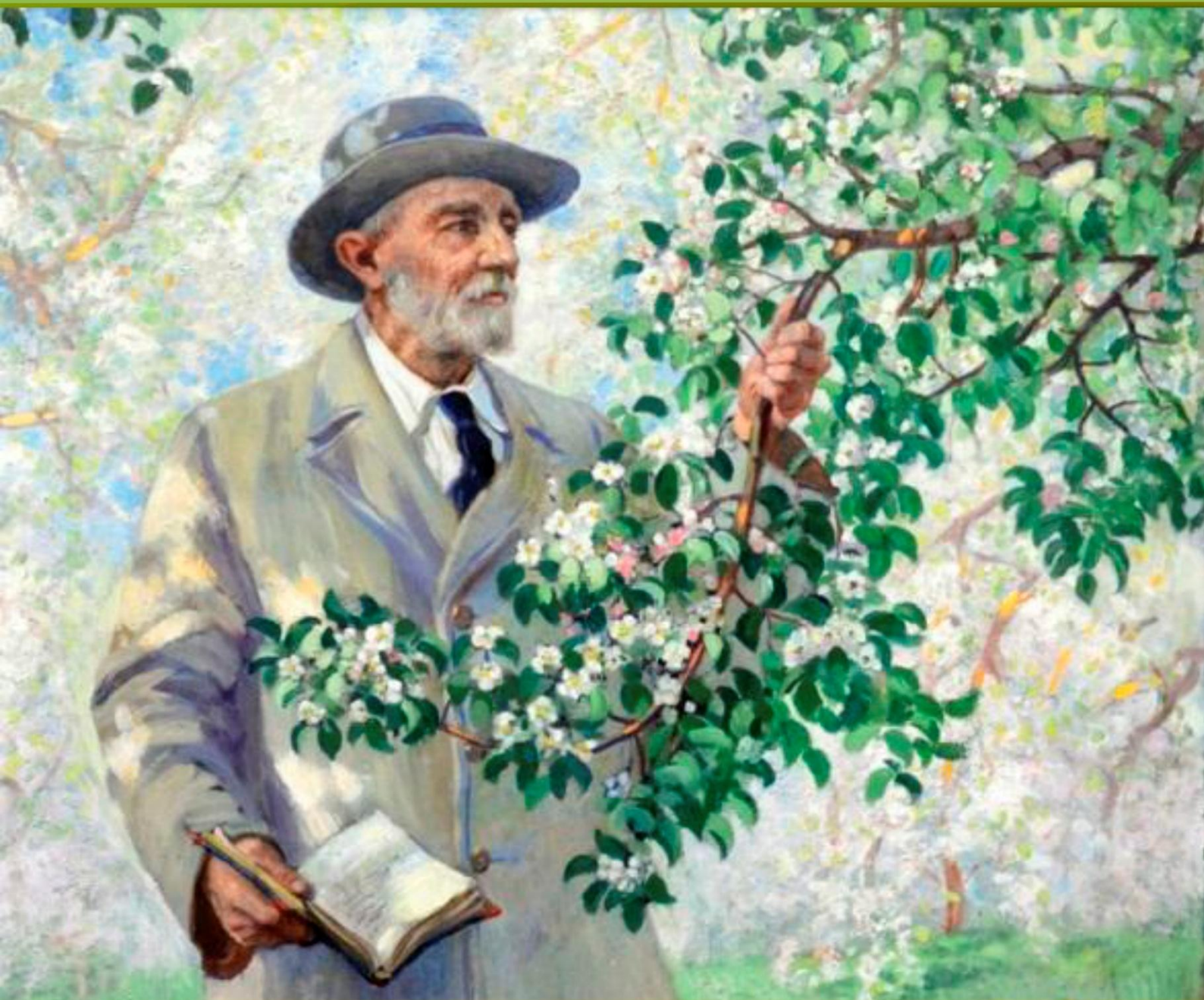


Мичуринский агрономический

№2

ВЕСТНИК



Мичуринск-наукоград РФ

2026

Научно-теоретический и прикладной журнал

Мичуринский
агрономический

ВЕСТНИК

№2

2026



МИЧУРИНСК-НАУКОГРАД РФ

2026

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, зам. главного редактора
Горбачевская О.А.	д-р биол. наук (Германия)
Грихина Н.В.	канд. биол. наук
Дейнеко В.И.	д-р хим. наук, проф.
Зеленева Ю.В.	канд. с.-х. наук
Калашникова Е.А.	д-р биол. наук, проф.
Князев С. Д.	д-р с.-х. наук, проф.
Кобзарь О.А.	д-р экон. наук (Швейцария)
Колесников С.А.	канд. с.-х. наук, главный редактор
Кострикин А.В.	д-р хим. наук, проф.
Лебедев В.М.	д-р с.-х. наук, проф.
Лебедев Е.В.	канд. биол. наук, доц.
Мазиров 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
Седов Е.Н.	академик РАН, д-р с.-х. наук, Заслуженный дея- тель науки России, проф.
Соловьев А.А.	д-р биол. наук, проф.
Сорокопудов В.Н.	д-р с.-х. наук, проф.,
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

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

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, Deputy Editor-in-Chief
Gorbachevskaya O.A.	Dr. of Biol. Science (Germany)
Grikhina N.V.	Cand. of Biol. Science
Dejneko V.I.	Dr. of Chem. Science, Prof.
Zeleneva Yu.V.	Cand. of Agr. Science
Kalashnikova E.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Knyazev S. D.	Dr. of Agr. Science, Prof.
Kobzar' O.A.	Dr. of Econ. Science (Switzerland)
Kolesnikov S.A.	Cand. of Agr. Science, Editor-in-Chief
Kostrikin A.V.	Dr. of Chem. Science, Prof.
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
Sedov E.N.	Academician of RAS, dr. of Agr. Science, Honored worker of science of Russia, Prof.
Solov'ev A.A.	Dr. of Biol. Science, Prof.
Sorokopudov V.N.	Dr. of Agr. Science, Prof.,
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

© Коллектив авторов, 2026
© ООО НПЦ «Агропищепром»
www.mich-agrovestnik.ru

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. САДОВОДСТВО

Орхан Багиров

Исследование алычи в Нахчыванской Автономной Республике.....8

РАЗДЕЛ 2. РАСТЕНИЕВОДСТВО

Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю.

Сортные ресурсы и история возделывания маша (*vigna radiata* L.) в России.....13

РАЗДЕЛ 3. ЖИВОТНОВОДСТВО

Зуев Н. П., Наумова С. В.,

Лопатин В. Т., Платицын Д.Р.

Динамика температуры тела птицы с возрастом и при разных условиях обогрева.....16

Зуев Н.П., Безбородов Н.В., Степанова М.С.,

Гуренко Л.Е., Лопатин В.Т.,

Влияние гонадотропинов, эстрогенов и прогестагенов
на воспроизводительную функцию коров.....21

Безбородов Н.В., Степанова М.С., Зуев Н.П., Лопатин В.Т.,

Физиологические основы регуляции воспроизводительной функции у коров.....26

Косилов В.И.

Гематологические показатели бычков калмыцкой породы
и ее помесей с абердин-ангусами и герефордами.....31

Старкова О.Я.

Проблемы производства молока в Пермском крае.....35

РАЗДЕЛ 4. БИОХИМИЯ

Фрумин Г.Т.

Токсичность родентицидов для человека.....39

РАЗДЕЛ 5. ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Вердиева В.Г., Гусейнов М.С.

Продуктивность почв под хлопчатником, их бонитировка и мониторинг.....44

РАЗДЕЛ 6. МЕХАНИЗАЦИЯ

Протасов С.К., Боровик А.А.,

Брайкова А.М., Базыльчук Т.А.

Сушка зерна в вертикальном неподвижном слое.....55

РАЗДЕЛ 7. ВЕТЕРИНАРИЯ

Дикарев С.В.

Синдром мастит-метрит-агалактия у свиноматок:
этиология, патогенез и современные стратегии контроля.....62

РАЗДЕЛ 8. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Косилов В.И.

Морфологический состав отдельных естественно-анатомических частей
туши телок симментальской и лимузинской пород и их помесей разного поколения.....67

РАЗДЕЛ 9. ЭКОНОМИКА

Воронцов Д.А., Квашина О.Н.

Сельский туризм как фактор социально-экономического
развития аграрного сектора региона (на примере Псковской области).....71

РАЗДЕЛ 10. ЭКОЛОГИЯ

Тимофеев А.Н.

Анализ экологического состояния и перспектив развития
аграрного сектора Воронежской области Российской Федерации.....78

РЕФЕРАТЫ.....88

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ.....103

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ.....104

CONTENTS

SECTION 1. GARDENING

Orkhan Baghirov

Investigation of alycha in Nakhchivan Autonomous Republic.....8

SECTION 2. PLANT GROWING

Khatmullin A.A., Kuznetsov I.Yu.

Mung bean (*vigna radiata* l.) varietal resources and cultivation history in Russia.....13

SECTION 3. ANIMAL HUSBANDRY

Zuev N.P., Naumova S.V., Lopatin V.T., Platitsyn D.R.

Dynamics of bird body temperature with age and under different heating conditions.....16

Zuev N.P., Bezborodov N.V., Stepanova M. S., Gurenko L.E., Lopatin V.T.

The effect of gonadotropins, estrogens and progestogens on reproductive function.....21

Bezborodov N.V., Stepanova M. S., Zuev N.P., Lopatin V.T.

The physiological basis of regulation of reproductive function in cows.....26

Kosilov V.I.

Hematological parameters of kalmyk bull calves and their hybrids with aberdeen anguses and herefords.....31

Starkova O.Ya.

Milk production issues in Perm Krai.....35

SECTION 4. BIOCHEMISTRY

Frumin G.T.

Toxicity of rodenticides to humans.....39

SECTION 5. SOIL SCIENCE

Verdieva V.G., Huseynov M.S.

Productivity of soils under cotton, their bonitation and monitoring.....44

SECTION 6. MECHANIZATION

Protasov S.K., Borovik A.A., Braykova A.M., Bazylchuk T.A.

Drying grain in a vertical fixed-bed layer.....55

SECTION 7. VETERINARY MEDICINE

Dikarev S.V.

Mastitis-metritis-agalactia syndrome in sows: etiology, pathogenesis, and modern control strategies (review article).....62

SECTION 8. FOOD INDUSTRY

Kosilov V.I.

Morphological composition of individual natural anatomical parts of the carcass
of heifers of the simmental and limousine breeds and their hybrids of different generations.....67

SECTION 9. ECONOMY

Vorontsov D.A., Kvashina O.N.

Rural tourism as a factor of socio-economic development
of the agrarian sector of the region (on the example of the Pskov region).....71

SECTION 10. ECOLOGY

Timofeev A.N.

Analysis of the ecological status and prospects development
of the agricultural sector of the Voronezh region of the Russian Federation.....78

ABSTRACTS.....96

INTRODUCTION.....103

THE BASIC REQUIREMENTS FOR COPYRIGHT MATERIALS.....104

РАЗДЕЛ 1

САДОВОДСТВО

УДК 634.1/.7

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЫЧИ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Орхан Багиров

Нахчыванский Государственный Университет

В исследовательской работе, осуществленной путём полевых экспедиций в стационарных и камерально-лабораторных условиях выявлен генофонд сортов алычи, выращиваемой в Нахчыванской Автономной Республике, изучены биологические особенности и pomологические показатели и проведен сравнительный анализ. В результате анализов стало ясно, что среди сортов алычи, выращиваемой на территории Нахчыванской Автономной Республики, 72,2% составляют местные сорта, а 27,8% интродуцированные сорта. 33,4% исследуемых сортов причислены к скороспелым, 38,8% к среднеспелым и 27,8% к позднеспелым сортам. При дегустации сорта Нахчыванская алыча, Яз мелеси, Табарза, Гёйдже султан, Яй мелеси, Пайыз мелеси, Стамбульская алыча, Алыча чёрная оценены наиболее высокими баллами. Выявлено, что 37,5 сортов пригодны для свежего употребления, а 62,5% являются промышленными сортами.

Ключевые слова: алыча, местные сорта, pomологический показатель, позднеспелый

INVESTIGATION OF ALYCHA IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Orkhan Baghirov

Nakhchivan State University

According to the field expeditions, in the conditions of stasionar and cameral laboratory investigations the genofund of alycha sorts cultivated in Nakhchivan Autonomous Republic is defined. The biological feature and pomological parameters are learnt and comparative investigated. Result of the investigations it was specified that about the 72,2% of the alycha sorts cultivated in Nakhchivan are local sorts and 27,8% of them are introduction sorts. The investigated sorts are grouped as following 33,4% of them are early ripen, 38,8% of them are middle ripen, 27,8% of them late ripen. During the dequstation Nakhchivan goyja, Yaz malasi, Tabarza, Goyja sultan, Yay malasi, Payiz malasi, İstanbuls alycha and Black alycha sorts are highly valued. According to the usage perspectivity it is defined that the 37,5% of the sorts are eaten fresh, 62,5% of the sorts have industry importance.

Key words: alycha, local sorts, pomological parameter, late ripen

Растение алыча относится к роду Слива — *Prunus* L. семейства Розоцветные — *Rosaceae* Juss. На территории Нахчыванской Автономной Республики народные селекционеры использовали хозяйственно ценные виды для создания множества местных сортов алычи. Так, сорт «Нахчыван гёйджеси» был создан методом народной селекции на основе вида нахчыванская алыча — *Prunus nachichevanica* Kudr.

На территории выращиваются местные и интродуцированные сорта алычи, отличающиеся друг от друга по биологическим и pomологическим особенностям. Эти сорта имеют важное значение с промышленной и селекционной точек зрения благодаря высокому качеству плодов, лёгкой адаптации деревьев к внешним условиям и высокой урожайности.

Сорта алычи, выращиваемые в Нахчыване, начали изучаться на научной основе с середины прошлого века. Биоморфологические показатели многих местных и интродуцированных сортов алычи, культивируемых на данной территории, были исследованы Э.Раджабли, Т.Тагиевым, Т.Талыбовым и Ф.Худавердиевым, З.Гасановым [7, с. 112-119; 9, с. 45-46; 10, с. 118; 2, с. 418-420].

При подборе сортов необходимо учитывать сроки их созревания, помологические показатели и направление использования. Однако со временем, вследствие существующих условий и факторов, к изучению генофонда сортов алычи подходили односторонне. Поэтому особую актуальность приобретает всестороннее системное изучение генетических ресурсов сортов алычи, выращиваемых в Нахчыване, а также разработка эффективных предложений по их использованию.

Генофонд сортов алычи среди выращиваемых в регионе косточковых плодовых культур, за исключением абрикоса (30,3%) и персика (25,0%), возделывается более широко по сравнению с другими культурами и составляет 14,5%. В результате проведённых нами наблюдений за сортами алычи на данной территории, а также на основе сведений, полученных из литературы, было установлено, что основными местными сортами этого растения, являющегося частью плодового хозяйства, являются: Нахчыван гёйджеси, Яз меляси, Табярзя, Яй меляси, Пайыз меляси, Гюламан алычаси, Гырмызы алыча, Пайыз алычаси, Сары алыча, Нахчыван гырмызысы, Гёйджа султаны, Яшыл алыча, Ири мейвяли алыча; а среди интродуцированных сортов Гара алыча, Аг алыча, Эреш, Стамбульская алыча, Талеби. Из них по ареалу возделывания преобладают местные сорта Нахчыван гёйджеси, Яз меляси, Яй меляси, Пайыз меляси, Сары алыча, Гырмызы алыча, Табярзя, а также интродуцированный сорт Стамбульская алыча. В общем генофонде сортов алычи региона 72,2 % составляют местные сорта, а 27,8 % — интродуцированные. Сорта количественно преобладают в Ордубадском районе. Кроме того, в автономной республике выращивается большое количество выявленных форм этого растения, отличающихся своими биоморфологическими особенностями и помологическими показателями.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта исследования были выбраны местные и интродуцированные сорта алычи, выращиваемые на территории Нахчыванской Автономной Республики. Исследовательская работа проводилась в условиях полевых экспедиций, стационарных и камерально-лабораторных исследований.

При наблюдении за фазами цветения, облиствения, созревания плодов и листопада у сортов и форм алычи, выращиваемых на территории Нахчыванской Автономной Республики, в основном были отмечены следующие сроки:

— Начало набухания и раскрытия листовой почки — растрескивание и раскрытие листовой почки на дереве с появлением зелёного конуса;

— Бутонизация цветочной почки — растрескивание и раскрытие цветочной почки с появлением лепестков;

— Начало цветения — момент раскрытия 5–10% цветков на дереве;

— Конец цветения — момент опадания 75% лепестков цветков на дереве либо их скручивания и приобретения бурой окраски;

— Определение срока созревания плодов — при достижении потребительской зрелости плоды во время сбора приобретают характерные для сорта форму, размер и окраску; одновременно определяются сроки созревания сортов и форм (раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые);

— Листопад наблюдался с интервалом в 5 дней, при этом опадение 75% листьев отмечалось как окончание фазы листопада.

В период потребительской зрелости сортов были собраны плоды, у которых на специальном бланке «Помологическое описание плодов» фиксировались форма, три измерения (ширина, длина, высота), окраска, масса, консистенция мякоти, размеры и масса косточки и другие показатели. Дегустационная оценка проводилась по 5-балльной системе. При изучении биоморфологических и помологических особенностей исследуемых сортов алычи использовались материалы, собранные в ходе исследований, а также методики и литература, принятые в плодоводстве: Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ [1, с. 38–47], Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур [4, с. 16–30], Методы биохимического исследования растений [5, с. 128–132], Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6, с. 267-269, 331-336], Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур [8, с. 63–72, 78], Плодоводство (лабораторный практикум) [3, с. 211-213, 265-268], Государственный реестр разрешенных и защищенных селекционных достижений, используемых для производства для сельскохозяйственного производства на территории Азербайджанской Республики [11].

Результаты и их обсуждение

Начиная с марта, в период активного развития алычи, в её вегетативных и генеративных органах происходят ряд морфологических и биологических изменений. В соответствии с планом исследований в плодово-ориентированных сёлах районов Нахчыванской Автономной Республики местные и интродуцированные сорта алычи наблюдались начиная с фазы цветения, а от владельцев регулярно получались сведения в течение всего вегетационного периода. В фазе цветения активного вегетационного периода алычи температура является одним из основных факторов, непосредственно влияющих на развитие растения. Было установлено, что в динамике развития вегетативных и генеративных органов одноимённых сортов алычи, выращиваемых в равнинных и горных ботанико-географических зонах Нахчывана, имеются различия. В зависимости от рельефного строения территории в автономной республике весенние заморозки наблюдаются в разные периоды. Было установлено, что в динамике развития вегетативных и генеративных органов одноимённых сортов, выращиваемых в различных зонах, наблюдаются различия. В ходе наблюдений было зафиксировано, что наиболее раннее раскрытие генеративных почек алычи в регионе началось в третьей неделе марта, а наиболее позднее — во второй декаде апреля. Анализ дисперсионного анализа показал, что начало цветения в Нахчыване в большей степени зависит от климатических факторов и в меньшей степени — от генотипических особенностей. Поскольку период относительного покоя алычи короткий, цветковые почки повреждаются под воздействием весенних заморозков. Однако, несмотря на то, что возвратные заморозки поражают уже раскрывшиеся цветки, они не могут повредить цветки, находящиеся в фазе бутонизации. Именно эта особенность позволяет алыче ежегодно, хотя бы в небольшом количестве, плодоносить. В автономной республике, в зависимости от особенностей местных сортов алычи, плоды начинают созревать с июня. Сорта алычи, выращиваемые в автономной республике, дают урожай с начала июня до конца сентября, что не только удовлетворяет потребность населения в плодах, но и является важным фактором обеспечения перерабатывающих предприятий сырьём. Сорта алычи, выращиваемые в Нахчыване, были сгруппированы по срокам созревания на раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые.

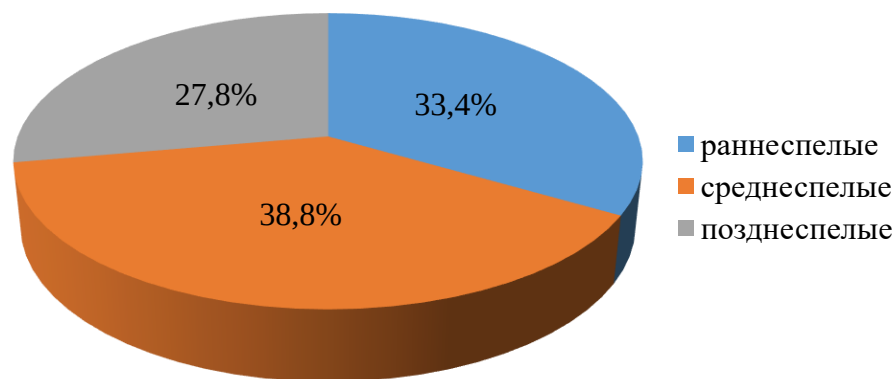


График. Процентное соотношение сортов алычи по группам созревания

Как видно из графика, в генофонде алычи преобладают сорта среднего срока созревания — 38,8%. Сорта позднеспелой группы составляют меньшинство — 27,8%. В результате сравнительного анализа генетического состава групп созревания генофонда алычи было установлено, что местные сорта преобладают среди раннеспелых и среднеспелых групп. В ходе исследований было отмечено, что сорта алычи Яз мялеси созревают раньше других местных сортов (в начале июля). В зависимости от особенностей исследуемых местных и интродуцированных сортов 33,3% деревьев были высокорослыми, 38,9% — среднерослыми, а 27,8% — слаборослыми; их крона в основном имела пирамидальную форму. Большинство плодов (44,5%) имели среднюю массу от 25 до 50 г. Форма плодов преимущественно округлая, округло-приплюснутая или шаровидная; окраска — светло-жёлтая, жёлтая, зелёная, красная, тёмно-красная и почти чёрная. Плоды округлой формы составляют большинство — 55,6%. У 33,3% сортов кожица плодов блестящая. В зависимости от сорта мякоть бывает белой, жёлтой или светло-оранжевой, плотной или мягкой, сочной, со сладким или кисло-сладким вкусом. Косточка у сортов трудно отделяется или не отделяется от мякоти, при этом у 50% сортов она мелкая. У сортов Яз мялеси, Теберзе и Гёйдже султаны содержание сахара выше по сравнению с другими местными сортами, тогда как у сорта Пайыз алчасы выше кислотность. Местные сорта Нахчыван гёйджеси, Яй мялеси и Пайыз мялеси выделяются привлекательным внешним видом плодов. Во время дегустации высокие оценки получили местные раннеспелые сорта Нахчыван гёйджеси, Яз мялеси, Теберзе, Гёйдже султан, позднеспелые сорта Яй мялеси и Пайыз мялеси, а также интродуцированные среднеспелый сорт Стамбульская алыча и позднеспелый сорт Чёрная алыча. По показателям средней урожайности деревьев среди остальных выделяются сорта Яй мялеси, Яз мялеси, Пайыз мялеси, Гёйдже султаны и Талеби.

С давних времён население Нахчывана высоко ценит сухофрукты и лаваш, приготовленные из сортов алычи. Лаваш в основном изготавливается из сорта алычи Яз мялеси. Благодаря содержанию витамина С в составе лаваша, военная санитарная служба в 1914–1917 годах использовала алычовый лаваш для профилактики цинги у солдат [1, с. 82]. Несмотря на то, что сорт Нахчыван гёйджеси созревает в середине июля, его, как и многие сорта косточковых плодов, начинают заготавливать раньше всего — уже в середине мая, что является важным фактором в удовлетворении потребности населения в свежих фруктах весной.

В целом плоды большинства сортов алычи употребляются как в свежем, так и в переработанном виде, начиная с периода зелёной зрелости и до полной биологической спелости. Было рассчитано процентное соотношение исследуемых сортов алычи по направлениям использования (для потребления в свежем виде и промышленного назначения). Среди выращиваемых в регионе сортов алычи сорта промышленного назначения составляют 62,5%, что превышает долю сортов, употребляемых преимущественно в свежем виде (37,5%).

Выводы

1. Отмеченное показывает, что генофонд сортов алычи, выращиваемых на территории Нахчывана Автономной Республике, должен быть полностью сохранён и постоянно совершенствоваться.

2. В результате исследований перспективными для использования признаны местные сорта алыча Нахчыван гёйджеси, Яз мялеси, Теберзе, Гёйдже султан, Яй мялеси, Пайыз мялеси, интродуцированные сорт Стамбульская алыча, Чёрная алыча, Талеби.

3. Перспективным является использование сортов алычи с различными сроками созревания и направлениями применения, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона, при восстановлении старых и создании новых промышленных плодовых садов.

Список литературы

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Сибирское отделение изд-во "Наука", 1974, 155 с.
2. Гасанов З.М., Алиев Д.М. Плодоводство. Баку: МБМ, 2011, 520 с.
3. Гасанов З.М. Плодоводство (лабораторный практикум). Баку: МБМ, 2010, 343 с.
4. Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур / Сос. Косых С.А. Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1984, 38 с.
5. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.М.Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987, 430 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н.Седова и доктора сельскохозяйственных наук Т.П.Огольцовой). Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999, 608 с.
7. Раджабли А.Д. Плодовые культуры Азербайджана. Баку: Азернешр, 1966, 248 с.
8. Самигуллина Н.С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур: Учеб. Изд. Мичуринск: Мич ГАУ, 2006, 197 с.
9. Тагиев Т.М. Морфолого-биологические особенности ценных сортов плодовых культур в Нахчыванской АССР // Научные труды Нахчыванской комплексной зональной опытной станции. Выпуск VII, 1969, с. 33–48.
10. Талибов Т.Г., Худавердиев Ф.П. Выявление и сохранение генофонда косточковых плодовых растений в Нахчыванской АР / Отделение биологических наук Академии наук Азербайджана, материалы VII съезда Общества генетиков и селекционеров Азербайджана. Баку: издательство Аз.ТУ, 1998, с. 117–118.
11. <http://axa.gov.az/files/2020%20reyestr%20yekun-converted.pdf> Государственный реестр разрешенных и защищенных селекционных достижений, используемых для производства для сельскохозяйственного производства на территории Азербайджанской Республики. Баку, 2020, 185 с.

Багиров Орхан Рза оглы, доктор философии по аграрным наукам, доцент, Нахчыванский Государственный Университет

AZ7012, Азербайджанская Республика, город Нахчыван, Университетский городок

Телефон: +994 36 544 08 62

E-mail: orxan_bagirov@mail.ru

РАЗДЕЛ 2

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 635.65:631.527

СОРТОВЫЕ РЕСУРСЫ И ИСТОРИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАША (*VIGNA RADIATA* L.) В РОССИИ

Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю.

Башкирский государственный аграрный университет

Проведен анализ сортовых ресурсов и истории возделывания культуры маш (*Vigna radiata* L.) как перспективной зернобобовой культуры в РФ. Рассмотрены этапы интродукции и селекции в России, биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки. Приведено описание сорта Салтан, включенного в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2022 году. Установлено, что культура перспективна для возделывания в целях импортозамещения пищевого белка.

Ключевые слова: маш, сорт Салтан, селекция, Госреестр, биологическая ценность, урожайность.

MUNG BEAN (*VIGNA RADIATA* L.) VARIETAL RESOURCES AND CULTIVATION HISTORY IN RUSSIA

Khatmullin A.A., Kuznetsov I.Yu.

Bashkir State Agrarian University

The analysis of varietal resources and cultivation history of mung bean (*Vigna radiata* L.) as a promising grain legume crop is presented. The stages of introduction and breeding in Russia, biological features and economically valuable traits are considered. The description of the cultivar Saltan, included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation in 2022, is provided. It is established that the crop is promising for cultivation for the purpose of import substitution of food protein.

Key words: mung bean, Saltan cultivar, breeding, State Register, biological value, yield.

Маш, или вигна лучистая (*Vigna radiata* L.), относится к древнейшим культурным растениям человечества. Центром происхождения и первичного формообразования данной культуры считаются территории Индии и Юго-Восточного Китая, где она культивируется более 3500 лет [2]. В настоящее время мировая площадь посевов маша составляет около 7,3 млн. га, сосредоточенная преимущественно в странах Азии (Индия, Китай, Таиланд, Мьянма), при средней урожайности 2,5–3,0 т/га [7].

В Российской Федерации маш находится на этапе активной интродукции и адаптации к условиям рискованного земледелия. Исторически первые опыты по возделыванию культуры в России были проведены в середине XX века в Волгоградской области и республиках Средней Азии, однако массовое распространение началось только в последние десятилетия, в связи с задачами импортозамещения высококачественного пищевого белка [4]. Следует подчеркнуть, что данная культура входит в перечень приоритетных зернобобовых культур, выращивание которых активно развивается в рамках Стратегии развития сельского хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года, что определяет высокую актуальность исследований, направленных на совершенствование методов мониторинга ее онтогенеза [6].

Объекты и методы исследования

Материалы, представленные в статье, получены в рамках реализации стратегического проекта «Ускоренная селекция и воспроизводство сельскохозяйственных культур (горох) с заданными хозяйственно-полезными признаками» ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». Изучение адаптационного потенциала маша включено в план научных интересов университета, в связи с чем в условиях лаборатории были посеяны 7 сортов узбекской селекции для оценки их биологических особенностей и продуктивности.

Результаты и их обсуждение

Мировой генофонд маша насчитывает свыше 25 тыс. образцов, хранящихся в генобанках Индии (Национальный бюро растительных генетических ресурсов), Китая и Международного центра тропических культур. Селекционная работа в странах традиционного возделывания направлена на повышение урожайности, устойчивости к засухе и болезням, улучшение технологических качеств зерна [3]. В условиях России селекция маша ведется с 2000-х годов. В Государственный реестр селекционных достояний, допущенных к использованию в Российской Федерации, на сегодняшний день включен сорт Салтан (код сорта 7953895), созданный селекционерами Самарского федерального исследовательского центра РАН [1].

Сорт Салтан был получен методом индивидуального отбора из образца к-12208 индийской селекции. В Госреестр он включен в 2022 году по заявке ФГБУН Самарский федеральный исследовательский центр РАН (заявка № 82116 от 30 октября 2020 г.) и допущен для возделывания во всех 12 регионах Российской Федерации [1]. Сорт Салтан характеризуется компактным типом развития: высота растений составляет 30–50 см. Вегетационный период длится 68–73 дня, период от полных всходов до полного цветения занимает 40–43 дня. Данные показатели определяют скороспелость сорта и возможность его возделывания в регионах с коротким вегетационным сезоном. Морфологические признаки сорта включают средние по размеру желто-зеленые цветки, собранные в кисть по 4–9 штук. Бобы достигают длины около 6,5 см, содержат 9–11 семян, характеризуются неразвитым пергаментным слоем, что облегчает технологическую переработку. Семена мелкие, овальные, зеленые, однотонные, гладкие, матовые с белым рубцом и светло желтыми семядолями. Масса 1000 зерен варьирует от 33,5 до 40,0 г [1]. Содержание белка в семенах составляет 21,2–23,7%, что соответствует требованиям, предъявляемым к пищевым зернобобовым культурам. Урожайность в условиях Самарской области достигает 5,6–10,3 ц/га, что свидетельствует о высоком потенциале продуктивности при адаптивном подходе к возделыванию [1].

Технология возделывания маша предполагает использование методики, разработанной для фасоли обыкновенной, с предпочтительным способом посева – широкорядным. Сорт Салтан пригоден к механизированной уборке. Важным ограничивающим фактором является неустойчивость к заморозкам, что требует строгого соблюдения сроков посева [1].

Биологическая ценность и перспективы использования. Семена маша характеризуются высокой биологической ценностью белка, обусловленной сбалансированным аминокислотным составом. Исследования показывают, что проращивание семян в течение 48 часов при температуре 20 °С позволяет повысить общую биологическую ценность до 206,67%, что превышает показатели чечевицы красной и зеленой [2, с. 52].

Культура относится к растениям с коротким вегетационным периодом, что позволяет выращивать ее в различных почвенно-климатических зонах России. Маш обладает способностью к симбиотической азотфиксации (100–150 кг/га биологического азота), что обуславливает его значение как предшественника в севооборотах [5]. Применение биопрепаратов для предпосевной обработки семян позволяет повысить энергию прорастания на 15–24 % по сравнению с контролем. Оптимальным методом является замачивание семян в воде на 12 часов, что обеспечивает всхожесть свыше 90 % [7].

Выводы

Проведенный анализ научной литературы показывает, что маш представляет собой перспективную зернобобовую культуру для российского земледелия, обладающую высокой биологической ценностью и способностью к азотфиксации. В РФ на текущий момент создан всего лишь один сорт. Сорт Салтан, созданный селекционерами Самарского федерального исследовательского центра РАН и включенный в Государственный реестр в 2022 году, характеризуется скороспелостью (68–73 дня), высоким содержанием белка (21,2–23,7%) и урожайностью до 10,3 ц/га. Дальнейшее расширение сортовой базы и создание региональных технологий возделывания позволят обеспечить импортозамещение высококачественного растительного белка.

Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gossortrf.ru> (дата обращения: 09.03.2026).
2. Казымов, С. А. Изменение биологической ценности семян маш при проращивании / С. А. Казымов, Т. Н. Прудникова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 2–3. – С. 51–52.
3. Ламбридс, К. Дж. Мунгобин // Геномное картирование и молекулярное разведение растений: бобовые, сахарные и клубневые культуры / К. Дж. Ламбридс, И. Годвин. – М., 2007. – С. 69–90.
4. Петрова, М. В. Перспективные зернобобовые культуры в современном земледелии / М. В. Петрова, А. К. Сидоров // Зернобобовые и крахмалосодержащие культуры. – 2023. – № 2. – С. 75–82.
5. Солдатова, Е. С. Влияние биопрепаратов на динамику прорастания семян маш / Е. С. Солдатова // Научные горизонты. – 2018. – № 5. – С. 190–193.
6. Стратегия развития сельского хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства РФ от 24.06.2022 № 1515-р. – Режим доступа: <http://static.government.ru> (дата обращения: 15.01.2026).
7. Al-Mamoori, S. O. H. Effect of mung bean seed treatment before planting on germination and some vegetative growth indicators / S. O. H. Al-Mamoori, A. K. Naser, M. J. Kadhim, H. A. Al-Rubaie // Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени С. Сейфуллина. – 2025. – № 2/1(126). – С. 6–16.

Хатмуллин А.А., Башкирский государственный аграрный университет
450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д.34
Телефон: +7(347)228-07-19
E-mail: bgau@ufanet.ru

Кузнецов И.Ю., Башкирский государственный аграрный университет
450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, д.34
Телефон: +7(347)228-07-19
E-mail: bgau@ufanet.ru

РАЗДЕЛ 3

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 612.56: 316.346.3: 636.5: 697.112

ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ПТИЦЫ С ВОЗРАСТОМ И ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОБОГРЕВА

Зуев Н.П., Наумова С. В., Лопатин В. Т., Платицын Д. Р.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В статье представлены результаты исследования динамики температуры тела у сельскохозяйственной птицы (бройлеров, кур-несушек) в постэмбриональный период. Рассмотрены возрастные изменения терморегуляции: от состояния пойкилотермии у суточных цыплят до становления стабильной гомеотермии у взрослых особей. Экспериментально изучено влияние различных режимов обогрева (зонный, точечный, инфракрасный) и температурных профилей в птичнике на физиологический показатель – ректальную температуру. Показана взаимосвязь между стабильностью температуры тела, эффективностью роста, сохранностью поголовья и конверсией корма.

Ключевые слова: температура тела, бройлеры, куры, сельскохозяйственная птица, становление терморегуляции.

DYNAMICS OF BIRD BODY TEMPERATURE WITH AGE AND UNDER DIFFERENT HEATING CONDITIONS

Zuev N.P., Naumova S.V., Lopatin V.T., Platitsyn D.R.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

This article presents the results of a study on body temperature dynamics in poultry (broilers and laying hens) during the postembryonic period. Age-related changes in thermoregulation are examined, ranging from poikilothermy in day-old chicks to the development of stable homeothermy in adults. The effects of various heating modes (zone, spot, infrared) and temperature profiles in the poultry house on the physiological parameter of rectal temperature are experimentally studied. The relationship between body temperature stability, growth efficiency, flock survival, and feed conversion is demonstrated.

Key words: body temperature, broilers, chickens, poultry, development of thermoregulation.

Морфологические и функциональные свойства животных формировались миллионы лет. Они не в состоянии изменяться с той же быстротой, с какой изменяются условия окружающей среды, а тем более режимы технологий в животноводстве. Поэтому возникает несоответствие между биологической природой организма, его физиологическими возможностями и состоянием окружающей среды. Все это в конечном итоге ведет к функциональным нарушениям в организме и снижению его защитных сил. [1] Исследования динамики температуры тела у птицы в разных условиях выращивания являются важным звеном в понимании ее адаптации к технологическим условиям и разработке физиологически обоснованных режимов содержания. [2]

Известно, что в естественных условиях температура тела у цыплят, особенно в течение первых суток их жизни, находится в тесной зависимости от состояния наседки. [3] Чтобы определить степень этой зависимости за 4 недели выращивания, мы измеряли ежедневно ректальную температуру у цыплят и воспитывающей их наседки.

Полученные на этот счёт данные приведены в таблице 1. Подобные детальные исследования температурного статуса птицы служат основой для сравнительной оценки эффективности различных способов обогрева. [4]

Как видно из таблицы, температура тела у наседки в течение 10 суток находилась на уровне 41,3-41,7°C, а затем за следующие 10 суток постепенно снижалась - до 40,5°C. За период 21-28 суток она даже несколько повысилась, достигая в среднем 41,5°C.

Таблица 1

Температура тела цыплят

Возраст, сутки	Ректальная температура, °C			Температура, °C				
	цыплят		наседки	на ПЭО	10 см от поверхности	воздуха	на подстилке	на бетонном полу
	контр.	опытн.						
1	40,7	39,8	41,5	37	26	23,5	19,1	15,1
2	40,5	40,1	41,3	39	28,5	24	19,3	15,1
3	40,7	39,9	41,4	38	28	24,5	19,5	15,5
4	40,7	40,4	41,4	39	28,5	24	19,5	15,5
7	40,5	39,5	41,5	35	25,5	22	17	14
8	40,6	39,8	41,7	35	25	23	17,5	14
9	40,5	40,1	41,6	36	26,4	23,5	17,5	14,2
10	40,7	40,0	41,7	37	27	24	18	15
11	40,5	40,0	41,1	37	27,3	24	18,5	15,2
14	40,2	40,7	41,4	39	29,4	24,5	19,3	15,1
15	40,1	40,6	41,2	38	28,5	24	19,5	15,5
16	40,1	40,6	41,2	38	28,5	24	19,5	15,3
17	39,9	40,4	41	37	27	24	19,5	15,6
18	39,5	40,4	40,4	37,5	27,5	24,5	20	16
21	39,6	40,1	40,5	37	27	24	19,8	16
22	40,3	40,1	41,3	36	26,5	23	20	16
23	39,9	40,3	41,2	37	26,8	23,5	19	15,5
24	40,6	40,1	41,6	36,1	26	23	18,5	15
25	40,7	40,1	41,8	36,5	27	22,5	17	14
28	40,5	39,8	41,5	36	26,5	22	17	13,5
1 - 28	40,3	40,1	41,3	37,1	27,2	23,6	18,8	15,1

Однако это повышение в конце срока пребывания цыплят под наседкой не было связано с воспитанием выводка. Теплообразование увеличилось в связи с некоторым понижением температуры воздуха помещения и изменением теплового режима на подстилке, где находилась наседка с выводком.

Температура тела у цыплят была существенно ниже, чем у наседки: в первую неделю - на 0,8, во вторую - на 1,0, в третью и четвёртую - на 1,1 °C. У подопытных цыплят, обогреваемых панелями, температура тела также зависела от степени нагрева источника тепла и воздуха в зоне расположения панелей.

В среднем за первую неделю выращивания температура воздуха в помещении поддерживалась на уровне 23,6°C. При среднем нагреве панелей в 37,6°C температура воздуха на высоте 10 см над ними была 27,3°C, или на 3,7°C выше, чем в помещении; ректальная температура находилась в пределах 39,9°C.

За вторую неделю выращивания средняя температура воздуха в помещении оставалась примерно на том же уровне ($23,8^{\circ}\text{C}$), нагрев панелей был несколько снижен до $36,8^{\circ}\text{C}$, или на $0,8^{\circ}\text{C}$ по сравнению с первой неделей. Соответственно этому снизилась и температура воздуха над панелями до $27,0^{\circ}\text{C}$, или на $0,3^{\circ}\text{C}$. Однако температура тела у цыплят поддерживалась на уровне $40,1^{\circ}\text{C}$, или была выше на $0,2^{\circ}\text{C}$, чем у них же в недельном возрасте. «Противостояние» небольшим перепадам температурного режима свидетельствует о начале становления у цыплят механизмов гомойотермии. Совершенствование механизмов терморегуляции у молодняка в процессе выращивания является ключевым фактором, определяющим его жизнеспособность и последующую продуктивность. [5]

На третьей неделе тотальная температура была в среднем на панелях - $37,5$, в воздухе над ними - $27,7^{\circ}\text{C}$. В этих условиях средняя температура тела у цыплят составила $40,4^{\circ}\text{C}$, т. е. адекватно отражала улучшение теплового режима. На основании этих данных можно утверждать, что полного установления гомойотермии в возрасте трёх недель ещё не произошло, т. к. цыплята реагировали на тепловое воздействие среды обитания, хотя и небольшим, но повышением температуры тела.

На четвёртой неделе жизни температура в помещении поддерживалась на уровне $22,8^{\circ}\text{C}$, что на $1,3^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в предыдущий возрастной период. Температура на панелях была в среднем $36,3^{\circ}\text{C}$, или на $1,2^{\circ}$ ниже, над панелями - $26,6^{\circ}\text{C}$, или ниже на $1,1^{\circ}$. Средняя ректальная температура за этот возрастной период составила $40,1^{\circ}\text{C}$.

Если сопоставить температуру тела у изучаемых нами птиц, то она была в среднем за период выращивания: у наседки - $41,3$, у цыплят, выращиваемых под ней, - $40,3$, у цыплят на панелях - $40,1^{\circ}\text{C}$. Наибольшее различие отмечалось в первую неделю жизни: средняя температура тела у цыплят на панелях была ниже, чем у находившихся под наседкой, на $0,7^{\circ}\text{C}$. Разумеется, что это различие можно было устранить регулировкой нагрева панелей. В процессе исследований представлялось интересным проследить, как изменяется не только температура тела наседки, но температура её кожного покрова в различных его участках. Полученные на этот счёт данные представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Изменения температуры тела и кожного покрова у наседки
в процессе выращивания ею цыплят, $^{\circ}\text{C}$**

Возраст цыплят, сут	Прямая кишка	Хлуп и ко- чень	Подкрыловая впадина	Грудь	Область желудка	Основани шей	Основани хвоста	Спина	Голень	Область головы	Подошва	Плюсна
7	41,9	41,7	41,1	41,0	40,9	40,7	39,9	39,5	38,1	35,2	35,5	32,5
14	41,5	41,0	40,7	40,9	40,4	40,0	39,3	39,3	35,9	34,7	30,9	30,1
21	41,0	40,4	40,3	39,8	39,5	39,6	38,1	38,3	35,3	34,0	28,3	28,8
Среднее	41,5	41,0	40,7	40,6	40,3	40,1	39,1	39,0	36,4	34,6	31,6	31,6

Как видно из таблицы, самая высокая температура поддерживалась в прямой кишке, что отражало интенсивность энергетического обмена в целом организме и высокий уровень теплообразования для согревания птенцов.

Далее в убывающем порядке можно расположить следующие участки тела:

1. хлуп и кочень – здесь температура была лишь на 0,5°C ниже, чем в прямой кишке;
2. подкрыловая впадина и грудь - разница с предыдущим участком всего на 0,3-0,4°C;
3. область желудка > основание шеи > основание хвоста > спина > голень > область головы > подошва ног > плюсна.

Из этого ряда нетрудно заметить, что наиболее тёплыми были те участки тела, с которыми непосредственно соприкасаются цыплята, находясь под наседкой.

Обращает также на себя внимание постепенное снижение как ректальной, так и кожной температуры по мере взросления цыплят. По сравнению с состоянием на 7-е сутки после выведения цыплят температура участков тела наседки, «ответственных» за их согревание (хлуп, кочень, грудь и подкрыловая впадина), снизилась на 0,8-1,3°C, тогда как на участках, не играющих существенной роли в обогреве цыплят (участки на конечностях), - на 2,8-7,2°C.

Температура наружных участков тела цыплят, находившихся под наседкой, в малой степени зависела от нагрева воздуха помещения или от подстилки на бетонном полу, где содержался выводок. Она больше определялась наседкой как источником тепла.

Температура наружных участков тела цыплят, содержащихся на панелях, определялась степенью нагревания этих панелей. Но к концу срока выращивания с обогревом по сравнению с 7-суточным возрастом отмечалось снижение температуры на всех замеряемых участках: клюва - на 1,8, гребня - на 1,6, серёжек - на 2,2, голени - на 0,8°C.

Мы также сравнивали температуру тела цыплят, выращиваемых под наседкой и на панелях, в зависимости от времени контакта с источником обогрева и времени нахождения вне зоны обогрева. Полученные на этот счет данные приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Температура кожи цыплят в процессе их выращивания

Возраст, сут.	Температура кожи, °C							
	клюв		гребень		серёжка		голень	
	контр.	опытн.	контр.	опытн.	контр.	опытн. опыта.	контр.	опытн.
1	29,6	30,8	33,0	30,5	34,4	31,8	31,0	31,2
2	30,4	30,9	32,6	32,7	34,2	33,9	32,0	32,5
3	31,0	30,7	32,2	31,4	35,2	33,7	34,0	30,7
4	30,2	30,6	30,8	32,0	33,8	34,3	33,4	30,3
7	32,2	30,1	32,6	31,9	32,6	33,7	33,8	30,4
8	31,9	30,3	32,4	31,7	34,2	33,3	33,8	30,4
9	30,8	30,3	32,2	31,9	34,0	33,6	31,9	30,8
10	31,2	29,5	31,2	31,5	33,8	33,0	32,0	30,7
11	29,2	29,9	32,4	32,0	34,9	33,4	34,0	31,3
14	30,0	30,5	32,0	32,5	33,6	35,2	33,0	32,2
15	30,7	30,2	31,7	32,5	33,3	34,8	33,0	30,6
16	30,9	30,5	32,2	33,0	34,6	35,8	33,6	32,7
17	30,9	30,6	32,2	32,9	34,1	35,0	33,0	32,2
18	30,0	30,4	31,6	32,8	33,7	34,7	33,6	31,9
21	30,4	30,9	31,7	32,9	33,4	35,3	31,9	32,4
22	30,3	29,2	32,0	30,2	33,7	30,9	30,3	30,4
23	30,2	30,3	32,2	32,4	33,2	33,9	32,3	32,0
24	30,3	28,6	32,4	29,2	34,9	30,7	32,7	29,2
25	30,8	27,8	33,2	29,3	35,6	30,3	33,3	29,3
28	31,1	28,3	33,3	29,5	36,2	30,8	34,3	29,9
1-28	30,6	30,0	32,2	31,6	34,2	33,7	32,8	31,1

Как видно из таблицы, нет существенных различий в температуре тела цыплят, находившихся под наседкой или на панелях. За 25 мин обогрева температура повышалась до 41,8-41,2°C. Нахождение же вне зоны обогрева сопровождалось снижением температуры тела до 36,6°C в обеих группах, то есть никаких различий в скорости или глубине этого снижения по сравниваемым группам не отмечалось. Полученные данные свидетельствуют о высокой физиологической адекватности панельного обогрева, что подтверждает его перспективность как энергоэффективной технологии, направленной на поддержание гомеостаза, снижение стресса и повышение продуктивного потенциала птицы. [6]

Список литературы

1. Шуканов А.А. К проблеме иммунодефицита и повышения резистентности животных // Изв. Нац. акад. наук и искусств Чуваш. Респ. / А.А. Шуканов, Н.К. Кириллов, Ф.П. Петрянкин. – 1996. – №4. – С. 43-53.
 2. Митюшников В.М. Естественная резистентность сельскохозяйственной птицы / В.М. Митюшников. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 160 с.
 3. Крылов В.С. Выращивание молодняка птицы / В.С. Крылов, А.М. Громов // С.-х птицы. – Т. 2. – М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 357-406.
 4. Наумова С.В. Динамика температуры тела птицы при разных условиях обогрева / С.В.Наумова // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: Мат-лы X междунар. научн.-произв. конф. – Т.2. Ветеринария. Животноводство. Механизация. – Белгород: БелГСХА, 2006. – С. 139.
 5. Гудин В.А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц / В.А. Гудин, В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – СПб.: Лань, 2010. – 336 с.
 6. Зуев Н.П. Фармакологические и физические факторы повышения иммунитета, сохранности, рентабельности производства и качества продукции птиц в птицеводстве/ Зуев Н.П., Наумова С.В., Оскольская В.Ю., Исаенко А.В., Аристов А.В., Семенов С.Н., Добрунова А.И., Шумский В.А., Фурманов И.Л., Зуев С.Н., Ломазов В.А., Мармурова О.И., Девальд Е.Н., Попова О.В., Салашная Е.А.// Белгород - Воронеж, 2022. Усл. печ. л. 27 9
-

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Наумова С.В., канд. вет. наук, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Лопатин Виталий Тимофеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89002994584
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Платицин Дмитрий Романович, обучающаяся, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89529617205
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

УДК 619:615:577.7

**ВЛИЯНИЕ ГОНАДОТРОПИНОВ, ЭСТРОГЕНОВ И ПРОГЕСТАГЕНОВ
НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ****Зуев Н.П., Степанова М.С., Гуренко Л.Е., Лопатин В.Т.***Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I***Безбородов Н.В.***Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина*

В статье рассмотрены физиологические основы регуляции воспроизводительной функции у коров в условиях интенсификации молочного производства. Показана тесная взаимосвязь между процессами молокообразования, молокоотдачи и воспроизводительной функцией, а также важность соблюдения технологических этапов для своевременного получения приплода. Описаны особенности проявления воспроизводительной способности, роль безусловных рефлексов и значение центральной нервной системы и желез внутренней секреции (гипоталамус, гипофиз, яичники, щитовидная и паращитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники) в регуляции половой функции. Подробно рассмотрены механизмы действия гонадотропных и стероидных гормонов, их влияние на фолликулогенез, овуляцию, развитие жёлтого тела и стероидогенез. Особое внимание уделено роли гипоталамо-гипофизарной системы, нейрогормонам и медиаторам в координации физиологических процессов размножения. Обобщены данные о биохимических и физиологических механизмах, обеспечивающих нормальное функционирование репродуктивной системы у коров.

Ключевые слова: физиология размножения, гормоны, гонадотропины, стероидогенез, молокообразование.

**THE EFFECT OF GONADOTROPINS, ESTROGENS AND
PROGESTOGENS ON REPRODUCTIVE FUNCTION****Zuev N.P., Stepanova M. S., Gurenko L.E., Lopatin V.T.***Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I***Bezborodov N.V.***Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin*

The article discusses the physiological basis of regulation of reproductive function in cows in conditions of intensification of dairy production. The close relationship between the processes of milk formation, milk production and reproductive function is shown, as well as the importance of observing technological stages for timely production of offspring. The features of the reproductive ability, the role of unconditioned reflexes and the importance of the central nervous system and endocrine glands (hypothalamus, pituitary gland, ovaries, thyroid and parathyroid glands, pancreas, adrenal glands) in the regulation of sexual function are described. The mechanisms of action of gonadotropic and steroid hormones, their effect on folliculogenesis, ovulation, corpus luteum development and steroidogenesis are considered in detail. Special attention is paid to the role of the hypothalamic-pituitary system, neurohormones and mediators in coordinating the physiological processes of reproduction. The data on the biochemical and physiological mechanisms that ensure the normal functioning of the reproductive system in cows are summarized.

Key words: physiology of reproduction, hormones, gonadotropins, steroidogenesis, lactation.

Действие ФСГ и ЛГ на эфферентную клетку тканей органов-мишеней обеспечивает различные ферментные внутриклеточные процессы. Начальный момент этих реакций сводится к влиянию гормона на фермент мембраны клетки – аденилциклазу, который является передаточным звеном между гонадотропным гормоном и внутриклеточными образованиями. Гормон активирует аденилциклазу, которая вместе с клеточным ферментом фосфодиэстеразой влияет на аденозинтрифосфорную кислоту, преобразуя ее в циклический аденозин-3-5-монофосфат. В свою очередь циклический АМФ выполняет функцию внутриклеточного медиатора.

Объекты и методы исследования

Он изменяет активность внутриклеточных ферментов, таких, например, как фосфоорилаза. Кроме того, цАМФ обеспечивает передачу влияния гормона на различные внутриклеточные процессы. Процессы образования и распада цАМФ в клетке происходят постоянно.

Для гормонов полипептидной и белковой природы, к которым относятся гонадотропины основным считается действие их на аденилциклазную систему, превращающую АТФ в цАМФ.

В целом, конечная реакция клетки определяется действием не одного, а нескольких гормонов. Так, например, процессы роста и развития фолликулов, овуляции, стероидогенеза, являются результатом совместного действия гонадотропинов.

Гормональная функция яичников проявляется в образовании гормонов эстрогенов участвующих в формировании репродуктивных циклов у самок животных [4,7].

Результаты и их обсуждение

В настоящее время исследовано более двенадцати различных гормонов эстрогенов, которые отличаются друг от друга по своей активности и структуре. Основными эстрогенами, обнаруженными у животных, являются эстрон, эстрадиол и эстриол.

Химическое строение этих гормонов свидетельствует о том, что все они относятся к стероидам, в основе структуры которых лежит углеводород циклопентанопергидрофенантрен. От других гормонов эстрогены отличаются тем, что бензольное кольцо и гидроксильную группу они имеют в третьем положении.

Биосинтез эстрогенов совершается в определенной последовательности. Промежуточными продуктами при биосинтезе фолликулярных гормонов яичников являются андрогены, как наиболее близкие их предшественники. Основное место, где образуются эстрогены – яичники. В них эстрогены продуцируются всеми клеточными элементами фолликула и интерстициальной тканью. Отмечено, что у беременных животных эстрогены синтезируются так же плацентой. В небольших количествах эстрогены образуются в коре надпочечников [3,9].

Установлены основные фракции эстрогенов: эстрадиол; эстрон; эстриол. Эти фракции эстрогенов имеют одно место образования и направление действия, но разную степень активности. Наиболее активным является эстрадиол. Действие эстрогенов в организме самок связано с воздействием на синтез белков. Эстрогены влияют на поверхностные мембраны клеток, активизируют ферментные системы обеспечивают оптимальные условия обменных процессов между клетками. Эстрогены накапливаются в матке, влагалище, печени и коре надпочечников.

Отмечено важное влияние эстрогенов на транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Проникая в фосфолипидный слой клеточных мембран, эстрогены, возможно повышают их проницаемость и функциональную активность. В связи с этим, первой реакцией клетки, будет изменение водно-электролитного состава протоплазмы клетки. Таким образом, гормоны проникают в клетку, связываются с белком и субклеточными образованиями и изменяют их функцию [1,6].

В самой матке наиболее выраженными гормоносвязывающими свойствами обладают эпителиальные клетки слизистой оболочки. Они являются мишенью для эстрогенов.

В ядрах клеток эстрадиол вступает во взаимодействие с гамма-глобулином, выполняющим функцию рецептора и связывающего до 80% эстрогенов.

На физиологические процессы, протекающие в организме в разные периоды воспроизводительной функции животных, влияют не только эстрогены, но и гормоны желтого тела и плаценты. Отмечено, что прогестерон участвует в подготовке эндометрия матки к имплантации оплодотворенного яйца, обеспечивает нормальное течение беременности и способствует развитию молочных желез. Отмечено, что с момента овуляции у коров постепенно увеличивается концентрация гормона, по данным ряда авторов эти процессы длятся до 7-9 суток. Снижение его количества возможно с 18 по 20-е сутки цикла. В других работах отмечено снижение прогестерона за трое суток до наступления эструса и в течение суток при наступлении охоты. Увеличение прогестерона отмечено этими авторами с 4-х по 11-е сутки цикла. Таким образом, синтез и поступление прогестерона в кровеносное русло, происходят периодически в течение всего цикла. Так, например, установлено, что в первые сутки репродуктивного цикла у коров его концентрация составляет 5,1 нг/мл, а затем возрастает до 12,6 нг/мл и в последствии вновь снижается [5].

Отмечено, что малые количества прогестерона стимулируют в свою очередь развитие желтых тел, а большие дозы, наоборот тормозят и приводят к атрофии яичников и задержке овуляции. Прогестерон тормозит чувствительность сократительной деятельности эндометрия. Его действие обеспечивается предварительной подготовкой слизистой пиком эстрогенов [8].

На рисунке 1 представлены морфологические изменения в яичниках, в течение полового цикла.

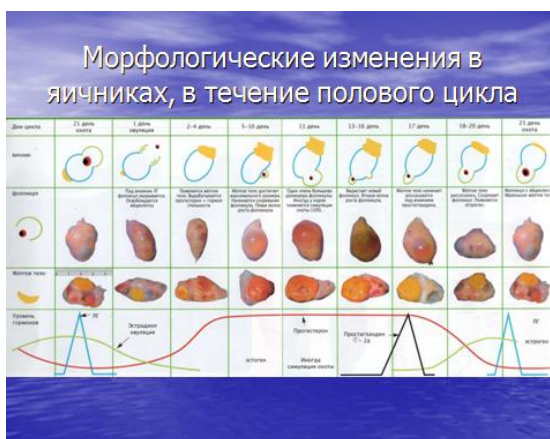


Рисунок 1. Морфологические изменения в яичниках, в течение полового цикла

Выводы

Таким образом, механизм действия прогестерона сводится к угнетению ферментов, выработка которых вызвана действием эстрогенов. К таким ферментам относятся окислительные ферменты: угольная ангидраза, глюкуронидаза и фосфатаза. Под влиянием прогестерона происходит активизация процессов пролиферации клеток миометрия и повышается чувствительность мускулатуры к окситоцину, а так же происходит рост и развитие альвеол молочной железы [2,10,11].

Список литературы

1. Безбородов Направленная регуляция воспроизводительной функции у сельскохозяйственных животных / Н.В. Безбородов, В.В. Семенютин, Р.А. Мерзленко, Н.П. Зуев, И.Л. Фурманов В.В. Безбородых; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. — 480 с.
2. Гаврюшов, А. А. Подкормка коров микроэлементами – резерв увеличения производства молока / А. А. Гаврюшов, Л. М. Гусяков, А. Т. Цвигун // Биологические и технологические вопросы повышения продуктивности животноводства: межвуз. сб. науч. статей. – Кишинев, 1982. – С.51–54.
3. Двинская, А. М. Использование антиоксидантов в животноводстве / А. М. Двинская, А. А. Шубин. – Ленинград: Агропромиздат, 1986. – 180 с.
4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 10 ноября 2015 года), утвержденные Решением комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299.
5. Зуев Н.П.Современные, гигиенические, физиологические и фармакологические способы повышения биологической безопасности молока/ Зуев Н.П., Ткачев В.А., Семенов С.Н., Мармурова О.М.,Слободяник В.И.,Аристов А.В., Безбородов Н.В.,Лопанов А.Н.,Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н.,Шахов С.В., Швецов Н.Н., Швецова М.Р.,Шумский В.А., Фурманов И.Л., Явников Н.В.,Гудыменко В.В. — Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ, 2021 — 856 с.
6. Зуев Н.П. Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока/ Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславль П.И., Слободяник В.И., Аристов А.В., Безбородов Н.В., Лопанов А.Н., Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н., Шахов С.В., Скогорева А.М., Бреславец В.М., Шумский В.А., Фурманов И.Л. — Белгород: Изд-во Бел ГАУ, 202 — 476 с.
7. Исаева, И. Сладкая стевия / И. Исаева // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1998. – № 2. – С. 10.
8. Коваль, А. Д. Свойства молокосвертывающих препаратов и их влияние на процесс созревания сыра: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / А. Д. Коваль. – Кемерово, 2005. – 140 с.
9. Кочиев, Т. К. Продуктивность биологических типов жирномолочности коров черно-пестрой породы в степной зоне Центрального Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Т. К. Кочиев. – Владикавказ, 2008. –28 с.
10. Кригер, А. В. Молокосвертывающие ферментные препараты, используемые в сыроделии / А. В. Кригер, А. Н. Белов // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока: сб. науч. тр. / ГНУ Сибирский НИИ сыроделия СО РАСХН. – Барнаул: ГНУ Сибирский НИИ сыроделия СО РАСХН, 2007. – Вып. 4. – С. 45 – 48.
11. Мамаев, А. В. Молочное дело / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 384 с.

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Безбородов Н.В., профессор, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина

308503, Россия, Белгородская обл., м.о. Белгородский, п. Майский, ул. Вавилова, 1
Телефон: +7 (4722) 39-22-62
E-mail: info@belgau.ru

Степанова М.С., обучающаяся, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Гуренко Л.Е., обучающаяся, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@ mail.ru

Лопатин Виталий Тимофеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89002994584
E-mail: zuev_1960_nikolai@ mail.ru

УДК 619:591.1:636.2

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ**

Безбородов Н.В.

Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина

Степанова М.С., Зувев Н.П., Лопатин В.Т.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

В статье рассматриваются физиологические основы регуляции воспроизводительной функции у коров в условиях интенсификации молочного производства. Показана тесная взаимосвязь между процессами молокообразования, молокоотдачи и воспроизводительной функцией, а также важность соблюдения технологических этапов для своевременного получения приплода. Описаны особенности проявления воспроизводительной способности, роль безусловных рефлексов и значение центральной нервной системы и желез внутренней секреции (гипоталамус, гипофиз, яичники, щитовидная и паращитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники) в регуляции половой функции. Подробно рассмотрены механизмы действия гонадотропных и стероидных гормонов, их влияние на фолликулогенез, овуляцию, развитие жёлтого тела и стероидогенез. Особое внимание уделено роли гипоталамо-гипофизарной системы, нейрогормонам и медиаторам в координации физиологических процессов размножения. Обобщены данные о биохимических и физиологических механизмах, обеспечивающих нормальное функционирование репродуктивной системы у коров.

Ключевые слова: воспроизводительная функция, физиология размножения, гормоны, гонадотропины, стероидогенез.

**THE PHYSIOLOGICAL BASIS OF REGULATION OF
REPRODUCTIVE FUNCTION IN COWS**

Bezborodov N.V.

Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin

Stepanova M. S., Zuev N.P., Lopatin V.T.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

The article discusses the physiological basis of regulation of reproductive function in cows in conditions of intensification of dairy production. The close relationship between the processes of milk formation, milk production and reproductive function is shown, as well as the importance of observing technological stages for timely production of offspring. The features of the reproductive ability, the role of unconditioned reflexes and the importance of the central nervous system and endocrine glands (hypothalamus, pituitary gland, ovaries, thyroid and parathyroid glands, pancreas, adrenal glands) in the regulation of sexual function are described. The mechanisms of action of gonadotropic and steroid hormones, their effect on folliculogenesis, ovulation, corpus luteum development and steroidogenesis are considered in detail. Special attention is paid to the role of the hypothalamic-pituitary system, neurohormones and mediators in coordinating the physiological processes of reproduction. The data on the biochemical and physiological mechanisms that ensure the normal functioning of the reproductive system in cows are summarized.

Key words: reproductive function, physiology of reproduction, hormones, gonadotropins, steroidogenesis.

В настоящее время при интенсификации промышленного производства молока, воспроизводство коров является одним из основных условий рентабельного производства молока. Поскольку процессы молокообразования и молокоотдачи у коров находятся в тесной связи с воспроизводительной функцией, основной задачей при промышленном производстве молока будет правильное ведение в хозяйствах всех технологических процессов, обеспечивающих своевременное получение приплода [1,2,5].

Первостепенной задачей при интенсификации воспроизводства стада, следует считать, соблюдение всех технологических этапов при становлении воспроизводительной функции у коров, а именно контроль и своевременная стимуляция проявления всех феноменов половых циклов у животных.

Воспроизводительная способность у животных имеет свои особенности проявления, которые можно оценить визуально по своеобразному поведению животных в это время. У животных проявляются безусловные рефлексy, связанные с половым возбуждением, спариванием с особями противоположного пола, беременностью, родами и процессами молокообразования и молокоотдачи.

Объекты и методы исследования

Для нормального функционирования функции воспроизводства у самок сельскохозяйственных животных должна осуществляться четкая взаимосвязь между отдельными органами единой системы, в которую входят гипоталамус, гипофиз, яичники и матка.

Гормоны желез внутренней секреции, гуморальные факторы организма и центральная нервная система непосредственно участвуют в регуляции процессов размножения. Они регулируют последовательность и характер протекания различных биохимических реакций, от которых зависят созревание фолликулов и развитие яйцеклеток, а так же оплодотворение, развитие плода и другие процессы. Гормоны обеспечивают непрерывность обменных процессов, и отличаются высокой биологической активностью. Действие гормонов определяется функцией рецепторных надмембранных образований, ферментными системами мембран и цитоплазмы, ядром, митохондриями и т.д.

Для гормонов, участвующих в регуляции половой функции, так же, как и для гормонов других эндокринных желез, характерна строгая специфичность действия. Так, например, действие гонадотропинов, вырабатываемых в гипофизе, реализуется в яичниках, а действие стероидов яичника – в матке, и по обратным связям они оказывают регулирующее влияние на функцию гипофиза и гипоталамуса [4,6].

Результаты и их обсуждение

Гормоны различных желез влияют каждая по-своему на воспроизводительную способность самок. Гормоны щитовидной железы ускоряют метаболические процессы в клетках, усиливают биосинтез белков и фосфолипидов, снижают процесс превращения углеводов в жиры, влияют на гомеостаз и поддерживают его постоянство. Эти гормоны необходимы так же для обеспечения процессов синтеза в молочной железе, а так же оплодотворения и имплантации бластоциты в слизистую оболочку матки. Недостаток функции щитовидной железы приводит к снижению активности гипофиза.

Гормон паращитовидных желез (паратгормон) обеспечивает гомеостаз солевого и кальций-фосфорного состава в организме и тем самым оказывает влияние на развитие плода и другие физиологические процессы.

Влияние гормонов поджелудочной железы связано с ее участием в регуляции углеводного обмена – гликогенеза и гликогенолиза. При нарушении функции островков Лангерганса поджелудочной железы, у самок атрофируются яичники и прекращается их гормонообразовательная функция.

Гормоны надпочечников регулируют водно-солевой и углеводный обмены, усиливают обмен белков, снижают процессы превращения углеводов в жиры [8,9].

Среди органов осуществляющих регуляцию воспроизводительной функции основное место занимает гипоталамус. Орган расположен в головном мозге в районе зрительного бугра и дном мозгового желудочка. Орган мал по своим размерам и соответствует примерно 1,4% от массы головного мозга.

Поверхность гипоталамуса имеет такие образования, как серый бугор, воронка, эпифиз и продолговатое сосцевидное тело. В органе имеется большое скопление нервных клеток образующих между собой парные структуры клеток.

Основная роль функции гипоталамуса заключается в образовании нисходящих и восходящих гормоно- нервно-проводящих связей между ретикулярной формацией головного мозга, тимусом, гипофизом, гипокампом, а так же лимбической системой, за счет чего возможна регуляция основных физиологических процессов между нервной и эндокринной системами.

Нейро-гормоны и медиаторы вырабатываемые специфическими клетками гипоталамуса осуществляют реакции между органами за счет повышения проницаемости клеточных мембран к различным активным соединениям.

В клетках супраоптических ядер гипоталамуса выделяется в кровеносное русло гормон вазопрессин, а в паравентрикулярных клетках – окситоцин, которые накапливаются в гипофизе и в дальнейшем реализуются в органы-мишени. Нервные клетки гипоталамуса вырабатывают высокоактивные нейро-секреты – гонадотропин-рилизинг гормоны (Гн-РГ), которые так же поступают в гипофиз и инициируют в нем гормоносекретирующую активность базальных клеток аденогипофиза. Периодичность выделения данных гормонов зависит от физиологического состояния (половое возбуждение, беременность, роды, бесплодие и др.) организма и влияния на него эндогенных и экзогенных факторов.

У животных разных видов гонадотропные гормоны имеют различия по молекулярному весу, количеству аминокислот и полисахаридов.

Гипофиз является железой внутренней секреции, которая связана с гипоталамической частью головного мозга и представляет собой часть единой гипоталамо—гипофизарной системы, которая продуцирует ряд гормонов непосредственно участвующих в регуляции функции других эндокринных желез и находится в гипофизарной ямке турецкого седла костей черепа.

Фолликулолестимулирующий гормон (ФСГ) выделяемый гипофизом в химическом отношении представляет гликопротеид, который содержит в своем составе вместе с молекулами полипептидов полисахарид и гексозамин. ФСГ содержит в своем составе: глютаминовую кислоту – 13,0%; лизин – 11,0%; аспарагиновую кислоту – 9,0%; лейцин – 9,0%; фенилаланин – 6,0%; валин - 6%; аргинин – 5,0%; пролин – 5,0%; треонин – 5,0%; цистин – 4,0%; тирозин – 4,0%; гистидин – 4,0%; метионин – 1,0% [7,11].

Действие ФСГ связано с стимуляцией функции яичников, фолликулогенезом и дальнейшим образованием и функционированием желтого тела яичника [3,12].

Лютеинизирующий гормон (ЛГ) имеет неодинаковое строение у различных видов сельскохозяйственных животных. Действие ЛГ основано на обеспечении процессов разрыва (овуляции) созревшего до стадии Граафова пузырька фолликула и образованию на его месте временной железы - желтого тела яичника. Отмечено участие ЛГ в процессах обмена углеводов и белковых соединений.

Кроме того, установлено, что ЛГ снижает содержание аскорбиновой кислоты в яичниках, повышает усвоение глюкозы тканями яичников и увеличивает в них концентрацию молочной кислоты. Отмечено, что лютеинизирующий гормон уменьшает количество холестерина в яичниках и повышает активность интерстициальных тканей в яичниках. Кроме того, ЛГ активизирует синтез стероидных гормонов в яичниках.

Созревание и развитие фолликулов, обеспечивается влиянием как ФСГ, так и ЛГ. Если будет влияние на яичники только одного ФСГ, то масса яичников не увеличивается и фолликулы не созревают. Вместе с тем, если фолликул развивается нормально, то большие дозы фолликулостимулирующего гормона могут приводить к возникновению овуляции. Исследования показали, что гормонопродуцирующая роль яичников зависит от совместного влияния ФСГ и ЛГ.

Выводы

Установлено, что секреция эстрогенов, является результатом одновременного действия ФСГ и ЛГ. Например, ФСГ влияет на возникновение митотических процессов в клетках фолликулярного эпителия, где поверхностная мембрана будет доступной для внедрения фолликулостимулирующего гормона, при условии предварительного действия эстрогенов.

ФСГ не оказывает непосредственного влияния на стероидогенез, а эту роль выполняет в основном ЛГ [10,13].

Список литературы

1. Абдуллаева, Л. В. О действующих документах в молочной отрасли России / Л. В. Абдуллаева // Переработка молока. – 2008. – №1. – С. 22–24.
2. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва: Инженер, 1997. – 419 с.
3. Алифанов, В. В. Организация производства молока на мелкотоварных фермах / В. В. Алифанов, А. В. Вострилов, Н. И. Кузнецов – Воронеж : ВГАУ, 1995. – 68 с.
4. Андреев, М. М. Оптимизация основных производственных характеристик высокопродуктивных коров при использовании фитокарморовой добавки из стевии: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 06.02.05 / М. М. Андреев. – Санкт-Петербург, 2009. – 28 с.
5. Барабанщиков, Н. В. Молочное дело / Н. В. Барабанщиков, А. С. Шуварики. – Москва: МСХА, 2000. – 348 с.
6. Безбородов Н.В. Направленная регуляция воспроизводительной функции у сельскохозяйственных животных / Н.В. Безбородов, В.В. Семенютин, Р.А. Мерзленко, Н.П. Зуев, И.Л. Фурманов В.В. Безбородых; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - тБелгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. — 480 с.
7. Верзилина, Н. Д. Формирование ассимиляционной поверхности стевии в связи с ее плоидностью / Н. Д. Верзилина, Г. В. Филатов // Вестник РАСХН. – 2005. – №5. – С. 50–52.
8. Зуев Н.П.Современные, гигиенические, физиологическиеи фармакологические способы повышения биологической безопасности молока/ Зуев Н.П., Ткачев В.А., Семенов С.Н., Мармурова О.М.,Слободяник В.И.,Аристов А.В., Безбородов Н.В.,Лопанов А.Н.,Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н.,Шахов С.В., Швецов Н.Н., Швецова М.Р.,Шумский В.А., Фурманов И.Л., Явников Н.В.,Гудыменко В.В. — Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородского ГАУ, 2021 — 856 с.
9. Зуев Н.П. Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока/ Зуев Н.П., Семенов С.Н., Бреславц П.И., Слободяник В.И., Аристов А.В., Безбородов Н.В., Лопанов А.Н.,Зуев С.Н., Степанов В.А., Зуева Е.Н.,Шахов С.В., Скогорева А.М., Бреславец В.М., Шумский В.А., Фурманов И.Л.. — Белгород: Изд-во Бел ГАУ, 202 — 476 с.
10. Костина, В. В. Натуральный подсластитель – стевииозид / В. В. Костина // Молочная промышленность. – 2004. – № 1. – С. 44 – 45.
11. Ларионов, Г. А. Профилактика и лечение субклинического мастита коров: монография. Чебоксары: Новое Время, 2016. – 132 с.
12. Ларичев, О. В. Влияние ферментов на качество сыров / О. В. Ларичев // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 3. – С. 12.
13. Лях, В. Я. Справочник сыродела / В. Я. Лях, И. А. Шергина, Т. Н.

Безбородов Н.В., профессор, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина
308503, Россия, Белгородская обл., м.о. Белгородский, п. Майский, ул. Вавилова, 1
Телефон: +7 (4722) 39-22-62
E-mail: info@belgau.ru

Степанова М.С., обучающаяся, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89914057424
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

Лопатин Виталий Тимофеевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
Телефон: 89002994584
E-mail: zuev_1960_nikolai@mail.ru

УДК 636.2:636.082:575

**ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЫЧКОВ
КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С АБЕРДИН-АНГУСАМИ И ГЕРЕФОРДАМИ****Косилов В.И.***Оренбургский государственный аграрный университет*

В статье представлены результаты оценки влияния сезона года и генотипа бычков калмыцкой породы (I гр.), ее помесей первого поколения с абердин-ангусами ($\frac{1}{2}$ абердин-ангус $\times$ $\frac{1}{2}$ калмыцкая – II гр.) и герефордами ($\frac{1}{2}$ герефорд $\times$ $\frac{1}{2}$ калмыцкая – III гр.) на гематологические показатели. Установлено, что помеси II и III гр. превосходили чистопородных сверстников I гр. по насыщенности крови эритроцитами в зимний период соответственно на 3,23% и 5,88%, в летний сезон года – на 5,79% и 10,08%. По концентрации гемоглобина в крови преимущество помесных бычков II и III гр. над чистопородным молодняком I гр. составляло зимой 4,98 г/л (3,74%) и 14,98 г/л (11,25%), летом – 12,10 г/л (8,83%) и 21,98 г/л (16,04%). Что касается количества лейкоцитов в крови, то межгрупповые различия были незначительны и статистически недостоверны. Установлено, что количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови бычков всех подопытных групп в летний период по сравнению с зимним сезоном увеличивалось, а количество лейкоцитов – уменьшалось. По содержанию кальция, фосфора, витамина А и кислотной емкости существенных межгрупповых различий не отмечалось.

Ключевые слова: мясное скотоводство, калмыцкая порода, помеси с абердин-ангусами и герефордами, бычки, сезон года, гематологические показатели.

**HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF KALMYK BULL CALVES
AND THEIR HYBRIDS WITH ABERDEEN ANGUSES AND HEREFORDS****Kosilov V.I.***Orenburg State Agrarian University*

The article presents the results of an assessment of the influence of the season and genotype of Kalmyk bull calves (I class), its first-generation crossbreeds with Aberdeen Angus ($\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus $\times$ $\frac{1}{2}$ Kalmyk - II class) and Herefords ($\frac{1}{2}$ Hereford $\times$ $\frac{1}{2}$ Kalmyk – III class) on hematological parameters. It was found that the crossbreeds of the second and third grades outperformed purebred peers of the first grade in terms of blood saturation with erythrocytes in winter by 3.23% and 5.88%, respectively, in the summer season by 5.79% and 10.08%. In terms of hemoglobin concentration in the blood, the advantage of crossbred bulls of the II and III gr. The control over purebred young animals was 4.98 g/l (3.74%) and 14.98 g/l (11.25%) in winter, and 12.10 g/l (8.83%) and 21.98 g/l (16.04%) in summer. As for the number of leukocytes in the blood, the intergroup differences were insignificant and statistically unreliable. It was found that the number of red blood cells and hemoglobin content in the blood of bulls of all experimental groups increased in the summer compared with the winter season, while the number of white blood cells decreased. There were no significant intergroup differences in the content of calcium, phosphorus, vitamin A and acid capacity.

Key words: beef cattle breeding, Kalmyk breed, crossbreeds with Aberdeen Angus and Herefords, steers, season of the year, hematological parameters.

В Российской Федерации основной задачей агропромышленного комплекса является неуклонное наращивание производства сельскохозяйственной продукции [1-7]. При этом особое внимание следует обратить на увеличение объемов животноводческой продукции [8-15].

В этой связи необходимо разработать и реализовать комплексную программу интенсификации всех отраслей животноводства [16-20]. Это позволит в полной мере добиться реализации генетического потенциала продуктивности животных и позволит увеличить объем производства мясной продукции. Все это будет способствовать организации полноценного питания населения страны.

При интенсивном выращивании молодняка необходимо проводить регулярное тестирование состояния здоровья животных, направление и интенсивность протекания обменных процессов при использовании гематологических тестов.

В этой связи целью настоящего исследования являлось изучение влияния сезона года и генотипа бычков на гематологические показатели.

Объекты и методы исследования

При выполнении экспериментальной части работы были сформированы три группы бычков: I гр.- калмыцкая, II гр.- $\frac{1}{2}$ абердин-ангус х $\frac{1}{2}$ калмыцкая, III гр.- $\frac{1}{2}$ герефорд х $\frac{1}{2}$ калмыцкая.

Зимой (в феврале) и летом (в августе) у трех животных из каждой группы отбирали кровь. По общепринятым методикам определяли основные гематологические показатели.

Полученные материалы подвергали статистической обработке при использовании пакета статистических программ Statistica 10.0 (Stat Soft Inc., США). Достоверность материалов устанавливали по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение

Анализ морфологического состава крови свидетельствует о влиянии сезона года и генотипа бычков на его показатели (табл.1).

При этом отмечено повышение количества эритроцитов и содержания гемоглобина в летний период по сравнению с зимним сезоном года. Так у чистопородных бычков I гр. увеличение количества эритроцитов в крови составляло $0,46 \cdot 10^{12}/л$ (6,15%), помесей II гр.- $0,68 \cdot 10^{12}/л$ (8,81%), помесей III гр.- $0,82 \cdot 10^{12}/л$ (10,35%).

Таблица 1

Морфологические показатели крови чистопородных и помесных бычков

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	показатель					
	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv
зима						
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,48±0,64	1,94	7,72±0,68	1,98	7,92±0,71	2,01
Гемоглобин, г/л	133,12±2,14	1,90	138,10±2,23	2,04	148,10±2,38	2,13
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,88±0,50	1,43	6,8±0,55	1,52	6,83±0,61	1,60
лето						
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,94±0,70	2,04	8,40±0,79	2,12	8,74±0,88	2,24
Гемоглобин, г/л	137,04±2,33	2,13	149,14±2,42	2,23	159,02±2,50	2,33
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,60±0,52	1,49	5,62±0,55	1,53	5,61±0,58	1,60

Аналогичная сезонная динамика отмечалась и по содержанию гемоглобина. Так у чистопородных бычков I гр. это повышение составляло 3,92 г/л (2,94%), помесей II гр.- 11,04 г/л (7,99%), помесей III гр.- 10,92 г/л (7,37%).

Сезонная динамика количества лейкоцитов была противоположной количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина в крови. Так в летний сезон года по сравнению с зимним периодом количество лейкоцитов в крови чистопородных бычков I гр. уменьшилось на 1,289/л (18,60%), помесей II гр.- на 1,189/л (17,35%), помесей III гр. – на 1,229/л (17,86%).

Установлено влияние генотипа бычков на морфологический состав крови. При этом чистопородные бычки I гр. уступали помесям II и III гр. по количеству эритроцитов в крови в зимний период соответственно на $0,24 \cdot 10^{12}/л$ (3,23%) и $0,44 \cdot 10^{12}/л$ (5,88%), в летний сезон года- на $0,46 \cdot 10^{12}/л$ (5,79%) и $0,80 \cdot 10^{12}/л$ (10,08%).

Аналогичные межгрупповые различия установлены по содержанию гемоглобина в крови. Достаточно отметить, что помеси II и III гр. превосходили чистопородных бычков I гр. по величине анализируемого показателя в зимний период на 4,98 г/л (3,74%, $P<0,05$) и 14,98 г/л (11,25%, $P<0,01$), в летний сезон года- на 12,10 г/л (8,83%, $P<0,01$) и 21,98 г/л (16,04%, $P<0,01$). Что касается межгрупповых различий по количеству лейкоцитов в крови, то как в зимний сезон, так и в летний период года межгрупповые различия несущественны и статистически недостоверны.

Известно, что минеральный обмен в организме имеет важное значение в жизнедеятельности организма животных.

Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание кальция и фосфора у бычков было в пределах нормы (табл.2).

При этом сезонная динамика концентрации кальция и фосфора в сыворотке крови носила разнонаправленный характер. Так содержание кальция у чистопородных бычков I гр. в летний период снизилась по сравнению с зимним сезоном года на 0,19 ммоль/л (7,04%), помесей II и III гр.-на 0,15 ммоль/л (5,60%) и 0,19 ммоль/л (7,06%), а концентрация фосфора повысилась соответственно на 0,54 ммоль/л (23,68%), 0,55 ммоль/л (24,23%) и 0,53 ммоль/л (23,35%).

Отмечалась тенденция повышения кислотной емкости крови летом в связи с переходом на рационы с большей долей зеленого корма. В летний сезон наблюдалось повышение концентрации витамина А в сыворотке крови. Так у чистопородных бычков I гр. это повышение составляло 0,36 мкмоль/л (22,22%), помесей II гр.- 0,35 мкмоль/л (21,87%), помесей III гр.- 0,34 мкмоль/л (20,86%).

Таблица 2

**Минеральный состав, кислотная емкость и содержание витамина А
в сыворотке крови бычков по сезонам года**

Группа	Показатель							
	кальций, ммоль/л		фосфор, ммоль/л		кислотная емкость, ммоль/л		витамин А, мкмоль/л	
	$\bar{x}\pm Sx$	Cv	$\bar{x}\pm Sx$	Cv	$\bar{x}\pm Sx$	Cv	$\bar{x}\pm Sx$	Cv
зима								
I	2,70 $\pm$ 0,07	1,78	2,26 $\pm$ 0,06	1,51	123,4 $\pm$ 3,44	2,12	1,62 $\pm$ 0,07	1,18
II	2,68 $\pm$ 0,09	1,81	2,27 $\pm$ 0,08	1,54	125,0 $\pm$ 3,50	2,38	1,60 $\pm$ 0,08	1,20
III	2,69 $\pm$ 0,010	1,83	2,27 $\pm$ 0,09	1,58	124,8 $\pm$ 3,52	2,42	1,63 $\pm$ 0,10	1,23
лето								
I	2,51 $\pm$ 0,08	1,80	2,80 $\pm$ 0,08	1,66	125,0 $\pm$ 3,12	2,23	1,98 $\pm$ 0,10	1,23
II	2,53 $\pm$ 0,09	1,83	2,82 $\pm$ 0,10	1,70	126,4 $\pm$ 3,38	2,41	1,95 $\pm$ 0,12	1,25
III	2,50 $\pm$ 0,10	1,90	2,80 $\pm$ 0,12	1,72	126,0 $\pm$ 3,41	2,45	1,97 $\pm$ 0,13	1,31

При этом существенных межгрупповых различий по величине анализируемого показателя как зимой, так и в летний сезон года не наблюдалось.

Выводы

Полученные данные свидетельствуют, что у баранчиков всех генотипов количество эритроцитов, содержание гемоглобина в крови, фосфора, витамина А и кислотная емкость в летний период по сравнению с зимним повышалась, а количество лейкоцитов и содержание кальция-снижалось. Скрещивание овец цигайской и эдильбаевской пород способствовало повышению количества эритроцитов и содержанию гемоглобина в крови, кастрация баранчиков приводила к их снижению.

Список литературы

1. Особенности роста и развития бычков мясных, комбинированных пород и их помесей / И. П. Заднепрянский, В. И. Косилов, С. С. Жаймышева, В. А. Швынденков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6(38). С. 105-107.
2. Шевхужев А. Ф., Улимбашева Р. А. Качество мяса, полученного при разных технологиях выращивания бычков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 3(125). С. 140-143.
3. Косилов В.И., Буравов А.Ф., Салихов А.А. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой пород. Оренбург, 2006.
4. Комарова Н. К., Косилов В. И., Востриков Н. И. Влияние лазерного излучения на молочную продуктивность коров различного типа стрессоустойчивости // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3(53). С. 132-134.
5. Гизатуллин Р. С., Седых Т. А., Салихов А. Р. Продуктивные качества бычков герефордской породы в зависимости от возраста реализации на мясо // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 55-60.
6. Косилов В. И., Миронова И. В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пестрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3(53). С. 122-124.
7. Салихов А. Р., Седых Т. А. Хозяйственно-биологические особенности герефордской породы австралийской селекции при чистопородном разведении в условиях Южного Урала // Фундаментальные исследования. 2013. № 4-5. С. 1161-1163.
8. Косилов В. И., Губашев Н. М., Насамбаев Е. Г. Повышение мясных качеств казахского белоголового скота путем скрещивания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2007. № 1(13). С. 91-93.
9. Испытание и отбор бычков по собственной продуктивности как метод повышения генетического потенциала продуктивности животных / Е. Г. Насамбаев, К. К. Бозымов, С. К. Абугалиев и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2025. № 1(111). С. 231-239.
10. Эффективность использования адаптогенов различного происхождения на мясную продуктивность крупного рогатого скота / И. М. Хабибуллин, И. В. Миронова, Р. М. Хабибуллин и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 4. С. 94-102.
11. Мясная продуктивность молодняка различных генотипов чистопородного мясного скота лимузинской породы, разводимого на территории Республики Башкортостан / Н. Р. Субханкулов, Т. А. Седых, Р. С. Гизатуллин и др. // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37, № 2. С. 45-50.
12. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, А. А. Салихов, К. С. Литвинов. Москва, 2010. 452 с.
13. Батанов С., Березкина Г., Шкарупа Е. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп // Зоотехния. 2011. № 10. С. 6-7.
14. Есенгалиев А. К., Мазуровский Л. З., Косилов В. И. Эффективность скрещивания казахского белоголового и мандолонгского скота // Молочное и мясное скотоводство. 1993. № 2-3. С. 15-17.
15. Продуктивные качества молодняка мандолонгской породы / С. В. Карамеев, Х. С. Матару, Х. З. Валитов, А. С. Карамеева // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 19-22.
16. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях Приморского края / В. В. Толочка, Д. Ц. Гармаев, В. И. Косилов, Е. А. Никонова // Аграрный вестник Приморья. 2019. № 3(15). С. 25-27.
17. Effect of genotype on the development pattern of muscles and muscle groups in steers at the age of 18 months / S. S. Zhaimysheva, V. I. Kosilov, L. N. Voroshilova et al. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 12227.
18. Совершенствование бестужевского и черно-пестрого скота на Южном Урале / А. М. Белоусов, В. И. Косилов, Р. С. Юсупов, Х. Х. Тагиров. Оренбург, 2004. 168 с.
19. Dynamics of Hematological Indicators of Chickens under Stress-Inducing Influence / O. V. Gorelik, S. Yu. Kharlap, N. L. Lopaeva et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020; 2: 264-267.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет

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

Телефон: 89198402301

E-mail: Kosilov_VI@bk.ru

УДК 338.432

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Старкова О.Я.

Пермский государственный аграрно-технологический университет им. Д.Н. Прянишникова

В статье проведен анализ обеспеченности населения молоком собственного производства в Пермском крае. Сделан вывод о преобладании сельскохозяйственных организаций в производстве молока. Проведен анализ поголовья коров в разных формах хозяйствования. Сделан вывод о росте надоя в сельскохозяйственных организациях. Рассмотрена структура посевных площадей. Сделан вывод о сокращении посевных площадей кормовых культур. Сделаны предложения по увеличению производства молока в Пермском крае.

Ключевые слова: поголовье коров, посевные площади, надой, кормовые культуры, доильные установки.

MILK PRODUCTION ISSUES IN PERM KRAI

Starkova O.Ya.

Perm State Agrarian and Technological University named after D.N. Pryanishnikov

This article analyzes the availability of milk from domestic milk production in Perm Krai. It concludes that agricultural organizations predominate in milk production. An analysis of cow populations in various farming systems is conducted, indicating an increase in milk yield in agricultural organizations. The structure of cropland is examined. It is concluded that the area sown to forage crops is declining. Suggestions for increasing milk production in Perm Krai are presented.

Key words: cow population, cropland, milk yield, forage crops, milking parlors.

Сельскохозяйственное производство является ведущей отраслью в Российской Федерации, которая не только обеспечивает продовольственную безопасность, но и участвует в формировании экспортных доходов. Растениеводство и животноводство, как части единого сельскохозяйственного производства, взаимосвязаны и взаимозависимы. Животноводство обеспечивает население мясом и молоком, а перерабатывающую промышленность – сырьем. Производство молока с 2018 года по 2020 год в России увеличивалось за счет сельскохозяйственных организаций, обеспечивших рост удоя на одну корову. Но сокращение посевных площадей кормовых культур ставит под сомнение возможность полноценным кормление животных в будущем [5, с.75-78]. Леонова И.Н. и Чечерихина О.С. считают, что задачей сельскохозяйственных предприятий является не только произвести больше молока, но и сохранить его полезные для здоровья свойства в процессе переработки и хранения. Авторы называют факторы, которые обеспечивают качество молока. Первым фактором является полноценное питание, которое невозможно без наличия кормовой базы. Для сокращения расходов на корма и увеличения поедаемости рекомендуется использовать кормовые смеси. Вторым фактором названо соблюдение санитарно-гигиенических норм на фермах.

Третий фактор связан с селекцией и количеством голов скота [2]. Миненко А.В. связывает эффективность производства молока с продуктивностью коров [3]. Кривочкина Е.В. считает необходимым для роста производства модернизацию оборудования ферм, механизацию производственных процессов, племенную работу, совершенствование организации кормопроизводства и техники кормления, выполнения ветеринарно санитарных, а также оптимизацию организации и оплаты труда [1, с.162-165].

Объекты и методы исследования

Пермский край специализируется на промышленном производстве, но сельское хозяйство является традиционной сферой деятельности, которая вносит свой вклад в обеспечение продовольствием жителей территории. Рассмотрим организацию производства молока в Пермском крае, используя экономико-статистические методы исследования.

Результаты и их обсуждение

Проведем анализ производства молока в Пермском крае в расчете на одного человека (табл.1) [4].

Таблица 1

Обеспеченность молоком собственного производства в Пермском крае

Показатели	2021 год	2022 год	2023 год	2023 г. к 2021 г. (+/-)
Производство молока, тыс. тонн	551,1	567,0	584,3	33,2
Численность населения, тыс. чел.	2525,1	2508,4	2495,3	-29,8
Произведено молока л/чел	218	226	234	16
Производство молока к норме потребления, в %	67	70	72	5

С 2021 года по 2023 год производство молока в Пермском крае (табл.1) выросло на 33,2 тыс. тонн. При этом численность населения снизилась на 29,8 тыс. человек, что позволило увеличить количество произведенного молока в расчете на одного жителя на 16 литров в год. Однако объемы производства в хозяйствах Пермского края не обеспечивают потребление молока в соответствии с рекомендуемыми нормами, хотя этот показатель и вырос на 5% за три года. Восполнять недостающее количество приходится на счет завоза молока на территорию Пермского края из других регионов.

Молоко производится во всех организационно-производственных формах хозяйств (табл. 2) [4].

Таблица 2

Структура производства молока в хозяйствах Пермского края, в %

Показатели	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2021 к 2025 (+/-)
Всего	100	100	100	100	100	х
-сельскохозяйственные организации	83,1	85,0	86,5	87,6	88,2	5,1
-хозяйства населения	12,3	10,5	9,5	8,6	8,2	-4,1
-крестьянские(фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	4,6	4,5	4,0	3,8	3,6	-1,0

Большая часть молока в Пермском крае (табл.2) производится в сельскохозяйственных организациях, при чем доля данных организаций ежегодно увеличивалась и выросла в целом на период более чем на пять процентов. Доля населения и фермерских хозяйств в производстве так же ежегодно сокращалась. Сокращение данного показателя в хозяйствах населения шло более быстрыми темпами, чем у фермеров.

Рассмотрим ведущий фактор производства молока – поголовье коров (табл.3) [4].

Таблица 3

Темп роста поголовья коров в Пермском крае в хозяйствах

Показатели	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Все хозяйства	97,5	98,7	97,5	98,0
Сельскохозяйственные организации	98,5	98,8	98,8	98,0
Хозяйства населения	89,4	92,9	95,7	97,3
Крестьянские(фермерские) хозяйства, индивидуальные предприниматели	101,8	104,4	91,5	90,7

Поголовье коров в Пермском крае имеет тенденцию к сокращению (табл. 3). Наиболее равномерно, но и наименее значительно этот показатель снижался в сельскохозяйственных организациях. В хозяйствах граждан количество коров также сокращалось, но менее равномерно: наибольшее снижение имело место в 2022 году, а наименьшее - в 2025 году. В крестьянских (фермерских) хозяйствах динамика была разнонаправленной: в 2022 и 2023 годах количество коров выросло, а в 2024 и 2025 годах - существенно сократилось.

Большая часть молока производится в сельскохозяйственных организациях. Рассмотрим динамику надоя в этой организационной форме (табл.4) [4].

Таблица 4

Темп роста надоя в сельскохозяйственных организациях Пермского края

2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
110,0	107,5	106,9	100,0

Надой на одну корову в сельскохозяйственных организациях Пермского края имеет тенденцию к росту(табл.4). За период с 2021 года по 2025 год этот показатель увеличился 1808 кг. Но темпы роста замедляются, и в 2025 году по сравнению с 2024 годом надой почти не изменился (снизился на 3 кг).

Существенное влияние на продуктивность животноводства оказывает наличие кормовой базы собственного производства, которая зависит от размера посевных площадей кормовых культур (табл. 5) [4].

Таблица 5

Структура посевных площадей в Пермском крае, в %

Показатели	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2025 к 2021 (+/-)
Вся посевная площадь, тыс. га	722,6	705,4	677,4	635,3	594,4	-128,2
Кормовые культуры, тыс. га	457,8	447,5	435,6	410,7	396,5	-61,3
В %	63,4	63,4	64,3	64,6	66,7	х

Посевная площадь в Пермском крае (табл.5) сократилась на 128,2 тыс. га за пять лет. Посевная площадь под кормовыми культурами за тот же период сократилась на 61,3 тыс. га., то есть в процентном отношении несколько меньше. В результате, доля площадей под кормовыми культурами в общем объеме посевных площадей выросла с 63,4% до 66,7%.

Одним из факторов производства молока является уровень механизации производственных процессов. Когда речь идет о молочном скотоводстве – это наличие доильных установок и агрегатов (табл.6) [4].

Таблица 6

Темпы роста количества доильных установок и агрегатов в Пермском крае

2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
95,2	103,7	101,2	98,3

Количество средств механизации в молочном скотоводстве Пермского края не имеет выраженной направленности. В 2023 и 2024 годах количество доильных установок и агрегатов увеличивалось, а в 2022 и 2025 года - снижалось. В целом за период количество данной техники сократилось на десять единиц. Увеличение производства обеспечено за счет увеличения надоя в сельскохозяйственных организациях. Сдерживающим фактором дальнейшего роста производства является сокращение посевных площадей кормовых культур. Количество доильных установок также снизилось.

Выводы

Молочное скотоводство вносит свой вклад в обеспечение продовольствием жителей Пермского края, однако объем произведенного молока ниже рекомендованных норм потребления в расчете на одного человека. Молоко производится в основном в сельскохозяйственных организациях, доля в производстве хозяйств граждан и фермеров не велика и продолжает снижаться. поголовье коров сокращается, особенно это сокращение заметно в хозяйствах граждан. Следовательно, для увеличения производства молока в Пермском крае необходимо прекратить сокращение поголовья коров, особенно в хозяйствах населения. Для улучшения обеспечения кормами требуется не сокращать, а увеличивать посевные площади под кормовыми культурами.

Список литературы

1. Кривочкина Е.В. Организационно-экономическое направление повышения эффективности производства молока//Аллея науки. -2021.-Т.1.-№4(55). – С.162-165.
2. Леонова И.Н., Чечерихина О.С. Экономическая эффективность производства высококачественного молока//Молодежная наука. -2023. -№2.
3. Миненко А.В. Оценка фактор, влияющих на эффективность производства молока в регионе аграрной специализации//Вектор экономики. -2021. -№8(62).
4. Пермский край в цифрах. 2026: Краткий статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю. -Пермь. -179 с.
5. Старкова О.Я. Проблемы развития производства молока в Российской Федерации//Экономика сельского хозяйства России. -2022. -№3. -С.75-78.

Старкова Ольга Яковлевна, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Пермский государственный аграрно-технологический университет
614990, Пермский край, город Пермь, Петропавловская ул., д.23
Телефон: +7 (342) 217-96-17
E-mail: Klimova377@mail.ru

РАЗДЕЛ 4

БИОХИМИЯ

УДК 632.693.2

ТОКСИЧНОСТЬ РОДЕНТИЦИДОВ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Фрумин Г.Т.

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

Цель исследования заключалась в экстраполяции средних летальных доз родентицидов с лабораторных животных (крысы) на человека. Для экстраполяции применены три различных метода: метод Рыболовлевых, метод американского агентства по защите окружающей среды и метод Paget и Barnes. Рассчитаны средние летальные дозы (ЛД₅₀) десяти родентицидов для человека при пероральном поступлении.

Ключевые слова: родентициды, человек, крысы, средние летальные дозы, прогноз.

TOXICITY OF RODENTICIDES TO HUMANS

Frumin G.T.

Herzen State Pedagogical University of Russia

The aim of the study was to extrapolate the median lethal doses of rodenticides from laboratory animals (rats) to humans. Three different methods were used for extrapolation: the Rybolovlevs method, the U.S. Environmental Protection Agency method, and the Paget and Barnes method. The median lethal doses (LD₅₀) for ten rodenticides for humans after oral administration were calculated.

Key words: rodenticides, humans, rats, median lethal doses, prognosis.

Практически у всех химических веществ есть свойство токсичности. Свойство токсичности можно признать по И. Канту имманентным, т.е. внутренне присущим всем химическим веществам [1]. Прогноз и количественная оценка повреждающего и летального действия химических веществ на организм человека составляют ключевое звено в планировании и осуществлении мероприятий медицинской службы при ликвидации последствий крупномасштабных химических катастроф [2].

Проблема прогнозирования такого влияния традиционно занимает приоритетное положение в перечне задач, решаемых токсикологией [3].

На протяжении многих десятилетий развития токсикологии, фармакологии и гигиенического нормирования веществ в окружающей среде ученые постоянно сталкивались с необходимостью внести определенность, упорядоченность и логическую обоснованность в выборе методов экстраполяции результатов, полученных в экспериментах на биологических моделях. Проблема, однако, оказалась настолько сложной, многоаспектной и не поддающейся однозначному толкованию, что и по сей день не представляет собой законченной научной системы, несмотря на издание целого ряда токсикологических и фармакологических монографий отечественных и зарубежных авторов, а также многочисленные публикации в периодических изданиях [4].

Родентициды – собирательное название средств защиты растений, состоящее из двух слов: rodent – грызун и cide – сокращать (смысловой перевод – средства, сокращающие численность грызунов).

Родентициды – это химические вещества, производимые и продаваемые с целью уничтожения грызунов. Хотя родентициды обычно называют «крысиным ядом», они также используются для уничтожения мышей, сурков, бурундуков, дикообразов, нутрий, бобров и полевок.

Случаи отравления родентицидами описаны и у животных, и у людей. Среди всех сообщений об отравлении домашних животных 63% случаев приходится на собак, 19,4 % — на кошек, значительно реже (менее 2–3 %) сообщается об отравлении кур, лошадей, кроликов, коз, овец, свиней [5].

За пределами нашей страны число публикаций об отравлениях родентицидами млекопитающих, птиц, людей непрерывно возрастает [6].

Отравления родентицидами зарегистрированы на всех континентах. Центротравлений в Иллинойсе описывает резкое возрастание числа пациентов с кровоточивостью: у всех обследованных отмечены сублетальные дозы бродифакума, и/или дифенакума и/или бромадиолона [7]. В Самарской и Ульяновской областях в 2019 г. произошло массовое (80 установленных пациентов) отравление подсолнечным маслом. Масло было изготовлено из семян подсолнечника, обработанных родентицидами. [5].

Причины отравления родентицидами людей могут быть различными: суицид, случайный прием, отравление на производстве, умышленный прием родентицидов при психических болезнях, синдроме Мюнхгаузена, криминальные отравления, отравления неустановленным источником [5].

Эпидемиологических данных о частоте отравления родентицидами населения нет, но, по сообщениям различных лет, с 1988 по 2015 г. ежегодно в мире отравление родентицидами получают от 5133 до 13 423 человек. Лишь в отдельных работах сообщается о значительном числе отравившихся, как, например, 110 человек, отравившихся родентицидами в Гонконге [5].

Современные данные показывают высокую опасность суперварфаринов: по лимитирующему показателю токсичности и опасности родентицидных средств – кумулятивному эффекту (средства относятся к 1-му классу чрезвычайно опасных по действующей классификации токсичности и опасности родентицидов) [6].

В связи с изложенным, цель проведенного исследования заключалась в экстраполяции средних летальных доз родентицидов с лабораторных животных на человека.

Объекты и методы исследования

В работе были использованы данные отечественных литературных источников о средних летальных дозах родентицидов для крыс при пероральном введении [8, 9] (табл. 1). В тех случаях, когда в литературном источнике приведен интервал варьирования ЛД₅₀, для расчетов использованы наименьшие значения. Математико-статистическая обработка данных проведена с использованием табличного процессора Excel [10].

Таблица 1

Средние летальные дозы родентицидов для крыс при пероральном введении

Родентицид	Формула	ЛД ₅₀ , мг/кг
Бродифакум	$C_{31}H_{23}BrO_3$	0,22
Бромадиолон	$C_{30}H_{23}BrO_4$	0,65
Тетрафенацин	$C_{23}H_{16}O_3 + C_{23}H_{15}ClO_3$	0,80
Дифенакум	$C_{31}H_{24}O_3$	1,17
Дифенацин	$C_{23}H_{16}O_3$	1,30
Изоиндан	$C_{26}H_{22}O_3$	1,60
АТУ(Крысид)	$C_{11}H_{10}N_2S$	14,0
Фосфид цинка	Zn_3P_2	15,0
Хлорофацинон	$C_{23}H_{15}ClO_3$	20,5
Варфарин	$C_{19}H_{16}O_4$	58,0

Из-за больших видовых отличий между видами, то, что является относительно безопасным для крыс, вполне может быть чрезвычайно токсично для человека и наоборот (шоколад, безвредный для человека, токсичен для многих животных).

Токсикологический эксперимент на животных проводится с целью разработать рекомендации для профилактики и лечения отравлений у человека. Однако существуют определенные сложности в переносе данных опыта с животных на человека, так как теоретическая база сравнительной токсикологии еще недостаточна. В этом отношении привлекает своей простотой и обоснованностью расчетный метод экстраполяции доз ксенобиотиков с одного вида животных на другой, предложенный Ю.Р. Рыболовлевым и Р.С. Рыболовлевым [11].

Проведение регрессионного анализа связи токсичности с коэффициентами видовой устойчивости позволило авторам построить следующее уравнение:

$$ЛД_{50}(\text{человек}) = R(\text{человек})ЛД_{50}(\text{животное})/R(\text{животное}) \quad (1)$$

$$R(\text{человек}) = 0,57; R(\text{крыса}) = 3,62$$

Американское агентство по защите окружающей среды рекомендует для переноса токсикометрических данных с крыс на человека использовать следующее уравнение:

$$ЛД_{50}(\text{человек}) = ЛД_{50}(\text{крыса})[M(\text{человек})/M(\text{крыса})]^{0,667} \quad (2)$$

Модификация этого метода предполагает использование не только массы тела (М), но и массы внутренних органов, органов-мишеней, различных физиологических показателей, закономерно изменяющихся при переходе от более мелких к более крупным животным.

В проведенном исследовании вместо массы тела (М) была использована удельная интенсивность метаболизма ($P_{мет}$, кДж/кг) [12].

Paget и Barnes [13] разработали коэффициенты экстраполяции с учетом двух показателей: массы тела и его поверхности, которые позволяют легко переносить равноэффективные дозы различных веществ как с одного вида животных на другой, так и с животных на человека:

$$ЛД_{50}(\text{человек}) = 0,16 \cdot ЛД_{50}(\text{крыса}) \quad (3)$$

Результаты и их обсуждение

По данным табл. 1 и формулам 1-3 были рассчитаны величины ЛД₅₀ родентицидов для человека (табл. 2).

Таблица 2

Экстраполяция средних летальных доз родентицидов с крыс на человека при пероральном поступлении (ЛД₅₀, мг/кг)

Родентицид	Метод экстраполяции		
	Рыболовлевых	Paget, Barnes	Агентство США
Бродифакум	0,03	0,04	0,08
Бромадиолон	0,10	0,10	0,25
Тетрафенацин	0,13	0,13	0,30
Дифенакум	0,18	0,19	0,44
Дифенацин	0,20	0,20	0,50
Изоиндан	0,30	0,30	0,60
АТУ(Крысид)	2,2	2,2	5,3
Фосфид цинка	2,4	2,4	5,7
Хлорофацинон	3,2	3,3	7,7
Варфарин	9,1	9,3	21,9

Как следует из табл. 2, результаты экстраполяции величин ЛД₅₀ методом Рыболовлевых и Paget и Barnes практически одинаковы и примерно в два раза меньше значений ЛД₅₀, рассчитанных методом американского агентства по защите окружающей среды.

Центральное место при регламентации воздействия вредных веществ на человека занимает «принцип санитарного максимализма»: когда все неоднозначно, все неопределенно, нормативы трактуются в сторону ужесточения, то есть в сторону снижения показателя [14].

Результаты прогнозов ЛД₅₀ следует рассматривать как ориентировочные. Известно, что при установлении смертельных эффектов одних и тех же веществ на одном и том же виде животных, одного пола, возраста, находящихся в одинаковых условиях, конечные результаты могут отличаться от опыта к опыту, как минимум в 2–3 раза [15].

Список литературы

- Софронов Г.А., Александров М.В., Головкин А.И. и др. Экстремальная токсикология. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2012. 256 с.
- Фрумин Г.Т. Токсичность пестицидов для человека // Экологическая химия. 2021. 30(6). С. 321-325.
- Фрумин Г.Т., Токсичность химических веществ для человека, Ученые записки РГГМУ. 2015, №41. с. 188.
- Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Экстраполяция токсикологических данных с животных на человека. Москва: Медицина, 2009. 208 с.
- Галстян Г.М., Давыдкин И.Л., Николаева А.С. и др. Случай массового отравления родентицидами // Гематология и трансфузиология. 2020. 65(2). С. 174-189.
- Ерофеева Е.В., Суркова Ю.Е., Шубкина А.В. Родентициды и гибель животных // Успехи современной биологии. 2021. Том 141. № 5. С. 496-507.
- Devgun J.M., Rasin A., Kim T. et al. An outbreak of severe coagulopathy from synthetic cannabinoids tainted with long-acting anticoagulant rodenticides // Clin. Toxicol. 2020. V. 58. № 8. P. 821–828.
- Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Белан С.Р., Пылова Т.Н., Справочник по пестицидам. Москва.: Химия, 1985. 352 с.
- https://t.me/AgroxxiPiA_bot
- Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel. М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.
- Рыболовлев Ю.Р., Рыболовлев Р.С. Дозирование веществ для млекопитающих по константам биологической активности // Доклады Академии Наук СССР, 1979. Т. 247, № 6, с. 1513.
- Фрумин Г.Т. Прогнозирование средней летальной дозы ионизирующего излучения для человека // Экологическая химия. 2026. 35(3). С. 235-240.

13. Paget, G.E., Barnes, J.M., Toxicity Tests. Evaluation of Drug Activities: Pharmacometrics, vol. 1, Academic Press: London and New York, 1964, p. 135.
 14. Возняк А.А., Лепихин А.П. Разработка региональных ПДК: необходимость, методика, пример // Географический вестник. 2018. № 2(45). С. 103–114.
 15. Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Под общ. ред. А.А. Каспарова, И.В. Саноцкого. Москва: Центр Международных Проектов ГКНТ, 1986. 428 с.
-

Фрумин Григорий Тевелевич, доктор химических наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории факультета географии Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена.

191186, РФ, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 48

Телефон: +7 (812) 571-60-88

E-mail: gfrumin@mail.ru

РАЗДЕЛ 5

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 4.1.3.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЧВ ПОД ХЛОПЧАТНИКОМ, ИХ БОНИТИРОВКА И МОНИТОРИНГ

Вердиева В.Г., Гусейнов М.С.

Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

В статье всесторонне исследованы вопросы оценки продуктивности почв под хлопчатником, изучения их агроэкологического состояния и применения современных методов мониторинга. В современных условиях сохранение плодородия сельскохозяйственных земель, рациональное использование почвенных ресурсов и повышение урожайности являются одними из приоритетных направлений устойчивого развития хлопководства.

В ходе исследования был проведён комплексный анализ морфологических, физико-химических и агрохимических показателей почв под хлопчатником. Оценивались содержание гумуса, реакция почвенной среды (рН), гранулометрический состав, обеспеченность элементами питания, степень засоления, водно-физические свойства, структурное состояние и микробиологическая активность почв.

Результаты проведённых исследований показали, что на продуктивный потенциал почв существенное негативное влияние оказывают антропогенные факторы, нерациональная система орошения, интенсивное земледелие, эрозийные процессы, засоление, а также несоблюдение агротехнических требований. Наряду с этим снижение запасов гумуса, нарушение баланса питательных веществ и ухудшение структуры почвы приводят к уменьшению её плодородия и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В статье особое внимание уделено значению почвенного мониторинга. Показано, что регулярное наблюдение за основными показателями почвы способствует повышению урожайности, предотвращению процессов деградации земель и сохранению экологического равновесия агроландшафтов.

В целях восстановления плодородия почв под хлопчатником рекомендованы оптимизация применения органических и минеральных удобрений, внедрение научно обоснованных севооборотов, проведение мелиоративных мероприятий, использование современных технологий орошения и инновационных агротехнических приёмов. Подчёркнута необходимость внедрения научно обоснованных систем мониторинга для сохранения почвенных ресурсов и обеспечения их устойчивого управления.

Результаты исследования имеют важное научное и практическое значение для эффективного управления почвенными ресурсами в хлопководческих хозяйствах, получения высоких и качественных урожаев, а также обеспечения агроэкологической устойчивости сельскохозяйственных территорий.

Ключевые слова: хлопчатник, почвы под хлопчатником, плодородие почв, продуктивность почв, бонитировка, мониторинг почв, агроэкологическое состояние, гумус, засоление, деградация почв, орошение, устойчивое земледелие.

PRODUCTIVITY OF SOILS UNDER COTTON, THEIR BONITATION AND MONITORING

Verdieva V.G., Huseynov M.S.

Azerbaijan State Agrarian University

This article comprehensively investigates the assessment of soil productivity under cotton cultivation, the study of their agroecological condition, and the application of modern soil monitoring methods. In the context of contemporary agriculture, the preservation of soil fertility, rational use of soil resources, and increase in crop productivity are among the key priorities of sustainable cotton production.

During the study, a comprehensive analysis of morphological, physicochemical, and agrochemical soil properties under cotton was conducted. The content of humus, soil reaction (pH), particle size distribution, nutrient availability, degree of salinity, water-physical properties, structural condition, and microbiological activity of soils were evaluated.

The results of the study showed that soil productivity potential is significantly negatively affected by anthropogenic factors, irrational irrigation practices, intensive agriculture, erosion processes, salinization, and non-compliance with agrotechnical requirements. In addition, the reduction of humus reserves, imbalance of nutrients, and deterioration of soil structure lead to decreased fertility and lower crop yields.

Special attention is given to the importance of soil monitoring. It has been demonstrated that regular observation of key soil parameters contributes to yield improvement, prevention of land degradation processes, and the maintenance of ecological balance in agro-landscapes.

To restore soil fertility under cotton cultivation, the optimization of organic and mineral fertilizer application, implementation of scientifically based crop rotation systems, execution of reclamation measures, use of modern irrigation technologies, and innovative agronomic practices are recommended. The necessity of implementing scientifically grounded monitoring systems for sustainable soil resource management is emphasized.

The results of the study are of significant scientific and practical importance for effective soil resource management in cotton-growing areas, achieving high and stable yields, and ensuring agroecological sustainability of agricultural territories.

Key words: cotton, cotton soils, soil fertility, soil productivity, bonitation, soil monitoring, agroecological condition, humus, salinization, soil degradation, irrigation, sustainable agriculture.

В условиях глобального демографического роста и усиливающегося антропогенного давления на природные экосистемы возрастает необходимость рационального и научно обоснованного использования почвенных ресурсов. Обеспечение экологического равновесия, повышение продуктивности сельскохозяйственного производства и получение стабильных урожаев высокого качества рассматриваются как приоритетные направления устойчивого развития аграрного сектора [18].

Почва является базовым компонентом агроэкосистем и основным средством сельскохозяйственного производства, определяющим уровень продуктивности культурных растений. Её агрофизические, агрохимические и биологические свойства напрямую влияют на формирование урожая и устойчивость агроценозов. Вместе с тем длительная интенсивная эксплуатация земельных ресурсов приводит к деградиционным процессам, включая снижение содержания гумуса, нарушение структуры почвы, ухудшение водно-физических свойств, засоление и снижение биологической активности [2].

Особую актуальность данные процессы приобретают в хлопкосеющих регионах, где интенсивное землепользование, несбалансированное внесение удобрений, неэффективные системы орошения и эрозионные явления существенно ограничивают продуктивный потенциал почв. В этих условиях возрастает значение комплексной оценки почвенного плодородия, его бонитировки и мониторинга на основе современных методов анализа [20].

Современные системы почвенного мониторинга, включающие традиционные агрохимические исследования и инновационные геоинформационные технологии, позволяют объективно оценивать динамику изменения почвенных свойств, выявлять ранние признаки деградации и разрабатывать научно обоснованные мероприятия по их предотвращению и восстановлению. Их применение способствует повышению эффективности землепользования и обеспечению экологической устойчивости агроландшафтов [15].

В этой связи целью настоящего исследования является комплексная оценка продуктивности почв под хлопчатником, анализ их агроэкологического состояния и обоснование роли современных методов мониторинга в обеспечении устойчивого управления почвенными ресурсами.

Основной целью исследования является комплексная оценка продуктивной способности почв под хлопчатником, научное изучение их агроэкологического состояния, а также анализ возможностей применения современных подходов к сохранению почвенного плодородия. В современных условиях сельского хозяйства рациональное управление земельными ресурсами, постоянный контроль их качественных показателей и предотвращение деградиционных процессов относятся к числу приоритетных направлений [19]. В этой связи определение продуктивного потенциала почв хлопкосеющих территорий имеет как научное, так и практическое значение.

Цель исследования также направлена на выявление роли природных и антропогенных факторов, влияющих на плодородие почв в районах возделывания хлопчатника. К ним относится изучение морфологического строения почвы, её физико-химических и агрохимических свойств, включая содержание гумуса, показатель pH, уровень обеспеченности питательными элементами, степень засоления и водно-физические характеристики. Одновременно к основным направлениям исследования относится анализ процессов деградации почв — засоления, эрозии, нарушения структуры и снижения продуктивности, а также выявление причин этих негативных явлений [6].

Основной задачей исследования также является оценка возможностей внедрения эффективных систем мониторинга для устойчивого использования почв под хлопчатником. В этом контексте особое значение приобретает регулярное наблюдение за почвенными показателями, своевременное выявление их изменений, а также разработка соответствующих агротехнических и мелиоративных мероприятий. Такой подход способствует сохранению почвенных ресурсов, повышению их продуктивности и поддержанию экологического равновесия [18].

В целом цель исследования заключается в научно обоснованной оценке современного состояния почв под хлопчатником и разработке практических рекомендаций по их эффективному управлению. Это, в свою очередь, направлено на обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства и сохранение почвенных ресурсов для будущих поколений.

Основные задачи данного исследования заключаются в всестороннем изучении продуктивной способности почв под хлопчатником и применении комплексного научного подхода к оценке их агроэкологического состояния. В первую очередь предусматривается изучение морфологических свойств хлопковых почв, определение строения почвенного профиля и характеристик его генетических горизонтов. Это позволяет получить важную информацию об условиях почвообразования и стадиях его развития.

Другой важной задачей является анализ физико-химических и агрохимических показателей почв под хлопчатником. В рамках данного направления осуществляется определение содержания гумуса, показателя pH, уровня обеспеченности питательными элементами (азотом, фосфором, калием), степени засоления и водно-физических свойств почв. Указанные показатели рассматриваются как основные критерии оценки уровня плодородия и продуктивного потенциала почв.

Другой задачей исследования является определение природных и антропогенных факторов, влияющих на плодородие почв. К ним относятся интенсивное земледелие, состояние ирригационных систем, эрозионные процессы, засоление и другие формы деградации почв. Анализ данных факторов позволяет выявить причины снижения продуктивности почв.

Одновременно важной задачей является оценка процессов деградации почв и изучение динамики их развития. Наряду с этим предусматривается исследование возможностей применения современных методов для регулярного мониторинга состояния почв под хлопчатником [8].

Наконец, одной из важных задач исследования является разработка научно обоснованных рекомендаций по агротехническим и мелиоративным мероприятиям, направленным на повышение плодородия почв под хлопчатником и обеспечение их устойчивого использования. Реализация данных задач способствует эффективному управлению почвенными ресурсами и обеспечению высокой продуктивности в хлопководстве.

Объект и методы исследования

Объектом исследования выбран Бардинский район, являющийся одним из ключевых сельскохозяйственных и хлопководческих регионов Азербайджана. Данный район отличается благоприятным природно-географическим положением, значительными запасами плодородных почв и развитой ирригационной сетью, что обуславливает его ведущую роль в системе производства хлопка в республике.

На территории района распространены преимущественно серые, серо-коричневые и аллювиально-луговые почвы, которые характеризуются благоприятными агроэкологическими свойствами и высокой пригодностью для возделывания хлопчатника [17].

Климат Бардинского района характеризуется как полупустынный и сухостепной тип. Жаркое и засушливое лето, а также высокий уровень теплообеспеченности в вегетационный период создают благоприятные условия для развития хлопчатника. Вместе с тем длительное орошение, интенсивное земледелие и антропогенное воздействие приводят к изменению показателей почвенного плодородия на отдельных территориях, усилению процессов засоления и деградации почв [11].

В ходе исследования были отобраны почвенные образцы с хлопковых посевных площадей, расположенных в районе, и проведён их физический, химический и агробиологический анализ. Изучались содержание гумуса, показатель pH, количество поглощённых оснований, механический состав, уровень обеспеченности почв питательными элементами, а также их водно-физические свойства [3]. Одновременно осуществлялась оценка продуктивного потенциала почв, определение бонитетных показателей и сравнительный анализ результатов мониторинговых наблюдений.

Проведённые исследования направлены на определение современного состояния почв под хлопчатником, оценку уровня их плодородия, а также разработку путей их эффективного использования в будущем. Кроме того, результаты мониторинга имеют важное научное и практическое значение с точки зрения предотвращения деградации почв и развития экологически устойчивого сельского хозяйства.

Исследование проводилось на хлопковых посевных площадях, расположенных на территории Бардинского района, и было направлено на комплексное изучение агрофизических, агрохимических и экологических показателей почв. При выборе участков исследования предпочтение отдавалось территориям с интенсивным развитием хлопководства.

В ходе полевых исследований отбор почвенных образцов осуществлялся с различных глубин в соответствии с общепринятыми в почвоведении методиками. Пробы отбирались с соблюдением стандартных требований к почвенно-аналитическим исследованиям.

Лабораторные анализы включали определение основных агрохимических показателей почв. Содержание гумуса определялось методом Уолкли–Блэка (Walkley–Black), реакция почвенной среды (pH) — потенциометрическим методом, а содержание общего азота, фосфора и калия — с использованием соответствующих химических аналитических методов.

Также были изучены гранулометрический состав почв, их поглотительная способность, уровень карбонатности и степень засоления.

Для оценки продуктивной способности почв использовался бонитировочный метод. При этом показатели почвенного плодородия анализировались в сравнительном аспекте, а также определялось их влияние на развитие хлопчатника. В процессе оценки в качестве основных критериев были приняты содержание гумуса, уровень обеспеченности питательными веществами, водно-физические свойства почв и степень засоления [5].

Результаты и их обсуждение

В результате проведённых исследований были определены агрофизические и агрохимические характеристики почв под хлопчатником, распространённых на территории Бардинского района, а также оценён их продуктивный потенциал. Полученные данные свидетельствуют о том, что показатели почвенного плодородия напрямую зависят как от природных факторов, так и от антропогенного воздействия, в частности от интенсивности земледелия, режима орошения и уровня агротехнических мероприятий [4].

При анализе почвенных образцов установлено, что содержание гумуса варьирует по различным участкам. На хлопковых полях, длительное время находящихся в интенсивном сельскохозяйственном использовании, наблюдается снижение запасов гумуса. Это, в свою очередь, приводит к ослаблению структуры почвы, уменьшению её влагоудерживающей способности и снижению урожайности [1].

Реакция почвенной среды (pH) в основном характеризуется как слабощелочная. Повышение уровня щёлочности на отдельных участках затрудняет усвоение питательных элементов растениями. В частности, отмечается снижение доступности фосфора, что оказывает негативное влияние на развитие хлопчатника.

Согласно результатам исследования установлено, что оптимальное содержание азота, фосфора и калия в почве существенно повышает урожайность хлопчатника (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимические показатели почв под хлопчатником на территории Бардинского района

Глубина, см	Гумус, %	Общий азот, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	pH
0–20	1,57	0,12	24	310	7,6
20–40	1,50	0,10	20	285	7,7
40–60	1,90	0,09	18	260	7,8
60–100	0,77	0,05	12	210	8,0

На основании данных таблицы установлено, что в верхнем слое почвы (0–20 см) содержание гумуса составляет 1,57%. Данный показатель обусловлен более интенсивным накоплением органического вещества и растительных остатков в поверхностном горизонте.

На глубине 20–40 см наблюдается некоторое снижение содержания гумуса до 1,50%. Однако в слое 40–60 см фиксируется его увеличение до 1,90%, что может быть связано с накоплением аллювиальных отложений и перераспределением органического вещества в данном горизонте.

В нижнем слое почвенного профиля (60–100 см) содержание гумуса резко снижается до 0,77%, что объясняется слабой биологической активностью и ограниченным поступлением органических остатков в более глубокие горизонты почвы [13].

Содержание общего азота также демонстрирует постепенное снижение по профилю почвы. В верхнем горизонте его количество составляет 0,12%, на глубине 20–40 см — 0,10%, в слое 40–60 см — 0,09%, а в горизонте 60–100 см — 0,05%. Данная закономерность связана с преимущественной концентрацией азотных соединений в поверхностных слоях почвы. Снижение содержания азота в нижних горизонтах может оказывать негативное влияние на азотное питание хлопчатника.

Аналогичная тенденция наблюдается и в отношении фосфора (P_2O_5). В верхнем слое его содержание составляет 24 мг/кг, на глубине 20–40 см — 20 мг/кг, в слое 40–60 см — 18 мг/кг, а в горизонте 60–100 см — 12 мг/кг. Уменьшение содержания фосфора связано со слабощелочной реакцией почвенной среды, что затрудняет его доступность и усвоение растениями.

Содержание калия (K_2O) также наиболее высоко в верхнем горизонте. Так, в слое 0–20 см его содержание составляет 310 мг/кг, постепенно снижаясь с глубиной и достигая 210 мг/кг в горизонте 60–100 см. Поскольку калий играет важную роль в формировании качества хлопкового волокна, его снижение может отрицательно сказываться на урожайности и качестве продукции.

Реакция почвенной среды (pH) по профилю демонстрирует тенденцию к увеличению. Если в верхнем горизонте значение pH составляет 7,6, то в нижних слоях данный показатель возрастает до 8,0. Повышение щёлочности почвы приводит к снижению доступности ряда питательных элементов, в частности фосфора, и оказывает существенное влияние на агрохимические свойства почвы.

Анализ полученных результатов показал, что продуктивный потенциал почв под хлопчатником определяется не только содержанием питательных веществ, но и тесно связан с агрофизическими характеристиками почвы. Оптимальные показатели плотности, пористости и водно-физических свойств создают благоприятные условия для нормального развития корневой системы хлопчатника, а также для усвоения воды и питательных элементов [7]. Ухудшение агрофизических показателей, в свою очередь, приводит к нарушению воздушного и водного режима почвы, что в конечном итоге снижает её продуктивность (табл. 2).

Проведённые наблюдения показали, что увеличение плотности в нижних горизонтах почвенного профиля в определённой степени ограничивает проникновение корневой системы растений в более глубокие слои.

В результате снижается засухоустойчивость растений и уменьшается эффективность использования поливной воды. В связи с этим периодическое проведение мероприятий по глубокому рыхлению почв (глубокой вспашке или субсолированию) считается целесообразным с агротехнической точки зрения [9].

Таблица 2

Агрофизические показатели почв под хлопчатником на территории Бардинского района

Глубина, см	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Общая пористость, %	Влагоёмкость, %	Водопроницаемость, %	Гранулометрический состав
0–20	1,28	2,60	52	30	1,5	Среднесуглинистый
20–40	1,33	2,62	50	28	1,2	Среднесуглинистый
40–60	1,38	2,65	47	26	0,9	Тяжелосуглинистый
60–100	1,42	2,68	45	24	0,7	Тяжелосуглинистый

В результате бонитировочной оценки установлено, что почвы обладают различным потенциалом для сельскохозяйственного использования (табл. 3). Данные показатели позволяют объективно оценивать уровень плодородия почв, а также оптимизировать структуру посевов и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Таблица 3

Бонитировочная оценка почв под хлопчатник

Тип почвы	Гумус, %	Засоление	Бонитетный балл	Группа
Серо-бурые	1,5–2,0	слабое	81	I
Лугово-серые	1,3–1,8	слабое–среднее	74	II
Серо-луговые	1,0–1,5	среднее	65	III
Аллювиальные	1,8–2,2	отсутствует	85	I

Проведённая бонитировочная оценка показала, что наиболее благоприятными для возделывания хлопчатника являются аллювиальные и серо-бурые почвы. Их бонитетные баллы составляют соответственно 85 и 81, что обусловлено более высоким содержанием гумуса, благоприятными водно-физическими свойствами и отсутствием либо слабой степенью засоления. Данные почвы характеризуются высокой потенциальной продуктивностью и способны обеспечивать растения необходимыми условиями для роста и развития [21].

Лугово-серые почвы отнесены ко II группе качества с бонитетным баллом 74. Несмотря на относительно удовлетворительные показатели плодородия, наличие слабого и среднего засоления оказывает отрицательное влияние на их агропроизводственные свойства. Серо-луговые почвы характеризуются наименьшим содержанием гумуса и более высокой степенью засоления, вследствие чего их бонитетный балл снижается до 65, что соответствует III группе качества [10].

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что одним из основных факторов, снижающих качество и продуктивность почв, является засоление. Увеличение степени засоления приводит к ухудшению водного режима, снижению доступности питательных веществ и ухудшению условий развития корневой системы растений.

В ходе исследований на отдельных участках были выявлены слабая и средняя степени засоления почв. Развитие данного процесса связано главным образом с нарушением режима орошения, подъёмом уровня грунтовых вод и недостаточно эффективной работой дренажных систем [14].

Для предотвращения дальнейшего засоления и повышения плодородия почв необходимо совершенствование мелиоративных мероприятий, рациональное использование оросительной воды и поддержание дренажной сети в исправном состоянии [12].

Влияние основных показателей почвы на урожайность хлопчатника обобщено в таблице 4.

Таблица 4

Влияние основных показателей почвы на урожайность хлопчатника

Показатель	Оптимальный уровень	Степень влияния на урожайность
Гумус	1,5–2,5 %	Высокая
Азот	0,10–0,15 %	Высокая
Фосфор	20–30 мг/кг	Средняя–высокая
Калий	250–350 мг/кг	Высокая

Анализ данных таблицы 4 показывает, что гумус, азот и калий являются основными факторами, непосредственно определяющими урожайность хлопчатника. Высокое содержание гумуса способствует улучшению физических, химических и биологических свойств почвы, а также повышает обеспеченность растений элементами питания. Азот играет важную роль в процессах роста и формирования вегетативной массы растений, тогда как калий способствует повышению устойчивости хлопчатника к неблагоприятным условиям среды и улучшает качество урожая.

Влияние фосфора оценивается как среднее–высокое, что связано с его способностью переходить в труднодоступные для растений соединения в результате химического связывания в почве. Важным фактором является также реакция почвенной среды (pH). Отклонение показателя pH от оптимальных значений приводит к снижению доступности питательных элементов и ухудшению их усвоения растениями.

Результаты мониторинга показали, что показатели плодородия почв под хлопчатником изменяются. Особенно в условиях интенсивного земледелия наблюдается постепенное снижение запасов гумуса и содержания основных элементов питания, что приводит к уменьшению продуктивного потенциала почв.

В связи с этим особое значение приобретает регулярный мониторинг агрохимического состояния почв и совершенствование системы удобрения на основе полученных данных. Научно обоснованное применение органических и минеральных удобрений, соблюдение севооборотов и проведение мелиоративных мероприятий позволяют предотвратить деградацию почв, повысить их плодородие и обеспечить устойчивое развитие хлопководства [7].

Основные процессы деградации, выявленные в исследуемых почвах, обобщены в таблице 5.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что наиболее серьёзной проблемой исследуемых почв является их уплотнение, которое характеризуется высокой степенью проявления. Уплотнение приводит к ухудшению водно-воздушного режима, снижению водопроницаемости и затрудняет развитие корневой системы растений. Значительное влияние на состояние почв оказывает также засоление, вызывающее ухудшение условий питания растений и снижение урожайности хлопчатника.

Таблица 5

Деградационные процессы в почвах под хлопчатником

Деградационный процесс	Степень проявления	Влияние на почву
Засоление	Средняя	Снижение урожайности
Уплотнение	Высокая	Нарушение водного режима
Потери гумуса	Средняя	Снижение плодородия
Эрозия	Слабая	Утрата верхнего плодородного слоя

Потери гумуса имеют среднюю степень распространения и сопровождаются уменьшением запасов органического вещества, что негативно отражается на плодородии почв и их способности обеспечивать растения необходимыми элементами питания. Эрозионные процессы проявляются в меньшей степени, однако их развитие приводит к частичной утрате наиболее плодородного верхнего горизонта почвы и ухудшению её агроэкологических свойств [16].

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения комплекса агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий, направленных на предотвращение деградации почв, сохранение их плодородия и обеспечение устойчивого производства хлопчатника [20].

Выводы

Результаты проведённого исследования показывают, что продуктивный потенциал почв под хлопчатником, распространённых на территории Бардинского района, определяется комплексным состоянием их агрофизических и агрохимических свойств. Основными факторами, влияющими на уровень плодородия почв, являются запасы гумуса, содержание основных элементов питания, степень засоления и показатели физического состояния почвенного профиля.

В ходе исследования установлено, что с увеличением глубины почвенного профиля содержание гумуса, общего азота, фосфора и калия постепенно снижается, тогда как значение показателя рН, напротив, возрастает. Данная тенденция свидетельствует об ограничении запасов питательных веществ в нижних горизонтах и формировании слабощелочной среды, что оказывает негативное влияние на усвоение растениями элементов питания.

Анализ агрофизических показателей показал, что в более глубоких горизонтах почвы наблюдается увеличение объёмной массы, а также снижение пористости и водопроницаемости. Это приводит к уплотнению почвы, ухудшению водно-воздушного режима и, как следствие, ограничению развития корневой системы хлопчатника.

В результате бонитировочной оценки установлено, что аллювиальные и серо-бурые почвы обладают высоким продуктивным потенциалом и относятся к I бонитировочной группе. Лугово-серые и серо-луговые почвы характеризуются более низкими показателями плодородия и отнесены ко II–III бонитировочным группам. В качестве основных факторов, снижающих качество почв, определены засоление и уменьшение запасов гумуса.

Результаты исследования показали, что на отдельных участках наблюдаются процессы слабого и среднего засоления почв. Основными причинами данного явления являются нерациональное орошение, повышение уровня грунтовых вод и неудовлетворительное состояние дренажных систем. Засоление нарушает осмотический режим почвы, ограничивая использование растениями воды и питательных веществ.

В целом результаты проведённого мониторинга и оценки свидетельствуют о том, что интенсивное возделывание хлопчатника оказывает негативное влияние на агроэкологическое состояние почв и со временем приводит к снижению их плодородия. В связи с этим для обеспечения устойчивого использования земельных ресурсов необходимо проведение систематического мониторинга и внедрение научно обоснованных управленческих мероприятий.

Таким образом, почвы под хлопчатником на территории Бардинского района характеризуются средним уровнем плодородия и являются пригодными для возделывания хлопчатника. Однако для сохранения и повышения их продуктивного потенциала необходимо применение комплекса агротехнических, агрохимических и мелиоративных мероприятий. К числу основных мер относятся сбалансированное внесение органических и минеральных удобрений, расширение и внедрение научно обоснованных севооборотов, оптимизация режимов орошения, проведение мелиоративных работ, а также использование современных систем мониторинга состояния почв.

Список литературы

1. Алиев, З.Г. (2021). Динамика гумуса почв в различных агроэкологических зонах Азербайджана. Журнал «Почвоведение и агрохимия», 1(1), 12–18.
2. Алиев, Р.Г. (2023). Влияние агрофизических показателей на плодородие почв. Журнал научных исследований, 6(2), 25–32.
3. Гасанов, Э.М. (2021). Оценка агрохимических показателей в почвах под хлопчатник. «Азербайджанская аграрная наука», 4(2), 60–66.
4. Глазовская, М.А. (2022). Антропогенная трансформация почв и её экологические последствия. География и природные ресурсы, 4, 10–18.
5. Иванов, А.Л. (2023). Мониторинг засоления и плодородия почв в условиях орошаемого земледелия. Почвоведение, №5, 34–42.
6. Ковда, В.А., Добровольский, Г.В. (2022). Деградация и плодородие орошаемых почв аридных территорий. Москва: Наука.
7. Мамедов, А.Н. (2024). Развитие систем мониторинга почв в Азербайджане. «Аграрные инновации», 1(1), 9–15.
8. Мамедов, Р.С. (2025). Процессы деградации почв в агроэкосистемах. «Аграрная экология», 1(1), 5–12.
9. Мустафаев, М.Г. (2021). Изменение плодородия и мониторинг орошаемых почв. «Исследования аграрных наук», 2(3), 45–51.
10. Петров, И.Н. (2025). Современные методы оценки плодородия сельскохозяйственных почв. Почвенные ресурсы, №1, 15–23.
11. Панагос, П. и др. (2022). Soil erosion and land productivity under climate and land-use change. Environmental Science & Policy, 132, 45–58.

12. Рзаев, А.Р. (2022). Эффективность мелиоративных мероприятий на засоленных почвах. Журнал «Мелиорация», 2(2), 33–40.
 13. Рустамов, С.М. (2024). Изменение запасов гумуса в почвах под хлопчатник. Soil Science Bulletin, 3(1), 22–29.
 14. Соколов, В.В. (2024). Влияние длительного орошения на агрофизические свойства почв. Аграрная наука, №3, 28–36.
 15. Ширинова, Т.А. (2024). Долгосрочный мониторинг плодородия почв. Журнал экологического мониторинга, 2(1), 13–20.
 16. Вердиева В.Г., Ибрагимов А.Г. (2023). Особенности развития эрозионных процессов на хлопковых полях Кура-Араксинской низменности. Научный журнал «Мелиорация», №2 (104), Минск, 47–52.
 17. Вердиева В.Г., Мустафаев М.Г. (2025). Изучение засоленных светло серо-бурых почв на окрестностях Кура-Аразской равнины. Вестник Белорусской Государственной Сельскохозяйственной Академии, №1.
 18. FAO (2023). Global Soil Monitoring and Assessment Report. Rome: Food and Agriculture Organization.
 19. Lal, R. (2022). Soil degradation and sustainable land management in agroecosystems. Soil & Tillage Research, 218, 105320.
 20. Wang, Y. et al. (2024). Irrigation effects on soil salinity and crop productivity. Agricultural Water Management, 289, 108652.
 21. Zhang, X. et al. (2025). Long-term soil fertility decline under intensive cotton cultivation. Geoderma, 430, 116310.
-

Вердиева Вафа Гачай кызы, доктор философии по аграрным наукам, доцент (б.н.з.), Азербайджанский Государственный Аграрный Университет, доцент (б.н.з.).

Азербайджанская Республика, 2000, г.Гянджа, ул. А.У.Гянджеви, 200

Телефон: +994505974584, e-mail:

E-mail: vafa.verdiyeva@adau.edu.az

Гусейнов Мухаммед Сафийар оглы, доктор философии по аграрным наукам, доцент, Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

Азербайджанская Республика, 2000, г.Гянджа, ул. А.У.Гянджеви, 200

Телефон: +994505974584, e-mail:

E-mail: vafa.verdiyeva@adau.edu.az

УДК 66. 047.75.4/5

СУШКА ЗЕРНА В ВЕРТИКАЛЬНОМ НЕПОДВИЖНОМ СЛОЕ

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

Белорусский государственный экономический университет

Получены кривые сушки и кривые скорости сушки при конвективной сушке пшеницы в трёх неподвижных слоях пшеницы, расположенных друг над другом. Определена высота зоны сушки и время сушки слоя такой высоты. Получены зависимости времени сушки, максимальной скорости сушки и влагосодержания от высоты слоя пшеницы. Проведен анализ полученных зависимостей и предложен способ непрерывной сушки неподвижного слоя, обеспечивающий постоянство влагосодержания зерна на выходе из сушилки.

Ключевые слова: способ сушки, конвективная сушка, весовой метод, пшеница, кинетические кривые, время сушки, скорость сушки.

DRYING GRAIN IN A VERTICAL FIXED-BED LAYER

Protasov S.K., Borovik A.A., Braykova A.M., Bazylchuk T.A.

Belarusian State University of Economics

Drying curves and drying rate curves were obtained for convective drying of wheat in three fixed wheat layers located one above the other. The drying zone height and drying time for a layer of this height were determined. The dependences of drying time, maximum drying rate, and moisture content on the wheat layer height were obtained. An analysis of the obtained dependences was performed, and a method for continuous drying of a fixed bed was proposed, ensuring a constant moisture content of grain at the dryer outlet.

Key words: drying method, convective drying, gravimetric method, wheat, kinetic curves, drying time, drying rate.

Исследованиям конвективной сушки зерна в плотном неподвижном слое посвящено большое количество работ. В этих работах рассматривается кинетика сушки неподвижного слоя зерна в сушилках напольного типа. Однако в них не решены вопросы неравномерности сушки по высоте слоя зерна.

Исследования некоторых авторов показали, что в процессе конвективной сушки камерной зерносушилки напольного типа в неподвижном слое можно выделить зону, где сушка происходит наиболее интенсивно [7,9]. Её называют зоной сушки, поскольку сушка зерна осуществляется по всей толщине слоя. Для определения размеров зоны сушки зерна Н.М. Савич предложил следующие понятия. Высота зоны сушки – это расстояние между верхней и нижней её границами. Верхняя граница зоны сушки – это слой зерна с влагосодержанием близким к начальному (то есть процесс сушки в этом слое не начался). Нижняя граница зоны сушки – это слой зерна с влагосодержанием близким к равновесному (процесс сушки в этом слое уже завершен) [9]. Для исследований конвективной сушки зерна в плотном неподвижном слое в ряде работ используют моделирование [12-15]. Итоги моделирования показывают, что сушка зерна по высоте слоя проходит неравномерно.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований стало зерно пшеницы марки Батько. Начальное влагосодержание зерна 0,22 кг/кг. Температура сушки 60°C. Скорость воздуха в сушильных камерах 0,42 м/с. Температура атмосферного воздуха 20 °С, относительная влажность 40%. Исследование кинетики сушки проводились весовым методом. Сущность метода заключается в том, что сушилку с зерном периодически отсоединяют от работающей установки, и взвешивают [10, 11]. Весовой метод позволяет определить влагосодержания в средней части объёма зерна, то есть на $\frac{1}{2}$ высоты слоя. Для послойного исследования разработана лабораторная установка [11], схема которой показана на рисунке 1.

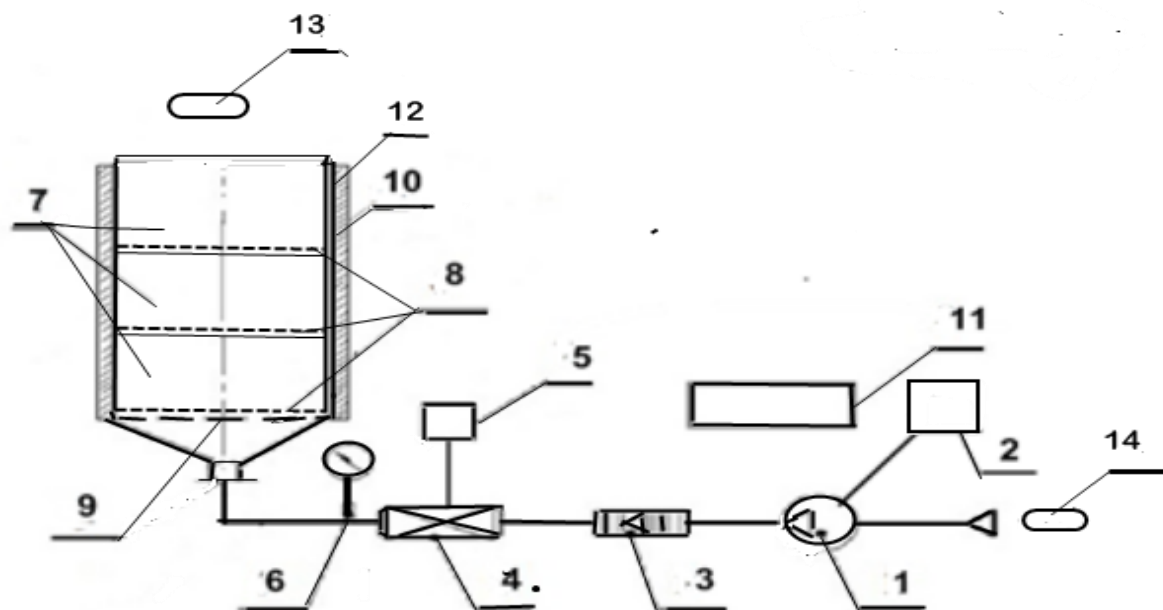


Рисунок 1. Схема лабораторной установки: 1 - воздушодувка; 2 – автотрансформатор; 3 – ротаметр; 4 – калорифер; 5 – автотрансформатор; 6 – термометр; 7 – выдвижные сушильные камеры; 8 – сетчатые днища камер; 9 – опорная решётка сушилки; 10 – теплоизоляция; 11 – весы; 12 - сушилка; 13, 14 – термогигрометры.

Принцип работы установки, подготовка зерна для исследований и последовательность проведения исследований подробно описаны в работе [11].

Результаты и их обсуждение

На рисунке 2 приведены кинетические кривые сушки трёх сушильных камер, высота каждой камеры 28 мм. Из рисунка видно, что характер изменения кривых сушки для каждой камеры одинаков, то есть по всей толщине слоя сушка зерна пшеницы идёт равномерно.

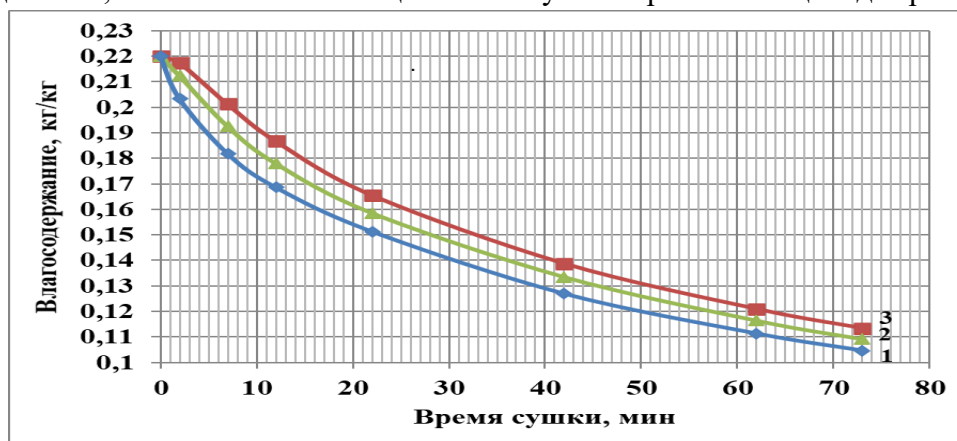


Рисунок 2. Кривые сушки пшеницы для сушильных камер:
1– нижняя; 2– средняя; 3– верхняя

С помощью кривых сушки (рисунок 2) определено время сушки пшеницы в каждом слое до конечного влагосодержания 0,12 кг/кг. Поскольку влагосодержание определено весовым методом, то в любой точке графической зависимости значение влагосодержания соответствуют среднему значению объёма камеры. Для нижней камеры высота слоя зерна равна 14 мм, для средней – 42 мм и для верхней – 70 мм. По полученным данным построена графическая зависимость времени сушки от половины высоты слоя зерна в каждой сушильной камере, которая представлена на рисунке 3. Можно видеть, с увеличением высоты слоя зерна время сушки увеличивается по прямолинейной зависимости.

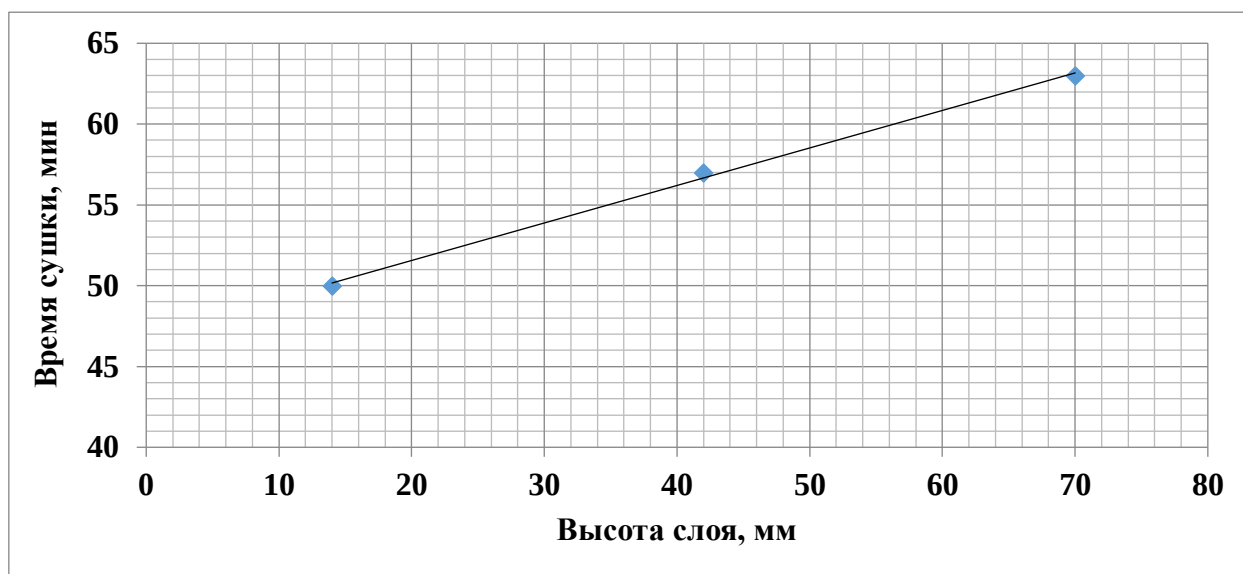


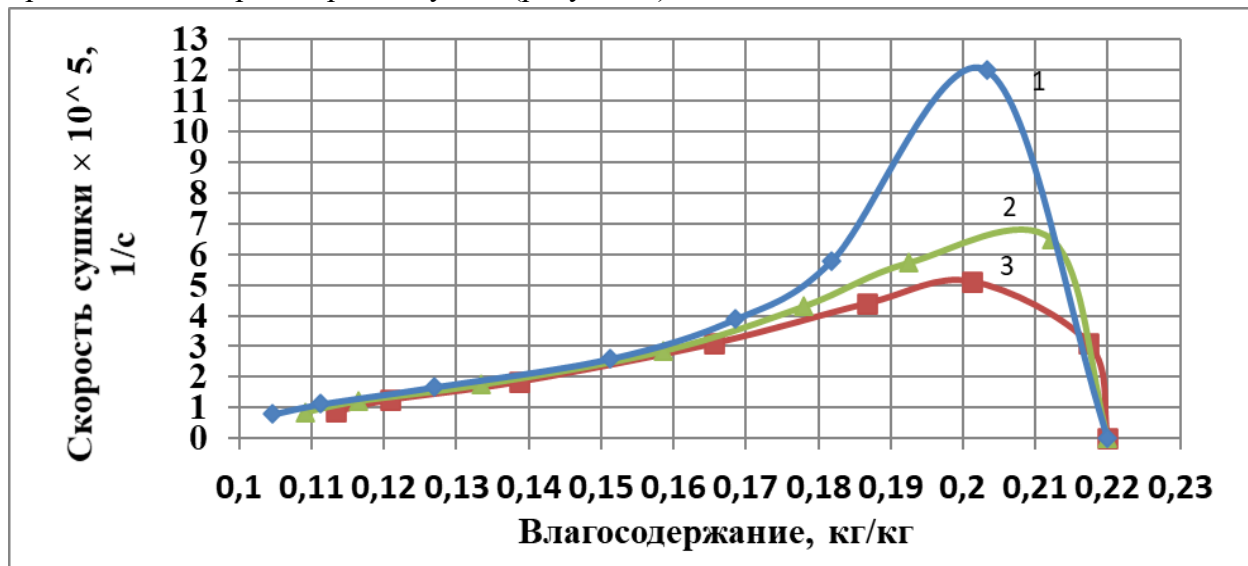
Рисунок 3. Зависимость времени сушки зерна от высоты слоя

В результате математического анализа данных (рисунок 3), выполненного средствами MS Excel, получена линейная зависимость для определения времени сушки пшеницы в зависимости от высоты слоя зерна:

$$\tau = 0,2321 \times h + 46,917, \quad (1)$$

где τ – время сушки, мин; h – высота слоя зерна, мм. Коэффициент детерминации зависимости (1) составил 0,998.

Кривые сушки (рисунок 2) обработаны с использованием методики, представленной в работе [11], и получены кривые скорости сушки для нижней, средней и верхней сушильных камер (рисунок 4). Из графика видно, что скорость сушки в нижней камере на протяжении всего процесса сушки выше скорости сушки в средней и верхней камерах. Анализ характера изменения кривых сушки и кривых скорости сушки (рисунки 2 и 4) показывает, что во всех сушильных камерах в течение двух минут скорость сушки резко возрастает до своего максимального значения. В течение этого времени идёт прогрев зёрен пшеницы, и с их поверхность удаляется механически связанная влага. Затем наступает второй период падающей скорости сушки. Для второго периода характерно удаление внутренней влаги зёрен. По мере удаления внутренней влаги давление водяного пара над поверхностью зёрен уменьшается, приближаясь в пределе к величине парциального давления паров воды в сушильном агенте. Движущая сила процесса сушки уменьшается, приближаясь к нулю, и поэтому скорость процесса так же приближается к нулю. Таким образом, при сушке пшеницы после прогрева зёрен первый период сушки практически отсутствует, а процесс протекает во втором периоде сушки (рисунок 4).



**Рисунок 4. Кривые скорости сушки зерна пшеницы для сушильных камер:
1 – нижняя; 2– средняя; 3 – верхняя**

По данным рисунка 4 определены максимальные скорости сушки для всех сушильных камер. Построена графическая зависимость максимальной скорости сушки от высоты слоя зерна в каждой сушильной камере (рисунок 5).

Из рисунка видно, что с увеличением высоты слоя зерна, скорость сушки снижается. В результате математического анализа данных, выполненного средствами MS Excel, получена зависимость для определения максимальной скорости сушки зерна пшеницы в зависимости от высоты слоя:

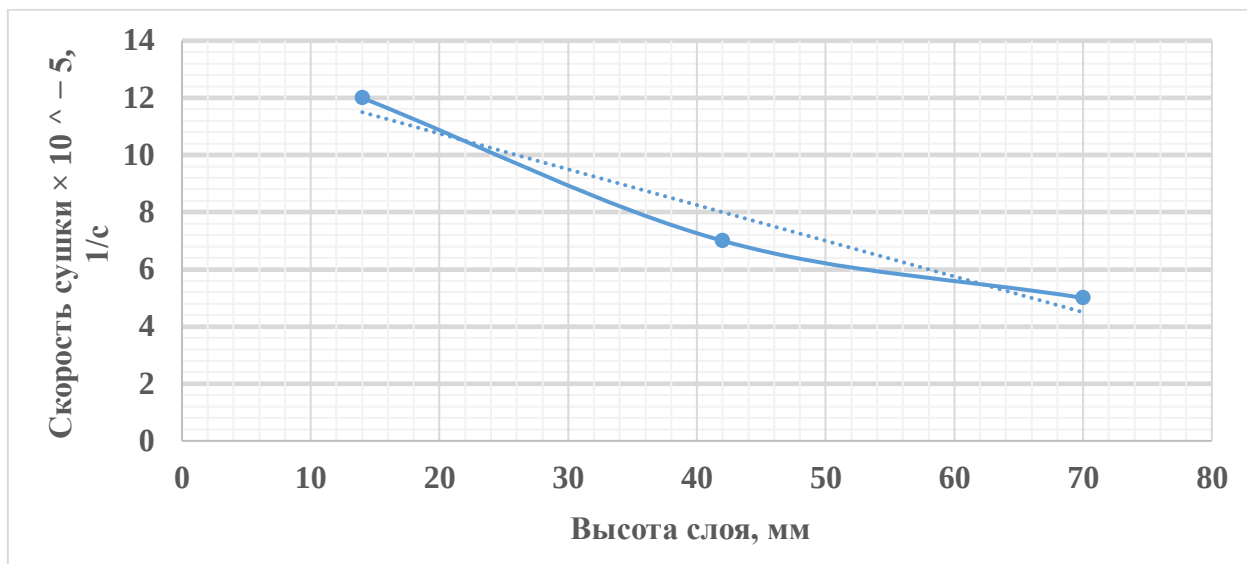


Рисунок 5. Зависимость максимальной скорости сушки от высоты слоя зерна

$$N_{\max} = (-0,125 \times h + 13,25) \times 10^{-5}, \quad (2)$$

где $N_{\max}$ – максимальная скорость сушки $\times 10^{-5}$, 1/с; h – высота слоя зерна, мм. Коэффициент детерминации зависимости (2) составил 0,9962.

С помощью кривых сушки всех сушильных камер (рисунок 2) определены значения влагосодержания зерна в каждом слое за 49 минут сушки. Влагосодержание зерна в нижнем слое достигает 0,12 кг/кг, в среднем слое – 0,1258 кг/кг и в верхнем слое – 0,1305 кг/кг. На основании этих данных построена графическая зависимость влагосодержания зёрен от высоты слоя (рисунок 6). Из рисунка следует, что с увеличением высоты слоя, влагосодержание зерна увеличивается по прямолинейной зависимости. Математический анализ зависимости выполнен средствами MS Excel, и получена формула для расчета влагосодержания зерна пшеницы в зависимости от высоты слоя:

$$U = 0,0002 \times h + 0,1176, \quad (3)$$

где U – влагосодержание зерна, кг/кг; h – высота слоя зерна, мм. Коэффициент детерминации зависимости (3) составил 0,9984.

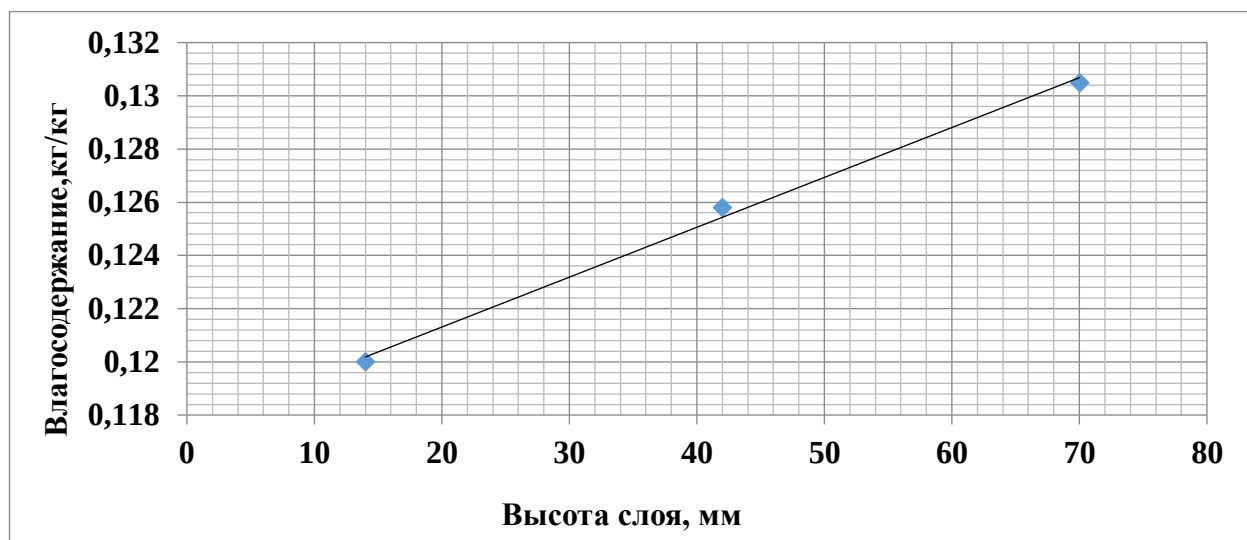


Рисунок 6. Изменение влагосодержания зерна по высоте слоя

Принимая, что зависимость (3) справедлива по всей высоте зоны сушки, то можно определить высоту зоны сушки. Поскольку верхняя граница зоны сушки – это слой зерна с влагосодержанием близким к начальному (то есть процесс сушки в этом слое не начался). Поэтому предельную высоту высушиваемого слоя определим из зависимости (3) приняв $U = 0,22$ кг/кг. То есть: $0,22 = 0,0002 h + 0,1176$. Из этого равенства следует, что высота зоны сушки $h = 512$ мм. Время сушки слоя зерна высотой 512 мм от влагосодержания 0,22 кг/кг до влагосодержания 0,12 кг/кг согласно зависимости (1) составит 166 минут. Однако, нижерасположенные слои будут пересушены. Для исключения пересушки зерна предложен следующий способ сушки. Как только самый нижний слой зерна высох до влагосодержания 0,12 кг/кг, необходимо его удалить из зоны сушки. Время сушки первого слоя, согласно зависимости (1), составит 50 минут. На его место, под действием силы тяжести, опустится вышерасположенный слой. Время сушки второго слоя, согласно зависимости (1), составит 56,7 минут. Таким образом через 6,7 минуты второй слой досохнет до 0,12 кг/кг и его тоже следует удалить из зоны сушки.

Непрерывно удаляя слои зерна с влагосодержанием 0,12 кг/кг, а на самый верх слоя высотой 512 мм добавляя такое же количество влажного зерна, будет осуществляться непрерывная сушка неподвижного слоя зерна. При этом из сушилки будет непрерывно выгружаться зерно с постоянным влагосодержанием. Погрешность влагосодержания получаемого зерна зависит от высоты удаляемого слоя. Так для высоты удаляемого слоя 28 мм, согласно формулы (3), нижняя часть этого слоя ($h=0$) имеет влагосодержание 0,1176 кг/кг, а верхняя часть ($h=28$) – 0,1232 кг/кг. Таким образом, диапазон рассеяния влагосодержания выгружаемого зерна невелик и составляет всего лишь 0,0058 кг/кг, что практически обеспечивает постоянство высушенного зерна по конечному влагосодержанию. При этом среднее значение влагосодержания удаляемого слоя зерна составит 0,1204 кг/кг, что практически равно 0,12 кг/кг.

Выводы

1. Получены кинетические кривые сушки и кривые скорости сушки для трёх неподвижных слоёв пшеницы с начальным влагосодержанием $U = 0,22$ кг/кг, которые расположены друг над другом.
2. Установлены зависимости для определения времени сушки и влагосодержания зерна пшеницы в зависимости от высоты слоя.
3. Определена предельная высота зоны сушки 0,512 м и время сушки зерна этой высоты 166 мин.
4. Предложен новый способ непрерывной сушки вертикального неподвижного слоя зерна, который обеспечивает на выходе из сушилки постоянное среднее по величине влагосодержание $U = 0,1204$ кг/кг.

Список литературы

1. Загоруйко М. Г., Павлов С. А. Исследование кинетики досушки зерна на складе // Аграрный научный журнал. 2020. № 12. С. 87–89. doi: 10.28983/asj.y 2020i12pp87-89. EDN SIDKZL.
2. Павлов С.А., Левина Н.С., Лукин И.Д. Исследование сушки селекционных семян в плотном слое // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2018. 12(1): С. 22 - 26. <https://doi.org/10.22314/2073-7599-2018-12-1-22-26>.
3. Карпенко Г. В., Курдюмов В. И., Павлушин А. А., Карпенко М. А. Особенности процесса сушки зерна пшеницы в элементарном слое. // Пермский аграрный вестник. 2021. №4 (36). С.4 – 13. doi: 10.47737/2307-2873_2021_36_4.

4. Разворотнев А.С. Гавриченко Ю.Д., Кечкин И.А. Режимы хранения и вентилирования зерна пшеницы в металлических силосах большой вместимости. // Хлебопродукты. 2017. № 11. С. 57–59. EDN ZQOCON.
5. Тертычная Т. Н., Шевцов А. А., Куликов С. С. Экспериментально-статистическое исследование процесса сушки зерна тритикале при противоточно-прямоточном продувании зернового слоя // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82. № 4 (86). С. 38–46. doi: 10.20914/2310-1202-2020-4-38-46.
6. Остриков А. Н., Копылов М. В., Медведков Е. Б., Аскарлов А. Д., Нурахметов Б. К. Исследование процесса активного вентилирования зерна в послеуборочный период // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15. № 2(73). С. 28 – 38. DOI: 10.53914/issn 2071 – 2243_2022_2-28.
7. Козлов А.В., Шевченко М.В., Горбунова Л.Н., Дубкова Е.С. Исследование возможности регулирования и автоматической оптимизации системы управления камерной зерносушилки [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно- производственный журнал. 2021. №4. Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/4/st_406.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/20214406>.
8. Богомолов, И. С., Клейменова, Н. Л., Копылов, М. В. Исследование процесса сушки зерновых культур // Ползуновский вестник. 2021 № 4 С. 14-19. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.04.002.
9. Савич Н.М. К вопросу определения оптимальных параметров установок активного вентилирования льновороха. // Сб. науч. Трудов ЦНИИМЭСХ. – Минск, 1968. – С. 236-247.
10. Протасов С. К., Боровик А. А., Брайкова А. М. Кинетика сушки неподвижного слоя пшеницы // Дальневосточный аграрный вестник. 2025. Том 19. № 1. С. 95–105. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2025-19-1-95-105>.
11. Протасов, С.К. Послойное исследование кинетики сушки зерна в неподвижном слое. / С.К.Протасов, А.А. Боровик, А.М. Брайкова // Мичуринский агрономический вестник, 2024. №2. С. 6 – 13.
12. Захяхатнов В.Г. Моделирование процесса сушки зерна в неподвижном слое // Южно-Уральский государственный аграрный университет. 2021. Т.28. № 2. С. 217-221. EDN: VINDLE.
13. Богданов С. И., Дарманиян А. П., Маркин М. А. Исследование и математическое моделирование кинетики сушки зерна озимой пшеницы. // Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса. 2022. 2(66). С. 439-448. doi: 10.32786/2071-9485-2022-02-54. END JLNHWI.
14. Загоруйко М. Г., Бельшкшина М. Е., Марин Р. А., Башмаков И. А. Обоснование математических моделей переменного теплоподвода при сушке зерна // Аграрный научный журнал. 2021. № 11. С. 87–92. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i11pp87-92>.
15. Воронова Е.В., Павлов И.О., Гладких Т.В. Результат моделирования процесса сушки дисперсных сред. // Вестник СГТУ. 2012. № 3 (67). С. 207-211.

Протасов Семен Корнеевич, кандидат технических наук, доцент. Белорусский государственный экономический университет

220086, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Калиновского, д. 58
 Телефон: +375172097989
 E-mail: semenprotas@mail.ru

Боровик Андрей Александрович, кандидат технических наук, доцент. Белорусский государственный экономический университет

220028, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Великоморская, 10
 Телефон: +375172097989
 E-mail: borovickandrew@yandex.by

Брайкова Алла Мечиславовна, кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой физикохимии материалов и производственных технологий. Белорусский государственный экономический университет

220117, Республика Беларусь, г. Минск, пр. им. газеты «Звезда», д. 28
 Телефон: +375172097989
 E-mail: braitkova_am@bseu.by

Базыльчук Татьяна Андреевна, кандидат технических наук. Белорусский государственный экономический университет

220070, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Партизанский 26
 Телефон: +375172097989
 E-mail: bazylchuk_t@bseu.by

УДК 619:618:636.4

СИНДРОМ МАСТИТ-МЕТРИТ-АГАЛАКТИЯ У СВИНОМАТОК: ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

Дикарев С.В.

Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

В последние десятилетия наблюдается рост актуальности проблем, связанных с патологическим течением послеродового периода у свиноматок, в частности, синдрома мастит-метрит-агалактия (ММА). Данный синдром характеризуется лактационной недостаточностью в сочетании с инфекционно-воспалительными процессами в вымени (мастит) и матке (метрит), приводя к значительным экономическим потерям в свиноводстве и ухудшению здоровья животных. Обзор литературы выявляет многофакторный характер этиологии и патогенеза ММА, включая несбалансированное кормление, неоптимальные условия содержания, бактериальную контаминацию, нарушения сократительной функции матки, а также генетические и гормональные факторы. Для эффективного контроля и профилактики ММА необходим комплексный подход, охватывающий оптимизацию рационов, улучшение ветеринарно-санитарных условий, совершенствование селекционной работы и разработку целевых терапевтических и профилактических программ.

Ключевые слова: свиноматки, послеродовой период, мастит, метрит, агалактия, синдром ММА, кормление, условия содержания, профилактика.

MASTITIS-METRITIS-AGALACTIA SYNDROME IN SOWS: ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND MODERN CONTROL STRATEGIES (REVIEW ARTICLE)

Dikarev S.V.

State Agricultural Academy of Velikie Luki

In recent decades, there has been an increasing relevance of problems associated with pathological changes during the postpartum period in sows, in particular the mastitis-metritis-agalactia (MMA) syndrome. This syndrome is characterized by lactation insufficiency combined with infectious-inflammatory processes in the mammary gland (mastitis) and uterus (metritis), leading to significant economic losses in pig farming and deterioration of animal health. A literature review reveals the multifactorial nature of the etiology and pathogenesis of MMA, including unbalanced feeding, suboptimal housing conditions, bacterial contamination, impaired uterine contractile function, as well as genetic and hormonal factors. Effective control and prevention of MMA require a comprehensive approach encompassing diet optimization, improvement of veterinary and sanitary conditions, enhancement of selective breeding, and development of targeted therapeutic and preventive programs.

Key words: sows, postpartum period, mastitis, metritis,agalactia, MMA syndrome, feeding, housing conditions, prevention.

В последние десятилетия проблемы, связанные с патологическим течением послеродового периода у свиноматок, приобретают всё большую актуальность в животноводстве. Увеличение частоты случаев таких патологий сопровождается серьёзными негативными последствиями как для здоровья животных, так и для экономики свиноводческих предприятий. Одним из наиболее распространённых синдромов в этот период является сочетание лактационного кризиса с развитием инфекционно-воспалительных процессов вымени и матки – маститов и метритов соответственно [4].

Послеродовой период – критический этап в жизненном цикле свиноматки, который характеризуется значительными физиологическими изменениями, связанными с окончанием беременности, началом кормления поросят и восстановлением репродуктивной системы.

В нормальных условиях адаптационные процессы проходят достаточно гладко, обеспечивая быстрое и полноценное возобновление лактации и восстановление репродуктивной функции. Однако под воздействием различных неблагоприятных факторов могут развиваться серьёзные патологии, проявляющиеся нарушением секреции молока и воспалением вымени и матки [14].

Объекты и методы исследования

Основным клиническим признаком патологического послеродового синдрома является частичная или полная лактационная недостаточность, обусловленная поражением молочной железы (мастит) и воспалением внутренней стенки матки (метрит). Эти заболевания вызваны преимущественно бактериальной инфекцией, при этом нередко патологический процесс затрагивает сразу оба органа, что значительно осложняет диагностику и лечение [13].

Морфологически при маститах наблюдается воспалительная реакция в тканях молочной железы с отёком, инфильтрацией лейкоцитами и разрушением секреторного эпителия, что ведёт к снижению продукции молока и ухудшению его качественных показателей. Метрит сопровождается воспалением слизистой оболочки матки, нарушением её сократительной функции и накоплением экссудата, который служит благоприятной средой для размножения бактерий и распространения инфекции. Без своевременного лечения воспалительные процессы могут перейти в хроническую форму, вызывая необратимые изменения и стойкое бесплодие [2].

Экономический ущерб от данной патологии огромен: значительная доля свиноматок теряется из-за падежа или вынужденного убоя, снижается выживаемость и рост поросят, увеличиваются затраты на ветеринарное обслуживание и лекарственные препараты. Всё это негативно отражается на рентабельности производства и конкурентоспособности отрасли [1].

Несбалансированный рацион как по количеству, так и по качеству составляющих компонентов приводит к серьёзным дисфункциям организма, снижая его способность противостоять инфекционным агентам. В особенности недостаток обменной энергии, переваримого протеина, а также дисбаланс по аминокислотному составу негативно сказываются на синтезе белков, важных для иммунитета и регенерации тканей. Одновременно дефицит клетчатки ухудшает моторно-секреторную активность желудочно-кишечного тракта, вызывая нарушения пищеварения и усвоения питательных веществ [3].

Результаты и их обсуждение

Витаминная недостаточность, особенно по витаминам А, Е и С, а также дефицит макро- и микроэлементов (цинк, селен, медь) критически влияют на функционирование иммунной системы и состояние слизистых оболочек. Отсутствие в рационе зелёных и сочных кормов, которые являются источником природных витаминов и биологически активных веществ, усугубляет питание свиноматок, создавая предпосылки для развития болезней. Поступление в организм животных токсичных веществ, связанных с кормами низкого качества, способствует интоксикации, что дополнительно истощает компенсаторные возможности организма и ухудшает течение патологий [8].

Особенно опасно использование комбикормов с низким содержанием клетчатки (менее 7%), так как это ведёт к угнетению моторики кишечника и развитию запоров, что снижает пассивное всасывание витаминов и микроэлементов.

Отдельно необходимо подчеркнуть нарушение принципа «всё пусто — всё занято», при котором помещения не проходят периодическую идеальную очистку и санитарную обработку между партиями животных, что приводит к высокой микробной контаминации и устойчивому возбудительному резервуару патогенов. Неблагоприятный микроклимат и повышенное содержание микроорганизмов усугубляют развитие инфекционно-воспалительных заболеваний, а также влияют на течение метаболических и гормональных процессов, замедляя восстановление репродуктивной системы [5].

В патогенезе синдрома ММА (мастит, метрит, агалактия) фундаментальную роль играют нарушения сократительной функции матки – атония и гипотония, которые чаще всего являются последовательными осложнениями родов. В норме адекватное сокращение матки обеспечивает быстрое изгнание последа и очищение полости матки от экскрементов и микробной флоры. При атонии матки этот процесс затруднён, что ведёт к задержанию последа, застою экссудата и развитию воспаления [7].

Этиологически основой синдрома является бактериальная контаминация половых органов и тканей молочной железы, что подтверждается данными бактериологических исследований. Основными патогенами являются эшерихии (при обнаружении в 81,5–86,1% случаев), стрептококки (43–60%), стафилококки (21,8–43,5%), протей (до 18,5%) и другие полиморфные бактерии (до 8,4%). Такое многообразие микроорганизмов, часто проявляющееся в виде поликультур (81,6% случаев), создаёт сложный инфекционный процесс с множественными вирулентными факторами, препятствующими эффективной терапии и иммунному ответу [6].

Факторами, предрасполагающими к развитию ММА, являются задержание последа, осложнённые роды, увеличение длительности супоросности, а также слабость родовой деятельности, проявляющаяся удлинением родового акта и повышением мертворождаемости поросят. Эти клинические признаки свидетельствуют о нарушении физиологических процессов, необходимых для нормального восстановления репродуктивных органов и запуска лактации [10].

Кроме вышеуказанных факторов, важное значение имеют и генетические предпосылки, гормональные нарушения, недостаточная подвижность и факторы стресса – все они ослабляют адаптационные возможности организма. В современных исследованиях выдвигается гипотеза, что интенсивная селекция на ускоренный рост животных связана с повышенной продукцией гормонов роста, которые, в свою очередь, ингибируют выделение адренокортикотропного гормона (АКТГ). АКТГ играет ключевую роль в стимуляции молокообразования через воздействие на кору надпочечников и, косвенно, на молочную железу. Таким образом, селекционные программы, не учитывающие эти аспекты эндокринной регуляции, могут способствовать росту заболеваемости агалактией [9].

Отдельное внимание заслуживают нарушения ветеринарно-санитарного режима при подготовке свиноматок к опоросу, во время родов и в послеродовом периоде. Несоблюдение гигиенических требований, неправильная организация ухода и контроля приводят к увеличению риска инфицирования и ухудшению общего состояния животных. Погрешности при выращивании ремонтных свинок, такие как неполноценное кормление и содержание без выгульных площадок, негативно влияют на физическое и физиологическое развитие животных, что снижает их жизнеспособность и репродуктивный потенциал [11].

Кроме того, практическая ошибка заключается в проведении искусственного осеменения свинок, не достигших хозяйственной зрелости (масса тела менее 110–115 кг), особенно если животные взяты из групп откорма. Такие молодые особи имеют недостаточно развитую репродуктивную систему, что повышает риск осложнений в период опороса и лактации [12].

Выводы

Таким образом, комплексное влияние факторов – от кормления и условий содержания до генетики и ветеринарного контроля – определяет возникновение и тяжесть патологий, входящих в состав «синдрома ММА». Для эффективного предупреждения и лечения данных заболеваний необходимо системное применение мер, включающих корректировку рационов с учётом полноты и сбалансированности питательных веществ, совершенствование условий содержания с соблюдением санитарных норм и микроклимата, а также оптимизацию ветеринарно-санитарного контроля и селекционной работы [2].

Многоаспектный подход к изучению патогенеза и развитию патологий у свиноматок позволит не только снизить заболеваемость и улучшить продуктивные и репродуктивные показатели животных, но и повысить экономическую эффективность свиноводческих предприятий, снизив убытки, связанные с потерями поголовья и затратами на лечение.

Клинические признаки метрита у свиней включают повышение температуры тела (лихорадку), вялость и снижение аппетита. Отмечается отёчность и болезненность молочных желез, а также выделения из влагалища, которые часто имеют гнойный или серозно-гнойный характер. Живот обычно увеличен в объёме и болезненный при пальпации. Общее состояние животного ухудшается, наблюдается слабость и угнетение. Часто бывает задержка последа или его неполное отделение, а также редкие позывы к мочеиспусканию и дефекации [4].

При мастите у свиноматок молочные железы увеличиваются в объёме, становятся припухшими, покрасневшими и болезненными при пальпации. Молоко изменяет свой вид, в нем появляются сгустки, кровь или гной, оно становится мутным. Свиноматки проявляют беспокойство и могут отказываться от кормления поросят. Температура тела при мастите обычно повышена. В тяжелых случаях наблюдается общая слабость и угнетение животного [10].

Агалактия характеризуется отсутствием или резким снижением секреции молока после опороса. Это приводит к тому, что поросята плохо сосут, слабеют и отстают в развитии. Молочные железы при этом уменьшаются в объёме, становятся мягкими и безболезненными. Часто агалактия сопровождается развитием вторичных воспалительных процессов, таких как мастит или метрит. В результате снижается продуктивность и ухудшается общее состояние свиноматки [7].

Эти клинические признаки зачастую сочетаются и могут проявляться одновременно, что усложняет диагностику и требует комплексного ветеринарного подхода для эффективного лечения и профилактики.

Список литературы

1. Арсентьева, М. Г. Оценка лечебных мероприятий синдрома метрит-мастит-агалактии свиней / М. Г. Арсентьева // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям в АПК: материалы международной научно-практической конференции, посвященной Дню Академии, Великие Луки, 06 декабря 2023 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 13-17.

2. Баканина, М. Г. Лечение синдрома метрит-мастит-агалактии / М. Г. Баканина // Идеи молодых ученых - агропромышленному комплексу: современные тенденции ветеринарной медицины: материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых Института ветеринарной медицины, Троицк, 27 февраля – 01 марта 2024 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2024. – С. 43-47.
3. Баранникова, А. С. Синдром метрит-мастит-агалактия у свиноматок: клиническое проявление и диагностика / А. С. Баранникова, В. А. Лукина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 6. – С. 142-144.
4. Бахтурин, А. Я. К вопросу о синдроме метрита-мастита-агалактии у свиней / А. Я. Бахтурин, О. В. Герасименко // Инновационная деятельность в модернизации АПК: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 частях, Курск, 07–09 декабря 2016 года. Часть 3. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2017. – С. 149-151.
5. Бегг Э. Клиническая фармакология. / Э. Бегг. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2018. 104 с.
6. Бирюков, М. В. Этиология послеродовых болезней у свиноматок и профилактика их пробиотиками: специальность 16.00.03: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Бирюков Максим Владимирович. – Воронеж, 2004. – 26 с.
7. Бирюков, М. В. Этиология послеродовых болезней у свиноматок и профилактика их пробиотиками: специальность 16.00.03: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Бирюков Максим Владимирович. – Воронеж, 2004. – 26 с.
8. Боев, В. Ю. Применение динопена для терапии и профилактики метрит-мастит-агалактии и послеродового гнойно-катарального эндометрита у свиноматок : диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Боев Вячеслав Юрьевич, 2023. – 151 с.
9. Боев, В. Ю. Распространение болезней репродуктивной системы воспалительного характера у свиноматок с различной системой ведения производства / В. Ю. Боев, В. Н. Коцарев. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.68 // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 68-71.
10. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактия свиноматок / С. В. Шабунин, А. Г. Нежданов, В. Н. Коцарев, Л. В. Ческидова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 62-65.
11. Дикарев, С. В. Оценка заболеваемости и анализ лечебных мероприятий при синдроме метрит-мастит-агалактия у свиноматок в ООО «ВСПЦ», Псковская область / С. В. Дикарев, М. Д. Шалина // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития предприятий АПК: проблемы и пути решения : материалы международной научно-практической конференции, Великие Луки, 26 июня 2025 года. – Великие Луки: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Великолукская государственная сельскохозяйственная академия", 2025. – С. 24-29.
12. Дмитриева, О. С. Анатомо-физиологические особенности свиней (Suidae) и их адаптации / О. С. Дмитриева, Д. В. Якушева // Актуальные проблемы науки и образования в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции, Великие Луки, 10 декабря 2025 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – С. 70-74.
13. Дмитриева, О. С. Предупреждение заболеваний животных, проведение санитарно просветительской деятельности / О. С. Дмитриева, С. В. Дикарев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2026. – 160 с. – ISBN 978-5-406-15556-1.
14. Пасхин, Ю. Ю. Анализ распространения разных форм мастита у коров и причин их возникновения в ООО "Слакис" "Гришкино" / Ю. Ю. Пасхин // Актуальные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, с международным участием, Великие Луки, 21–22 февраля 2024 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 141-151.

Дикарев Станислав Вячеславович, преподаватель кафедры «Ветеринарии», Великолукская государственная сельскохозяйственная академия
182112, РФ, г. Великие Луки, пр-кт. Ленина д. 2
Телефон: 89517531185
E-mail: dsv@vgsa.ru

РАЗДЕЛ 8

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 636.082/44.02-531.14

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТДЕЛЬНЫХ ЕСТЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ ТУШИ ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ РАЗНОГО ПОКОЛЕНИЯ

Косилов В.И.

Оренбургский государственный аграрный университет

Приводятся результаты оценки морфологического состава отдельных естественно-анатомических частей туши телок симментальской (I гр.), лимузинской (II гр.) пород, их помесей первого поколения ($\frac{1}{2}$ лимузин х $\frac{1}{2}$ симментал - III гр.) и помесей второго поколения ($\frac{3}{4}$ лимузин х $\frac{1}{4}$ симментал -IV гр.). Установлено, что в шейном отрубе содержание мякоти туши телок находилось в пределах 83,0-84,8%, мышц – 68,4-74,6%, в плечелопаточном соответственно 70,8-73,3% и 65,4-69,2%, спиннореберном- 80,0-80,6% и 67,6-69,9%, поясничном - 82,0-84,2% и 64,8-78,1%, тазобедренном – 77,7-80,7% и 63,0-72,1%. По удельному весу жировой ткани во всех отрубях лидирующее положение занимали симменталы I гр, они отличались большим выходом костей в наиболее ценных и в пищевом отношении естественно-анатомических частях таких как поясничная и тазобедренная.

Ключевые слова: мясное скотоводство, полутуша, отруба, морфологический состав.

MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF INDIVIDUAL NATURAL ANATOMICAL PARTS OF THE CARCASS OF HEIFERS OF THE SIMMENTAL AND LIMOUSINE BREEDS AND THEIR HYBRIDS OF DIFFERENT GENERATIONS

Kosilov V.I.

Orenburg State Agrarian University

The results of the assessment of the morphological composition of individual natural anatomical parts of the half-carcass of heifers of the Simmental (I class), Limousine (II class) breeds, their first-generation hybrids ($\frac{1}{2}$ limousine x $\frac{1}{2}$ simmental - III class) and second-generation hybrids ($\frac{3}{4}$ limousine x $\frac{1}{4}$ simmental -IV class) are presented. It was found that in the cervical bran, the pulp content of heifer carcasses was in the range of 83.0-84.8%, muscles – 68.4-74.6%, in the scapular, respectively, 70.8-73.3% and 65.4-69.2%, spinal- 80.0-80.6% and 67.6-69.9%, lumbar - 82.0-84.2% and 64.8-78.1hip – 77.7-80.7% and 63.0-72.1%. In terms of the specific weight of adipose tissue in all cuts, the leading position was occupied by simmentals of the 1st grade, they were distinguished by a high yield of bones in the most valuable natural anatomical parts of the body, such as the lumbar and hip.

Key words: beef cattle breeding, half carcass, cuts, morphological composition.

Основным условием успешного развития всех отраслей животноводства и птицеводства является их интенсификация с целью получения большего объема товарной продукции при минимальных затратах [1-15]. Это предполагает рациональное использование генетических ресурсов животноводства как отечественной, так и зарубежной селекции.

Перспективным направлением развития скотоводства в современных условиях является широкое использование межпородного скрещивания. Помеси вследствие комбинированной наследственности обладают повышенным уровнем продуктивности и качественными характеристиками получаемой от них продукции.

В этой связи целью нашего исследования являлась оценка влияния генотипа телок на морфологический состав отдельных естественно-анатомических частей мясной туши.

Объекты и методы исследования

Для достижения поставленной цели по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1977) были подвергнуты убою по три 18-месячных телки следующих генотипов: I группа – чистопородные симменталы, II группа – чистопородные лимузины, III группа – их полукровные помеси $\frac{1}{2}$ лимузин х $\frac{1}{2}$ симментал, IV группа – помеси второго поколения $\frac{3}{4}$ лимузин х $\frac{1}{4}$ симментал.

После уоя, первичной переработки правые полутуши были разделены на пять естественно-анатомических частей: шейная, плечелопаточная, спиннореберная, поясничная, тазобедренная. После чего была проведена их обвалка и жиловка мякоти.

Результаты и их обсуждение

При анализе полученных данных установлено влияние генотипа телок на выход структурных элементов в отдельных естественно-анатомических частях (отрубках) туши (таблица 1).

Таблица 1

Морфологический состав естественно-анатомических частей туши телок, %

Естественно-анатомическая часть туши	Морфологический состав	Группа			
		I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6
Шейная	кости	11,2	12,0	11,4	11,8
	хрящи и сухожилия	5,1	5,0	4,4	3,4
	мякоть	83,7	83,0	84,2	84,8
	в т.ч. мышечная ткань	68,4	73,0	69,3	74,6
	жировая ткань	15,3	10,0	14,9	10,2
Плече-лопаточная	кости	24,1	25,0	23,8	25,6
	хрящи и сухожилия	3,1	2,5	2,9	3,6
	мякоть	72,8	72,5	73,3	70,8
	в т.ч. мышечная ткань	65,8	66,9	69,2	65,4
	жировая ткань	7,0	5,6	4,1	5,4
Спиннореберная	кости	17,6	17,2	17,5	18,1
	хрящи и сухожилия	2,0	2,2	1,9	1,9
	мякоть	80,4	80,6	80,6	80,0
	в т.ч. мышечная ткань	67,6	69,9	69,3	67,8
	жировая ткань	12,8	10,7	11,3	12,2
Поясничная	кости	14,3	13,4	13,6	13,4
	хрящи и сухожилия	3,7	2,4	3,4	2,4
	мякоть	82,0	84,2	83,0	84,2
	в т.ч. мышечная ткань	68,8	78,1	74,8	76,9
	жировая ткань	13,2	6,1	8,2	7,3
Тазобедренная	кости	19,3	17,3	16,3	16,2
	хрящи и сухожилия	3,0	3,6	3,0	3,5
	мякоть	77,7	79,1	8,7	80,3
	в т.ч. мышечная ткань	63,0	70,2	69,6	72,1
	жировая ткань	14,7	8,9	11,1	8,2

При этом если в шейном отрубе телки I гр. уступали сверстницам II –IV гр. по выходу мышечной ткани на 0,9-6,2%, то по удельному весу жира превосходили их на 0,4-5,3%. По выходу несъедобной части отруба (кости + хрящи и сухожилия) существенных межгрупповых различий не отмечалось.

В плечелопаточном отрубе туши выход мышечной ткани у телок I и IV гр. был практически на одном уровне, а молодняк II и III гр. превосходил их на 1,1-3,4% и 1,5-3,8% соответственно. По выходу жировой ткани, как и в предыдущем случае, лидирующее положение занимали телки I гр., которые превосходили сверстниц II-IV гр. на 1,4-2,9%.

Ранг распределения телок по выходу мышечной и жировой ткани, установленный ранее, сохранился при анализе морфологического состава спиннореберной естественно-анатомической части. При этом телки I гр. уступали молодняку II-IV гр. по удельному весу мышечной ткани на 0,2-2,3%, а по содержанию жира превосходили их на 0,6-2,1%.

Известно, что задняя часть туши, включающая поясничный и тазобедренный отруба, характеризуется наивысшей пищевой ценностью.

Установлено, что телки I гр. уступали сверстницам II-IV гр. по выходу съедобной части (мякоти) поясничного отруба на 1,0-2,2%, мышечной ткани – на 4,0-9,3%, но превосходили их по выходу жира на 5,0-7,1%. Выше у телок I гр. был выход костей, хрящей и сухожилий в анализируемом отрубе.

Что касается тазобедренного отруба, то отмечались такие же межгрупповые различия по выходу съедобной части туши, что и в поясничной части. Достаточно отметить, что по выходу мякоти молодняк II-IV гр. превосходил телок I гр. на 1,4-3,0%, выходу мышечной ткани – на 6,0-9,1%, но уступал симменталам I гр. по удельному весу жировой ткани на 3,6-4,5%.

Выводы

Анализ морфологического состава отдельных естественно-анатомических частей туши чистопородных и помесных телок свидетельствует о высокой их пищевой ценности. При этом по выходу съедобной части в наиболее ценных отрубках туши поясничном и тазобедренном преимущество было на стороне телок лимузинской породы и ее помесей.

Список литературы

1. Салихов, А.Р., Седых Т.А. Хозяйственно-биологические особенности герефордской породы австралийской селекции при чистопородном разведении в условиях Южного Урала // Фундаментальные исследования. 2013. № 4-5. С. 1161-1163.
2. Гизатуллин, Р. С., Седых Т. А., Салихов А. Р. Продуктивные качества бычков герефордской породы в зависимости от возраста реализации на мясо // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 55-60.
3. Качество мясной продукции бычков разных пород при интенсивном выращивании / В. И. Косилов, И. А. Рахимжанова, М. Б. Ребезов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2(94). С. 262-266.
4. Влияние Сорбента и пробиотика на продуктивность цыплят-бройлеров / В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев, Е.М. Ермолова и др. // Аграрная наука. 2025. № 2. С. 108-114.
5. Влияние генотипа молодняка овец на баланс азота / В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев, Е.А. Никонова и др. // Аграрная наука. 2025. № 4. С. 81-87.
6. Эффективность использования генетических ресурсов овец в разных природно-климатических условиях / В.И. Косилов, Б.К. Салаев, Ю.А. Юлдашбаев и др. // монография Элиста, 2019.
7. Особенности изменения гематологических показателей молодняка овец основных пород Южного Урала под влиянием пола, возраста и сезона года / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова и др. // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т.1. №6. С.53-64.
8. Потребление и использование питательных веществ кормов рациона чистопородными и помесными коровами – первотелками / В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев, И.А. Рахимжанова и др. // Вестник КрасГАУ. 2025. № 4 (217). С. 136-144.

9. Efficiency of utilization of nutrients and energy from forages with the addition of felutsen carbohydrate complex to the diet of the kazakh white-headed breed steers / V. Kosilov, D. Kurokhtina, G. Kasimova et al. *Pakistan Journal of Zoology*. 2025.
10. Влияние генотипа бычков на потребление и использование питательных веществ кормов рациона / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, С.С. Жаймышева и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 3. С. 146-153.
11. Убойные качества молодняка овец в зависимости от генотипа / Ю.А. Юлдашбаев, В.И. Косилов, Е.А. Никонова и др. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2024. Т. 19. № 3. С. 490-496.
12. Egg-laying capacity of parent flock geese at different stocking densities [Text] / D.D. Khaziev, R.R. Gadiev, A. Gayfullina и др. // *Animal Science Journal*. 2023. Т. 94. № 1. С. 13831.
13. Nutritional and energy value of muscle tissue of limousine bulls of different genotypes / T.A. Sedykh, N.R. Subkhankulov, R.S. Gizatullin et al. *E3S Web of Conferences*. 2023. С. 01011.
14. Slaughter qualities and by-product yield in limousin bull calves of different genotypes / T.A. Sedykh, N.R. Subkhankulov, A.K. Presnyakova et al. *E3S WEB OF CONFERENCES. International Scientific Conference "Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East" (AFE-2023)*. EDP Sciences, 2023. С. 01005.
15. Салихов А.Р., Седых Т.А. Хозяйственно-биологические особенности герефордской породы австралийской селекции при чистопородном разведении в условиях Южного Урала // Фундаментальные исследования. 2013. № 4-5. С. 1161-1163.
16. Гизатуллин Р. С., Седых Т. А., Салихов А. Р. Продуктивные качества бычков герефордской породы в зависимости от возраста реализации на мясо // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2(90). С. 55-60.
17. Качество мясной продукции бычков разных пород при интенсивном выращивании / В. И. Косилов, И. А. Рахимжанова, М. Б. Ребезов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 2(94). С. 262-266. –DOI 10.37670/2073-0853-2022-94-2-262-266.
18. Influence of steer genotypes on the features of muscle development in the postnatal period of ontogenesis / S. S. Zhaimysheva, V. I. Kosilov, L. N. Voroshilova, T. G. Gerasimova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 года. – Omsk City, Western Siberia*, 2021. P. 012109.

Косилов Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Оренбургский государственный аграрный университет
460014, РФ, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д.18
Телефон: 89198402301
E-mail: Kosilov_vi@bk.ru

УДК 338.48:63(470.25)

**СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
АГРАРНОГО СЕКТОРА РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Воронцов Д.А., Квашина О.Н.

Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассматривается роль сельского туризма как фактора социально-экономического развития аграрного сектора региона. На примере Псковской области проанализированы современное состояние и динамика развития сельского туризма, выявлены ключевые проблемы, сдерживающие его развитие. Обосновано влияние сельского туризма на занятость сельского населения, диверсификацию доходов сельскохозяйственных предприятий и развитие сельских территорий. Предложены направления государственной поддержки сельского туризма как инструмента устойчивого развития аграрного сектора. Проведён сравнительный анализ мер поддержки сельского туризма в различных регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: сельский туризм, аграрный сектор, социально-экономическое развитие, государственная поддержка, диверсификация доходов, занятость сельского населения.

**RURAL TOURISM AS A FACTOR OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
OF THE AGRARIAN SECTOR OF THE REGION (ON THE EXAMPLE OF THE PSKOV REGION)**

Vorontsov D.A., Kvashina O.N.

Velikiye Luki State Agricultural Academy

The article examines the role of rural tourism as a factor in the socio-economic development of the agrarian sector of the region. On the example of the Pskov region, the current state and dynamics of rural tourism development are analyzed, the key problems hindering its development are identified. The influence of rural tourism on rural employment, diversification of incomes of agricultural enterprises and development of rural territories is substantiated. The directions of state support of rural tourism as a tool for sustainable development of the agrarian sector are proposed. A comparative analysis of rural tourism support measures in various regions of the Russian Federation is carried out.

Key words: rural tourism, agrarian sector, socio-economic development, state support, income diversification, rural employment.

Сельский туризм в современной экономике рассматривается не только как перспективное направление туристской индустрии, но и как эффективный инструмент диверсификации экономической деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей, повышения занятости и доходов сельского населения, а также сохранения культурного и природного наследия сельских территорий [1, с. 85]. Для регионов с аграрной специализацией, к числу которых относится Псковская область, развитие сельского туризма приобретает особую значимость в контексте решения задач устойчивого развития сельских территорий и импортозамещения.

Как справедливо отмечает Квашина О.Н., «сельский туризм выступает драйвером развития Псковской области, способствуя созданию новых рабочих мест, развитию малого предпринимательства на селе и увеличению туристского потока в регион» [1, с. 86]. В то же время, по мнению Воронцова Д.А.: «Влияние сельского туризма на экономику Псковской области имеет значительный потенциал, реализация которого сдерживается недостаточным уровнем инфраструктурного развития сельских территорий и отсутствием системной государственной поддержки». [2, с. 48].

Цель исследования заключается в обосновании роли сельского туризма как фактора социально-экономического развития аграрного сектора региона и разработке практических рекомендаций по его развитию на примере Псковской области.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является сельский туризм как вид экономической деятельности на сельских территориях Псковской области. Предмет исследования – социально-экономические отношения, возникающие в процессе развития сельского туризма и его влияния на аграрный сектор региона [3, с. 58].

Методологической основой исследования послужили методы системного и сравнительного анализа, экономико-статистические методы, методы социологических опросов и экспертных оценок. Информационную базу исследования составили данные Псковстата, Министерства сельского хозяйства Псковской области, Государственного комитета Псковской области по туризму, а также результаты авторских исследований [4, с. 240].

Результаты и их обсуждение

Псковская область обладает значительным потенциалом для развития сельского туризма, что обусловлено наличием уникальных природно-ландшафтных условий, богатым историко-культурным наследием, сохранением традиционного сельского уклада жизни и народных промыслов. Анализ современного состояния сельского туризма в регионе представлен в таблице 1.

Таблица 1

Показатели развития сельского туризма в Псковской области (2020-2024 гг.)

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение, %
Количество сельских гостевых домов / усадеб, ед.	45	58	72	89	112	+148,9
Число сельских туристов, тыс. чел.	18,5	24,3	31,8	42,6	58,4	+215,7
Доходы от сельского туризма, млн руб.	42,3	58,7	82,5	118,4	162,8	+284,9
Количество созданных рабочих мест в сельском туризме, ед.	95	128	165	218	286	+201,1
Доля сельского туризма в общем туристском потоке области, %	4,2	5,1	6,5	8,2	10,6	+6,4 п.п.

Источник: составлено авторами по данным Государственного комитета Псковской области по туризму.

Анализ таблицы 1 свидетельствует о динамичном развитии сельского туризма в Псковской области. За период 2020-2024 гг. количество сельских гостевых домов и усадеб увеличилось в 2,5 раза, число сельских туристов – более чем в 3 раза, доходы от сельского туризма – почти в 4 раза [5].

Особого внимания заслуживает создание 286 рабочих мест в сфере сельского туризма, что имеет важное социальное значение для развития сельских территорий. Также следует заметить, что в Псковской области на базе ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА реализуется образовательный проект при поддержке АО «Россельхозбанк» – Школа фермера. 4 сезон работы Школы имеет направление Агротуризм. При отборе 30 участников на конкурс было подано более 60 заявок, что свидетельствует о достаточном спросе жителей региона для получения компетенций в области организации агротуризма.

Влияние сельского туризма на развитие аграрного сектора региона проявляется по нескольким направлениям, представленным в таблице 2.

Таблица 2

Направления влияния сельского туризма на аграрный сектор Псковской области

Направление влияния	Механизм реализации	Ожидаемый эффект
Диверсификация доходов сельхозпредприятий и КФХ	Оказание туристских услуг, реализация фермерской продукции через агроусадыбы	Увеличение доходов на 15-25%, снижение зависимости от колебаний цен на сельхозпродукцию
Расширение рынков сбыта сельхозпродукции	Продажа продукции непосредственно туристам, формирование лояльной клиентской базы	Рост реализации молочной, мясной продукции, овощей, ягод на 10-15%
Развитие сельской инфраструктуры	Строительство дорог, газификация, водоснабжение, развитие связи (включая цифровую)	Повышение качества жизни сельского населения, привлекательности сельских территорий
Сохранение культурного наследия	Возрождение народных промыслов, ремесел, традиционной кухни	Сохранение культурной идентичности, создание новых туристских продуктов
Привлечение инвестиций	Реализация инвестиционных проектов по созданию агротуристических комплексов	Создание новых рабочих мест, рост налоговых поступлений

Источник: составлено авторами на основе [1, 2, 6].

Как следует из таблицы 2, сельский туризм оказывает комплексное положительное влияние на аграрный сектор региона. При этом особое значение имеет диверсификация доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей, что особенно актуально в условиях нестабильности цен на сельскохозяйственную продукцию и санкционных ограничений.

В то же время развитие сельского туризма в Псковской области сталкивается с рядом проблем (табл. 3).

Таблица 3

Проблемы развития сельского туризма в Псковской области

Группа проблем	Конкретные проявления	Возможные пути решения
Инфраструктурные	Низкое качество дорог (29% дорог с твёрдым покрытием), отсутствие централизованного водоснабжения и канализации в многих сельских населённых пунктах	Реализация государственных программ развития сельских территорий, привлечение частных инвестиций
Кадровые	Дефицит квалифицированных кадров в сфере гостеприимства на селе, отсутствие системной подготовки	Организация профильного обучения на базе учреждений СПО и вузов (Великолукская ГСХА)
Маркетинговые	Низкая узнаваемость агротуристических объектов региона, отсутствие единой платформы продвижения	Создание регионального туристского портала, участие в выставках, развитие социальных сетей
Нормативно-правовые	Сложности с переводом земель сельскохозяйственного назначения, несовершенство законодательства в сфере сельского туризма	Разработка регионального закона о сельском туризме, упрощение процедур
Финансовые	Высокая стоимость создания агротуристической инфраструктуры, ограниченный доступ к льготному кредитованию	Расширение мер государственной поддержки (гранты «Агротуризм», субсидирование процентных ставок)

Источник: составлено авторами по материалам авторских исследований [2, с. 50].

Для оценки влияния сельского туризма на социально-экономическое развитие аграрного сектора Псковской области был проведён опрос руководителей 45 сельскохозяйственных организаций и КФХ региона. Результаты опроса представлены в таблице 4.

Таблица 4

Оценка влияния сельского туризма на аграрный сектор (по данным опроса руководителей сельхозорганизаций и КФХ Псковской области, 2025 г.)

Показатель	Доля респондентов, %
Отмечают положительное влияние сельского туризма на развитие их хозяйства	62,2
– увеличение доходов за счёт реализации продукции туристам	78,6
– повышение узнаваемости бренда хозяйства	65,4
– расширение рынков сбыта	57,1
– привлечение дополнительной рабочей силы (в т.ч. сезонной)	51,2
Рассматривают возможность организации сельского туризма в своём хозяйстве	31,1
– в ближайшие 1-2 года	8,9
– в перспективе 3-5 лет	22,2
Не планируют заниматься сельским туризмом, в связи со следующими причинами	68,9
– недостаток средств	58,1
– отсутствие свободных помещений	32,3
– не видят экономического эффекта	25,8
– сложности с законодательством	19,4

Источник: составлено авторами по результатам опроса.

Как свидетельствуют данные таблицы 4, 62,2% респондентов уже отмечают положительное влияние сельского туризма на развитие их хозяйств, при этом 31,1% рассматривают возможность организации сельского туризма в перспективе [2, с. 51]. Основными барьерами для входа в сферу сельского туризма выступают недостаток средств (58,1%) и отсутствие свободных помещений (32,3%). Те, кто не видит экономического эффекта, очевидно не обладают экономическими компетенциями, консервативны, в основном, это руководители более крупных сельхозпредприятий, имеющих четкую специализацию: животноводство.

Анализ мер государственной поддержки сельского туризма в различных регионах Российской Федерации представлен в таблице 5.

Таблица 5

**Сравнительный анализ мер государственной поддержки
сельского туризма в регионах РФ**

Регион	Формы поддержки	Размер поддержки	Результаты внедрения
Республика Алтай	Гранты на развитие агротуризма, субсидирование процентных ставок	До 10 млн руб. на проект	Рост числа агроусадеб на 40% за 3 года
Ленинградская область	Компенсация затрат на инженерную инфраструктуру, льготное налогообложение (0% налог на имущество)	До 5 млн руб. на объект	Увеличение туристского потока в сельские территории на 35%
Ярославская область	Грант «Агротуризм», консультационная поддержка, обучение	До 10 млн руб. на проект	Создано 15 новых агротуристических объектов за 2 года
Краснодарский край	Субсидии на строительство гостевых домов, продвижение агротуристических объектов	До 3 млн руб. на объект	Рекордный рост числа сельских туристов (+45% за 2023-2024 гг.)
Псковская область	Грант «Агрозартап» (с 2025 г. – на агротуризм), субсидии на развитие инфраструктуры (в рамках госпрограмм)	До 10 млн руб. на проект (агротуризм)	Рост объектов сельского туризма в 2,5 раза за 2020-2024 гг.

Источник: составлено авторами по данным региональных программ развития сельского туризма.

Как видно из таблицы 5, меры государственной поддержки сельского туризма в различных регионах имеют как общие черты (грантовая поддержка, субсидирование инфраструктуры), так и региональную специфику. Опыт других регионов может быть полезен для совершенствования системы поддержки сельского туризма в Псковской области [6].

Развитие сельского туризма в Псковской области требует активной государственной поддержки. Направления государственной поддержки представлены в таблице 6.

Таблица 6

**Направления государственной поддержки развития
сельского туризма в Псковской области**

Направление поддержки	Формы реализации	Ожидаемый результат
Инфраструктурная поддержка	Строительство дорог, газификация, водоснабжение, развитие цифровой инфраструктуры на сельских территориях	Повышение доступности и привлекательности сельских территорий для туристов
Финансовая поддержка	Гранты «Агротуризм» (до 10 млн руб.), субсидирование процентных ставок по кредитам, льготное налогообложение	Увеличение числа агротуристических объектов в 2 раза к 2030 году
Образовательная поддержка	Обучение основам агротуризма, повышение квалификации, стажировки	Подготовка не менее 100 специалистов в год
Маркетинговая поддержка	Создание регионального портала сельского туризма, участие в выставках, пресс-туры	Рост туристского потока на 20-25% ежегодно
Информационная поддержка	Информирование о мерах поддержки через ТИЦ, консультационные центры	Повышение информированности сельхозтоваропроизводителей о возможностях развития агротуризма

Источник: составлено авторами на основе [1, 5, 7].

Выводы

Проведённое исследование позволяет сделать следующие выводы.

Сельский туризм является значимым фактором социально-экономического развития аграрного сектора Псковской области. За период 2020-2024 гг. количество сельских туристов увеличилось в 3 раза, доходы от сельского туризма – в 4 раза, создано 286 рабочих мест в сельской местности [5, 8].

Влияние сельского туризма на аграрный сектор проявляется по следующим направлениям: диверсификация доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей, расширение рынков сбыта сельхозпродукции, развитие сельской инфраструктуры, сохранение культурного наследия и привлечение инвестиций [1, 2].

Ключевыми проблемами развития сельского туризма в регионе являются низкое качество дорог и инженерной инфраструктуры, дефицит квалифицированных кадров, недостаточная узнаваемость объектов сельского туризма и ограниченность финансовых ресурсов у сельхозтоваропроизводителей [9].

Для реализации потенциала сельского туризма как фактора развития аграрного сектора необходима системная государственная поддержка по направлениям: инфраструктурная, финансовая (включая грантовую поддержку), образовательная, маркетинговая и информационная [6, 10].

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой методики оценки эффективности мер государственной поддержки сельского туризма и обоснованием подходов к интеграции сельского туризма в стратегии устойчивого развития сельских территорий региона [8].

Список литературы

1. Квашина О. Н. Сельский туризм как драйвер развития Псковской области / О. Н. Квашина // Аграрная наука, творчество, рост : материалы XIII Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 06 февраля 2024 года. Том 1. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2024. – С. 84-93.
2. Воронцов Д. А. Влияние сельского туризма на развитие экономики Псковской области / Д. А. Воронцов, О. Н. Квашина // Роль науки и современные тенденции сельскохозяйственного производства : Материалы международной научно-практической конференции, Великие Луки, 18 декабря 2024 года. – Великие Луки : Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 47-52.
3. Квашина О. Н. Современный инструментарий управления агробизнесом в депрессивном регионе / О. Н. Квашина // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 57-66.
4. Жукова Ю. С. Современное состояние и проблемы обеспечения инвестиционной безопасности агропромышленного комплекса / Ю. С. Жукова // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса : сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции. – Киров, 2021. – С. 239-242.
5. Государственный комитет Псковской области по туризму. Итоги развития туристской отрасли Псковской области за 2020-2024 годы [Электронный ресурс]. – URL: <https://tourism.pskov.ru> (дата обращения: 10.06.2026). – Текст : электронный.
6. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Официальный сайт. – URL: <https://mcx.gov.ru> (дата обращения: 10.06.2026). – Текст : электронный.
7. Федеральное агентство по туризму (Ростуризм). Развитие сельского туризма в Российской Федерации. – Москва, 2024. – 85 с.
8. Квашина А. А. Формы государственной поддержки и финансирования субъектов АПК в условиях цифровой трансформации / А. А. Квашина // Первая ступень в науке, Вологда-Молочное, 22 мая 2025 года. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. – С. 234-237.
9. Жуков Д. Н. Современные методические подходы для оценки результативности и эффективности цифровизации АПК Псковской области / Д. Н. Жуков, О. Н. Квашина // Студенческая наука: сборник тезисов 60-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Великие Луки, 18–19 апреля 2024 года. – Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2024. – С. 130-135. – EDN XMHDZQ.
10. Жукова Ю. С. Разработка и оценка инвестиционных проектов в агропромышленном комплексе : монография / Ю. С. Жукова, Э. В. Наговицына. – Киров: Вятская ГСХА, 2016. – 135 с.

Воронцов Даниил Александрович, аспирант 2 года обучения, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

182112, Россия, г. Великие Луки, проспект Ленина, д. 2

Телефон: +7 (903) 222-29-18

E-mail: ekfak@vgsa.ru

Квашина Ольга Николаевна, кандидат экономических наук, доцент, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

182112, Россия, г. Великие Луки, проспект Ленина, д. 2

Телефон: +7 (903) 222-29-18

E-mail: ekfak@vgsa.ru

УДК 632.08

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тимофеев А.Н.

Воронежский государственный педагогический университет

В контексте современных экологических вызовов и необходимости устойчивого развития аграрного сектора, данная работа представляет собой комплексное исследование экологического состояния и перспектив развития аграрного сектора Воронежской области. Воронежская область, являясь одним из ключевых аграрных регионов Российской Федерации, требует детального анализа для выработки эффективных стратегий и рекомендаций по сохранению экосистем и повышению экологической устойчивости сельскохозяйственного производства.

Экологическое состояние региона определяется множеством факторов, включая климатические условия, почвенный покров, водные ресурсы и биологическое разнообразие. Климатические изменения, такие как увеличение частоты засух и экстремальных погодных явлений, оказывают значительное влияние на сельскохозяйственные угодья и требуют адаптации агротехнологий. Почвенный покров Воронежской области характеризуется разнообразием типов почв, что определяет возможности для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Однако, эрозия почв и деградация почвенного плодородия представляют серьезные угрозы для устойчивого аграрного производства. Водные ресурсы региона играют ключевую роль в обеспечении водоснабжения сельского хозяйства и промышленности. Загрязнение водоемов и изменение режима стока рек требуют внедрения экологически безопасных технологий водопользования и очистки сточных вод. Биологическое разнообразие Воронежской области включает множество видов растений и животных, многие из которых находятся под угрозой исчезновения. Сохранение биоразнообразия является важным аспектом устойчивого развития региона. Перспективы развития аграрного сектора Воронежской области связаны с внедрением инновационных технологий и методов управления. Цифровые технологии, такие как геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование и системы точного земледелия, позволяют оптимизировать использование земельных ресурсов и повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Внедрение экологически безопасных агротехнологий, таких как органическое земледелие и биологические методы защиты растений, способствует сохранению экосистем и улучшению качества продукции.

Устойчивое развитие аграрного сектора Воронежской области требует комплексного подхода, включающего меры по сохранению экосистем, внедрению инновационных технологий и повышению экологической грамотности населения. Только при условии гармоничного взаимодействия между экономическими интересами и экологическими требованиями можно достичь устойчивого развития региона и обеспечить продовольственную безопасность страны.

Ключевые слова: аграрный сектор Воронежской области, агропромышленный комплекс, агроэкология; развитие сельского хозяйства.

ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL STATUS AND PROSPECTS DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE VORONEZH REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Timofeev A.N.

Voronezh State Pedagogical University

Annotation. In the context of modern environmental challenges and the need for sustainable development of the agricultural sector, this work is a comprehensive study of the ecological status and prospects for the development of the agricultural sector in the Voronezh region. The Voronezh Region, being one of the key agricultural regions of the Russian Federation, requires detailed analysis in order to develop effective strategies and recommendations for the conservation of ecosystems and increasing the environmental sustainability of agricultural production.

The ecological status of a region is determined by a variety of factors, including climatic conditions, soil cover, water resources, and biological diversity. Climate changes, such as an increase in the frequency of droughts and extreme weather events, have a significant impact on agricultural land and require adaptation of agricultural technologies. The soil cover of the Voronezh region is characterized by a variety of soil types, which determines the possibilities for growing various crops. However, soil erosion and degradation of soil fertility pose serious threats to sustainable agricultural production.

The region's water resources play a key role in providing water supply to agriculture and industry. Pollution of water bodies and changes in the flow regime of rivers require the introduction of environmentally sound technologies for water use and wastewater treatment. The biological diversity of the Voronezh Region includes many species of plants and animals, many of which are endangered. Conservation of biodiversity is an important aspect of the sustainable development of the region. The prospects for the development of the agricultural sector in the Voronezh Region are related to the introduction of innovative technologies and management methods. Digital technologies such as geographic information systems (GIS), remote sensing, and precision farming systems make it possible to optimize the use of land resources and increase the efficiency of agricultural production. The introduction of environmentally friendly agricultural technologies, such as organic farming and biological plant protection methods, helps preserve ecosystems and improve product quality.

The sustainable development of the agricultural sector in the Voronezh Region requires an integrated approach, including measures to preserve ecosystems, introduce innovative technologies, and improve environmental literacy among the population. Only if there is a harmonious interaction between economic interests and environmental requirements can the region achieve sustainable development and ensure the country's food security.

Key words: agricultural sector of the Voronezh region, agroindustrial complex, agroecology, agricultural development.

В условиях глобализации и устойчивого экономического роста, аграрный сектор Воронежской области играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. Исследование динамики и перспектив его развития представляет собой актуальную научную задачу, требующую комплексного подхода и использования современных методов анализа [1].

Воронежская область, расположенная в Центральном-Черноземном экономическом районе, представляет собой уникальную возможность для изучения агроэкологических процессов [8;11]. Этот регион характеризуется черноземными почвами, благоприятными климатическими условиями и развитой инфраструктурой, что создает предпосылки для эффективного ведения сельского хозяйства. Однако интенсивная сельскохозяйственная деятельность в Воронежской области также сопровождается рядом экологических проблем, таких как эрозия почв, загрязнение водоемов и снижение биоразнообразия. Цель работы – провести комплексное исследование экологического состояния и перспектив развития аграрного сектора Воронежской области для выработки эффективных стратегий и рекомендаций по сохранению экосистем и повышению экологической устойчивости сельскохозяйственного производства.

Объекты и методы исследования

Для достижения поставленной цели был использован комплексный методологический подход, интегрирующий системный анализ, сравнительный мониторинг и статистическое моделирование. В основе данного подхода лежит экосистемная парадигма, которая интегрирует геоинформационные системы (ГИС) с мониторингом состояния почв, водных ресурсов и биоразнообразия. В дополнение к этому были применены современные методы математического и статистического моделирования для анализа агроэкологических процессов. Комбинация этих методологических инструментов обеспечивает высокую степень объективности и достоверности данных, а также позволяет выявить ключевые факторы, влияющие на устойчивость и продуктивность сельскохозяйственных систем, что является основополагающим аспектом агроэкологических исследований [2;4].

Агроэкологический анализ сельского хозяйства Воронежской области. Временной интервал для проведения анализа – первая четверть нынешнего века (2000-2025 гг.). Спад по многим направлениям сельского хозяйства Воронежской области наблюдался в 2000-2010-е годы, что явилось закономерными последствиями проводимой в 1990-х годах провальной аграрной реформы. Самыми показательными годами в отношении спада сельскохозяйственного производства оказались 2005-2006 гг. Проведение сравнительного анализа продемонстрировало значительное снижение показателей как по производству продукции, так и по ее сбыту. Так в 2006 г. общий объем валовой сельскохозяйственной продукции Воронежской области в текущих ценах составил 15 077,4 млн рублей, что было на 5,4% меньше по сравнению с предыдущим 2005 г. Снижение произошло в обоих ключевых секторах аграрного производства: растениеводстве и животноводстве. В частности, объем продукции растениеводства уменьшился на 7,3%, а животноводства – на 3,1%.

Анализ динамики сельскохозяйственного производства выявил значительное снижение объемов как в сельскохозяйственных предприятиях (до 96,9% от уровня 2005 г.), так и в хозяйствах населения (до 91,7%). Наблюдается тенденция к увеличению доли индивидуального сектора в сельском хозяйстве, обусловленная сокращением производства в крупных предприятиях. В результате доля населения в общем объеме сельскохозяйственной продукции достигла 49,9%, что свидетельствует о значительной трансформации аграрной структуры региона [6].

Сбор зерновых культур в хозяйствах всех форм собственности в 2006 году составил 1333,7 тыс. тонн, что на 20,1% меньше по сравнению с предыдущим годом. Это снижение было вызвано комплексом факторов, включая уменьшение урожайности зерновых на 7,6% (до 12,2 центнеров на гектар) и сокращение посевных площадей на 13,5%. Следует отметить, что производство сахарной свеклы, напротив, продемонстрировало значительный рост, увеличившись на 47,8% до 2 536,6 тыс. тонн, а урожайность данной культуры достигла 193 центнеров на гектар. Производство подсолнечника также показало положительную динамику, увеличившись на 35,1% до 399,3 тыс. тонн при урожайности 11,1 центнеров на гектар.

Производство картофеля в 2006 году снизилось на 14,9% до 568,3 тыс. тонн, в то время как объем производства овощей увеличился на 3,1% и составил 195,4 тыс. тонн. Основная часть зерна, сахарной свеклы и подсолнечника (около 92%) была произведена в сельскохозяйственных предприятиях, в то время как картофель и овощи преимущественно выращивались в хозяйствах населения (87,1% и 99,6% соответственно).

На начало 2007 года посевные площади озимых зерновых культур составили 543 тыс. гектаров, что на 6,7% меньше по сравнению с предыдущим годом. Площадь зяби была обработана на уровне 1236,6 тыс. гектаров, что свидетельствует о проведении подготовительных работ к следующему посевному сезону.

Поголовье скота во всех категориях хозяйств сократилось: крупного рогатого скота на 1,5%, коров на 1,8%, свиней на 1,1%, овец и коз на 4,5%. Производство мяса уменьшилось на 6,2%, яиц на 1,3%, при этом объем производства молока остался на уровне 2015 года. На душу населения производство мяса снизилось с 45 кг до 43 кг, яиц с 245 до 242 штук, молока осталось на прежнем уровне (316 кг).

Наиболее значительное сокращение поголовья скота наблюдалось в хозяйствах Острогожского, Верхнехавского и Поворинского районов: крупного рогатого скота на 9–13%, коров на 8–10%, свиней на 29–64%, овец на 52–71%. В сельскохозяйственных предприятиях поголовье скота также сократилось: крупного рогатого скота на 9,1 тыс. голов (1,8%), коров на 5,4 тыс. (2,4%), свиней на 8,8 тыс. (2,5%), овец на 6,3 тыс. (8,8%), птицы на 168,5 тыс. голов (6,9%).

Сельскохозяйственные предприятия произвели 56,9 тыс. тонн мяса (в 2005 году – 68,6 тыс. тонн), 465,3 тыс. тонн молока (в 2005 году – 465,2 тыс. тонн), 291,6 млн яиц (в 2005 году – 300,1 млн яиц) и 133 тонны шерсти (в 2005 году – 167 тонн). Наибольшее сокращение производства животноводческой продукции было отмечено: мяса в хозяйствах Панинского, Петропавловского, Поворинского и Семилукского районов (на 38–44%); молока в Бутурлиновском, Борисоглебском, Петропавловском и Верхнехавском районах (на 9–21%); яиц в Нижнедевицком, Острогожском и Россошанском районах (на 18–60%); шерсти в хозяйствах Нижнедевицкого, Терновского, Бутурлиновского и Панинского районов (на 49–83%).

На 1 января 2006 года в хозяйствах Терновского (14,2 ц.к.е.), Борисоглебского (14,4 ц.к.е.) и Рамонского (16,5 ц.к.е.) районов было более 14 ц.к.е. на условную голову скота. В то же время в хозяйствах Грибановского (6,9 ц.к.е.), Каширского (7,0 ц.к.е.), Нижнедевицкого (7,3 ц.к.е.), Поворинского (7,3 ц.к.е.), Кантемировского (7,5 ц.к.е.), Калачеевского (8,4 ц.к.е.) и Верхнехавского (8,9 ц.к.е.) районов уровень кормовых единиц был менее 9 ц.к.е.

Население продало 67 тыс. голов крупного рогатого скота (на 24,4% меньше), 318,6 тыс. свиней (на 19,4%), 11,5 тыс. овец (на 46,2%). Рынок сельскохозяйственной продукции характеризуется дальнейшим сокращением закупок в федеральные и региональные фонды и одновременным расширением продаж по свободным каналам сбыта (на рынках, по бартеру, через собственную торговую сеть и систему общепита). В структуре продаж продукции растениеводства основная доля приходилась на рыночные каналы. Почти весь объем картофеля, овощей и подсолнечника был реализован без участия заготовительной сети. Доля реализованного скота и птицы через рыночные каналы составила 53%, молока – 26%, яиц – 47%.

Объем реализации сельскохозяйственной продукции всеми производителями в январе-декабре 2005 года по сравнению с предыдущим годом снизился: картофеля на 14,9%, скота и птицы на 18,5%, зерна на 19,1%. При этом продажи яиц увеличились на 0,4%, молока на 1,9%, овощей на 14%, подсолнечника на 34,3% (таблица 1).

Таблица 1

Реализация продукции сельхозпредприятиями, тыс. т.

Продукция	2005	2006	2006 к 2005 в %
Зерна	850,3	687,8	80,9
Подсолнечника	196,2	263,4	134,3
Картофеля	1,6	0,9	57,4
Овощей	13,5	15,4	114
Скота и птицы (в живой массе)	74	60,3	81,5
Молока	365,2	372	101,9
Яиц, млн. штук	275,9	277	100,4

Экологические проблемы сельскохозяйственного сектора. Сельское хозяйство является ключевым сектором экономики, оказывающим значительное воздействие на окружающую среду. Экологические проблемы аграрного сектора характеризуются комплексной природой и многоаспектным взаимодействием антропогенных факторов с экосистемами [7]. В Воронежской области, ввиду экономических кризисов и недостаточного законодательного регулирования, данные проблемы приобретают особую остроту.

Сельскохозяйственная деятельность оказывает многофакторное влияние на экосистемы [5]. Основные экологические проблемы включают:

Земледелие:

1. Уничтожение естественной растительности: замещение природных экосистем сельскохозяйственными культурами приводит к утрате биологического разнообразия и снижению устойчивости экосистем.
2. Утрата местообитаний диких животных: нарушение естественных местообитаний негативно сказывается на популяциях дикой фауны, что может привести к сокращению биологического разнообразия.
3. Деградация почв: нерациональное землепользование способствует развитию процессов водной и ветровой эрозии, истощению почвенного плодородия, засолению, заболачиванию и химической деградации почв.
4. Нарушение радиационного и водного баланса: сельскохозяйственная деятельность влияет на климатические условия и гидрологический режим, что приводит к изменению водного баланса, снижению качества водных ресурсов и деградации гидрологических систем.
5. Изменение гидрологического режима: увеличивается поверхностный сток, падает уровень грунтовых вод, наблюдается подъём грунтовых вод при орошении, а также растёт количество осадков в реках.
6. Загрязнение водных ресурсов: грунтовые и поверхностные воды подвергаются загрязнению химическими веществами, включая удобрения, пестициды и соли, что ухудшает качество питьевой воды и водных экосистем.
7. Загрязнение атмосферы: химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве, загрязняют воздух при их распылении, а также в результате процессов денитрификации.
8. Образование бросовых земель и процессы опустынивания: нерациональное использование земельных ресурсов приводит к деградации почв, опустыниванию и снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Животноводство:

1. Деградация растительности: перегрузка пастбищ приводит к деградации растительного покрова и опустыниванию земель, что снижает продуктивность пастбищных угодий.
2. Эрозия почв: вокруг колодцев, на маршрутах перегонов скота и в местах интенсивного выпаса происходит эрозия почв, что приводит к снижению их плодородия.
3. Загрязнение водоёмов: отходы животноводства, такие как навоз и сточные воды, загрязняют водоёмы вблизи боен, перерабатывающих предприятий, водопоев и в условиях стойлового содержания, что негативно сказывается на качестве водных ресурсов и экосистем.

Экологические проблемы в Воронежской области имеют свои специфические черты, обусловленные историческими, экономическими и социальными факторами. В условиях экономического кризиса и недостаточного количества законодательных инициатив для решения экологических проблем ситуация в регионе становится особенно сложной.

Историческое равнодушие общества к природным ресурсам также усугубляет экологические проблемы. В условиях кризиса сельского хозяйства увеличивается площадь заброшенных сельскохозяйственных угодий и лесных массивов, что приводит к сокращению площади пахотных земель. Этот процесс имеет как положительные, так и отрицательные аспекты: с одной стороны, на заброшенных землях восстанавливается биоразнообразие, а почвы приобретают плодородие. С другой стороны, население вырубает леса, что увеличивает нагрузку на оставшиеся земли, способствует распространению сорных растений, угрожающих биоразнообразию, и деградации почв.

Основные агроэкологические проблемы Воронежской области связаны с состоянием почв, поверхностных и грунтовых вод, что отличает регион от других стран, где более уязвимы компоненты биоразнообразия.

Причины деградации сельскохозяйственных ресурсов в Воронежской области включают как отсутствие агроэкологических мероприятий, так и изменение характера деятельности сельского населения. Так или иначе, все сельскохозяйственные земли Воронежской области подвержены антропогенной деградации. Основные проблемы включают водную и ветровую эрозию, разрушение структуры почв, их уплотнение, обеднение органическим веществом, дефицит питательных веществ, техногенное загрязнение, опустынивание, засоление, осолонцевание и подтопление. Эти проблемы вызваны высокой распаханностью земель при низкой урожайности, недостаточной лесистости и обводнённости земель, неудовлетворительным состоянием сенокосов и пастбищ, а также низким уровнем агротехнических мероприятий. Серьёзные проблемы связаны с необратимой утратой ландшафтов из-за строительства новых технологических комплексов, транспортных путей и других объектов, привнесением несвойственных данной местности материалов, используемых при возведении технических сооружений.

Проблемы, связанные с загрязнением от сельскохозяйственной деятельности, остаются актуальными и по сей день, хотя меняется география и характер загрязнителей. Объём применения минеральных удобрений и ядохимикатов значительно сократился: их вносят в 6-7 раз меньше, чем в 2000-е годы. Прекратилось накопление навоза на фермах, которое раньше смывалось в водоёмы, а теперь стало ценным товаром, продаваемым дачникам или используемым для приусадебных хозяйств.

Благодаря этим изменениям в Воронежской области увеличивается численность многих видов птиц, таких как кряква и чирок-трескунок и др. Рост численности перепела и серой куропатки с начала 2000-х годов был связан с зарастанием полей, прекращением протравливания семян и исчезновением химических веществ в лесопосадках.

Развитие человеческой цивилизации характеризуется перманентным конфликтом между растущими потребностями в материальных и духовных благах и ограниченными природными и энергетическими ресурсами.

Экологический кризис, обусловленный временным дисбалансом между развитием производственных сил, социально-экономическими отношениями и регенеративной способностью экосистем, актуализирует необходимость перехода к новой парадигме материального производства. Существующая модель, ориентированная на максимизацию прибыли, исчерпала свой потенциал и порождает антагонизм между интересами бизнеса и общества. Это требует комплексного подхода к устойчивому развитию, включающего интеграцию экологических, экономических и социальных аспектов.

По прошествии первого десятилетия нового века началась стабилизация и медленный, но уверенный рост показателей в агропромышленном комплексе. К настоящему времени достигнуты высокие и относительно устойчивые показатели в этом секторе. Основными факторами, способствовавшими этому росту, являются:

1. Государственная поддержка сельского хозяйства, включая субсидии, льготное кредитование и программы модернизации [3;9;12].
2. Внедрение современных технологий и агротехнических инноваций, таких как точное земледелие и генетическая модификация сельскохозяйственных культур [10].
3. Развитие инфраструктуры, включая строительство дорог, логистических центров и перерабатывающих предприятий [13].

Научно-практический подход к решению проблем в аграрном секторе позволил определить Концепцию устойчивого развития сельского хозяйства в Воронежской области, которая основывается на фундаментальных принципах. Во-первых, экологизация хозяйственной деятельности является ключевым фактором минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду. Во-вторых, интеграция целей устойчивого развития в региональную экономическую политику направлена на решение социальных задач. В-третьих, сохранение биосферы и формирование ноосферы представляют собой фундаментальные условия гармоничного сосуществования человека и природы. Наконец, повышение значимости духовных ценностей рассматривается как неотъемлемый компонент устойчивого развития.

Устойчивое развитие предполагает достижение синергетического равновесия между экономическими, экологическими и социальными аспектами [10;13]. Экологизация сельскохозяйственного производства требует внедрения инновационных технологий, минимизирующих негативное воздействие на окружающую среду. Это предполагает ревизию устаревших технологических методов, наносящих ущерб экосистемам, и разработку альтернативных подходов, основанных на принципах устойчивого развития. Основные цели экологизации включают снижение техногенной нагрузки, поддержку природных ресурсов через их естественное восстановление, сокращение потерь, комплексное использование природных компонентов и переработку отходов в качестве вторичных ресурсов.

Эффективность сельскохозяйственного производства напрямую зависит от состояния и охраны почв, которые являются ключевым фактором устойчивого развития. Однако сельскохозяйственные угодья Воронежской области находятся в критическом состоянии вследствие длительного антропогенного воздействия. Реформы земельных отношений, проводимые в стране, не привели к улучшению использования земель и снижению негативного воздействия на почвенный покров. Это обусловлено деградацией сельскохозяйственных угодий, вызванной нерациональным использованием природных ресурсов.

Для решения этой проблемы необходимо разработать комплексные эколого-правовые меры защиты в условиях агропромышленного комплекса. Важно исследовать механизмы правового регулирования охраны окружающей среды в аграрном секторе, проанализировать возможности экологизации хозяйственного законодательства и оценить эффективность эколого-правовых норм в контексте устойчивого развития сельского хозяйства. Комплексный подход к решению этих задач позволит создать условия для гармоничного сосуществования экономики, экологии и общества, что является необходимым условием устойчивого развития региона и страны в целом.

Результаты проведенного анализа показывают, что устойчивое развитие сельского хозяйства в Воронежской области требует комплексного подхода, включающего как технологические инновации, так и социально-экономические меры. Важно отметить, что интеграция принципов агроэкологии в сельскохозяйственную практику может способствовать не только повышению эффективности производства, но и сохранению природных ресурсов для будущих поколений.

В последние десятилетия в аграрном секторе Воронежской области наблюдается устойчивый тренд на внедрение экологически ориентированных технологий и практик. Этот процесс, известный как экологическое развитие сельского хозяйства, характеризуется комплексным подходом к управлению природными ресурсами и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Экологическое развитие сельского хозяйства представляет собой многоуровневую систему мероприятий, включающую внедрение ресурсосберегающих технологий, рациональное использование земельных ресурсов, минимизацию применения химических удобрений и пестицидов, а также развитие органического земледелия. В Воронежской области данный процесс реализуется через ряд государственных программ и инициатив, направленных на повышение экологической устойчивости агропромышленного комплекса.

Одним из ключевых аспектов экологического развития является внедрение инновационных агротехнологий, таких как точное земледелие и гидропоника. Эти технологии позволяют оптимизировать использование водных и земельных ресурсов, снизить затраты на химические удобрения и повысить урожайность сельскохозяйственных культур. В Воронежской области наблюдается активное внедрение данных технологий в крупных агропромышленных холдингах и фермерских хозяйствах, что способствует повышению экологической устойчивости аграрного сектора.

Еще одной важной составляющей экологического развития является развитие органического земледелия, которое предполагает отказ от использования химических удобрений и пестицидов. В Воронежской области органическое земледелие развивается преимущественно в малых и средних фермерских хозяйствах. Несмотря на определенные трудности, связанные с выходом на рынок и сертификацией продукции, органическое земледелие демонстрирует значительный потенциал для развития и укрепления экологической безопасности региона.

Особое внимание в рамках экологического развития сельского хозяйства уделяется вопросам сохранения биоразнообразия и устойчивого использования природных ресурсов. В Воронежской области реализуются программы по восстановлению и сохранению редких и исчезающих видов растений и животных, а также по рациональному использованию водных ресурсов. Эти меры способствуют поддержанию экологического равновесия и повышению устойчивости агропромышленного комплекса региона.

Таким образом, экологическое развитие сельского хозяйства в Воронежской области представляет собой сложный и многогранный процесс, включающий внедрение инновационных технологий, развитие органического земледелия и сохранение биоразнообразия. Данный процесс характеризуется наличием общих черт, таких как комплексный подход к управлению природными ресурсами, рациональное использование земельных и водных ресурсов, а также минимизация негативного воздействия на окружающую среду.

Реализация этих мероприятий способствует повышению экологической устойчивости аграрного сектора региона и его конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках.

Однако несмотря на достигнутые успехи, аграрный сектор Воронежской области сталкивается с рядом проблем, таких как зависимость от погодных условий, дефицит квалифицированных кадров и необходимость модернизации сельскохозяйственной техники.

На основе проведенного анализа были разработаны прогнозы развития аграрного сектора Воронежской области до 2030 г. Основные выводы включают:

1. Продолжение роста сельскохозяйственного производства, обусловленное увеличением государственной поддержки и внедрением инновационных технологий.
2. Увеличение доли органической продукции на рынке, что соответствует мировым тенденциям и требованиям потребителей.
3. Необходимость диверсификации сельскохозяйственного производства для снижения рисков, связанных с колебаниями цен на основные сельскохозяйственные культуры.
4. Развитие агропромышленного комплекса, включая создание вертикально интегрированных структур и кластеров.

Выводы

Развитие аграрного сектора Воронежской области в период 2000-2025 гг. представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий комплексного подхода и учета множества факторов. Проведенный анализ и прогнозирование позволяют выявить ключевые тенденции и перспективы развития, а также разработать рекомендации по совершенствованию государственной политики и внедрению инновационных технологий. В условиях глобализации и изменения потребительских предпочтений, аграрный сектор Воронежской области имеет значительный потенциал для устойчивого развития и обеспечения продовольственной безопасности региона.

Таким образом, агроэкологический анализ сельского хозяйства Воронежской области позволяет выявить ключевые проблемы и предложить пути их решения, что имеет важное значение для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора.

Список литературы

1. Воронова С.М., Ордынская О.Н. Санкции и их влияние на деятельность российских предприятий // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2022. № 4 (54). С. 26-30.
2. Евтушенко А.А. Состояние и перспективы развития сельскохозяйственной отрасли на современном этапе развития // Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики. 2022. № 29 С. 70-75.
3. Зюкин Д.А., Святова О.В., Скрипкина Е.В., Латышева З.И., Лисицына Ю.В. Управление развитие АПК на основе инструментов государственной поддержки // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 5 С. 207-213.
4. Ибрагимова О., Гулджарова Ч., Беглиев Т., Чарыев А. Развитие сельскохозяйственной отрасли // Cognitio Rerum. 2023. № 5 С. 59-61.
5. Ильин С.Ю. Экономика организаций АПК в современных условиях хозяйствования // Наука и бизнес: пути развития. 2022 № 4 (130). С. 216-218.
6. Мороз О.Н., Медведский Д.А. Аналитический обзор тренд-изменений состояния экономической и организационно-технической бизнес-среды агропромышленного комплекса России // Продовольственная политика и безопасность. – т.12, № 4, 2025. – С. 953-982.
7. Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13278> (дата обращения: 15.04.2026).
8. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 15.04.2026).
9. Сологуб Н.Н. Информационно-правовое обеспечение государственной поддержки предприятий АПК // Проблемы управления, экономики и права в общегосударственном и региональном масштабах. 2022. С. 182-185.
10. Соргутов И.В. Санкции как основной фактор политики протекционизма и импортозамещения в АПК России // Russian Economic Bulletin. 2022. Т. 5 № 1 С. 279-282.
11. Черненко Д.Б. Развитие сельскохозяйственной отрасли Российской Федерации: проблемы, направления и линия решения // Стратегии бизнеса. 2023. Т. 11 № 3 С. 77-82.
12. Шегай В.В. Формирование стратегии развития предприятий АПК с учетом инструментов государственной поддержки // Журнал Экономика. Управление. Финансы. 2020. № 2 (20). С. 163-170.
13. Яковенко Н.А., Иваненко И.С. Оценка продовольственной безопасности России в условиях реализации стратегии импортозамещения // Региональные агросистемы: экономика и социология. 2021. № 1 С. 19-25.

Тимофеев Андрей Николаевич, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой экологического образования Воронежского государственного педагогического университета.

394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 86

Телефон: 89507709236

E-mail: www72@bk.ru

РАЗДЕЛ 1. САДОВОДСТВО

УДК 634.1/.7

Орхан Багиров

Нахчыванский Государственный Университет

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЫЧИ В НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В исследовательской работе, осуществленной путём полевых экспедиций в стационарных и камерально-лабораторных условиях выявлен генофонд сортов алычи, выращиваемой в Нахчыванской Автономной Республике, изучены биологические особенности и помологические показатели и проведен сравнительный анализ. В результате анализов стало ясно, что среди сортов алычи, выращиваемой на территории Нахчыванской Автономной Республики, 72,2% составляют местные сорта, а 27,8% интродуцированные сорта. 33,4% исследуемых сортов причислены к скороспелым, 38,8% к среднеспелым и 27,8% к позднеспелым сортам. При дегустации сорта Нахчыванская алыча, Яз мелеси, Табарза, Гёйдже султан, Яй мелеси, Пайыз мелеси, Стамбульская алыча, Алыча чёрная оценены наиболее высокими баллами. Выявлено, что 37,5 сортов пригодны для свежего употребления, а 62,5% являются промышленными сортами.

РАЗДЕЛ 2. РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 635.65:631.527

Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю.

Башкирский государственный аграрный университет

СОРТОВЫЕ РЕСУРСЫ И ИСТОРИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАША (*VIGNA RADIATA* L.) В РОССИИ

Проведен анализ сортовых ресурсов и истории возделывания культуры маш (*Vigna radiata* L.) как перспективной зернобобовой культуры в РФ. Рассмотрены этапы интродукции и селекции в России, биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки. Приведено описание сорта Салтан, включенного в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2022 году. Установлено, что культура перспективна для возделывания в целях импортозамещения пищевого белка.

РАЗДЕЛ 3. ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 612.56: 316.346.3: 636.5: 697.112

Зуев Н.П., Наумова С. В., Лопатин В. Т., Платицын Д. Р.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ПТИЦЫ С ВОЗРАСТОМ И ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОБОГРЕВА

В статье представлены результаты исследования динамики температуры тела у сельскохозяйственной птицы (бройлеров, кур-несушек) в постэмбриональный период. Рассмотрены возрастные изменения терморегуляции: от состояния пойкилотермии у суточных цыплят до становления стабильной гомеотермии у взрослых особей. Экспериментально изучено влияние различных режимов обогрева (зонный, точечный, инфракрасный) и температурных профилей в птичнике на физиологический показатель – ректальную температуру. Показана взаимосвязь между стабильностью температуры тела, эффективностью роста, сохранностью поголовья и конверсией корма.

УДК 619:615:577.7

Зуев Н.П., Степанова М.С., Гуренко Л.Е., Лопатин В.Т.*, Безбородов Н.В.**

**Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I*

***Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина*

ВЛИЯНИЕ ГОНАДОТРОПИНОВ, ЭСТРОГЕНОВ И ПРОГЕСТАГЕНОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ

В статье рассмотрены физиологические основы регуляции воспроизводительной функции у коров в условиях интенсификации молочного производства. Показана тесная взаимосвязь между процессами молокообразования, молокоотдачи и воспроизводительной функцией, а также важность соблюдения технологических этапов для своевременного получения приплода. Описаны особенности проявления воспроизводительной способности, роль безусловных рефлексов и значение центральной нервной системы и желез внутренней секреции (гипоталамус, гипофиз, яичники, щитовидная и паращитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники) в регуляции половой функции. Подробно рассмотрены механизмы действия гонадотропных и стероидных гормонов, их влияние на фолликулогенез, овуляцию, развитие жёлтого тела и стероидогенез. Особое внимание уделено роли гипоталамо-гипофизарной системы, нейрогормонам и медиаторам в координации физиологических процессов размножения. Обобщены данные о биохимических и физиологических механизмах, обеспечивающих нормальное функционирование репродуктивной системы у коров.

УДК 619:591.1:636.2

Безбородов Н.В.*, Степанова М.С., Зуев Н.П., Лопатин В.Т.**

**Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина*

***Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I*

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГУЛЯЦИИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ

В статье рассматриваются физиологические основы регуляции воспроизводительной функции у коров в условиях интенсификации молочного производства. Показана тесная взаимосвязь между процессами молокообразования, молокоотдачи и воспроизводительной функцией, а также важность соблюдения технологических этапов для своевременного получения приплода. Описаны особенности проявления воспроизводительной способности, роль безусловных рефлексов и значение центральной нервной системы и желез внутренней секреции (гипоталамус, гипофиз, яичники, щитовидная и паращитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники) в регуляции половой функции. Подробно рассмотрены механизмы действия гонадотропных и стероидных гормонов, их влияние на фолликулогенез, овуляцию, развитие жёлтого тела и стероидогенез. Особое внимание уделено роли гипоталамо-гипофизарной системы, нейrogормонам и медиаторам в координации физиологических процессов размножения. Обобщены данные о биохимических и физиологических механизмах, обеспечивающих нормальное функционирование репродуктивной системы у коров.

УДК 636.2:636.082:575

Косилов В.И.

Оренбургский государственный аграрный университет

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С АБЕРДИН-АНГУСАМИ И ГЕРЕФОРДАМИ

В статье представлены результаты оценки влияния сезона года и генотипа бычков калмыцкой породы (I гр.), ее помесей первого поколения с абердин-ангусами ($\frac{1}{2}$ абердин-ангус $\times$ $\frac{1}{2}$ калмыцкая – II гр.) и герефордами ($\frac{1}{2}$ герефорд $\times$ $\frac{1}{2}$ калмыцкая – III гр.) на гематологические показатели. Установлено, что помеси II и III гр. превосходили чистопородных сверстников I гр. по насыщенности крови эритроцитами в зимний период соответственно на 3,23% и 5,88%, в летний сезон года – на 5,79% и 10,08%. По концентрации гемоглобина в крови преимущество помесных бычков II и III гр. над чистопородным молодняком I гр. составляло зимой 4,98 г/л (3,74%) и 14,98 г/л (11,25%), летом – 12,10 г/л (8,83%) и 21,98 г/л (16,04%). Что касается количества лейкоцитов в крови, то межгрупповые различия были несущественны и статистически недостоверны. Установлено, что количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови бычков всех подопытных групп в летний период по сравнению с зимним сезоном увеличивалось, а количество лейкоцитов – уменьшалось. По содержанию кальция, фосфора, витамина А и кислотной емкости существенных межгрупповых различий не отмечалось.

УДК 338.432

Старкова О.Я.

*Пермский государственный аграрно-технологический университет им. Д.Н. Прянишникова***ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

В статье проведен анализ обеспеченности населения молоком собственного производства в Пермском крае. Сделан вывод о преобладании сельскохозяйственных организаций в производстве молока. Проведен анализ поголовья коров в разных формах хозяйствования. Сделан вывод о росте надоя в сельскохозяйственных организациях. Рассмотрена структура посевных площадей. Сделан вывод о сокращении посевных площадей кормовых культур. Сделаны предложения по увеличению производства молока в Пермском крае.

РАЗДЕЛ 4. БИОХИМИЯ

УДК 632.693.2

Фрумин Г.Т.

*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена***ТОКСИЧНОСТЬ РОДЕНТИЦИДОВ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА**

Цель исследования заключалась в экстраполяции средних летальных доз родентицидов с лабораторных животных (крысы) на человека. Для экстраполяции применены три различных метода: метод Рыболовлевых, метод американского агентства по защите окружающей среды и метод Paget и Barnes. Рассчитаны средние летальные дозы (ЛД₅₀) десяти родентицидов для человека при пероральном поступлении.

РАЗДЕЛ 5. ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 4.1.3

Вердиева В.Г., Гусейнов М.С.

*Азербайджанский Государственный Аграрный Университет***ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЧВ ПОД ХЛОПЧАТНИКОМ, ИХ БОНИТИРОВКА И МОНИТОРИНГ**

В статье всесторонне исследованы вопросы оценки продуктивности почв под хлопчатником, изучения их агроэкологического состояния и применения современных методов мониторинга. В современных условиях сохранение плодородия сельскохозяйственных земель, рациональное использование почвенных ресурсов и повышение урожайности являются одними из приоритетных направлений устойчивого развития хлопководства.

В ходе исследования был проведён комплексный анализ морфологических, физико-химических и агрохимических показателей почв под хлопчатником. Оценивались содержание гумуса, реакция почвенной среды (рН), гранулометрический состав, обеспеченность элементами питания, степень засоления, водно-физические свойства, структурное состояние и микробиологическая активность почв.

Результаты проведённых исследований показали, что на продуктивный потенциал почв существенное негативное влияние оказывают антропогенные факторы, нерациональная система орошения, интенсивное земледелие, эрозионные процессы, засоление, а также несоблюдение агротехнических требований. Наряду с этим снижение запасов гумуса, нарушение баланса питательных веществ и ухудшение структуры почвы приводят к уменьшению её плодородия и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В статье особое внимание уделено значению почвенного мониторинга. Показано, что регулярное наблюдение за основными показателями почвы способствует повышению урожайности, предотвращению процессов деградации земель и сохранению экологического равновесия агроландшафтов.

В целях восстановления плодородия почв под хлопчатником рекомендованы оптимизация применения органических и минеральных удобрений, внедрение научно обоснованных севооборотов, проведение мелиоративных мероприятий, использование современных технологий орошения и инновационных агротехнических приёмов. Подчёркнута необходимость внедрения научно обоснованных систем мониторинга для сохранения почвенных ресурсов и обеспечения их устойчивого управления.

Результаты исследования имеют важное научное и практическое значение для эффективного управления почвенными ресурсами в хлопководческих хозяйствах, получения высоких и качественных урожаев, а также обеспечения агроэкологической устойчивости сельскохозяйственных территорий.

РАЗДЕЛ 6. МЕХАНИЗАЦИЯ

УДК 66. 047.75.4/5

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

Белорусский государственный экономический университет

СУШКА ЗЕРНА В ВЕРТИКАЛЬНОМ НЕПОДВИЖНОМ СЛОЕ

Получены кривые сушки и кривые скорости сушки при конвективной сушке пшеницы в трёх неподвижных слоях пшеницы, расположенных друг над другом. Определена высота зоны сушки и время сушки слоя такой высоты. Получены зависимости времени сушки, максимальной скорости сушки и влагосодержания от высоты слоя пшеницы. Проведен анализ полученных зависимостей и предложен способ непрерывной сушки неподвижного слоя, обеспечивающий постоянство влагосодержания зерна на выходе из сушилки.

РАЗДЕЛ 7. ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 619:618:636.4

Дикарев С.В.

Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

СИНДРОМ МАСТИТ-МЕТРИТ-АГАЛАКТИЯ У СВИНОМАТОК: ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

В последние десятилетия наблюдается рост актуальности проблем, связанных с патологическим течением послеродового периода у свиноматок, в частности, синдрома мастит-метрит-агалактия (ММА). Данный синдром характеризуется лактационной недостаточностью в сочетании с инфекционно-воспалительными процессами в вымени (мастит) и матке (метрит), приводя к значительным экономическим потерям в свиноводстве и ухудшению здоровья животных. Обзор литературы выявляет многофакторный характер этиологии и патогенеза ММА, включая несбалансированное кормление, неоптимальные условия содержания, бактериальную контаминацию, нарушения сократительной функции матки, а также генетические и гормональные факторы. Для эффективного контроля и профилактики ММА необходим комплексный подход, охватывающий оптимизацию рационов, улучшение ветеринарно-санитарных условий, совершенствование селекционной работы и разработку целевых терапевтических и профилактических программ.

РАЗДЕЛ 8. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 636.082/44.02-531.14

Косилов В.И.

Оренбургский государственный аграрный университет

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОТДЕЛЬНЫХ ЕСТЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ ТУШИ ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ И ЛИМУЗИНСКОЙ ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ РАЗНОГО ПОКОЛЕНИЯ

Приводятся результаты оценки морфологического состава отдельных естественно-анатомических частей туши телок симментальской (I гр.), лимузинской (II гр.) пород, их помесей первого поколения ($\frac{1}{2}$ лимузин х $\frac{1}{2}$ симментал - III гр.) и помесей второго поколения ($\frac{3}{4}$ лимузин х $\frac{1}{4}$ симментал - IV гр.). Установлено, что в шейном отрубе содержание мякоти туши телок находилось в пределах 83,0-84,8%, мышц – 68,4-74,6%, в плечелопаточном соответственно 70,8-73,3% и 65,4-69,2%, спиннореберном- 80,0-80,6% и 67,6-69,9%, поясничном - 82,0-84,2% и 64,8-78,1%, тазобедренном – 77,7-80,7% и 63,0-72,1%. По удельному весу жировой ткани во всех отрубях лидирующее положение занимали симменталы I гр, они отличались большим выходом костей в наиболее ценных и в пищевом отношении естественно-анатомических частях таких как поясничная и тазобедренная.

РАЗДЕЛ 9. ЭКОНОМИКА

УДК 338.48:63(470.25)

Воронцов Д.А., Квашина О.Н.

Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

В статье рассматривается роль сельского туризма как фактора социально-экономического развития аграрного сектора региона. На примере Псковской области проанализированы современное состояние и динамика развития сельского туризма, выявлены ключевые проблемы, сдерживающие его развитие. Обосновано влияние сельского туризма на занятость сельского населения, диверсификацию доходов сельскохозяйственных предприятий и развитие сельских территорий. Предложены направления государственной поддержки сельского туризма как инструмента устойчивого развития аграрного сектора. Проведён сравнительный анализ мер поддержки сельского туризма в различных регионах Российской Федерации.

РАЗДЕЛ 10. ЭКОЛОГИЯ

УДК 632.08

Тимофеев А.Н.

Воронежский государственный педагогический университет

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В контексте современных экологических вызовов и необходимости устойчивого развития аграрного сектора, данная работа представляет собой комплексное исследование экологического состояния и перспектив развития аграрного сектора Воронежской области. Воронежская область, являясь одним из ключевых аграрных регионов Российской Федерации, требует детального анализа для выработки эффективных стратегий и рекомендаций по сохранению экосистем и повышению экологической устойчивости сельскохозяйственного производства.

Экологическое состояние региона определяется множеством факторов, включая климатические условия, почвенный покров, водные ресурсы и биологическое разнообразие. Климатические изменения, такие как увеличение частоты засух и экстремальных погодных явлений, оказывают значительное влияние на сельскохозяйственные угодья и требуют адаптации агротехнологий. Почвенный покров Воронежской области характеризуется разнообразием типов почв, что определяет возможности для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Однако, эрозия почв и деградация почвенного плодородия представляют серьезные угрозы для устойчивого аграрного производства. Водные ресурсы региона играют ключевую роль в обеспечении водоснабжения сельского хозяйства и промышленности. Загрязнение водоемов и изменение режима стока рек требуют внедрения экологически безопасных технологий водопользования и очистки сточных вод. Биологическое разнообразие Воронежской области включает множество видов растений и животных, многие из которых находятся под угрозой исчезновения.

Сохранение биоразнообразия является важным аспектом устойчивого развития региона. Перспективы развития аграрного сектора Воронежской области связаны с внедрением инновационных технологий и методов управления. Цифровые технологии, такие как геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование и системы точного земледелия, позволяют оптимизировать использование земельных ресурсов и повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Внедрение экологически безопасных агротехнологий, таких как органическое земледелие и биологические методы защиты растений, способствует сохранению экосистем и улучшению качества продукции.

Устойчивое развитие аграрного сектора Воронежской области требует комплексного подхода, включающего меры по сохранению экосистем, внедрению инновационных технологий и повышению экологической грамотности населения. Только при условии гармоничного взаимодействия между экономическими интересами и экологическими требованиями можно достичь устойчивого развития региона и обеспечить продовольственную безопасность страны.

SECTION 1. GARDENING

UDC 634.1/.7

Orkhan Baghirov

Nakhchivan State University

INVESTIGATION OF ALYCHA IN NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

According to the field expeditions, in the conditions of stasionar and cameral laboratory investigations the genofund of alycha sorts cultivated in Nakhchivan Autonomous Republic is defined. The biological feature and pomological parameters are learnt and comparative investigated. Result of the investigations it was specified that about the 72,2% of the alycha sorts cultivated in Nakhchivan are local sorts and 27,8% of them are introduction sorts. The investigated sorts are grouped as following 33,4% of them are early ripen, 38,8% of them are middle ripen, 27,8% of them late ripen. During the dequstation Nakhchivan goyja, Yaz malasi, Tabarza, Goyja sultan, Yay malasi, Payiz malasi, İstanbuls alycha and Black alycha sorts are highly valued. According to the usage perspectivity it is defined that the 37,5% of the sorts are eaten fresh, 62,5% of the sorts have industry importance.

SECTION 2. PLANT GROWING

UDC 635.65:631.527

Khatmullin A.A., Kuznetsov I.Yu.

Bashkir State Agrarian University

MUNG BEAN (*VIGNA RADIATA* L.) VARIETAL RESOURCES AND CULTIVATION HISTORY IN RUSSIA

The analysis of varietal resources and cultivation history of mung bean (*Vigna radiata* L.) as a promising grain legume crop is presented. The stages of introduction and breeding in Russia, biological features and economically valuable traits are considered. The description of the cultivar Saltan, included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation in 2022, is provided. It is established that the crop is promising for cultivation for the purpose of import substitution of food protein.

SECTION 3. ANIMAL HUSBANDRY

UDC 612.56: 316.346.3: 636.5: 697.112

Zuev N.P., Naumova S.V., Lopatin V.T., Platitsyn D.R.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

DYNAMICS OF BIRD BODY TEMPERATURE WITH AGE AND UNDER DIFFERENT HEATING CONDITIONS

This article presents the results of a study on body temperature dynamics in poultry (broilers and laying hens) during the postembryonic period. Age-related changes in thermoregulation are examined, ranging from poikilothermy in day-old chicks to the development of stable homeothermy in adults. The effects of various heating modes (zone, spot, infrared) and temperature profiles in the poultry house on the physiological parameter of rectal temperature are experimentally studied. The relationship between body temperature stability, growth efficiency, flock survival, and feed conversion is demonstrated.

UDC 619:615:577.7

Zuev N.P., Stepanova M. S., Gurenko L.E., Lopatin V.T.*, Bezborodov N.V.**

**Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I*

***Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin*

THE EFFECT OF GONADOTROPINS, ESTROGENS AND PROGESTOGENS ON REPRODUCTIVE FUNCTION

The article discusses the physiological basis of regulation of reproductive function in cows in conditions of intensification of dairy production. The close relationship between the processes of milk formation, milk production and reproductive function is shown, as well as the importance of observing technological stages for timely production of offspring. The features of the reproductive ability, the role of unconditioned reflexes and the importance of the central nervous system and endocrine glands (hypothalamus, pituitary gland, ovaries, thyroid and parathyroid glands, pancreas, adrenal glands) in the regulation of sexual function are described. The mechanisms of action of gonadotropic and steroid hormones, their effect on folliculogenesis, ovulation, corpus luteum development and steroidogenesis are considered in detail. Special attention is paid to the role of the hypothalamic-pituitary system, neurohormones and mediators in coordinating the physiological processes of reproduction. The data on the biochemical and physiological mechanisms that ensure the normal functioning of the reproductive system in cows are summarized.

UDC 619:591.1:636.2

Bezborodov N.V.*, Stepanova M. S., Zuev N.P., Lopatin V.T.**

**Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin*

***Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I*

THE PHYSIOLOGICAL BASIS OF REGULATION OF REPRODUCTIVE FUNCTION IN COWS

The article discusses the physiological basis of regulation of reproductive function in cows in conditions of intensification of dairy production. The close relationship between the processes of milk formation, milk production and reproductive function is shown, as well as the importance of observing technological stages for timely production of offspring. The features of the reproductive ability, the role of unconditioned reflexes and the importance of the central nervous system and endocrine glands (hypothalamus, pituitary gland, ovaries, thyroid and parathyroid glands, pancreas, adrenal glands) in the regulation of sexual function are described. The mechanisms of action of gonadotropic and steroid hormones, their effect on folliculogenesis, ovulation, corpus luteum development and steroidogenesis are considered in detail. Special attention is paid to the role of the hypothalamic-pituitary system, neurohormones and mediators in coordinating the physiological processes of reproduction. The data on the biochemical and physiological mechanisms that ensure the normal functioning of the reproductive system in cows are summarized.

UDC 636.2:636.082:575

Kosilov V.I.

Orenburg State Agrarian University

HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF KALMYK BULL CALVES AND THEIR HYBRIDS WITH ABERDEEN ANGUSES AND HEREFORDS

The article presents the results of an assessment of the influence of the season and genotype of Kalmyk bull calves (I class), its first-generation crossbreeds with Aberdeen Angus ($\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus x $\frac{1}{2}$ Kalmyk - II class) and Herefords ($\frac{1}{2}$ Hereford x $\frac{1}{2}$ Kalmyk—III class) on hematological parameters. It was found that the crossbreeds of the second and third grades outperformed purebred peers of the first grade in terms of blood saturation with erythrocytes in winter by 3.23% and 5.88%, respectively, in the summer season by 5.79% and 10.08%. In terms of hemoglobin concentration in the blood, the advantage of crossbred bulls of the II and III gr. The control over purebred young animals was 4.98 g/l (3.74%) and 14.98 g/l (11.25%) in winter, and 12.10 g/l (8.83%) and 21.98 g/l (16.04%) in summer. As for the number of leukocytes in the blood, the intergroup differences were insignificant and statistically unreliable. It was found that the number of red blood cells and hemoglobin content in the blood of bulls of all experimental groups increased in the summer compared with the winter season, while the number of white blood cells decreased. There were no significant intergroup differences in the content of calcium, phosphorus, vitamin A and acid capacity.

UDC 338.432

Starkova O.Ya.

*Perm State Agrarian and Technological University named after D.N. Pryanishnikov***MILK PRODUCTION ISSUES IN PERM KRAI**

This article analyzes the availability of milk from domestic milk production in Perm Krai. It concludes that agricultural organizations predominate in milk production. An analysis of cow populations in various farming systems is conducted, indicating an increase in milk yield in agricultural organizations. The structure of cropland is examined. It is concluded that the area sown to forage crops is declining. Suggestions for increasing milk production in Perm Krai are presented.

SECTION 4. BIOCHEMISTRY

UDC 632.693.2

Frumin G.T.

*Herzen State Pedagogical University of Russia***TOXICITY OF RODENTICIDES TO HUMANS**

The aim of the study was to extrapolate the median lethal doses of rodenticides from laboratory animals (rats) to humans. Three different methods were used for extrapolation: the Rybolovlevs method, the U.S. Environmental Protection Agency method, and the Paget and Barnes method. The median lethal doses (LD₅₀) for ten rodenticides for humans after oral administration were calculated.

SECTION 5. SOIL SCIENCE

UDC 4.1.3

Verdieva V.G., Huseynov M.S.

*Azerbaijan State Agrarian University***PRODUCTIVITY OF SOILS UNDER COTTON, THEIR BONITATION AND MONITORING**

This article comprehensively investigates the assessment of soil productivity under cotton cultivation, the study of their agroecological condition, and the application of modern soil monitoring methods. In the context of contemporary agriculture, the preservation of soil fertility, rational use of soil resources, and increase in crop productivity are among the key priorities of sustainable cotton production.

During the study, a comprehensive analysis of morphological, physicochemical, and agrochemical soil properties under cotton was conducted. The content of humus, soil reaction (pH), particle size distribution, nutrient availability, degree of salinity, water-physical properties, structural condition, and microbiological activity of soils were evaluated.

The results of the study showed that soil productivity potential is significantly negatively affected by anthropogenic factors, irrational irrigation practices, intensive agriculture, erosion processes, salinization, and non-compliance with agrotechnical requirements. In addition, the reduction of humus reserves, imbalance of nutrients, and deterioration of soil structure lead to decreased fertility and lower crop yields.

Special attention is given to the importance of soil monitoring. It has been demonstrated that regular observation of key soil parameters contributes to yield improvement, prevention of land degradation processes, and the maintenance of ecological balance in agro-landscapes.

To restore soil fertility under cotton cultivation, the optimization of organic and mineral fertilizer application, implementation of scientifically based crop rotation systems, execution of reclamation measures, use of modern irrigation technologies, and innovative agronomic practices are recommended. The necessity of implementing scientifically grounded monitoring systems for sustainable soil resource management is emphasized.

The results of the study are of significant scientific and practical importance for effective soil resource management in cotton-growing areas, achieving high and stable yields, and ensuring agroecological sustainability of agricultural territories.

SECTION 6. MECHANIZATION

UDC 66. 047.75.4/5

Protasov S.K., Borovik A.A., Braykova A.M., Bazylchuk T.A.

Belarusian State University of Economics

DRYING GRAIN IN A VERTICAL FIXED-BED LAYER

Drying curves and drying rate curves were obtained for convective drying of wheat in three fixed wheat layers located one above the other. The drying zone height and drying time for a layer of this height were determined. The dependences of drying time, maximum drying rate, and moisture content on the wheat layer height were obtained. An analysis of the obtained dependences was performed, and a method for continuous drying of a fixed bed was.

SECTION 7. VETERINARY MEDICINE

UDC 619:618:636.4

Dikarev S.V.

State Agricultural Academy of Velikie Luki

MASTITIS-METRITIS-AGALACTIA SYNDROME IN SOWS: ETIOLOGY, PATHOGENESIS, AND MODERN CONTROL STRATEGIES (REVIEW ARTICLE)

In recent decades, there has been an increasing relevance of problems associated with pathological changes during the postpartum period in sows, in particular the mastitis-metritis-agalactia (MMA) syndrome. This syndrome is characterized by lactation insufficiency combined with infectious-inflammatory processes in the mammary gland (mastitis) and uterus (metritis), leading to significant economic losses in pig farming and deterioration of animal health. A literature review reveals the multifactorial nature of the etiology and pathogenesis of MMA, including unbalanced feeding, suboptimal housing conditions, bacterial contamination, impaired uterine contractile function, as well as genetic and hormonal factors. Effective control and prevention of MMA require a comprehensive approach encompassing diet optimization, improvement of veterinary and sanitary conditions, enhancement of selective breeding, and development of targeted therapeutic and preventive programs.

SECTION 8. FOOD INDUSTRY

UDC 636.082/44.02-531.14

Kosilov V.I.

Orenburg State Agrarian University

MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF INDIVIDUAL NATURAL ANATOMICAL PARTS OF THE CARCASS OF HEIFERS OF THE SIMMENTAL AND LIMOUSINE BREEDS AND THEIR HYBRIDS OF DIFFERENT GENERATIONS

The results of the assessment of the morphological composition of individual natural anatomical parts of the half-carcass of heifers of the Simmental (I class), Limousine (II class) breeds, their first-generation hybrids ($\frac{1}{2}$ limousine x $\frac{1}{2}$ simmental - III class) and second-generation hybrids ($\frac{3}{4}$ limousine x $\frac{1}{4}$ simmental –IV class) are presented. It was found that in the cervical bran, the pulp content of heifer carcasses was in the range of 83.0-84.8%, muscles – 68.4-74.6%, in the scapular, respectively, 70.8-73.3% and 65.4-69.2%, spinal- 80.0-80.6% and 67.6-69.9%, lumbar - 82.0-84.2% and 64.8-78.1hip – 77.7-80.7% and 63.0-72.1%. In terms of the specific weight of adipose tissue in all cuts, the leading position was occupied by simmentals of the 1st grade, they were distinguished by a high yield of bones in the most valuable natural anatomical parts of the body, such as the lumbar and hip.

SECTION 9. ECONOMY

UDC 338.48:63(470.25)

Vorontsov D.A., Kvashina O.N.

Velikiye Luki State Agricultural Academy

RURAL TOURISM AS A FACTOR OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR OF THE REGION (ON THE EXAMPLE OF THE PSKOV REGION)

The article examines the role of rural tourism as a factor in the socio-economic development of the agrarian sector of the region. On the example of the Pskov region, the current state and dynamics of rural tourism development are analyzed, the key problems hindering its development are identified. The influence of rural tourism on rural employment, diversification of incomes of agricultural enterprises and development of rural territories is substantiated. The directions of state support of rural tourism as a tool for sustainable development of the agrarian sector are proposed. A comparative analysis of rural tourism support measures in various regions of the Russian Federation is carried out.

SECTION 10. ECOLOGY

UDC 632.08

Timofeev A.N.

Voronezh State Pedagogical University

ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL STATUS AND PROSPECTS DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE VORONEZH REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Annotation. In the context of modern environmental challenges and the need for sustainable development of the agricultural sector, this work is a comprehensive study of the ecological status and prospects for the development of the agricultural sector in the Voronezh region. The Voronezh Region, being one of the key agricultural regions of the Russian Federation, requires detailed analysis in order to develop effective strategies and recommendations for the conservation of ecosystems and increasing the environmental sustainability of agricultural production.

The ecological status of a region is determined by a variety of factors, including climatic conditions, soil cover, water resources, and biological diversity. Climate changes, such as an increase in the frequency of droughts and extreme weather events, have a significant impact on agricultural land and require adaptation of agricultural technologies. The soil cover of the Voronezh region is characterized by a variety of soil types, which determines the possibilities for growing various crops. However, soil erosion and degradation of soil fertility pose serious threats to sustainable agricultural production.

The region's water resources play a key role in providing water supply to agriculture and industry. Pollution of water bodies and changes in the flow regime of rivers require the introduction of environmentally sound technologies for water use and wastewater treatment. The biological diversity of the Voronezh Region includes many species of plants and animals, many of which are endangered. Conservation of biodiversity is an important aspect of the sustainable development of the region. The prospects for the development of the agricultural sector in the Voronezh Region are related to the introduction of innovative technologies and management methods. Digital technologies such as geographic information systems (GIS), remote sensing, and precision farming systems make it possible to optimize the use of land resources and increase the efficiency of agricultural production. The introduction of environmentally friendly agricultural technologies, such as organic farming and biological plant protection methods, helps preserve ecosystems and improve product quality.

The sustainable development of the agricultural sector in the Voronezh Region requires an integrated approach, including measures to preserve ecosystems, introduce innovative technologies, and improve environmental literacy among the population. Only if there is a harmonious interaction between economic interests and environmental requirements can the region achieve sustainable development and ensure the country's food security.

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 интервал 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.

