black-and-white breed, activation of lactation activity is noted, an increase in casein by 2.65%, also the maximum size of micelles and amounting to 786.84 ° A. Energy value is noted in milk cows consuming drone homogenate and amounting to 73.57 kcal. Thus, the results of comprehensive studies indicate the effectiveness of introducing adaptogens of both plant and animal nature into the diet, but the best effect was obtained from the use of drone homogenate.

Key words: first-calf heifers, adaptogen, leuzea, drone homogenate, pantocrine, productivity, milk composition.

Согласно проекта государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, увеличение объёмов производства продукции молочного животноводства будет осуществляться за счёт стабилизации поголовья животных и увеличения их продуктивности, создания сбалансированной кормовой базы и перехода к новым технологиям содержания и кормления [1-6]. Таким образом, на первый план выдвигается задача, направленная на получение высокопродуктивных животных, дающих молоко с высоким содержанием жира и белка, обладающих хорошими технологическими свойствами [7-12].

Одним из путей решения поставленной задачи может стать использование животных с генетическим потенциалом, способных обеспечить промышленность качественным сырьём [13-18]. В этой связи заслуживает внимание чёрно-пёстрая порода, отличающаяся высокой молочной продуктивностью и адаптивными свойствами.

Определяющим условием для выполнения задачи увеличения производства продуктов животноводства является организация физиологически полноценного кормления животных на основе новейших достижений науки и практики.

В последнее время для повышения эффективности, стимуляции роста и развития животных, повышения неспецифического иммунитета широко используются различные кормовые добавки, ферментные, пробиотические, пребиотические и комбинированные препараты, а также комплексные препараты, обогащенные фитоконпонентами.

Цель исследования – изучение влияния адаптогенов на молочную продуктивность первотёлок чёрно-пёстрой породы.

Объекты и методы исследования

Место проведения исследований: Республика Башкортостан Российской Федерации ООО «Агро-Альянс». Условия содержания всех животных были одинаковыми.

Период проведения эксперимента на коровах-первотёлках с ноября 2019 по сентябрь 2021 г. Объекты исследования: 40 коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы. Все животные были разделены по 4 группы по 10 животных в каждой по принципу групп-аналогов, которым присвоены номера I группа (контрольная), II, III и IV группы (опытные): II группа в качестве адаптогена получала настойку левзеи, III – трутневый гомогенат, IV – настойку пантокрина.

Материал проведения эксперимента: адаптогены растительной природы (левзея сафлоровидная) и животной природы (трутневый гомогенат и пантокрин). Изучаемые компоненты вводили в виде готовых спиртовых настоек, норму введения которых определяли из расчёта 0,01 мл на 1 кг массы тела животного. Рассчитанный объём растворяли в 200 мл воды и задавали животным с питьем в утренние часы. Тестируемые препараты задавали в течение двух недель с перерывами в две недели.

Методы исследования: прежде чем начать основной этап проведения опыта, был организован подготовительный период, длительностью 1 мес., для достижения однородности групп. Рационы кормления составляли по детализированным нормам кормления и по питательности они были сходными для всех групп животных. Рационы составляли исходя физиологического состояния животных, качества корма, уровня молочной продуктивности и периодически корректировались. Балансирование состава рационов осуществлялось в программе, предназначенной для расчёта его питательности, планирования заготовок и расхода кормов для различных периодов их содержания.

Молочную продуктивность первотёлок чёрно-пёстрой породы учитывали за 100 и 305 дней лактации по результатам ежемесячных контрольных доек. По данным среднесуточного удоя были построены лактационные кривые коров контрольной и опытной групп, рассчитан коэффициент молочности, учитывающий удой за лактацию (305 сут.) и живую массу коров, а также коэффициенты устойчивости и полноценности лактации.

Состав молока анализировали физико-химическими методами в отобранных пробах молока, на предмет содержания жира – кислотным методом Гербера, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – рефрактометрическим способом, лактозы – фотоэлектроколориметрическим методом, энергетическую ценность – расчетом по формуле ВИЖа. Содержание аминокислот определяли методом капиллярного электрофореза. В целом использовали общезоотехнические исследовательские методы.

Результаты экспериментальных данных подвергали математической статистической обработке по трём уровням вероятности P, согласно таблицы Стьюдента.

Животные обслуживались по инструкциям и рекомендациям Russian Regulations, а также Washington. В ходе исследований были предприняты усилия для минимального страдания животных и наименьшего числа используемых образцов.

Результаты и их обсуждение

Биологическая полноценность молока определяется его составом. Важнейшая роль в этом принадлежит молочному белку. Известно, что белки молока уникальны по своему составу, содержат все незаменимые аминокислоты и потому являются хорошим пластическим материалом при построении тканей организма.

В связи с этим наряду с увеличением молочной продуктивности необходимо вести работу по увеличению белковомолочности коров.

Одним из составных частей белка в молоке является казеин и сывороточные белки. Наибольшее практическое значение имеет содержание казеина, поскольку его удельный вес значительно больше от общего количества белка. Низкомолекулярные белки, альбумины, глобулины составляют незначительную часть.

Анализ данных свидетельствует о том, что содержание белка в течение лактационного года не постоянен, что связано с процессами синтеза белка в молоке. Содержание белка в молоке зависит от ряда факторов: времени года, стадии лактации, породы животного, рациона кормления, возраста и т.д. Повышение содержания белка в молоке, влияние на элементарный состав требует определённого времени и серьёзной работы. Поэтому было выбрано основное направление на изменение состава и свойств белка под влиянием ввода в рацион кормовых добавок адаптогенного характера (табл. 1).

Таблица 1

Составные части белка молока по периодам года, % ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Период лактации	Группа			
		I	II	III	IV
Массовая доля белка	Зима	3,27±0,026	3,31±0,031	3,35±0,009	3,34±0,026
	Лето	3,17±0,037	3,20±0,022	3,23±0,022	3,21±0,011
в т.ч казеина	Зима	2,61±0,022	2,60±0,025	2,55±0,007	2,57±0,019
	Лето	2,53±0,031	2,61±0,024	2,64±0,042	2,62±0,036
сывороточных белков	Зима	0,66±0,004	0,71±0,007	0,80±0,003	0,76±0,007
	Лето	0,64±0,007	0,59±0,041	0,59±0,041	0,59±0,026

Так, необходимо отметить, что максимальное значение массовой доли белка в зимний период лактации был у животных III группы, составив 3,35%, а наименьшее значение у животных контрольной группы 3,27%. В летний период наблюдалась тенденция снижения массовой доли белка во всех группах, однако наибольшие показатели продемонстрировали животные III опытной группы (табл. 2).

Таблица 2

Составные фракции казеина, % ($\bar{X} \pm S_x$)

Фракция казеина	Период лактации	Группа			
		I	II	III	IV
α	Зима	63,79±0,519	63,04±0,069	62,16±0,203	62,34±0,141
	Лето	62,58±0,240	61,91±0,517	62,1±0,363	61,73±0,186
β	Зима	28,52±0,555	29,29±0,055	29,98±0,161	29,87±0,094
	Лето	29,74±0,367	30,57±0,446	30,68±0,206	30,6±0,126
γ	Зима	7,69±0,068	7,67±0,014	7,86±0,042	7,79±0,053
	Лето	7,69±0,267	7,70±0,410	7,22±0,566	7,49±0,444

В наших исследованиях было установлено, что по содержанию казеина в зимний период, максимальная величина изучаемого показателя у животных контрольной группы составляла 2,61%, однако концентрация казеина в летний период характеризовалась снижением. Значительное увеличение казеина в летний период отмечается в III группе животных 2,64%.

По количеству сывороточных белков максимальное значение в зимний период лактации наблюдали в III группе, которые превосходили показатели I группы на 0,14%, II на 0,09% и IV на 0,04%. Летний период характеризовался снижением показателей сывороточных белков во всех группах.

По данным основной структурный компонент белков молока – казеин имеет четыре основные фракции: $\alpha S1$, $\alpha S2$, β и κ . Выделяемый γ - казеин является фрагментом β -казеина. Чем больше γ - казеина, тем дольше свертывание молока. В результате исследования выявлено, что молоко с содержанием в составе казеина больше 8% γ -казеина дольше свертывается сычужным ферментом.

Соотношение казеиновых фракций располагается в следующем порядке: α , β , γ . В течение изучаемого периода между группами наблюдаются существенные различия в содержании отдельных фракций (рис.1, 2).

Из приведенных данных видно, что относительное содержание казеина и сывороточных белков молока претерпевают изменения в течение года.

В течение года содержание всех фракций белков не постоянно. Изменяется количественное содержание, соотношение между отдельными фракциями.

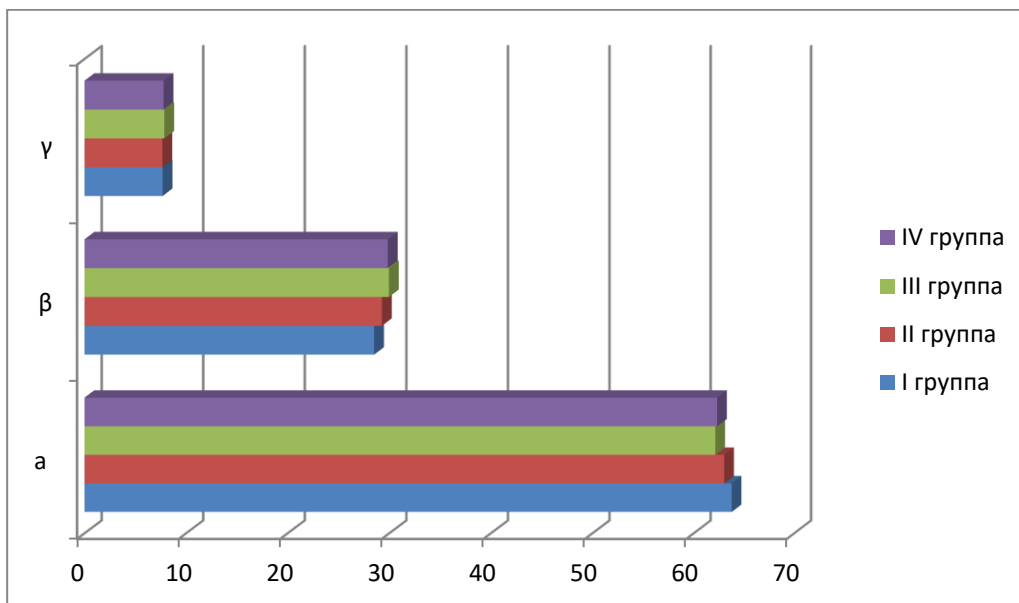


Рис. 1 – Фракционный состав казеина в зимний период

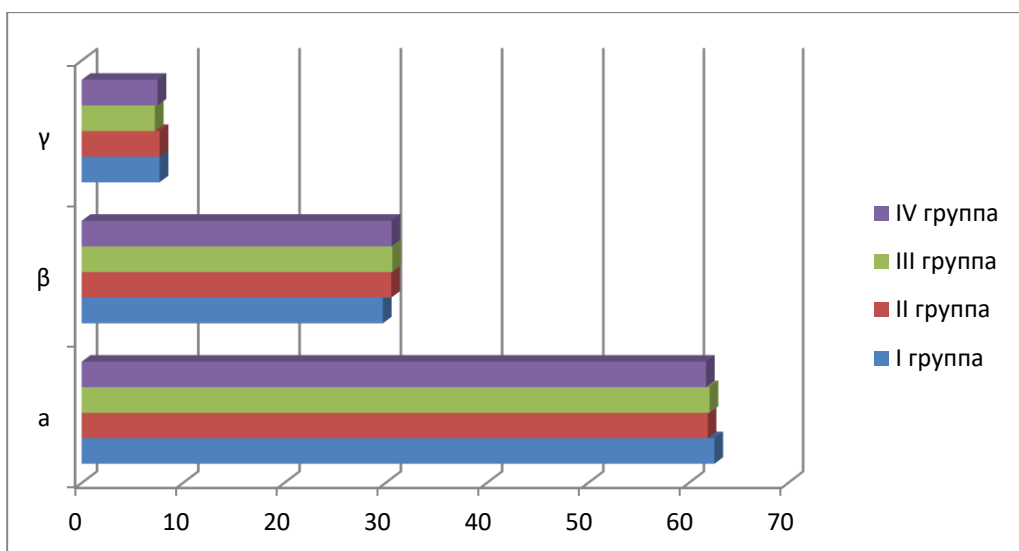


Рис. 2 – Фракционный состав казеина в летний период

Из исследований видно, что фракционный состав казеина в течение года изменяется, наибольшая значимость в процессе выявления способности молока к свертыванию является γ -фракция, молоко коров III и IV групп содержит в летний период меньшее содержание 7,22 и 7,49% соответственно, это показывает, что молоко в летний период является сыропригодным и имеет повышенную способность к образованию сгустка с требуемыми свойствами

Структура казеина в молоке представлено в виде мицелл, они имеют свои различия по массе и величине, которое оказывает немаловажное значение на технологические свойства молока. Размер мицелл казеина влияет на скорость образования сгустка, чем больше размер казеиновых мицелл, тем дольше образуется сгусток под действием сычужного фермента.

Анализируя данные об диаметре и массе мицелл казеина по периодам года, необходимо отметить следующее, что максимальный размер мицелл в зимний период регистрировался у животных III группы, составив 786,84°А, а минимальный у I группы- 766,5°А (таблица 3).

Таблица 3

Диаметр и масса мицелл казеина по периодам года (X ±Sx)

Показатель	Период лактации	Группа			
		I	II	III	IV
Размер мицелл казеина, °А	Зима	766,5±3,200	777,98±5,291	786,84±2,115	788,82±2,768
	Лето	766,07±5,475	787,22±0,763	797,98±2,248	793,34±1,087
Масса мицелл казеина, млн.ед.м.м	Зима	182,56±0,762	188,12±1,280	192,56±0,517	191,74±0,670
	Лето	187,46±1,341	192,54±0,390	195,28±0,549	194,14±0,459

Аналогичная тенденция сохранилось и в летний период. По массе мицелл казеина, как в зимний период, так и в летний более высокие значения наблюдали у животных III опытной группы.

Исследованию подвергали молоко, отобранное общепринятыми методами от коров потребляющих основной рацион и адаптогены. При обогащении рациона коров-первотёлок адаптогенами было выявлено положительное их влияние на состав и свойства молока (рис. 3).

Белок молока являясь важнейшим защитным фактором, способным нейтрализовать вредные для здоровья вещества, содержатся во всех пробах молока в достаточном количестве. При этом его содержание в молоке животных опытных групп (II, III и IV) повысилось относительно контрольного образца на 0,03%, 0,06% и 0,04% соответственно, при незначительной разнице.

Молочный жир способен повысить биологическую ценность молока. В нашем эксперименте на фоне применения адаптогенов его доля повысилась на 0,07-0,13% (P≤0,05-0,01).

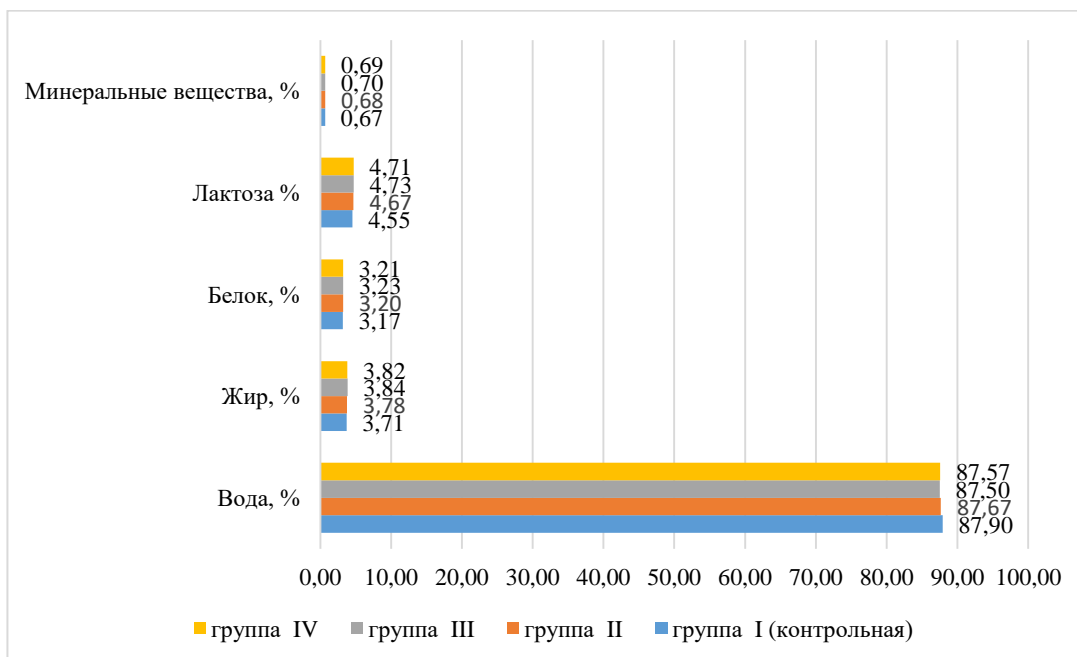


Рис. 3 Химический состав молока коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы

Молочный сахар (лактоза) – единственный представитель из группы углеводов, присутствующий в молоке. Его концентрация была выше в опытных образцах молока, достоверно ($P \leq 0,05$) превосходя контроль на 0,12-0,18%.

Повышение содержания основных питательных веществ в молоке коров-первотёлок опытных групп отразилось и на энергетической ценности. Максимальная энергетическая ценность отмечается в молоке коров, потребляющих трутневый гомогенат, составив 73,57 ккал, что выше чем в контрольном образце на 2,24 ккал (3,14%; $P \leq 0,001$).

Содержание аминокислот определялось методом капиллярного электрофореза. Установлено, достоверное ($P \leq 0,05$) увеличение молочной продуктивности за 305 дней лактации у коров II, III и IV групп относительно контрольных аналогов на 5,61%; 8,88 и 12,04%, выход молочного белка у них был достоверно ($P \leq 0,05$) выше на 0,03-0,06%, жира – на 0,07-0,13%, при максимальных значениях для коров IV группы.

Белки молока коров I группы характеризовались минимальным количеством незаменимых аминокислот (15,30 г/кг), что ниже ($P \leq 0,05$), чем у коров II группы на 3,46%; III – на 8,43; IV группы – на 6,67%. Коровы III и IV групп превосходили ($P \leq 0,05$) сверстниц I группы по сумме заменимых аминокислот на 4,05 и 3,61%. Остановившись на отдельных аспектах следует отметить, что в молоке коров IV группы концентрация лейцина, лизина, финилаланина и валина была достоверно ($P \leq 0,05$) выше, чем в I и II группах. Максимальная концентрация изолейцина отмечалась в молоке коров III группы (1,67 г/кг), что выше ($P \leq 0,05$) чем у особей из I и II групп на 3,77 и 2,48%. Таким образом, максимальная молочная продуктивность и лучшее соотношение незаменимых и заменимых аминокислот в молоке достигалось путем введения трутневого гомогената, что позволяет рекомендовать его в качестве добавки в рационы дойных коров.

Выводы

Исследования позволили выявить максимально эффективный вид адаптогена, используемого в составе рациона коров-первотёлок. По результатам оценки качества молока чёрно-пёстрых коров-первотёлок можно сделать вывод, что обогащение их рационов адаптогенами – трутневым гомогенатом является эффективным. У коров-первотёлок III опытной группы чёрно-пёстрой породы отмечалась активизация лактационной деятельности, увеличение доли казеина на 2,65%, размера мицелл до 786,84°А, энергетической ценности до 73,57 ккал.

Список литературы

1. Косилов В.И., Комарова Н.К., Востриков Н.И. Молочная продуктивность коров разных типов телосложения после лазерного облучения бат вымени // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (47). С. 107-110.
2. Левахин В., Косилов В., Салихов А. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 1992. № 1. С. 9-11.
3. Сенченко О.В., Миронова И.В., Косилов В.И. Молочная продуктивность и качество молока-сырья коров-первотёлок чёрно-пёстрой породы при скармливании энергетика Промелакт // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 90-93.
4. Genetic and physiological aspects of bulls of dual-purpose and beef breeds and their crossbreeds / S.S.Zhaimysheva, V.I.Kosilov, S.A. Miroshnikov et al // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Т. 421. P. 22028.
5. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heifers / T.S.Kubatbekov, V.I.Kosilov, A.P.Kaledin et al // *Journal of Biochemical Technology*. 2020. Т. 11. № 4. P. 36-41.

6. The influence of reproductive functions on productivity of cows of various live weight/ O.V.Gorelik, A.S.Gorelik, P.S.Galushina et al// *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, Russian Federation*, 2021. P. 12062.
7. Молочная продуктивность коров-первотёлок чёрно-пёстрой, голштинской пород разной селекции и их помесей / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Б.Т. Кадралиева и др. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (62). С. 107–112. <https://doi.org/10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112>.
8. Харламов В.А., Харламов А.В., Завьялов О.А. Эффективность выращивания бычков казахской бело-головой породы, полученных в разные сезоны года // Вестник мясного скотоводства. 2013. № 2 (80). С. 53-57.
9. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows / O. Gorelik et al. // *International IJITEE* 2019;8(7):559-562.
10. Locusta migratoria extruded meal in young steers diet: evaluation of growth performance, blood indices and meat traits of calves kasakh white-headed breed / I.F. Gorlov et al. // *Journal of Applied Animal Research*. 2020. Т. 48. № 1. P. 348-356.
11. New synbiotic-mineral complex in lactating cows diets to improve their productivity and milk composition / I.F. Gorlov et al. // *IJAS* 2020;10(1):31-43.
12. Carbohydrate metabolism and milk productivity of Holstein cows when cobalt nanopowder is introduced into the diet / P.M. Makarov et al. // *Zootekhnika* 2017;6:25-28.
13. Morphological changes in the muscle tissue of mice with the use of adaptogens / I.V. Mironova et al. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, 613(1), 012083
14. Тагиров Х.Х., Шакиров Р.Р. Воспроизводительные качества тёлочек чёрно-пёстрой породы на фоне скармливания пробиотической кормовой добавки Биогумитель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (41). С. 129-132.
15. A study on milk productivity of black-and-white cows considering genotypes of dna markers csn2, lgb, crh, stat1, tfam1, and tfam2/ О.А.Быкова, О.С.Чеченикхина, А.В.Степанов et al // *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*. 2022. Т. 13. № 3. P. 13A3J.
16. Spin age-dependent correlation between live weight and milk yield of cows/ O.V.Gorelik, V.I. Kosilov, G.V. Mkrtychyan et al// *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk*, 2021. P. 32004.
17. Influence of the prebiotic feed additive "vetokislinka" the microflora of the feces and hematological parameters of calves of milk period / F.S.Khaziakhmetov, S.L.Safronov, I.V.Knysh et al // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation*, 2021. P. 32012.
18. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р. Молочная продуктивность и качество молока симментальского скота при скармливании препарата Биотал Платинум // Зоотехния. 2009. № 12. С. 16-19.

Миронова Ирина Валерьевна, доктор биологических наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет

450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
E-mail: mironova_irina-v@mail.ru

Крупина Оксана Васильевна, аспирант, Башкирский государственный аграрный университет

450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
E-mail: oksanamitya@yandex.ru

Хабибуллин Рузель Муллахметович, кандидат биологических наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет

450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
E-mail: ruzel-msmk@bk.ru

Исламова София Гизатовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Башкирский государственный аграрный университет

450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
E-mail: mironova_irina-v@mail.ru

Хабибуллин Ильмир Муллахметович, кандидат биологических наук, Башкирский государственный аграрный университет
450001, РФ, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, д. 34
Телефон: 8(347)228-07-19
E-mail: ruzel-msmk@bk.ru

УДК 663.251

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА ИЗ ВИНОГРАДА,
ВЫРАЩЕННОГО НА БАЗЕ НОДП «ИННОВАЦИОННАЯ ДЕРЕВНЯ»
УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦЕНТРА
«ГОРНАЯ ПОЛЯНА» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ****Андреевко Л.В., Минченко Л.А., Алейникова С.С., Виноградов В.А.**
Волгоградский государственный аграрный университет

Статья посвящена особенностям виноделия в Волгоградской области, а также анализу продукции из винограда, выращенного в нашем регионе. Относительно соседних, более южных регионов, резко континентальный климат нашей области не позволяет размножаться на винограде тли, которая не выносит соленых почв и суровых зим, а, значит, исключается обработка винограда пестицидами. Результаты физико-химического и микробиологического анализа, полученных образцов вина, соответствуют действующим нормативам.

Ключевые слова: виноделие, мезга, винодельческий край, сбраживание, сусло, виноградник, технология.

**FEATURES OF THE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF WINE FROM GRAPES
GROWN ON THE BASIS OF THE NODP "INNOVATIVE VILLAGE" OF THE EDUCATIONAL, SCIENTIFIC
AND PRODUCTION CENTER "GORNAYA POLYANA" OF THE VOLGOGRAD REGION****Andreenko L.V., Minchenko L.A., Aleynikova S.S., Vinogradov V.A.**
Volgograd State Agrarian University,

The article is devoted to the peculiarities of winemaking in the Volgograd region, as well as the analysis of products from grapes grown in our region. Relative to the neighboring, more southern regions, the sharply continental climate of our region does not allow aphids to breed on grapes, which cannot tolerate salty soils and harsh winters, which means that the treatment of grapes with pesticides is excluded. The results of the physicochemical and microbiological analysis of the obtained wine samples comply with the current standards.

Key words: winemaking, pulp, wine region, fermentation, must, vineyard, technology.

В настоящее время, вино в России занимает третье место по популярности среди алкогольных напитков, уступая водке, ликероводочным изделиям и пиву. Несмотря на то, что по потреблению виноградных вин в нашей стране существенно отстает от развитых западных стран, российский рынок вин сегодня считается весьма перспективным, в частности, в связи с наметившейся тенденцией к сокращению потребления водки и переключения потребителей на менее крепкий алкоголь. Основная масса производителей вина являются предприятия вторичного виноделия. Виноградарство и первичное виноделие сосредоточены основном в Южном и Северо-Кавказском Федеральных округах, где природно-климатические условия лучше всего подходят для выращивания винограда и производства вина [2].

Разведение виноградников в климатических условиях Нижней Волги имеет ряд особенностей. Местность ветреная, зимой часто бывают морозы. По этой причине на зиму лозы укрывают, весной их откапывают и раскрывают, вручную подвязывают на шпалеры. Но, одновременно, погодные условия приносят и свои плюсы. Из-за холода здесь не выживают насекомые, приносящие вред виноградникам.

Поэтому их не травят пестицидами, не обрабатывают ядохимикатами, а виноград получается на 100% экологически чистый [2]. Еще в силу сложившихся климатических особенностей, Волгоградскую область можно назвать зоной, свободной от филлоксеры (*Viteus vitifoliae* (Fitch)), т.к. тля, которая специализируется на винограде, не любит соленых почв и суровых зим [3].

Объекты и методы исследования

Из урожая 2021 года, выращенного на базе НОДП «Инновационная деревня» учебно-научно-производственного центра «Горная поляна», было создано два экспериментальных вида купажа. Для анализа отобрана одна проба вина, включающая сорта: Мариновский, Неретинский, Гарлоне, Рислинг, Ркацителли, Красностоп Золотовский, Мерло, вторая - Давидис, Каберне Эллас, Профессор Трубилин, Мир, Панагия Тину, Писти.

Производство вина проводили по красному способу с одновременным настаиванием его на мезге, т. е. когда спиртовое брожение виноградного сока сопровождается растворением в нем некоторых компонентов твердых частей грозди (кожица, семена, в известных случаях гребни). Мезга вносит в красное вино не только пигменты, ответственные за его цвет, но также и все вещества, обладающие вкусовыми и ароматическими свойствами, которые придают вину особые органолептические качества, присущие только ему [1,4]. По технологии на 100 литров сусла было использовано 20 грамм дрожжей Lalvin "EC-1118", рекомендованных для сбраживания винограда поздних сортов, температура брожения составила 20°C. Для того, чтобы повысить плотность сусла на 6% был использован инертный сироп.

Результаты и их обсуждение

По содержанию спирта и сахара представленные пробы относятся к сухим винам согласно ГОСТ 7208-93.

Органолептическая оценка экспериментальных образцов проводилась в соответствии с ГОСТ Р 52523-2006 «Вина столовые и виноматериалы столовые». Так, образец 1 – вино прозрачное, с небольшим количеством осадка. Цвет – рубиново красный. При вращении бокала стекает достаточно быстро, аромат – виноградных ягод, присущий натуральным винам. По 10 бальной шкале получил 8 баллов. Образец 2 имеет розовый оттенок; аромат плодово-ягодные тона, вкус мягкий, гармоничный, с тонами сухофруктов, средне полноты, с умеренной кислотностью и достаточно содержанием танина. По 10-бальной системе получил наивысший балл.

В результате ацидиметрического метода, массовая концентрация титруемых кислот в образце 1 составила 6,37 г/дм³, а в образце 2 – 6,75 г/дм³.

Массовую концентрацию общего экстракта в вине в г/100см³ находили по величине относительной плотности водного раствора экстракта вина, так для образца 1 данная величина составила 20,1 г/дм³, а для образца 2 – 21,1 г/дм³.

Микробиологическое состояние виноматериалов определяли по времени развития микроорганизмов в отобранной пробе, по времени развития микробиоты после посева на элективные питательные среды и при микроскопировании препарата “раздавленной каплей”. Так, оба образца, представленные к анализу, на четвертые сутки имели менее трех выросших колоний, что говорит о высокой стойкости вина к заболеваниям.

Пробу для количественной характеристики микрофлоры отбирали после тщательного перемешивания всей исследуемой жидкости.

Посев на питательную среду ГМФ-АГАР и среду Сабуро показал крайне низкую обсеменённость образцов, что говорит о качестве вина и соблюдении правил асептики на всех стадиях приготовления вина и пробоотбора. Для выявления вина, инфицированного дрожжами и уксуснокислыми бактериями, исследуемую пробу (10 см³) в стерильной пробирке с ватной пробкой помещали в термостат при 25-27 °С. Время роста составило более четырех суток, что также говорит о стойкости образцов вина к болезням.

Выводы

1. По органолептическим свойствам исследуемые виноматериалы из винограда, выращенного в условиях НОДП «Инновационная деревня» учебно-научно-производственного центра «Горная поляна», отличались высоким качеством, что подтверждалось их дегустационной оценкой;
 2. Полученные физико-химические и микробиологические показатели представленных образцов соответствуют допустимым нормам, в соответствии с действующим ГОСТ.
-

Список литературы

1. Власова О.К., Даудова Т.И., Бахмулаева З.К., Магадова С.А., Магомедов Г.Г. О биотехнологическом потенциале продукционных ресурсов винограда, выращиваемого в засушливых условиях // Аридные экосистемы. 2021. №4 (89). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-biotehnologicheskompotensialeproduktsionnyh-resursov-vinograda-vyraschivaemogo-v-zasushlivykh-usloviyah>.
 2. Григорьев, М. А. Современное состояние производства винодельческой продукции в России: задачи и пути их решения / М. А. Григорьев, К. В. Копылова // Молодой ученый. — 2019. — № 24 (262). — С. 328-330. — URL: <https://moluch.ru/archive/262/60707/>;
 3. Лабораторный практикум по курсу «Технология вина» // Мерджаниан А. С., Монастырский В. Ф., Платонов И. Б. и др. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. - 216 с.;
 4. Минченко Л.А. Микробиологический анализ муки при использовании в хлебопечении / Л. А. Минченко, Л. В. Андреев, М. Е. Спивак, С. А. Акимова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 4. – С. 85-88. – DOI 10.24412/2311-6447-2021-4-85-88. – EDN XPUPKS.
-

Андреев Людмила Валентиновна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Химия, пищевая и санитарная микробиология», Волгоградский государственный аграрный университет
Россия, 400002, Волгоградская область, г. Волгоград, проспект Университетский, 26
Телефон: 8-927-509-80-00
E-mail: milaanko@mail.ru

Минченко Л.А., Алейникова С.С., Виноградов В.А., Волгоградский государственный аграрный университет
Россия, 400002, Волгоградская область, г. Волгоград, проспект Университетский, 26
Телефон: 8-927-509-80-00
E-mail: milaanko@mail.ru

РАЗДЕЛ 4

ПЧЕЛОВОДСТВО

УДК 638.145.72

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПАКЕТНЫХ ПЧЕЛ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Самойлов К.Н.

Оренбургский государственный аграрный университет

Знание закономерностей роста пчелиных семей позволяет пчеловоду более эффективно использовать их на главном медосборе. В связи с этим нами был изучен рост пчелиных семей пакетных пчел желтой кавказской, карпатской и среднерусской пород в активный период. В результате исследований было установлено, что классические методы изучения роста, применяемые в животноводстве, не дают истинной картины роста пчелиных семей. Поскольку пчелиные семьи карпатской породы, перед главным медосбором, имели наибольшую силу (4,29 кг) и собрали больше меда (в среднем на пчелосемью 134,65 кг), характеризовались меньшими показателями роста, полученными по классическим методикам. Абсолютный, среднесуточный и относительный прирост у них соответственно составил 1,19 кг, 33,02 г и 32,2 %. Тогда как пчелосемьи среднерусской породы имевшие наименьшую силу перед главным медосбором (2,99 кг) и собравшие в среднем на пчелосемью 97,64 кг, характеризовались более лучшими показателями абсолютного, среднесуточного и относительного прироста соответственно - 1,37 кг, 39,21 г и 59,5 %.

Мы считаем, что наиболее объективным показателем, характеризующим рост пчелиных семей, является количество печатного расплода, выращенного семьей до главного медосбора.

Ключевые слова: пакетные пчелы, порода, карпатская, желтая кавказская, среднерусская, яйценоскость маток, количество печатного расплода, медопродуктивность

FEATURES OF THE GROWTH OF BATCH BEE COLONIES BEES OF DIFFERENT BREEDS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE SOUTHERN URALS

Samoilov K.N.

Orenburg State Agrarian University

Knowledge of the growth patterns of bee colonies allows the beekeeper to use them more effectively in the main honey collection. In this regard, we studied the growth of bee families of yellow Caucasian, Carpathian and Central Russian pack bees during the active period. As a result of the research, it was found that the classical methods of studying growth used in animal husbandry do not give a true picture of the growth of bee colonies. Since the bee families of the Carpathian breed, before the main honey harvest, had the greatest strength (4.29 kg) and collected more honey (on average, 134.65 kg per bee family), they were characterized by lower growth rates obtained by classical methods. The absolute, average daily and relative increase in them, respectively, amounted to 1.19 kg, 33.02 g and 32.2%. Whereas the bee colonies of the Central Russian breed had the least strength before the main honey harvest of 2.99 kg and collected an average of 97.64 kg per bee family, were characterized by better indicators of absolute, average daily and relative

Key words: package bees, breed, Carpathian, yellow Caucasian, Central Russian, queen egg production, number of printed brood, honey productivity

Одной из важнейших задач, стоящей перед агропромышленным комплексом, является обеспечение россиян высококачественными продуктами питания в необходимом количестве. Эта задача стоит и перед отраслью пчеловодства, решение которой, невозможно без правильного выбора породы пчел, особенно это касается пакетных пчел [1, 2, 8, 9].

В связи со сложившимися экономическими условиями, традиционные методы пчеловодения оказались экономически невыгодными в силу значительных материальных затрат связанных с зимовкой пчел.

Поскольку после окончания пчеловодного сезона пчелиные семьи закуриваются, а весь собранный ими мед является товарным. При этом отпадает необходимость ухаживать за пчелами в зимний период, а пчеловоду остается только сохранить сушь, ульи и оборудование до следующего года. Нет необходимости строить омшаники для благополучной зимовки пчел. В следующем пчеловодном сезоне пчеловод закупает только пакетных пчел для получения пчеловодной продукции. Благодаря пакетному пчеловодству значительно улучшается экономика пчеловодства страны.

До 60-х годов XX века в Оренбургской области разводилась среднерусская порода, хорошо приспособленная к условиям резко континентального климата степной зоны Южного Урала. В связи с лозунгом «Пасека в каждом хозяйстве» в область стали завозиться пакетные пчелы серой горной кавказской и желтой кавказской пород.

В силу исторически сложившего географического положения (территория Оренбургского края находится и в Европе, и в Азии) в начале 90-х годов прошлого столетия пакетные пчелы стали поступать в область не только из южных районов страны, но и из бывших союзных азиатских республик, Украины и северных областей России (Башкортостан, Пензенская область). В результате неконтролируемого завоза пакетных пчел разных пород и невозможности контроля за процессом воспроизводства пчелиных семей, к началу XXI века в области сформировалась, местная популяция пчел, характеризующаяся низкой продуктивностью и непригодностью к длительной зимовки [3,4,12].

Наши ранние исследования показали, что пакетные пчелы карпатской породы по медовой продуктивности значительно превосходили пакетных пчел среднерусской породы, а также пакетных пчел желтой кавказской породы [9-11]. Наряду с дальнейшим выявлением наиболее приспособленной и продуктивной породы пчел в условиях степной зоны Южного Урала, особый интерес в наших исследованиях представлял вопрос об изучении роста пчелиных семей пакетных пчел разных пород. Поскольку знание роста пчелиных семей позволяет пчеловоду прогнозировать их продуктивность и вносить коррективы в их развитие в случае необходимости.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили пакетные пчелы желтой кавказской и карпатской пород, завезенные в область из Краснодарского края, и пакетные пчелы среднерусской породы, приобретенные в Башкортостане. При покупке все подопытные пчелопакеты с пчелами отвечали требованиям ГОСТа 20728-2014, которые предъявляются к четырех рамочным пчелопакетам.

Для изучения роста семей пакетных пчел различных пород было сформировано 3 группы пчелосемей. В I группу вошли пакетные пчелы желтой кавказской породы (5 пчелосемей), во II – пчелы карпатской породы (8 пчелосемей) и в III группу – пчелы среднерусской породы (5 пчелосемей). Яйценоскость маток и динамику печатного расплода в пчелиных семьях определяли путем замера печатного расплода с помощью рамки сетки, разбитой на квадраты 5x5 см, через каждые 12 сут. с момента прибытия пчелопакетов и до начала главным медосбором. В каждую такую ячейку входит 100 пчел. Массу пчелиной семьи на различных этапах её роста определяли по количеству печатному расплоду за три последних измерения.

Согласно данной методики, три последних измерения печатного расплода через 12 сут. после последнего замера дают количество пчел в семье. Зная массу рабочей пчелы (100 мг) можно найти массу пчел в семье в килограммах, а силу пчелиной семьи определяют либо в улочках, либо в килограммах. Медопродуктивность пчелосемей определялась путем взвешивания медовых рамок перед откачкой и после их откачки, а по разности находили количество скаченного меда [6].

Для изучения роста пчелиной семьи были апробированы классические методики изучения роста, применяемые в животноводстве. Так как масса растущих животных и масса растущей пчелосемьи измеряется в одних и тех же единицах измерения. Согласно этим методикам мы попытались определить абсолютный, среднесуточный и относительный прирост в подопытных пчелосемьях различных пород и сравнить полученные результаты.

Результаты и их обсуждение

Главным показателем, определяющим медопродуктивность пчелиных семей, является их сила перед главным медосбором. В наших исследованиях была проведена попытка применить классические методики изучения роста особей в животноводстве для изучения роста пчелиных семей. Однако полученные результаты использования этих методик не да адекватной картины роста пчелиных семей (таб. 1).

Таблица 1

Показатели роста пчелиных семей разных пород, кг ($X \pm Sx$)

Группа	Сила пчелиной семьи, кг		Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г	Относительный прирост, %
	18.06	12.07			
I	1,60±0,23	3,23±0,26	1,63±0,201	45,40±5,611	61,5
II	3,10±0,13	4,29±0,21	1,19±0,163	33,02±4,517	32,2
III	1,61±0,21	2,99±0,40	1,37±0,160	39,21±4,308	59,5

Оказалось, что полученные данные не дают реальной картины о росте пчелиных семей, поскольку самые сильные семьи карпатской породы имели самые низкие показатели роста. Так абсолютный прирост у них составил 1,19 кг, тогда как у пчел желтой кавказской породы этот показатель находился на уровне 1,63 кг, а у среднерусских – 1,37. То есть у пчелосемей карпатской породы абсолютный прирост был ниже, чем у семей среднерусской породы на 13,1 %, и на 27,0 % ниже, чем у пчелосемей желтой кавказской породы. Подобные результаты были получены по среднесуточному и относительному приросту. Следует отметить то, что полученным данным есть научное объяснение. Рост пчелиных семей не может быть описан классическими методиками изучения роста, применяемыми в животноводстве, поскольку изучение роста там производится на растущих организмах, а рост пчелиных семей идет по своим законам (в одном улье пчелиная семья может прожить 100 и более лет, но её состав в течение года и дальнейшей жизни постоянно меняется). Рост пчелиной семьи представляет собой не простое прибавление живой массы пчел, а есть результат двух противоположных процессов, происходящих одновременно в пчелиной семье - народение молодых и гибель старых пчел. Такой рост называют динамическим. Установлено, что семьи, не достигшие силы (живой массы) 2,5 кг характеризуются наибольшей скоростью роста, поскольку они находятся в стадии интенсивного, роста [5]. На момент исследования семьи желтой кавказской породы имели наименьшую силу 1,6 кг.

В связи с этим они имели самую высокую интенсивность роста. Однако самыми сильными семьями к началу главного медосбора (вторая декада июля) оказались семьи карпатской породы. Средняя сила семей пчёл карпатской породы к началу главного медосбора составила 4,29 кг, тогда как пчёлы желтой кавказкой породы имели 3,23 кг, а среднерусской – 2,99 кг. Таким образом, классические показатели роста, применяемые в практическом животноводстве, не могут дать объективной картины роста пчелиных семей пакетных пчел разных пород.

Мы считаем, что наиболее объективным показателем роста пчелиных семей, который дает реальную картину их роста, является количество выращенного печатного расплода до главного медосбора, который позволяет вести учет яйценоскости пчелиных маток, прогнозировать и рассчитывать силу растущих пчелиных семей на различных этапах их развития (табл. 2).

Таблица 2

Параметры, характеризующие рост пчелиной семьи (X±Sx)

Группа	Среднесуточная яйценоскость маток, шт.	В % к среднерусской	К-во печатного расплода, выращенного семьёй до гл. медосбора, тыс. шт.	В % к среднерусской	Сила пчелиной семьи перед гл. медосбором, кг	В % к среднерусской
I	852±62,43	103,9	51,12±3,744	103,9	3,23±0,266	108,0
II	1228±53,83	149,7	70,00±3,176	142,2	4,29±0,219	143,5
III	820±55,86	100	49,22±5,586	100	2,99±0,404	100,0

*Пчелопакеты с пчёлами карпатской породы были привезены на 3 дня позже остальных пакетных пчел.

Анализ яйценоскости маток различных пород пчел убедительно свидетельствуют о том, что матки карпатской породы по среднесуточной яйценоскости достоверно превосходят маток среднерусской породы на 408 шт. ($p \leq 0,001$) и желтой кавказкой породы - на 376 шт. ($p \leq 0,001$). По количеству выращенного печатного расплода до главного медосбора, они также достоверно превосходят маток средней русской породы на 42,2 % ($p \leq 0,01$) и маток желтой кавказкой породы – на 36,9 % ($p \leq 0,001$). По силе пчелиные семьи карпатской породы перед главным медосбором превосходили семьи среднерусской породы в среднем на 1,3 кг ($p \leq 0,05$), а семьи желтой кавказкой породы – на 1,06 кг ($p \leq 0,05$).

Комплексным показателем приспособленности пакетных пчел разных пород и их роста является медовая продуктивность (таб. 3).

Таблица 3

Медопродуктивность пакетных пчёл разных пород (X±Sx)

Группа	К-во пчелосемей, шт.	Сила пчелиной семьи перед гл. медосбором (12.07), кг	Медопродуктивность, кг	
			в период гл. медосбора	за пчеловодный сезон
I	5	3,23±0,269	104,76±6,146	115,08±5,669
II	8	4,29±0,219	113,7±6,647	134,65±6,959
III	5	2,99±0,404	90,02±13,669	97,64±15,080

Проведенные исследования убедительно свидетельствуют о том, что пакетные пчелосемьи карпатской породы достоверно превосходили семьи среднерусской породы по медопродуктивности на 37,01 кг ($p \geq 0,05$), а семьи желтой кавказкой породы - на 19,57 кг ($p \geq 0,1$). Таким образом, наибольшая сила перед главным медосбором и более высокая медовая продуктивность семей пакетных пчел карпатской породы указывают на то, что их рост на протяжении учетного периода был выше по сравнению с семьями пакетных пчел желтой кавказской и среднерусской пород. Тогда как, полученные результаты изучения роста семей пакетных пчел разных пород, с помощью классических методик, применяемых в животноводстве, дали совершенно другую картину. Семьи, имеющие меньшую силу к главному медосбору, характеризовались лучшими показателями роста, а семьи, имеющие большую силу, наоборот имели более низкие показатели роста. Так абсолютный прирост в пчелосемьях карпатской породы был ниже, чем в семьях желтой кавказкой породы на 27 % и 13,1 % ниже, чем в семьях среднерусской породы. По среднесуточному и относительному приростам семьи карпатской породы также имели более низкие показатели по сравнению с семьями среднерусской и желтой кавказкой пород.

Выводы

Результаты проведенных исследований показали, что пакетные пчелы разных пород, в сложившихся медосборных условиях степной зоны Южного Урала, характеризовались разной интенсивностью роста. Наилучшим ростом с момента завоза пакетных пчел и до главного медосбора характеризовались пакетные пчелы карпатской породы. К главному медосбору семьи карпатской породы в среднем имели силу 4,29 кг. Более низкими темпами роста характеризовались пчелосемьи среднерусской. Они нарастили к главному наименьшую массу (силу) 2,99 кг. Семьи желтой кавказской породы по интенсивности роста занимали промежуточное положение.

Применение классических методик изучения роста в пчеловодстве не всегда дает объективные показатели. Так пчелиные семьи карпатской породы, нарастившие наибольшую массу к главному медосбору, имели низкие показатели роста. Так абсолютный прирост у них составил 1,19 кг, среднесуточный прирост (интенсивность роста) – 33,02 г и относительный прирост – 32,0 %, тогда как семьи пчел среднерусской породы, нарастившие меньшую массу к главному медосбору, характеризовались более высокими показателями роста. У них абсолютный прирост составил 1,37 кг, среднесуточный прирост – 39,21 г и относительный прирост – 59,5 %.

На наш взгляд, наиболее объективным показателем изучения роста пакетных пчел является печатный расплод, который должен учитываться на протяжении всего периода наращивания пчел (с момента привоза и до главного медосбора). С помощью учета печатного расплода можно не только определять силу пчелиной семьи в любой период их роста, но и прогнозировать силу семьи к главному медосбору, а в случае необходимости вносить коррективы в её развитии (особенно на ранних этапах).

Список литературы

1. Биладш Г.Д., Кривцов Н.И. Селекция пчел. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.
2. Гайдар В. Породы пчел в пакетном деле//Пчеловодство, 2000. № 2. С.22-24.
3. Губин В.А. Столетняя война// Пчеловодство, 2000. № 3. С.49-53.
4. Колбина Л. М. Хозяйственно-полезные и биологические особенности медоносных пчел в медосборных условиях Западного Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ижевск, 2009. 39 с.
5. Лебедев В. И. Жизнь пчелиной семьи в течение года пчел// Пчеловодство, 1997. № 1. С. 9-12.

6. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве/ А. Б. Бородачев и др. Рыбное: Гос. учреждение «Науч.-исслед. ин-т пчеловодства», 2002. 156 с.
7. Морев И. А., Марева Л. Я. Пчеловодство в Краснодарском крае// Пчеловодство. 2016. № 4. С. 3-5.
8. Риб Р. Д. Пакетное пчеловодство. М.: Издатель А. Р. Риб, 2010. 288 с.
9. Самойлов К. Н. Эффективность использования пакетных пчел разных пород в условиях степной зоны Южного Урала/ Биотехнологические аспекты развития современного пчеловодства. Мат. II Международ. науч.-практ. конф. 2015. С. 164-167.
10. Самойлов К. Н., Губайдуллин Н.М. Карпатская порода пчёл и её использование в условиях степной зоны Южного Урала// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 5 (85). С. 234-237.
11. Самойлов К.Н. Характер медосбора и его использование пакетными пчелами разных пород// Актуальные проблемы ветеринарии и биологии. Мат. нац. Науч.-практ. конф. ФГБУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». 2020. С. 27-29.
12. Саттаров В. Н. Породный состав горно-лесной зоны Башкортостана// Пчеловодство, 2012. № 3. С. 10-12.

Самойлов Константин Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет

460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18

Телефон: +7 (3532) 77-52-30

E-mail: samoilov_k00@mail.ru

РАЗДЕЛ 5

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.8.022.3:631.81:631.85

ПРОБЛЕМА АЗОТНОГО РЕЖИМА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЫ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СИСТЕМЕ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ

Илюшкина О.В.

Омский аграрный научный центр

В статье представлены данные о вариантах регулирования доступного для растений азота на серой лесной почве нечерноземной зоны Западной Сибири, за счет возможностей ведения севооборотов на различных фонах минерального питания. В результате представленных данных можно сделать вывод, что при безнавозной системе ведения сельского хозяйства 4-польные севообороты с насыщенностью зерновыми культурами до 75% можно рекомендовать на более плодородных по агрохимическому составу почвах, а на бедных почвах подойдет севооборот, насыщенный зерновыми культурами – 57%, парами – 14% и многолетними травами – 29%. Представленные схемы севооборота способствовали накоплению нитратного азота в слое почвы 0-40 см, наиболее высокие показатели содержания N-NO₃ отмечены на паровых полях. Бессменные посевы зерновых культур обладают наименьшей способностью к накоплению доступного минерального азота на серой лесной почве.

Ключевые слова: почва, нитратный азот, мобилизация азота, гумус, севооборот.

THE PROBLEM OF THE NITROGEN REGIME OF THE NON-CHERNOZEM BELT OF THE OMSK REGION IN THE SYSTEM OF FIELD CROP ROTATIONS

Ilyushkina O.V.

Omsk Agrarian Scientific Center

The article presents data on possible options for regulating the nitrogen available to plants on the gray forest soil of the non-chernozem zone of Western Siberia, due to the possibility of crop rotation on various backgrounds of mineral nutrition. As a result of the data presented, it can be concluded that with no manure farming system, 4-field crop rotations with a saturation of grain crops up to 75% can be recommended on soils that are more fertile in terms of agrochemical composition, and on poor soils, a crop rotation saturated with grain crops is suitable - 57%, in pairs - 14% and perennial grasses - 29%. The presented crop rotation schemes contributed to the accumulation of nitrate nitrogen in the soil layer of 0-40 cm, the highest levels of N-NO₃ content were noted in fallow fields. Permanent crops of grain crops have the least ability to accumulate available mineral nitrogen on gray forest soil.

Key words: soil, nitrate nitrogen, nitrogen mobilization, humus, crop rotation.

Проблема азота имеет важное значение для успешного развития сельского хозяйства. В почвах всегда располагается определенный запас элементов питания для растений. По данным Д.Н. Прянишникова доля азота полученного за счет протекания естественных процессов нитрификации и аммонификации на различных почвах достигает 18-20%, оставшиеся 84 % для получения максимального урожая, необходимо создавать за счет биологического (с помощью клубеньковых бактерий, органических удобрений) и технического азота (минеральные удобрения).

Опыты по усовершенствованию технологии ведения полевых севооборотов ведутся достаточно давно с 1999 г. Согласно данных представленных в рабочей программе и отчетах за 1999 г., опыты были заложены научным сотрудником Котелкиной Л.Л. под руководством доктора сельскохозяйственных наук Неклюдова А.Ф. На современном этапе ведения долголетнего стационара главной целью исследований является выявление продуктивности современных сортов в зависимости от предшественника и уровня минерального питания.

Объекты и методы исследования

В данной публикации представлены сведения по итогам проводимой научно-исследовательской работы за 2022 год. В ходе исследований изучалось два фона минерального питания: фон I – без внесения удобрений и фон II – с минеральными удобрениями. Дозы удобрений вносились под озимую рожь N₄₀P₆₀K₆₀, под остальные культуры – N₆₀P₆₀K₆₀ кг д.в./га. В качестве калийных удобрений использовался калий хлористый, фосфорных – аммофос (NH₄H₂PO₄) с содержанием 52% фосфора и 12% азота (аммонийный азот), а также аммиачная селитра (NH₄NO₃). Таким образом азот вносился в двух формах – в аммиачной и нитратной. Ион NH₄⁺ участвует в различных по значению и направлению процессах. Он усваивается растениями, вовлекается в гумификацию, частично вымывается или фиксируется, а также подвергается нитрификации. Нитрат-ион частично вымывается, активно поглощается растениями и частично подвергается денитрификации, замыкая тем самым биогеохимический цикл азота.

Опытные делянки располагаются в подтаежной зоне Омской области, на серой лесной оподзоленной среднетяжелой суглинистой типичной для зоны почве.

Далее представлена схема исследований с различными схемами севооборотов и агрохимическая характеристика серой лесной почвы по изучаемым вариантам (таблица 1).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика серой лесной почвы в полевых севооборотах, данные за 2022 г.

№ сев-та	Поля севооборота	Содержится в почве, мг/кг								Гумус, %
		N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O		pH		
		ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II	
I	Ч.пар-оз.рожь-пшеница-овес	5,4	6,0	123,00	168,50	63,00	71,88	5,1	5,1	3,09
II	З.пар-пшеница-горох-ячмень	7,5	6,6	114,75	210,25	60,88	66,13	5,2	5,0	3,00
III	Ч.пар-оз.рожь-ячмень+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-пшеница-овес	6,8	9,5	106,00	162,36	58,07	63,14	5,1	5,0	2,30
IV	С.пар-оз.рожь-пшеница+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-ячмень-овес	4,5	7,5	112,10	178,10	60,10	57,90	5,2	5,1	2,40
Бесменные посева	овёс	3,0	3,2	94,00	176,00	58,00	67,00	5,1	4,9	-
	пшеница	4,4	4,8	117,50	218,50	64,50	72,00	5,2	4,9	-
	ячмень	3,2	3,9	110,50	161,00	61,50	71,50	5,2	4,9	-

Результаты и их обсуждение

Согласно приведенным данным, полученным в ходе исследований, выявлено, что в различных вариантах севооборотов и бессменных посевов содержание нитратного азота мало изменяется, а вносимый с минеральными удобрениями азот незначительно увеличивает его содержание. Однако на бессменных посевах все значения находятся в градации очень низкого содержания, и характеризуют очень сильную потребность сельскохозяйственных культур во внесении минеральных удобрений.

В таблице 2 представлены данные за 2020-2021 года согласно научным отчетам и протоколам испытаний агрохимического анализа образцов почв проводимых в лаборатории агрохимических исследований Омского АНЦ, образцы отобраны под руководством ответственного исполнителя за проведение опытов ведущим научным сотрудником Омского АНЦ Мансаповой А.И. в период трудовой деятельности. В 2022 году ответственным исполнителем проводимых исследований являлся старший научный сотрудник отдела северного земледелия Омского АНЦ Илюшкина О.В.

Таблица 2

Динамика содержания нитратного азота по годам исследований

№ сев-та	Поля севооборота	Содержится в слое почвы 0-40 см, N-NO ₃ , мг/кг							
		2020		2021		2022		Среднее	
		ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II
I	Чистый пар	4,7	6,4	7,9	7,5	6,7	9,2	6,4	7,7
	Оз.рожь-пшеница-овес	1,3	1,7	5,6	4,0	6,5	7,1	4,5	4,3
	Среднее:	3,0	4,0	6,7	5,8	6,6	8,1	5,4	6,0
II	Занятый пар	8,1	8,0	8,1	8,0	11,3	6,3	9,2	7,4
	пшеница-горох-ячмень	5,0	4,9	5,0	4,9	7,3	7,9	5,8	5,9
	Среднее:	6,6	6,4	6,6	6,4	9,3	7,1	7,5	6,6
III	Чистый пар	7,1	14,1	6,8	13,4	13,3	15,5	9,1	14,3
	Оз.рожь-ячмень+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-пшеница-овес	4,5	4,0	4,5	4,0	4,3	5,8	4,4	4,6
	Среднее:	5,8	9,0	5,7	8,7	8,8	10,7	6,8	9,5
IV	Сидеральный пар	7,8	14,0	7,8	14,0	4,5	8,5	6,7	12,2
	Оз.рожь-пшеница+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-ячмень-овес	1,8	2,0	1,6	1,8	3,7	5,0	2,4	2,9
	Среднее:	4,8	8,0	4,7	7,9	4,1	6,7	4,5	7,5
Бессменные посева	овёс	2,0	2,6	2,0	2,6	3,0	4,5	2,3	3,2
	пшеница	4,6	4,9	4,6	4,9	4,95	4,3	4,7	4,7
	ячмень	1,8	2,0	1,8	2,0	3,9	4,7	2,5	2,9

В семипольных севооборотах содержание нитратного азота в слое почвы 0-40 см увеличивается по чистому пару на 3,1 мг/кг, а по сидеральному пару на 2,5 мг/кг. Содержание минерального азота изменяется в севообороте №3 в диапазоне 5,2 – 8,3 мг/кг, в севообороте № 4 от 4,6 до 7,1 мг/кг по двум фонам. В результате видно, что вносимые дозы азотных удобрений способствовали его увеличению с очень низкого, до низкого значения (согласно градации <5 мг/кг – очень низкое, 5-10 мг/кг – низкое содержание в слое почвы 0-40 см). Таким образом, при без навозной системы удобрений, более благоприятные условия складываются на паровых полях на фоне внесения минеральных удобрений. Однако уровень естественного плодородия почвы способен обеспечивать за период парования накопления азота от 5,0 до 7,5 мг/кг, если брать во внимание все анализируемые севообороты.

Полученные данные показывают, что с многолетними травами, при улучшении уровня минерального питания больше накапливается нитратного азота на паровых полях, в дальнейшем возделываемые культуры расходуют данный азот и его содержание несколько уменьшается, особенно низкие показатели отмечены по сидеральному пару от 1,5 до 2,0 мг/кг (по двум фонам).

В севооборотах короткой ротации, без многолетних трав, нитратный азот даже с внесением минеральных удобрений слабо накапливается и быстро расходуется возделываемыми зерновыми культурами.

Для объективного анализа обеспеченности целого севооборота минеральным азотом далее представлены данные по динамике накопления N-NO₃ за вегетационный период 2022 г. (таблица 3).

Таблица 3

Запасы доступного N-NO₃ в серой лесной почве по различным схемам севооборота, за вегетационный период 2022 г.

Вариант севооборота	фон	N-NO ₃ в почве, кг/га		N _в – вынос азота растением кг/га	B _N – баланс азота, кг/га	N _м – мобилизация N под растением, кг/га	КИП азота
		N _н - в начале посева	N _о – остаток в период уборки				
Ч.пар-оз.рожь-пшеница-овес	фон I	28,13	42,38	43,42	85,79	57,67	0,55
	фон II	32,00	44,13	62,22	106,34	74,34	0,62
З.пар-пшеница-горох-ячмень	фон I	49,63	33,25	74,60	107,86	58,23	0,64
	фон II	39,00	35,75	95,20	130,90	91,90	0,72
Ч.пар-оз.рожь-ячмень+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-пшеница-овес	фон I	32,21	23,64	64,40	88,01	55,79	0,70
	фон II	41,36	30,71	79,70	110,46	69,10	0,69
С.пар-оз.рожь-пшеница+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-ячмень-овес	фон I	29,00	17,40	54,01	71,41	42,41	0,74
	фон II	42,75	24,70	70,63	95,33	52,58	0,71
Бессменный овес	фон I	22,50	7,50	33,68	41,18	18,68	0,69
	фон II	27,50	17,50	55,10	72,61	45,11	0,71
Бессменная пшеница	фон I	31,50	18,00	37,56	55,56	24,06	0,60
	фон II	27,00	16,00	59,10	75,14	48,14	0,73
Бессменный ячмень	фон I	27,50	11,00	24,38	35,38	7,88	0,56
	фон II	14,50	32,50	34,10	66,62	52,12	0,59

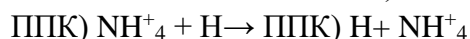
Полученные данные в ходе исследований показывают, что вносимые дозы минеральных удобрений способствовали лучшей мобилизации нитратного азота под культурами, причем как в системе целого севооборота, так и на бессменных посевах. На фоне естественного плодородия почвы уровень мобилизации азота изменялся с 7,88 до 58,23 кг/га, а при условии вносимых доз азотно-фосфорно-калийных удобрений с 45,11 до 91,90 кг/га. Самый низкий уровень мобилизации N-NO₃ в почве отмечается на бессменных посевах.

Уровень баланса азота более 100 кг/га отмечается в первом, втором и третьем севооборотах. Необходимо отметить, что в 4-польном севообороте с занятым паром баланс азота по двум фонам был самым высоким и изменялся от 107,86 до 130,90 кг/га, что способствовало наилучшей его мобилизации под растением. При расчете выноса культурами севооборота использовались данные из справочной литературы [11].

С учетом полученных величин представленных в таблице 3 используя формулу (1) можно рассчитать дозы вносимых минеральных удобрений: $D_N = (N_B/KИП) \cdot N_m$ (формула 1). При этом учитывается не только уровень содержания азота в почве, но и вынос растениями $N-NO_3$, а также уровень конечной мобилизации, т.е. используется триединство системы почвы-растение-удобрение.

Существует несколько источников накопления азота в почве, за счет атмосферных осадков, вымываемыми из воздуха NH_3 и NO_3^- , а также азотфиксации свободноживущими микроорганизмами и клубеньковыми бактериями. К этим естественным источникам добавляется техногенный азот, в виде минеральных удобрений. Источниками азота служат остатки животных и растений, но это уже вторичный источник.

Технический азот с удобрениями вносился в двух формах аммонийной и нитратной. Необходимо отметить, тот факт, что поглощение аммонийной формы азота происходит только после контактирования корневых волосков с почвенным поглощающим комплексом. Растение должно выделить ион водорода, что бы произошла реакция обмена. Вместе с растением ионы водорода выделяют и микроорганизмы (А.Г. Возбуцкая, 1935; Д.Н. Прянишников, 1976; Д.С. Орлов, 2005; В.Г. Минеев, 2004, 2017):



NH_4^+ – поглощается растениями путем активного транспорта с помощью транспортных белков переносчиков. Происходят энергетические затраты.

Поэтому, чтобы извлечь NH_4^+ из комплекса нужны: температурный режим больше 10 °С и наличие оптимальной влажности.

Поглощение NO_3^- происходит за счет электрического потенциала, создаваемого протонами. Происходят энергетические затраты превращения нитратного азота в аммонийный. В азотный метаболизм азот вовлекается только в виде NH_4^+ , который связывается с органическими кислотами с образованием аминокислот.

Нитрификация – это второй источник мобилизации аммонийного азота, который связан с процессом окисления соединения аммония до нитратов и нитритов. Процесс нитрификации во многом зависит от температурного режима.

Оптимальный технологический период внесения аммиачной селитры при возделывании озимых зерновых – это ранняя весенняя подкормка, яровых зерновых – предпосевная культивация. Так как нитратная форма поступает в почву и начинает работать первая, растение трогается в рост развивается корневая система, что создает благоприятные условия для ее развития и формирования вегетативной массы. Если погода холодная, то очень много времени аммоний находится в почвенном поглощающем комплексе и растению он будет не доступен. При применении комплексного удобрения под озимые аммофос лучше вносить в предпосевную культивацию или в день посева (осенью), для улучшения азотного и фосфорного режима. Так как погодный режим позволяет более рационально культуре использовать данное удобрение.

Так, например, при температуре 5⁰С и менее, разложение аммония до нитратной формы происходит за 6 недель, 8⁰С – 4 недели, 10⁰С – 2 недели, 20⁰С – 1 неделя (Т.Л. Быстрицкая, В.В. Волкова, В.В. Снакин 1981, Орлов Д.С. 2005, Минеев В.Г. 2004).

Представленные данные в таблице 4 показывают, что в подтаежной зоне Омской области самыми благоприятными условиями для образования минерального азота создаются в июле и августе, когда почва в слое 0-20 см прогревается до 20,08⁰С. Низкие температуры в мае (11,98⁰С) и сентябре (11,63⁰С) замедляют данные процессы.

Таблица 4

Метеоусловия периода вегетации растений (данные Гисметеослужбы г.Тара)

Год	температура почвы в слое 0-20 см, °С					май-сентябрь		
	май	июнь	июль	август	сен- тябрь	t почвы в слое 0-20 см, °С	t воздуха, °С	Сумма осад- ков, мм
2019	9,53	14,83	20,43	18,63	12,27	15,14	14,2	267,0
2020	14,57	16,30	21,03	18,70	11,20	16,36	15,7	319,0
2021	11,33	16,73	19,90	18,43	11,23	15,53	15,0	350,0
2022	12,47	15,77	18,93	17,60	11,80	15,31	13,9	274,6
Средняя по месяцам:	11,98	15,91	20,08	18,34	11,63	15,59	13,9	271,0

Богатство почв азотом находится в прямой зависимости от количества гумуса в них. Важно обращать внимание не только на количество гумуса, но и на его качественный состав (Градобоев, 1960 г., стр. 131). Далее для примера представлена таблица 5 взятая из учебника Н.Д. Градобоев, В.М. Прудникова, И.С. Сметанин, 1960 г. показывающая наглядно, как на одном и том же типе почв с разным содержанием гумуса меняется его качественный состав.

Таблица 5

Качественный состав гумуса серых лесных почв на глубине пахотного горизонта*

Глубина, см	Углерод, %	В % от общего углерода		
		гуминовые кис- лоты	фульвокислоты	Нерастворимый оста- ток
Темно-серая лесная осолодевая				
0-10	3,28	30,17	12,48	36,28
30-40	0,89	28,09	23,60	25,84
Светло-серая лесная осолодевая				
0-10	1,96	38,77	22,95	26,08
30-40	0,67	29,70	25,35	17,90

На темно-серых лесных почвах богат гумусом верхний горизонт (0-10 см) по составу гуминовых и фульвокислот приближается к черноземным почвам, но с глубиной происходит увеличение фульвокислот. На бедных светло-серых лесных почвах низкое содержание гумуса, с преобладанием фульвокислот.

Опытами, проводимыми Г.П. Гамзиковым, П.С. Широких показано, что гуминовые кислоты в черноземных почвах представлены малоподвижными фракциями, а дерново-подзолистые более мобильными фракциями, так как в них содержится больше аммонийного азота.

Экспериментальные данные показывают преобладание азота фульвокислот в дерново-подзолистых почвах и азота гуминовых кислот в серых лесных почвах и черноземах. Около четверти азота гумусовых кислот находится в составе нерастворимого остатка – гумина (таблица 6).

Таблица 6

Величина и качество содержания гумуса в зависимости от типа почв*

Тип почвы	Гумус, %	Тип гумуса	Сгк / Сфк
Подзолистые	1-1,5	фульватный	<0,5
Дерново-подзолистые	2-4,0	гуматно-фульватный	0,5-1,0
Серые лесные	4-6,0	фульватно-гуматный	1-1,5
Черноземы	7-15	гуматный	>1,5

*Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние. Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 790 с.

В тоже самое время почвенный азот связан с органической жизнью, которая состоит из белков, аминокислот и амидов. После распада органических соединений под действием микроорганизмов азот переходит в аммиачную (NH_3), затем окисляется до нитратной (NO_3) и нитритной (NO_2) форм. В почве азот присутствует в виде аммиачных, азотистокислых и азотнокислых солей. Именно эти формы используются высшими растениями в качестве источника азота. Питание растений азотом в почвенных условиях зависит, с одной стороны, от запасов его в почве, с другой стороны – от скорости его минерализации (Г.П. Гамзиков, 2017 г.).

В нормальных, не засоленных и не заболоченных почвах, где бактериологические процессы находятся в достаточно благоприятных условиях, знание общего содержания азота уже дает нам представление об относительной обеспеченности азотом растений на этой почве. Так черноземы, содержащие 0,3 – 0,6% азота, больше обеспечивают им растения, чем подзолистые почвы с 0,05 – 0,25% N. Различия между содержанием органического вещества и обеспеченность различных типов почв азотом, показывают четкую зависимость. Поэтому по количеству гумуса в почве можно до известной степени судить и об обеспеченности азотом (Г.П. Гамзиков, 2013).

Ученым Юджин В. Хилгардом представляются следующие данные:

- почвы, содержащие около 2% гумуса, всегда нуждаются в азоте.
- 3%, не нуждаются в азоте если содержат достаточно Са.
- 5% и выше, не нуждается в азоте.

Серые лесные почвы характеризуются слабой насыщенностью основаниями, прежде всего кальцием, высокой кислотностью и этим самым можно объяснить нехватку нитратного азота в почве, под культурами. Учитывая низкое плодородие серых лесных почв подтаежной зоны Западной Сибири улучшение их нитратного режима следует считать важнейшей задачей земледелия. Поэтому на малогумусированных почвах при без навозной системы рекомендуются севообороты с двумя полями многолетних трав, а на почвах более гумусированных можно использовать 4-польные севообороты, насыщенные зерновыми культурами до 75%.

Оценивая продуктивность севооборотов по выходу зерна, следует отметить зерно-паротравянные севообороты с чистым и сидеральным парами. Выход зерна с 1 гектара севооборотной площади составил на не удобренном фоне по 2,21 и 2,57 т/га, а на удобренном – 2,59 и 2,92 т/га, в зернопаровых севооборотах – 1,10 – 2,21 и 1,32 – 2,59 т/га, соответственно (таблица 7).

Таблица 7

**Сравнительная оценка севооборотов по выходу
основных показателей продукции (2022 г.), т/га**

Чередование культур в севооборотах	Выход зерна, т/га		Прибавка к средним показателям по бессменным посевам, т/га	
	ФОН I	ФОН II	ФОН I	ФОН II
Ч.пар-оз.рожь-пшеница-овес	1,10	1,32	-0,25	-1,05
З.пар-пшеница-горох-ячмень	2,21	2,59	+0,86	+0,22
Ч.пар-оз.рожь-ячмень+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-пшеница-овес	2,57	2,92	+1,22	+0,55
С.пар-оз.рожь-пшеница+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-ячмень-овес	2,34	2,89	+0,99	+0,52
Бессменный овёс	1,64	3,44	-	-
Бессменная пшеница	1,13	2,02	-	-
Бессменный ячмень	1,27	1,64	-	-
Среднее по бессменным посевам:	1,35	2,37	-	-

Согласно представленным данным в таблице 5 продуктивность севооборотов по отношению к бессменным посевам можно сравнивать с каждой культурой в отдельности. В результате видно, что неплохо себя проявил овес особенно на фоне внесенных доз минеральных удобрений, урожайность по фону I составила – 1,64 т/га, а по фону II – 0,55 т/га. Яровая пшеница на фоне недостаточной обеспеченности минеральными веществами проявила себя несколько хуже урожайность зерна составила – 1,13 т/га, прибавка от вносимых доз минеральных удобрений составила – 0,89 т/га.

Так как при расчете выхода продукции по зерну в системе севооборотов урожайность зерна получается от деления суммы урожаев зерновых на количество полей, занятых культурами. Поэтому дополнительно таким же образом были получены средние значения на бессменных посевах с различными культурами. Самая лучшая продуктивность зерна была получена в 7-польном севообороте с чистым паром, на фоне I прибавка только за счет ведения севооборота без внесения минеральных удобрений составила +1,22 т/га, а на фоне внесения NPK – +0,55 т/га дополнительной продукции.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования в подтаежной зоне Западной Сибири на серых лесных почвах показали, что в условиях 2022 года лучше себя проявил 7-польный севооборот с чистым паром, на котором отмечены самые высокие показатели по выходу зерна. За счет того, что наиболее высокая минерализация гумуса происходит в чистом пару, а насыщенность севооборота кормовыми культурами повышает содержание азота.

Главным фактором в повышении естественного плодородия почв является внесение минеральных удобрений, которые не могут быть заменены проводимыми агротехнологическими мероприятиями. Выход зерна с единицы севооборотной площади возрастает при внесении удобрений как в системе севооборота, так и в бессменных посевах.

Стремясь за высокими показателями качества и величины урожая культур нужно не пренебрегать и природоохранными мероприятиями, которые возможно соблюдать только при учете полной информации о состоянии окружающей среды. Внесение удобрений должно проводиться в строго регламентированных дозах согласно проводимых почвенных анализов, так как возможны случаи как недостаточных объемов их применения, так и переизбытка внесения. При недостатке азота может наблюдаться ухудшение роста растений, развитие репродуктивных органов и налива зерна. В тоже самое время избыточное содержание азота в почве задерживает созревание растений, они образуют большую вегетативную массу, что приводит к проблемам в уборочный период и к высокому содержанию нитратов в получаемой продукции. Параметры содержания нитратов в растениях определяются уровнем их предельной допустимой концентрацией (ПДК) (В.Г. Минеев, 2004, 2017 гг.).

Весь комплекс мероприятий по охране окружающей среды должен проводиться в том числе и с учетом определения агрохимических показателей как по содержанию элементов питания, так и загрязнителей, конечным результатом которого является составление протокола или сертификата о качестве. Отсутствие на сегодняшний день такой оперативной возможности, не позволяет в полной мере оценивать эффективность тех или иных агротехнологических приемов ведения севооборотов.

Список литературы

1. Быстрицкая Т.Л. Почвенные растворы черноземов и серых лесных почв / Т.Л. Быстрицкая, В.В. Волкова, В.В. Снакин – М.: Наука, 1981 – 148 с.
2. Возбуждая А.Е. Химия почв / А.Е. Возбуждая – Москва: «Сельхозгиз», 1935. – 196 с.
3. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири. – М.: Наука, 1981. – 266 с.
4. Гамзиков Г.П. Почвенная диагностика азотного питания растений и применения азотных удобрений в севооборотах // Плодородие. – 2018. – №1. – С. 8-13
5. Гамзиков Г.П. Агрохимия азота в агроценозах / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд.-ние. Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 790 с.
6. Гедройц К.К. Почвенный поглощающий комплекс растение и удобрение / К.К. Гедройц – Москва: «Сельхозгиз», 1935 – 336 с.
7. Ковда В.А. Почвоведение. Учеб. Для ун-тов. В 2 ч./ Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч.1 Почва и почвообразование / В.А. Ковда, Г.Д. Белицина, В.Д. Василевская, Л.А. Гришина и др. – М.: Высш. шк., 1988 – 400 с.
8. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев; Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. – 720 с.
9. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев, В.Г. Сычёв, Г.П. Гамзиков и др. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017 г. – 854 с.
10. Орлов, Д.С. Химия почв: Учебник /Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. – М.: Высш. шк., 2005. – 558 с.
11. Пустовой И.В. / Практикум по агрохимии: учебное пособие/ И.В. Пустовой, В. И. Филин, А. В. Корольков; Под ред. И. В. Пустового. - 5-е изд., перераб. и доп.– М.: Колос, 1995 г. – 334 с.
12. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.; под ред. Б.А. Ягодина – 2-е издание перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989 – 639 с.
13. Eugene W. Hilgard / Soils, Their Formation, Properties, Composition, and Relations to Climate and Plant Growth in the Humid and Arid Regions – New York, 1921 г. – 593 с.

Илюшкина Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Отдел северного земледелия, Омский аграрный научный центр
646531 Омская область, г. Тара, ул. Вавилова, д.4
Телефон: +7 (38171) 2-50-58
E-mail: olga-cheboha@mail.ru

УДК 631.8.022.3:631.81:631.85

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ В НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Илюшкина О.В.

Омский аграрный научный центр

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов. Ведение полевых севооборотов помогает минимизировать экономические и энергетические потери при возделывании ценных в хозяйственном отношении культур. При этом севооборот важно рассматривать не только как источник дополнительного получения дохода, но и как источник воспроизводства почвенного плодородия. В результате проведенных наблюдений установлено эффективное влияние вносимых доз минеральных удобрений в изучаемых севооборотах на агрохимические показатели плодородия серых лесных почв.

Ключевые слова: севооборот, пшеница, ячмень, овес, плодородие.

EFFICIENCY OF CONDUCTING FIELD CROP ROTATIONS IN THE NON-CHERNOZEM ZONE OF WESTERN SIBERIA

Iyushkina O.V.

Omsk Agrarian Scientific Center

The yield of agricultural crops depends on many factors. Conducting field crop rotations helps to minimize economic and energy losses in the cultivation of economically valuable crops. At the same time, it is important to consider crop rotation not only as a source of additional income, but also as a source of reproduction of soil fertility. As a result of the observations, the effective influence of the applied doses of mineral fertilizers in the studied crop rotations on the agrochemical indicators of the fertility of gray forest soils was established.

Key words: crop rotation, wheat, barley, oats, fertility.

Урожай растений зависит от свойства почв, поэтому теория минерального питания растений, выдвинутая Либихом еще в 1840 г., является актуальной и в современных условиях. Совокупность свойств, влияющих на рост и развитие растений, в том числе достаточное содержание питательных веществ и влаги оказывают существенное влияние на плодородие почвы. Почвы нечерноземной зоны Омской области как правило бедны минеральными и органическими веществами, обладают плохими физическими свойствами, что является большим препятствием для интенсификации земледелия [1].

Севооборот как элемент агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур известен уже давно и его эффективность доказана, еще академик В.Р. Вильямс – изучал до 1939 года сравнивая травопольный и обычный полевой севооборот [2]. В данной статье представлены данные за 2022 г. стационарных опытов, заложенных на опытном участке отдела северного земледелия Омского АНЦ, г. Тара в 1999 году доктором сельскохозяйственных наук Неклюдовым А.Ф. и зав. лабораторией земледелия Котелкиной Л.Л. [5].

Главной целью исследований является – усовершенствование технологии ведения полевых севооборотов на основе изучения элементов технологии возделывания современных сортов, районированных для местных условий.

Объекты и методы исследования

Опыты ведутся в подтаежной зоне Омской области, характеризующейся резко-континентальным климатом. Зима продолжительная и морозная, лето короткое с резкими перепадами температур (сумма эффективных температур от 1600 до 1850 °С), осадков выпадает достаточное количество, но характер их распределения по месяцам не равномерный.

Вегетационный период развития растений длится 110-115 суток. В 2022 году среднесуточная температура за период май-сентябрь составила 14,5 °С, осадков выпало 279,1 мм, наибольшее их количество пришлось на июнь (выпало на 227 % больше от нормы).

Опыты заложены на серой лесной оподзоленной среднетяжелой суглинистой почве, которая характеризуется низкими запасами нитратного азота, обменного калия, органического вещества, повышенными запасами подвижного фосфора, а также слабокислой реакцией почвенного раствора. В ходе исследований изучалось 5 вариантов севооборотов и для сравнения три варианта бессменных посевов (схема представлена далее, в таблице 2). Изучались следующие сорта сельскохозяйственных культур: пшеница яровая мягкая – сорт Тарская 12, овес на зерно – Уран, на зеленую массу – Иртыш 22, ячмень – Омский 96, озимая рожь – Ирина. Агротехника – общепринятая для зоны. Агрохимические анализы выполнялись на базе лаборатории Омского АНЦ. Содержание нитратного азота по методу Грандваль-Ляжу с дисульфифеноловой кислотой, рН – с помощью солевой вытяжки (ГОСТ 26483-85); подвижный фосфор и обменный калий по методу Кирсанова (ГОСТ Р 54650-2011) [3].

В связи с тем, что почвы серые лесные с низким уровнем естественного плодородия, то дополнительно изучалось влияние минеральных удобрений на исследуемые культуры в системе севооборотов. Фон I (контроль) – без внесения удобрений. Фон II – с внесением минеральных удобрений, для озимой ржи как высокостебельной культуры доза удобрений составила $N_{40}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га, под остальные культуры вносилась доза – $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг д.в./га.

В качестве азотного удобрения вносилась аммиачная селитра (NH_4NO_3) – физиологически кислое удобрение. Фосфор вносился в виде водорастворимого сложного удобрения – однозамещенного фосфата аммония, или сокращенно аммофос ($NH_4H_2PO_4$). Ионы фосфата и аммония из аммофоса легко усваиваются всеми растениями на любых типах почв. Для устранения недостатка в калии вносился KCl – подкисляет почву. Включение калия в ППК почвы протекает с вытеснением из нее других катионов и в первую очередь кальция. В результате на кислых почвах почвенный раствор обогащается ионами водорода, алюминия и марганца негативно действующими на такие растения как пшеница, клевер и многие нитрифицирующие бактерии в том числе и полезные клубеньковые. К тому же калий на кислых почвах адсорбируется слабо, по сравнению с щелочными почвами. Для меньшей его фиксации в необменной форме на тяжелых и суглинистых почвах требуется его глубокая запашка с осени [6]. На кислых почвах его рекомендуют вносить с известковыми удобрениями, при этом насыщенность почвы кальцием должна быть не более 80%. Лучше всего с калийными удобрениями вносить фосфорные, которые как правило содержат в своем составе кальций, в результате происходит симбиоз между фосфорными и калийными удобрениями. Совместное внесение фосфора с калием увеличивает зимостойкость озимых хлебов, повышает прочность соломы и уменьшает степень полегания зерновых культур [6].

Результаты и их обсуждение

На основании представленных данных в таблице 1 видно, что внесение физиологически кислых удобрений на почвах со слабой буферной способностью, приводит к подкислению реакции почвенного раствора. Особенно данное явление наблюдается на бессменных посевах, где рН находится в градации среднекислого значения (согласно градации 4,5-5,0 – среднекислая реакция).

Таблица 1

Показатели плодородия серой лесной почвы по вариантам, за 2022 г.

Содержание в почве	фон	Номер севооборота					Бессменные посевы		
		I	II	III	IV	V	овес	пшеница	ячмень
рН (КС), ед.	фон I	5,1	5,2	5,1	5,2	5,2	5,1	5,2	5,2
	фон II	5,1	5,0	5,0	5,1	5,0	4,9	4,9	4,9
N-NO ₃ , мг/кг	фон I	5,4	7,5	6,8	4,5	7,2	3,0	4,4	3,2
	фон II	6,0	6,6	9,5	7,5	10,4	3,2	4,8	3,9
P ₂ O ₅ , мг/кг	фон I	123,0	114,8	106,0	112,1	163,3	94,0	117,5	110,5
	фон II	168,5	210,3	162,4	178,1	245,5	176,0	218,5	161,0
K ₂ O, мг/кг	фон I	63,0	60,9	58,1	60,1	61,9	58,0	64,5	61,5
	фон II	71,9	66,1	63,1	57,9	71,6	67,0	72,0	71,5
Гумус, %	-	3,09	3,0	2,3	2,4	-	-	-	-

Чередование культур в системе севооборотов способствует сдерживанию подкисления почвы согласно градации 5,1-5,5 – слабокислая реакция почвенного раствора. Вносимые дозы удобрений способствовали увеличению содержания в почве прежде всего подвижного фосфора, в меньшей степени нитратного азота и обменного калия. Данное явление наблюдается на всех испытываемых вариантах. Несмотря на то, что на бессменных посевах произошло подкисление рН почвы, но за счёт увеличения питательных веществ наблюдается увеличение урожайности культур. Данные по урожайности в хозяйственном отношении зерновых культур представлены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние севооборотов на урожайность зерновых культур, за 2022 год

№ севооборота	Вариант севооборота	Урожайность, ц/га							
		Овес		Пшеница		Ячмень		Оз. рожь	
		фон I	фон II	фон I	фон II	фон I	фон II	фон I	фон II
I	Ч.пар-оз.рожь-пшеница-овес	15,91	26,91	14,78	18,40	-	-	30,42	32,37
II	З.пар-пшеница-горох-ячмень	-	-	22,19	26,74	15,85	23,72	-	-
III	Ч.пар-оз.рожь-ячмень+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-пшеница-овес	23,05	33,64	26,24	29,37	14,91	21,02	36,94	40,47
IV	С.пар-оз.рожь-пшеница+мн.тр.-мн.тр.1 г.п - мн.тр. 2 г.п.-ячмень-овес	24,82	43,76	14,69	17,85	16,49	25,72	30,42	32,37
V	Подсолнечник-пшеница-одн.тр.-пшеница-овес	16,87	22,30	14,97	20,61	-	-	-	-
Бессменные посевы		14,64	24,00	11,05	17,39	11,61	16,25	-	-
НСР ₀₅		1,20	2,31	3,04	0,36	3,10	4,27	4,52	6,10
Ср. ур-ть культур, ц/га		19,06	30,12	17,32	21,73	14,72	21,68	32,59	35,07

Урожайность овса (сорт Уран) в условиях естественного плодородия почвы при интенсивном насыщении севооборотов №1 и №5 зерновыми культурами составляет 15,91 и 16,87 ц/га. В семипольных севооборотах, где овес идет замыкающей культурой после зерновых по распашке многолетних трав урожайность изменяется от 23,05 до 24,82 ц/га и характеризуются существенной прибавкой урожая по сравнению с бессменными посевами. Внесение минеральных удобрений даже при условии возделывания монокультуры способствовало повышению урожайности овса до 24,00 ц/га зерна, а в системе чередования культур урожайность в 3 и 4 севообороте составила 33,64 и 43,76 ц/га соответственно.

Яровая мягкая пшеница (сорт Тарская 12) проявила себя неоднозначно, так как на фоне I в системе севооборотов урожайность изменялась с 14,69 до 26,24 ц/га, а на бессменных посевах составила 11,05 ц/га. Внесение удобрений обеспечивало получение прибавки зерна с 3,16 до 5,64 ц/га в системе севооборотов. Максимальная прибавка получена в пятипольном севообороте с насыщенностью пшеницей до 40%. На бессменных посевах прибавка от вносимых доз удобрений составила 6,34 ц/га. Тут следует отметить еще тот факт, что на усиленном минеральном фоне при использовании гербицидов более засоренные разными по видовому составу сорной растительностью бессменные посева повреждаются в меньшей степени и лучше отрастают после обработки.

Яровой ячмень хорошо себя проявил на минеральном фоне, где урожайность в системе севооборотов изменялась с 21,02 до 25,72 ц/га. Бессменные посева характеризуются по двум фонам самой низкой урожайностью (11,61-16,25 ц/га).

Для обоснования эффективности ведения севооборотов и применения минеральных удобрений проведена сравнительная оценка данных технологий в 2022 г. (таблица 3).

Таблица 3

Сравнительная оценка экономической и энергетической эффективности ведения полевых севооборотов и бессменных посевов за 2022 год

№ п/п	Показатели	ФОН	Четырехпольные		Семипольные		Бессменные		
			пар чистый	пар занятый	пар чистый	пар сидеральный	Овес	Ячмень	Пшеница
1	Выход зерна, ц/га	I	1,10	2,21	2,57	2,34	1,46	1,16	1,10
2		II	1,32	2,59	2,92	2,89	2,40	1,62	1,74
3	Выход КПЕ, ц/га	I	1,11	1,87	2,91	2,24	1,33	1,88	1,28
4		II	1,34	2,20	3,30	2,82	2,18	2,63	2,02
5	Затраты совокупной энергии, МДж/г	I	11084,50	11639,67	10081,57	10418,30	13253,19	13303,80	13303,80
6		II	17064,84	22262,92	16052,16	16480,41	19247,16	19297,77	19297,77
7	Выход валовой энергии, МДж/га	I	27552,51	24831,53	40650,76	38189,11	23250,69	18018,20	18455,92
8		II	34021,54	32389,34	50824,75	49701,87	38047,28	28370,93	25835,77
9	Энергетический коэффициент	I	2,49	2,13	4,03	3,67	1,75	1,35	1,34
10		II	1,99	1,45	3,17	3,02	1,98	1,47	1,39
11	Материально-денежные затраты на 1 га, руб.	I	16534	17293,4	16088,3	15855,6	16698,6	15797,2	16534
12		II	20363	27713,1	23897,3	24042,6	31106,5	29868,4	20363
13	Себестоимость, руб.	I	15031	6729	6260	6776	10360	15044	13618
14		II	15427	9491	8184	8319	9887	17877	18324
15	Рентабельность, %	I	-20,16	78,33	91,69	77,10	15,83	-20,23	-11,88
16		II	-22,21	26,44	46,63	44,24	21,38	-32,88	-34,51

Удобрённые варианты в системе севооборотов, за счёт больших затрат совокупной энергии показали энергетический коэффициент ниже, по сравнению с неудобренным вариантом (фон 1). На бессменных посевах, наоборот энергетический коэффициент выше на удобренном фоне. Энергетически эффективным является семипольный севооборот, на фоне естественного уровня плодородия почв – 4,03, внесение минеральных удобрений снижает этот показатель до значения – 3,17.

Энергетический коэффициент больше единицы указывает на то, что удобрения используются эффективно, как в системе севооборотов, так и бессменных посевов, а сами севообороты обладают удовлетворительными биоэнергетическими ресурсами [4]. Таким образом, целесообразно возделывать сельскохозяйственные культуры в системе севооборотов, это выгодно как с агрономической точки зрения, так и с энергетической. Дополнительное внесение минеральных удобрений является эффективным приемом повышения продуктивности севооборота.

Экономически целесообразно возделывать сельскохозяйственные культуры в системе 7-польных севооборотов с многолетними травами, так без внесения минеральных удобрений рентабельность изменяется от 77,10 до 91,69%, с удобрениями от 44,24 до 46,63%. Данные севообороты так же показали высокую рентабельность по выходу кормовых единиц от 114,92 до 340,62% по двум фонам. Отрицательная рентабельность за счёт низкой урожайности и высоких затрат на проведение агротехнологических мероприятий наблюдается на бессменных посевах ячменя и яровой пшеницы.

Выводы

В подтаежной зоне Омской области на малоплодородных почвах рекомендуется возделывать культуры в системе 7-польных севооборотов с многолетними травами. Именно на этих севооборотах наблюдается наибольшая урожайность основных зерновых культур, максимальный выход зерна и кормопротеиновых единиц, высокие экономические показатели по обоим фонам.

Возделывание зерновых культур в качестве бессменных посевов экономически и агрохимически не целесообразно. Более того регулярное внесение минеральных удобрений способствует подкислению реакции почвенного раствора, что будет приводить к дополнительным затратам на исправление данной ситуации. Внесение наиболее распространенного ассортимента физиологически кислых удобрений (аммиачная селитра, калий хлористый, аммофос) должно сопровождаться регулярным агрохимическим исследованием образцов почв на показатели реакции почвенного раствора. При снижении кислотности необходимо проводить такой прием как известкование, либо попытаться исправить ситуацию за счёт внесения обоснованных доз органических удобрений.

Список литературы

1. Авдонин Н.С. Повышение плодородия кислых почв/ Н.С. Авдонин. – М.: Изд-во «Колос», 1969 г. – 304 с.
2. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. Пятое издание / В.Р. Вильямс. – М.: ОГИЗ – «СЕЛЬХОЗГИЗ», 1946 г. – 456 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-ое изд. доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Ермохин Ю.И. Экономическая и биоэнергетическая оценка применения удобрений: Метод. рекомендации / Ю. И. Ермохин, А. Ф. Неклюдов. – Омск: ОмСХИ, 1994. – 44 с.
5. Котёлкина Л.Л. Продуктивность полевых севооборотов в подтаежной зоне Западной Сибири // Л.Л. Котёлкина. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1999. – №1-2 – С.20 – 23.
6. Ключковский В.М. Агрохимия. / В.М. Ключковский, А.В. Петербургский. – М.: Изд-во «Колос», 1967 г. – 584 с.

Илюшкина Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Отдел северного земледелия, Омский аграрный научный центр
646531 Омская область, г. Тара, ул. Вавилова, д.4
Телефон: +7 (38171) 2-50-58
E-mail: olga-cheboha@mail.ru

УДК 638.1

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ НА ТЁМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ
ПРЕДГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА**

Астарханов И. Р., Алибалаев Д. А.

Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова

С целью выявления эффективности применения разных способов и доз применения навоза на тёмно-каштановых почвах Предгорного Дагестана в период с 2019 по 2021 гг. были проведены полевые исследования. В результате выявлено, что навоз оказал положительное влияние на водно-физические свойства почвы, при этом, на варианте с локальным внесением отмечены лучшие показатели. При анализе содержания питательных элементов установлено, что содержание нитратного азота и фосфора в начале вегетации было невысоким, затем повысилось до средней степени обеспеченности в фазе бутонизации. Максимальное их наличие в почве отмечено во время цветения. Примерно такая же динамика отмечена по элементу питания калий. Наиболее благоприятные условия сложились на делянках с локальным внесением навоза. В случае применения разбросного способа внесения навоза урожайность клубней повысилась на 5,1 т/га, по сравнению с дозой 10 т/га. В дальнейшем, по мере увеличения доз до 50 т/га прибавки на каждые 10 т/га удобрений снижались. Так, на варианте с дозой 30 т/га прибавка находилась на уровне 3,9 т/га, при 40–2,0 т/га, а при внесении 50 т/га – 0,9 т/га. Наибольшая урожайность клубней картофеля зафиксирована в случае локального внесения навоза. Применяемые агроприемы оказали влияние не только на урожайность клубней, но также на их качественные показатели. Наиболее приемлемые данные отмечены при дозах навоза 20 и 30 т/га, при локальном их внесении.

Ключевые слова: Предгорный Дагестан, тёмно-каштановые почвы, картофель, навоз, способ внесения, разбросной, локальный, дозы навоза, урожайность, качество.

**THE EFFICIENCY OF DIFFERENT METHODS OF INTRODUCING ORGANIC
FERTILIZERS FOR POTATOES ON DARK CHESTNUT SOIL
OF THE FOOTHILLN PROVINCE OF DAGESTAN**

Astarkhanov I.R., Alibalaev D.A.

Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov

In order to identify the effectiveness of the use of different methods and doses of manure application on dark chestnut soils of Foothill Dagestan in the period from 2019 to 2021, field studies were conducted. As a result, it was revealed that manure had a positive effect on the water-physical properties of the soil, while the best indicators were noted for the variant with local application. When analyzing the content of nutrients, it was found that the content of nitrate nitrogen and phosphorus at the beginning of the growing season was low, then increased to an average degree of security in the budding phase. Their maximum presence in the soil was noted during flowering. Approximately the same dynamism is noted for the potassium power element. The most favorable conditions have developed on plots with local application of manure. In the case of the use of a spread method of manure application, the yield of tubers increased by 5.1 t / ha, compared with a dose of 10 t / ha. In the future, as the doses increased to 50 t/ha, the increases for every 10 t/ha of fertilizers decreased. So, in the variant with a dose of 30 t / ha, the increase was at the level of 3.9 t / ha, at 40 – 2.0 t / ha, and with the introduction of 50 t / ha – 0.9 t / ha. The highest yield of potato tubers was recorded in the case of local application of manure. The applied agricultural practices have influenced not only the yield of tubers, but also their quality indicators. The most acceptable data were noted at manure doses of 20 and 30 t/ha, with their local application.

Key words: Foothill Dagestan, dark chestnut soils, potatoes, manure, method of application, scattered, local, dose of manure, yield, quality.

Значение картофеля, как ценнейшего продукта питания, сырья для промышленности и корма для животноводства общеизвестно. Своевременное и полное удовлетворение потребностей населения Республики Дагестан в этом продукте питания – одна из важнейших задач, стоящих сегодня перед сельскохозяйственным производством.

Республика Дагестан располагает достаточными земельными ресурсами и благоприятными природными условиями для производства этой важной продовольственной культуры в объемах, обеспечивающих местные потребности, как в продовольственном, так и семенном картофеле. Однако, в хозяйствах и в личном секторе, урожайность картофеля не превышает 65-70 ц/га. Причиной этого является низкое плодородие почв.

Достигнут высоких урожаев клубней картофеля, как считают некоторые авторы, возможно, применением различных видов удобрений [1,2,3,4,6,10].

По данным агрохимцентра «Дагестанский» при резком сокращении применяемых минеральных и органических удобрений за прошедшие 18 лет, почва естественно истощилась, что привело в итоге к снижению продуктивности многих сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля. Аналогичная ситуация сложилась также в Казбековском районе, где сосредоточены наибольшие площади посадок картофеля.

В этих сложных экономических условиях, при больших затратах на приобретение минеральных удобрений необходимо изыскать дополнительные резервы повышения плодородия земель. Выходом из данной ситуации, как отмечают некоторые авторы [5,7,8,9,11-17] является применение органических удобрений (в частности навоза), которые способствуют не только формированию урожая клубней высокого качества, но и способствуют снижению содержания тяжелых металлов, как в клубнях, так и в почве.

Исследований по изучению влияния органических удобрений на урожайность картофеля в Дагестане очень мало.

Целью проведения исследований являлось разработка норм и способов внесения органических удобрений под картофель, позволяющих повысить продуктивность картофеля.

Объекты и методы исследования

Для выполнения поставленной цели и задач в 2019–2021 гг. был заложен двухфакторный полевой опыт по следующей схеме.

Схема 2-х факторного опыта

№ п/п	Фактор А - Определение рационального способа внесения навоза	Фактор В – Дозы навоза
1	Контроль (внесение вразброс)	10 т/га + P ₃₀
2		20 т/га + P ₆₀
3		30 т/га + P ₉₀
4		40 т/га + P ₁₂₀
5		50 т/га + P ₁₅₀
7	Локальное внесение	10 т/га + P ₃₀
8		20 т/га + P ₆₀
9		30 т/га + P ₉₀
10		40 т/га + P ₁₂₀
11		50 т/га + P ₁₅₀

Опыт полевой, размер делянок 50 м², повторность 4-кратная. В качестве объекта исследований был выбран сорт картофеля Волжанин.

Климатические условия за годы исследований соответствовали многолетним показателям подпровинции.

Исследования были проведены на тёмно-каштановых почвах, характеризуются тем, что в естественном состоянии в них содержится достаточное количество элементов питания.

Так, содержание общего азота, фосфора и валового калия составляет в пахотном слое соответственно 0,23–0,35; 1,25–2,21 и 2,1–2,6%.

Запасы гумуса составляют 339,4 т/га, а его содержание в горизонте А – 3,5–5 %. В данных почвах отсутствуют солонцеватость и засоленность, поскольку содержание легко-растворимых солей в них не превышает 0,1% сухого остатка водной вытяжки.

Технология выращивания позднего картофеля в опыте соответствовала зональным рекомендациям (кроме исследуемых вопросов).

Результаты и их обсуждение

Перед закладкой опыта в 2019 году плотность темно-каштановой почвы составила 1,30 г/см³. После уборки клубней картофеля отмечено улучшение данного показателя. На варианте с разбросным способом внесения навоза этот показатель варьировал в пределах 1,13–1,17 г/см³. При локальном внесении плотность была невысокой и колебалась в пределах 1,01–1,11 г/см³.

Содержание агрономически ценных агрегатов – важнейший показатель ее состояния: чем выше их содержание, тем лучше почва. Внесенный под картофель навоз оказал положительное действие на этот показатель. Так, при разбросном способе внесения органических удобрений эти значения характеризуются как хорошие и составили: на 1-м варианте (10 т/га + Р₃₀) – 63,2%, втором (20 т/га + Р₆₀) – 63,3%, третьем (30 т/га + Р₉₀) – 65,1%, 4-м (40 т/га + Р₁₂₀) – 66,3 и, наконец, на последнем пятом варианте (50 т/га + Р₁₅₀) – 67,1%.

При локальном внесении навоза отмечено отличное состояние, где данный показатель по вариантам опыта составил соответственно 66,0; 68,1; 70,0; 73,0 и 73,3%.

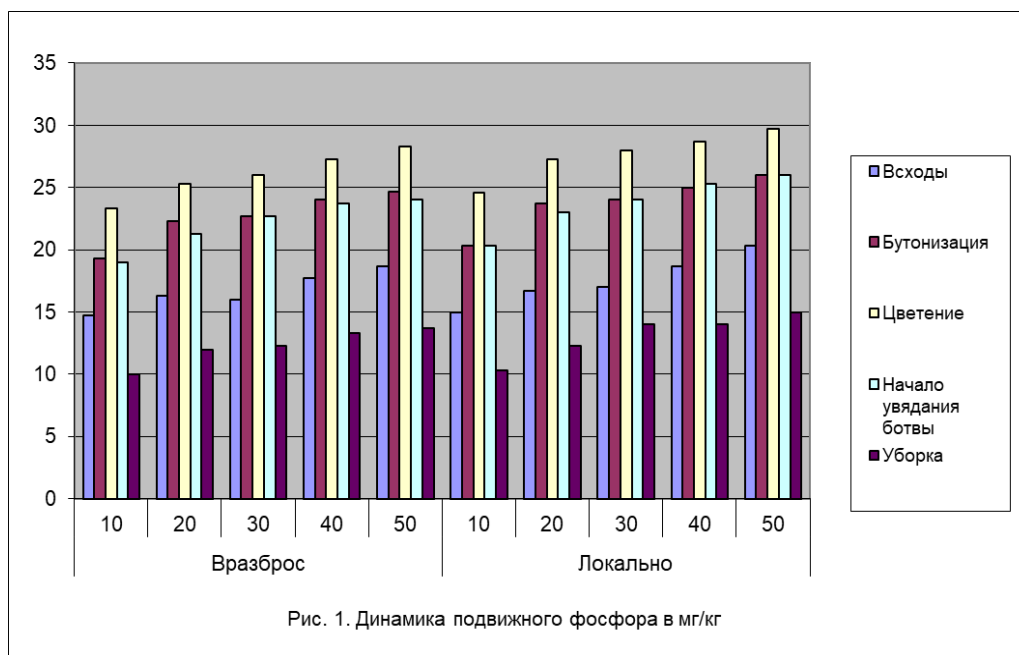
В полевом эксперименте динамика питательных веществ в почве сложилась следующим образом. В фазе всходов содержание нитратного азота характеризовалось как низкое и составило по вариантам опыта: при разбросном способе внесения соответственно 6,85, 7,46, 8,26, 8,87 и 9,12, а при локальном – 6,72, 7,52, 8,31, 8,93 и 9,13 мг/кг.

В период бутонизации, при разбросном способе внесения навоза, содержание азота повысилось до средней степени обеспеченности – соответственно 10,26, 11,32, 12,43, 13,04, 13,18 мг/кг.

При локальном внесении удобрений содержание азота на вариантах с удобрениями повысилось на вариантах опыта соответственно до 10,63, 11,72, 12,88, 13,57 и 14,01 мг/кг. Анализ динамики содержания этого элемента питания в дальнейшем, то есть во время цветения, показал, что содержание азота повысилось, и наибольшим было на делянках с локальным внесением удобрений.

После фазы цветения наблюдается расход нитратного азота и во время увядания ботвы его содержание составило: при первом способе внесения 9,42, 10,96, 12,04, 12,82, 13,19 мг/кг, а в случае применения локального способа – 10,27, 11,84, 12,53, 13,15, 13,30 мг/кг.

Динамика подвижного фосфора была примерно такой же, как и нитратного азота, но в меньших значениях (рис.1). В случае внесения навоза вразброс, во время всходов фосфора содержалось: при дозе 10 т/га – 14,7 мг/кг; 20 т/га – 16,3 мг/кг; 30 т/га – 16,0 мг/кг; 40 т/га – 17,7 мг/кг; 50 т/га – 18,7 мг/кг. При локальном внесении эти показатели составили соответственно – 15,0, 16,7, 17,0, 18,7 и 20,3 мг/кг.

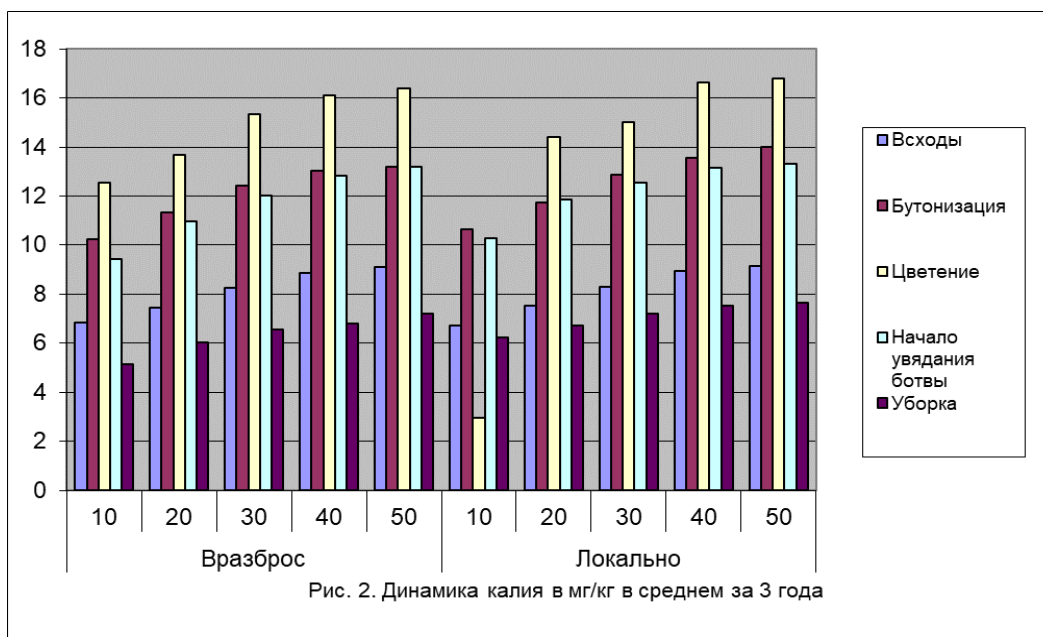


В фазе бутонизации отмечено повышение этого элемента питания при первом способе внесения на 31,3, 36,8, 41,8, 35,6 и 32,0%, а при втором – 35,3, 42,0, 41,2, 33,7 и 28,0%.

В период цветения содержание подвижного фосфора при разбросном способе внесении навоза увеличилось до 23,3, 25,3, 26,0, 27,3 и 28,3 мг/кг, а на варианте с локальным внесением - 24,6, 27,3, 28,0, 28,7, 29,7 мг/кг.

В остальные периоды развития картофеля наблюдалось потребление фосфора и снижение его содержания.

Динамика калия была практически такой же, что и динамика N и P₂O₅, то есть до фазы цветения наблюдалось накопление этого элемента, а затем потребление растениями картофеля (рис. 2). Так, в период появления всходов, в зависимости от способов снесения по вариантам опыта калия содержалось соответственно 32,1, 35,13, 35,63, 36,17, 36,67, 37,25, 31,8, 35,45, 36,12, 36,68, 37,08 и 37,61 мг/кг. Во время цветения содержание данного элемента питания возросло до 45,07, 45,76, 46,32, 46,89, 47,21, 45,96, 46,70, 47,19, 47,50, 47,59 мг/кг.



В период увядания ботвы содержание фосфора снизилось, и составило: при разбросном способе – 19,0, 21,3, 22,7, 23,7, 24,0 мг/кг, а на делянках с локальным внесением- 20,3, 23,0, 24,0, 25,3 и 26,0 мг/кг.

Ко времени уборки содержание калия снизилось, но характеризовалась как достаточное.

Изучаемые агроприемы оказали влияние на урожайность клубней картофеля (таблица 1). При разбросном способе внесения навоза увеличение доз удобрений от 10 до 50 т/га привело к повышению урожайности клубней. Но в то же время прибавки отмечались в зависимости от доз органики.

Таблица 1

Урожайность картофеля в зависимости от доз и способа внесения навоза (т/га)

Доза навоза, т/га	Год			Средняя
	2019	2020	2021	
Вразброс				
10	8,8	6,8	7,8	7,8
20	14,8	10,0	14,0	12,9
30	19,0	12,5	18,9	16,8
40	21,8	13,7	21,0	18,8
50	23,2	14,0	22,0	19,7
Локально				
10	14,2	12,5	13,6	13,4
20	26,3	19,8	25,0	23,7
30	35,6	25,4	32,8	31,3
40	37,7	28,0	36,6	34,1
50	39,0	29,7	38,2	35,6
НСР ₀₅	2,6	2,1	4,1	

Table 1

Potato yield depending on the doses and method of manure application (t/ha)

Manure dose, t/ha	Year			Average
	2019	2020	2021	
Randomly				
10	8,8	6,8	7,8	7,8
20	14,8	10,0	14,0	12,9
30	19,0	12,5	18,9	16,8
40	21,8	13,7	21,0	18,8
50	23,2	14,0	22,0	19,7
Locally				
10	14,2	12,5	13,6	13,4
20	26,3	19,8	25,0	23,7
30	35,6	25,4	32,8	31,3
40	37,7	28,0	36,6	34,1
50	39,0	29,7	38,2	35,6
НСР ₀₅	2,6	2,1	4,1	

Максимальной она была при дозе 20 т/га – 5,1 т/га. В дальнейшем, по мере увеличения доз до 50 т/га прибавки на каждые 10 т/га удобрений снижаются. Так, при дозе 30 т/га прибавка составила 3,9 т/га, 40–2,0 т/га, при 50 т/га – 0,9 т/га. Внесение органических удобрений локальным способом обеспечило повышение урожайности клубней до 75,0%.

На варианте с внесением 10 т/га урожай составил 13,4 т/га. При внесении 20 т/га навоза прибавка составила – 10,3 т/га; 30 т/га – 7,6 т/га; 40–2,8 и 50 т/га – 2,5 т/га.

При сравнении урожайных данных установлено, что на 1-м варианте с локальным внесением навоза прибавка составила 71,8%; 20 т/га – 83,7%; 30 т/га – 86,3%; 40–81,4%; 50 т/га – 80,7%.

Наши исследования показали, что изучаемые дозы и способы внесения навоза оказали влияние не только на урожай, но также и на его качество (табл. 2). При разбросном способе внесения органики, при дозе 10 т/га содержание крахмала составило 15,5%, сухого вещества – 21,8%, а нитратов – 195 мг/кг.

Таблица 2

Влияние доз и способов внесения удобрений на качество урожая картофеля (средняя за 2019-2021гг)

Способ внесения	Дозы навоза, т/га	Крахмал, %	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг
Вразброс	10	15,5	21,8	195
	20	15,6	22,0	203
	30	15,8	22,1	211
	40	15,4	22,3	220
	50	15,4	22,4	227
Локально	10	15,9	22,2	195
	20	16,0	22,4	203
	30	16,2	22,7	213
	40	15,7	22,9	225
	50	15,5	22,9	220

Table 2

The effect of doses and methods of fertilization on the quality of potato harvest (average for 2019-2021)

Method of application	Of manure dose, t/ha	Starch, %	Dry matter, %	Nitrates, mg/kg
Randomly	10	15,5	21,8	195
	20	15,6	22,0	203
	30	15,8	22,1	211
	40	15,4	22,3	220
	50	15,4	22,4	227
Locally	10	15,9	22,2	195
	20	16,0	22,4	203
	30	16,2	22,7	213
	40	15,7	22,9	225
	50	15,5	22,9	220

При увеличении доз удобрений до 20, 30 т/га отмечено увеличение содержания крахмала на 0,1–0,3%, сухого вещества – 0,2–0,3%. Нитраты увеличились на 8–16 мг/кг. Содержание крахмала при нормах 40 и 50 т/га, по сравнению с первым вариантом снизилось на 0,1%, а сухое вещество возросло на 0,5 и 0,6%.

Количество нитратов на вышеуказанных вариантах также возросло до 211–220 мг/кг, но все же эти дозы были в пределах ПДК. На делянках с локальным внесением навоза отмечено увеличение крахмала и сухого вещества. Причем по крахмалу и сухому веществу наблюдалась такая же картина, что и в первом случае. Нитраты колебались в пределах от 163 до 225 мг/кг.

В среднем за 2019–2021 гг. содержание тяжелых металлов при разбросном случае внесения навоза колебалось в пределах: цинк – 5,01 - 6,09 мг/кг; медь – 0,58 – 0,76; свинец – 1,70 - 2,06; кобальт – 1,02 - 1,15 и ртуть – 0,10 - 0,20 мг/кг.

При локальном внесении они варьировали в следующих градациях: цинк- 5,09–5,98; медь - 0,70–0,95; свинец - 1,66 -2,04; кобальт - 1,02–1,13 и ртуть- 0,12–0,21 мг/кг (таблица 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в зависимости от доз и способа внесения навоза (среднее за 2019-2021гг)

Способ внесения	Нормы навоза, т/га	Цинк, Zn, мг/кг	Медь Cu, мг/кг	Свинец Pb, мг/кг	Кобальт Co, мг/кг	Ртуть Hg, мг/кг
Вразброс	10	5,01	0,58	1,70	1,02	0,10
	20	5,18	0,63	1,76	1,07	0,13
	30	5,33	0,67	1,91	1,09	0,15
	40	5,75	0,73	2,00	1,11	0,17
	50	6,09	0,76	2,06	1,15	0,20
Локально	10	5,09	0,70	1,66	1,02	0,12
	20	5,24	0,75	1,71	1,04	0,14
	30	5,37	0,80	1,87	1,08	0,17
	40	5,69	0,85	1,95	1,11	0,19
	50	5,98	0,95	2,04	1,13	0,21

Table 3

The content of heavy metals depending on the doses and method of manure application (average for 2019-2021)

Method of deposit	Manure norms, t/ha	Zinc, Zn, mg/kg	Copper Cu, mg/kg	Lead Pb, mg/kg	Cobalt Co, mg/kg	Mercury Hg, mg/kg
Randomly	10	5,01	0,58	1,70	1,02	0,10
	20	5,18	0,63	1,76	1,07	0,13
	30	5,33	0,67	1,91	1,09	0,15
	40	5,75	0,73	2,00	1,11	0,17
	50	6,09	0,76	2,06	1,15	0,20
Locally	10	5,09	0,70	1,66	1,02	0,12
	20	5,24	0,75	1,71	1,04	0,14
	30	5,37	0,80	1,87	1,08	0,17
	40	5,69	0,85	1,95	1,11	0,19
	50	5,98	0,95	2,04	1,13	0,21

При применении нормы навоза 10 т/га содержание цинка, меди, свинца, кобальта и ртути составило соответственно 5,01; 0,58; 1,70; 1,02 и 0,10 мг/кг.

С повышением дозы до 50 т/га отмечено увеличение содержания этих металлов, но все же их градации были ниже ПДК. При сравнении разбросного и локального внесения навоза выявлено, что, в последнем случае содержание металлов было несколько выше.

Выводы

Для повышения продуктивности картофеля в условиях предгорного Дагестана рекомендуется органические удобрения вносить локальным способом в дозах 20–30 т/га, при котором повышаются показатели качества и безопасности продукции и улучшается структура почвы.

Список литературы

1. Адиньяев, Э.Д. Как повысить продуктивность картофеля в Северной Осетии/ Э. Д. Адиньяев, В. Х. Козанов // Картофель и овощи. – 2008. - №2. – С.5-6.
 2. Астарханова Т.С., Детоксикация и деградация пестицидов в агроценозах и пути улучшения экологической ситуации / Астарханова Т.С., Березнов А.В., Ладан С.С.// Плодородие. -2021. № 2 (119). -С. 6-8.
 3. Басиев, С.С. Сидераты улучшают плодородие почвы и повышают урожай картофеля/ С. С. Басиев // Картофель и овощи. – 2009. - №7 – С.5-6.
 4. Астарханов И.Р. Влияние структуры почв на аккумуляцию солей тяжелых металлов//Ашурбекова Т.Н., Омариева Л.В., Абдурагимов Р.А., Алибалаев С.Ш., Астарханова Т.С./ Проблемы развития АПК региона. 2017. С. 185
 5. Бексеев, Ш.Г. Картофель/ Ш. Г. Бексеев. – СПб.: Диля, 1998. – 160 с.
 6. Борисова, В.В. Экологическая оценка применения различных видов удобрений под картофель в степном Поволжье/ В. В. Борисова // Сборник материалов II-й Всеросс. конф. «Современные проблемы устойчивого развития АПК России». – 2007 (а) – Дон.ГАУ. – С.66-68.
 7. Бутов, А.В. Приемы биологизации и голландской технологии при возделывании картофеля/ А. В. Бутов // Земледелие. – 2008. - №5. – С.- 23.
 8. Вакуленко, В.В. Комплексное применение биопрепаратов и минеральных удобрений под сахарную свеклу и картофель/ В. В. Вакуленко, О. А. Шаповал, Е. В. Кандыба // Химия в сельском хозяйстве. – 1997. - № 2. – С. 9-10.
 9. Калмыков, С.И. Агроэкологические основы применения удобрений при возделывании картофеля в Саратовском Правобережье /С. И. Калмыков, В. В. Борисова // Сборник матер. Междун. научно-практ. конф. – Саратов, 2007(в) – С.37-46
 10. Кондрашин, Б. Влияние органо-минеральных удобрений на урожайность и качество раннего картофеля/ Б. Кондрашин // Главный агроном. – 2009. - №4. – С.39-40.
 11. Коршунов, А.В. Экологические аспекты применения удобрений в картофелеводстве России/ А. В. Коршунов и др.// Достижения науки и техники АПК. – 2007. - №7. – С.24-27.
 12. Котиков, М. Влияние различных видов удобрений на урожайность и качество картофеля/ М. Котиков, Ю. Васин// Главный агроном. – 2008. - №7. – С.45-46.
 13. Мерзлая, Г. Е. Экологические аспекты применения бесподсти-лочного навоза / Г. Е. Мерзлая и др. // Химизация сельского хозяйства. – 1990. - №7. – С.43-46.
 14. Парасюта, А.Н. Влияние многолетнего применения удобрений на накопление тяжелых металлов в черноземе выщелоченном / А.Н. Парасюта // Агрохимия. - 2000. - №11. – С. 62-65.
 15. Савина, О.В. Урожай и качество картофеля при использовании биологических мелиорантов, навоза и фосфорно-калийных удобрений / О. В. Савина, О. В. Платонова // Сборник докладов Всеросс. научно-практ. конфер. – Рязань, 2008. – С.164-170.
-

Астарханов Ибрагим Рустамханович, профессор кафедры экологии и защиты растений, Дагестанский государственный аграрный университет

367022, Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 180

Телефон: +7 (8722) 68-24-68

E-mail: ibr-ast@mail.ru

Алибалаев Денис Алибалаевич, аспирант Дагестанский государственный аграрный университет
367022, Российская Федерация, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 180

Телефон: +7 (8722) 68-24-68

E-mail: ibr-ast@mail.ru

УДК 66. 047.75.4/5

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПУХА РОГОЗА НА КИНЕТИКУ СУШКИ**Протасов С.К., Боровик А.А., Браикова А.М.***Белорусский государственный экономический университет*

Приведены исследования кинетики сушки пуха рогоза весовым способом. Даны условия и последовательность проведения опытов. Получены кривые сушки и кривые скорости сушки для различной начальной кажущейся плотности пуха. Опытные данные математически обработаны в виде эмпирических зависимостей для расчета времени сушки и максимальной скорости сушки.

Ключевые слова: пух рогоза, адсорбент, скорость сушки, кажущаяся плотность, время сушки, формулы расчета.

INFLUENCE OF THE DENSITY OF CAT DOWN ON THE KINETICS OF DRYING**Protasov S.K., Borovik A.A., Braikova A.M.***Belarusian State Economic University*

Studies of the kinetics of drying cattail fluff by weight are given. The conditions and sequence of experiments are given. Drying curves and drying rate curves are obtained for various initial apparent fluff density. Experimental data are mathematically processed in the form of empirical dependencies to calculate the drying time and the maximum drying rate.

Key words: cattail fluff, adsorbent, drying rate, apparent density, drying time, calculation formulas.

Пух рогоза применяют при проведении работ по ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на водной поверхности. Сорбционная емкость пуха рогоза обеспечивается свободным пространством между самими пушинками. После насыщения пуха нефтепродуктами его регенерируют методом отжима, что позволяет проводить около 50 циклов его использования [1].

При сборе рогоза пух имеет повышенную влажность. Влага способствует развитию в пухе микроорганизмов, плесени, грибов и других живых организмов. Удаление влаги позволяет исключить возможность протекания микробиологических и биохимических процессов, что обеспечивает сохранность пуха в течение длительного времени. Установлено, что для длительного хранения пух необходимо сушить до равновесного состояния в условиях его дальнейшего хранения [2].

На интенсивность и время сушки пуха влияют следующие параметры: температура теплоносителя, скорость его движения через слой пуха, влагосодержание пуха, высота слоя и плотность пуха. Авторами статьи в работе [3] изучено влияние на процесс сушки температуры теплоносителя и скорость его прохождения через слой пуха и установлено, что с увеличением температуры и скорости теплоносителя процесс сушки ускоряется. Исследования кинетики сушки в зависимости от влагосодержания пуха проведены в работе [4]. В работе получены формулы для расчета скорости и времени сушки в зависимости от влагосодержания пуха. Результаты исследования влияния высоты слоя пуха на кинетику сушки приведены в работе [5].

Целью данной работы является определение влияния кажущейся плотности пуха рогоза на его кинетику сушки.

Объекты и методы исследования

Исследования кинетики сушки проводили весовым методом по новой методике замеров [5,6]. Сущность методики заключается в том, что первоначально определяли влагосодержание пуха перед началом опытов (начальное влагосодержание) U_n . [5]. Затем навеску влажного пуха помещали в пластмассовую сушилку. Закрепляли перфорированную крышку на необходимой высоте сушилки, чтобы обеспечить заданную начальную кажущуюся плотность пуха. Сушилку перед заполнением пухом вместе с крышкой взвешивали на весах с точностью 0,01 г. и определяли массу сушилки. $M_{суш.}$. Взвешивали сушилку вместе с пухом и определяли общую массу $M_{общ.}$. Масса самой навески влажного пуха определяли по формуле:

$$M_{пух} = M_{общ.} - M_{суш.} \quad (1)$$

В результате рассчитывали массу сухого пуха во влажной навеске:

$$M_{сух} = M_{пух} / (U_n + 1). \quad (2)$$

Устанавливали сушилку в разъемное устройство установки и засекали время начала сушки [5]. Через 3 минуты сушилку отсоединяли от трубопровода, взвешивали и снова устанавливали на рабочее место. Время отсоединения, взвешивания и соединения сушилки с трубопроводом составляло 8-10 секунд. Последующие два взвешивания производили также через 3 минуты. Остальные временные интервалы между измерениями массы сушилки увеличивали в зависимости от начальных параметров сушки.

Влагосодержание влажного пуха в n – й промежуток времени процесса сушки рассчитывали по формуле:

$$U_n = \frac{M_{пухn} - M_{сух}}{M_{сух}}, \quad (3)$$

где U_n – влагосодержание пуха в n -й промежуток времени, кг/кг; $M_{пухn}$ – масса пуха в n -й промежуток времени, кг; $M_{сух}$ – масса сухого пуха в навеске, кг.

В результате получали серию данных по изменению влагосодержания пуха во времени сушки. По ним строили графическую зависимость влагосодержания материала от времени сушки, то есть кривую сушки. Точка пересечения кривой с значением равновесного влагосодержания пуха в условиях его хранения позволяет определить время сушки. Графически интегрируя кривую сушки, получали зависимость скорости сушки от влагосодержания пуха (кривую скорости сушки).

Результаты и их обсуждение

Влияние кажущейся плотности слоя пуха проводили при постоянных параметрах: температура воздуха на входе в сушилку 80 °С; скорость воздуха в сушилке 0,44 м/с; начальное влагосодержание пуха 0,58 кг влаги / кг сух.м.; высота слоя 180мм. Кажущаяся плотность пуха в начале сушки (начальная кажущаяся плотность) изменялась от 80 до 127 кг/м³;

На рис.1 представлены кривые сушки для различной начальной кажущейся плотности. Из рисунка следует, что с увеличением кажущейся плотности пуха, время сушки пуха увеличивается.

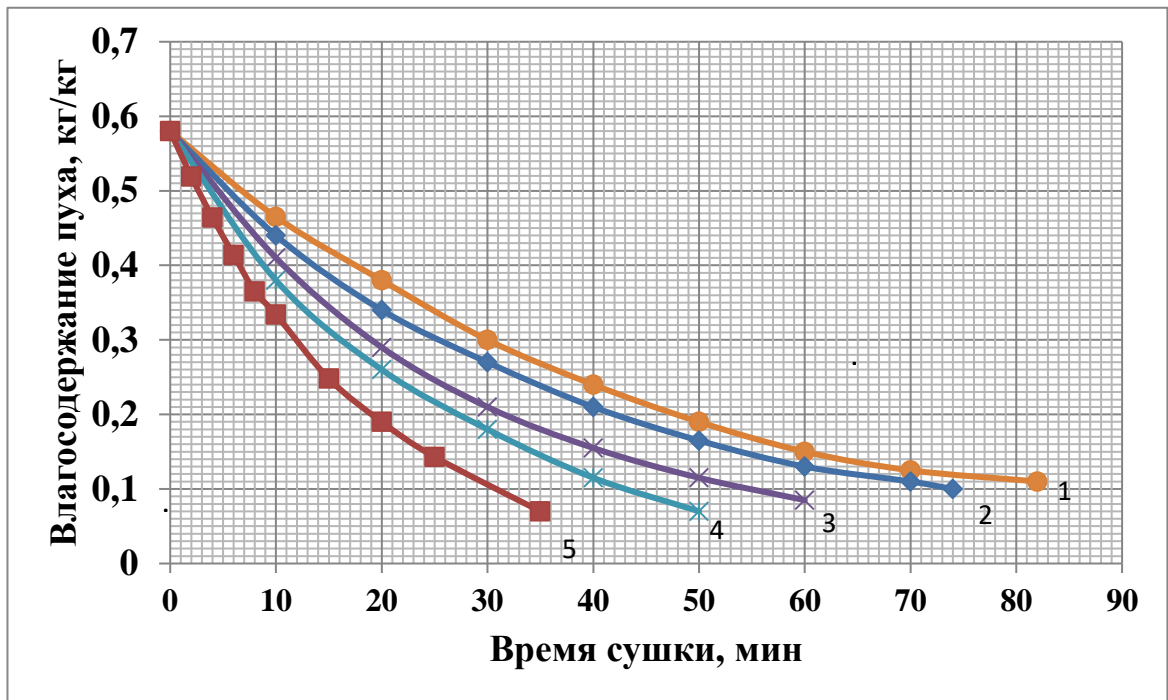


Рис.1. Кривые сушки пуха при начальной кажущейся плотности пуха: 1 – 127; 2 – 120; 3 – 110; 4 – 100; 5 - 80 кг/м³.

Используя кривые сушки, было определено время сушки пуха от начального влагосодержания 0,58 кг/кг до равновесного 0,11 кг/кг при различной кажущейся плотности. По этим данным построена графическая зависимость времени сушки от кажущейся плотности пуха (рис. 2). Анализ зависимости показывает, что увеличение кажущейся плотности в 1,59 раза, время сушки пуха увеличивается в 2,86 раза. Математическая обработка данных времени сушки позволила получить формулу для расчета времени сушки до равновесного влагосодержания 0,11 кг/кг в зависимости от кажущейся плотности пуха:

$$\tau = 0,0214 \rho^2 - 3,27 \rho + 153,48, \quad (4)$$

где τ - время сушки, мин; ρ – кажущаяся плотность пуха, кг/м³. Коэффициент детерминации зависимости (4) $R^2=1$.

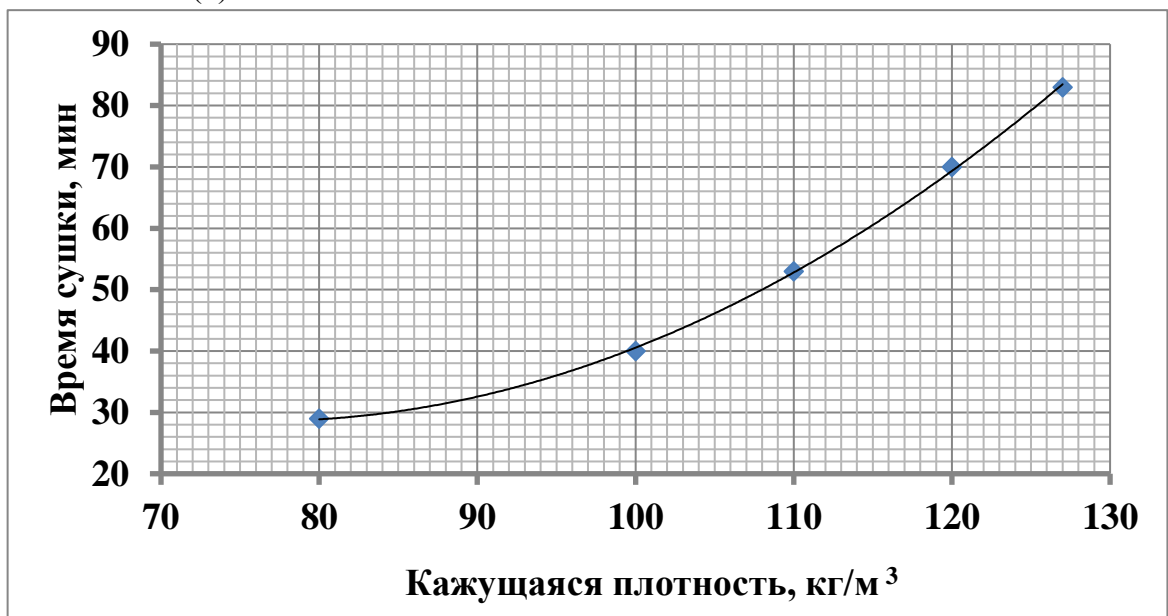


Рис. 2. Зависимость времени сушки от начальной кажущейся плотности пуха.

Графически интегрируя кривые сушки (рис.1) получили кривые скорости сушки для различной плотности пуха (рис.3).

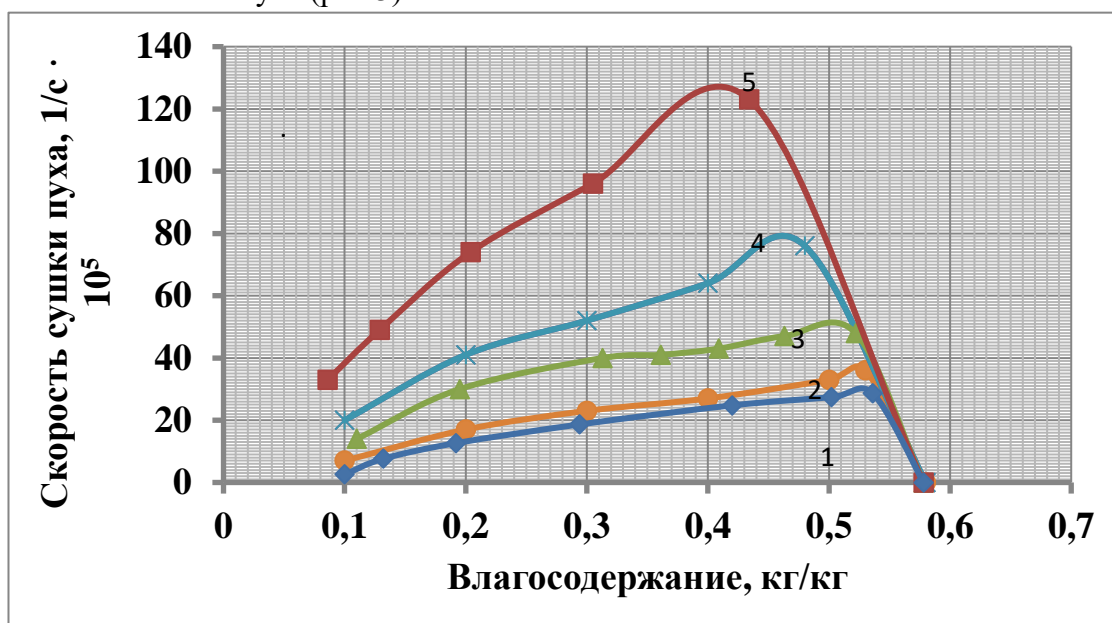


Рис.3. Кривые скорости сушки для различной начальной кажущейся плотности пуха: 1 – 127; 2 – 120; 3 – 110; 4 – 100; 5 - 80 кг/м³.

Все кривые скорости сушки в течение трех – шести минут достигают своего максимального значения, а затем скорость сушки снижается от максимального значения до минимального почти прямолинейно. С увеличением плотности пуха скорость сушки уменьшается, поэтому время сушки растет. На рисунке 4 показана графическая зависимость максимальной скорости сушки от плотности пуха. Из рисунка следует, что с уменьшением плотности пуха в 1,59 раза, максимальная скорость сушки увеличивается в 2.3 раза. Получена формула для расчета максимальной скорости сушки в зависимости от плотности пуха:

$$N_{\text{макс.}} = (1,985 \rho - 0,0125 \rho^2 - 29,814) \cdot 10^{-5}, \quad (5)$$

где $N_{\text{макс.}}$ – максимальная скорость сушки, 1/с; ρ – плотность пуха в начале сушки, кг/м³. Коэффициент детерминации зависимости (5) $R^2=1$.

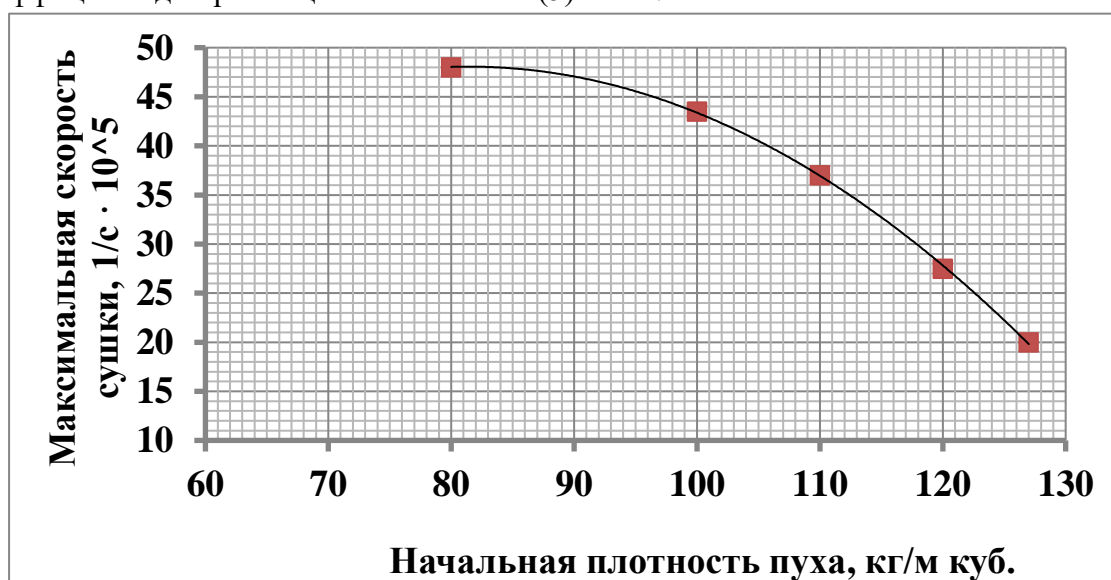


Рис. 4. Зависимости максимальной скорости сушки от начальной кажущейся плотности пуха.

Выводы

1. Увеличение плотности пуха в 1,79 раза, время сушки пуха увеличивается в 2,86 раза.
 2. Уменьшение плотности пуха в 1,79 раза максимальная скорость сушки увеличивается в 2.3 раза.
-

Список литературы

1. Горовых, О. Г., Альжанов, Б. А. Волоски окологветника початков рогоза как природный сорбент нефти и нефтепродуктов. /О. Г. Горовых, Б. А. Альжанов // Международный научный журнал «Наука и Мир». № 4 (68), апрель. – Volgograd: 2019. – С. 51–57.
 2. Протасов С.К., Боровик А.А., Брайкова А.М. Исследование процесса сушки пуха рогоза. // Мичуринский агрономический вестник. 2021. №1. С. 87-96.
 3. Протасов С.К., Боровик А.А., Брайкова А.М. Конвективная сушки пуха рогоза. // Мичуринский агрономический вестник. 2022. №1. С. 63- 69.
 4. Протасов С.К., Боровик А.А., Горовых О.Г., Брайкова А.М.. Исследование кинетики сушки пуха рогоза. // Norwegian journal of development of the International Science. 2021. №70. С.36-41.
 5. Протасов, С.К. Кинетика сушки природного нефтесорбента – пуха рогоза / С.К. Протасов, А.А. Боровик, О.Г. Горовых, А.М. Брайкова // Вестник Гродненского государственного университета имени Янки Купалы. Серия 6. Техника. - Том 12, - №2 - 2022 – С. 46 -54
 6. Боровик А.А., Протасов С.К., Брайкова А.М. Новая весовая методика исследования кинетики конвективной сушки. // Химическая промышленность. 2021. Т. 98. № 3. С. 148-152.
-

Протасов Семен Корнеевич, кандидат технических наук, доцент, Белорусский государственный экономический университет
220070, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Партизанский 26
Телефон: +375172097989
E-mail: semenprotas@mail.ru

Боровик Андрей Александрович, кандидат технических наук, доцент, Белорусский государственный экономический университет
220070, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Партизанский 26
Телефон: +375172097989
E-mail: semenprotas@mail.ru

Брайкова Алла Мечиславовна, кандидат химических наук, доцент, заведующая кафедрой физико-химии материалов и производственных технологий, Белорусский государственный экономический университет.
220070, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Партизанский 26
Телефон: +37517209-79-27
E-mail: semenprotas@mail.ru

УДК 619:614.31:636.2

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ
УБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Займудынова Ж.Б., Елеусизова А.Т.

Костанайский Региональный Университет им. А.Байтурсынова

В статье рассматривается вопрос о контроле качества мясных продуктов и проведении ветеринарно – санитарной экспертизы продуктов убоя животных. Ветеринарно – санитарной экспертизой были проведены исследования микробиологического, органолептического, биохимического характера.

Ключевые слова: мясо, безопасность, контроль, проба, инфекция, микробиология, экспертиза, диагностика, убой, инфекционные болезни, качество, продукты убоя, анализ, патологоанатомический материал.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF CATTLE SLAUGHTER PRODUCTS

Zaimuldynova Zh .B., Yeleusizova A.T.

Kostanay Regional University named after A.Baitursynov

The article deals with the issue of quality control of meat raw materials, meat products and veterinary and sanitary examination of animal slaughter products. Veterinary and sanitary expertise conducted microbiological, organoleptic, biochemical studies.

Key words: meat, safety, control, sample, infection, microbiology, examination, diagnostics, slaughter, infectious diseases, quality, slaughter products, analysis, pathoanatomic material.

В настоящее время ветеринарно – санитарный контроль мяса и мясных продуктов является одной из главных задач.

Мясо и мясопродукты относятся к продуктам питания, обладающим значительной биологической ценностью и высокими вкусовыми достоинствами.

На сегодняшний день на продовольственных рынках самым огромным ассортиментом является разнообразие мясных продуктов. Качество и безопасность мяса и мясной продукции должны быть высокого качества, так как они являются очень важным элементом рациона для человеческого организма. Под качеством понимается вся совокупность свойств продукции, обуславливающих ее соответствие нормативной документации, технологическим и потребительским требованиям.

Сырьем для производства мяса являются убойный сельскохозяйственный скот.

В стране за годы экономического кризиса резко сократилось поголовье основных видов убойного скота и снизилось промышленное производство мяса [1].

Нередко мясо больных животных представляет большую опасность для человека: возможность заражения или возникновения вспышек пищевых токсикоинфекций и токсикозов [2].

Чтобы добиться высокого качества поставляемой на рынок мясной продукции, довольно много специалистов в области пищевой безопасности проводят большую работу, тесно сотрудничая с сельскохозяйственными предприятиями, с контролирующими органами и другими лицами, отвечающими за качество и безопасность реализуемого мяса.

Улучшение качества и безопасности мяса и мясной продукции напрямую зависит от нескольких факторов:

- Качественное и сбалансированное питание, которое должно поставляться для кормления птиц и животных;
- При их содержании необходимо соблюдать надлежащие условия;
- Регулярно проводить санитарно-профилактические мероприятия, которые предотвращают возникновение болезней, свойственных человеку и животным – листериоз, лептоспироз, сальмонеллез, бруцеллез, туберкулез и т. д.

Соблюдение на мясном производстве во время изготовления продукции требований санитарно-гигиенических правил, а также регулярное осуществление внешнего и внутреннего контроля качества и безопасности. – Тщательное соблюдение сроков и условий хранения мясной продукции и сырого мяса во время реализации [3].

Убойные пункты и мясокомбинаты, реализующие мясные продукты и мясо, должны проводить работу, выполняя все санитарные нормы и требования. В настоящее время поголовье основных видов убойного скота и промышленное производство мяса стали увеличиваться; более быстрыми темпами растет производство мяса в птицеводстве [4].

Основную роль при оценке качества мясного сырья и мясопродуктов играют органолептические, физико - и биохимические, структурные, технологические и микробиологические показатели [5].

Цель исследования – анализ ветеринарно-санитарной экспертизы туш крс в условиях убойного пункта.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в условиях убойной площадки мясокомбината и на базе кафедры ветеринарной санитарии КРУ им. А. Байтурсынова.

Ветеринарно – санитарной экспертизе подвергались продукты убоя крупного рогатого скота. Исследованию было подвергнуто 176 туш крупного рогатого скота, а также продукты их убоя.

Пробы мяса подвергали органолептическому, биохимическому, микробиологическому анализу. Исследования проводились согласно требованиям нормативно-технической документации.

Отбор проб мяса и мясных изделий проводили согласно ГОСТ Р 51447- 99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб». Органолептическую оценку проводили согласно СТ РК 1731-2007 «Мясо и мясные продукты. Органолептический метод определения показателей качества» (Рис.1). Биохимический анализ согласно СТ РК ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микробиологического анализа свежести».



Рисунок 1 - Органолептический метод

Микробиологические исследования проводили по ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно - анаэробных микроорганизмов». Обнаружение бактерий группы кишечных палочек (колиформы) проводили согласно ГОСТ 31747- 2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)», обнаружение бактерий рода сальмонелла - согласно ГОСТ 31659-2012 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*».

Результаты и их обсуждение

В ходе исследования была проведена послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза туш крупного рогатого скота в период с сентября по декабрь 2022 года. Результаты исследований представлены в Таблице 1,2

Таблица 1

Информация по количеству исследований

Период	Количество проб, голов	Доброкачественное	Изменения во внутренних органах	Выбраковка
Сентябрь	116	113	11	2
Октябрь	37	32	4	1
Ноябрь	8	8	-	-
Декабрь	12	11	1	-
Итого	173 (100%)	164 (94,7%)	16 (9,2%)	3 (1,73%)

Согласно Таблице 1 ветеринарно - санитарной экспертизе было подвергнуто 173 головы крупного рогатого скота. Из них без изменений было 164 головы, 16 голов с наличием поражений и 3 выбраковки.

В Таблице 2 представлены результаты 16 туш крупного рогатого скота с выявленными изменениями во внутренних органах и 3 выбраковки.

Таблица 2

Результаты органолептического исследования

Период иссл-я	Показатели					
	Голова	Лимфоузлы	Селезенка	Легкие	Сердце	Кишечник
Сентябрь n = 11		Наличие кровоизлияний. Отечны и бугристы n = 6	Консистенция плотная, ломкая, серого цвета n = 1	Увеличены, под серозной оболочкой кровоизлияния n = 3		Без повреждений. n = 2
Октябрь n = 4		Увеличены в размерах, кровоизлияния n = 3			Увеличено, дряблое n = 1	
Декабрь n = 1			Кровенаполнена n = 1			
Выбраковка n = 3	Плохо обескровлена, отечны и увеличены. Дряблой консистенции. Отечны. переполнены кровью, наличие кровоизлияний в виде пятен.					

По результатам органолептического исследования были обнаружены изменения лимфатической системы в сентябре 6 голов и октябре 3 головы крупного рогатого скота.

Вследствие обморожения и наличия гнойного экссудата во внутренних органах 3 туши крупного рогатого скота послужили выбраковкой.

Данные туши (16 голов) были подвергнуты биохимическому анализу с целью уточнения их доброкачественности и соответствия требованиям безопасности пищевых продуктов.

Результаты биохимического анализа представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Результаты биохимического анализа

Период	Проба варкой	pH	Пероксидаза
Сентябрь n = 11	Бульон прозрачный, с легким запахом.	5,8	Сине – зеленый цвет. Реакция +
Октябрь n = 4	Бульон соломенно-желтого цвета.	5,7	Реакция +
Ноябрь	-	-	-
Декабрь n = 1	Прозрачный бульон с неприятным запахом	6,0	Реакция +
Выбраковка n = 3	Мутный с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом	6,3±0,1	Реакция -

По результатам биохимического анализа видно, что проба варкой показала положительный результат. pH составило 5,7-6,0 всех проб. Реакция на пероксидазу положительная, что свидетельствует об отсутствии в мясе отклонений от нормы.

Однако результаты выбраковки 3 голов показали, что при пробе варкой бульон был мутный и содержал хлопья. Реакция на пероксидазу показала отрицательный результат. Показатель pH составил 6,3±0,1, что говорит о превышении от нормы.

Выводы

Основной целью послеубойного ветеринарного осмотра туш и органов является выявление патологоанатомических изменений, характерных для различных инфекционных и инвазионных болезней. Известно, что при инфекционных и инвазионных болезнях наиболее серьезным изменениям подвергаются органы защитных систем организма, такие как селезенка, печень и лимфатическая система.

Качество и безопасность мяса и мясной продукции должны быть высокого качества, так как они являются очень важным элементом рациона для человеческого организма.

Исходя из этого была проведена ветеринарно – санитарная экспертиза убоя крупного рогатого скота.

По результатам органолептического и биохимического анализа можно сказать следующее:

1. Из 100 % проб изменения во внутренних органах было обнаружено у 9,2% голов крупного скота, из них 1,73 % составила выбраковка.
2. Результаты биохимического анализа особых отклонений от нормы не имели. pH всех 16 проб были положительными, как и результат пероксидазы.

Отрицательный результат (pH = 6,3±0,1; пероксидаза -) был обнаружен в пробе с выбраковкой.

Список литературы

1. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. - М.: Лань, 2014. - 448 с.
2. Макаров В.В. //Эпизоотологическая методология. М, РУДН, 2010.– 254 с.
3. Хвыля, С. И. Развитие методологии контроля качества и идентификации состава мясного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции: диссертация ... доктора технических наук: 05.18.04 / С. И. Хвыля. – Москва, 2002. – 372 с.
4. Кубатбеков, Т.С. Анатомия продуктивных животных. Практикум для специалистов по ветеринарно-санитарной экспертизе / Т.С. Кубатбеков. - М.: Аквариум, 2016. - 807 с.
5. Дуць, А. О. Разработка программы испытаний и контроля качества мясных снэков / А. О. Дуць, Я. М. Ребезов, Н. Б. Губер и др. // Молодой ученый. – 2014. – № 8. – С. 166–169.

Займулдынова Ж.Б., Елеусизова А.Т., Костанайский Региональный Университет им. А.Байтурсынова
110000, Республика Казахстан, г.Костанай, ул.А.Байтурсынова, 47
Телефон: 8(7142)51-11-95
E-mail: info@ksu.edu.kz

УДК 532.546

**О ВЛИЯНИИ ИСПАРЕНИЯ ИЛИ ИНФИЛЬТРАЦИИ НА
СВОБОДНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД
В НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ПОДЗЕМНОЙ ГИДРОМЕХАНИКИ**

Береславский Э.Н.

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

В рамках теории плоской установившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси рассматриваются две схемы, моделирующие фильтрационные течения под шпунтом Жуковского через грунтовой массив, подстилаемый непроницаемым основанием или сильнопроницаемым напорным водоносным горизонтом. Для исследования влияния испарения или инфильтрации на свободную поверхность грунтовых вод формулируются смешанные краевые задачи теории аналитических функций, которые решаются с помощью метода Полубариновой-Кочкиной. На базе этих моделей разработаны алгоритмы расчета зоны насыщения в случаях, когда при движении воды приходится учитывать совместное влияние на картину течения таких важных факторов, как подпор со стороны непроницаемого основания или нижележащего хорошо проницаемого водоносного пласта, испарение или инфильтрация на свободной поверхности грунтовых вод, капиллярность грунта.

Ключевые слова: фильтрация, инфильтрация, испарение, грунтовые воды, свободная поверхность, шпунт Жуковского, метод Полубариновой-Кочкиной, комплексная скорость, конформные отображения, уравнения класса Фукса.

**ON THE EFFECT OF EVAPORATION OR INFILTRATION ON THE
FREE GROUNDWATER SURFACE IN SOME
PROBLEMS OF UNDERGROUND HYDROMECHANICS**

Bereslavskiy E.N.

St. Petersburg State University of Civil Aviation

Two schemes of fluid flow under the rabbit of Zhukovsky are considered. Filtering is flat and steady, and the fluid flow satisfy Darcy's law. The movement occurs through an array of ground underlain by a waterproof base or well-permeable pressure aquifer. For study evaporation and infiltration to the free surface of groundwater is formulated a mixed boundary value problem of the theory of analytic functions, which is solved by the Polubarinova-Cochina's method. In the zone of saturation algorithms for calculating the basis of these models are designed in cases where the motion of water must take into account the joint effect on the flow pattern of such important factors as backwater from the impermeable base or underlying well permeable aquifer, evaporation or infiltration on the free surface groundwater and the capillary of ground

Key words: filtration, infiltration, evaporation, groundwater, free surface, tongue of Zhukovsky, Polubarinova-Cochina's method, complex velocity, conformal mappings, Fuchsian equation.

Задача об обтекании шпунта впервые была исследована Н.Е.Жуковским [1], где видоизмененный им метод Кирхгофа в теории струй был использован для решения задач со свободной поверхностью и была введена специальная аналитическая функция, которая широко применяется в подземной гидромеханике и теории фильтрации. С тех пор как сама функция, так и задача и шпунт носят имя Жуковского [2–6]. Работа [1] открыла возможность математического моделирования движений под шпунтом Жуковского и положила начало исследованиям указанного класса фильтрационных течений.

Ниже на примере рассмотрения двух схем, которые возникают при обтекании шпунта Жуковского влияние испарения и инфильтрации подвергаются специальному изучению. Первая из них соответствует случаю, когда слой грунта подстилается на всем своем протяжении непроницаемым основанием и со свободной поверхности происходит испарение, во второй задаче – нижележащий пласт представляет целиком хорошо проницаемый напорный водоносный горизонт и происходит инфильтрация на свободную поверхность грунтовых вод.

Приводится единообразная методика решения задач, которая позволяет учесть при исследовании все фильтрационные характеристики, что дает возможность оценить совместное влияние последних на картину явления. Для этой цели используется метод П.Я. Полубариновой-Кочиной [2–6].

Учет специфики и характерных особенностей рассматриваемого течения позволяет представить решение через элементарные функции, что делает его использование наиболее простым и удобным.

Объекты и методы исследования

1. Обтекание шпунта Жуковского при наличии в основании горизонтального водоупора. Рассмотрим двумерную установившуюся фильтрацию жидкости при обтекании шпунта Жуковского длины S в однородном и изотропном слое грунта мощности T , подстилаемом горизонтальным непроницаемым основанием при равномерном испарении со свободной поверхности интенсивности ε ($0 < \varepsilon < 1$). Течение обеспечивается поступлением воды с поверхности земли с неизменным во времени слоем жидкости.

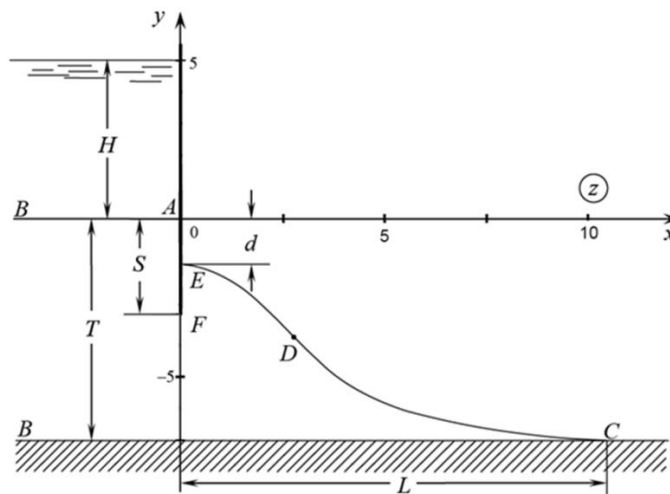


Рис. 1. Область течения задачи

Вводится комплексный потенциал движения $\omega = \varphi + i\psi$, где φ – потенциал скорости, ψ – функция тока, и комплексная координата $z = x + iy$, отнесенные к kT и T , где $k = \text{const}$ – коэффициент фильтрации грунта. Задача состоит в нахождении комплексного потенциала $\omega(z)$ как функции, аналитической в области фильтрации z и удовлетворяющей следующим краевым условиям:

$$\begin{aligned} AB: y = 0, \varphi = -H; \quad BC: y = -T, \psi = 0; \\ CDE: \varphi = -y + h_c, \psi = -\varepsilon x + Q; \quad EA: x = 0, \psi = Q. \end{aligned} \quad (1.1)$$

Здесь h_c – статическая высота капиллярного поднятия грунтовой воды, Q – искомый фильтрационный расход воды. Полагая во втором условии (1.1) для участка CDE $x = L$, получим

$$Q = \varepsilon L. \quad (1.2)$$

Для решения задачи используем метод Полубариновой-Кочкиной [2–6], который основан на применении аналитической теории линейных дифференциальных уравнений класса Фукса [7].

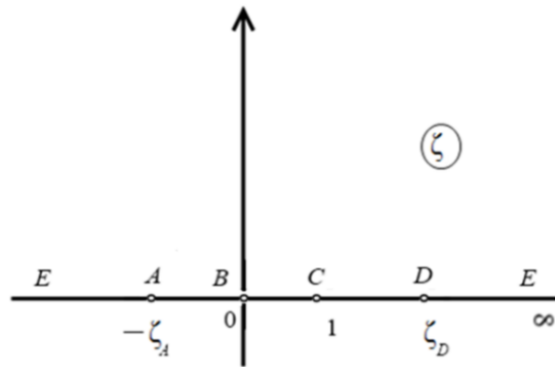


Рис. 2. Область вспомогательной переменной ζ

Вводится вспомогательная переменная ζ и функции: $z(\zeta)$ – конформно отображающая верхнюю полуплоскость $\text{Im } \zeta > 0$ на область z (соответствие точек указано на рисунке 2), комплексная скорость $w = d\omega/dz$, а также

$$Z = dz/d\zeta, \quad \Omega = d\omega/d\zeta. \quad (1.3)$$

Определяя характеристические показатели функций Z и Ω около особых точек [2,3], найдем, что они являются линейными комбинациями двух ветвей следующей функции Римана [2,3,7]:

$$P \left\{ \begin{matrix} -\zeta_A & 0 & 1 & \zeta_D & \infty \\ -\frac{1}{2} & -1 & -\frac{1+v}{2} & 0 & \frac{3}{2} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & -\frac{1-v}{2} & 2 & 2 \end{matrix} \right\} \zeta = \frac{Y}{\zeta \sqrt{(\zeta + \zeta_A)(1 - \zeta)^{(1+v)}}}, \quad Y = P \left\{ \begin{matrix} 0 & 1 & \zeta_D & \infty \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1+v}{2} \\ \frac{1}{2} & v & 2 & -\frac{v}{2} \end{matrix} \right\} \zeta, \quad (1.4)$$

где $\nu = 2 \arctg \sqrt{\varepsilon}$. Видно, что точка $\zeta = -\zeta_A$ – обыкновенная точка для функции Y , представляющей последний символ Римана, ему соответствует следующее линейное дифференциальное уравнение класса Фукса с четырьмя регулярными особыми точками:

$$Y'' + \left(\frac{1}{2\zeta} + \frac{1-v}{\zeta-1} - \frac{1}{\zeta-\zeta_D} \right) Y' + \frac{v(1+v)\zeta + \lambda_0}{4\zeta(\zeta-1)(\zeta-\zeta_D)} Y = 0, \quad (1.5)$$

где λ_0 – аксессуарный параметр. Напомним, что в уравнении (1.5) прообраз ζ_D вершины разреза D , а также аксессуарная постоянная λ_0 остаются неизвестными при постановке задачи.

Обратимся к области комплексной скорости w (рисунок 3), соответствующей граничным условиям (1.1).

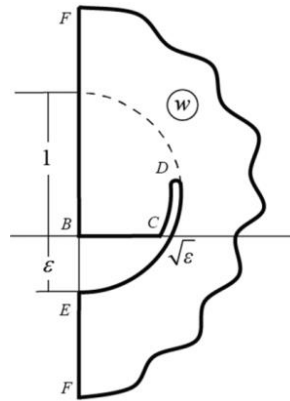


Рис. 3. Область комплексной скорости w

Это область, представляющая собой круговой четырехугольник с двумя прямыми углами, углом πv при вершине C и разрезом с вершиной в точке D , принадлежит классу многоугольников в полярных сетках [8–11]. Учитывая специфические свойства таких областей, связанные с обилием прямых углов и наличием разреза, удобно произвести замену переменных $\zeta = th^2t$, которая преобразует уравнение (1.5) к виду

$$\begin{aligned} & [(\zeta_D - 1)ch^2t + 1]ch^2tY'' + [v(\zeta_D - 1)ch^2t + 1 + v]sh 2tY' + \\ & + [(v^2 + v + \lambda_0)ch^2t - v^2 - v]Y = 0, \end{aligned} \quad (1.6)$$

а верхнюю полуплоскость ζ переводит в горизонтальную полуполосу $Re t > 0, 0 < Im t < \pi/2$ плоскости t (рисунок 4).

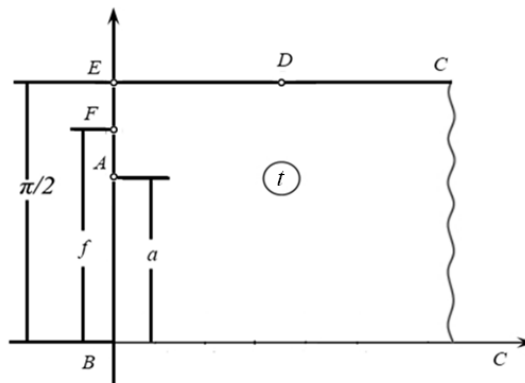


Рис. 4. Горизонтальная полуполоса плоскости t

При этом интегралы Y принимают следующий вид:

$$Y_1(t) = \frac{chtchvt + Csh tshvt}{ch^{1+v}t}, \quad Y_2(t) = \frac{chtshvt + Csh tchvt}{ch^{1+v}t}, \quad (1.7)$$

где $C = ctg f ctg vf$, a и f ($0 < a < f < \pi/2$) – неизвестные ординаты точек A и F плоскости t . Принимая во внимание соотношения (1.7), и учитывая, что $w = d\omega/dz$, получим:

$$\frac{dz}{dt} = M \frac{chtchvt + Csh tshvt}{\Delta(t)}, \quad \frac{d\omega}{dt} = \sqrt{\epsilon} M \frac{chtshvt + Csh tchvt}{\Delta(t)}, \quad (1.8)$$

$$\Delta(t) = \sqrt{\sin^2 a + sh^2 t},$$

где $M > 0$ – масштабная постоянная моделирования.

Запись представлений (1.8) для разных участков границы области t с последующим интегрированием по всему контуру вспомогательной области параметрической переменной t приводит к выражениям для задаваемых S, T, H и искомым величин d и L , расход при этом вычисляется по формуле (1.2).

2. Обтекание шпунта Жуковского при наличии в основании сильнопроницаемого горизонта, содержащего напорные подземные воды (схема 2). В отличие от схемы 1 рассмотрим теперь другой предельный случай, возникающий в задаче при обтекании шпунта Жуковского, когда слой грунта подстилается хорошо проницаемым напорным водоносным горизонтом BC , напор в котором имеет постоянное значение H_0 , и на свободной поверхности происходит равномерная инфильтрация интенсивности ε ($0 \leq \varepsilon < 1$).

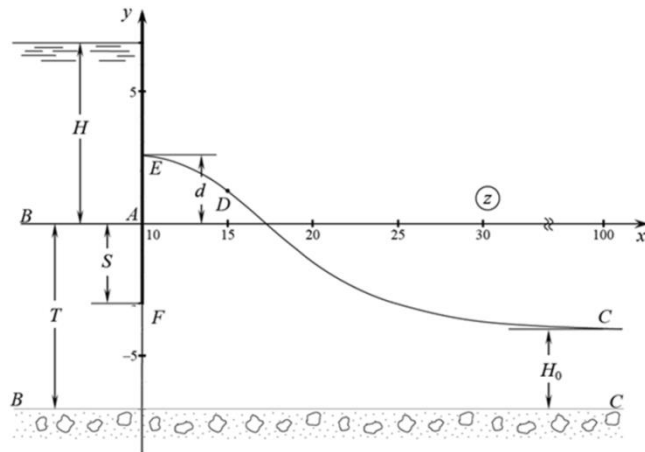


Рис. 5. Область течения задачи

Тогда вдали от шпунта (при $x \rightarrow \infty$) кривая депрессии горизонтальна и расположена на высоте H_0 над водоносным горизонтом. В этой модели граничные условия (1.1) на участках AB и EA сохраняются, а условия на границах BC и CDE заменяются следующими:

$$BC: y = -T, \varphi = -H_0; CDE: \varphi = -y - T, \psi = \varepsilon x + Q. \quad (2.1)$$

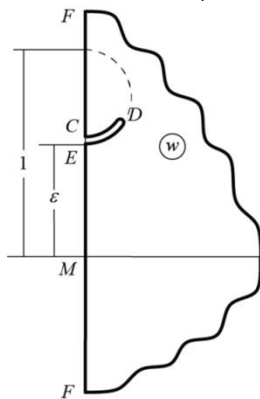


Рис. 6. Область комплексной скорости w

Область комплексной скорости w , соответствующая краевым условиям (1.1), (2.1), которая представляет собой круговой треугольник с двумя прямыми углами и с разрезом с вершиной в точке D , изображена на рисунке 6. Подобные многоугольники весьма типичны в задачах о дренаже [12–16], при движении грунтовых вод через плотины с диафрагмами [17,18] и др.

Ниже предлагается способ, основанный на непосредственном использовании уравнения фуксового типа, интегралами которого являются тригонометрические функции синус и косинус. В верхней полуплоскости ζ удобно выбрать иное соответствие точек:

$$-\infty = \zeta_D < \zeta_E = 0 < \zeta_A < \zeta_B < \zeta_C = 1 < \zeta_D = \infty. \quad (2.2)$$

Определяя характеристические показатели функций Z и Ω около особых точек [2,3], найдем, что в данном случае они являются линейными комбинациями двух ветвей следующей функции Римана [2,3,7]:

$$\left\{ \begin{matrix} 0 & \zeta_A & \zeta_B & 1 & \infty \\ -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & -1 & -1 & 2 \\ 0 & -\frac{1}{2} & -1 & -\frac{1}{2} & 4 \end{matrix} \right\} \zeta = \frac{Y}{(\zeta_B - \zeta)(1 - \zeta)\sqrt{(\zeta_A - \zeta)}}, \quad Y = P \left\{ \begin{matrix} 0 & 1 & \infty \\ 0 & 0 & -1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{matrix} \right\}. \quad (2.3)$$

Из рассмотрения области w (рисунок 6) и соотношения (2.3) видно, что точки $\zeta = \zeta_A$ и $\zeta = \zeta_B$ – обыкновенные точки для функции Y , представляющей последний символ Римана, ему соответствует такое линейное дифференциальное уравнение класса Фукса с тремя регулярными особыми точками:

$$\zeta(1 - \zeta)Y'' + \left(\frac{1}{2} - \zeta\right)Y' + Y = 0. \quad (2.4)$$

Уравнение (2.4) – это уравнение Гаусса [7,19]. Его канонические интегралы в окрестности точки $\zeta = 0$ выражаются через гипергеометрическую функцию $F(\alpha, \beta, \gamma, \zeta)$ и в данном случае имеют вид

$$Y_1(\zeta) = F\left(-1, 1, \frac{1}{2}, \zeta\right), \quad Y_2(\zeta) = \sqrt{\zeta} F\left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{3}{2}, \zeta\right). \quad (2.5)$$

Замена переменных $\zeta = \sin^2 t$ переводит верхнюю полуплоскость ζ в вертикальную полуполосу $0 < \text{Re } t < \pi/2, \text{Im } t > 0$ плоскости t , а интегралы (2.5) преобразует к виду

$$Y_1 = \sin 2t, \quad Y_2 = \cos 2t. \quad (2.6)$$

Принимая во внимание (2.6) и учитывая, что $w = d\omega/dz$, придем к искомым зависимостям

$$\frac{dz}{dt} = iM \frac{\sin 2(t-f)}{\Delta(t)}, \quad \frac{d\omega}{dt} = -\varepsilon M \frac{\sin 2f \sin 2(t-m)}{\sin 2m \Delta(t)}, \quad (2.7)$$

$$\Delta(t) = (\sin^2 b - \sin^2 t) \cos t \sqrt{\sin^2 a - \sin^2 t},$$

где m и f – прообразы точек M и F ($0 < m < f < a < b < \pi/2$), связанные соотношением

$$\text{tg } 2m \text{ ctg } 2f = \varepsilon. \quad (2.8)$$

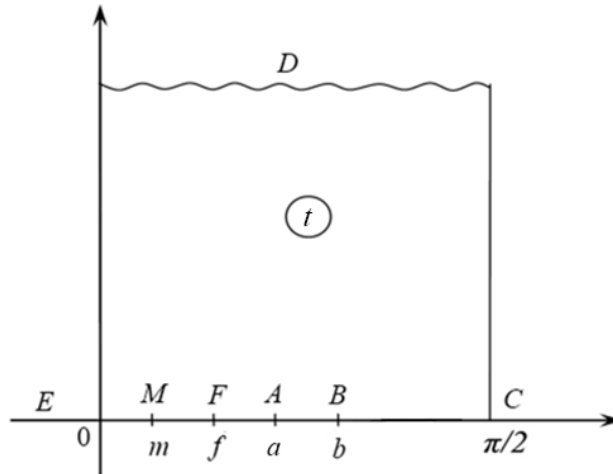


Рис. 7. Горизонтальная полуполоса плоскости t .

Отметим предельный случай течения, связанный с отсутствием инфильтрации, т.е. при $\varepsilon = 0$. Учитывая связь между параметрами m, f и ε (2.8), видим, что в случае, когда $\varepsilon = 0$, решение задачи вытекает из зависимостей (2.7) при $m = 0$, т.е. когда в плоскости w точки кривой депрессии C и E сливаются в начале координат с точкой M нулевой скорости.

Результаты и их обсуждение

Анализ численных результатов, полученных при расчете по схеме 1. На рис. 1 изображена картина течения, рассчитанная при $\varepsilon = 0.6, h_c = 0.5, T = 7, S = 3, H = 5$. Результаты расчетов влияния определяющих физических параметров ε, h_c, T, S и H на размеры d и L приведены в таблице 1 и 2 (отрицательные величины d означают, что свободная поверхность поднимается выше оси абсцисс).

Таблица 1

Результаты расчетов

ε	d	h	L	h_c	d	h	L	T	d	h	L
0.2	0.140	0.95	18.39	0	2.396	0.20	8.05	4	0.213	0.93	6.40
0.4	1.463	0.51	11.31	0.25	2.315	0.23	8.21	5	0.885	0.71	7.06
0.8	2.759	0.08	6.72	1	2.073	0.31	8.70	6	1.559	0.48	7.72
0.9	2.965	0.01	6.13	2	1.751	0.42	9.35	8	2.912	0.03	9.03

Таблица 2

Результаты расчетов

S	d	h	L	H	d	h	L
3	2.234	0.26	8.38	3	2.885	0.04	7.06
4	2.392	0.40	8.05	4	2.559	0.15	7.72
5	2.519	0.50	7.79	7	1.912	0.36	9.02
6	2.626	0.56	7.57	8	1.272	0.58	10.32

В таблицах 1 и 2 приводится также безразмерная величина $h(d) = (S - d)/S, h(S) = 0$, которая характеризует относительную высоту поднятия грунтовой воды за шпунтом. На рисунке 8 представлены зависимости d (кривая 1) и L (кривая 2) от параметра ε .

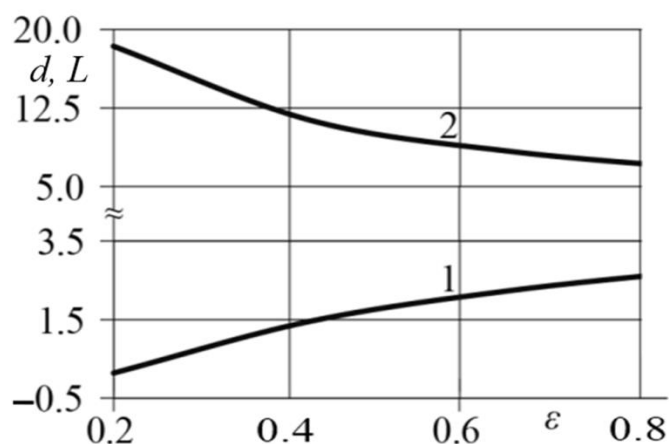


Рис. 8. Зависимости d (кривая 1) и L (кривая 2) от параметра ε .

Анализ данных таблиц и графика позволяет сделать следующие выводы. Прежде всего, обращает на себя внимание одинаковый качественный характер зависимостей величин d и L от параметров ε и S с одной стороны и в то же время совершенно противоположное поведение искомым характеристик при изменении параметров h_c и H – с другой. Увеличение высоты вакуума, обусловленного капиллярными силами в грунте, и напора в бьефе и уменьшение интенсивности испарения, мощности слоя и длины шпунта приводят к уменьшению величины d , т. е. увеличению ординаты точки D выхода кривой депрессии из-под шпунта. Так, согласно таблице 1, увеличению параметров ε и H в 4.5 и 2.7 раза сопутствует изменению глубины d в 4.7 и 0.9 раза соответственно. Однако наибольшее влияние на величину d оказывает мощность пласта: данные таблицы 1 показывают, что при возрастании толщины слоя T всего в два раза, глубина d увеличивается почти в 14 раз.

Можно заметить, что зависимости d и L от параметров T и h_c близки к линейной.

Что касается величины L , то с увеличением статической высоты капиллярного поднятия грунтовой воды, мощности слоя и напора в бьефе, и уменьшением интенсивности испарения и длины шпунта ширина растекания жидкости по водоупору увеличивается. Так, из таблиц 1 и 2 видно, что при варьировании параметров ε и H в 4.5 и 2.7 раза ширина L увеличивается в 3 и 1.5 раза соответственно. Наибольшее же влияние, как и прежде, оказывает мощность слоя: из таблицы 1 следует, что изменение параметра T в два раза приводит к увеличению ширины L больше, чем на 40%.

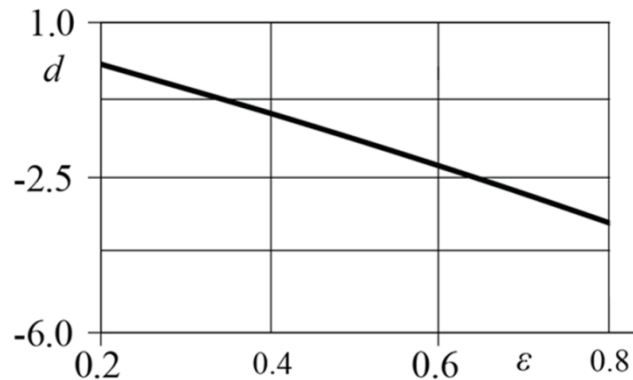
Разделы таблицы 1 и 2, относящиеся к параметру h_c , показывают, что для всех расчетных вариантов оказывается $d > 0$ и, следовательно, $0 < h < 1$. Видно, что наибольшее и наименьшее значения величины h достигаются при варьировании интенсивности испарения: $\max h(d) = 0.95$ при $\varepsilon = 0.2$ и $\min h(d) = 0.01$ при $\varepsilon = 0.9$.

Анализ численных результатов, полученных при расчете по схеме 2. На рисунке 5 изображена картина течения, рассчитанная при $\varepsilon = 0.6$, $T = 7$, $S = 3$, $H = 7$, $H_0 = 3$ и $h_c = 100$. Результаты расчетов влияния определяющих физических параметров ε , S , H и H_0 на величину d и параметр $h(d)$ представлены в таблице 3. На рисунке 9 представлена зависимость величины d от параметра ε .

Таблица 3

Результаты расчетов

ε	d	h	S	d	h	H	d	h	H_0	d	h
0.2	0.058	0.98	1	-3.905	4.91	3	0.631	0.79	1	-2.217	1.74
0.4	-1.209	1.40	2	-3.211	2.61	5	-0.968	1.32	2	-2.399	1.80
0.8	-4.072	2.36	4	-1.996	1.50	8	-3.399	2.13	4	-2.774	1.92
0.9	-4.860	2.62	5	-1.434	1.29	9	-4.217	2.41	5	-2.968	1.99

Рис. 9. Зависимость величины d от параметра ε .

Анализ данных таблиц и графика позволяет сделать следующие выводы.

Увеличение интенсивности инфильтрации и напоров в бьефе и нижележащем горизонте и уменьшение мощности слоя и длины шпунта приводят к уменьшению величины d . Напомним, что ранее в схеме 1 к подобному поведению величины d приводило, наоборот, уменьшение интенсивности испарения. Так, при варьировании параметров T и H в 1.8 и 3 раза величина d изменяется в 7.8 и 6.7 раза соответственно. Однако наибольшее влияние на глубину d оказывает теперь именно инфильтрация на свободную поверхность: из таблицы 3 следует, что с увеличением параметра ε в 4.5 раза величина d изменяется почти в 84 раза.

Расчеты показывают, что при варьировании параметра T величина $T - d = 9.584$ является постоянной для рассматриваемых значений мощности слоя.

Что касается параметра $h(d)$, то в отличие от схемы 1, где наблюдались только лишь положительные значения величины d , здесь для абсолютного большинства расчетных вариантов оказывается $d < 0$, т. е. кривая депрессии поднимается выше оси абсцисс и, следовательно, $h(d) > 1$. При этом значения параметра h могут быть весьма существенными: из таблицы 3 вытекает, что при $S = 1$ имеем $h(d) = 4.91$. Видно, что так же, как и в схеме 1, наименьшее значение величины h достигается при варьировании параметра ε : $\min h(d) = 0.98$ при $\varepsilon = 0.2$.

Выводы

На примерах двух задач об обтекании шпунта Жуковского разработана методика исследования влияния испарения и инфильтрации на свободную поверхность грунтовых вод, которая опирается на применение классического метода П.Я. Полубариновой-Кочиной. Показано, что картина течения при обтекании шпунта Жуковского существенно зависит от наличия испарения или инфильтрации, что сильно отражается на параметрах d или h , которые характеризуют высоту поднятия грунтовых вод за шпунтом.

Список литературы

1. Жуковский Н.Е. Просачивание воды через плотины // Опытнo-мелиоративная часть НКЗ. 1923. Вып. 30. С. 30–52.
2. Полубаринова–Кочина П.Я. Некоторые задачи плоского движения грунтовых вод. – М.; – Л.: Изд-во АН СССР, 1942. 142 с.
3. Полубаринова–Кочина П.Я. Теория движения грунтовых вод. – М.: Гостехиздат, 1952. 676 с.; 2-изд. – М.: Наука, 1977, 664 с.
4. Аравин В.И., Нумеров С.Н. Теория движения жидкостей и газов в недеформируемой пористой среде. – М.: Гостехиздат, 1953, 616 с.
5. Развитие исследований по теории фильтрации в СССР (1917-1967) / Отв.ред. Полубаринова-Кочина П. Я. – М.: Наука, 1969. 545 с.
6. Михайлов Г.К., Николаевский В.Н. Движение жидкостей и газов в пористых средах // Механика в СССР за 50 лет. – М.: Наука, 1970. Т. 2. С. 585-648.
7. Голубев В.В. Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений. – М.; – Л.: Гостехиздат, 1950. 436 с.
8. Корпенfels W., Stallmann F. Praxis der konformen Abbildung. Berlin: Springer, 1959. Коппенфельс В., Штальман Ф. Практика конформных отображений. – М.: Изд-во Иност. лит., 1963. 406 с.
9. Береславский Э.Н., Кочина П.Я. О некоторых уравнениях класса Фукса в гидро- и аэромеханике // Изв. РАН. МЖГ. 1992. № 5. С. 3–7.
10. Кочина П.Я., Береславский Э.Н., Кочина Н.Н. Аналитическая теория линейных дифференциальных уравнений и некоторые задачи подземной гидромеханики. Ч.1.Препринт №567. – М.: Ин-т проблем механики РАН,1996.122 с.
11. Береславский Э.Н., Кочина П.Я. О дифференциальных уравнениях класса Фукса, встречающихся в некоторых задачах механики жидкостей и газов // Изв. РАН. МЖГ. 1997. №5. С.9-17.
12. Ведерников В.В. К теории дренажа // Докл. АН СССР. 1939. Т.XXIII. №4. С.335–337.
13. Ведерников В.В. Теория фильтрации и ее применение в области ирригации и дренажа. – М.; – Л.: Госстройиздат,1939.248 с.
14. Ведерников В.В. К теории дренажа // Докл. АН СССР. 1948. Т.LIX. №6. С.1069–1072.
15. Ведерников В.В. Фильтрация при наличии дренирующего или водоносного слоя // Докл. АН СССР. 1949. Т.LXIX. №5. С.619–622.
16. Нельсон-Скорняков Ф.Б. Притекание грунтовой воды со свободной поверхностью к системе дрен при глубоком залегании водоупора // Изв. АН СССР. ОТН. 1941. №1. С.126–128.
17. Нельсон-Скорняков Ф.Б. Движение грунтовой воды со свободной поверхностью через плотину с двумя диафрагмами // Изв. АН СССР. ОТН. 1941. №3. С.39–44.
18. Нельсон-Скорняков Ф.Б. Фильтрация в однородной среде. – М.: Советская наука, 1947.279 с., 2-е изд.,1949.568 с.
19. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. – М.: Наука, 1971.1108 с.

Береславский Эдуард Наумович, д.ф-м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
196210, Санкт-Петербург, ул. Пилотов, 38
Телефон: (812) 704-18-18
E-mail: eduber@mail.ru

РАЗДЕЛ 1. БИОЛОГИЯ

УДК 595.762.12:581.55:634.723 (470.326)

Колесников С.А., Болдырев М.И., Боровских Н.Н.

Научно-производственный центр «Агропищепром»

К ФАУНЕ ЖУЖЕЛИЦ (*CARABIDAE*) АГРОБИОЦЕНОЗА СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM L.*) В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе приведены результаты 18-летнего (2004-2022 гг.) изучения жужелиц агробиоценоза смородины черной, приведен список выявленных видов (44 видов), их зоогеографическая и экологическая характеристики, выявлены доминантные виды.

РАЗДЕЛ 2. ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.061:004.9

Батанов С.Д., Баранова И.А., Старостина О.С.

Удмуртский государственный аграрный университет

РАННЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Выявление взаимосвязи типа телосложения, генотипических и фенотипических особенностей животного позволит сформулировать комплексную оценку животных по племенной ценности и производственному типу, их здоровью и перспектив использования. В связи с этим важной составляющей комплексной оценки является определение экстерьерных показателей животного. В данной статье представлен новый подход в оценке экстерьера. Суть метода заключена в том, что в условиях фермы при содержании животных в стойлах определяют экстерьерные параметры путем обработки изображений, полученных фотографированием животных или с помощью сенсора глубины Sensors-3D. На основе полученных промеров животного были разработаны формулы вычисления индексов типа телосложения, которые позволяют выявить экстерьерно-конституциональный тип животного. Учитывая высокую степень корреляции между экстерьерными параметрами и молочной продуктивностью, экстерьерными параметрами и живой массой, вычисленные индексы типа телосложения лежат в основе прогнозирования мясной и молочной продуктивности крупного рогатого скота.

УДК 636.082/44.04

Комарова Н.К., Рахимжанова И.А.*, Миронова И.В., Губайдуллин Н.М.,

Гадиев Р.Р., Газеев И.Р.**

**Оренбургский государственный аграрный университет*

***Башкирский государственный аграрный университет*

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА БАРАНЧИКОВ НА ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ

Приводятся показатели возрастной динамики основных промеров тела чистопородных баранчиков романовской породы и ее помесей с эдильбаями первого поколения ($\frac{1}{2}$ эдильбай \times $\frac{1}{2}$ романовская) и второго поколения ($\frac{3}{4}$ эдильбай \times $\frac{1}{4}$ романовская).

Установлено, что помесный молодняк во все возрастные периоды превосходил чистопородных баранчиков по уровню всех промеров тела, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания. При этом в конце выращивания в 10-месячном возрасте чистопородные баранчики романовской породы уступали помесным сверстникам по высоте в холке на 2,30 см (3,83 %) и 4,32 см (7,19 %), высоте в крестце – на 1,03 см (1,66 %) и 4,89 см (7,92 %), косой длине туловища (палкой) – на 4,11 см (6,51 %) и 7,13 см (11,30 %), глубине груди – на 2,44 см (10,43 %) и 4,66 см (19,91 %), ширине груди – на 3,06 см (18,84 %) и 5,17 см (31,48 %), обхвату груди за лопатками – на 4,02 см (4,90 %, $P < 0,01$) и 8,00 см (9,76 %), обхвату пясти – на 0,17 см (2,18 %) и 1,21 см (15,49 %). Лидирующее положение по величине всех промеров тела занимали помесные баранчики второго поколения. Установлено, что минимальной величиной коэффициента увеличения с возрастом отличались промеры обхват пясти (1,60-1,61), высота в холке (1,86-1,88) и высота в крестце (1,82-1,85), а максимальным его уровнем обхват груди за лопатками (3,05-3,08), ширина груди (2,98-3,05) и косая длина туловища (палкой) (2,83-2,86).

УДК 636.2.034

Карамаева А.С., Карамаев С.В., Валитов Х.З.

Самарский государственный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕНИЯ МОЛОЗИВА НА СКОРОСТЬ УСВОЕНИЯ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ ОРГАНИЗМОМ ТЕЛЯТ

Изучено влияние скорости потребления молозива на интенсивность усвоения иммуноглобулинов в организме новорожденных телят с учетом их концентрации в сыворотке крови через 6 ч после первой выпойки. Объектом исследований служили новорожденные телята основных молочных пород крупно рогатого скота, разводимых в природно-климатической зоне Среднего Поволжья и Южного Урала. Исследования показали, что чем меньше относительная масса телят при рождении, тем легче проходит отёл, телята отличаются большей энергичностью и жизнеспособностью, у них быстрее проявляются биологически обусловленные физиологические функции организма. Установлено, что практически при одинаковой относительной массе потребленного при первом выпаивании молозива – 4,8-5,2% от живой массы телёнка, самая низкая скорость потребления молозива (70,2 глотка/мин) была у бестужевской породы. При этом телята делали за время подсоса 548,2 глотка, что больше, чем у чёрно-пёстрой породы на 7,6%, голштинской – на 1,7%, айрширской – на 4,3%, но величина глотка составила 2,7 г и была меньше, чем у сверстников соответственно на 15,6; 34,1; 22,9%. Биохимический анализ крови показал, что самая высокая концентрация иммуноглобулинов была при скорости потребления молозива 61-70 глотков/мин. В результате отмечена тенденция, что с увеличением скорости потребления молозива, уменьшается содержание в крови телят иммуноглобулинов, через 6 ч после выпойки, на 5,9-12,3%; 4,5-11,1%; 4,4-13,9%; 3,8-14,5%.

УДК 636.1.084

Хайновский А.В., Сычева Л.В.*, Перевойко Ж.А.**

Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова**Пермский институт федеральной службы исполнения наказаний России***ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ В РЕЦЕПТАХ ПОРОСЯТ ПРИ ДОРАЩИВАНИИ СТАРТЕРНЫХ И ГРОУЭРНЫХ КОМБИКОРМОВ**

В статье представлены результаты изучения роста и развития поросят в период доращивания при включении премиксов в рецепты стартерных и гроуэрных комбикормов. Установлено, что включение премикса KPLE (9892) в дозе 2,5 % в стартерном комбикорме и 2,0 % в гроуэрном комбикормах позволило получить высокий среднесуточный прирост живой массы 421,5 г, высокую сохранность 96,1 %, обеспечить развитие мясного типа телосложения у поросят-отъемышей.

УДК 636.082:612.12

Рахимжанова И.А., Яремко В.В., Кошкин И.П.*, Галиева З.А.***, Старцева Н.В.***

Оренбургский государственный аграрный университет**Башкирский государственный аграрный университет*****Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний***ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА БАРАНЧИКОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО СЕЗОНАМ ГОДА**

В статье приводятся результаты изучения влияния генотипа баранчиков и сезона года на морфологические показатели крови, минеральный и витаминный состав сыворотки крови. Установлено, что в летний период у чистопородных баранчиков романовской породы количество эритроцитов в крови составляло $9,10 \cdot 10^{12}/л$, зимой – $8,53 \cdot 10^{12}/л$, её помесей с эдильбаевской первого поколения $\frac{1}{2}$ эдильбай \times $\frac{1}{2}$ романовская соответственно $9,82 \cdot 10^{12}/л$ и $9,14 \cdot 10^{12}/л$, помесей второго поколения по эдилбаям – $10,05 \cdot 10^{12}/л$ и $9,80 \cdot 10^{12}/л$. Это обусловило преимущество помесного молодняка над чистопородными сверстниками по концентрации в крови гемоглобина. Так баранчики романовской породы уступали помесям первого и второго поколений с эдильбаевской породой по содержанию гемоглобина в крови в летний период на 4,31 г/л (4,35 %) и 7,71 г/л (7,78 %), в зимний сезон года – на 4,20 г/л (4,34 %) и 7,32 г/л (7,56 %). Характерно, что помеси второго поколения отличались большим количеством эритроцитов в крови и её насыщенностью гемоглобином. Они превосходили помесей первого поколения по величине первого показателя в летний сезон на $0,23 \cdot 10^{12}/л$ (2,34 %), в зимний период – на $0,66 \cdot 10^{12}/л$ (7,22 %), второго показателя соответственно на 3,40 г/л (3,29%) и 3,12 г/л (3,09 %). По количеству лейкоцитов в крови существенных межгрупповых различий не отмечалось. В летний период их число находилось в пределах $8,21-8,40 \cdot 10^9/л$, в зимний сезон – $8,94-9,12 \cdot 10^9/л$. При этом если число эритроцитов в крови и её насыщенность гемоглобином в зимний период по сравнению с летним сезоном года снижались, то количество лейкоцитов у баранчиков всех генотипов повышалось. Что касается минерального состава сыворотки крови, то в зимний период по сравнению с летним содержание кальция у баранчиков всех генотипов повышалось, а фосфора – снижалось без существенных межгрупповых различий. Наблюдалось также снижение содержания витамина А в сыворотке крови молодняка всех подопытных групп.

УДК 636.082/40.22

Толочка В.В.*, Гармаев Б.Д., Гармаев Д.Ц.**, Рахимжанова И.А.***

**Приморская государственная сельскохозяйственная академия*

***Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова*

****Оренбургский государственный аграрный университет*

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД

В статье приводятся результаты изучения влияния генотипа бычков мясных пород на убойные качества. Целью исследования являлось изучение морфометрических показателей туши бычков специализированных мясных пород и уровня мясной продуктивности. При проведении научно-хозяйственного опыта бычки всех пород содержались в одинаковых условиях при полноценном, сбалансированном по всем питательным веществам рационе кормления. Установлено влияние генотипа бычков на промеры и коэффициенты туши. При этом бычки калмыцкой породы уступали абердин-ангусам и герефордам по всем ее морфометрическим показателям. Это обусловило преимущество бычков абердин-ангусской и герефордской пород над сверстниками калмыцкой породы по величине коэффициентов полномясности туши и выполненности бедра. По величине первого показателя (K_1) это преимущество составляло 7,0 % и 4,7 %, второго (K_2) – 3,6 % и 1,2 %. Установлено влияние генотипа бычков и на убойные качества. Так молодняк абердин-ангусской и герефордской пород превосходили сверстников калмыцкой породы по предубойной живой массе на 32,3 кг (7,25 %) и 53,6 кг (12,02 %), массе парной туши – на 27,0 кг (10,66 %) и 36,4 кг (14,38 %), выходу туши – на 1,8 % и 1,2 %, убойной массе – на 30,4 кг (11,64 %) и 36,9 кг (14,13 %), убойному выходу – на 2,4 и 1,1 %.

УДК 636.237.21.055.086

Крупина О.В., Миронова И.В., Хабибуллин Р.М., Исламова С.Г., Хабибуллин И.М.

Башкирский государственный аграрный университет

СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АДАПТОГЕНОВ

Изучению подвергали адаптогены, которые вводили в виде готовых настоек в количестве 0,01 мл на 1 кг массы тела животного, с последующим растворением рассчитанного объёма в 200 мл воды. Дача препаратов осуществлялась циклично в течение двух недель с аналогичным перерывом. Баланс рациона проводился в программе по периодам содержания. На основании ежемесячных контрольных доек в зачёт брали молочную продуктивность за 100 и 305 дней лактации, определяли среднесуточный удой, коэффициенты молочности, устойчивости и полноценности лактации, физико-химический состав молока общезоотехническими методами и математической статистической обработкой. Результаты оценки молочной продуктивности показали, что у коров-первотёлок третьей опытной группы отмечается активизация лактационной деятельности, увеличение доли казеина на 2,65%, достижения размера мицелл 786,84°А, Энергетическая ценность в молоке коров, потребляющих трутневый гомогенат, увеличивалась и достигла значений 73,57 ккал. Таким образом, результаты комплексных исследований свидетельствуют об эффективности введения в рацион адаптогенов как растительной, так и животной природы, но наилучший эффект получен от использования трутневого гомогената.

РАЗДЕЛ 3. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 663.251

Андреевко Л.В., Минченко Л.А., Алейникова С.С., Виноградов В.А.

Волгоградский государственный аграрный университет

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА ИЗ ВИНОГРАДА, ВЫРАЩЕННОГО НА БАЗЕ НОДП «ИННОВАЦИОННАЯ ДЕРЕВНЯ» УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦЕНТРА «ГОРНАЯ ПОЛЯНА» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена особенностям виноделия в Волгоградской области, а также анализу продукции из винограда, выращенного в нашем регионе. Относительно соседних, более южных регионов, резко континентальный климат нашей области не позволяет размножаться на винограде гни, которая не выносит соленых почв и суровых зим, а, значит, исключается обработка винограда пестицидами. Результаты физико-химического и микробиологического анализа, полученных образцов вина, соответствуют действующим нормативам.

РАЗДЕЛ 4. ПЧЕЛОВОДСТВО

УДК 638.145.72

Самойлов К.Н.

Оренбургский государственный аграрный университет

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПАКЕТНЫХ ПЧЕЛ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Знание закономерностей роста пчелиных семей позволяет пчеловоду более эффективно использовать их на главном медосборе. В связи с этим нами был изучен рост пчелиных семей пакетных пчел желтой кавказской, карпатской и среднерусской пород в активный период. В результате исследований было установлено, что классические методы изучения роста, применяемые в животноводстве, не дают истинной картины роста пчелиных семей. Поскольку пчелиные семьи карпатской породы, перед главным медосбором, имели наибольшую силу (4,29 кг) и собрали больше меда (в среднем на пчелосемью 134,65 кг), характеризовались меньшими показателями роста, полученными по классическим методикам. Абсолютный, среднесуточный и относительный прирост у них соответственно составил 1,19 кг, 33,02 г и 32,2 %. Тогда как пчелосемьи среднерусской породы имевшие наименьшую силу перед главным медосбором (2,99 кг) и собравшие в среднем на пчелосемью 97,64 кг, характеризовались более лучшими показателями абсолютного, среднесуточного и относительного прироста соответственно - 1,37 кг, 39,21 г и 59,5 %. Мы считаем, что наиболее объективным показателем, характеризующим рост пчелиных семей, является количество печатного расплода, выращенного семьей до главного медосбора.

РАЗДЕЛ 4. ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.8.022.3:631.81:631.85

Илюшкина О.В.

Омский аграрный научный центр

ПРОБЛЕМА АЗОТНОГО РЕЖИМА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЫ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СИСТЕМЕ ПОЛЕВЫХ СЕВОБОРОТОВ

В статье представлены данные о вариантах регулирования доступного для растений азота на серой лесной почве нечерноземной зоны Западной Сибири, за счет возможностей ведения севооборотов на различных фонах минерального питания. В результате представленных данных можно сделать вывод, что при без навозной системы ведения сельского хозяйства 4-польные севообороты с насыщенностью зерновыми культурами до 75% можно рекомендовать на более плодородных по агрохимическому составу почвах, а на бедных почвах подойдет севооборот, насыщенный зерновыми культурами – 57%, парами – 14% и многолетними травами – 29%. Представленные схемы севооборота способствовали накоплению нитратного азота в слое почвы 0-40 см, наиболее высокие показатели содержания N-NO₃ отмечены на паровых полях. Бессменные посевы зерновых культур обладают наименьшей способностью к накоплению доступного минерального азота на серой лесной почве.

УДК 631.8.022.3:631.81:631.85

Илюшкина О.В.

Омский аграрный научный центр

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ СЕВОБОРОТОВ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов. Ведение полевых севооборотов помогает минимизировать экономические и энергетические потери при возделывании ценных в хозяйственном отношении культур. При этом севооборот важно рассматривать не только как источник дополнительного получения дохода, но и как источник воспроизводства почвенного плодородия. В результате проведенных наблюдений установлено эффективное влияние вносимых доз минеральных удобрений в изучаемых севооборотах на агрохимические показатели плодородия серых лесных почв.

УДК 638.1

Астарханов И. Р., Алибалаев Д. А.

Дагестанский государственный аграрный университет имени М. М. Джамбулатова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМОВ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ НА ТЁМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ ПРЕДГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

С целью выявления эффективности применения разных способов и доз применения навоза на тёмно-каштановых почвах Предгорного Дагестана в период с 2019 по 2021 гг. были проведены полевые исследования. В результате выявлено, что навоз оказал положительное влияние на водно-физические свойства почвы, при этом, на варианте с локальным внесением отмечены лучшие показатели.

При анализе содержания питательных элементов установлено, что содержание нитратного азота и фосфора в начале вегетации было невысоким, затем повысилось до средней степени обеспеченности в фазе бутонизации. Максимальное их наличие в почве отмечено во время цветения. Примерно такая же динамика отмечена по элементу питания калий. Наиболее благоприятные условия сложились на делянках с локальным внесением навоза. В случае применения разбросного способа внесения навоза урожайность клубней повысилась на 5,1 т/га, по сравнению с дозой 10 т/га. В дальнейшем, по мере увеличения доз до 50 т/га прибавки на каждые 10 т/га удобрений снижались. Так, на варианте с дозой 30 т/га прибавка находилась на уровне 3,9 т/га, при 40–2,0 т/га, а при внесении 50 т/га – 0,9 т/га. Наибольшая урожайность клубней картофеля зафиксирована в случае локального внесения навоза. Применяемые агроприемы оказали влияние не только на урожайность клубней, но также на их качественные показатели. Наиболее приемлемые данные отмечены при дозах навоза 20 и 30 т/га, при локальном их внесении.

РАЗДЕЛ 6. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 66. 047.75.4/5

Протасов С.К., Боровик А.А., Брайкова А.М.

Белорусский государственный экономический университет

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПУХА РОГОЗА НА КИНЕТИКУ СУШКИ

Приведены исследования кинетики сушки пуха рогоза весовым способом. Даны условия и последовательность проведения опытов. Получены кривые сушки и кривые скорости сушки для различной начальной кажущейся плотности пуха. Опытные данные математически обработаны в виде эмпирических зависимостей для расчета времени сушки и максимальной скорости сушки.

РАЗДЕЛ 7. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:614.31:636.2

Займудынова Ж.Б., Елеусизова А.Т.

Костанайский Региональный Университет им. А.Байтурсынова

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ УБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В статье рассматривается вопрос о контроле качества мясных продуктов и проведении ветеринарно – санитарной экспертизы продуктов убоя животных. Ветеринарно – санитарной экспертизой были проведены исследования микробиологического, органолептического, биохимического характера.

РАЗДЕЛ 8. ЭКОЛОГИЯ

УДК 532.546

Береславский Э.Н.

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации

О ВЛИЯНИИ ИСПАРЕНИЯ ИЛИ ИНФИЛЬТРАЦИИ НА СВОБОДНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ГРУНТОВЫХ ВОД В НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ПОДЗЕМНОЙ ГИДРОМЕХАНИКИ

В рамках теории плоской установившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси рассматриваются две схемы, моделирующие фильтрационные течения под шпунтом Жуковского через грунтовой массив, подстилаемый непроницаемым основанием или сильнопроницаемым напорным водоносным горизонтом. Для исследования влияния испарения или инфильтрации на свободную поверхность грунтовых вод формулируются смешанные краевые задачи теории аналитических функций, которые решаются с помощью метода Полубариновой-Кочиной. На базе этих моделей разработаны алгоритмы расчета зоны насыщения в случаях, когда при движении воды приходится учитывать совместное влияние на картину течения таких важных факторов, как подпор со стороны непроницаемого основания или нижележащего хорошо проницаемого водоносного пласта, испарение или инфильтрация на свободной поверхности грунтовых вод, капиллярность грунта.

SECTION 1. BIOLOGY

UDC 595.762.12:581.55:634.723 (470.326)

Kolesnikov S.A., Boldyrev M.I., Borovskikh N.N.

Scientific-productive centre «Agropishcheprom»

FAUNA OF CARABIDAE IN AGROBIOCENOSIS OF BLACK CURRANT IN TAMBOV REGION

Results of 18-years (2004-2022) investigation of fauna of carabidae in agrobiocenosis of black currant, the list of detected species (44 sp), their zoogeographical and ecological characteristics have been shown in the article.

SECTION 2. ANIMAL HUSBANDRY

UDC 636.061:004.9

Batanov S.D., Baranova I.A., Starostina O.S.

Udmurtia State Agrarian University

EARLY PREDICTION OF DAIRY PRODUCTIVITY AND DETERMINATION OF LIVE WEIGHT OF CATTLE USING A COMPLEX INDEX OF BODY TYPE

Identification of the relationship between body type, genotypic and phenotypic characteristics of the animal will allow us to formulate a comprehensive assessment of animals in terms of breeding value and production type, their health and prospects for use. In this regard, an important component of a comprehensive assessment is the determination of the exterior indicators of the animal. This article presents a new approach to assessing the exterior. The essence of the method lies in the fact that under farm conditions, when animals are kept in stalls, exterior parameters are determined by processing images obtained by photographing animals or using the Sensors-3D depth sensor. Based on the obtained measurements of the animal, formulas were developed for calculating body type indices, which make it possible to identify the exterior-constitutional type of the animal. Given the high degree of correlation between conformation parameters and milk productivity, conformation parameters and live weight, the calculated body type indices underlie the forecasting of meat and dairy productivity of cattle.

UDC 636.082/44.04

Komarova N.K., Rakhimzhanova I.A.*, Mironova I.V., Gubaidullin N.M., Gadiev R.R., Gazeev I.R.**

**Orenburg State Agrarian University*

***Bashkir State Agrarian University*

THE EFFECT OF THE SHEEP GENOTYPE ON LINEAR GROWTH

The indicators of age dynamics of the main body measurements of purebred rams of the Romanov breed and its crossbreeds with edilbai of the first generation ($\frac{1}{2}$ edilbai \times $\frac{1}{2}$ Romanov) and the second generation ($\frac{3}{4}$ edilbai \times $\frac{1}{4}$ Romanov) are given. It was found that crossbred young animals in all age periods surpassed purebred sheep by the level of all body measurements, which is due to the manifestation of the effect of crossing.

At the same time, at the end of cultivation at the age of 10 months, purebred Romanov sheep were inferior to their crossbreeds in height at the withers by 2.30 cm (3.83%) and 4.32 cm (7.19%), height in the sacrum - by 1.03 cm (1.66%) and 4.89 cm (7.92%), oblique trunk length (stick) – by 4.11 cm (6.51%) and 7.13 cm (11.30%), chest depth – by 2.44 cm (10.43%) and 4.66 cm (19.91%), chest width – by 3.06 cm (18.84%) and 5.17 cm (31.48%), chest girth behind the shoulder blades – by 4.02 cm (4.90%, $P < 0.01$) and 8.00 cm (9.76%), the circumference of the pastern – by 0.17 cm (2.18%) and 1.21 cm (15.49%). The leading position in terms of the size of all body measurements was occupied by crossbred sheep of the second generation. It was found that the minimum magnification coefficient with age differed in measurements of the pastern girth (1.60-1.61), height at the withers (1.86-1.88) and height at the sacrum (1.82-1.85), and its maximum level was the chest girth behind the shoulder blades (3.05-3.08), chest width (2.98-3.05) and oblique trunk length (stick) (2.83-2.86).

UDC 636.2.034

Karamaeva A.S., Karamaev S.V., Valitov H.Z.

Samara State Agrarian University

THE EFFECT OF THE INTENSITY OF COLOSTRUM CONSUMPTION ON THE RATE OF ASSIMILATION OF IMMUNOGLOBULINS BY THE BODY OF CALVES

The effect of colostrum consumption rate on the intensity of immunoglobulin uptake in newborn calves was studied, taking into account their concentration in blood serum 6 hours after the first binge. The object of research was newborn calves of the main dairy breeds of cattle bred in the natural and climatic zone of the Middle Volga region and the Southern Urals. Studies have shown that the smaller the relative weight of calves at birth, the easier calving is, calves are more energetic and viable, they manifest biologically determined physiological functions of the body faster. It was found that with almost the same relative weight of colostrum consumed during the first milking - 4.8–5.2% of the live weight of the calf, the lowest rate of colostrum consumption (70.2 sips / min) was in the Bestuzhev breed. At the same time, calves took 548.2 sips during suckling, which is 7.6% more than the black-and-white breed, the Holstein breed – by 1.7%, the Ayrshire breed - by 4.3%, but the size of the sip was 2.7 g and was less than that of their peers, respectively, by 15.6; 34.1; 22.9%. Biochemical blood analysis showed that the highest concentration of immunoglobulins it was at a colostrum consumption rate of 61-70 sips/min. As a result, there is a tendency that with an increase in the rate of colostrum consumption, the content of immunoglobulins in the blood of calves decreases, 6 hours after drinking, by 5,9-12,3%; 4,5-11,1%; 4,4-13,9%; 3,8-14,5%.

UDC 636.1.084

Khainovsky A.V., Sycheva L.V.*, Perevoiko Zh.A.**

Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov**Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia***THE EFFECTIVENESS OF USING PREMIXES IN PIGLET RECIPES WHEN GROWING STARTER AND GROWER COMPOUND FEEDS**

The article presents the results of studying the growth and development of piglets during the rearing period when including premixes in starter and grower feed recipes. It was found that the inclusion of the premix KPLE (9892) at a dose of 2.5% in starter compound feed and 2.0% in grower compound feed allowed to obtain a high average daily increase in live weight of 421.5 g, high preservation of 96.1%, to ensure the development of a meat type of physique in weaned piglets.

UDC 636.082:612.12

Rakhimzhanova I.A., Yaremko V.V., Koshkin I.P.*, Galieva Z.A.***, Startseva N.V.***

Orenburg State Agrarian University**Bashkir State Agrarian University*****Perm Institute of the Federal Penitentiary Service***THE INFLUENCE OF THE GENOTYPE OF SHEEP ON HEMATOLOGICAL INDICATORS BY SEASONS OF THE YEAR**

The article presents the results of studying the influence of the genotype of sheep and the season of the year on the morphological parameters of blood, mineral and vitamin composition of blood serum. It was found that in the summer period, the number of red blood cells in the blood of purebred Romanov sheep was $9.10 \cdot 10^{12}/l$, in winter – $8.53 \cdot 10^{12}/l$, her crossbreeds with edilbaevskaya of the first generation $\frac{1}{2}$ edilbay \times $\frac{1}{2}$ Romanovskaya, respectively, $9.82 \cdot 10^{12}/l$ and $9.14 \cdot 10^{12}/l$, crossbreeds of the second generation according to edilbay – $10.05 \cdot 10^{12}/l$ and $9.80 \cdot 10^{12}/l$. This led to the advantage of crossbred young animals over purebred peers in terms of the concentration of hemoglobin in the blood. So in the summer, the Romanov breed sheep were inferior to the first and second generation crossbreeds with the Edilbaev breed in terms of hemoglobin content in the blood in the summer by 4.31 g/l (4.35%) and 7.71 g/l (7.78%), in the winter season – by 4.20 g/l (4.34%) and 7.32 g/l (7.56 %). It is characteristic that the crossbreeds of the second generation were distinguished by a large number of red blood cells in the blood and its saturation.

UDC 636.082/40.22

Tolochka V.V.*, Garmaev B.D., Garmaev D.Ts.***, Rakhimzhanova I.A.***

Primorsky State Agricultural Academy**Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov*****Orenburg State Agrarian University***MEAT PRODUCTIVITY OF BULLS OF SPECIALIZED MEAT BREEDS**

The article presents the results of studying the influence of the genotype of beef bulls on slaughter qualities. The aim of the study was to study the morphometric parameters of the carcass of bulls of specialized meat breeds and the level of meat productivity.

During the scientific and economic experiment, bulls of all breeds were kept in the same conditions with a full-fledged, balanced diet for all nutrients. The influence of the genotype of bulls on measurements and carcass coefficients has been established. At the same time, Calmuck bulls were inferior to Aberdeen Angus and Herefords in all its morphometric indicators. This led to the advantage of the Aberdeen-Angus and Hereford bulls over the peers of the Kalmyk breed in terms of the coefficients of fullness of the carcass and hip performance. According to the value of the first indicator (K1), this advantage was 7.0% and 4.7%, the second (K2) – 3.6% and 1.2%. The influence of the genotype of bulls on slaughter qualities was also established. Thus, the young of the Aberdeen-Angus and Hereford breeds surpassed their peers of the Kalmyk breed in pre-slaughter live weight by 32.3 kg (7.25%) and 53.6 kg (12.02%), the mass of the paired carcass – by 27.0 kg (10.66%) and 36.4 kg (14.38%), carcass yield - by 1.8% and 1.2%, slaughter weight – by 30.4 kg (11.64%) and 36.9 kg (14.13%), slaughter yield – by 2.4 and 1.1%.

UDC 636.237.21.055.086

Krupina O.V., Mironova I.V., Khabibullin R.M., Islamova S.G., Khabibullin I.M.

Bashkir State Agrarian University

COMPOSITION AND PROPERTIES OF MILK OF FIRST-CALF COWS WHEN USING ADAPTOGENS

Adaptogens were studied, which were administered in the form of ready-made tinctures in the amount of 0.01 ml per 1 kg of animal body weight, followed by dissolution of the calculated volume in 200 ml of water. The drugs were given cyclically for two weeks with a similar break. The balance of the diet was carried out in the program for periods of detention. On the basis of monthly control milkings, milk productivity for 100 and 305 days of lactation was taken into account, the average daily milk yield, coefficients of milk production, stability and usefulness of lactation, the physicochemical composition of milk were determined using general zootechnical methods and mathematical statistical processing. The results of the assessment of milk productivity showed that against the background of first-calf heifers of the third experimental group of black-and-white breed, activation of lactation activity is noted, an increase in casein by 2.65%, also the maximum size of micelles and amounting to 786.84 ° A. Energy value is noted in milk cows consuming drone homogenate and amounting to 73.57 kcal. Thus, the results of comprehensive studies indicate the effectiveness of introducing adaptogens of both plant and animal nature into the diet, but the best effect was obtained from the use of drone homogenate.

SECTION 3. FOOD INDUSTRY

UDC 663.251

Andreenko L.V., Minchenko L.A., Aleynikova S.S., Vinogradov V.A.

Volgograd State Agrarian University

FEATURES OF THE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF WINE FROM GRAPES GROWN ON THE BASIS OF THE NODP "INNOVATIVE VILLAGE" OF THE EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND PRODUCTION CENTER "GORNAYA POLYANA" OF THE VOLGOGRAD REGION

The article is devoted to the peculiarities of winemaking in the Volgograd region, as well as the analysis of products from grapes grown in our region. Relative to the neighboring, more southern regions, the sharply continental climate of our region does not allow aphids to breed on grapes, which cannot tolerate salty soils and harsh winters, which means that the treatment of grapes with pesticides is excluded. The results of the physicochemical and microbiological analysis of the obtained wine samples comply with the current standards.

SECTION 4. BEEKEEPING

UDC 638.145.72

Samoilov K.N.

Orenburg State Agrarian University

FEATURES OF THE GROWTH OF BATCH BEE COLONIES BEES OF DIFFERENT BREEDS IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE ZONE SOUTHERN URALS

Knowledge of the growth patterns of bee colonies allows the beekeeper to use them more effectively in the main honey collection. In this regard, we studied the growth of bee families of yellow Caucasian, Carpathian and Central Russian pack bees during the active period. As a result of the research, it was found that the classical methods of studying growth used in animal husbandry do not give a true picture of the growth of bee colonies. Since the bee families of the Carpathian breed, before the main honey harvest, had the greatest strength (4.29 kg) and collected more honey (on average, 134.65 kg per bee family), they were characterized by lower growth rates obtained by classical methods. The absolute, average daily and relative increase in them, respectively, amounted to 1.19 kg, 33.02 g and 32.2%. Whereas the bee colonies of the Central Russian breed had the least strength before the main honey harvest of 2.99 kg and collected an average of 97.64 kg per bee family, were characterized by better indicators of absolute, average daily and relative

SECTION 5. SOIL SCIENCE

UDC 631.8.022.3:631.81:631.85

Ilyushkina O.V.

Omsk Agrarian Scientific Center

THE PROBLEM OF THE NITROGEN REGIME OF THE NON-CHERNOZEM BELT OF THE OMSK REGION IN THE SYSTEM OF FIELD CROP ROTATIONS

The article presents data on possible options for regulating the nitrogen available to plants on the gray forest soil of the non-chernozem zone of Western Siberia, due to the possibility of crop rotation on various backgrounds of mineral nutrition. As a result of the data presented, it can be concluded that with no manure farming system, 4-field crop rotations with a saturation of grain crops up to 75% can be recommended on soils that are more fertile in terms of agrochemical composition, and on poor soils, a crop rotation saturated with grain crops is suitable - 57%, in pairs - 14% and perennial grasses - 29%. The presented crop rotation schemes contributed to the accumulation of nitrate nitrogen in the soil layer of 0-40 cm, the highest levels of N-NO₃ content were noted in fallow fields. Permanent crops of grain crops have the least ability to accumulate available mineral nitrogen on gray forest soil.

UDC 631.8.022.3:631.81:631.85

Ilyushkina O.V.

Omsk Agrarian Scientific Center

EFFICIENCY OF CONDUCTING FIELD CROP ROTATIONS IN THE NON-CHERNOZEM ZONE OF WESTERN SIBERIA

The yield of agricultural crops depends on many factors. Conducting field crop rotations helps to minimize economic and energy losses in the cultivation of economically valuable crops. At the same time, it is important to consider crop rotation not only as a source of additional income, but also as a source of reproduction of soil fertility. As a result of the observations, the effective influence of the applied doses of mineral fertilizers in the studied crop rotations on the agrochemical indicators of the fertility of gray forest soils was established.

UDC 638.1

Astarkhanov I.R., Alibalaev D.A.

Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov

THE EFFICIENCY OF DIFFERENT METHODS OF INTRODUCING ORGANIC FERTILIZERS FOR POTATOES ON DARK CHESTNUT SOIL OF THE FOOTHILLN PROVINCE OF DAGESTAN

In order to identify the effectiveness of the use of different methods and doses of manure application on dark chestnut soils of Foothill Dagestan in the period from 2019 to 2021, field studies were conducted. As a result, it was revealed that manure had a positive effect on the water-physical properties of the soil, while the best indicators were noted for the variant with local application. When analyzing the content of nutrients, it was found that the content of nitrate nitrogen and phosphorus at the beginning of the growing season was low, then increased to an average degree of security in the budding phase. Their maximum presence in the soil was noted during flowering.

Approximately the same dynamism is noted for the potassium power element. The most favorable conditions have developed on plots with local application of manure. In the case of the use of a spread method of manure application, the yield of tubers increased by 5.1 t / ha, compared with a dose of 10 t / ha. In the future, as the doses increased to 50 t/ha, the increases for every 10 t/ha of fertilizers decreased. So, in the variant with a dose of 30 t / ha, the increase was at the level of 3.9 t / ha, at 40 – 2.0 t / ha, and with the introduction of 50 t / ha – 0.9 t / ha. The highest yield of potato tubers was recorded in the case of local application of manure. The applied agricultural practices have influenced not only the yield of tubers, but also their quality indicators. The most acceptable data were noted at manure doses of 20 and 30 t/ha, with their local application.

SECTION 6. TECHNOLOGY OF STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

UDC 66. 047.75.4/5

Protasov S.K., Borovik A.A., Braikova A.M.

Belarusian State Economic University

INFLUENCE OF THE DENSITY OF CAT DOWN ON THE KINETICS OF DRYING

Studies of the kinetics of drying cattail fluff by weight are given. The conditions and sequence of experiments are given. Drying curves and drying rate curves are obtained for various initial apparent fluff density. Experimental data are mathematically processed in the form of empirical dependencies to calculate the drying time and the maximum drying rate.

SECTION 7. ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE

UDC 619:614.31:636.2

Zaimuldynova Zh .B., Yeleusizova A.T.

Kostanay Regional University named after A.Baitursynov

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF CATTLE SLAUGHTER PRODUCTS

The article deals with the issue of quality control of meat raw materials, meat products and veterinary and sanitary examination of animal slaughter products. Veterinary and sanitary expertise conducted microbiological, organoleptic, biochemical studies.

SECTION 8.ECOLOGY

UDC 532.546

Bereslavskiy E.N.

St. Petersburg State University of Civil Aviation

ON THE EFFECT OF EVAPORATION OR INFILTRATION ON THE FREE GROUND-WATER SURFACE IN SOME PROBLEMS OF UNDERGROUND HYDROMECHANICS

Two schemes of fluid flow under the rabbit of Zhukovsky are considered. Filtering is flat and steady, and the fluid flow satisfy Darcy's law. The movement occurs through an array of ground underlain by a waterproof base or well-permeable pressure aquifer. For study evaporation and infiltration to the free surface of groundwater is formulated a mixed boundary value problem of the theory of analytic functions, which is solved by the Polubarinova-Cochina's method. In the zone of saturation algorithms for calculating the basis of these models are designed in cases where the motion of water must take into account the joint effect on the flow pattern of such important factors as backwater from the impermeable base or underlying well permeable aquifer, evaporation or infiltration on the free surface groundwater and the capillary of ground

Уважаемые господа!

Мичуринский агрономический вестник является международным научно-теоретическим и прикладным журналом широкого профиля. В журнале публикуются статьи теоретического, методического и прикладного характера, содержащие оригинальный авторский материал, основные результаты фундаментальных и диссертационных исследований.

В журнал принимаются статьи по разделам:

1. методология и методика;
2. технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
3. зоотехния и ветеринарная медицина;
4. пищевая промышленность;
5. агрономия и экологически безопасные технологии;
6. техносферная безопасность и её медико-биологические аспекты (БЖД);
7. защита растений;
8. экология;
9. биология;
10. ботаника;
11. селекция и семеноводство;
12. генетика и биоинженерия;
13. микология;
14. зоология;
15. плодоводство и овощеводство;
16. биохимия;
17. пчеловодство;
18. почвоведение;
19. земледелие;
20. точное земледелие;
21. механизация и ресурсное обеспечение АПК;
22. экономика;
23. социально-гуманитарные науки;
24. правовое обеспечение агроселетбных и урбанизированных территорий.

**Главный редактор, кандидат
сельскохозяйственных наук,
исполнительный директор
ООО НПЦ «АГРОПИЩЕПРОМ»
С.А. Колесников**

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ

Статьи представляются в редколлегию в печатном (2 экз.) и электронном виде с использованием Microsoft Word для Windows. Поля страницы (формат А4): левое – 3 см, другие по 2 см. Текст – шрифтом Times New Roman, 12 pt, межстрочный интервал – одинарный, красная строка (абзац) – 1,25 см., выравнивание по ширине. Страницы не нумеруются.

Перед названием статьи необходимо указать УДК (слева вверху). Название статьи оформляется прописными буквами, жирным шрифтом (14 pt) с выравниванием по центру. Ниже через один интервала указать инициалы и фамилии авторов жирным шрифтом (12 pt) с выравниванием по центру. Ниже (без интервала) указать адрес места работы.

Аннотация статьи (резюме) должна располагаться ниже на один пробел от последнего адреса места работы авторов – обычный шрифт (10 pt) с выравниванием по ширине. В конце аннотации необходимо указать ключевые слова (5 – 7). Через интервал на английском языке дублируются: название статьи, инициалы и фамилии авторов, адреса мест работы авторов, аннотация и ключевые слова (правила оформления такие же, как и на русском языке).

В статье должны четко и сжато излагаться современное состояние вопроса, описание методики исследований и обсуждение полученных результатов. Заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание. Рекомендуются стандартизировать структуру статьи, используя подзаголовки: Введение (теоретический анализ), Объекты и методы исследования (экспериментальная часть), Результаты и их обсуждение, Заключение (Выводы), Список литературы.

Если статья выполнена при поддержке гранта или на основе доклада, прочитанного на конференции, то необходимо это отметить в работе.

Список использованной литературы составляется в алфавитном порядке по ГОСТ Р 7.0.5-2008. Каждая позиция списка литературы должна содержать: фамилии и инициалы всех авторов, точное название книги, год, издательство и место издания, номера (или общее число) страниц, а для журнальных статей – фамилии и инициалы всех авторов, название статьи и название журнала, год выхода, том, номер журнала и номера страниц. Ссылки на иностранную литературу следует писать на языке оригинала без сокращений. Допускаются только общепринятые сокращения. Список литературы подается как на русском, так и на английском языках. Указание в списке всех цитируемых работ обязательно.

К статьям, направляемым в редколлегию, должна быть приложена авторская справка: фамилия, имя, отчество, научная степень, ученое звание, место работы, должность, точный почтовый адрес, контактный телефон, факс, e-mail.

От одного автора принимаются не более двух статей в один номер.

Возможность получения бумажного экземпляра согласуется с редакцией.

Журнал выходит четыре раза в год: выпуск I – март; выпуск II – июнь, выпуск III – сентябрь, выпуск IV – декабрь.

Статьи следует присылать с подписью автора(ов) в редакцию простыми или заказными бандеролями по адресу: **393761, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Советская, 196** и обязательно в электронном виде на **E-mail: mich-agrovestnik@mail.ru**.

Телефон редакции: 8 (475-45) 5-14-13.

Статьи к публикации принимаются ежемесячно.

