

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ –  
НАУЧНОМУ И ИННОВАЦИОННОМУ  
РАЗВИТИЮ АПК**

**Труды Всероссийского совета  
молодых ученых и специалистов  
аграрных образовательных и научных учреждений**

Москва 2021

**УДК 631-001**

**ББК 40**

**М 75**

Рецензенты:

**В.Е. Бердышев**, д-р техн. наук, проф., ген. директор ассоциации «Агрообразование», председатель Федерального УМО в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство;

**В.А. Исайчев**, д-р с.-х. наук, проф., ректор ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Составители:

**К.А. Свирежев**, председатель Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений, ст. преподаватель кафедры геодезии; **А.А. Шевчук**, зам. декана факультета землеустройства, ст. преподаватель кафедры геодезии и геоинформатики (ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»); **И.М. Сутугина**, ведущий советник отдела образования Депобнауучрыбхоза (Минсельхоз России).

Ответственный за выпуск:

**Н.А. Иванова**, директор Департамента образования, научно-технологической политики и рыбохозяйственного комплекса Минсельхоза России

**Молодые ученые – науному и инновационному развитию АПК:** труды М 75 Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 232 с.

**ISBN 978-5-7367-1624-1**

В сборник вошли труды молодых ученых и специалистов аграрных вузов России. Отражены научные направления в сфере агропромышленной науки (селекция, генетика, экономика в АПК, зооветеринария, вопросы развития агроинженерной науки в АПК и др.).

Материалы подготовлены при поддержке Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ассоциации «Агрообразование» и Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений.

Предназначен для широкого круга специалистов в области сельского хозяйства.

Рекомендован к изданию секцией аграрного образования и сельскохозяйственного консультирования Научно-технического совета Минсельхоза России (протокол № 5 от 5 марта 2021 г.).

*Young Scientists to the Scientific and Innovative Development of the Agricultural Sector; Proceedings of the All-Russian Council of Young Scientists and Specialists of Agrarian Educational and Scientific Institutions (Moscow: Rosinformagrotekh) 232 (2021)*

The collection includes the papers of young scientists and specialists from agricultural universities in Russia. It describes scientific areas in the field of agro-industrial science (breeding, genetics, agribusiness economics, zooveterinary science, issues of the development of agro-engineering science in the agribusiness, etc.).

The proceedings have been prepared with the support of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, the Agroobrazovanie Association and the All-Russian Council of Young Scientists and Specialists of Agricultural Educational and Scientific Institutions.

They are intended for a wide range of agricultural professionals.

They are recommended for publication by the Agrarian Education and Agricultural Consulting Section of the Scientific and Technical Council of the Ministry of Agriculture of Russia (Minutes No. 5 dated March 5, 2021.).

УДК 631-001  
ББК 40

ISBN 978-5-7367-1624-1

© Минсельхоз России, 2021

## Раздел 1

# АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА

---

УДК 619: 616: 617.3

*gagarinem.22@ati.gausz.ru*

### **Актуальные вопросы геномной селекции молочного скота на территории Российской Федерации в направлении повышения резистентности к заразным и незаразным болезням на примере конкретных патологий**

*Е.М. Гагарин*, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья»  
(г. Тюмень)

**Аннотация.** *Генетические факторы развития болезней крупного рогатого скота молочного направления продуктивности на территории Российской Федерации следует изучать на примере конкретных патологий, наиболее встречаемых или опасных в эпизоотологическом отношении. Генетические исследования – один из инструментов сдерживания и распространения ряда болезней, позволяющий проводить грамотную селекционно-племенную работу в условиях индустриальных молочных хозяйств в направлении улучшения продуктивных показателей породы, кормоконверсии, ветеринарного благополучия и др. В статье приведены данные о генетических исследованиях резистентности молочных коров голштинской породы к лейкозу и туберкулезу, сформирован вывод об обоснованности дальнейших исследований в данном направлении ввиду установления явных признаков наличия генов, опосредованно обуславливающих резистентность животных к данным патологиям, а также рассмотрены некоторые факторы, определяющие появление неза-*

*разных патологий, в частности болезней копыт, приведено обоснование необходимости молекулярно-генетических исследований в направлении изучения резистентности животного к данной группе патологий.*

Развитие и интенсификация молочного животноводства, индустриализация производственных процессов повышают необходимость в новых, более быстрых и точных методах диагностики ряда ветеринарных патологий, способах оценки животных, накопления и учета первичных данных и их применения вкупе с новейшими разработками, повышающими эффективность всего менеджмента воспроизводства и поддержания ветеринарного благополучия поголовья. Применение методов молекулярно-генетических исследований занимает особую роль в сфере фундаментального изучения геномных процессов в животном организме, а также является одним из современных способов достижения качественно новых подходов к селекционно-племенной работе в направлении повышения экономической эффективности разведения племенных животных. В частности, в направлениях прогнозирования ряда генетических аномалий у потомства животных при проведении обоснованной селекционно-племенной работы, выявления возможности формирования генетически обусловленной иммунорезистентности к ряду инфекционных и незаразных патологий, а также в части высокочувствительных реакций идентификации вирусоносительства и применения в ветеринарной диагностике таких опасных с эпизоотологической точки зрения заболеваний, как лейкоз крупного рогатого скота, туберкулез.

В результате проведенных исследований обнаружены гены, обуславливающие предрасположенность или резистентность коров к данному заболеванию опосредованно, через обусловленную ими выработку конкретных белков, влияющих на функциональную активность макрофагов. Одним из задействованных генов является ген SLC11A1, который кодирует природный ассоциированный с резистентностью белок макрофагов 1 (NRAMP1). Секвенирование SLC11A1-гена из ДНК, выделенной от крупного рогатого скота бу-

рой швейцарской, голштино-фризской и сахивальской пород, позволило идентифицировать пять однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в кодирующей области, но только один из них (SNP4, с.1066C>G, rs109453173) присутствует во всех трех породах крупного рогатого скота. Измерение экспрессии NRAMP1 в макрофагах крупного рогатого скота с помощью ELISA не показало различий между клетками, полученными от разных пород. Кроме того, вариации длины микросателлита MS1 не влияли на экспрессию белка NRAMP1, что было проанализировано с помощью анализа репортерной люциферазы. Однако анализ данных ELISA выявил, что присутствие альтернативного аллеля G в SNP4 было связано с повышенной экспрессией NRAMP1 в макрофагах крупного рогатого скота. Установлено влияние белка NRAMP1 на выживание внутриклеточных патогенов, таких как *M. bovis*, посредством секвестрирования железа. Возможно, что крупный рогатый скот, экспрессирующий альтернативный аллель G, может иметь повышенную устойчивость к туберкулезу из-за повышенной экспрессии NRAMP1 в их макрофагах. Это является дополнительным доказательством того, что SLC11A1 / NRAMP1 действительно может влиять на чувствительность к внутриклеточным патогенам и, в частности, к *M. Bovis* [1,2]. Диагностировать лейкоз крупного рогатого скота с применением геномных технологий возможно уже с 10-дневного возраста животных методом ПЦР-анализа, который является альтернативным способом определения лейкоза у животных-вирусоносителей вне зависимости от возраста и физиологической кондиции животного [3]. Такой подход позволяет с высокой степенью достоверности выявить соотношение больных и вирусоносителей в условиях поголовья конкретного молочного хозяйства путем идентификации провирусной ДНК у животных [4]. В публикациях некоторых авторов приводятся данные о носительстве рецессивного аллеля гена BLAD как повышающем у животных чувствительность к вирусу бычьего лейкоза.

Среди незаразных патологий в индустриальных молочных хозяйствах наиболее распространены болезни конечностей, вымени и мочеполовой системы, которые чаще являются мультифакторной

проблемой. На сегодняшний день существует мало данных о генетических причинах, прямо обуславливающих их возникновение, а также их взаимосвязи с факторами, определяющими кормоконверсию, интенсивность функционирования органов детоксикации и т. д. В условиях индустриальных молочных животноводческих комплексов России разводят преимущественно коров голштинской породы, для которой характерна высокоинтенсивная молокоотдача, обусловленная генетическими факторами (до 70% интенсивности кормоконверсии относят к влиянию генетических факторов), в связи с чем могут возникать неучтенные в процессе геномной селекции проблемы: высокий уровень метаболизма и потеря организмом лактирующей коровы большого запаса органических веществ, микро- и макроэлементов может приводить к метаболическим нарушениям – ацидозам, кетозам, алкалозам и др. Первыми их признаками являются нарушение свойств упругости кожи и кожных образований, в особенности копыт, как места наибольшего контакта с агрессивной средой, в связи с чем следует разрабатывать методики ранней диагностики поражений копыт – одного из сигналов обменных нарушений и дисбаланса органических и минеральных элементов в организме животного.

При этом хромота – одна из болезней, наиболее сильно снижающих продуктивность молочного скота [5]. Исследования показали, что порядка 15,0% всех выбраковок оказываются связанными с поражениями копыт и области венчика [6]. Чаще упоминались только репродуктивные проблемы (26,7%), а также высокая заболеваемость маститом (26,5%). Выявлено, что большинство заболеваний копыт являются наследуемыми, но предполагаемая наследуемость невелика [7, 8,9]. Что касается других незаразных патологий, то имеется множество генетических факторов, косвенно влияющих на предрасположенность к таковым, однако ввиду мультифакторности и полиэтиологичности проблем точные сведения о генах резистентности до сих пор отсутствуют, что говорит о необходимости дальнейших исследований в этом направлении.

### Литература

1. **Callaby R.** et al. Genetic diversity of Cameroon cattle and a putative genomic map for resistance to bovine tuberculosis //Frontiers in genetics. – 2020. – Т. 11.
  2. **Holder A.** et al. Analysis of Genetic Variation in the Bovine SLC11A1 Gene, Its Influence on the Expression of NRAMP1 and Potential Association With Resistance to Bovine Tuberculosis //Frontiers in microbiology. – 2020. – Т. 11.
  3. **Бойко Е. Г.** Перспективы использования геномного анализа при разведении и селекции крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. – 2009.– № 10 (64). – С. 33-34.
  4. **Каблицкая Я. А.** К вопросу диагностики лейкоза крупного рогатого скота на предприятиях Тюменской области // Перспективы развития современных сельскохозяйственных наук: сб. науч. тр. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2016. – С. 14-17.
  5. **Enting H.**, Kooij D., Dijkhuizen A.A., Huirne R.B.M., Noordhuizen-Stassen E.N. Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. Livest. Prod. Sci. 1997; 49: 259-267.
  6. Animal and Plant Health Inspection Service Part 1. Reference of 1996 Dairy Management Practices. National Animal Health Monitoring System. United States Dept. Agr, Fort Collins, CO. – 1996.
  7. Van der Waaij E.H., Holzhauer M., Ellen E., Kamphuis C., de Jong G. Genetic parameters for claw disorders in Dutch dairy cattle and correlations with conformation traits. J. Dairy Sci. 2005; 88.
-

УДК 636.5.084

shavketzyalalov@yandex.ru

## **Анализ органолептических свойств молока на фоне применения натуральной кормовой добавки**

**Ш.Р. Зялалов, И.М. Дежаткин**, ФГБОУ ВО «Ульяновский  
государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
(г. Ульяновск)

**Аннотация.** Цель работы – изучение влияния скармливания кормовой добавки на основе высокоструктурированного цеолита, обогащённого аминокислотами, на органолептические свойства молока и концентрацию в нём радионуклидов. Научно-производственный опыт проводили в ООО «Агрофирма Тетюшское» Ульяновской области в течение 210 дней. Были сформированы две группы по 100 коров, для физиологического опыта подобрано по 10 высокоудойных коров-аналогов в группу. Содержание животных в группах одинаковое – стойловое. Кормление осуществляли рационами, принятыми в хозяйстве, сбалансированными по всем основным питательным веществам. Коровам второй (опытной) группы в рацион вводили натуральную добавку на основе высокоструктурированного цеолита, обогащённого аминокислотами в количестве 250 г на одну голову в сутки. Вели учёт молочной продуктивности, определяли органолептические свойства молока и проводили радиобиологический анализ. Установлено, что использование в рационах коров натуральной добавки позволяет получать молоко, имеющее высокие качественные характеристики и соответствующее всем необходимым требованиям: ГОСТ 28283-2015; 23453-90; 23453-90; 32164-2013; СанПиН 2.3.2.1078-01; ТР ТС 033/2013.

**Введение.** Одной из приоритетных задач работников АПК является качество производимой продукции животноводства, которое не может быть обеспечено без организации полноценного кормления животных [1-5]. Современные научные достижения



позволяют регулировать и управлять продуктивностью и качеством продукции [6-11]. Использование новейших технологий активации цеолита способствует преобразению и усилению его свойств, что даёт возможность его использования в качестве источника минеральных элементов и получения органической продукции [12, 13].

**Материал и методы исследований.** Радиологический анализ молока проводили на спектрометре- радиометре МКГБ-01 «РАДЭК», гамма-спектрометре МКСП-01 «РАДЭК». Анализ состава и свойств молока проводили на анализаторах «Лактан 1-4», «Клевер-2». Учёт молока вели по данным контрольных доек.

**Результаты исследований.** В ходе опыта установлено, что применение натуральной добавки на основе высокоструктурированного цеолита, обогащённого аминокислотами в количестве 250 г на одну голову в сутки, положительно влияет на качественный состав молока и способствует увеличению надоя на 18,35%, содержания молочного жира (кг) на 17,58, белка (кг) на 23,6%. Изучение органолептических свойств молока у коров в ООО «Агрофирма Тетюшское» при скармливании добавки показало, что все параметры отвечают необходимым требованиям и согласуются с нормативной документацией: ГОСТ 28283-2015 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса; ГОСТ 23453-90 Молоко. Метод определения аномального молока; ГОСТ 23453-90 Молоко. Методы определения количества соматических клеток (с Изменением № 1). Определение цвета молока не выявило отклонений от стандарта, все пробы имели белый цвет за счет кальциевой соли. Вкус у всех образцов был приятный, различий не наблюдалось. Все образцы обладали специфическим запахом, присущим молоку. Консистенция в пробах – однородная. Примеси аномального молока не обнаружены. Количество соматических клеток в пробах молока соответствовало существующим требованиям (см. таблицу), в пробах молока содержалось до 500 тыс. соматических клеток в 1 см<sup>3</sup>, различий между группами не установлено.

В результате радиологического исследования проб молока на предмет загрязнения радионуклидами цезия-137 и стронция-90 было установлено, что все образцы являются безопасными для упо-

требления в пищу человеком. Удельная радиоактивность цезия-137 составила в опытной группе  $1,45 \pm 0,8$  Бк/кг (ниже на 59,9%) против  $3,62 \pm 1,1$  в контроле. Активность стронция-90 ниже допустимого:  $3,81 \pm 0,3$  – в контроле и  $1,09 \pm 0,3$  Бк/кг (ниже на 71,4%) – в образцах опытной группы.

### Нормативные значения содержания соматических клеток в молоке

№	Характеристика консистенции молока	Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока
1	Однородная жидкость или слабый сгусток, который слегка тянется за палочкой в виде нити	До 500 тыс.
2	Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна выемка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки	От 500 тыс. до 1 млн
3	Плотный сгусток, который выбрасывается палочкой из луночки пластинки	Свыше 1 млн

### Выводы

Установлено, что использование в рационах коров натуральной добавки позволяет получать молоко с высокими качественными характеристиками, соответствующее всем необходимым требованиям: ГОСТ 28283-2015; 23453-90; 23453-90; 32164-2013; СанПиН 2.3.2.1078-01; ТР ТС 033/2013.

### Литература

1. Свешникова Е.В., Дежаткина С.В., Любин Н.А. Влияние биологически активной добавки на морфо-биохимические показатели у свиней // Вест. Ульяновской ГСХА. – 2016. – № 3 (35). – С. 38-41.
2. Ахметова В.В., Пульчеровская Л.П., Свешникова Е.В., Дежаткин М.Е. Качественный состав молока коров при скармливании препарата «Аминобиол» // Уч. записки Казанской гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 13-19.

3. **Дежаткина С.В., Любин Н.А., Дежаткин М.Е.** Обмен веществ и продуктивность при использовании комплексной подкормки // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2018. – № 1 (41). – С. 79-85.

4. **Дежаткина С.В., Шаронина Н.В., Мухитов А.З.** Влияние препарата «Аминобиол» на молочную продуктивность коров // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2019. – № 2 (46). – С. 179-183.

5. **Никитина И.А., Дежаткина С.В., Шаронина Н.В.** Продуктивный эффект натуральной добавки в индейководстве // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2018. – № 3 (43). – С. 180-183.

6. **Шаронина Н.В., Мухитов А.З., Дежаткина С.В.** Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВ подкормки // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2018. – № 3 (43) – С. 202-206.

7. **Дежаткина С.В., Любин Н.А., Дежаткин М.Е.** Показатели кальций-фосфорного обмена в тканях свиней при скармливании соевой окары // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2017. – № 2 (38). – С. 76-79.

8. **Мухитов А.З.** Использование отхода производства в питании животных: матер. Всеросс. (национальная) научн. конф.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий – 2017. – С. 218-222.

9. **Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Akhmetova V.V., Muchitov A.Z., Dezhatkin M.E., Zyalalov S.R.** Application of sedimentary zeolite in dairy cattle breeding. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 2020:1(97): 113-119.

10. **Shlenkina T.M., Lyubin N.A., Dezhatkina S.V., Sveshnikova E.V., Fasahutdinova A.N., Dezhatkin M.E.** The use of sedimentary zeolite for fattening pigs. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 2019:12(96): 287-292.

11. **Мухитов А.З., Мерчина С.В., Григорьев В.С.** Выращивание телят черно-пестрой породы при использовании цеолита в качестве поглотителя аммиака и влаги // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2019. – 3 (47). – С. 174-178.

12. **Ахметова В.В., Мухитов А.З., Пульчеровская Л.П.** Показатели тканевого метаболизма организма животных на фоне цитратцеолитовой добавки // Вестн. Ульяновской ГСХА. – 2018. – №4 (44). – С. 118-122.

УДК 631.12  
gto992@mail.ru

## Влияние азота на рост пшеницы

**К.М. Потетня**, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»  
(г. Ульяновск)

**Аннотация.** *Рассмотрена зависимость роста и развития пшеницы от азота как удобрения. Способы и принципы внесения азота для более плодородного и качественного урожая: однократное и двукратное, до и после посадки, жидкие и гранулированные удобрения.*

Азот (N) часто является наиболее дефицитным из всех питательных веществ растений. Пшеница очень чувствительна к недостатку азота и азотному удобрению.

Важнейшая роль азота для растений обусловлена его присутствием в структуре белка. Он содержится в хлорофилле – зеленом окрашивающем веществе листьев, который позволяет растению передавать энергию от солнечного света посредством фотосинтеза. Наличие азота в растении будет влиять на количество образующегося белка, а следовательно, на размер клеток, площадь листьев, фотосинтетическую активность.[1]

Растения, получающие достаточное количество азота, быстро растут и имеют темно-зеленый цвет. Недостаток этого элемента приводит к изменению окраски растений на светло-зеленую, нарушению нормального роста и деления клеток, уменьшению скорости и степени синтеза белка и в итоге – к значительному снижению урожайности. Симптом дефицита азота – пожелтение (хлороз) листьев из-за снижения содержания хлорофилла. Избыток азота вызывает бурный рост, что значительно увеличивает опасность полегания, задерживает созревание и повышает восприимчивость к таким заболеваниям, как ржавчина, септориоз и мучнистая роса.

Растения поглощают азот с момента начала функционирования корней до зрелости. Однако самые большие его количества

поглощаются на ранних стадиях роста, удерживаются для последующего использования и перемещаются внутри растения. При недостаточном количестве азота в почве урожайность и содержание белка будут низкими. По мере роста содержание азота, урожайность и белок повышаются одновременно. Однако для мягкой белой яровой пшеницы (SWSW) оптимальный уровень внесения удобрений – это уровень максимальной реакции урожая на азот. Любое избыточное применение значительно повышает содержание белка пшеницы, что нежелательно. Таким образом, с помощью SWSW можно достичь и высокого урожая, и низкого содержания белка.

Еще одним средством достижения высокой урожайности и высокого содержания белка может быть соблюдение оптимальных сроков внесения азотных удобрений в высокоурожайные сорта.

Ряд полевых экспериментов показал, что достаточные и избыточные урожаи пшеницы могут быть достигнуты на залежных или непрерывно возделываемых землях. На залежных участках урожайность зависит от количества азотных удобрений, однако она увеличивается, как правило, менее резко, чем при непрерывном выращивании культур. В год залежи разрушение органических веществ почвы приводит к высвобождению значительного количества имеющегося N растений, что приводит к снижению потребностей в азотных удобрениях. Как правило, постоянно подрезаемые земли обычно содержат меньше азота, чем залежные, поэтому неудивительно, что реакция на урожайность выше на невозделанных площадках, чем на залежных [2].

Азот влияет не только на количество белка, но и на его качество. Например, азотное удобрение увеличивает долю глутаминовой кислоты, пролина, метионина, цистеина, фенилаланина и тирозина в зерне пшеницы. Однако аргинин, лизин, гистидин, аспарагиновая кислота, треонин, глицин, валин и лейцин при этом снижены. По мере роста урожайности количество белка уменьшается из-за эффекта разбавления [3].

Исследования показывают, что правильные сроки внесения азотных удобрений в высокоурожайные сорта могут способствовать достижению высоких урожайности и содержания белка.

В засушливых условиях недостаточно влаги для адекватного перемещения поверхностного азота, который был внесен в почву, при цветении и поглощения его растениями. Поэтому неудивительно, что при внесении азота на стадии цветения не наблюдалось повышения урожайности. Однако внекорневая подкормка N во время цветения может потенциально увеличить содержание белка в зерне.

Работа с орошаемой пшеницей показала, что для увеличения содержания белка более эффективно внесение азота в виде спрея с мочевиной на стадии цветения, чем в почву перед посевом. Кроме того, при опрыскивании мочевиной 5 кг N/га было получено примерно такое же содержание белка (18,8%), как при внесении в почву 100 кг N/га гранулированного удобрения (34-0-0).

Хотя результаты раздельного внесения азота, как правило, различаются, в литературе отмечается, что более позднее внесение азота имеет бóльшую эффективность для увеличения содержания белка в зерне.

В рекомендациях по максимальному экономическому урожаю при производстве яровой пшеницы предлагается раздельное применение азота следующим образом: 40% перед посевом, 10 – во время посева, 25 – при проращивании и 25% при удлинении стебля. Дополнительное внесение азота (около 17-22 кг/га для набухших семян) может оказывать значительное влияние на уровень наполнения колоса и количество белка в зерне.

Содержание доступного азота в почве меняется от поля к полю и из года в год. Выделение его из органического вещества почвы контролируется почвенными микроорганизмами. В процессе разложения органических веществ почвенные микроорганизмы превращают органический азот в аммонийную ( $\text{NH}_4^+$ ) и нитратную ( $\text{NO}_3^-$ ) формы, которые используются растениями. Поскольку эти изменения контролируются микроорганизмами, на них в значительной степени влияют такие факторы, как температура почвы, содержание влаги и pH.

В прохладных, заболоченных условиях или при чрезмерно низких pH (кислая среда) микробные процессы могут протекать очень медленно.

Культивация стимулирует разложение органического вещества, так как перемешивание почвы улучшает аэрацию и снабжает микро-

организмы свежим органическим веществом. Таким образом, любое снижение механических воздействий на почву может замедлить истощение органического вещества и потенциально увеличить содержание органического вещества и общего азота.

В данной статье рассмотрены актуальные вопросы значения азота как удобрения для пшеницы разных сортов, а также правильность его применения. В зависимости от времени и количества внесения азота будут получены разные результаты и урожай. Важную роль играет выбор почвы.

### Литература

1. **Потетня К.М.** Обзор целесообразности применения рабочих органов с одновременным внесением различных составов удобрений // Системная интеграция научных знаний: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. дню инженера-механика. – 2020. – С. 126-128.

2. **Садов А.А., Потетня К.М., Устюгов А.Д., Носков А.И.** Проект дистанционного комплекса измерения почвенных показателей как инструмент цифровизации сельского хозяйства // Науч.-техн. вестн. «Технические системы в АПК». – 2020. – № 2 (7). – С. 45-51.

3. **Потетня К.М., Садов А.А., Вырова О.М., Панков Ю.В.** Роль и виды удобрений в сельском хозяйстве // Науч.-техн. вестн. «Технические системы в АПК». – 2019. – № 5 (5). – С. 25-33.

---

УДК 631.8:54-126:633.11(470.25)

## **Влияние полимерных удобрений на урожайность озимой пшеницы и содержание фосфора и калия в почве в условиях Псковской области**

**Е.Н. Федотова, В.А. Гаврилов**, ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»  
(г. Великие Луки)

**Аннотация.** *Представлены результаты испытаний по влиянию современных комплексных удобрений на полимерной основе на урожай зерна озимой пшеницы, кислотность и содержание в почве фосфора и калия.*

Получение высоких урожаев без применения удобрений в сельском хозяйстве невозможно. Их внесение улучшает питание сельскохозяйственных растений, способствует нормальному обмену и накоплению питательных веществ, что положительно сказывается на урожайности. Однако многие применяемые в настоящее время удобрения содержат значительное количество примесей (активный хлор, соединения фтора и др.), оказывающих неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

В последние годы многими российскими компаниями (ЗАО «Робелл Технолоджи СПб», МинАгро и др.) разработаны современные виды удобрений на полимерной основе. Полимеры, используемые в производстве удобрений, в основном органического происхождения и не имеют посторонних примесей. Принцип действия таких удобрений заключается в постепенном высвобождении необходимых для растений питательных веществ в наиболее востребованный период и последующем разложении их полимерной основы на органические соединения, не причиняющие вреда окружающей среде.

На опытном участке ФГБОУ ВО «Великолукская ГСХА» в 2019-2020 гг. было проведено испытание влияния современных удобрений «Зеленит» и «Мегавит Н» на полимерной основе на урожайность озимой пшеницы сорта Московская-39 и исследовано накопление основных элементов питания в растениях и почве.

Испытания проводились по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений).
2. NPK.
3. Зеленит.
4. Мегавит Н.

В качестве минеральных удобрений использовались азофоска, аммофос и хлористый калий в дозе  $N_{40}P_{50}K_{80}$  под предпосевную культивацию. Комплексные удобрения Мегавит Н и Зеленит применялись в виде внекорневой подкормки в дозе 1 л/га дважды (после возобновления вегетации и в фазе выхода в трубку).

Все исследуемые удобрения положительно влияли на урожайность зерна озимой пшеницы по отношению к контролю (табл. 1). Лучшим в испытаниях был вариант, где растения обрабатывались удобрением Мегавит Н.



Таблица 1

**Урожайность зерна озимой пшеницы  
в 2019-2020 гг., ц/га**

Варианты опыта	2019 г.	2020 г.	В среднем за 2 года
0	24,1	26,2	25,6
НРК	25,2	27,6	26,4
Зеленит	29,7	31,1	30,4
Мегавит Н	29,1	30,6	29,8

Использование удобрений по-разному влияло на кислотность почвы и содержание основных элементов питания: подвижного фосфора и обменного калия (табл. 2).

Применяемые препараты Зеленит и Мегавит Н влияния на рН почвы не оказывали, тогда как в варианте с внесением минеральных удобрений почва была более кислой.

Таблица 2

**Кислотность и содержание в почве фосфора и калия  
в 2019-2020 гг.**

Варианты опыта	рН почвы		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г		K <sub>2</sub> O, мг/100 г	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
0	4,65	4,68	22,9	23,9	10,4	12,2
НРК	4,48	4,51	30,3	34,1	21,3	25,4
Зеленит	4,64	4,66	27,0	29,0	17,2	18,4
Мегавит Н	4,67	4,67	26,3	28,1	16,9	18,8

Данные препараты не оказывали существенного влияния на содержание фосфора и калия в почве, незначительное повышение которых можно объяснить наличием корневых остатков в пахотном слое.

По результатам проведенных испытаний можно судить о том, что современные удобрения на полимерной основе, применяемые в виде внекорневой подкормки, обеспечивают растения необходимым питанием в наиболее востребованный период, способствуют повышению урожая зерна озимой пшеницы, но при этом не оказывают влияния на кислотность и содержание в почве фосфора и калия.

## Литература

1. **Войнова О.Н.** Микробные полимеры в качестве разрушаемой основы для доставки пестицидов / О.Н. Войнова, Г.С. Калачева // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45. – № 4. – С. 427-431.
2. **Ефимов В.Н.** Система удобрений / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. – М.: Колос, – 2003. – 320 с.
3. АгроСил [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrosil.ru/produkcija/mival-agro-v-agrotexnologiyax-2/>, свободный.
4. Мегавит – эффективное микроудобрение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.oominagro.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=184:mem&catid=57:infostatji&Itemid=392](http://www.oominagro.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=184:mem&catid=57:infostatji&Itemid=392), свободный.

---

УДК 631.43

*anita.serebrennikova@gmail.com*

## Влияние проппанта (керамических гранул) на агрофизические свойства почв тяжелосуглинистого гранулометрического состава

*А.А. Серебренникова*, ФГБОУ ВО «Уральский  
государственный университет»  
(г. Екатеринбург)

**Аннотация.** В 2016 г. были проведены полевые исследования по влиянию различных доз проппанта на агрофизические свойства почв, урожайность и качество картофеля. Установлено, что внесение керамических гранул (проппанта) в дозах до 150 и 300 т/га обеспечивает прибавку урожая клубней на 4,5 и 7,2%.

При внесении проппанта отмечена тенденция повышения содержания крахмала в клубнях на 0,1-0,5%.

**Ключевые слова:** проппант (керамические гранулы), почва, гранулометрический состав, плодородие, картофель, урожай, качество урожая, экологическая безопасность.

Значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством – плодородием.

Плодородие является результатом почвообразования, а при использовании в сельском хозяйстве – результатом окультуривания. Это – интегральный показатель, складывающийся из множества свойств почв [9, 10, 11, 15].

Окультуривание почв – это комплекс мероприятий по оптимизации свойств почв, обеспечивающих высокий уровень плодородия.

Важнейшим показателем почв, имеющим важное агрономическое значение, является гранулометрический состав, от которого прямо или косвенно зависят физические, физико-химические, физико-механические свойства и режимы почв (водный, воздушный, питательный) [6, 12].

Одним из радикальных методов регулирования гранулометрического состава тяжелых глинистых почв является пескование – внесение высоких доз песка (300-700 т/га). Этот весьма дорогостоящий и трудоёмкий прием применяется на ограниченных площадях, но однократное его проведение на много лет создает благоприятные условия для растений. При этом для пескования можно использовать природные пески различного минералогического состава, промышленные шлаки, отвечающие требованиям экологической безопасности и др. [2, 6, 7, 13, 18].

Изучению возможности применения проппантов (керамических гранул) для пескования в целях регулирования гранулометрического состава тяжелых почв, оптимизации их агрофизических свойств и повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур посвящена данная работа.

## **Цель, задачи, методика и условия проведения исследований**

***Цель исследования – изучение влияния различных доз проппанта на урожайность и качество картофеля.***

Поставленная цель определила задачи исследований:

1. Изучить влияние проппанта на урожайность картофеля.
2. Определить влияние проппанта на содержание крахмала в клубнях.
3. Определить влияние проппанта на товарность клубней.

**Методика исследований.** Решение задач, обусловленных целью исследований, достигалось использованием следующих методов:

1. Полевой опыт.
2. Лабораторный метод (определение крахмала в клубнях).
3. Статистический метод (оценка достоверности исследований).

Исследования проводились в 2016 г. на землях ООО «Исток» в Сухоложском районе Свердловской области. Полевые опыты были заложены в производственных посадках картофеля и проведены в общем цикле агротехнических мероприятий.

Схема полевых опытов включала в себя следующие варианты:

1. Контроль (без проппанта).
2. Проппант – 150 т/га.
3. Проппант – 300 т/га.
4. Проппант – 450 т/га.

Площадь делянки 100 м<sup>2</sup> (5 × 20 м), расположение делянок в опыте систематическое. Повторность в опыте трехкратная.

Проппант вносили с помощью разбрасывателя органических удобрений РОУ-6 со снятым узлом разбрасывателя, переоборудованным под саморазгружающую тележку. Уборка и учет урожая в опыте проводились вручную по две учетные площадки по 10 м<sup>2</sup> на каждой делянке. Результаты учета урожая пересчитаны на 1 га и подвергнуты статистической обработке методом дисперсионного анализа по алгоритму однофакторного опыта в изложении В.А. Доспехова [8]. Урожай с пробных площадок подвергался разбору на фракции для определения доли товарных клубней.

Опыт был заложен на темно-серой лесной почве тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Агрохимические показатели почвы приведены в табл. 1.

Почва опытного участка достаточно высоко окультурена, имеет нейтральную реакцию, высокую насыщенность основаниями, повышенное содержание подвижного фосфора и обменного калия, но низкую обеспеченность азотом (Группировка почв МУ ЦИНАО, 1994 г.) [17].

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика почвы  
опытного участка**

Почва	Гумус, %	pH <sub>сол</sub>	Нг	S	ЕКО	V, %	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			моль/100 г почвы				мг/кг		
Темно-серая лесная тяжело- суглинистая среднемощная	6,5	6,5	1,0	26,2	27,2	96,3	95	136	157

**Результаты исследований.** Результаты учета урожая картофеля в опыте представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Влияние разных доз пропанта производства ООО «ФОРЭС»  
на урожайность картофеля, ц/га (ООО «Исток», 2016 г.)**

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка		Содержание крахмала, %
		ц/га	%	
1. Контроль	159,5	-	-	17,8
2. Пропант 150 т/га	166,6	7,10	4,5	17,9
3. Пропант 300 т/га	171,0	11,50	7,2	18,0
4. Пропант 450 т/га	151,1	-8,4	-5,3	18,3
НСР <sub>095</sub>	6,96			

Несмотря на высокий уровень агротехники, урожай картофеля в опыте невысокий и колеблется в пределах 151-171 ц/га. Это объясняется аномально высокими температурами и дефицитом атмосферных осадков в фазе интенсивного накопления массы клубней.

Однако, несмотря на малоблагоприятные погодные условия, внесение пропанта положительно повлияло на величину урожая. При внесении пропанта в дозе 150 т/га отмечается достоверная прибавка урожая клубней на 7,1 ц/га (4,5%), увеличение дозы керамических гранул до 300 т/га обеспечивает достоверный рост урожая до 171 ц/га.

Дальнейшее увеличение дозы пропанта до 450 т/га оказало отрицательное влияние на продуктивность картофеля. Урожайность

клубней в этом варианте снизилась на 8,4 ц/га, что, возможно, объясняется недостатком влаги, поскольку керамические гранулы, не являясь пористым материалом, не способны сорбировать и удерживать такое же количество влаги, как почвенные агрегаты.

Одним из важных показателей качества клубней картофеля является содержание в них крахмала. В наших опытах оно колебалось в пределах 17,8-18,6%. При внесении пропанта наблюдалась тенденция увеличения количества крахмала в клубнях на 0,1-0,5%. Хотя, по ботанической характеристике, содержание крахмала в клубнях картофеля сорта Розара находится в пределах 12-16% [16].

Таким образом, в опытах с пропантом в условиях засушливого вегетационного периода подтвердились результаты ранее проведенных исследований о повышенном накоплении крахмала в экстремальные годы [1, 2, 12].

После учета общей продуктивности урожай был разобран по фракциям: мелкая – до 5 см, средняя – 5-7, крупная – более 7 см (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние различных доз пропанта производства ООО «ФОРЭС»  
на фракционный состав клубней картофеля, %**

Размер клубней, см	Контроль	150 т/га	300 т/га	450 т/га
Мелкие (<5)	33	30	31	35
Средние (5-7)	33	32	33	32
Крупные (>7)	34	38	36	33

Разбор урожая клубней по размерным фракциям показал, что при внесении пропанта в дозах 150 и 300 т/га наблюдается увеличение доли крупных клубней – на 4 и 2% и уменьшение доли мелких.

### Выводы

1. Внесение пропанта в дозах 150 и 300 т/га на фоне высокой агротехники повышает урожайность клубней картофеля на 7,1 ц/га (4,5%) и 11,5 ц/га (7,2%) соответственно. Дальнейшее увеличение доз внесения пропанта неэффективно.

2. При внесении пропанта отмечается тенденция повышения содержания крахмала в клубнях на 0,1-0,5%.

3. Разбор урожая клубней по размерным фракциям показал, что при внесении проппанта в дозах 150 и 300 т/га наблюдаются увеличение доли крупных клубней – на 4 и 2% и уменьшение доли мелких.

### Литература

1. **Авдеев Ю.С.** Влияние удобрений на качество клубней картофеля // Агрохимия, 1991. – №3. – С. 133-139.

2. **Байкин Ю.Л.** Влияние минеральных удобрений на качество клубней картофеля // Меры по реализации продовольственной программы в колхозах и совхозах Свердловской области. – 1983. – С. 6.

3. **Байкин Ю.Л.** Особенности минерального питания картофеля на почвах Среднего Урала: дис. ... канд. с.-х. наук. – Свердловск, 1984.

4. **Байкин Ю.Л.** Особенности минерального питания картофеля на почвах Среднего Урала: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Омский с.-х. институт им. М.И. Кирова. – Омск, 1985.

5. Керамзитовый почвогрунт для выращивания растений: пат. на изобретение RUS 2290388, 25.03.2005 / Ю.Л. Байкин, М.Ю. Карпухин, А.В. Юрина, А.Н. Федоров.

6. **Беспярых Н.С.** Нетрадиционное минеральное сырье для сельского хозяйства // Химизация сел. хоз-ва. – 1990. – №5. – С. 75-77.

7. **Доспехов В.А.** Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

8. **Иванов Н.А., Байкин Ю.Л.** Известкование почв и внесение фосфора в запас как путь оптимизации минерального питания растений. – Агрохимия, 1988. – №10. – С. 52-58.

9. **Каренгина Л.Б., Байкин Ю.Л., Байкенова Ю.Г.** Эффективность новых форм удобрений на лугово-черноземных почвах Среднего Урала // Инновационные агроэкологические технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Экологические проблемы использования природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве». – 2012. – С. 69-73.

10. **Качинский Н.А.** Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения // АН СССР, 1958. – 193 с.

11. **Евдокимова О.И., Байкин Ю.Л., Гусев А.С.** Особенности минерального питания семенного картофеля на почвах Предуралья. // Аграрный вестник Урала. – 2005. – №6. – С. 50-54.

12. Постников П.А., Огородников Л.П., Павленкова Т.В., Бызов И.С., Намятов М.А., Савин Ю.А., Колотов А.П., Сунцов А.В., Шорохова А.И., Комельских Н.П., Воробьев В.А., Колобков Е.В., Колотов Ф.А., Мингалев С.К., Байкин Ю.Л., Лаптев В.Р., Шестаков П.А., Фрумин И.Л., Тощев В.В. Адаптивное земледелие на Среднем Урале. Состояние, проблемы и пути их решения // Уральский НИИСХ. – Екатеринбург, 2010.

13. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Еланский С.Н., Зейрук В.Н., Кузнецова М.А., Мальцев С.В., Пшеченков К.А., Н.П. Склярова, Спиглазова С.Ю., Яшина И.М. Сорта картофеля, возделываемые в России: каталог. – М.: Агроспас, 2010. – 128 с.

---

УДК 631.847.2:631.816.11

*galkinaok@yandex.ru*

## **Влияние различных биопрепаратов и минеральных удобрений на продуктивность горохо-овсяной смеси в условиях Верхневолжья**

**О.В. Галкина**, ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева»  
(г. Иваново)

*Аннотация. Главным направлением по увеличению производства и качества кормов являются расширение посевов зернобобовых культур, рост урожайности и качество продукции. Более рентабельно возделывание однолетних бобовых в смеси со злаковыми растениями, так как они имеют различные строение и расположение корневой системы, благодаря чему увеличивается усваивающая способность и полнее используются факторы внешней среды и плодородия почвы (Безгодова, 2013).*

**Цель исследований** – оценка влияния комплексного применения биопрепаратов и минеральных удобрений на урожайность и ка-



чество зеленой массы в смешанных посевах овса с горохом в условиях Верхневолжского региона.

Работу по оценке эффективности применения различных биопрепаратов и минеральных удобрений в посевах овса с горохом на зеленую массу проводили в 2015-2017 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА», на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Схема опыта представляет собой полный факторный эксперимент, включающий в себя 20 вариантов, где изучены три уровня минерального питания ( $N_0P_0K_0$ ,  $P_{60}K_{60}$ ,  $N_{30}P_{60}K_{60}$ ), и биопрепараты (арбускулярно-везикулярная микориза) на горохе, Экстрасол – на овсе, а также биомодифицированное удобрение. Предшественником являлись многолетние травы. Агротехника возделывания соответствовала зональной технологии. Уборку на зеленый корм проводили путем скашивания поделаяночно в фазе цветения у бобовых и фазе выметывания – у овса. Минеральные удобрения (аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий) вносили под предпосевную культивацию согласно схеме опыта. Биопрепараты изготовлены во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии.

Общее микробное число (ОМЧ) без применения биопрепаратов и минеральных удобрений составило 1,224 млн/1 г почвы. При внесении фосфорно-калийного и полного минерального удобрения значение этого показателя увеличилось до 1,228-1,301 млн/1 г почвы. На фоне биомодифицированного двойного суперфосфата и хлористого калия ОМЧ увеличилось на 0,228 млн/1 г почвы, при внесении биомодифицированной аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия – соответственно на 0,302 млн/1 г почвы по сравнению с контролем. При обработке семян овса биопрепаратом Экстрасол оно возросло до 1,752 млн/1 г почвы. При инокуляции семян гороха арбускулярно-везикулярной микоризой в 1 г почвы ОМЧ составило 2,428 млн. В результате обработки обоих компонентов биопрепаратами Экстрасол и арбускулярно-везикулярная микориза ОМЧ повысилось до 3,417 млн/1 г почвы. Бинарное применение биопрепаратов на фоне внесения биомодифицированного удобрения увеличило данный показатель в 3,3-4,5 раза по сравнению с вариантом без их применения (табл. 1).

Таблица 1

**Динамика ОМЧ в зависимости от применения биопрепаратов  
и минеральных удобрений, млн /1 г почвы (в среднем за три года)**

Посев	Дозы удобрений				
	контроль	$P_{60} K_{60}$	$N_{30} P_{60} K_{60}$	$P_{60} K_{60}$ биомодиф.	$N_{30} P_{60} K_{60}$ биомодиф.
<i>Среднее за три года</i>					
Овес + горох	1,224	1,228	1,301	1,452	1,526
Овес + Экстрасол + горох	1,752	1,802	1,985	2,136	2,827
Овес + горох + микориза	2,428	2,625	2,956	3,256	3,875
Овес + Экстрасол + + горох + микориза	3,417	3,457	3,868	4,128	5,583
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,5	0,4	0,4	0,7

При выращивании смеси овса и гороха, семена которых были инокулированы биопрепаратом Экстрасол и арбускулярно-везикулярной микоризой, урожайность зеленой массы в среднем за три года увеличилась на 1,4-3,5 т/га. Рост урожайности смешанного посева происходил в результате внесения минеральных удобрений, при этом больший эффект получен от  $N_{30} P_{60} K_{60}$ , он связан с большей отзывчивостью злакового компонента на азотное удобрение. При инокуляции обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами достоверная прибавка сбора зеленой массы – 10,5-11,8 т/га и от биопрепарата соответственно 2,5-2,7 т/га по сравнению с контролем (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность горохо-овсяной смеси на зеленую массу, т/га  
(средняя за три года)**

Вариант	Средняя урожайность, т/га	Общая прибавка, т/га	Прибавка от внесения биопрепарата, т/га
Контроль (б/у)	18,0	-	-
$P_{60} K_{60}$	21,2	3,2	-
$N_{30} P_{60} K_{60}$	22,9	4,9	-
$P_{60} K_{60}$ + Бисолбифит	23,6	5,6	2,4
$N_{30} P_{60} K_{60}$ + Бисолбифит	24,6	6,6	1,7

Продолжение табл. 2

Вариант	Средняя урожайность, т/га	Общая прибавка, т/га	Прибавка от внесения био-препарата, т/га
Овес (Экстрасол) + горох (б/у)	19,8	1,8	-
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Экстрасол	22,9	4,9	3,1
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Экстрасол	24,2	6,2	4,4
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Бисолбифит + Экстрасол	24,8	6,8	1,9
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Бисолбифит + Экстрасол	25,5	7,5	1,3
Овес+ горох (микориза) (б/у)	20,2	2,2	
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + микориза	23,3	5,3	2,2
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + микориза	24,0	6,0	3,1
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Бисолбифит + Микориза	25,3	8,3	3,8
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Бисолбифит + Микориза	25,9	8,9	3,0
Овес(Э) + горох (микориза) б/у	21,5	3,5	2,9
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Экстрасол + микориза	26,0	8,0	3,5
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Экстрасол +микориза	27,1	9,1	4,5
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Бисолбифит + Экстрасол + микориза	28,5	10,5	5,6
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + Бисолбифит + Экстрасол + микориза	29,8	11,8	2,5
НСР <sub>05</sub>	0,4		

Таблица 3

**Содержание сырого белка в зеленой массе (средняя за 2015-2017 гг. ),  
% абс. сухого вещества**

Посев	Дозы удобрений				
	конт-роль	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биомодиф.	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> биомодиф.
Овес + горох	11,0	16,3	16,4	17,2	18,5
Овес + ЭС + горох	13,8	17,5	18,8	19,0	20,2
Овес + горох + микориза	16,1	17,7	18,9	19,3	20,4
Овес + Экстрасол + горох + микориза	17,7	18,1	19,3	20,8	21,4
НСР <sub>05</sub>	0,6	0,8	0,4	0,9	0,7

По данным табл. 3 инокуляция обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами без применения удобрений дала положительный эффект (17,7 %). На фоне применения  $P_{60}K_{60}$  и  $N_{30}P_{60}K_{60}$  при инокуляции семян обоих компонентов посевов биопрепаратами содержание белка составило соответственно 18,1-19,3%. Аналогичные результаты получены и в случаях внесения биомодифицированной аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия – соответственно 20,8-21,4 %.

### **Выводы:**

- наблюдалась тенденция повышения общего микробного числа при внесении биомодифицированного удобрения на фоне инокуляции семян овса и гороха исследуемыми биопрепаратами – до 5,583 млн в 1 г почвы по сравнению с контролем – 1,224 млн;
- при инокуляции обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами на фоне внесения биомодифицированного минерального удобрения получена общая достоверная прибавка сбора зеленой массы – 11,8-10,5 т/га и от биопрепарата соответственно 2,5-2,7 т/га по сравнению с контролем. Это свидетельствует об усилении действия биопрепаратов при бинарном использовании;
- инокуляция обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами без применения удобрений дала положительный эффект – содержание белка составило 17,7% по сравнению с контролем – 11 %. На фоне применения  $P_{60}K_{60}$  и  $N_{30}P_{60}K_{60}$  при инокуляции семян обоих компонентов посевов биопрепаратами содержание данного компонента увеличилось с 18,1 до 19,3 %. Аналогичный результат получен во всех случаях внесения биомодифицированной аммиачной селитры, двойного суперфосфата и хлористого калия – соответственно 20,8-21,4 %.

### **Литература**

1. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю., Прядильщикова Е.Н. Влияние минеральных удобрений на продуктивность гороха полевого усатого морфотипа в чистых и смешанных посевах.//Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 6. – С. 23.

УДК 633.15: 631.5:632  
*olga.olga.93.00@mail.ru*

## **Действие гербицидов на химический состав корма из кукурузы**

**О.И. Солнцева**, ФГБОУ ВО «Смоленская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Смоленск)

**Аннотация.** *В лабораторных условиях исследованы гибриды кукурузы на химический и зольный состав. Приведены результаты исследования основных зоотехнических показателей корма. Установлено, что в вариантах без обработки гербицидами энергетическая ценность корма и содержание отдельных компонентов намного ниже, чем в вариантах с обработкой.*

Кукуруза стала важнейшей кормовой культурой в Нечерноземной зоне Российской Федерации благодаря появлению раннеспелых и ультрараннеспелых гибридов. Она незаменима в интенсивном животноводстве, так как способна давать сырье для приготовления высококачественного силоса с содержанием сухого вещества 30-35% и долей початков до 50%. Интерес к этой культуре оправдан и тем, что благодаря применению селективных гербицидов стала возможной энергомалозатратная технология её возделывания [1, 2]. В настоящее время аграриям предлагается широкий спектр гербицидов, которые позволяют не только полностью отказаться от механической борьбы с сорняками, но и выращивать кукурузу по технологии «No-till» [1, 2, 3].

Кормовая ценность кукурузы, выращиваемой на силос, зависит как от гибридов, так и от агротехники возделывания. Важно учитывать, что фактор теплообеспеченности часто становится критическим, не позволяющим растению достигнуть к уборке фазы восковой спелости (только в этом случае возможно заготовить энергосыщенный силос). К концу восковой спелости кукуруза содержит до 28% крахмала и 10% сахара. В Нечерноземной зоне замедлить

темпы развития культуры могут пониженные температуры в период вегетации, а также развитие сорняков, которые затевают растения и замедляют их развитие. Эффективность влияния гербицидов на урожайность культуры отмечалась многими исследователями [4]. Однако не меньший интерес представляет изучение вопроса о действии гербицидов на качество полученного корма.

**Цель исследования** – изучить влияние современных гербицидов на продуктивность и качество корма кукурузы.

**Методика проведения опыта.** В 2017-2018 гг. на опытном поле Смоленской ГСХА проведены опыты на дерново-подзолистой легкосуглинистой среднекультуренной почве со следующими агрохимическими свойствами: гумус – 1,79%; рН – 4,95; подвижный фосфор – 107, обменный калий – 62 мг/кг.

**Схема опыта.** Фактор А – гибриды кукурузы: I. Каскад 166 СВ. II. Пионер 7709. Фактор В – гербициды:

1. Контроль (без обработок).
  2. Междурядная обработка (двукратно).
  3. Аденго – обработка после посева до появления всходов (0,5 л/га).
  4. Аденго – обработка после появления всходов (0,5 л/га).
  5. МайсТер Пауэр – обработка в фазе 4-5 листьев (1,5 л/га).
  6. Титус Плюс – обработка в фазе 3-4 листьев (0,385 кг/га).
  7. Элюмис – обработка в фазе 4-5 листьев (1,5 л/га).
  8. Люмакс – обработка в фазе 4-5 листьев (4,0 л/га).
- Объем рабочего раствора 250 л/га.

Повторность опыта четырехкратная, площадь учетной делянки 20 м<sup>2</sup>. Исследования проводили по общепринятым методикам, учет урожая – методом уборки целых делянок, химический состав корма определяли на инфракрасном анализаторе кормов.

Кукурузу выращивали на силос по зерновой технологии, т.е. убирали в фазе восковой спелости зерна. В сентябре на участке проводили зяблевую вспашку, весной под культивацию вносили азофоску – 3 ц/га. В фазе 6-8 листьев проводили подкормку аммиачной селитрой – 1 ц/га. Посев проводили сеялкой Amazone-3000 с междурядьями 72 см. Высевали 80 тыс. всхожих семян раннеспелых гибридов кукурузы с ФАО 170 на 1 га [2].

В 2018 г. температурный режим и количество осадков были благоприятны для кукурузы и к середине сентября наступила фаза восковой спелости зерна. Погодные условия 2017 г. были неблагоприятными: температура в июне – ниже среднемноголетней на 2,2°C, в середине месяца ночные температуры снижались до -1°C, что привело к изреживанию посевов и замедлению темпов роста и развития культуры.

В вариантах без обработок отмечен высокий уровень засоренности. Ранние яровые сорняки появились раньше всходов кукурузы, многолетние – почти одновременно. В 2017-2018 гг., несмотря на разные предшественники (2017 г. – овес, 2018 г. – кукуруза), преобладали двудольные однолетние сорняки, которые в варианте без обработок затеняли кукурузу, к уборке она отставала в росте на 68-95 см, развитии – на 14 и 9 дней соответственно.

Зоотехнический анализ корма разных гибридов приведен в табл. 1, 2. Существенных различий по качеству корма между гибридами не выявлено. Большие различия наблюдались между контролем и обработанными гербицидами вариантами: в контроле – на 0,4-0,7% выше содержание сырого протеина и на 1,5-2,5% – сырой клетчатки. Это связано с более медленными темпами развития растения. К уборке в контроле листьев было на 5-12 % больше, а доля початков – на 8-18% меньше. Доля БЭВ также была ниже за счет более низкого содержания крахмала.

Таблица 1

**Химический состав биомассы кукурузы в зависимости от применяемых гербицидов (гибрид Каскад 166) % в с.в.**

Вариант	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Безазотистые экстрактивные вещества	Обменная энергия, МДж/кг с.в
<i>2017 г.</i>						
1	10,07	27,14	5,63	2,95	54,21	9,42
2	9,44	24,53	5,11	2,84	58,08	8,93
3	9,08	22,67	4,91	3,18	60,40	10,09
4	9,03	22,59	4,75	3,16	60,47	10,10
5	8,98	22,93	4,61	2,75	60,83	10,07
6	8,41	23,85	4,38	2,57	60,79	10,07
7	9,14	22,87	4,98	2,97	60,04	10,06
8	9,03	23,01	4,84	3,19	59,93	10,04

Продолжение табл. 1

Вариант	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Безазотистые экстрактивные вещества	Обменная энергия, МДж/кг с.в
<b>2018 г.</b>						
1	8,54	25,44	5,44	3,14	57,44	9,70
2	9,07	24,07	5,12	2,56	59,18	9,91
3	8,37	21,59	4,18	2,79	63,07	10,24
4	8,47	22,06	4,52	3,17	61,78	10,18
5	8,52	21,83	4,24	3,04	62,64	10,21
6	7,93	22,85	4,11	2,47	62,64	10,07
7	8,12	22,19	4,57	3,21	61,91	10,16
8	8,37	21,83	4,23	2,84	62,93	10,21

**Примечание.** Расшифровка вариантов дана в тексте.

Таблица 2

**Химический состав биомассы кукурузы в зависимости от применяемых гербицидов (гибрид П7709), % в с.в.**

Вариант	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Безазотистые экстрактивные вещества	Обменная энергия, МДж/кг с.в
<b>2017 г.</b>						
1	9,44	26,14	5,24	2,18	57,00	9,62
2	8,12	25,07	5,04	3,06	58,71	9,76
3	8,56	22,17	5,16	3,11	61,10	10,16
4	8,74	23,01	5,23	2,92	60,10	10,04
5	8,37	22,47	5,27	3,04	60,85	10,12
6	8,19	23,67	4,49	2,14	61,51	9,96
7	8,52	22,06	4,97	2,89	61,56	10,18
8	8,64	22,47	5,07	2,91	60,91	10,12
<b>2018 г.</b>						
1	8,71	24,19	4,83	3,03	59,24	9,85
2	6,79	23,95	5,03	3,16	61,07	9,92
3	7,85	21,84	4,27	3,21	62,83	10,21
4	8,04	21,77	4,44	3,14	62,61	10,22
5	8,18	21,59	4,39	2,95	62,89	10,24
6	7,65	23,04	4,07	2,58	62,66	10,04
7	7,98	22,18	4,56	3,16	62,62	10,16
8	8,19	21,76	5,07	3,07	61,61	10,23

**Примечание.** Расшифровка вариантов дана в тексте.



Важно отметить, что в контрольном варианте содержание сухого вещества было ниже на 7-12%. В 2018 г. к моменту уборки кукуруза достигла молочно-восковой спелости зерна, в 2017 г. – молочной.

Следовательно, без применения гербицидов нельзя рассчитывать не только на высокий урожай, но и на получение качественного силоса.

При применении всех изучаемых гербицидов достигалась гибель 90-98% сорняков. Сохранившиеся сорняки не оказывали отрицательного влияния на кукурузу, так как под пологом растения они не росли. Среди изученных гербицидов более эффективно работали Аденго и МайсТер Пауэр, не уступали им Люмакс и Элюмис.

Гербицид Титус Плюс действовал слабее, наблюдались также замедление роста и порозовение листьев кукурузы в 2018 г., когда период обработки гербицидами характеризовался высокими дневными температурами (выше 25°C). Стрессовое воздействие Титус Плюс сказалось и на химическом составе корма – отмечено более низкое содержание протеина и высокое – клетчатки.

Содержание ОЭ в сухом веществе корма колебалось в пределах 9,42-10,24 МДЖ/кг, т.е. было высоким. Установлено, что энергетическая ценность корма в вариантах, где не применяли гербициды, значительно ниже.

Таким образом, обработка посевов гербицидами Аденго, Майс Тер Пауэр, Люмакс и Элюмис улучшает качество корма, снижает содержание в сухом веществе клетчатки, увеличивает содержание фосфора и обменной энергии.

### Литература

1. **Прудников А.Д., Рыбченко Т.И., Прудникова А.Г.** Рекомендации по технологии возделывания кукурузы на силос и зерно в условиях Смоленской области. – Смоленск: ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА», 2015. – 34 с.
2. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве / Под ред. Воеводина А.В. – М.: Колос, 1969. – 40 с.
3. **Шпаар Д.** Кукуруза [Текст] // DLV Агрodelo – М., 2010. – 389 с.
4. **Багринцева В.Н.** Новый гербицид для защиты кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2012. – №2. – С.13-14.

УДК 636.018

ignatieva\_natalia@mail.ru

## **Иммуногенетические маркеры молочной продуктивности в селекции крупного рогатого скота**

**Н.Л. Игнатьева**, ФГБОУ ВО «Чувашский  
государственный аграрный университет»  
(г. Чебоксары)

**Аннотация.** *В ходе анализа полиморфизма эритроцитарных антигенов крови коров черно-пестрой породы было установлено, что коровы – носители аллелей I2 системы В и С1 – системы С превосходят своих сверстниц – носителей данных аллелей. При этом коровы – носители антигена S1 системы S менее продуктивны по сравнению с коровами – носителями.*

Для агропромышленного комплекса нашей страны остаются актуальными задачи наращивания объемов производства животноводческой продукции и увеличения рентабельности отрасли. Для этого молочному скотоводству требуется высокопродуктивный, хорошо адаптированный для индустриальных технологий молочный скот. Чтобы ликвидировать «племенную» зависимость нашей страны от импорта маточного поголовья и быков-производителей, важно получить такой скот именно сегодня [3]. Для решения этой значимой проблемы в России проводится ряд мероприятий по преобразованию в желательную сторону племенных и продуктивных качеств скота черно-пестрой породы. Используются лучшие мировые генетические ресурсы через закупку спермопродукции быков-производителей, оцененных по качеству потомства [5]. На протяжении нескольких десятилетий в Россию из разных стран завозились сперма и скот, в том числе голштинской породы, которая во всем мире считается непревзойденной по молочной продуктивности и приспособленности к сегодняшним индустриальным условиям содержания и доения [6].

Эффективность селекционной работы во многом зависит от возможности идентификации племенных животных. Поэтому использование эритроцитарных антигенов в селекционных целях представляет большой практический и теоретический интерес [1]. Значимость селекции в качественном улучшении скота молочных пород и внутривидовых типов особенно повышается из-за повсеместной интенсификации скотоводства и требует применения более совершенных ее методов. Новым подходом к успешному ведению племенной работы с целью улучшения существующих пород и раннего прогнозирования будущей продуктивности молочного скота является изучение взаимосвязи с биохимическими показателями крови, так как они имеют непосредственное отношение к процессам молокообразования [4].

В последние годы с целью дальнейшего совершенствования оценки быков стали использовать группы крови, являющиеся одним из надежных тестов при проверке достоверности происхождения племенных животных и поэтому успешно используемые для характеристики пород, отродий, линий и семейств. Иммуногенетические маркеры могут использоваться для выявления сцепления генов групп крови с генами, влияющими на продуктивность потомства оцениваемых быков, а также совершенствования методов подбора и отбора молочного скота [2]. Группы крови являются пока единственными генетическими маркерами, которые широко используются и, видимо, еще долгие годы будут использоваться в селекционной практике [7]. Константность групп крови и доступность их определения позволяют использовать эти признаки в качестве маркеров при изучении генетического разнообразия пород, вести структурный анализ пород и линий, судить о степени их консолидации, родства, гетерогенности и взаимовлияния, используя для этих целей частоту встречаемости эритроцитарных антигенов, генную частоту и частоту гетерозиготных и гомозиготных генотипов [8].

**Цель исследования** – изучение возможностей использования иммуногенетики в селекции молочного скота.

Для реализации цели поставлены следующие задачи:

- иммуногенетическая характеристика голштинизированных коров черно-пестрой породы, разводимых в УОХ «Приволжское»;

- изучение особенностей аллелофонда по группам крови;
- выявление связи различных антигенов групп крови с молочной продуктивностью коров черно-пестрой породы.

Для определения антигенного состава крови коров были проанализированы показатели их групп крови по нескольким генетическим системам. Эритроцитарные антигены определяли гемолитическими тестами по общепринятым методикам с использованием моноспецифических сывороток (реагентов). При этом частота антигенов групп крови определялась методом прямого подсчета.

По данным генетического анализа, антигенный состав сыворотки крови молочного скота весьма разнообразен. Так, из генетической системы А у коров обнаружены факторы  $A_1$ , А и  $D_1$ . Из системы В – факторы  $B_1$ ,  $G_1$ ,  $I_2$ ,  $O_2$ ,  $Y_1$  и  $Y_2$ ,  $E'_2$ , G' и Q'. Из числа исследованных коров у незначительной части имеется ряд факторов системы В – это  $B_2$ ;  $G_2$ ;  $G_3$ ; I;  $I_1$ ; K; O;  $O_1$ ;  $O_4$ ; T; A'; A'\_2; B'; D'; E'\_1; E'\_3; F'; I'; I'\_2; J'; K'; O'; P'\_2; Y'; G'' и I''. Из системы С зафиксировано 7 факторов ( $C_1$ , E, R, W,  $X_2$ ,  $C_2$  и L'). Из системы S выявлены факторы  $S_1$ , H', U и  $U_1$ , U' и H'', из системы F-V – факторы FF, F и V,  $V_1$ , из системы J – факторы J и  $J_1$ , L и Z. Антигенные факторы систем M, R'-S', T, N' и U не обнаружены ни у одного из проверенных животных.

В случае установления связи между генетическими системами крови и некоторыми хозяйственно полезными качествами частоту встречаемости некоторых антигенов можно использовать как дополнительный признак при отборе коров. Достоверно выявлено, что коровы-носители аллелей  $I_2$  системы В и  $C_1$  – системы С более продуктивны, чем коровы-неносители этих антигенов. Продуктивность носителей этих аллелей составила 5611 и 5390 кг молока соответственно, что на 511 и 486 кг больше, чем у коров-неносителей этих аллелей. Также достоверно установлено, что коровы-носители антигена  $S_1$  системы S характеризуются значительно меньшей продуктивностью по сравнению с коровами-неносителями (разница составила 1045 кг). Кроме того, с большой долей вероятности можно говорить о возможной генетической связи молочной продуктивности коров с антигенами крови  $B_1$ ,  $G_1$ ,  $E'_2$ ,  $Y_2$ , Q', L. Коровы-носители этих антигенов менее продуктивны, чем коровы – неносители.

Приведенные данные свидетельствуют о возможности использования в практическом молочном скотоводстве данных иммуногенетического мониторинга для повышения эффективности селекции скота.

### Литература

1. **Гумеров У.** Аллелофонд групп крови и его связь с продуктивностью коров / У. Гумеров, С. Исмаилова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №2. – С. 11.

2. **Зиновьева Н.А.** Роль ДНК-маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Н.А.Зиновьева, О.В.Костюнина, Е.А. Гладырь, А.Д. Баранникова, В.Р. Харзинова, П.В. Ларионова, К.М. Шавырина, Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 2010. – №1. – С. 8-10.

3. **Игнатьева Н.Л.** Корреляционный анализ хозяйственно полезных признаков голштинизированных коров черно-пестрой породы // Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ФГБОУ ВО ЧГСХА, 2019. – С. 152-157.

4. **Игнатьева Н.Л.** Новый подход в селекции. Отбор коров с учетом активности ферментов переаминирования / Н.Л. Игнатьева, А.Ю. Лаврентьев // Животноводство России. – 2017. – №3. – С. 35-36.

5. **Игнатьева Н.Л.** Оценка продуктивности и лактационной деятельности коров черно-пестрой породы разного происхождения // Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития: матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2019. – С. 152-157.

6. **Игнатьева Н.Л.** Хозяйственно полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и корреляционная связь между ними / Н.Л. Игнатьева, А.Ю. Лаврентьев // Молочно-хозяйственный вестн. – Вологда, 2020. – №1 (37). – С. 35-45.

7. **Сердюк Г.Н.** Группы крови сельскохозяйственных животных и эффективность их использования в селекции / Г.Н. Сердюк, А.Г. Каталупов // Зоотехния. – 2008. – №8. – С. 8-11.

8. **Скрипниченко Г.Г.** Группы крови и биохимический полиморфизм: учеб. пособ. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2005. – 97 с.

УДК 636.034:636

FilipenkovaGV@mgupp.ru

## **Использование интерьерных показателей в селекционном процессе в молочном скотоводстве**

**Г.В. Филипенкова**, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»  
(Московская область, г. Балашиха)

**Аннотация.** *Достижения молекулярной генетики сделали возможной идентификацию генов, связанных с качественными и количественными признаками крупного рогатого скота. Нами проведены исследования III быков-производителей голштинской породы черно- и красно-пестрой масти в Московской области, оцененных рутинно. Интерес представляло изучение белка каппа-казеина и бета-казеина, их аллельных вариантов, связанных с повышенным содержанием белка в молоке и «гипоаллергенным» молоком А2. Ген DRB3 ассоциирован с проявлением устойчивости к лейкемии у крупного рогатого скота в локусе лейкоцитарного антигена *BoLA*.*

Маркерная селекция позволяет существенно повысить интенсивность отбора быков. Если при традиционном способе отбирается один производитель из 15 тестированных, то при геномной селекции это соотношение составляет 1:75 [К.И. Лукьянов, 2015].

Установлено, что метод генетического маркирования позволяет управлять генетической структурой стада и увеличить долю животных – носителей желательных маркированных генотипов. В результате в течение минимальных сроков создаются высокопродуктивные стада.

В племенной работе в молочном скотоводстве большой интерес представляют гены каппа-казеина ( $\kappa$ -CSN), бета-казеина ( $\beta$ -CSN), связанные с жирностью и белковомолочностью молока [Л.К. Эрнст и Н.А. Зиновьева, 2008] и аллель *BoLA* гена DRB3 [И.Ю. Долматова, 2019].

О необходимости учета генотипа быка по каппа-казеину как дополнительного критерия отмечает и О.Г. Лоретц (2014). Он пишет, что использование быков-производителей без учета их генотипов приводит к снижению частоты встречаемости в стаде желательных генотипов и снижению качества сборного молока.

В настоящее время наибольший интерес представляет локус гена каппа-казеина (CSN3). В-аллель гена CSN3 связан с белковомолочностью и технологическими свойствами молока. Высококачественные твердые сыры изготавливаются из молока, полученного от коров с данным генотипом.

Существуют межлинейные различия по частоте отдельных аллелей каппа-казеина [О.Г. Лоретц, Е.В. Магушкина, 2014]. По данным авторов, желательный генотип каппа-казеина ВВ по линиям варьировала следующим образом: Монтвик Чифтейн – 14,3%, Рефлекшн Соверинг – 8, Вис Бэк Айдиал – 1,7% [О.Г. Лоретц, 2014]. По данным «Канадской молочной сети» CDN (2016), частота генотипов по гомозиготному А2А2 варианту среди быков-производителей голштинской породы составляет 35%, из них половина – быки генотипа А1А2 остальные – А1А1. Голштинская ассоциация Канады (сайт CDN) описывает два перспективных метода подбора быков исключительно с генотипом А2А2 (для воспроизводства коров, дающих молоко А2). Исследования ассоциации продолжаются, но выбраковка животных с аллелями А1А1 и А1А2 может повлиять на сокращение молочной продуктивности и генетического разнообразия будущих поколений.

Аллели *BoLA-DRB3* делятся в соответствии с чувствительностью носителей к PL – персистентному лимфоцитозу. DRB3.2\*08, DRB3.2\*16, DRB3.2\*22, DRB3.2\*24 – аллели, ассоциированные с чувствительностью (S), DRB3.2\*11, DRB3.2\*23 и DRB3.2\*28 – с устойчивостью (R), остальные – нейтральные (N) [А.А. Сермягин и др., 2016].

Задача исследований включала в себя изучение влияния генотипов каппа-, бета-казеина и гена *BoLA-DRB3*, связанных с генетической ценностью голштинского скота Московского региона, на племенную ценность, ПЦ (EBV) российских быков-производителей –

по показателям молочной продуктивности и устойчивости к лейкомии крупного рогатого скота.

Исследования проводили на 111 быках-производителях из АО «Московское» по племенной работе» (г. Ногинск) голштинской породы черно- и красно-пестрой масти рутинно на основе методологии BLUP и GBLUP. По всем быкам имелись учетные записи о продуктивности их дочерей в стадах. Были произведены расчеты племенной ценности (EBV) быков-производителей по показателям молочной продуктивности, включая удой за 305 дней лактации (кг), массовую долю жира (%), массовую долю белка (%), выход молочного жира (кг) и молочного белка (кг).

Использовали метод наилучшего линейного несмещенного прогноза BLUP («Best Linear Unbiased Prediction»), реализованный в программе SAS IML («SAS Institute Inc.», США). Проводили соответствующие группировки, материалы обрабатывали на компьютере с использованием программ «Microsoft Office Excel 2007.lnk» и др.

Результаты наших исследований по распределению частот генотипов и аллелей по генам  $\kappa$ -CSN,  $\beta$ -CSN и BOLA-DRB3 в популяции быков-производителей голштинской породы, приведены в таблице.

Таким образом, результаты исследований показывают, что в селекционной работе следует интенсивно использовать производителей с генотипом BB по каппа-казеину. В настоящее время число быков-производителей с генотипом BB невелико, о чем свидетельствует число их дочерей по всем исследуемым хозяйствам. Поэтому недостаточно при создании групп и даже стад с повышенным содержанием жира в молоке вести селекцию только по генотипам AA и AB. В наших исследованиях коров, полученных от отцов с генотипом AA и AB, было больше, чем коров с генотипом BB. Коровы, полученные от быков с генотипом по каппа-казеину AA, составляли 61,7%, с генотипом AB – 28,4% всего поголовья в обследуемых хозяйствах, BB – 10,1%. Применение геномной селекции будет способствовать повышению эффективности племенной молочной скотоводства.



**Распределение частот генотипов и аллелей  
по генам κ-CSN, β-CSN и BOLA-DRB3  
в популяции бычков-производителей голштинской породы**

ЧРГ	Генотип		Частота аллелей		χ <sup>2</sup>	Ca
	11	12	1	2		
κ-CSN						
H	0,52±0,03	0,33±0,03	0,15±0,02	0,69±0,04	0,31±0,04	5,42*
O	0,48	0,43	0,10			
β-CSN						
H	0,20±0,03	0,40±0,03	0,40±0,03	0,40±0,03	0,60±0,03	3,07
O	0,16	0,48	0,36			
BOLA-DRB3 (по группе аллелей)						
H	0,65±0,03	0,28±0,03	0,07±0,02	0,79±0,03	0,21±0,03	2,25
O	0,63	0,33	0,04			

**Примечание.** ЧРГ – частота распределения по генотипам, H – наблюдаемая, O – ожидаемая частота; аллели 1, 2 и генотипы 11, 12, 22 соответствуют аллелям A, B и генотипам AA, AB, BB для κ-CSN, аллелям A1, A2 и генотипам A1A1, A1A2, A2A2 для β-CSN, группе аллелей «чувствительные», «устойчивые» и их сочетающимся генотипам «чувствительные», «нейтральные», «устойчивые»; χ<sup>2</sup> – критерий равновесия по Харди-Вайнбергу (\*p<0,05), Ca – коэффициент гомозиготности по Робертсону.

Установлено, что животные-носители аллеля CSN3<sup>BB</sup> превосходят животных генотипа CSN3<sup>AA</sup> по количеству молочного жира и белка в молоке на 16,8 и 13,2 кг соответственно, что имеет важное значение при производстве молочных продуктов. Встречаемость гомозигот A2A2 бета-казеина у исследуемых быков-производителей (n=41) бóльшая в сравнении с генотипом A1A1 (n=21), что позволяет сформировать специализированное стадо для получения «гипоаллергенного» молока (A2) путем группировки животных по результатам генотипирования.

### Литература

1. **Долматова И.Ю.** Влияние полиморфизма генов молочных белков коров черно-пестрой породы на качественный состав молока / И.Ю. Долматова, Ф.Р. Валитов, М.А. Парамонова, В.Р. Абдрахманова, А.А. Мухаметзянова // Рос. электрон. научн. журн. – 2019. – №4(34). – С. 10-18.
2. **Лоретц О.Г.** Влияние генотипа каппа-казеина на технологические свойства молока / О.Г. Лоретц, Е.В. Матушкина // Аграр. вестн. Урала. – 2014. – № 3 (121). – С. 23-26.
3. **Лукьянов К.И.** Мировые тенденции в селекции молочного скота / К.И. Лукьянов, В.А. Солошенко, И.И. Клименок, Н.С. Юдин // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 3. – С. 63-69.
4. **Сермягин А.А.** Связь генотипов BoLA-DRB3 с племенной ценностью по показателям молочной продуктивности в российской популяции молочного скота / А.А. Сермягин, Н.В. Ковалюк, А.Н. Ермилов, И.Н. Янчуков, В.Ф. Сацук, А.В. Доцев, Т.Е. Денискова, Г. Брем, Н.А. Зиновьева // С.-х. биология. – 2016. – Т. 51. – №6. – С. 777-781.
5. **Эрнст Л.К.** Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – С. 260-273.

УДК 631.412

*danil.shishkov@gmail.com*

## **Корректировка доз минеральных удобрений по результатам растительной диагностики**

*Д.Г. Шишков*, ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова»  
(г. Пермь)

**Аннотация.** *Установлено значительное варьирование биологической урожайности озимой пшеницы по полю и содержания в ней макроэлементов. На основании растительной диагностики даны рекомендации по изменению доз и форм применяемых минеральных удобрений.*

**Введение.** Питание растений является важным фактором регулирования продуктивности сельскохозяйственных культур при всех системах ведения хозяйствования. Оно зависит от множества факторов, среди которых особое место занимает обеспеченность элементами питания, содержащимися в почве и привнесёнными извне, в основном с удобрениями. При этом для сбалансированного питания растений при внесении удобрений необходимо учитывать не только содержание элементов питания в почве, но и соотношение между ними. В условиях введения в агрономическую практику систем точного земледелия становится возможным как дифференцированное внесение минеральных удобрений, так и дифференцированное исследование растений, которое позволит осуществить индивидуальный подход к каждому участку поля [1-3].

**Цель исследований** – определить способы корректировки доз минеральных удобрений по результатам растительной диагностики растений озимой пшеницы в ООО «Труженик» Краснокамского района Пермского края.

**Объекты и методы.** Растительную диагностику озимой пшеницы проводили в ООО «Труженик» Краснокамского района Пермского

края. Для этого с поля размером 52 га было отобрано 26 растительных образцов по фиксированной прямоугольной сетке  $100 \times 200$  м с площадок размером  $\frac{1}{4}$  м<sup>2</sup>. Расположение точек отбора проб указано на рисунке. Анализ точечных образцов проводили без их усреднения. Почва поля дерново-подзолистая среднесуглинистая.



*Расположение точек отбора проб*

Для определения элементного состава зерна озимой пшеницы проводили определение содержания общего азота по ГОСТ 13496.4-93, общего фосфора и калия в растениях по Пиневиц в модификации Куркаева, микроэлементов в почве и растениях – методом Lindsay and Norvell [4] путём экстракции их ДТРА и спектрометрического анализа. Математическую обработку полученных результатов исследований осуществляли с использованием программ Microsoft Excel, STATISTICA 8.

**Результаты и их обсуждение.** Содержание питательных элементов в растении определяется как биологическими особенностями сорта и вида, так и комплексом условий произрастания [5]. Таким

образом, содержание питательных элементов в растениях является лучшим диагностическим фактором, потому что отражает реальное влияние на культуру климатических, почвенных и других факторов.

Содержание макроэлементов в озимой пшенице представлено в табл. 1.

Таблица 1

**Статистические характеристики содержания макроэлементов  
в зерне озимой пшеницы (% на сухое вещество)**

Показатель	N	P	K	Ca	Mg
Объём выборки	26	26	26	26	26
Среднее	2,29	1,05	0,65	0,12	0,18
Стандартная ошибка	0,09	0,04	0,01	0,00	0,00
Медиана	2,31	1,00	0,64	0,12	0,18
Стандартное отклонение	0,47	0,21	0,05	0,01	0,02
Дисперсия выборки	0,22	0,04	0	0,00	0,00
Экссесс	-0,31	1,44	0,34	2,21	-0,01
Асимметричность	0,26	1,15	0,71	1,29	-0,18
Минимум	1,44	0,73	0,57	0,10	0,14
Максимум	3,33	1,58	0,77	0,17	0,21

Содержание азота варьировало в широком диапазоне от 1,44 до 3,33%, фосфора – от 0,73 до 1,58%. Содержание калия, кальция и магния изменялось по полю в меньшей степени (0,57-0,77%, 0,10-0,17, 0,14-0,21% соответственно). Биологическая урожайность озимой пшеницы имела достаточно высокий диапазон варьирования: от 133,8 до 551,6 г/м<sup>2</sup>, что свидетельствует о несбалансированности питания растений в пределах исследуемого поля.

На основании работ М.А. Горшковой [5] и E. R. Beaufils [6] нами сделана попытка объединить эти два метода для оценки минерального питания относительно конкретно исследуемого поля. Были выбраны точки с самой высокой урожайностью (>500 г/м<sup>2</sup>), и для них рассчитаны соотношения N:P:K, Ca:P:Mg и N:K. Они были приняты за оптимальные для данного поля, и с ними сравнивались соотношения, полученные по другим группам. Результаты сравнения и данные на их основе рекомендации по оптимизации

ции минерального питания растений зимой пшеницы представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Рекомендации по увеличению доз минеральных удобрений  
в зависимости от уровня урожайности**

Уровень урожайности (от максимальной), %	N:P:K	N:K	Ca:P:Mg	Рекомендации
Очень низкий (<25%)	2,44:1:0,68	3,59:1	0,14:1:0,16	↑N, в основное внесение и подкормку внести N удобрения, подкормка Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Низкий (25-40%)	2,56:1:0,58	4,32:1	0,13:1:0,15	↑N и ↑K, внести NK, подкормка KNO <sub>3</sub> Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Средний (41-90%)	2,08:1:0,63	3,36:1	0,12:1:0,17	Основное внесение NK + + подкормка N
Оптимальный	2,83:1:0,69	4,15:1	0,14:1:0,21	

Недостатком этого метода является то, что хотя и обозначены элементы, которые необходимо внести с удобрениями для оптимизации питания и получения более высоких урожаев озимой пшеницы, точная доза их неизвестна. Данная проблема нуждается в более подробном изучении.

### Литература

1. **Витковская С.Е., Изосимова А.А., Шидловская Т.П.** Пространственная изменчивость биомассы и химического состава растений пшеницы в пределах делянки полевого опыта // *Агрохимия*, 2010. – № 12. – С. 29-36.
2. **Шафран С.А.** Внутрипольная вариабельность элементов питания в почвах и ее влияние на урожайность озимых зерновых культур: науч. издание // *Агрохимия*. – 2011. – № 2. – С. 15-23.
3. **Serra A., Marchetti M., Ensinas S., Morais H., Conrad V., Guimarães F. and Barbosa G.** Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) to Assess the Nutritional State of Cotton Crop in Brazil // *American Journal of Plant Sciences*, Vol. 5 No. 4, 2014, – Pp. 508-516.
4. **Lindsay, W.L., and W.A. Norvell.** 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper // *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42. – Pp. 421-428.

**5. Горшкова М.А.** Методологические основы комплексной диагностики минерального питания по сопряженным исследованиям почв и растений [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с-х. наук (06.01.04) / Горшкова Маргарита Алексеевна. – М., 1996. – 78 с.

**6. Beaufils E.R. and Summer M.E.** Application of the DRIS approach for calibrating soil, plant yield and plant quality factors of sugarcane // Proc. S. Afr. Sugar Tech. – Assoc. – 1976. – №50. – Pp. 118-124.

---

УДК 636.237.21.034.082.12

*g-berezkina@mail.ru*

## **Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы в зависимости от генетических факторов**

*К.Е. Шкарупа, Р.Р. Закирова, К.П. Назарова, Г.Ю. Березкина,*  
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Ижевск)

**Аннотация.** *Приведена информация о влиянии гена каппа-казеина на уровень молочной продуктивности, а также технологические свойства молока (сыропригодность). Показано, что молоко коров черно-пестрой породы с генотипом по каппа-казеину ВВ отличается большим содержанием белка (3,21 %), а также высокой пригодностью к производству сыра.*

Задача повышения белково-молочности коров современными селекционными методами является приоритетной для зоотехнической науки и практики. Известно, что ген, контролирующей выработку белка в молоке, имеет 10 аллельных вариантов. Из них два гена – А и В наиболее часто встречаются в трех разных вариациях – АА, АВ и ВВ [1-6].

**Цель исследований** – изучить влияние генотипа каппа-казина на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы. Для этого были поставлены задачи: оценить молочную продуктивность и качество молока дочерей быков в зависимости от генотипа каппа-казеина, а также сыропригодность молока разных групп.

Исследования проводились в СПК колхоз «Новый путь» Кизнерского района Удмуртской Республики с 2018 по 2020 г.

Для проведения исследований были сформированы три группы коров-первотелок черно-пестрой породы по восемь голов в каждой. Первая группа – коровы-первотелки, полученные от быков-производителей с генотипом по каппа-казеину АА, вторая – коровы-первотелки, полученные от быков-производителей с генотипом по каппа-казеину АВ, третья – коровы-первотелки, полученные от быков-производителей с генотипом по каппа-казеину ВВ.

Подбор животных для опыта, а также анализ показателей качества молока и молочных продуктов был проведен с использованием стандартных методик: «Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу», (Давидов Р.Б., 1963), «Методики постановки опытов и исследований по молочному хозяйству» (Кугенев П.В., Барабанщиков Н.В., 1973).

Уровень молочной продуктивности учитывали за 305 дней на основании контрольных доек. Для определения качественных показателей молока отбирались его пробы, анализ проводился на анализаторе «Клевер-2». Показатели качества молока и его сыропригодность оценивались по стандартным методикам.

Удой за 305 дней лактации в группе коров с генотипом АА составил 5492 кг, что ниже по сравнению с аналогами второй и третьей групп на 1,6%, или 89 кг, и на 16,8%, или 922 кг ( $P \leq 0,99$ ). Также коровы с генотипом по каппа-казеину ВВ отличаются высоким содержанием белка в молоке – 3,21 %, а у коров 1 и 2 групп этот показатель находится на уровне 3,09-3,11 %.

Наибольшее значение уровень белка имеет при производстве сыра. Оценка сыропригодности молока показала, что коровы с В-аллелем каппа-казеина в генотипе по качеству молока превосходят сверстниц с генотипами АА и АВ.



Наиболее наглядно зависимость технологических свойств молока от генотипа каппа-казеина обнаруживалась по сычужной и сычужно-бродильной пробам. У коров с генотипами АВ и ВВ получался более плотный казеиновый сгусток, чем у молока коров первой группы. Время сычужного свертывания в первой группе составляло 28,5 мин, что на 15,6 мин дольше, чем в третьей группе. Молоко всех групп можно отнести к 1 и 2 классам по сычужной и сычужно-бродильной пробам, но у коров с генотипом ВВ 98% проб отнесено к 1 классу, а у аналогов – 76 и 81 % соответственно.

Таким образом, лучшими технологическими свойствами обладает молоко, полученное от коров-первотелок с генотипом по каппа-казеину ВВ и АВ, но необходимо отметить, что в структуре стада 76% коров имеют генотип по каппа-казеину АА, 20 % – АВ и только 4% – ВВ.

#### Литература

1. **Валитов Х.З., Карамасв С.В., Корнилова В.А., Фролкин А.Н.** Продуктивные и воспроизводительные качества коров черно-пестрой и красной степной пород // Главный зоотехник, 2020. – № 1. – С. 21-31.
2. **Егорашина Е.В., Тамарова Р.В.** Молочная продуктивность коров разных пород во взаимосвязи с генотипами по каппа-казеину и бета-лактоглобулину // Аграр. вестн. Верхневолжья. – 2019. – № 2 (27). – С. 79-85.
3. **Михайлова Ю.А., Тамарова Р.В.** Применение генетического маркирования в селекционной работе с племенными стадами // Вест. АПК Верхневолжья. – 2020. – № 2 (50). – С. 26-32.
4. **Михайлова Ю.А., Тамарова Р.В.** Использование метода генетического маркирования для повышения белкомолочности и улучшения технологических свойств молока коров // Вестн. АПК Верхневолжья. – 2019. – № 1 (45). – С. 42-45.
5. **Шкарупа К.Е., Березкина Г.Ю.** Адаптационные способности быков-производителей отечественной и импортной селекции // Изв. Оренб. гос. аграр. ун-та. – 2020. – № 4 (84). – С. 270-272.
6. **Berezkina G.Iu., Kislyakova E.M., Vorobyova S.L., Shkarupa K.E.** Assessment of bulls by capcasein in the conditions of the Udmurt Republic // BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agri-culture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), 2020, November 13-14. – С. 00073.

УДК 619.615.33

sadykovaalbina241@gmail.com

## **Определение Т-2-токсина в кормах, производимых на территории Республики Татарстан**

**А.Ш. Садыкова, Н.Н. Мишина, О.К. Ермолаева, Е.Ю. Тарасова,  
А.Р. Валиев**, ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической,  
радиационной и биологической безопасности»

(г. Казань)

**Аннотация.** *Представлены результаты определения Т-2-токсина в кормах, производимых сельхозпредприятиями Республики Татарстан. Это один из представителей многочисленной группы трихотеценовых микотоксинов, обладающий сильнейшим токсическим действием.*

*Установлено, что 50 % проб кукурузы, 33 – пшеницы, 30 – ячменя, 29 – овса, 37 % – комбикорма были контаминированы Т-2-токсином на уровне не более предельно-допустимой концентрации. Наиболее высокие концентрации Т-2 обнаружены в пробах кукурузы (204 мкг/кг) и пшеницы (189 мкг/кг), поступивших от сельхозпроизводителей из южной части Республики Татарстан.*

Микотоксины – токсичные и канцерогенные соединения, образующие различными видами микроскопических грибов, представляющие серьезную проблему для здравоохранения и экономики [2, 5].

Сельскохозяйственные продукты поражаются плесневыми грибами в период созревания и уборки урожая при определенных метеоусловиях и неправильном хранении [1]. Наибольшую опасность из известных микотоксинов представляет Т-2-токсин, обладающий нефротоксичным, гепатотоксичным, иммунодепрессивным, канцерогенным, а также выраженным дерматонекротическим действием [7, 4, 3]. При хроническом течении у свиней и птиц наблюдаются снижение прироста живой массы, яйценоскости, утончение скорлупы яиц [6]. Поэтому разработка методов определения Т-2-токсина имеет большое значение для профилактики и диагностики отравлений сель-

скохозйственных животных микотоксинами. Они в основном базируются на хроматографических и иммунологических методах, обладающих высокой чувствительностью.

**Цель работы** – исследование кормов, производимых сельхозпредприятиями Республики Татарстан методом иммуноферментного анализа (ИФА) на наличие в них Т-2-токсина.

**Материалы и методы.** Объекты исследования – пробы корма и кормового сырья растительного происхождения из 10 районов Республики Татарстан (Балтасинский, Арский, Аксубаевский, Нурлатский, Зеленодольский, Кайбицкий, Азнакаевский, Муслюмовский, Нижнекамский и Чистопольский). В период с 2017-2019 гг. было установлено содержание Т-2-токсина в 1191 пробе различных кормов (кукуруза, пшеница, ячмень, овес, комбикорм).

Размол проб проводили на стандартной лабораторной мельнице. Для приготовления экстрактов к навескам размолотого зернового материала по 5 г в конические пробирки добавляли по 25 мл 40%-ного метанола. Выдерживали 15 мин при комнатной температуре, фильтровали, смешивали (1:1) с рабочим раствором (фосфатно-солевой буферный раствор), фильтровали и использовали в объеме 0,1 мл на лунку. За результат принимали среднее значение оптической плотности, измеренной в лунках с исследуемыми растворами, деленное на среднее значение оптической плотности, измеренной в лунках с нулевым стандартом, а полученный результат умножали на 100. Идентификация Т-2 выполнялась непрямым, конкурентным иммуноферментным методом. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в соответствии с требованиями, приведенными в нормативных документах [8, 9].

**Результаты исследований.** Материалы микотоксикологического анализа кормов представлены в табл. 1-2.

Исходя из вышеуказанных данных можно сделать вывод, что процент обнаружения Т-2-токсина в пробах кукурузы очень высок – в среднем 50 %, а в некоторых случаях превышает 60%. Также в одной из проб он был выявлен в концентрации 299 мкг/кг, что превышает ПДК почти в 3 раза. Минимальное количество Т-2-токсина, выявленного с использованием указанных компонентов в кукурузе – 25 мкг/кг.

Таблица 1

**Процент обнаружения Т-2-токсина в кормах РТ (n = 6, P = 0,95)**

Район	Виды корма				
	кукуруза	пшеница	ячмень	овес	комбикорм
Балтасинский	57,1±0,4	44,4±0,3	25,0±0,2	61,5±0,5	43,8±0,4
Арский	-	26,9±0,1	47,6±0,4	37,0±0,3	-
Аксубаевский	62,1±0,5	28,6±0,2	50,0±0,3	31,8±0,3	28,6±0,2
Нурлатский	33,3±0,2	47,6±0,3	-	23,1±0,2	50,0±0,5
Зеленодольский	53,1±0,3	19,0±0,1	16,7±0,1	14,3±0,1	-
Кайбицкий	37,5±0,1	31,0±0,2	34,8±0,3	31,0±0,2	31,6±0,3
Азнакаевский	56,8±0,2	53,6±0,4	33,3±0,2	10,0±0,1	58,8±0,5
Муслюмовский	41,7±0,1	34,8±0,2	-	18,8±0,1	10,7±0,1
Чистопольский	64,7±0,6	30,6±0,2	20,0±0,2	32,6±0,2	36,4±0,2
Нижнекамский	37,9±0,2	15,2±0,1	15,0±0,1	25,0±0,2	32,3±0,3

Таблица 2

**Диапазон обнаружения Т-2-токсина в кормах, мкг/кг**

Район	Виды корма				
	кукуруза	пшеница	ячмень	овес	комбикорм
Балтасинский	28,3-112,0	28,6-72,4	38,3-96,2	25,1-201,4	28,3-96,0
Арский	-	26,2-89,1	27,1-141,6	29,8-62,1	-
Аксубаевский	42,1-204,3	29,0-110,7	29,3-109,1	27,3-224,1	28,7-114,5
Нурлатский	25,1-138,4	27,4-189,4	-	25,4-96,6	31,7-91,5
Зеленодольский	29,8-298,9	29,7-47,6	32,0-48,6	47,3	-
Кайбицкий	29,0-76,1	31,0-81,0	31,1-72,2	25,1-65,5	28,3-83,3
Азнакаевский	36,5-192,6	29,3-165,8	36,3-104,2	41,4	25,7-126,5
Муслюмовский	25,1-119,7	26,5-148,7	-	31,2-84,1	35,4-67,9
Чистопольский	29,6-98,9	31,1-80,0	28,1	32,4-74,1	27,1-38,9
Нижнекамский	27,2-112,2	27,1-81,2	46,7-119,4	26,8-84,7	27,3-157,0

Процент обнаружения Т-2-токсина в пробах пшеницы в Республике Татарстан составил 33%, а минимальная выявленная концентрация – 26 мкг/кг. Самая высокая концентрация из 383 проб – 189 мкг/кг – получена в пробе из южной части Республики Татарстан.

В 142 исследованных пробах ячменя из Республики Татарстан средний процент обнаружения составил 30%, а минимальная выявленная концентрация – 27 мкг/кг. Максимальная концентрация была обнаружена в пробе из северной части Республики Татарстан – 142 мкг/кг.

В 204 пробах овса токсин был обнаружен в 29% случаев, наибольшая его концентрация (в южной части Республики Татарстан) – 224 мкг/кг, минимальная – 25 мкг/кг. В исследованных 216 пробах комбикорма Т-2 был обнаружен в 37% случаев. Минимальная обнаруженная его концентрация составила 26 мкг/кг, максимальная – 157 мкг/кг (в центральном районе Республики Татарстан).

Таким образом, в результате проведенных исследований из 5 рассматриваемых типов проб (кукурузы, пшеницы, ячменя, овса и комбикорма) в Республике Татарстан Т-2-токсином была наиболее контаминирована кукуруза. Процент обнаружения токсина в пробах кукурузы составил 50%. Также в кукурузе была выявлена максимальная его концентрация в пробе – 299 мкг/кг. Наиболее высокие концентрации Т-2 по пробам кукурузы, пшеницы и овса выявлены в западной части Республики Татарстан, но при этом пробы из южной части Республики Татарстан имеют самый высокий процент заражения токсином. Минимальная выявленная его концентрация при использовании данных компонентов составила 25 мкг/кг.

### Литература

1. **Adeyeye S. A.** Fungal mycotoxins in foods: A review // *Cogent Food & Agriculture*, 2016, №. 1. – С. 121-127.
2. **Aiko V., Mehta A.** Occurrence, detection and detoxification of mycotoxins // *Journal of biosciences*, 2015, №. 5. – С. 943-954.
3. **Bócsai A., Pelyhe C., Zándoki E.** et al. Short-term effects of T-2 toxin exposure on some lipid peroxide and glutathione redox parameters of broiler chickens // *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 2016, №. 3. – С. 520-525.
4. **Ji C., Fan Y., Zhao L.** Review on biological degradation of mycotoxins // *Animal Nutrition*, 2016, №. 3. – С. 127-133.
5. **Karlovsky P., Suman M., Berthiller J.** Impact of food processing and detoxification treatments on mycotoxin contamination // *Mycotoxin research*, 2016, №. 4. – С. 179-205.
6. **Tima H., Rácz A., Guld Z.** Deoxynivalenol, zearalenone and T-2 in grain based swine feed in Hungary // *Food Additives & Contaminant*, 2016, №. 4. – С. 275-280.
7. **Zou Z., Huang F., Sun J.** In vitro removal of deoxynivalenol and T-2 toxin by food additives // *Journal of Food Safety and Quality*, 2016, №. 4. – С. 1613-1624.

8. ГОСТ Р 8.736-2011. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2013. – 24 с.

9. ГОСТ 34100.1-2017/ ISO/IEC Guide 98-1:2009. Неопределенность измерения. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. – М.: Стандартинформ, 2018. – 28 с.

УДК 633.12

valeriy.zaikin@mail.ru

## **Особенности изменения эффективности использования воды растениями у сортообразцов гречихи разных периодов селекции**

**В.В. Заикин**, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»  
(г. Орел)

**Аннотация.** *В условиях усиливающейся аридизации климата важное значение имеет эффективное использование растениями воды (ЭИВ), на которое оказывают значительное влияние фотосинтез и транспирация растений. При изучении данных процессов у растений гречихи установлены ярко выраженные сортовые различия, проявляющиеся в онтогенезе и в течение дня, что соответствующим образом отражается на эффективности использования растениями воды. Показано, что наибольшие значения ЭИВ отмечаются в предобеденные часы (с 9:00 до 11:00), во время активного вегетативного роста и массового налива семян (фаза цветения + + 20 дней), когда активно протекают процессы фотосинтеза, а транспирация находится на среднем уровне. В результате селекции данное свойство растений гречихи усиливается, что положительно влияет на рост семенной продуктивности. Исходя из этого признано целесообразным использовать показатель ЭИВ для выяв-*

*ления растений только с высокопродуктивным генотипом. Отбор перспективных форм можно осуществлять в полевых условиях с высокой точностью и минимальными затратами времени.*

**Введение.** Современное сельское хозяйство характеризуется низкой устойчивостью, в том числе по причине усиливающейся аридизации климата на планете [1]. Большое значение в данном случае имеет эффективное использование растениями воды, которое в значительной степени зависит как от экзогенных, так и эндогенных факторов роста и развития [2].

Из эндогенных факторов существенное влияние на данный показатель оказывает, прежде всего, фотосинтез и транспирация листьев, в силу их значимой физиологической роли в продукционном процессе и защитном комплексе растения [3].

Известно, что фотосинтез растений является основным процессом преобразования восполняемой природной энергии солнца, обеспечивающим образование около 95% сухого вещества урожая [4], а транспирация листьев обеспечивает активное передвижение из почвы в растения минеральных веществ и воды и защищает надземные органы от перегрева и обезвоживания в сухую и жаркую погоду, создавая необходимые условия для активного роста и развития [5].

На транспирацию растений может затрачиваться более 60% преобразованной фотосинтезом солнечной энергии [6]. Поэтому К.А. Тимирязев ее называл «необходимым злом», которого, очевидно, нельзя избежать, но очень важно снизить [7].

Учитывая актуальность данного вопроса для тепло- и влаголюбивой культуры гречихи, нами были проведены соответствующие полевые и лабораторные исследования на сортах разных периодов селекции, с целью выявления степени влияния селекционного процесса на эффективность использования воды растениями и определения путей дальнейшего ее улучшения.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на базе центра коллективного пользования «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» по совместной программе с селекционерами ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур.

Объектами исследования являлись 11 сортообразцов гречихи. Площадь делянки составляла 10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

Эффективность использования воды растениями (ЭИВ) определялась отношением интенсивности фотосинтеза к интенсивности транспирации, исходя из методических рекомендаций [8].

Измерение интенсивности фотосинтеза и транспирации листьев растений проводилось в полевых условиях с помощью переносного газоанализатора марки GFS-3000 FL. Для этого отбирали пять типичных для генотипа растений, произрастающих в середине делянки, листья которых не имели повреждений вредителями и поражений болезнями. Учеты проводились в основные фазы роста (вегетативный рост, цветение + 10 дней, цветение + 20 дней, цветение + 30 дней) на третьем листе сверху (физиологически взрослом) главного стебля в течение светового дня – с 7:00 и до 19:00 по московскому времени. Периодичность учетов – каждые 3 ч.

Математическая обработка полученных результатов исследований осуществлялась с использованием современного компьютерного программного обеспечения.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что генофонд гречихи характеризуется широким полиморфизмом показателя ЭИВ. В годы исследований его значение у изученных сортов варьировало в диапазоне от 1,03 до 2,08  $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2\text{s}$  /  $\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2\text{s}$ . Это дает основание считать, что у культуры гречихи показатель ЭИВ не может использоваться в оценке генетических ресурсов с целью выделения перспективных генотипов для селекции.

Показано, что в онтогенезе самая высокая эффективность использования воды растениями отмечается в фазе активного вегетативного роста и в период массового формирования и налива семян, а самая низкая – во время бутонизации и цветения. В годы исследований наибольшей ЭИВ характеризовались современные сорта культуры, которые по величине данного показателя превосходили местные популяции в период вегетативного развития в среднем на 16,9%, в фазе «цветение + 20 дней» – на 19,5%, «цветение + 30 дней» – на 17,6%. Во время активного формирования бутонов и цветков («цветение + + 10 дней») межсортные различия по данному показателю были незначительными (табл. 1).



Таблица 1

**Эффективность использования воды  
у сортов гречихи разных периодов селекции по фазам развития,  
2013-2015 гг.**

Группы сортообразцов	Фазы роста			
	вегетатив- ный рост	цветение + +10 дней	цветение+ + 20 дней	цветение + + 30 дней
Местные сортопопуля- ции (Орловские)	2,02	1,29	1,57	1,45
Старые сорта (селекции 1930-1960 гг.)	2,71	1,13	1,57	1,41
Современные сорта (селекции 1990-2010 гг.)	2,43	1,16	1,95	1,76

Такая онтогенетическая изменчивость данного показателя была обусловлена разным характером проявления фотосинтетической и транспирационной активности листьев. Так, коэффициент корреляции между ЭИВ и интенсивностью фотосинтеза был положительным (+0,69), а транспирации – отрицательным (-0,89).

Значимые генотипические различия по эффективности использования воды растениями гречихи отмечаются и в течение дня, преимущественно в предобеденное время (с 9 до 11 ч по московскому времени). У современных сортов культуры в этот промежуток времени ЭИВ в среднем на 17,5% больше, по сравнению с местными популяциями. Сравнение с сортом селекции 1930-х годов существенных различий не выявило (табл. 2).

Таблица 2

**Дневной ход эффективности использования воды у сортов гречихи  
разных периодов селекции в фазе «цветение + 20 дней»,  
вегетационный опыт 2014-2015 гг.**

Группы сортообразцов	Время учета, ч				
	7:00	10:00	13:00	16:00	19:00
Местные сортопопуляции (Орловские)	1,2	1,55	0,96	0,63	0,82
Старые сорта (селекции (1930-1960 гг.)	0,95	2,02	0,77	0,57	0,77
Современные сорта (селекции 1990-2010 гг.)	1,15	1,88	0,86	0,62	0,94

## Заключение

Таким образом, эффективность использования воды растениями гречихи положительно связана с характером проявления активности фотосинтеза и отрицательно – с транспирацией. В результате селекции ее значение возрастает, что оказывает существенное влияние на урожайность культуры. Следовательно, показатель ЭИВ (эффективность использование воды) может быть использован для отбора только продуктивных генотипов гречихи. Отбор перспективных форм можно осуществлять в полевых условиях с высокой точностью и минимальными затратами времени уже на ранних этапах селекции (питомники отбора первого и второго годов).

## Литература

1. **Chandler J.W., Bartels D.**, Drought avoidance and drought adaptation, *Encyclopedia Water Science*. – 2003. – P. 163-165.
2. **Zhang S.Q., Shan L.** The research advance of water use efficiency in plants // *Agricultural Research Arid Areas*. – 2002. – № 20. – P. 1-5.
3. **Кошкин Е.И.** Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник. – М.: Дрофа, 2010. – 640 с.
4. **Ничипорович А.А.** Теория фотосинтетической продуктивности растений // *Итоги науки и техники. Физиология растений. Теоретические основы продуктивности растений*. – М.: ВИНТИ, 1977. – Т.3. – С. 11-55.
5. **Davies W.J., Wilkinson S., Loveys B.** Stomatal control by chemical signalling and the exploitation of this mechanism to increase water use efficiency in agriculture // *New Phytologist*. – 2002. – № 153. – 449-460.
6. **Слейчер Р.** Водный режим растений. – М.: Мир, 1970. – 367 с.
7. **Тимирязев К.А.** Избранные сочинения. Т. 1. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1957. – 274 с.
8. **Polley W.H.** Implications of atmospheric and climate change for crop yield and water use efficiency. // *Crop Sci*. – 2002. – № 42. – P. 131-140.

УДК 681.586.784

s.y.panferov@yandex.ru

## Перспективный интегральный поточный влагомер зерна

**С.Ю. Панферов**, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»  
(Челябинская область, г. Троицк)

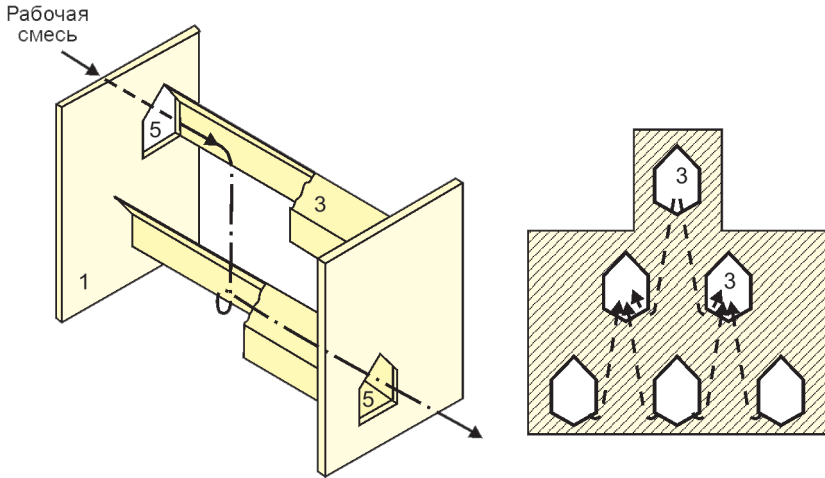
**Аннотация.** *Представлены результаты исследования перспективного интегрального поточного влагомера зерна. Описан инновационный метод измерения влажности, позволяющий использовать внутренние объемы бункеров и секций шахтных зерносушилок в качестве измерительных ячеек, что значительно удешевляет конструкцию и упрощает эксплуатацию устройства. Создание такого влагомера позволит значительно продвинуться в разработке автоматизированных зерносушилок с управлением непосредственно по влажности зерна, что открывает новые возможности в цифровизации АПК.*

Основными параметрами управления зерносушилками являются температура сушильного агента, зерна и его влажность. Одновременный контроль скорости изменения температуры и влажности зерна является ключом к достижению оптимального режима работы зерносушилки с точки зрения обеспечения качества зерна и снижения энергозатрат. Контроль температуры сушильного агента и зерна не представляет большой сложности. Многие зерносушилки оборудованы такими системами. Не решен вопрос измерения влажности в потоке, в самом процессе сушки.

Существующие системы поточного измерения влажности, говоря о шахтных зерносушилках, подразумевают расположение измерительной ячейки или датчика в конце цикла сушки – в выгрузном бункере зерносушилки. Такой подход не позволяет оперативно управлять процессом сушки. В связи с этим активно развиваются системы управления зерносушилками по косвенным признакам – температуре и влажности отработанного теплового агента. Создание средств

измерения влажности непосредственно в зоне сушки позволит перейти к созданию зерносушилок с управлением по влажности зерна и обеспечивать оптимальное регулирование процесса сушки.

**Материалы и методы исследований.** Конструкция шахтной зерносушилки подразумевает наличие сушильной камеры, состоящей из секций, в которых расположены полые рассекатели потока (рис. 1). Между собой боковые поверхности этих рассекателей образуют объем, который можно рассматривать как радиоволновод.



*Рис. 1. Конструкция рассекателей потока в секции шахтной зерносушилки*

Параметры возбуждаемой электромагнитной волны в таком волноводе напрямую зависят от диэлектрических свойств заполняющего материала. В данном случае рассматривается зерно сельскохозяйственных культур. Параметром, определяющим его диэлектрические свойства, является влажность.

Длина волны в волноводе напрямую зависит от диэлектрической проницаемости, заполняющего его материала [1]

$$\lambda_{\text{в}} = \frac{\lambda}{\sqrt{\varepsilon}}, \quad (1)$$

где  $\lambda_{\text{в}}$  – длина волны в изотропной среде;

$\lambda$  – длина волны в свободном пространстве;

$\varepsilon$  – диэлектрическая проницаемость изотропной среды.

Приведя длину волны к частоте возможно определить диэлектрическую проницаемость

$$\lambda_{\text{в}} = \frac{\lambda}{\sqrt{\varepsilon}}, \quad (2)$$

где  $f$  – частота среза пустого рупора;

$f_{\text{в}}$  – частота среза при заполнении рупора материалом.

Изменение влажности материала ведет к изменению его диэлектрических свойств и, как следствие, смещению критической частоты возбуждения волновода, по которой определяется  $\varepsilon$  зерна.

В ходе эксперимента проводилось поэтапное изменение влажности  $W$ , % и снятие частотных зависимостей коэффициента отражения. Диэлектрическая проницаемость рассчитывалась на основании критических частот пустого и заполненного волновода. Результаты расчета диэлектрической проницаемости сравнивались с теоретическими по модели Нельсона-Крашевского [4].

**Результаты исследований.** В ходе эксперимента с рупорной антенной были получены зависимости коэффициента отражения  $S_{11}$  от частоты следования сигнала  $F$  для различных режимов работы волновода: пустой и заполненный зерном влажностью 12, 17% и 22% соответственно (рис. 2). На графике вертикальной линией отмечена точка на линии среза частотной зависимости по уровню 0,5. Для пустого рупора частота среза составила 600 МГц. При заполнении рупора зерном с  $W = 12\%$  отмечается смещение частоты среза в область низших частот ( $F_{\text{ср}12\%} = 302,69$  МГц). С последующим увеличением влажности прослеживается последовательное снижение частоты среза ( $F_{\text{ср}17\%} = 276,39$  МГц,  $F_{\text{ср}22\%} = 249,10$  МГц).

Пользуясь формулой (2), определим  $\varepsilon$  зерна влажностью 12%:

$$\varepsilon = (600/302,6)^2 = 3,93.$$

Полученное значение сравниваем с теоретическим (по модели Нельсона-Крашевского):

$$\varepsilon_{\text{факт.}} = (3,93) > \varepsilon_{\text{теор.}} (3,83).$$

Средняя погрешность модели по предсказанию  $\varepsilon'$  равна 5%. Фактическое отклонение от теоретического значения составило 2,23 %, что с учетом погрешности опыта в целом говорит об адекватности полученного результата. Остальные данные оценки  $\varepsilon$  представлены на рис. 3.

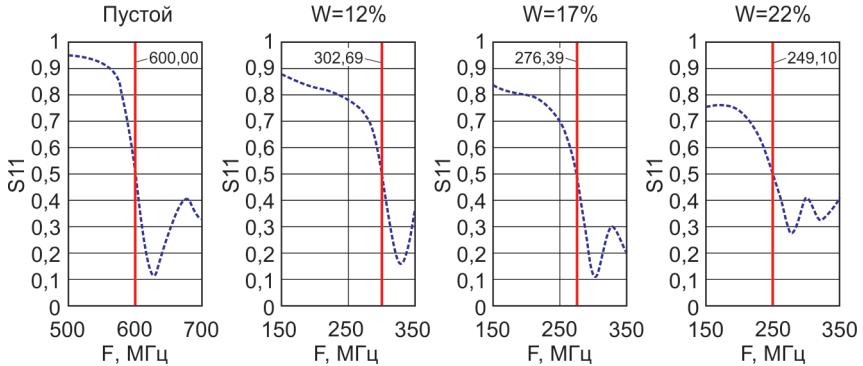


Рис. 2. Частотные зависимости коэффициента отражения волновода при различных режимах работы (пустой, заполненный зерном влажностью 12, 17 и 22%)

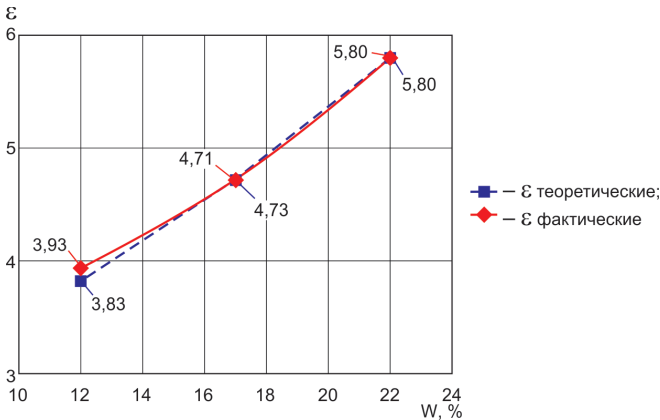


Рис. 3. Сравнение теоретических и фактических значений  $\varepsilon$  контролируемого материала (пшеницы) при различной влажности

### Заключение

Представленные результаты позволяют оценить предлагаемый метод измерения влажности зерна как работоспособный, позволяющий получать данные с высокой степенью достоверности.

Метод позволяет проводить измерения влажности в шахте зерносушилки и способствует получению данных непосредственно о процессе сушки. Результаты исследований могут быть использованы для разработки систем автоматического управления зерносушилками.

### Литература

1. **Ширман Я.Д.** Радиоволноводы и объемные резонаторы. – М.: Гос. изд.-во литературы по вопросам связи и радио, 1959. – 380 с.
2. **Берлинер М.А.** Измерение влажности. – М.: Энергия, 1973. – С. 142.
3. **Graham Brodie, Mohan V. Jacob, Peter Farrell.** Microwave and Radio-Frequency Technologies in Agriculture. De Gruyter Open, Warshaw/Berlin. – 2015. – Pp. 208.
4. **Kraszewski A., Nelson S.O.** Composite model of the complex permittivity of cereal grain // J. Agric. Eng. Res. – 1989. – V. 43. – P. 211-219.

---

УДК 633.2

*kalinichev.e.a@pgau.ru*

### Перспективы использования инновационного гибрида злаковых трав – фестулолиума (*Festulolium*) в условиях лесостепи Среднего Поволжья

**Е.А. Калинин**, ФГБОУ ВО «Пензенский  
государственный аграрный университет»  
(г. Пенза)

**Аннотация.** *Рассмотрены перспективы интродукции фестулолиума в условиях Пензенской области. При этом ставятся задачи изучения биологических особенностей, кормовых достоинств, семенной продуктивности, а также агротехнологических приемов возделывания инновационной культуры.*

По данным ФАО, в мире сокращается биологическое разнообразие возделываемых растений: в XX в. утеряно свыше 75% генофонда ценных видов. Уменьшение разнообразия культивируемых растений неизбежно приводит к серьезным последствиям: увеличению зависимости растениеводства от погодных условий; ухудшению фитосанитарной обстановки; неустойчивому обеспечению животноводства кормами, перерабатывающей пищевой промышленности – сырьем; ухудшению качества пищи и обеднением рациона питания [2, 3].

Интродукции принадлежит главенствующая роль в истории развития мирового сельского хозяйства. Н.И. Вавилов подчеркивал, что к основным задачам растениеводства относятся поиск и изучение новых видов интересных растений, выделение наиболее перспективных форм для внедрения в культуру, рациональное использование их для отечественного земледелия и промышленности, скорого внедрения в широкую практику. Таким образом, интродукция ценных видов растений позволяет значительно расширить ассортимент кормовых культур для возделывания на зеленый корм, травяную муку, силос, сено. Важная биологическая особенность, присущая интродуцируемым растениям – многолетность. Продуктивное использование растений должно продолжаться не менее 8-15 лет, при этом урожайность плантаций необходимо сохранить на достаточно высоком уровне в течение всего срока выращивания [1].

Перспективной кормовой культурой является фестулолиум. Данный гибрид выведен с применением метода отдаленной гибридизации и экспериментальной полиплоидии. За основу будущего гибрида были взяты овсяница тростниковая и райграсс многолетний. Основной задачей, поставленной при получении первого сорта фестулолиума, была необходимость объединения в одном растении высокого качества корма, свойственного райграссам и высокой устойчивости к неблагоприятным внешним условиям, которая характерна для овсяниц [6, 7].

Фестулолиум – многолетний рыхлокустовой злак. Тип развития – озимый. Растение характеризуется высокой продуктивностью зеленой массы, качеством корма и урожайностью семян не менее 0,5-0,6 т/га.



В настоящее время районировано 19 сортов фестулолиума. На кормовые цели возделываются в основном сорта: ВИК 90, Винкел, Дебют, Изумрудный, Синта, Фелина.

**Сорт ВИК 90** (райграс итальянский × овсяница луговая). Оригинатор – ГНУ ВИК Россельхозакадемии. Включен в Госреестр с 1997 г. по всем регионам Российской Федерации. Представляет собой тетраплоид. Куст прямостоячий, слабополегающий, средней плотности. В среднем за годы конкурсного испытания урожайность зеленой массы гибрида достигла 74,3 т/га, сухого вещества – 14 т/га, что соответственно превышало аналогичные показатели овсяницы луговой на 35 и 30 %. Превышение по валовому сбору протеина составило 0,43 т/га, водорастворимых углеводов – 1,12 т/га. Урожайность семян – 0,5-0,8 т/га.

**Сорт Изумрудный** (райграс однолетний × овсяница тростниковая × овсяница тростниковая). Оригинатор – ГНУ «Уральский НИИСХ» Россельхозакадемии. Включен в Госреестр с 2000 г. по всем регионам Российской Федерации. Представляет собой гексаплоид. При трехукосном использовании урожайность зеленой массы составляет 30,6-45,0 т/га, сухого вещества – 6,6-9,0, семян – 0,5-0,7 т/га. Хорошее качество зеленой массы: содержание протеина – 15,0% и клетчатки – 27%, что позволяет использовать сорт для получения сена, сенажа и силоса. Не полегает, семена не осыпаются. Масса 1000 семян – 2,7-2,8 г. Морфологически близок к овсянице тростниковой [4, 5].

В зависимости от подбора родительских форм и их морфотипов зелёную массу полученных гибридов можно использовать с целью заготовки и приготовления разных видов кормов как в чистом виде, так и в составе травосмесей, выращиваемых на культурных сенокосах и пастбищах.

Несмотря на выдающуюся урожайность и отличные кормовые достоинства фестулолиум пока не получил широкого распространения в кормопроизводстве Среднего Поволжья ввиду недостаточной изученности биологии, экологии и семенной продуктивности современных сортов. В связи с этим на коллекционном участке ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ» ведутся работы по интродукции фестулолиума и разработке адаптивной ресурсосберегающей технологии его выращивания (см. рисунок).



*Посевы фестулолиума сорта Изумрудный второго года жизни*

Фестулолиум способен развиваться и давать высокую продуктивность на низинных местообитаниях, где влажность почвы составляет 60-80% полной влагоемкости. Благодаря мощной корневой системе культура может использовать влагу из глубоких слоев почвы, что обеспечивает высокую засухоустойчивость во все годы пользования. Хорошо приспосабливается растение и к реакции почвенной среды. Может расти как на сильнокислой почве с рН 4,5, так и на почвах с рН 6,5. Фестулолиум, как и большинство многолетних злаковых трав, отзывчив на азотные удобрения, хорошо растет как в одновидовом посеве, так и в составе кормовых травосмесей разных способов использования. Перспективен при создании газонов, для рекультивации земель, закрепления откосов на транспортных магистралях, консервации залежных земель.

Таким образом, фестулолиум благодаря своей экологической пластичности и многообразию использования является перспективной культурой для интродукции в условиях Среднего Поволжья.

#### Литература

1. **Вавилов Н.И.** Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства, агрономии. – Москва-Ленинград: Наука, 1965. – 674 с.

2. **Куликова Е.Г.** Агроэкологическая оценка роли райграса пастбищного в фитоценозах различного назначения / Е.Г. Куликова, А.А. Галиуллин // Нива Поволжья. – 2018. – № 2 (47). – С. 87-93.

3. **Кшникаткина А.Н.** Диверсификация нетрадиционных растений важнейший фактор устойчивого развития кормопроизводства // Нива Поволжья. – 2016. – № 3. – С.49-59.

4. **Образцов В.Н.** Приемы выращивания фестулолиума на семена в лесостепи Центрального Черноземья / В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина, В.В. Кондратов // Вестн. ВГАУ. – 2016. – № 3. – С. 57-64.

5. **Образцов, В. Н.** Семенная продуктивность фестулолиума в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Центрального Черноземья / В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина, В.В. Кондратов // Кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 28-30.

6. **Переprawo Н.И.** Состояние и перспективы развития семеноводства кормовых трав // Кормопроизводство. – 2010. – №8. – С. 30-32.

7. Семеноводство нетрадиционных кормовых культур: моногр. / А.Н. Кшникаткина, Г.Е. Гришин, А.А. Галиуллин и др. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – 353 с.

---

УДК 664.851

[tvnaira@yandex.ru](mailto:tvnaira@yandex.ru)

## **Плоды абрикоса как сырье для консервирования и кондитерской промышленности Дагестана**

**М.М. Салманов, Н.М. Мусаева, Н.А. Мунгиева, И.Р. Буттаева,**  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джамбулатова»  
(г. Махачкала)

**Аннотация.** История происхождения абрикоса уходит далеко в прошлое. Авторами подробно описана в статье родина данной культуры и исследования ученых в этой области, а также её появление в России. Приведено ботаническое описание абрикоса, особенности его произрастания в условиях Республики Дагестан, районированные сорта. Проанализированы способы переработки плодов.

Вопрос о родине абрикоса до настоящего времени является спорным. В современной научной литературе нет однозначного ответа на этот вопрос. Выделяется несколько возможных центров его происхождения. Испокон веков это дерево росло и культивировалось в Армении. Само его научное название *Prunus armeniaca* (армянская слива) предполагает, что родиной абрикоса является Армения, откуда он впоследствии был привезен в Европу.

В то же время, по мнению большинства исследователей, наиболее вероятная родина абрикоса – Китай, откуда он попал в Индию и Тибет. Того же мнения придерживался Н.И. Вавилов, считая центром происхождения абрикоса китайский регион, где произошло одомашнивание культуры и где она до сих пор встречается в диком виде в горных районах [2].

Считается, что в Россию абрикос обыкновенный попал в XVII в. с запада, а на Украину, Кавказ и в Крым – напрямую с Ближнего и Среднего Востока.

Абрикос обыкновенный издавна возделывается во многих странах с тёплым умеренным климатом. В России он широко разводится на Кавказе, в Крыму и южных районах европейской части. В конце XIX в. И.В. Мичуриным проводились работы по созданию акклиматизированных морозоустойчивых гибридов абрикоса, и теперь эту культуру выращивают в средней полосе России.

С ботанической точки зрения плоды абрикоса схожи с персиками и нектаринами и входят в семейство розоцветных фруктовых деревьев рода *Prunus*.

Дерево абрикоса растёт долго, в тёплом климате – до 100 лет. В большинстве районов Северного Кавказа деревья абрикоса невысокие, редко превышают 6-7 м в высоту и 7-8 м в диаметре кроны. Плодоносит абрикос на однолетних побегах, букетных ветках и побегах. Товарный урожай приходится на пятый-шестой год. Обычно абрикосовые сады достаточно урожайны в течение 18-20 лет.

Северный Кавказ, в частности Дагестан, считаются северной зоной промышленного выращивания абрикоса. Несмотря на то, что абрикос достаточно засухоустойчив и морозоустойчив, по сравнению с другими косточковыми культурами он плодоносит менее регулярно [1].

Плоды абрикоса сочные, до 3,5-4 см в диаметре, с косточкой, созревают в июне-августе (в зависимости от региона произрастания). Цвет – от желтого до оранжевого. Кожица бархатисто-опушенная, часто с ярко-красным бочком. Мякоть сочная, сладкая, ароматная.

Мякоть плодов абрикоса богата сахарами, общее количество которых составляет около 27%, преобладает сахароза, в меньших количествах содержатся глюкоза, фруктоза, мальтоза. Обнаружены яблочная, лимонная, янтарная кислоты (всего кислот до 2,5%), каротиноиды (40 мг/кг), витамины А, В1, В2, РР С (4,1-31,6 мг%), летучие ароматические компоненты: мирцен, лимонен, п-цимол, терпинолен, линалоол и др. Семена (косточка) содержат 30-50% жирного масла, состоящего из глицеридов олеиновой и линолевой кислот.

Однако химический состав и процентное содержание отдельных веществ в плодах зависят от многих факторов: сорта, условий вегетации, агротехники, возраста и зрелости растения или плода и даже от конкретного вида и части плода (кожица, мякоть).

В мире насчитывается множество различных сортов абрикосов, различающихся оттенками кожуры, формой плода, вкусом. В России выращивается 44 вида этой культуры.

В Дагестане основная часть (до 80%) абрикосовых насаждений сконцентрирована по узким долинам (р. Койсу) юго-западного горного плодового района (в Гунибском, Хунзакском, Ботлихском, Гумбетовском и Левашинском районах). Остальные 20% размещаются в северном и центральном плоскостных районах (Хасавюртовском, Кизлярском, Буйнакском).

Более 60% абрикосовых насаждений Дагестана состоят из непригодных деревьев абрикоса под названием курага с мелкими плодами, совершенно не удовлетворяющими требованиям консервной промышленности и имеющим низкую ценность для вывоза в свежем виде и даже сушки.

Из местных сортов, разводимых прививкой, наиболее ценными являются Шиндахлан и Хекобарш. Они отличаются достаточно крупными и мясистыми плодами, пригодными для консервирования и приготовления пульпы, достаточно прочными и транспортабельными.

Заслуживает внимания также поздноцветущий сорт Бухара, пригодный для приготовления пюре и сушки, и сорт Хонобах, плоды

которого мелкие, но отличаются высокими сахаристостью, выходом сушёного продукта и несколько большей устойчивостью к грибным болезням по сравнению с первыми. Удовлетворительными консервными качествами отличается местный сорт Гимринский сладкий, для сушки подходят Муса и Мусал-Амар [5].

Абрикосы можно использовать в свежем виде в сезон созревания. Поскольку свежие фрукты – скоропортящийся продукт, их сушат или перерабатывают в фруктовый сок, джем, желе, мармелад. Они также находят применение в ликеро-водочной промышленности, для производства бренди и ликеров [3, 4].

### Литература

1. **Драгавцева И.А.** Экологические основы оптимального размещения абрикоса на Северном Кавказе: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 1990.

2. **Майоров С.Р.** Абрикос // Большая российская энциклопедия. – М., 2005. – Т. 1. – С. 33-34.

3. **Мунгиева Н.А., Ашурбеков И.М., Мусаева Н.М.** Особенности производства восточной фруктовой пастилы // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 2 (38). – С. 291-293.

4. **Мусаева Н.М., Бутгаева И.Р.** Возможности использования вторичных сырьевых ресурсов// Современные проблемы и перспективы развития АПК Республики Дагестан: матер. региональной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Махачкала, 2020. – С. 102-111.

5. <https://glavkonserv.github.io/abrikos.html> [электронный ресурс]

УДК 631.17

gm-trust@mail.ru

## **Разработка технологии предпосевной обработки семян сосны обыкновенной**

**Горелов М.В.**, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет»  
(г. Красноярск)

**Аннотация.** *Представлена перспективность использования энергосберегающей технологии, основанной на воздействии на семена электромагнитного поля СВЧ. Установлены эффективные режимы предпосевной обработки семян сосны обыкновенной. Предложено устройство для реализации режимных параметров.*

**Введение.** Вопрос по воспроизводству лесов в Российской Федерации как никогда актуален, подтверждение тому – разработанная Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года (распоряжение от 20.09.2018 №1989-р). Данная программа формирует потребность в семенах с высокими посевными качествами, однако существующие способы подготовки семенного материала требуют применения современных инновационных методов и новых научно-технических решений [1].

Существуют различные технологии предпосевной обработки. Среди них наиболее перспективной является технология применения электромагнитного поля сверхвысокой частоты (далее – ЭМП СВЧ), объединяющая тепловое и электрофизическое воздействие. Использование этой технологии значительно сокращает продолжительность технологического процесса, но положительный эффект ЭМП СВЧ возможен только с точно подобранными режимными параметрами.

Для исследования режимных параметров были выбраны два фактора и диапазон их изменения, показанные в табл. 1, и активный план эксперимента Бокса  $B_2$ . В качестве выходных параметров были рассмотрены температура нагрева семенного материала  $У_1$  и всхожесть семян сосны обыкновенной  $У_2$  [2].

Таблица 1

**Величины и диапазон изменения управляемых факторов**

Управляемый фактор	Кодированное значение управляемых факторов	Нижний уровень	Основной уровень	Верхний уровень	Интервал варьирования
		-1	0	1	
Удельная мощность установки, Вт/ см <sup>3</sup>	X <sub>1</sub>	80	140	200	60
Время обработки, с	X <sub>2</sub>	60	120	180	60

В каждом опыте измеряли температуру и влажность обработанных семян термогигрометром CENTER 310 с хромель-копелевой термопарой и влагомером «Фауна-М».

На основании полученных экспериментальных данных выполнен дисперсионный и регрессионный анализ, получены уравнения регрессии, построены поверхности отклика. Регрессионные зависимости прошли проверку на адекватность и возможность их использования.

$$y_1 = 36,3 + 3,29 \cdot x_1 + 2,71 \cdot x_2 - 0,95 \cdot x_1^2 + 0,67 \cdot x_1 \cdot x_2; \quad (1)$$

$$y_2 = 84,5 - 2,0 \cdot x_1 + 3,0 \cdot x_2 + 5,1 \cdot x_1^2 - 2,2 \cdot x_2^2 - 6,1 \cdot x_1 \cdot x_2. \quad (2)$$

Был сделан вывод, что максимальная всхожесть семян сосны 97 % соответствует минимальной мощности 80 Вт/ м<sup>3</sup> и максимальному времени обработки 180 с. При этом режиме семена были нагреты до 34 °С (рис. 1) [3].

На основании полученных результатов была разработана и запатентована установка для предпосевной обработки и сушки семян СВЧ-энергией.

Установка (рис. 2) состоит из рабочей камеры 1, выполненной из радиопрозрачного цилиндра, загрузочного 2 и разгрузочного 3 устройств, размещенных диаметрально противоположно на стенке рабочей камеры. В верхней части рабочей камеры расположен СВЧ-генератор 4 и выходящий из него волновод 5, блок управления 6, двигатель 7, карданный вал 8, пыльник 9. Транспортирующий агрегат 10 выполнен в виде вала, стержень которого может быть рас-



положен под углом 3-7° относительно оси рабочей камеры. К стержню прикреплены винтовые лопасти 11, выполненные из немагнитного материала, которые образуют винт цилиндрической формы и соприкасаются с нижней частью камеры. На конце лопастей по всей длине шнека впаяны лопатки 12, располагающиеся на противоположных сторонах лопастей вала (рис. 3) [4, 5].

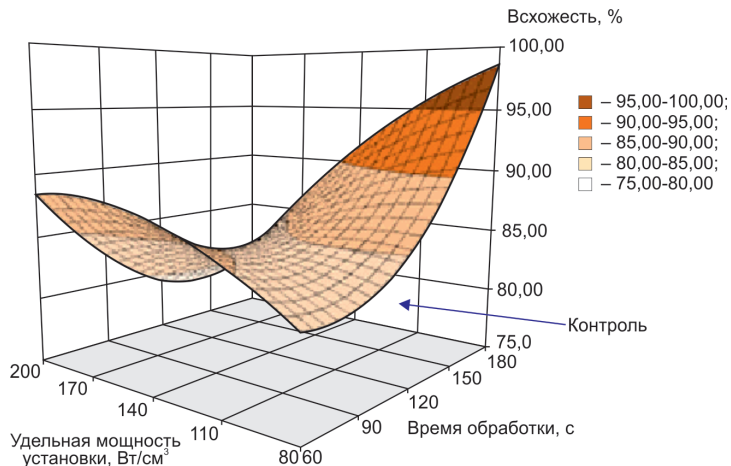


Рис. 1. Зависимость всхожести семян сосны от удельной мощности и экспозиции в ЭМП СВЧ

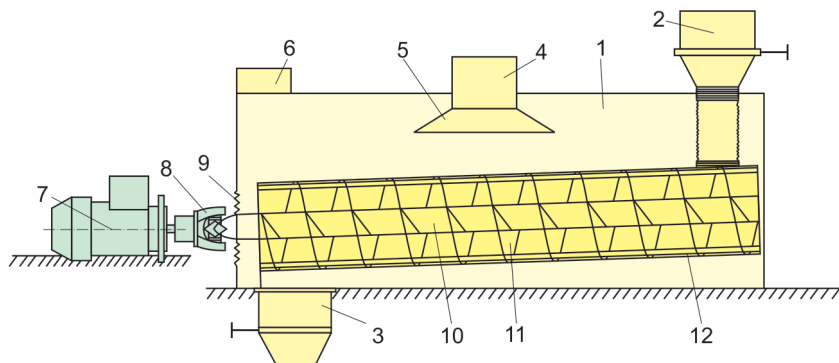
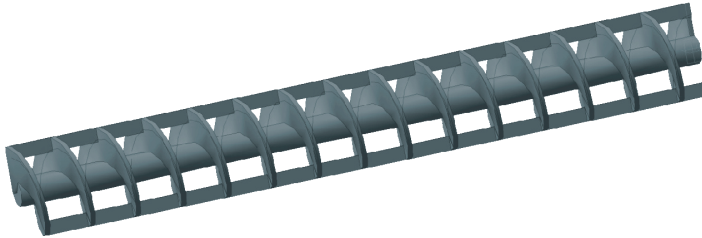


Рис. 2. Установка для предпосевной обработки и сушки семян СВЧ-энергией



*Рис. 3. Шнек с лопатками, изометрия*

Установка для предпосевной обработки и сушки семян СВЧ-энергией реализует не только установленные режимы ЭМП СВЧ, но и обеспечивает равномерность температурного воздействия, снижает количество бракованных семян, повышает качественные показатели и увеличивает объем обрабатываемых семян.

Перспективным направлением дальнейшей разработки темы следует считать создание промышленной технологической линии с уточненными режимными параметрами, позволяющей реализовать полный цикл получения готовой продукции.

### Литература

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2018 №1989-р «Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года».
2. **Горелов М.В.** Исследование режимов обработки семян сосны в ЭМП СВЧ / М.В. Горелов, Т.Н. Бастрон // Вестник ИрГСХА. – 2017. – С. 55-61.
3. **Vankatesh M.S.** An Overview of Microwave Processing and Dielectric Properties of Agrifood Materials // Biosystems Engineering. – 2004 – №88(1). – Pp. 1-18. doi: 10.1016/j.biosystemseng.2004.01.007;
4. **Патент на полезную модель №188559, МПК А01С 1/00 (2006.01).** Установка для предпосевной обработки и сушки семян СВЧ-энергией / М.В. Горелов, Т.Н. Бастрон; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». – № 2018140284; заявл. 14.11.2018; опубл.16.04.2019, Бюл. № 11.
5. **Горелов М.В.** Установка для предпосевной обработки и сушки семян СВЧ-энергией /М.В. Горелов, Т.Н. Бастрон // Изв. Оренбургского ГАУ. – 2020. – №3. – С.195-197.

УДК 663,8: 634,7

bakharevalex@mail.ru

## Результаты исследований процесса отжима сока на разработанной конструкции рабочих органов валково-ленточного пресса

*А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.Г. Абросимов, С.В. Дьячков,*  
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»  
(г. Мичуринск)

**Аннотация.** Представлена и описана разработанная конструкция рабочих органов валково-ленточного пресса. Найдены теоретические зависимости энергетических показателей пресса. Обоснованы оптимальные режимные параметры, позволяющие наиболее эффективно производить отжим соков из ягод. Приведены данные экспериментов по извлечению соков из ягод в зависимости от давления прессования и времени выдержки мезги под давлением

**Цель работы** – разработка конструкции рабочих органов ленточного пресса, позволяющей эффективно получать соки из ягод.

Выявив недостатки существующих прессов была разработана конструкция ленточного пресса, основным отличием которой является новая схема рабочих органов (рис. 1) [5].

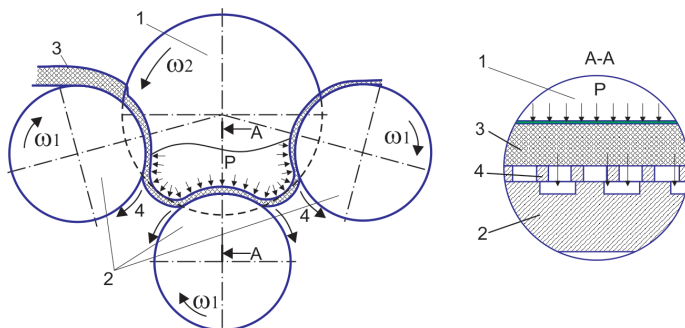


Рис. 1. Схема рабочих органов разработанной конструкции пресса:  
1 – пневматический валок; 2 – жесткий валок; 3 – мезга; 4 – лента

Рабочие органы пресса располагаются друг над другом при этом оригинальность состоит в том, что один из валков – пневматический (заполнен воздухом). Контактная с нижним (жестким), он деформируется, облекая его. Такая конструкция в отличие от существующих конструкций ленточных прессов дает во много раз бóльшую зону контакта при неизменном давлении.

На первоначальном этапе теоретически были определены мощностные характеристики разработанной конструкции (1) [5, 6]:

$$M_{\text{сп}} = \int \frac{h_0 \cdot p \cdot b}{100} (R_2 - \Delta) \cdot W + 2 \cdot p \cdot R_1 \cdot b \cdot \sin \frac{\alpha_{\text{об}}}{2} \cdot (R_1 + R_2 - \Delta). \quad (1)$$

Установлено, что для вращения рабочего органа необходим вращающий момент, который складывается из суммы моментов: от силы, закручивающей оболочку деформирующегося валка (необходимо определить экспериментально), и силы, выдавливающей мезгу из зоны отжима, для определения которой, в свою очередь, нужно экспериментально найти зависимости выхода сока от времени. Проведены эксперименты для определения оптимальных параметров давления прессования и общего времени выдержки мезги под давлением [7, 8].

Как показали эксперименты (рис. 2), оптимальные параметры давления прессования – 0,6 МПа, общего времени выдержки мезги под давлением – 25 с. Изготовлен экспериментальный образец и проведены опыты по получению соков из ягод (рис. 3).

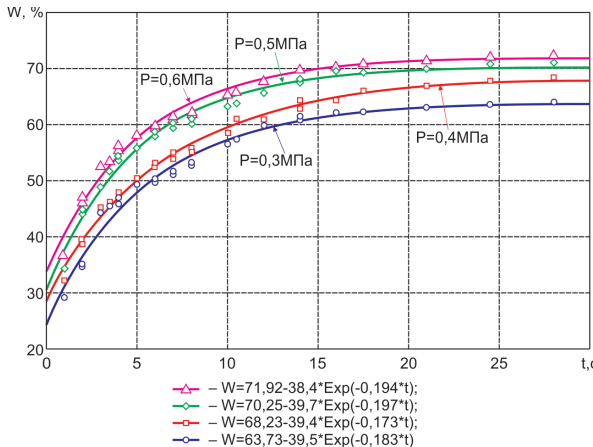
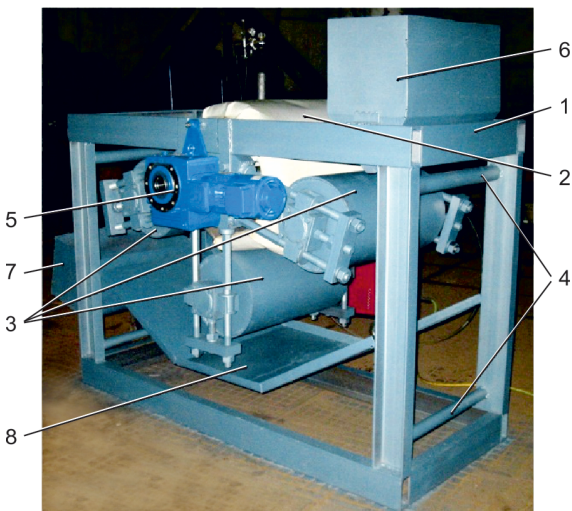


Рис. 2.  
Зависимость выхода сока из черной смородины (W) от давления (P) и времени (t) прессования

*Рис. 3.*  
*Экспериментальный образец прессы без ленты:*  
 1 – рама;  
 2 – пневматический валок;  
 3 – жесткие валки;  
 4 – поддерживающие ролики;  
 5 – мотор-редуктор;  
 6 – загрузочный бункер;  
 7 – приемный бункер для выжимок;  
 8 – поддон для сока



Экспериментальные исследования по отжиму сока из ягод проводились с предварительным подогревом до 60 °С и без него. Графики результатов экспериментов представлены на рис. 4 [1, 2].

Как видно из рис. 4, пресс эффективно отделял сок из сырья. В сравнении с другими конструкциями ленточных прессов выход сока оказался на 8-12% больше. Максимальные полученные показатели выхода сока приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты экспериментов по отжиму сока**

Ягода	Отжим без предварительного подогрева, %	Отжим с предварительным подогревом, %
Черная смородина	72,6	76,7
Черноплодная рябина (арония)	67,6	72,1
Вишня	74,4	79

Подогрев – один из способов позволяющих более эффективно отжимать сок из ягод. На существующих прессах он позволяет повысить сокоотделение на 10-15%. [3] В нашем случае была достигнута высокая сокоотдача и без подогрева, поэтому эффективность способа снизилась на 6-10%.

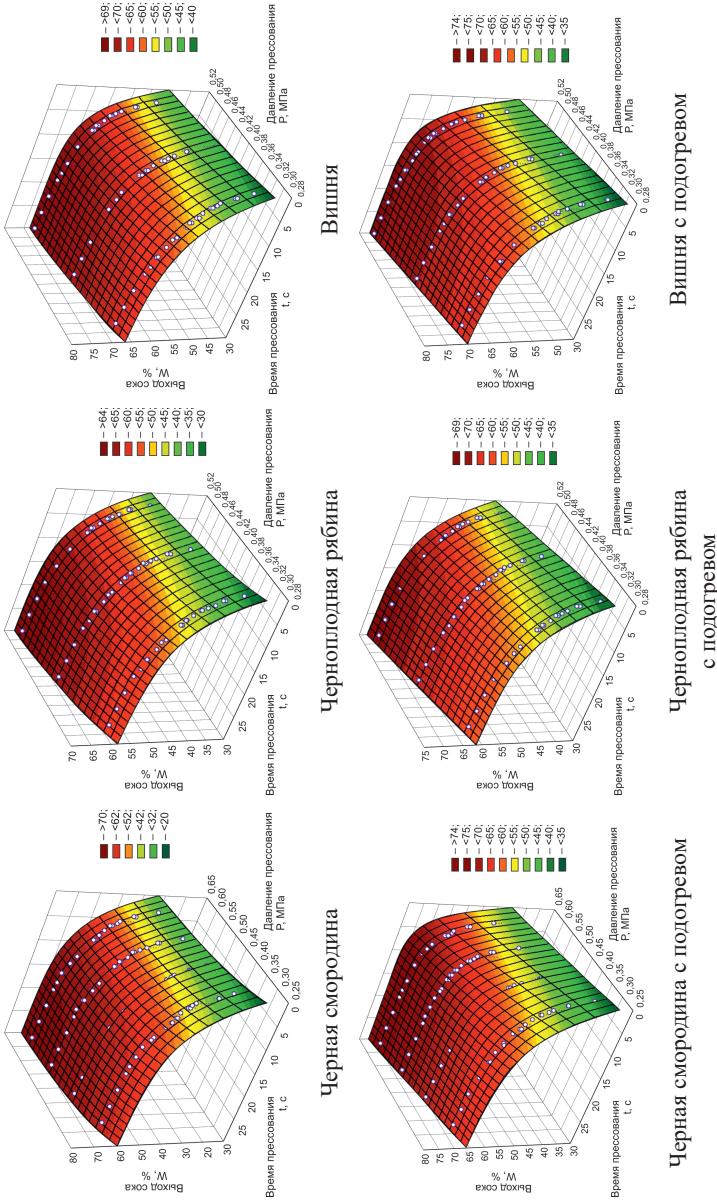


Рис. 4. Зависимости выхода сока (W) от давления прессования (P) и времени прессования (t)

Высокий выход можно обосновать отжимом в слое до 1 см, тогда как обычно на ленточных прессах работают со слоем 2-3 см. За счет использования более тонкого слоя существенно уменьшилось время прессования. В экспериментах время выдержки сырья под давлением ограничивалось 25 с. При этом основная часть сока отделялась в первые 15 с. В следующие 10 с дополнительный выход составлял 3-5%. В существующих ленточных прессах время отжима более 2 мин.

В ходе лабораторных испытаний с внесенными в конструкцию пресса новшествами и применением доизмельчения и перемешивания выход сока удалось повысить еще на 6-8%, в зависимости от сырья, по сравнению с базовой конструкцией. Биохимический анализ сока показал, что значительная часть полезных веществ переходит из ягод в сок, но и в выжимках остается достаточное количество витаминов и микроэлементов. Поэтому выжимки также являются ценным сырьем, и их дальнейшая переработка рациональна. В настоящее время рассматривается несколько вариантов их переработки. Полученные результаты показали, что разработанная конструкция валково-ленточного пресса позволяет более эффективно извлекать соки из ягод, чем существующие конструкции ленточных прессов.

### Литература

1. **Kulikov I.A** socio-economic study of the food sector: The supply side / I. Kulikov, I. Minakov // *European Research Studies Journal*. – 2018. – 21(4). – с. 174-185.
2. **Perfilova O.V.** The effect of microwave heating of fruit and vegetable raw materials on the water-soluble antioxidants content / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, K.V. Bryksina // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2020. – 1679(4), 042055.
3. Physical methods in innovative technological solutions of beet refuse processing / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, O.M. Blinnikova, K.V. Bryksina // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2020. – 1679(4), 042031.
4. Biochemical assessment of berry crops as a source of production of functional food products /Kirina, I.B., Belosokhov, F.G., Titova, L.V., Suraykina, I.A., Pulpitow, V.F. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 548(8),082068, 2020.

5. Валково-ленточный пресс для отжима сока из плодов, ягод и овощей: пат. на изобретение RU 2396061 С2 / Бахарев А.А., Завражнов А.И., Пустовалов Д.В.; заявл. 23.04.08; опубл. 10.08.10.

6. **Пустовалов Д.В.** Технология и линия для отжима яблочного сока: дис. ... канд. техн. наук. – Мичуринск. 2004.

7. Ленточный пресс для отжима сока из плодов, ягод и овощей с деформирующимся валком: пат. на полезную модель RU 148630 U1 / Бахарев А.А., Завражнов А.И., Пустовалов Д.В.; заявл. 08.10.18; опубл. 10.12.14, Бюл. № 34.

8. Валково-ленточный пресс для отжима сока из плодов, ягод и овощей с деформирующимся валком: пат. на полезную модель RU 190884 U1 / Бахарев А.А., Пустовалов Д.В.; заявл. 08.10.18; опубл. 16.07.19, Бюл. № 20.

---

УДК 636.52/.58.033:611.21/.23:697.92  
[malorodov@rgau-msha.ru](mailto:malorodov@rgau-msha.ru)

## **Реснитчатый эпителий трахеи бройлеров как индикатор циркуляции воздуха в птичниках**

**В.В. Малородов**, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(Москва)

**Аннотация.** Показано, что оценка состояния гистоструктуры реснитчатого эпителия трахеи бройлеров может служить индикатором условий выращивания бройлеров на всей производственной площади птичника. Определено лучшее состояние гистоструктуры реснитчатого эпителия трахеи клинически здоровых бройлеров: высота эпителия – 16,1-18,4 мкм с высотой ресничек 4,3 мкм, на которое следует ориентироваться при выборе системы воздухообмена и оптимизации микроклимата с учётом устранения аэроσταзных зон.



**Введение.** Функции респираторной системы птиц заключаются в газообмене и поддержании в организме температурного баланса. Трахея следует после гортани в каудальном направлении и представлена трахеальными кольцами замкнутого типа, состоящими из хрящей и кольцевидных связок [8]. Трахея наиболее чувствительна в сравнении с остальными органами респираторной системы птиц, соответственно, в первую очередь подвержена повреждению и изменению гистологической структуры.

Суть научной новизны и оригинальности полученных результатов в том, что равномерность распределения воздушных потоков, микроклиматическая зональность [1-3, 5] и интенсивность воздухообмена оказывают влияние на формирование гистологической структуры реснитчатого эпителия трахеи клинически здоровых бройлеров. Нарушение воздухообмена и условий выращивания вызывает патологический процесс, имеющий сходство с другими причинами возникновения (такие повреждения эпителия, как уменьшение его высоты, отсутствие ресничек или их повреждение и наличие слизи в просвете трахеи).

**Цель эксперимента** – определение гистологической структуры реснитчатого эпителия трахеи клинически здоровых бройлеров как индикаторного показателя для оценки системы воздухообмена в производственных помещениях для выращивания цыплят.

**Материал и методика исследований.** Исследование выполнено на птицефабрике ООО «Челны-Бройлер» (Республика Татарстан), входящей в клуб «Росс 400 Gold» и благополучной по эпизоотическому состоянию. Бройлеров кросса «Росс-308» выращивали до 39-суточного возраста в период с января по февраль 2019 г. в пяти залах (5 групп) производственного корпуса моноблочного типа (размеры зала – 12х9бх4 м) предположительно различных по равномерности распределения воздушных потоков и параметрам микроклимата. В опытных группах 1 и 5 (крайние залы птичника) были установлены циркуляционные вентиляторы суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, Температура воздуха внешней среды при проведении исследования находилась в пределах от -5 до -8°С, относительная влажность воздуха – 70-80%. Птиц содержали на глубокой подстилке, нагрузка на один nipple – 10 голов, фронт кормления – 2,5 см

на 1 голову. Плотность посадки – 19,6-19,9 гол/м<sup>2</sup>. Кормление – семифазовое [4, 6, 7].

С целью изучения гистоструктуры реснитчатого эпителия трахеи бройлеров отбирали образцы тканей трахеи трёх клинически здоровых бройлеров со средней предубойной живой массой 2500 г. Образцы окрашивали гематоксилином и эозином. Микроскопию препаратов осуществляли на световом микроскопе при увеличении 15х90 с иммерсионным маслом. Воздухообмен в залах обеспечивался приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления с торцевой вытяжной вентиляцией. Запуск циркуляционных вентиляторов осуществляли с 10-суточного возраста бройлеров, включение циркуляционных вентиляторов – совместно с газогенераторами.

**Результаты исследований и обсуждение.** По средней суммарной циркуляции воздуха в птичнике в расчёте на одного бройлера в сутки группа 1 превосходила группу 5 на 9,471 м<sup>3</sup> с показателем 35,420 м<sup>3</sup>, что объясняет наименьшую потребность в вентилировании птичника группы 1 за счёт повышения равномерности распределения воздушных потоков. С увеличением высоты эпителия и ресничек возрастает способность удержания в слизистой частиц, вдыхаемого птицами воздуха. Поэтому, достоверное увеличение размера ресничек в группах с циркуляцией воздуха, указывает на лучшие условия выращивания (табл. 1).

Таблица 1

**Высота эпителиального слоя  
и ресничек трахеи бройлеров, мкм (n = 105)**

Показатели	Группы				
	1 (к)	2 (к)	3 (к)	4	5
Эпителиальный слой	16,2±0,3 а	15,1±0,3 в	13,2±0,3 б	16,1±0,4 а	18,4±0,4 г
Реснички	2,6±0,1 б	1,4±0,1 г	1,8±0,1 в	4,3±0,1 а	4,3±0,1 а

**Примечание.** Разность между средними значениями в группах в пределах показателя, обозначенными разными буквами, достоверна при P≥0,99.

Основные результаты зоотехнической и экономической эффективности выращивания бройлеров приведены в табл. 2.

**Результаты выращивания бройлеров**

Показатели	Группы				
	1 (к)	2 (к)	3 (к)	4	5
ИРМ, ед.	3,3	2,4	3,6	4,9	8,0
Средняя живая масса, г	2544,2 ± ± 24,7 а	2530,7 ± ± 19,1 а	2626,8 ± ± 27,5 в	2742,0 ± ± 29,8 б	2717,1 ± ± 29,1 б
Сохранность, %	94,0	95,3	94,8	94,3	95,3
ИПБ, ед.	386	389	399	420	417
Уровень рентабельности, %	10,6	11,7	11,2	12,4	12,8

**Заключение**

С целью обеспечения оптимального воздухообмена с использованием газогенераторов открытого горения в холодный период года в птичниках следует устанавливать пять циркуляционных осевых вентиляторов с максимальной суммарной производительностью 42,5 тыс. м<sup>3</sup>/ч, работающих синхронно с газогенераторами и размещёнными с ними на одной высоте на расстоянии 10,8 м от выходных отверстий газогенераторов под наклоном 5° по направлению к птице. В таких условиях обеспечивается лучшее состояние гистоструктуры реснитчатого эпителия трахеи клинически здоровых бройлеров: высота эпителия – 16,1-18,4 мкм с высотой ресничек 4,3 мкм, на которое следует ориентироваться при выборе системы воздухообмена.

**Литература**

1. **Буяров В.С.** Технологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров / В.С. Буяров, Е.А. Буярова, В.А. Бородин // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 24-27.
2. **Османян А.К.** Микроклиматическая зональность в помещениях для выращивания бройлеров в тёплый и холодный периоды года / А. Османян, И. Салеева, В. Малородов, Р. Гайфуллин // Гл. зоотехник. – 2019, №7. – С. 52-59.
3. **Османян А.К.** Влияние повышения равномерности микроклимата в птичниках на результативность выращивания и респираторную систему бройлеров / А.К. Османян, В.В. Малородов // Птица и птицепродукты. – 2021. – №1. – С. 13-16.

4. **Османян А.К.** Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров в зависимости от продолжительности пресартерной фазы кормления / А. Османян, Р. Махдави, В. Малородов // Гл. зоотехник. – 2018, №3. – С. 50-57.

5. **Османян А.К.** Состояние реснитчатого эпителия трахеи бройлеров как индикатор воздухообмена в птичниках / А.К. Османян, В.В. Малородов, Н.Г. Черепанова, И.П. Салеева // Птицеводство. – 2020. – № 12. – С. 42-46.

6. **Хамитова В.З.** Использование суперпрестартера в кормлении бройлеров / В.З. Хамитова, А.К. Османян, Р.А. Еригина и др. // Зоотехния. – 2019. – №9. – С. 15-18.

7. **Хамитова В.З.** Продуктивность бройлеров при включении в полнорационные комбикорма цельного зерна пшеницы / В.З. Хамитова, А.К. Османян, В.В. Малородов // Птицеводство. – 2021. – № 1. – С. 22-24.

8. **Cevik-Demirkan, A.** Gross morphological and histological features of larynx, trachea and syrinx in Japanese quail / A. Cevik-Demirkan, R.M. Haziroğlu, I. Kurtul // Anat. Histol. Embryol. – 2007. – Vol.36. – P. 215-219.

---

УДК 631.532.2:635.21

*marusyaefremenko@mail.ru*

## **Роль биотехнологии в семеноводстве картофеля**

**Ю.Н. Ефременко**, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»  
(Вологодская область, с. Молочное)

**Аннотация.** Дан краткий обзор биотехнологических методов в семеноводстве картофеля и обоснован выбор северных регионов страны для выращивания качественных семенных клубней.

Стабильный рост производства картофеля и снижение уровня импортозависимости в современных условиях являются важной задачей отечественного сельского хозяйства. Для обеспечения устойчивого производства картофеля в хозяйствах всех категорий

большое значение имеет повышение качества семенного материала. Для решения поставленной цели разработана Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017-2025 годы [1]. В рамках данной программы в ООО АПК «Любовское» (г. Архангельск) реализуется комплексный научно-технический проект (КНТП), одна из задач которого – совершенствование элементов технологического процесса выращивания миниклубней с учётом влияния на рост и развитие растений северного климатического фактора.

Несмотря на высокие объёмы урожая картофеля, импорт клубней в Россию сохраняется, причём подобные поставки носят сезонный характер [2].

Производство клубней картофеля в России стабильно, однако остаётся актуальным вопрос повышения урожайности этого клубне-носного растения. Один из современных подходов к решению данной проблемы – использование биотехнологических методов [3].

Картофель размножают двумя способами:

- семенным – его используют селекционеры для выведения новых сортов;
- вегетативным – клубнями, листоклубнями, кусочками клубней, глазками, ростками, черенками, меристемным методом.

Избавить сортовой картофель от вирусов возможно, только применяя меристемный метод размножения, т. е. с помощью микрочеренкования в лабораторных условиях.

Миниклубни получают от меристемных растений, выращенных в пробирке. Для их получения используется гидропоника, аэропоника или малообъёмная технология в торфяном субстрате. Выращенные таким образом миниклубни свободны от болезней и являются высшей репродукцией [4].

В настоящее время методическим фундаментом системы семеноводства картофеля на оздоровленной основе являются следующие биотехнологические методы, которые постоянно совершенствуются:

- метод апикальной меристемы в сочетании с термо- и химиотерапией, который служит основой для оздоровления сортов и получения исходных безвирусных растений-регенерантов для клонального микроразмножения *in vitro* материала;

- методы ускоренного размножения *in vitro* и *in vivo*, способствующие быстрому увеличению количества оздоровленного материала;
- методы контроля заражённости вирусами на различных этапах оздоровления и размножения в процессе оригинального семеноводства картофеля.

В современном семеноводстве картофеля широко используются биотехнологические методы оздоровления сортов от вирусов и других фитопатогенов с применением высокоточных тест-систем иммунодиагностики и ПЦР-технологий [5].

Как известно, чем выше уровень инфицирующей нагрузки в местах выращивания семенного картофеля, тем больше вероятность распространения инфекции через семенной материал и почву, и тем серьёзнее вред, который может быть нанесён этими болезнями.

Во многих странах с хорошо развитым семеноводством картофеля (Голландия, Германия, Франция, Великобритания, Финляндия, Канада и др.) эта проблема наиболее успешно решается путём создания специальных семеноводческих территорий (зон) с благоприятными природно-климатическими и фитосанитарными условиями для выращивания здорового (свободного от фитопатогенов) семенного картофеля. Создание таких зон, по сути, является неотъемлемой частью современных систем безвирусного семеноводства картофеля.

В современной международной практике фитосанитарного контроля в большинстве стран в границах выделенных семеноводческих территорий особо жёстко контролируются четыре группы патогенных объектов:

- болезни и вредители, имеющие карантинное значение;
- фитопатогенные вирусы, переносимые мигрирующими видами тлей;
- вирусы, переносимые почвообитающими нематодами и грибами;
- патогенные бактерии.

Болезни и вредители картофеля, имеющие карантинное значение, считаются особо опасными, поэтому возможность их распространения через семенной материал и почву в местах выращивания семенного картофеля должна быть полностью исключена.

Северные и северо-западные территории России, в том числе Архангельскую область, принято рассматривать как наиболее благоприятные для выращивания качественного семенного картофеля. Прохладная погода в период вегетации, а также относительно низкий фон насекомых-переносчиков инфекции позволяют свести к минимуму распространение наиболее вредоносных вирусов. Вегетационный период в этих регионах очень короткий, с конца мая до середины сентября (100-110 дней). Но характерная для северных широт долгота дня создаёт хорошие условия для быстрого роста и развития растений, особенно в начальный период вегетации. Эти условия делают данные регионы вполне благоприятными для выращивания качественного семенного материала [6].

В практике оригинального семеноводства картофеля широко распространены технологии получения и клонального размножения *in vitro* микрорастений в культивационных помещениях (фитотронах) и производства на их основе миниклубней в условиях контролируемой среды, защищенной от насекомых-переносчиков инфекций (каркасные летние теплицы с покрытием из поликарбоната, укрывные тоннели и др.) [7].

Из методов семеноводства картофеля также широко распространены гидропонный (водная культура) и аэропонный (воздушная культура). При выращивании первых поколений семенного картофеля использование этих технологий по сравнению с традиционной тепличной технологией (почвенный субстрат) имеет ряд преимуществ:

- отсутствие замены или обеззараживание старого субстрата;
- практическое отсутствие трудоёмких и затратных мероприятий с почвой;
- отсутствие проблем с почвенными инфекциями и вредителями;
- сбалансированное обеспечение питательными элементами;
- отсутствие недостатка влаги;
- контроль развития клубней и получение однородных по размеру стандартных миниклубней семенного картофеля.

Однако эффективность применения гидропонной, аэропонной, аэрогидропонной систем зависит не только от специфики самой технологии, но и режимов освещения, биологических особенностей сорта картофеля.

Важной является и экономическая сторона вопроса производства здорового посадочного материала. Некоторые существующие технологии получения безвирусных клубней картофеля очень затратны, что приводит к высокой цене на конечный продукт [8-11].

Получение миниклубней в условиях защищённого грунта является наиболее затратным этапом выращивания элитного картофеля, поэтому именно на этом этапе важно получить большой объём исходных оздоровленных клубней для последующего размножения. Повысить продуктивность растений картофеля в период их роста в условиях защищённого грунта возможно за счёт совершенствования системы питания культуры.

### Литература

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.-government.ru/media/files/EIQtiyxIORGXoTK7A9i497yy-LAm-nIrs.pdf>
2. Потребность в переменах / По материалам специалистов компании «Интерагро» // Агробизнес. – 2018. – №1(47). – С. 32-33.
3. **Давлягнзарова Б.** Ускорение селекции // Агробизнес. – 2018. – № 1(47). – С. 34-35.
4. Выращивание картофеля от А до Я. Репродукция картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vogorode.pro/vyrashhivanie-kartofelya-ot-a-do-ya-chast1-reproduktsiya-kartofelya-stolony-miniklubni-etiolirovannyj-stebel/>
5. **Филиппова Г.И.** История развития методов биотехнологии в семеноводстве картофеля в исследованиях ВНИИКХ / Г.И. Филиппова, Н.А. Янюшкина // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 8-15.
6. **Анисимов Б.В.** Современное безвирусное семеноводство картофеля в условиях чистых фитосанитарных зон: ситуация в России и международный опыт // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 93-106.



7. Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля (Практическое руководство). – М.: ФГБУ Россельхозцентр, ФГБНУ ВНИИКХ, 2016. – 50 с.

8. **Хутинаев О.С.** Оптимизация спектрального состава освещения при гидропонном способе выращивания миниклубней / О.С. Хутинаев, С.М. Юрлова, Б.В. Анисимов // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 188-194.

9. **Суров В.В.** Биотехнологические методы в семеноводстве картофеля // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: матер. III Междунар. молодежной науч.-практ. конф. Т. 3. Биол. науки. Ч. 1. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – С. 151-159.

10. **Суров В.В.** Семеноводство картофеля в Вологодской ГМХА // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: матер. V Междунар. молодежной науч.-практ. конф. Т. 3. – Биол. науки. Ч. 1. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2020. – С. 120-125.

11. **Суров В.В.** Опыт ведения семеноводства картофеля на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА // Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решение проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России: матер. конф. в рамках XVI Всеросс. молодежного форума. – Казань: ФГБНУ ФЦТРБ, 2020. – С. 110-115.

---

УДК 636.2.082.4

[handsomephil@yandex.ru](mailto:handsomephil@yandex.ru)

## Современные технологии эмбриональной селекции

**Ф.Н. Хитрий**, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Кемерово)

**Аннотация.** Рассмотрены современные технологии эмбриональной селекции. На основе изучения литературы сделан вывод, что новые технологии позволят улучшить продуктивность и сохранить генетический потенциал будущего потомства.

Фундаментальные и прикладные исследования эмбриональных технологий сформировали обширные знания о факторах регулирующих развитие, качество ооцитов и эмбрионов. Разработаны три поколения эмбриональных технологий: производство эмбрионов *in vivo*, *in vitro* и клонирование с помощью ядерного переноса и трансгенов [6].

В совокупности исследования технологий *in vivo* и *in vitro* подтверждают идею о том, что окружающая среда эмбриона имеет решающее значение для его будущего развития. Однако установлено, что эмбрионы КРС, полученные методом *in vivo*, имеют более высокое качество [8].

Создание и эффективное применение эндоскопии, как средства сбора эмбрионов у крупного рогатого скота, было чрезвычайно трудным. Методы, разработанные Безенфельдером и его коллегами, сосредоточены на доступе к яйцепроводу для проведения сравнительных исследований *in vivo* и *in vitro* и трубный перенос и промывка были объединены для культивирования *in vivo* эмбрионов [6, 8].

Для всех технологий ЭКО получение жизнеспособных эмбрионов является важной проблемой. Менее 30 % культивируемых ооцитов развиваются в полноценные эмбрионы. Кроме того, приживаемость эмбрионов, полученных методом *in vitro* обычно на 10 % ниже, чем эмбрионов полученных методом *in vivo*, в связи с чем в первом случае потери во время беременности увеличиваются [1].

Производство эмбрионов жвачных животных *in vitro* представляет собой процесс, состоящий из нескольких этапов: созревание яйцеклеток, оплодотворение и культивирование. Примерно 90% незрелых ооцитов извлекаются из фолликулов на ранних стадиях полового цикла. Затем они проходят ядерное созревание в пробирке и только около 80% полученных ооцитов доходят до стадии оплодотворения. Однако только 30-40 % таких ооцитов достигают стадии бластоцисты и могут быть пересажены реципиенту или заморожены для дальнейшего использования [4, 5].

Таким образом, основная потеря происходит в завершающей части метода *in vitro*, между двухклеточной и бластоцистной стадиями. Это позволяет предположить, что период после оплодотворения ооцита является наиболее критическим этапом процесса получения бласто-

цист. Качество ооцитов имеет решающее значение для определения доли незрелых ооцитов, образующих бластоцисты. Также культуральная среда в период после оплодотворения не оказывает существенного влияния на способность незрелого ооцита образовывать бластоцисту. Как только ооцит был удален из фолликула, его способность развивать стадию бластоцисты приостанавливается, несмотря на попытки временно ингибировать возобновление мейоза, чтобы позволить цитоплазматическому созреванию продолжаться при *in vitro*, тем самым улучшая развитие или модификации сред созревания [2, 6].

Хотя нормальные телята могут быть результатом переноса эмбрионов, полученных *in vitro* или путем переноса ядер соматических клеток, эти эмбриональные технологии чаще связаны с повышением частоты абортс и аномальным развитием плода и плаценты [7].

Исследования показали, что эмбрионы чувствительны к условиям окружающей среды, которые могут повлиять на будущий рост и потенциал развития как пренатально, так и постнатально. Общеизвестно, что эмбрионы жвачных также проявляют чувствительность к факторам окружающей среды, воздействие которых после пересадки эмбриона, может привести к аномалии развития, вызывающей аномалии плода или плацентарного развития, увеличение миогенеза плода и др. [9].

С момента рождения овцы Долли – первого млекопитающего, клонированного с использованием ядра соматической клетки от взрослого животного, в 1997 г. стандартный перенос ядер соматических клеток (SCNT) привел к рождению живого потомства у 11 видов животных [6]. Несмотря на значительные различия, основные этапы включают в себя энуклеацию созревшего ооцита *in vitro* для использования в качестве цитоплазмы реципиента, вставку донорской клетки (ядра) и активацию реконструированного эмбриона. Относительно новым подходом к переносу ядер является ручной метод клонирования, который устраняет необходимость в дорогостоящих микроманипуляторах. Однако для реконструированных эмбрионов требуются специализированные условия культивирования [1, 4].

Методы клонирования в животноводстве применяются широко, что позволяет производить много животных одного и того же генотипа и оценить послеубойные признаки клонов, эксплуатацию гете-

розиса и размножение трансгенных животных. Однако тестирование клонов может быть проблематичным, особенно в случае признаков низкой наследуемости, кроме того необходимо учитывать риски снижения генетической изменчивости.

Одним из самых больших недостатков этой технологии является неэффективность процесса. В то время как бластоцисты могут вырбатываться со скоростью обычного ЭКО у КРС, очень ограниченный процент (5%) реконструированных эмбрионов приводит к полноценному развитию. В основном это связано с высокой частотой постимплантационной остановки развития. Такие потери наблюдаются преимущественно в течение первого триместра беременности, но могут произойти и значительно позже [3].

Таким образом, достижения в области технологии *in vitro* и понимание факторов, контролирующих развитие эмбрионов, могут позволить с помощью данной технологии производить эмбрионы качества, аналогичного производящимся методом *in vivo*, что приведет к улучшению продуктивности и сохранению генетического потенциала будущего потомства.

### Литература

1. Возможность использования репродуктивного потенциала выбракованных коров в технологии *in vitro* / А.И. Ганджа, Л.Л. Леткевич, Е. Д. Ракович, И.В. Костикова, О.В. Гришина // ВНАНБ. – 2008. – № 2. – С. 82-89.
2. **Игнатенко Л.В.** Использование кондиционных сред для культивирования ооцитов и эмбрионов крупного рогатого скота / Л.В. Игнатенко, Л.Д. Галиева, Б.Е. Свиридов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. – Боровск, 2015. – С. 182.
3. Криобанки соматических клеток как перспективный способ сохранения генетических ресурсов животных / Г.Н. Сингина, Н.А. Волкова, В.А. Багиров, Н.А. Зиновьева // С.-х. биология. – 2014.
4. **Лихоман А.В.** Результаты внедрения трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / А.В. Лихоман, В.В. Усенко, А.О. Пустовая // Науч. журн. КубГАУ. – 2016. – № 121.
5. **Попов Д.В.** Руководство по трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота / Д.В. Попов, А.В. Бригида, Г.Ю. Косовский. – М.: Клуб Принт, 2017. – 55 с.

6. **Сметанина И.Г.** Влияние некоторых экзогенных факторов на созревание ооцитов крупного рогатого скота *in vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Боровск, 2011. – 27 с.

7. Distal extremities diseases in dairy cattle related to qualitative and quantitative indicators of embryos obtained from donor cows / A.M. Kovalenko, A.V. Tkachev, O.L. Tkacheva, V.A. Pleshkov, O.V. Smolovskaya // International Journal of Advanced Science and Technology. – 2020. – V. 29(9). – P. 1271-1282.

8. **Sutton M. L.** Effects of *in vivo* and *in vitro* environments on the metabolism of the cumulus-oocyte complex and its influence on oocyte developmental capacity / M. L. Sutton, R. B. Gilchrist, G. Thompson // Human Reprod. Update. – 2013. – Vol. 9, № 1. – P. 35-48.

9. Utilization of gestagen hormones and pituitary FSH extracts in inducing the superovulation at embryo donor cows. / I. Petroman, N. Pacala, C. Petroman, et. all. // Journal of food Agriculture & Environment. – 2019. – Vol. 7, № 2. – P. 193-195.

---

УДК 631.874:633.48

zaurbek\_tsarikaev@mail.ru

## **Создание конкурентоспособных сортов картофеля для Северо-Кавказского региона**

**З.А. Царикаев**, ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»  
(г. Владикавказ)

**Аннотация.** Картофель – одна из наиболее важных продовольственных культур, в изучении и производстве которой используют новые методы и приемы биотехнологии. Более того, особенности биологии картофеля (вегетативное размножение и сложная структура характера наследования в генеративном воспроизводстве, затрудняющая проведение генетического анализа) стали основой для апробирования многих новаторских идей и подходов в селекции

*онно-генетических исследованиях этой культуры. Урожайность картофеля считается основным показателем при выведении сорта. Она зависит от взаимодействия многих факторов, наиболее важным из которых является генетическая предрасположенность вновь создаваемого организма к формированию высоких урожаев, что обуславливает значимость такого элемента селекционной работы, как целенаправленная гибридизация. Также важным показателем является устойчивость сорта к грибным, бактериальным, виroidным и вирусным заболеваниям. В связи с этим получение высокопродуктивных и иммунных сортов картофеля для Северо-Кавказского региона стало основной задачей наших исследований. В работе по выведению сортов использовалась общепринятая методика селекционного процесса, разработанного в ВНИИКСХ им. А.Г. Лорха. Изложены результаты испытаний гибридов по питомникам селекционного процесса.*

Результатами исследований установлено, что большинство сортов, высаженных в коллекционном питомнике, показали высокую устойчивость к фитофторе по клубням, обеспечив 8-9 баллов (73%). Среднюю устойчивость (6-7 баллов) проявили более 50% испытываемых сортов. Иммунитет к различным болезням и высокую урожайность (более 35 т/га) обеспечили 73 сорта, или 50,7%. По результатам иммуноферментного анализа было установлено, что 55 сортов совершенно свободны от вирусной инфекции. У остальных образцов степень пораженности варьировала от 0,2 до 0,5%.

По результатам ранее проведенных исследований (2018-2020 гг.) было подобрано более 26 родительских пар и опылено 2319 цветков, из которых получено 216 ягод по 12 комбинациям, где комбинационная способность составила 46,2%. Общее количество полученных семян составило 13 тыс. шт.

В питомнике сеянцев первого года по девяти комбинациям было получено – 3268 генотипов, из которых отобрано 849, или 25,9%, одноклубнёвок для дальнейшей работы в последующие годы.

В питомнике сеянцев второго года высадили 282 генотипа, из которых взошли 270, всхожесть составила 95,7%. После трехкрат-

ной фитопроцестки и анализа ИФА было выбраковано по болезням 100 генотипов, по морфобиологическим признакам – 140, отобрано 30. Процент отбора составил 11,1%.

В питомнике сеянцев третьего года из высаженных 352 генотипов процент отобранных составил 10,4%.

В питомнике предварительного испытания за исследуемые годы по хозяйственно ценным и морфобиологическим признакам комбинации 73 из 130 гибридов было отобрано 32, т.е. 17,7%, остальные 107 гибридов (82,3%) не выдержали жесткий отбор по 52 признакам согласно моделям сортов, разработанным для Северо-Кавказского региона. Например, по массе клубней с одного куста из 32 гибридов только два – 14.73/18 и 14.73/143, уступали стандартному сорту (Невский), который сформировал 0,528 г/куст. Соответственно урожайность их будет выше стандарта. По товарности клубней 18 гибридов превзошли стандарт на 2-3%, остальные были на уровне стандарта. Полевая устойчивость к фитофторозу по всем гибридам отмечена выше (на 1-2 балла), чем у стандартного сорта Невский.

В изучаемой комбинации высокую урожайность (более 40 т/га), обеспечили 9 гибридов, или 39,1%, которые были отобраны для высадки в очередном питомнике в последующие годы.

По комбинации 74 отобрано 9 перспективных гибридных потомств, которые обеспечили более высокие показатели по массе клубней на один куст, средней массе одного товарного клубня, товарности и другим показателям, которые превышали аналогичные параметры стандарта. Гибриды данной комбинации обладают высокими, достаточно выровненными показателями формирования урожая. Визуальный контроль ботвы на предмет наличия вирусных болезней в полевых условиях и анализ ИФА показали, что все 9 гибридов свободны от вирусной инфекции.

В комбинации 76 по разным хозяйственно-биологическим признакам выделялись только 4 гибрида, из которых 14.76/77 уступал по некоторым показателям структуры урожая даже стандартному сорту Невский. Однако по морфобиологическим признакам и устойчивости к фитофторозу он превосходил стандарт сорт Невский, что делает его ценным материалом для дальнейшей работы.

В питомнике основного испытания исследовалось 10 гибридных потомств, принадлежащих к 40-й, 41-й, 58-й, 61-й, 62-й, 65-й и 66-й комбинациям родительских пар. По результатам исследований большинство гибридов разных комбинации сформировали урожай выше стандартного сорта на 13,6-53,8%. Урожай более 1 кг с одного куста обеспечили 8 из них. Только 2 гибрида уступали стандарту. Лидирующее положение по формированию общего урожая с одного куста заняли гибриды 12.58/212 – 1,258 и 13.61/86 – 1,200 кг, которые превысили стандарт на 0,501 и 0,443 кг соответственно.

Средняя масса товарного клубня – важный показатель сортовых особенностей, и в этом направлении максимальный показатель – 104,6 г обеспечил гибрид 12.41/7. Остальные занимали промежуточное положение между гибридом 12.41/7 и стандартным сортом Невский.

Все гибриды, отличающиеся высокой продуктивностью при формировании урожая за период вегетации в сравнении со стандартом (Невский), прошли этапы конкурсного испытания и будут высажены в питомнике размножения и представлены на всероссийское сортоиспытание.

В результате многолетней селекционной работы сотрудников лаборатории селекции и семеноводства Горского ГАУ выведен сорт Осетинский, который в 2019 г. был включен в реестр Государственных достижений. Гибриды 10.2/56 и 10.11/716 готовятся к сдаче на достижение сорта. Гибриды 10.11/926, 10.11/927, 10.11/1136 в 2019 г. проходят второе полевое испытание по устойчивости к раку и картофельной нематоде, а гибриды 11.26/470, 11.26/475, 12.39/86, 12.26/782 проходят I и II годы лабораторного испытания во Всероссийском пункте по испытанию устойчивости сортов и гибридов картофеля к раку и картофельной нематоде.

### Литература

1. **Болиева З.А.** Хозяйственно ценная характеристика новых гибридов картофеля селекции Горского ГАУ / С.С. Басиев, М.Дз. Газдаров, Д.П. Козаева // Изв. Горского ГАУ. – 2016. – Т. 53. – № 3. – С. 20-27.
2. **Басиев С.С.** Картофель в предгорье / С.С. Басиев, Ц.Г. Джиоева, М.Дз. Газдаров, А.Э. Шабанов, О.С. Хутинаев // Картофель и овощи. – 2015. – № 6. – С. 21-22.



3. **Басиев С.С.** Перспективы селекции картофеля на основе моделирования новых сортов картофеля для предгорий Северо-Кавказского региона / С.С. Басиев, П.М. Шорин, О. К. Дзгоев, Л.Б. Соколова, З.А. Болиева, Ф.Т. Гериева // Изв. Горского ГАУ, 2012. – Т. 49. – № 1-2. – С. 41-47.

4. **Яшина И.М.** Методические указания по повышению эффективности интрогрессивной гибридизации в селекции картофеля / И.М. Яшина, Е.А. Симаков, С.А. Прохорова // Россельхозакадемия, ВНИИКХ. – М., 2010. – 24 с.

5. **Симаков Е.А.** Использование межвидовых гибридов-беккроссов в селекции картофеля на устойчивость к патогенам / Е.А. Симаков, И.М. Яшина // Картофелеводство: сб. науч. тр. – М., 2012. – С. 52-61.

---

*m-frolova91@yandex.ru*

## **Сравнительная оценка разных бобовых видов при возделывании на кормовые цели в условиях Ленинградской области**

**М.Г. Пивень**, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»  
(Санкт-Петербург)

**Аннотация.** *Использование при создании фуражных посевов высокопродуктивных сортов многолетних трав позволяет без дополнительных затрат резко увеличить урожайность и качество кормового сырья. Основной бобовой культурой в полевых севооборотах Ленинградской области остается клевер луговой. Ввиду его малого долголетия создание долголетних травостоев с ним невозможно. Поэтому в работе исследованы и другие бобовые виды, отличающиеся большим долголетием: клевер гибридный, клевер ползучий и люцерна рогатый.*

Актуальной проблемой в обеспечении скота полноценными кормами является устранение дефицита белка, в основном связанного с недостатком бобовых видов в составе травостоев.

Поэтому в настоящее время в луговом кормопроизводстве одним из главных условий остается создание высокопродуктивных бобовых и бобово-злаковых травостоев, обеспечивающих животных высококачественными кормами [1, 2].

Исследованиями многих ученых доказано, что выращивание многолетних бобовых трав позволяет значительно сократить затраты энергетических ресурсов на применение азотных удобрений, без которых невозможно получить высокие и устойчивые урожаи кормовой массы злаковых травостоев.

При создании бобово-злаковых травостоев в состав травосмеси необходимо включать новые районированные сорта бобовых, адаптированные к местным условиям.

**Целью исследований** является сравнительная оценка отечественных сортов клевера лугового, клевера гибридного, клевера ползучего и лядвенца рогатого при выращивании на кормовые цели в условиях Ленинградской области.

Исследования по теме проведены в условиях Ленинградской области на территории Ленинградской плодоовощной опытной станции Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства филиал ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», вблизи г. Павловска в 2018-2020 гг.

Для изучения использованы три сорта клевера лугового отечественной селекции: Дымковский, Седум и Волосовский 86, клевер гибридный сорта Первенец, клевер ползучий – Белогорский, лядвенец рогатый – Солнышко. Все изучаемые сорта являются районированными и включены в реестр по Северо-Западному региону. Два сорта клевера лугового – Дымковский и Седум – среднеспелые, сорт Волосовский 86 – среднепоздний, клевер гибридный Первенец, клевер ползучий Белогорский и лядвенец рогатый Солнышко – раннеспелые.

Почва опытного участка характеризуется как дерново-подзолистая, высокогумусированная, хорошо окультуренная.

Все учеты и наблюдения выполнены согласно методическим ука-

занятиям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанным ВНИИК им. В.Р. Вильямса (1987) [3].

Погодные условия в годы проведения исследований были благоприятными для развития и формирования высеянных сортов бобовых видов. В годы исследования скашивание травостоев проводилось дважды за сезон, в фазе начала цветения бобового компонента.

Урожайность экспериментальных бобовых травостоев за два года пользования получена достаточно высокая – от 6,4 т/га до 15,0 т/га сухой массы, а бобово-злаковых с тимофеевкой луговой – от 9,2 т/га до 17,25 т/га. Среди изучаемых бобовых видов выделялся по урожайности клевер гибридный сорта Первенец, обеспечивший в среднем за два года 15,0 т/га в одновидовом посеве и 15,7 – в смешанном (с тимофеевкой луговой). Три изучаемых сорта клевера лугового обеспечили практически одинаковую урожайность – 11,4-12,75 т/га в одновидовом посеве, а в смеси с тимофеевкой луговой сорт Дымковский значительно опередил оба других изучаемых сорта.

Клевер ползучий при посеве совместно с тимофеевкой луговой, несмотря на низовой характер облиственности, практически не уступал по урожайности клеверу луговому. Лядвенец рогатый, характеризующийся большей твердосемянностью, в первый год пользования не проявил себя, урожайность составила только 2,5 т/га, и только на второй год она достигла уровня остальных бобовых видов (табл. 1).

Анализ видового состава изучаемых травостоев показал, что содержание бобового компонента было достаточно высоким как в первый год пользования, так и во второй, что свидетельствует о высокой адаптационной функции отечественных сортов.

Проведенный химический анализ растительных образцов изучаемых травостоев свидетельствует о высокой питательности кормовой массы с содержанием сырого протеина 18,48-21,58% у сортов клевера лугового и 20,90% – гибридного.

Таким образом, для создания краткосрочных бобовых и бобово-злаковых травостоев необходимо включать в травосмеси клевер луговой и гибридный, а для травостоев долголетнего срока пользования – клевер ползучий и лядвенец рогатый в смеси с тимофеевкой луговой.

Таблица 1

**Урожайность изучаемых травостоев  
за 2019-2020 гг. (сухая масса), т/га**

Травостои	2019 г.			2020 г.			За два года
	укосы		итого	укосы		итого	
	1	2		1	2		
Клевер луговой сорта Дымковский	8,0	3,9	11,9	9,1	2,8	11,9	11,90
Клевер луговой сорта Волосовский	2,3	5,8	8,1	11,0	3,7	14,7	11,40
Клевер луговой сорта Седум	2,0	10,6	12,6	9,9	3,0	12,9	12,75
Клевер гибридный сорта Первенец	10,0	4,4	14,4	13,4	2,3	15,6	15,00
Клевер ползучий сорта Белогорский	5,1	2,0	7,1	10,1	1,5	11,6	9,35
Лядвенец рогатый сорта Солнышко	0,8	1,7	2,5	7,3	3,0	10,3	6,40
Клевер луговой Дымковский + + тимopheевка луговая	13,3	4,7	18,0	14,0	2,5	16,5	17,25
Клевер луговой Волосовский + + тимopheевка луговая	3,3	6,0	9,3	9,5	4,4	13,8	11,55
Клевер луговой Седум + + тимopheевка луговая	4,5	5,0	9,5	11,5	3,2	14,7	12,10
Клевер гибридный Первенец + + тимopheевка луговая	10,9	4,7	15,6	13,2	2,6	15,8	15,70
Клевер ползучий Белогорский + + тимopheевка луговая	7,9	2,3	10,2	10,4	3,0	13,4	11,80
Лядвенец рогатый Солнышко + + тимopheевка луговая	9,7	1,6	11,3	9,9	1,7	11,6	11,45
НСР <sub>05</sub>	2,6	1,2	2,7	4,5	0,6	4,4	

### Литература

1. Ларетин Н., Антонов В., Алексеев С., Волкова Т. Организационно-экономические основы регионального семеноводства многолетних трав // АПК: экономика и управление. – 2015. – № 8. – С. 65-72.
2. Донских Н.А. Михайлова А.Г., Пивень М. Г. Сравнительная оценка разных сортов клевера лугового при возделывании на кормовые и семенные цели. // Изв. Санкт-Петербургского ГАУ. – 2020. – №3 (60). – С. 9-16.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.

УДК 631.527.56:633.174

*bychkova\_yv@list.ru*

## **Эффект гетерозиса фотосинтетического потенциала гибридов сорго на цитоплазмах А3, А4, 9Е и М35-1А**

**В.В. Бычкова**, ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»  
(г. Саратов)

**Аннотация.** *Изучение эффекта истинного и гипотетического гетерозиса гибридов сорго по показателям фотосинтетического потенциала (ФП) на разных типах стерильных цитоплазм показало стимулирующее действие цитоплазмы 9Е в условиях засухи. При достаточной влагообеспеченности цитоплазма А4 обеспечивает более высокие показатели ФП.*

Важнейшим физиологическим процессом, отвечающим за накопление питательных веществ в растении, является фотосинтез. Сорго относится к  $C_4$ -типу фотосинтеза и способно давать высокие урожаи зерна и зеленой массы в условиях значительного дефицита осадков (Tari et al, 2013). Вследствие генетического разнообразия разные представители рода *Sorghum* характеризуются генетически различающимися митохондриальными и хлоропластными геномами, которые могут оказывать влияние на продуктивность фотосинтетического аппарата растений. Учитывая роль ядерно-цитоплазматических взаимодействий в генетическом контроле фотосинтеза, не исключается возможность существования таких различий у гибридов с разными типами стерильных цитоплазм.

**Цель данной работы** – изучение влияния разных типов стерильных цитоплазм на проявление эффекта гетерозиса по параметрам фотосинтетического потенциала гибридов  $F_1$  зернового сорго.

**Материалы и методика.** В работе исследовали гибридные комбинации, полученные на основе двух серий изоядерных ЦМС-линий зернового сорго (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) с ядерными геномами линий Желтозерное 10 и Пищевое 614 на стерильных цитоплазмах А3, А4, 9Е и М35-1А (Эльконин и др., 1997). В качестве опылителей использовали сорта зернового сорго Меркурий и Пищевое 35.

ЦМС-линии, опылители и гибриды  $F_1$  выращивали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в трехкратной повторности. Площадь делянки 7,7 м<sup>2</sup>. Посев широкорядным способом с междурядьем 70 см. Густота стояния растений – 80 тыс. шт/га. Размещение делянок рендомизированное (Доспехов, 2014). Исследования проводили в течение трех лет (2010, 2012 и 2013 гг.). Среднемесячная температура в 2010 г. составляла 17.9°, 24.4°, 27.9° и 26.5° С (соответственно в мае, июне, июле и августе), тогда как в 2012 г. – 19.2°, 22.6°, 23.7° и 22.4°С, а в 2013 г. – 19.6°, 20.9°, 21.4° и 21.7°С. Сумма осадков за вегетационный период 2010 г. составляла 38,8 мм, 2012 г. – 145,8, 2013 г. – 110 мм.

У гибридов  $F_1$  и родительских форм анализировали показатели фотосинтетического потенциала (ФП) – сумму показателей площади листьев в посеве за весь вегетационный период (или определенную его часть). ФП пропорционален площади листового аппарата, длительности его формирования и измеряется в тыс. м<sup>2</sup>сут/га. При этом определяли показатели истинного гетерозиса ( $\Gamma_{\text{ист}}$ ) – способности растений  $F_1$  превосходить по конкретному признаку или их комплексу лучшую из родительских форм, и гипотетического гетерозиса ( $\Gamma_{\text{гип}}$ ) – превосходства гибрида над средним, характерным для обоих родителей признаком. Для вычисления использовали следующие формулы (Гужов, 1999):

$$\Gamma_{\text{ист}} = (F_1 - P_{\text{луч.}}) / P_{\text{луч.}} \cdot 100\%,$$

где  $F_1$  – средний показатель гибридных форм;

$P_{\text{луч.}}$  – средний показатель лучшей родительской формы;

$$\Gamma_{\text{гип}} = (F_1 - P_{\text{ср.}}) / P_{\text{ср.}} \cdot 100\%,$$

где  $F_1$  – средний показатель гибридных форм;

$P_{\text{ср.}}$  – средний показатель родительских форм.

**Результаты исследований.** Изучение истинного гетерозиса по величине ФП показало, что высокие положительные значения наблюдались у гибридов на цитоплазме 9E на всех стадиях вегетации преимущественно в 2010 г. (наибольшая величина выявлена в гибридной комбинации 9E Желтозерное 10/ Меркурий и составила 1816,67%) (табл. 1). Очевидно, что данный факт обусловлен исключительно высокими показателями ФП у гибридов на этой цитоплазме.

Таблица 1

**Проявление эффекта истинного гетерозиса на фотосинтетический потенциал гибридов сорго на разных типах стерильных цитоплазм, %**

Гибрид	Межфазные периоды											
	всходы -кущение				кущение -выметывание				выметывание – полная спелость			
	2010	2012	2013	2010	2012	2013	2010	2012	2013	2010	2012	2013
А3 Желтозерное 10/ Меркурий	62,50	75,00	-11,11	217,39	60,00	125,00	358,62	132,56	107,69			
А4 Желтозерное 10/ Меркурий	677,78	37,50	120,00	203,33	250,00	106,67	393,10	208,11	127,78			
9Е Желтозерное 10/ Меркурий	1816,67	16,67	120,00	488,89	100,00	113,33	600,00	98,04	60,66			
А3 Желтозерное 10/ Пищевое 35	137,50	0,00	0,00	482,61	183,33	200,00	404,35	102,00	146,43			
А4 Желтозерное 10/ Пищевое 35	244,44	-43,75	-16,67	433,33	216,67	180,00	391,30	164,00	178,57			
9Е Желтозерное 10/ Пищевое 35	257,14	-25,00	83,33	1016,67	150,00	80,00	726,09	74,51	83,61			
9Е Пищевое 614/ Меркурий	60,00	-25,00	-37,50	-14,29	50,00	-26,67	8,82	37,93	2,27			
М35-1А Пищевое 614/ Меркурий	60,00	-11,11	-14,29	-10,00	28,57	-26,67	-8,82	24,14	10,81			
9Е Пищевое 614/ Пищевое 35	100,00	-50,00	-25,00	146,67	-16,67	-45,00	23,53	-12,00	1,79			
М35-1А Пищевое 614/ Пищевое 35	0,00	-43,75	14,29	26,67	-25,00	5,00	-44,12	10,00	19,64			

Таблица 2

**Проявление эффекта гипотетического гетерозиса на фотосинтетический потенциал гибридов сорго на разных типах стерильных цитоплазм, 2010-2013 гг., %**

Гибрид	Межфазные периоды											
	входы -кущение				кущение -выметывание				выметывание – полная спелость			
	2010	2012	2013	2010	2012	2013	2010	2012	2013	2010	2012	2013
А3 Желтозерное 10/ Меркурий	100,00	75,00	23,08	386,67	100,00	132,26	442,86	177,78	142,70			
А4 Желтозерное 10/Меркурий	900,00	37,50	144,44	391,89	300,00	121,43	450,00	245,45	170,33			
9Е Желтозерное 10/ Меркурий	1990,91	40,00	144,44	748,00	158,82	137,04	844,19	152,50	100,00			
А3 Желтозерное 10/ Пищевое 35	153,33	33,33	20,00	605,26	209,09	233,33	439,53	117,20	155,56			
А4 Желтозерное 10/ Пищевое 35	287,50	-25,00	-9,09	611,11	280,00	239,39	391,30	203,45	183,64			
9Е Желтозерное 10/ Пищевое 35	284,62	-14,29	100,00	1118,18	160,87	125,00	927,03	76,24	91,45			
9Е Пищевое 614/ Меркурий	60,00	-20,00	-16,67	-7,69	50,00	-24,14	17,46	56,86	11,11			
М35-1А Пищевое 614/ Меркурий	113,33	-5,88	9,09	5,88	38,46	-21,43	-1,59	38,46	13,89			
9Е Пищевое 614/ Пищевое 35	133,33	-30,43	-14,29	252,38	11,11	-35,29	47,37	22,22	14,00			
М35-1А Пищевое 614/Пищевое 35	17,65	-28,00	23,08	52,00	-5,26	27,27	-33,33	50,68	47,25			



У гибридов с геномом Желтозерное 10 высокий эффект гетерозиса был выявлен на цитоплазме А4 в 2012 г. на стадии «кущение-выметывание» и в 2012 и 2013 г. на стадии «выметывание-полная спелость», что и следовало ожидать, учитывая высокие показатели ФП у гибридов именно с этой цитоплазмой. Цитоплазма А3 увеличивала гетерозис в начале и середине вегетации в 2012 и 2013 г. исследований. У гибридов с разными ЦМС-линиями с ядерным геномом Пищевого 614 цитоплазма 9Е также давала более высокие показатели гетерозиса в засушливый сезон, по сравнению с цитоплазмой М35-1А.

Анализ проявления гипотетического гетерозиса по показателям ФП показал положительное влияние цитоплазмы А4 на стадиях «кущение-выметывание» и «выметывание-полная спелость» в годы с нормальным и повышенным содержанием осадков (2012 и 2013 г.), тогда как в засушливый сезон 2010 г. стимулирующее действие оказывала цитоплазма 9Е (табл. 2). На отдельных стадиях показатели достигали 800-1900 %. У гибридов с разными ЦМС-линиями с ядерным геномом Пищевого 614 проявление гипотетического гетерозиса зависело от генотипа опылителя.

В результате можно сделать вывод о том, что стерильная цитоплазма типа 9Е повышает ФП гибридов сорго в условиях засухи. В то же время в условиях достаточной влагообеспеченности цитоплазма А4 обеспечивает более высокие показатели ФП, преимущественно на заключительной стадии онтогенеза.

### Литература

1. **Tari I., Laskay G., Takacs Z., Poor P.** Response of Sorghum to Abiotic Stresses: A Review // Journal of Agronomy and Crop Science, 2013, Vol. 199(4). – Pp. 264-274.
2. **Эльконин Л.А., Кожемякин В.В., Ишин А.Г.** Использование новых ЦМС-индуцирующих цитоплазм для создания скороспелых линий сорго с мужской стерильностью // Докл. РАСХН, 1997 г., № 2. – С.7-9.
3. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. – М.: Альянс, 2014.
4. **Гужов Ю.Л., Фукс А., Валичек П.** Селекция и семеноводство культивируемых растений: учеб. / Под ред. Ю.Л. Гужова. – М.: РУДН, 1999. – 536 с.

## Раздел 2

**РАЗВИТИЕ АГРОИНЖЕНЕРНОЙ НАУКИ**

---

УДК 620.17, 631.35

*pchelaleksandr@mail.ru***Актуальность выбора модифицирующих добавок  
направленного действия для создания  
долговечных защитных покрытий**

**Е.А. Волобой**, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный  
аграрный университет»  
(г. Новосибирск)

***Аннотация.** Рассмотрены разновидности модифицирующих добавок. Приведены особенности, которые необходимо учитывать при выборе модифицирующих добавок направленного действия. Рекомендованы концентрации добавок для применения их с органораствляемыми лакокрасочными материалами.*

Защитные покрытия в зависимости от условий эксплуатации должны обладать определенным набором свойств. Важно уделять особое внимание свойствам покрытий эксплуатируемых в агрессивных условиях, например, покрытий технологических машин в условиях жаркого или холодного климата. Покрытие техники в широких интервалах подвергается воздействиям температуры, влажности, солнечной радиации, пылевой эрозии и др. [8].

Из практики известно, что технологические параметры, выбранные при нанесении лакокрасочных материалов, обеспечивают получение тех или иных физико-механических свойств и защитных свойств будущего лакокрасочного покрытия. Изменяя технологические параметры нанесения лакокрасочных материалов и формирова-

ния лакокрасочных покрытий, можно получать различные показатели защитных и физико-механических свойств [5].

Одними из наиболее важных свойств лакокрасочных покрытий являются твёрдость, адгезия, когезия, сопротивление истираемости, эластичность, прочность при изгибе и ударах, влагонепроницаемость, атмосферность, химическая стойкость и др. В связи с этим актуально решение вопросов, связанных с изменением этих свойств [5].

Одним из наиболее эффективных способов изменения свойств лакокрасочных покрытий является модификация лакокрасочных материалов. Для достижения наибольшей долговечности применяют модифицирующие добавки направленного действия для ремонта защитных покрытий технологических и транспортных машин [10].

Добавки бывают на двух видов:

- одиночные, к которым можно отнести агенты со сгущающими свойствами, обеспечивающие высокую вязкость материала. При долгом хранении пигменты не оседают, материал не утрачивает вязкость;

- целевые – повышающие общие свойства лакокрасочной композиции: твёрдость, адгезию, когезию, сопротивление истираемости, эластичность, прочность при изгибе, ударах и др.

Например, для изменения такого свойства ЛКМ, как твёрдость, в качестве добавки в краску применяются нановолокна оксида алюминия (10-20 %), а также компонент с содержанием нелетучих веществ, включающий в себя карболовую кислоту (фенол), который можно добавлять в ЛКМ в количестве 1-4%. В целом эффект от введения этих добавок положителен, что объясняется высоким исходным наполнением материала, хотя и имеются некоторые недостатки, заключающиеся в невозможности повышения адгезионно-когезионной прочности [8]. Для повышения последней применяют добавку с содержанием кремния, который способен к химическому взаимодействию со связующим веществом, т. е. эффект повышения адгезии оказывается значительным даже при 5%-ной концентрации. Можно отметить добавку, в состав которой входит циклогексановая смола (добавляют 2-3% в ЛКМ), придающая липкость краске, повышающая адгезию и когезию [4].

Для улучшения сопротивления истираемости в состав добавляют диоксид кремния. Иногда этот ингредиент отрицательно влия-

яет на качество материала, создавая осадок, но ситуация меняется при использовании наноразмерных диоксидов в процентном соотношении – 5%. В этом случае готовый продукт приобретает более высокие абразивные свойства. Добавка с содержанием диоксида титана (3% в краску) значительно повышает сопротивление истираемости и показатели прочности. Недостатки: не оказывает сопротивления образованию трещин и снижает износостойкость покрытия ЛКМ [6].

Эластичность – способность плёнки лакокрасочного материала после сушки следовать движению или деформации подложки без растрескивания и отслаивания, для чего применяют пластификаторы, имеющие в составе сложные эфиры фталевой кислоты (30% в ЛКМ). Силиконовая добавка, содержащая сложные эфиры на основе акриловой кислоты (7% в ЛКМ), позволяет улучшить смачивание подложки и нанесение лакокрасочного покрытия [12].

Для увеличения прочности ЛКМ при изгибе применяют добавку, включающую в себя диоксид титана (5% в ЛКМ), что повышает устойчивость плёнки покрытия к удару и изгибу в 1,5 раза, при этом адгезия остается неизменной.

Для лакокрасочных материалов, предназначенных для защиты металлов от коррозии, важной характеристикой является влагонепроницаемость. По мнению ряда исследователей, проникновение влаги через полимерные материалы происходит по-разному: в одних существуют постоянные зазоры и поры, через которые в основном проникают молекулы воды, в других зазоры возникают кратковременно в результате теплового движения макромолекул. Частицы алюминиевой пудры, имеющие форму мелких чешуек, располагаясь в основном параллельно окрашенной поверхности в пленке лака, препятствуют диффузии влаги. Так, при добавлении в ЛКМ 10-15% алюминиевой пудры влагонепроницаемость пленки снижается в 1,5-2 раза [1].

Гигроскопичные пигменты, такие как охра, хроматы цинка и стронция, способствуют поглощению влаги, при этом лакокрасочное покрытие увеличивается в объеме, нарушается его монолитность, появляются трещины, следовательно, облегчается диффузия влаги [3].

Для придания краскам атмосферостойкости и влагостойкости в состав ЛКМ при ремонтном окрашивании вводят кремнийорганическую добавку в количестве 3% [9].

Повышения химической стойкости лакокрасочных материалов при ремонтном окрашивании защитных покрытий технологических и транспортных машин достигают путем введения некоторых пигментов в зависимости от характера агрессивной среды, в которой приходится работать покрытию. Например, для получения покрытий, предназначенных для работы в кислых средах, применяют двуокись титана, зеленую окись хрома, алюминиевую пудру, в щелочных – окись цинка, окислы железа, двуокись титана, а также зеленую окись хрома. Концентрация пигмента не должна превышать 60-70% критической объёмной концентрации пигмента в ЛКМ [11].

Приведённый анализ показывает многообразие модифицирующих добавок направленного действия для ремонта защитных покрытий технологических и транспортных машин. При выборе добавки необходимо учитывать её влияние не только на одно конкретное свойство ЛКМ, но и на другие, а также степень этого влияния. Грамотно применяя модифицирующие добавки, возможно повысить долговечность защитных покрытий транспортно-технологических машин для различных условий эксплуатации.

### Литература

1. Влагопроницаемость ЛКМ. – Текст: электронный // <https://www.chem21.info/> [сайт]. – URL: <https://www.chem21.info/info/456753/> (дата обращения: 25.11.2020).
2. **Гольдберг М.М.** Лакокрасочные покрытия в машиностроении. Справочник. Изд. 2-е, переработ. и доп. / Под ред. М.М. Гольдберга. – М.: Машиностроение, 1974. – 576 с.
3. **Гольдберг М.М.** Материалы для лакокрасочных покрытий. – М.: Химия, 2008. – 344 с.
4. Добавки для различных видов краски. – Текст: электронный // <http://vseokraskah.net/>: [сайт]. – URL: <http://vseokraskah.net/sovety-i-sekrety-professionalov/dobavki-dlya-razlichnyx-vidov-krasok.html> (дата обращения: 23.10.2020).
5. Исследование систем лакокрасочных покрытий, применяемых при окрашивании сельскохозяйственной техники, на сопротивление истиранию /Ю.А. Гуськов, В.Н. Хрянин, А.В. Пчельников, А.А. Железнов// Достижения науки и техники АПК.– 2016. – Т. 30. – № 11. – С. 118-120.

6. Лекция «Функциональные добавки». – Текст: электронный // <https://yandex.ru/> [сайт]. – URL: [https://yandex.ru/clck/jsredir?bu=i8s8ag&from=yandex.ru%3Bsearch%](https://yandex.ru/clck/jsredir?bu=i8s8ag&from=yandex.ru%3Bsearch%20) (дата обращения: 24.10.2020).

7. **Лившиц М.Л., Пшиялковский Б.И.** Лакокрасочные материалы: справ. пособ. – М.: Химия, 1982. – 360 с.

8. Амиды и эфиры перфторполиоксаалкиленсульфо- или перфторполиоксаалкиленкарбоновой кислоты способ их получения: пат. 2045544RU/ Н.А. Рябинин, А.Н. Рябинин. – № 94004093,05; заявл. 04.04.1994; опубл. 10.10.1995. Бюл. № 28.

9. Повышение атмосферостойкости окрасочных составов. – Текст: электронный // <https://www.chem21.info/> [сайт]. – URL: <https://www.chem21.info/article/390720/> (дата обращения: 22.11.2020).

10. Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование /А. М. Елисаветский, В. Н. Ратников, В. Г. Дорошенко и др.; под ред. А. М. Елисаветского. – М.: Химия, 1992. – 416 с. (название)

11. Химическая стойкость ЛКМ. – Текст: электронный // <https://www.chem21.info/> [сайт]. – URL: <https://www.chem21.info/info/929360/> (дата обращения: 22.10.2020).

12. Эластичность ЛКП при изгиб. – Текст: электронный // <https://www.chem21.info/> [сайт]. – URL: <https://www.chem21.info/info/460775/> (дата обращения: 23.11.2020).

---

УДК 632.51:631.147

*romanina.yana@yandex.ru*

## **Контроль сорных растений при органической технологии возделывания культур**

**Я.С. Романина**, ФГБОУ ВО «Ярославская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Ярославль)

**Аннотация.** По результатам полевого опыта 2020 г. было установлено, что применение органической технологии возделывания кормовых культур не способствовало усилению засоренности посевов сорными растениями как по показателю численности, так и сухой массы.

Органическое земледелие – один из экологически жизнеспособных подходов к сельскому хозяйству [1].

Переход к таким системам и технологиям обусловлен негативными последствиями применения пестицидов, нарушением биологического равновесия в агроценозах [2], повышением токсичности [3]. Подавление сорняков, а также вредителей и возбудителей болезней должно осуществляться с минимально возможной нагрузкой для внешней среды [4].

В органическом сельском хозяйстве система управления адаптирована под природные и климатические условия определенной местности в соответствии с системой экологического менеджмента с целью сохранения природной гармонии и здоровья людей [5].

**Цель работы** – проведение сравнительной оценки сорной растительности по различным технологиям возделывания кормовых культур в сравнении с контролем в условиях внедрения органической технологии.

Исследования проводились в 2020 г. в совместном многолетнем полевом опыте кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО «Ярославская ГСХА» и ЯрНИИЖК – филиала ВИК имени В.Р. Вильямса в севообороте: однолетние травы с подсевом многолетних трав – многолетние травы 1 г.п. – многолетние травы 2 г.п. – многолетние травы 3 г.п. – яровая тритикале на зеленую массу – ячмень на зерно – кукуруза на силос на вариантах пяти технологий: контроль, интенсивная, высокоинтенсивная, биологизированная, органическая.

Численность, сухую массу, групповой состав сорных растений определяли по методике Б.А. Смирнова, В.И. Смирновой.

В 2020 г. в среднем по культурам севооборота при сравнении технологий возделывания заслуживает внимания факт снижения общей численности сорных растений, многолетних и малолетних видов (за исключением биологизированной) при использовании всех технологий по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1

**Численность (шт/м<sup>2</sup>) и сухая масса (г/м<sup>2</sup>) сорных растений  
в посевах кормовых культур  
в зависимости от технологии возделывания**

Вариант	Всего		Многолетние		Малолетние	
	численность	сухая масса	численность	сухая масса	численность	сухая масса
Контроль	83,8	27,7	23,3	24,7	60,5	3,0
Интенсивная	74,1	26,3	14,3	19,9	59,8	6,4
Высокоинтенсивная	71,7	33,1	14,0	21,7	57,7	11,3
Органическая	70,9	22,0	18,7	17,3	52,2	4,7
Биологизированная	72,0	28,8	10,1	20,3	61,9	8,5

Причем наибольшему снижению общей численности способствовала органическая технология (на 18,2%), а наименьшему – интенсивная (на 13,1%). Органическая технология была также наиболее эффективна в снижении численности малолетней группы (на 15,9%), тогда как в отношении многолетних сорняков она уступала по эффективности остальным технологиям (на которых отмечалось существенное снижение показателя в сравнении с контролем), но все же обеспечила снижение показателя в сравнении с контрольной технологией (на 24,6%). Примечательным также является факт наименьшего накопления общей сухой массы сорных растений и многолетних сорных растений при использовании именно органической технологии возделывания: снижение составило по общей массе 25,9%, по многолетним видам – 42,8%. Также стоит отметить, что по снижению накопления сухой массы малолетними видами наиболее эффективной была контрольная технология, остальные – способствовали достоверному увеличению, за исключением органической.

Таким образом, по результатам 2020 г. изучаемые технологии способствовали снижению обилия сорных растений по сравнению с контролем, за исключением сухой массы малолетней группы сорняков. Наиболее эффективной оказалась органическая технология возделывания.



### Литература

1. **Dallas M.** Williams et al. Organic Farming and Soil Physical Properties: An Assessment after 40 Years // Agronomy journal, 2017, Volume 109, Issue 2. – P. 600-609.
2. **Франк Р.И., Кищенко В.И.** Биопрепараты в современном земледелии // Защита и карантин растений. – 2008. – № 4. – С. 30-32.
3. **Чебыкина Е.В., Сивкова С.С., Труфанов А.М., Виноградова Т.А.** Токсичность дерново-подзолистой глееватой почвы при разных системах обработки и удобрений // Вестн. Алтайского ГАУ. – 2013. – № 1 (99). – С. 44-48.
4. **Дудкин И.В.** и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестн. Курской ГСХА. – 2017. – № 7. – С. 2-7.
5. **Свечникова Т.М.** Органическое сельское хозяйство: сущность и тенденции развития // Московский экон. журн. – 2019. – № 8. – С. 89.

---

УДК 634. 1-13; 621.313.282  
*maga.kaitov@yandex.ru*

### Ножовочная пила на основе линейного электродвигателя для промышленного садоводства

**М.Р. Каитов**, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»  
(г. Ставрополь)

**Аннотация.** Современное промышленное производство продукции плодового сада, требует разработки эффективного инструмента по уходу за садом. В настоящее время для детальной обрезки веток деревьев преимущественно применяется ручной инструмент. Мировой промышленностью выпускается пневматический, гидравлический и электрический инструмент, при этом наиболее перспективным является электрифицированный. В качестве привода электрического инструмента используется двигатель постоянного

*тока, для которого характерны низкая эксплуатационная надежность и большое энергопотребление. Линейный электродвигатель обладает более высокой надежностью, малым энергопотреблением, низким уровнем шума и вибрации, малой массой и габаритными размерами.*

Важным агротехническим мероприятием, необходимым для эффективного биологического роста и плодоношения деревьев, является своевременная и качественная обрезка веток.

Основная задача детальной обрезки заключается в формировании правильной кроны, которая влияет на урожайность сада. Обрезка преследует четыре основные цели – повышение условий освещения всех элементов растения, его формирование, регулирование плодоношения и сокращение пути обмена веществ.

Детальная обрезка выполняется в ручную с использованием секаторов, сучкорезов и ножовок. Применение ручного инструмента не отвечает требованиям ведения интенсивного садоводства, поскольку затраты на обрезку увеличиваются. Для их снижения необходима разработка современного механизированного и электрифицированного инструмента. Современный механизированный инструмент часто оснащается гидравлическим и пневматическим приводом.

Проведенный анализ существующего инструмента позволил привести следующую классификацию ножовочных пил (рис. 1).

Наиболее эффективным видом энергии является электричество, поэтому разработка электрифицированного инструмента для обрезки плодовых насаждений в отличие от других видов энергии является фактором не только повышения производительности труда, но и улучшения и облегчения условий ручного труда, снижения потерь и увеличения качества выполнения работ. Использование электрифицированного инструмента позволяет конструировать механизмы для обрезки с лучшими условиями для обрезчика исходя из требований эргономики и системы «человек-машина».

На кафедре «Применение электроэнергии в сельском хозяйстве» электроэнергетического факультета Ставропольского ГАУ разрабатывается садовая пила на основе линейного электродвигателя.

Предлагаемое устройство относится к сельскому хозяйству, в частности плодоводству, и может использоваться для пропила сучьев и веток садовых насаждений и кустарников. Заявляемый технический результат, сводится к повышению надежности и срока его эксплуатации, а также снижению массогабаритных показателей за счет применения линейного электродвигателя для привода садовой пилы.

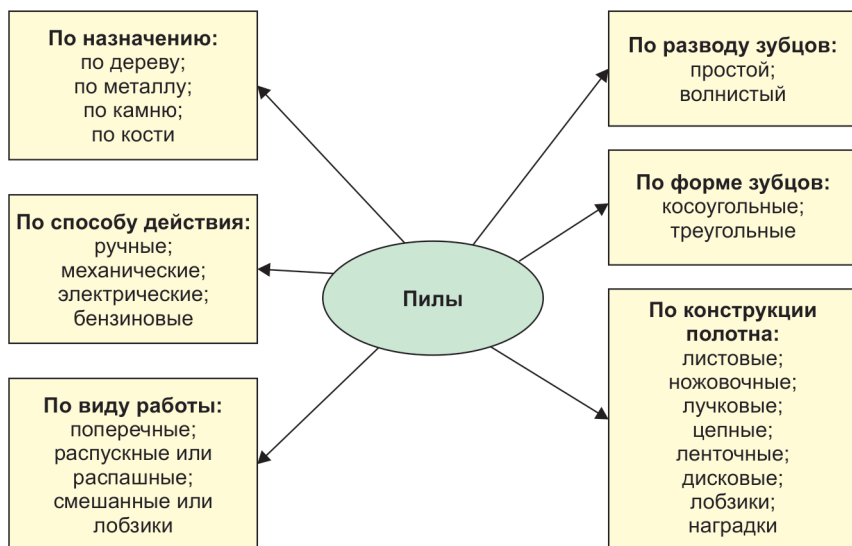


Рис. 1. Классификация пил

Садовая пила (рис. 2) содержит корпус 1, в котором размещается аккумуляторная батарея 2, кнопка включения 3, устройство управления 4, линейный электродвигатель 5, состоящий из магнитного корпуса 6, первой намагничивающей катушки 7, второй намагничивающей катушки 8, первой немагнитной вставки 9, второй немагнитной вставки 10 и якоря 11, закрепленного при помощи подшипников скольжения 12, 13 в корпусе 1. Якорь 11 состоит из первой немагнитной втулки 14, магнитной втулки 15 и второй немагнитной втулки 16, при этом ножовочное полотно 17 соединено зажимным устройством 18 с якорем 11, а защитная подошва 19 прикреплена с помощью винта 20 к корпусу 1.

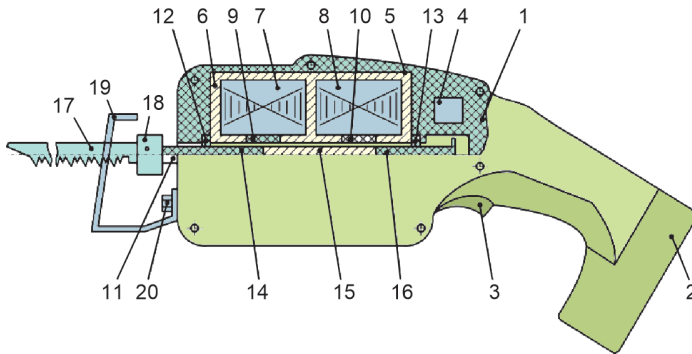


Рис. 2. Садовая пила на основе линейного электродвигателя

Для расчета электромагнитного поля линейного электродвигателя можно применить следующие методы: цепной метод расчета; метод конечных разностей; метод интегральных элементов; метод конечных элементов. Моделирование линейного электродвигателя начинается с расчета магнитных полей, основной характеристикой которых является магнитная индукция, представляющая собой векторную величину. Выполнив расчет конструкции магнитной системы линейного электродвигателя в программном комплексе ELCUT [1-3], получим картину распределения магнитных потоков (рис. 3).

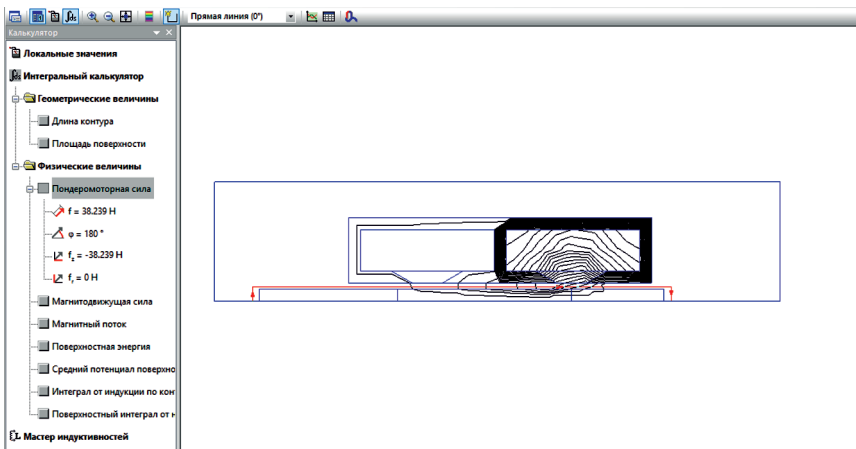


Рис. 3. Расчет магнитной системы ножовки в программе ElCut

В результате моделирования магнитной системы линейного электродвигателя можно отметить, что по длине якоря магнитная индукция изменяется неравномерно из-за наличия немагнитных вставок. Пиковые значения магнитной индукции способствуют появлению силы тяги якоря. Наибольшее значение этой силы (43,6 Н) при включении первой намагничивающей катушки якорь развивает при ширине немагнитной вставки 10 мм и угле скоса полюса в  $60^\circ$ . При включении второй намагничивающей катушки наибольшее значение силы тяги якоря (41,3 Н) развивается при ширине вставки 10 мм и угле скоса  $30^\circ$ .

### Литература

1. **Антонов С.Н.** Разработка методических указаний к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электропривод сельскохозяйственных машин» // Активизация учебного процесса с помощью информационных и коммуникационных технологий : сб. науч. тр. – Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2005. – С. 24-25.

2. **Антонов С.Н., Шарипов И.К., Атанов И.В., Шемякин В.Н., Кофанов Д.Е.** Методика расчета обмоточных данных аппарата магнитной обработки воды // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: сб. науч. тр. по матер. 75-й науч.-практ. конф. (Ставропольский ГАУ). – Ставрополь: АГРУС, 2011. – С. 21-23.

3. **Гурницкий В.Н., Никитенко Г.В., Атанов И.В., Антонов С.Н.** Влияние магнитного поля на жесткость воды // Физико-технические проблемы создания новых технологий в АПК : сб. науч. тр.– СГСХА, 2001. – С. 268-269.

УДК 631.95

anastasi0301@yandex.ru

## Перспективное использование поверхностной микробиоты растений в агробиотехнологии

*А.И. Коротких*, ФГБОУ ВО «Вятская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Киров)

**Аннотация.** *Освещены основные направления и результаты исследований, проводимых на кафедре биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятской ГСХА, по использованию поверхностной микробиоты различных видов растений. Доказана перспективность разработки совершенно новых биопрепаратов на основе поверхностных микробиомов растений.*

Заинтересованность исследователей микробными комплексами фитосферы в последнее время обоснована тем, что современная биотехнология растений направлена на выявление специфичности микробиомов разных видов растений, а также разработку стратегий выделения ассоциативных с растениями микроорганизмов (МО) с фиторегуляторными, фитосанитарными и биоконтролирующими свойствами [1]. Особую ценность могут представлять перспективы выделения микробов-продуцентов как агентов биоконтроля над развитием нежелательных МО, а также микроорганизмов-биотестеров состояния окружающей среды.

Исследования, проведенные совместно с сотрудниками кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятской ГСХА, неоднократно доказали возможность и перспективность использования микроорганизмов, выделенных с поверхности различных видов растений, как биостимуляторов, тест-организмов и биопестицидов. Причем уникальными стали исследования не только микрофлоры современных растений, но и 100-летних, некогда существовавших гербарных образцов растительности из коллекции кафедры биологии растений, селекции

и семеноводства, микробиологии Вятской ГСХА, в частности бурых водорослей *Ascophyllum nodosum* (L.) LeYalis, *Fucus vesiculosus* L., *Laminaria digitata* (L.) Lamour и растений семейства *Ranunculaceae* (Лютиковые): прострел раскрытый, или сон-трава (*Pulsatilla patens* (L.) Mill), лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus* L.), лютик золотистый (*Ranunculus auricomus* L.), полученных в дар из Петербургской коллекции флоры Вятским сельскохозяйственным техническим училищем повышенного типа имени императора Александра II в 1901 г., ныне Вятской ГСХА. Несмотря на жесткие условия гербаризации растений, ризосферный анализ показал высокую выживаемость не только бактерий р. *Bacillus*, но и микромицетов. Так, в ризосфере растений семейства Лютиковые был выделен и определен микромицет *Trichoderma* sp., обладающий высокой антагонистической активностью против наиболее распространенных в Кировской области патогенных грибов р. *Fusarium* [2]. Триходерма по-разному воздействовала на грибные культуры, подавляя рост *F. culmorum* и *F. oxysporum* в 2 и 3 раза соответственно по сравнению с контролем, в то же время практически не влияла на развитие *F. Poae* (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние *Trichoderma* sp. на степень развития фитопатогенных грибов на поверхности питательной среды (%)**

Варианты	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium poae</i>
Контроль	100	60	100
<i>Trichoderma</i> sp.	50	20	97

Бактерии р. *Bacillus* (*B. mesentericus* и *Bacillus* sp.), выделенные с гербарных образцов бурых водорослей, использовались в качестве тест-организмов на присутствие в среде лаурилсульфата натрия (ЛСН) – синтетически поверхностно-активного вещества (СПАВ). Бактерии данного рода известны своей устойчивостью к различным видам поллютантов, но в данном случае бациллы, выделенные с гербарных образцов, оказались высокочувствительными к СПАВ (табл. 2). Сила угнетающего эффекта ЛСН на оба штамма бацилл увеличивалась по мере увеличения концентрации поллютанта: для *B. mesentericus* в 407 раз в варианте 2 расчетных дозы (р. д.) и в 19,6 раз – для *Bacillus* sp. при 0,5 р. д. Примечательно, что возраст

данных бактерий выше, чем срок применения ЛСН, данные бактерии прежде не соприкасались с данным веществом [3].

Таблица 2

**Влияние возрастающих концентраций ЛСН  
на численность бацилл**

Варианты	Численность клеток, КОЕ/мл	
	<i>Bacillus mesentericus</i>	<i>Bacillus sp.</i>
Контроль	149600±3500	80400±7200
0,25 р. д.	14300±1900	5500±400
0,5 р. д.	11000±1200	4100±600
1,0 р. д.	6300±960	0
2,0 р. д.	367±57	0
4,0 р. д.	0	0

Микрофлора старинных гербарных образцов представляет большую ценность для изучения, так как в ней сохраняется пул микробов, когда-то обитающих в относительно чистых экотопах, поэтому важны дальнейшие исследования и разработки на основе выделенных микроорганизмов.

Перспективными также оказались исследования, проводимые совместно с сотрудниками ФАНЦ Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого, по выделению с поверхности сельскохозяйственных культур актиномицетов *Streptomyces castelarensis* А-4 и *S. anulatus* Т-2-20. Для совместной реализации фунгицидного эффекта была выбрана культура цианобактерий (ЦБ) *Fisherella muscicola* (Thur.) Gom. 300. Опыт по ингибированию роста фитопатогенного гриба рода фузариум показал, что в результате совместного использования культуральных жидкостей (КЖ) ЦБ *Fisherella muscicola*, *Streptomyces castelarensis* А-4 и *S. anulatus* Т-2-20, произошла модуляция физиолого-биохимических свойств партнеров, что привело к значительному сокращению роста фитопатогена в динамике (табл. 3).

Антифунгальная активность при объединении водорастворимых метаболитов ЦБ и стрептомицетов начинала проявляться раньше, а ингибирующий эффект был более существенным, чем в вариантах с КЖ каждой из этих культур в отдельности [4].

Таким образом, в сложившейся экологической обстановке важен поиск новых решений и выбор иных, альтернативных направлений



исследований. Проведенные исследования доказывают перспективность разработки совершенно новых биопрепаратов на основе поверхностных микробиомов растений.

Таблица 3

**Динамика роста фитопатогенного гриба *F. culmorum* под воздействием бактериальных метаболитов**

Варианты	Диаметр колонии, мм		
	третьи сутки	четвертые сутки	пятые сутки
Контроль	47,5±4,5	49,3±6,0	90,0±0
КЖ ЦБ	36,7±6,8	32,0±1,5	30,3±6,6
КЖ А-4	44,3±2,1	30,0±6,0	30,3±5,7
КЖ Т-2-20	39,0±2,8	36,7±4,8	21,0±2,7
КЖ ЦБ + КЖ А-4	40,2±4,5	38,3±3,7	21,7±2,5
КЖ ЦБ + КЖ Т-2-20	35,8±5,2	31,7±3,6	19,7±7,1
КЖ ЦБ + КЖ А-4 + КЖ Т-2-20	31,2±5,8	28,3±1,9	14,3±2,3

**Литература**

1. **Зайкина И.А.** Экологическая роль бактериального сообщества эпифитов филлосферы в жизнедеятельности растений: автореф. дис. ... канд. биол. наук по ВАК РФ. – 2008. – 12 с.

2. **Домрачева Л.И., Ковина А.Л., Малинина А.И., Люкина А.Л.** Антимикробная активность микромицета *Trichoderma sp.*, выделенного из ризосферной почвы лютика ядовитого (*Ranunculus sceleratus*) // Экология родного края: проблемы и пути их решения: матер. XIV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием – Киров: ВятГУ, 2019. – 348 с.

3. **Домрачева Л.И., Ковина А.Л., Симакова В.С., Берг А.А.** Гербарные образцы бурых водорослей и биопленок *Nostoc commune* как носители микрофлоры // Экология родного края: проблемы и пути их решения: матер. XIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Кн. 2. – Киров: ВятГУ, 2018. – С. 27-29.

4. **Широких И.Г., Домрачева Л.И., Ковина А.Л., Фокина А.И., Козыльбаева Д.В., Короткова А.В., Назарова Я.И., Малинина А.И.** Эффекты взаимодействия цианобактерий и стрептомицетов для экологически безопасной защиты растений от фитопатогенов // Цианопрокариоты/цианобактерии: систематика, экология, распространение: матер. докл. II Междунар. науч. школы-конф., г. Сыктывкар, Россия. – Сыктывкар: ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2019. – 304 с.

УДК 631.589.2

*Borodinigor89@gmail.com*

## **Производство древесного волокна для гидропоники**

**И.И. Бородин**, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»  
(г. Уссурийск)

**Аннотация.** *При выращивании зеленных культур в условиях закрытого грунта с применением технологии гидропоники необходим субстрат. В настоящее время применяются субстраты на основе органических и неорганических материалов. В рамках поиска оптимальных решений был рассмотрен вопрос применения субстрата на основе древесного материала. Волокнистая, пористая структура древесины, представляющая собой гетерокапиллярную систему, обладает высокой гигроскопичностью и влагоемкостью, что является важным условием в технологии гидропоники.*

Одним из требований к субстратам для полноценного развития корневой системы культурного растения в системе гидропоники является пористость. При этом для применения в автоматизированных системах выращивания субстрат должен быть формованным, с определенными геометрическими параметрами. Древесные опилки и стружка в качестве субстратов применяются россыпью [3]. Применение данного материала в прессованном виде ограничено высокой плотностью брикетов, что затрудняет развитие корневой системы растения, кроме того при насыщении влагой брикеты теряют форму и разрушаются [2].

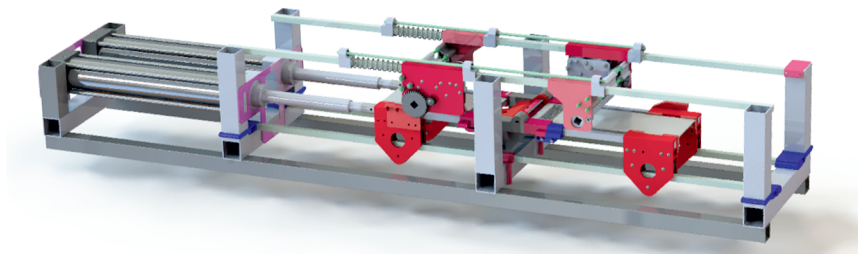
Для устранения этих недостатков предлагается применение субстрата, состоящего из измельченной древесины, имеющей длиноволокнистую, нитеобразную структуру, что позволит выполнять формовку брикетов с оптимальной плотностью для развития корневой системы и сохранением связанной формы после намокания.

В рамках реализации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ за счет гранта Министерства

сельского хозяйства по теме «Совершенствование технологии производства зеленных культур на рассадно-салатных комплексах зимних теплиц за счет применения почвогрунта на основе древесного волокна и автоматизации технологических процессов» сотрудниками Инженерно-технологического института ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА» разработано оборудование для изготовления древесного волокна с целью дальнейшего его применения в качестве субстрата при выращивании зеленных культур в условиях зимних теплиц [1].

На основе результатов предварительных исследований [2] были сформулированы требования к разработанному оборудованию с наличием: механизма позиционирования обрабатываемого материала для обеспечения резки вдоль волокна древесины с сохранением капиллярной проводимости; механизмов вертикального и горизонтального реза для создания нитевидного волокна; механизма шаговой подачи с согласованной работой механизмов реза для обеспечения циклической работы при послойном нарезании материала; механизма изменения угла наклона горизонтального реза для применимости аппарата к работе с различными породами древесины.

С учетом изложенных требований разработана 3D-модель лабораторного стенда (рис. 1), на основе которой изготовлена действующая модель. Проектирование стенда выполнялось с учетом возможности его изготовления в условиях лабораторий Инженерно-технологического института Приморской ГСХА.



*Рис. 1. 3D-модель стенда для изготовления древесного волокна*

Габаритные размеры разработанного стенда 1,5×0,3×0,35 м (рис. 2). Для производства качественного древесного волокна необходимы заготовки различных пород дерева длиной до 300 мм,

без сучков и затвердевших отложений смолы. Заготовка устанавливается между двумя зажимными барабанами, фиксируясь в неподвижном состоянии, и в определенный момент протягивается вниз только после среза нижнего слоя древесины при согласовании с движением режущего аппарата.

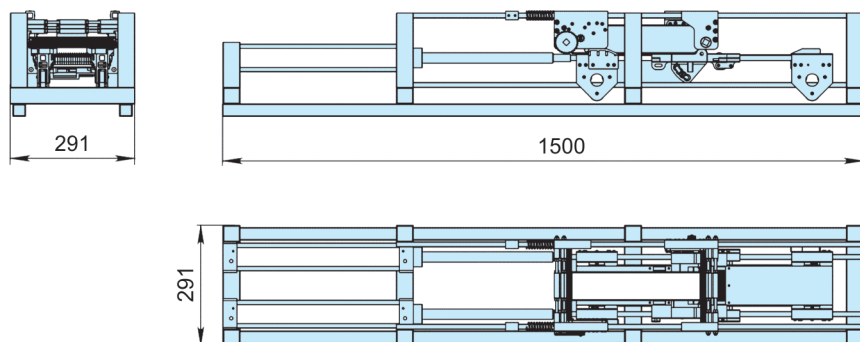


Рис. 2. Общий вид с размерами в трех проекциях

Основные узлы лабораторного стенда: рама 1, режущий стол 3, механизм подачи 4. В качестве привода механизмов реза лабораторного стенда используются пневмоцилиндры 2 (рис. 3).

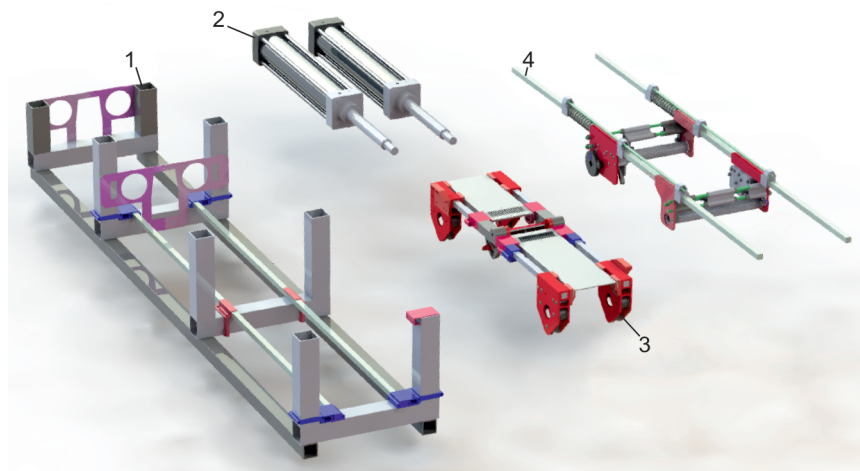


Рис. 3. Основные узлы лабораторного стенда

Проектирование устройства велось с учетом возможностей лаборатории 3D-моделирования на базе Инженерно-технологического института Приморской ГСХА. Применение аддитивных технологий послойного наращивания и синтеза объектов, позволило изготавливать детали и механизмы высокой пространственной сложности. Кроме того, данные технологии позволили свести к минимуму временные затраты на проектирование и испытание отдельных механизмов устройства. Узлы, прошедшие предварительную проверку работоспособности, в дальнейшем были усилены металлическим каркасом, что обеспечило их практическое применение при высоких ударных нагрузках в составе действующего образца стенда.

Во время лабораторных испытаний были проведены тесты на работоспособность конструкции, подобраны оптимальные конструктивные решения, отвечающие требованиям воздействующий со стороны пневмоцилиндров с усилием до 3000 Н.

Сложность конструкции лабораторного стенда ввиду наличия всех необходимых регулировок технических и технологических параметров работы объясняется необходимостью поиска оптимальных конструктивных и технологических решений при проектировании промышленного образца устройства для изготовления волокна древесного субстрата.

### Литература

1. **Бородин И.И.** Конструктивные особенности устройства для производства субстрата для гидропоники на основе древесины / И.И. Бородин, А.И. Солопов // Аграр. вестн. Приморья. – 2020. – № 3(19). – С. 37-38.

2. **Бородин И.И.** Машина для производства древесного волокна / И.И. Бородин, И.А. Бородин // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: матер. III Нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. (ФГБОУ «ВО Приморская ГСХА», 8-9 ноября 2018 г.). – 2018. – С. 112-121.

3. **Barrett G.E., Alexander P.D., Robinson J.S., Bragg N.C.** Achieving environmentally sustainable growing media for soilless plant cultivation systems – A review, 2016. – Vol. 212. – Pp. 220-234.

УДК 338.1

nsafullin@outlook.com

## Развитие суперсервисов для предприятий сельского хозяйства

**Н.А. Сафиуллин**, ФГБОУ ВО «Казанский государственный  
аграрный университет»  
(г. Казань)

**Аннотация.** *Приведены основные положения концепции информационного общества и электронного правительства. Раскрыта сущность суперсервисов и особенности их реализации в настоящее время. Приводятся аргументы для разработки суперсервисов в сфере сельского хозяйства. Предложены модель взаимодействия при реализации суперсервисов в сфере сельского хозяйства и прототип суперсервиса ««Растениеводство. Онлайн»».*

Экономика Российской Федерации переживает процесс информатизации и формирования информационного общества. Правовая база формирования информационного общества включает в себя федеральные целевые программы, различные стратегии развития отраслей экономики на основе цифровой трансформации, концепции открытости органов государственной власти и региональной информатизации.

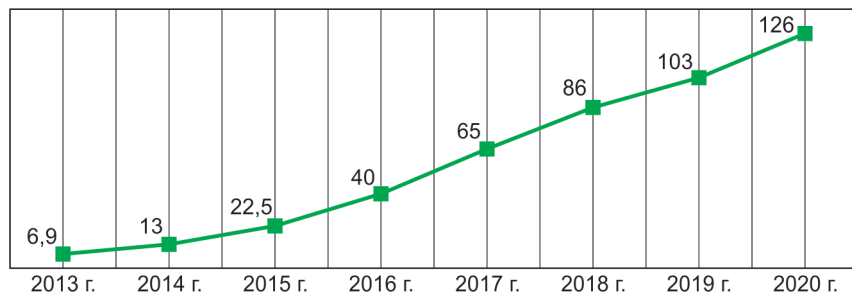
Концепция электронного правительства предполагает новую модель взаимоотношений между государством и обществом, которая основана на реинжиниринге процессов управления в органах государственной власти. Модель «Сервисного государства» позволит повысить качество предоставления государственных услуг, вовлечь граждан и бизнес в процессы государственного управления и эффективно использовать информационные ресурсы для принятия эффективных государственных решений.

Цифровая трансформация предприятий сельского хозяйства предполагает такие механизмы взаимодействия с государственными учреждениями в сфере налогообложения, получения субсидий

и грантов, предоставления отчетностей на основе информационно-коммуникационных технологий. Основным инструментом реализации электронного взаимодействия между аграрным бизнесом и государством должны стать электронные сервисы и суперсервисы.

Суперсервисы – следующий этап развития электронных государственных услуг, которые будут предоставляться проактивным способом, т. е. органы власти будут предсказывать экономическую деятельность предприятий и предлагать электронные государственные услуги, актуальные на определенном жизненном цикле производства сельскохозяйственной продукции.

Единый портал государственных и муниципальных услуг Российской Федерации является основной площадкой для реализации суперсервисов (рис. 1).

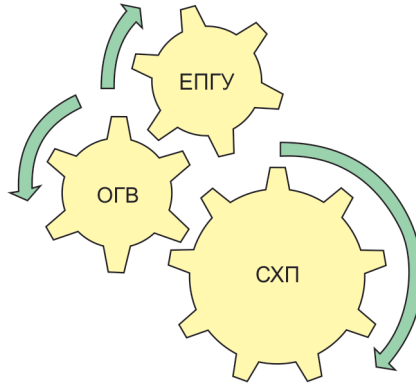


*Рис. 1. Динамика количества зарегистрированных пользователей на Едином портале государственных и муниципальных услуг Российской Федерации, млн*

К концу 2020 г. количество зарегистрированных пользователей выросло на 22,3% по сравнению с предыдущим периодом. За этот год на портале было заказано 228 млн услуг на сумму 76 млрд руб. В настоящее время на портале в качестве прототипов функционируют 25 суперсервисов, однако все они ориентированы на сферу образования, медицину и судебную систему.

Сельское хозяйство в число приоритетных отраслей развития суперсервисов пока не включено. При этом сфера сельского хозяйства является одной из важных отраслей новой цифровой экономики, так как эффективное сельскохозяйственное производство формиру-

ет продовольственную безопасность страны. Сельскохозяйственные предприятия удалены от учреждений государственной власти на значительные расстояния, само производство продукции неравномерно распределено по времени и сильно зависит от природно-климатических условий. При разработке суперсервисов в сфере сельского хозяйства необходимо учитывать вышеперечисленные факторы (рис. 2).



*Рис. 2. Модель взаимодействия при реализации суперсервисов в сфере сельского хозяйства*

При разработке суперсервисов в сфере сельского хозяйства необходимо разработать алгоритмы прогнозирования деятельности организаций на основе искусственного интеллекта и «больших данных», которые могут быть получены как от самих предприятий, так и контролирующих органов.

При обработке массива информации органы государственной власти должны предоставлять такие государственные услуги, которые бы были актуальны для конкретного предприятия на определенном этапе производства сельскохозяйственной продукции.

Сельскохозяйственное предприятие как юридическое лицо для получения услуг суперсервиса должно быть зарегистрировано на Едином портале государственных услуг. Оповещения и предложения суперсервисов будут приходить ответственным лицам юридического лица.

В качестве примера рассмотрим прототип суперсервиса «Растениеводство. Онлайн» (рис. 3).



В процессе производства продукции растениеводства региональные министерства сельского хозяйства предлагают предприятиям услуги, связанные с государственной регистрацией пестицидов или агрохимикатов, ведением реестра в области семеноводства и др. Спустя определенное время, суперсервис анализирует деятельность предприятия через электронные сервисы и самостоятельно вводит данные в реестр в области плодородия земель сельскохозяйственного назначения, государственных мелиоративных систем и др. На завершающем этапе контролирующие органы могут выдавать различные разрешения на реализацию продукции (выдача заключения, прилагаемого к заявке на государственную регистрацию наименования места происхождения товара и предоставление исключительного права на такое наименование) без непосредственного участия сельскохозяйственного предприятия.

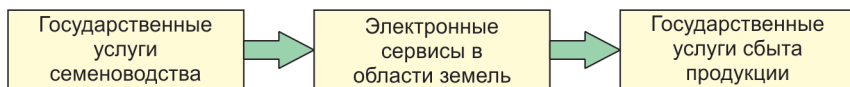


Рис. 3. Прототип суперсервиса «Растениеводство. Онлайн»

Таким образом, реализация суперсервисов упростит взаимодействие предприятий в сфере сельского хозяйства с органами власти, обеспечит его прозрачность и доступность, позволит ускорить процессы получения различных разрешений, а также позволит прогнозировать и контролировать экономическую деятельность организаций. Все эти преимущества позволят более эффективно реализовывать государственную политику в сфере агропромышленного комплекса.

### Литература

1. **Морозова М.А.** Суперсервисы как способ цифровизации госуслуг // Хроноэкономика. 2019. №6 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/superservisy-kak-sposob-tsifrovizatsii-gosuslug> (дата обращения: 17.02.2021).
2. **Амирова Э.Ф.** Функционирование агропромышленного комплекса в условиях перехода к цифровым технологиям // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: матер. I Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра экон. наук, проф. Н.С. Каткова. – Казань: Казанский ГАУ, 2018. – С. 27-29.

УДК 004

Professor6666@gmail.com

**Техническое обслуживание  
сельскохозяйственной техники с использованием  
системы информационного обеспечения  
с применением дополненной и виртуальной реальности**

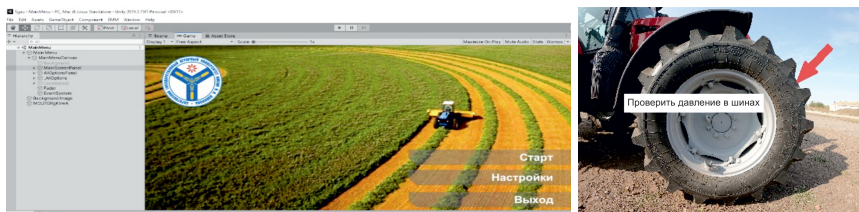
**Р.Д. Гончаров**, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный  
аграрный университет имени Н.И. Вавилова»  
(г. Саратов)

***Аннотация.** Рассмотрено внедрение современных информационных технологий для проведения своевременного технического обслуживания и качественного ремонта. Предложен новый подход к системе технического обслуживания техники, заключающийся в использовании виртуальной и дополненной реальности.*

В современном сельскохозяйственном производстве благодаря внедрению цифровых технологий усилился контроль оснащённости тракторов и других средств механизации. Решения по цифровизации сельского хозяйства разрабатываются IT-компанией ООО «Инфобис». Основной продукт – комплексная цифровая платформа управления агробизнесом АгроСигнал. Система предназначена для повышения производительности и позволяет снизить потери ГСМ и влияние человеческого фактора на любой процесс. Также в системе технического обслуживания техники необходимо использовать виртуальную и дополненную реальность, так как на долю простоев по техническим причинам приходится 14% общей их суммы, или 2,1% рабочего времени смены. По отдельным сменам они достигают 20% и более. На поломки трактора приходится 6%, сеялок и сцепок – 8% всех простоев. Более 2/3 простоев по техническим причинам, или 10% общей их суммы, происходит вследствие плохого качества ежесменного технического обслуживания и нарушения правил эксплуатации машинно-тракторных агрегатов [1]. Отсутствие должного контроля за техническим состо-

анием агрегатов приводит к несвоевременным их отказам. В результате на работы, которые потребовали бы минутных затрат времени на машинном дворе или полевом стане бригады, в поле уходит много времени.

Для своевременного обслуживания техники предлагается разработка программного обеспечения для проведения технического обслуживания сельскохозяйственной техники с интерактивной визуализацией средствами дополненной реальности. Для создания приложения используется платформа разработки в реальном времени (Unity), программа для 3D-моделирования (blender, 3ds Max), программный продукт Vuforia Studio [2]. Для работы в дополненной реальности (AR) необходимо применять смарт-очки Epson Moverio BT-350. В программной части применяется оптический трекинг (маркерная, безмаркерная технология), который позволяет в процессе проведения работ, связанных с обслуживанием, промаркировать элементы трактора. В тех местах, где невозможно использование маркерных точек или сканов (например, радиатор), для распознавания объектов используют нейронную сеть. Система позволяет производить запись выполняемых работ для последующей оценки инструктором (рис. 1).

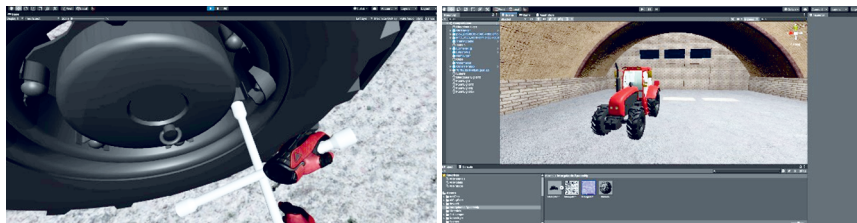


*Рис. 1. Пример использования AR-приложения в обслуживании трактора*

Чтобы обучить механизаторов новой технике требуются большой объем знаний и умение оперировать большими объемами динамично изменяющейся информации. Тренажерный комплекс облегчает задачу получения практических навыков вождения, делая этот процесс безопасным, интересным и незатратным.

В центре «Агроробототехники и VR/AR технологий» при Саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова

разрабатывается виртуальный тренажер для обучения студентов и механизаторов. Система будет включать в себя: 3D-тренажёрный комплекс VR механизатора [4] «техническое обслуживание трактора МТЗ-1523», шлем VR, контроллеры рук, трекеры. Шлем виртуальной реальности с контроллерами рук позволит реализовать обучение в режиме виртуальной реальности. Данная технология имитирует взаимодействие обучаемого с виртуальной средой, максимально приближая процесс обучения к реальным условиям [3]. Система даст возможность выполнять различные обучающие операции в компьютерном тренажере при помощи своих «виртуальных рук», за синхронизацию которых с реальными отвечает специальная пара беспроводных контроллеров, что позволит имитировать практически любые действия, выполняемые при обслуживании сельскохозяйственной техники (рис. 2). Подобный подход обеспечивает более качественное усвоение материала благодаря объединению визуальной и тактильной памяти и созданию большей степени вовлеченности в обучающий процесс.



*Рис. 2. Виртуальный осмотр трактора*

Эксплуатация современной высокотехнологичной сельскохозяйственной техники требует соответствующего уровня подготовки трактористов-машинистов и ИТР. Обучение при помощи тренажеров и соответствующего программного обеспечения, а также внедрения дополненной и виртуальной реальности позволяет решить очень важную для агропромышленного и хозяйственного комплекса страны задачу подготовки квалифицированных кадров, способных эффективно ее эксплуатировать.

### Литература

1. Сокращение простоев посевных агрегатов [Электронный ресурс]. – URL: <https://lektsii.org/9-76125.html>
  2. AR-дополненная реальность [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/419437/>
  3. Виртуальная реальность в Unity / Линовес Джонатан // ДМК-Пресс, 2016. – 316 с.
  4. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления: – Л.: Колос, 1979. – 312 с., ил.
-

## Раздел 3

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЗООВЕТЕРИНАРИИ**

---

УДК 577.15:612.1:636.393.9

Ab-2003@yandex.ru

Anna.kozitzyna@yandex.ru

**Анализ влияния уровня продуктивности  
на интенсивность свободнорадикальных процессов  
у коз**

**А.А. Бахта, А.И. Козицына**, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный университет ветеринарной медицины»  
(Санкт-Петербург)

**Аннотация.** Молочное козоводство – одна из наиболее активно развивающихся отраслей животноводства. Козье молоко является ценным диетическим продуктом и вызывает значительный интерес потребителя. Поэтому важно не только отслеживать и селекционировать высокопродуктивные и высокоудойные линии, но и выявлять изменения обмена веществ у высокопродуктивных животных. Увеличение продолжительности жизни повысит молочную продуктивность и выход молодняка. Одним из наиболее показательных параметров обмена веществ является антиоксидантная система. В статье представлено исследование показателей антиоксидантной системы крови коз разных степеней продуктивности. Наивысшая интенсивность процессов свободнорадикального окисления выявлена у коз с высокой степенью продуктивности. Авторы предлагают экзогенное применение антиоксидантов для снижения степени эндогенного окислительного стресса.

Молочное козоводство получило широкое распространение в мире. Козье молоко и продукты его переработки являются ценным источником диетического питания. Самым важным продуктом, получаемым от молочных коз, является молоко, поэтому вопросы, связанные с молочной продуктивностью данного вида животного, являются актуальной проблемой в козоводстве. Кроме этого, в период лактации козы требуют повышенных внимания и качества кормления, так как обменные процессы проходят в этот период более интенсивно, поэтому представляет интерес изучение особенностей метаболизма этих животных в зависимости от стадии лактации.

**Цель исследования** – выявление особенностей антиоксидантного статуса коз зааненской породы в зависимости от уровня продуктивности животных.

Исследование проводилось в Ленинградской области Северо-Западного региона Российской Федерации на козах зааненской породы. Сформированы подопытные группы по 30 животных второй-третьей лактации, подобранных по методу пар-аналогов. В первую группу входили козы с низкой годовой продуктивностью (менее 600 кг), во вторую – со средней (от 600 до 800 кг в год), в третью – с высокой продуктивностью (более 800 кг). Отбор проб крови проводился однократно на пике лактации. В ходе исследования оценивались показатели активности каталазы, супероксиддисмутазы, а также уровни диеновых конъюгатов, диенкетонов и малонового диальдегида по общепринятым методикам.

Результаты, полученные в ходе данного исследования, представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

**Характеристика уровня активности каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) крови у коз зааненской породы в зависимости от продуктивности ( $M \pm m$ ,  $n = 90$ )**

Продуктивность	Каталаза, ед. Баха	СОД, ед. белка/мин
Низкая (менее 600 кг в год)	1,58±0,5	15,2±1,3
Средняя (600-800 кг в год)	2,2±0,75	14,3±1,2
Высокая (свыше 800 кг в год)	5,45±1,25*	20,5±3,80*

\*  $P < 0,05$  при сравнении с контрольной группой коз со средней степенью удоя.

Таблица 2

**Характеристика уровня диеновых конъюгатов, диенкетонов  
и малонового диальдегида крови у коз зааненской породы  
в зависимости от продуктивности (M±m, n=90)**

Продуктивность	Диеновые конъюгаты, ед.	Диенкетон, ед.	Малоновый диальдегид, мкмоль/л
Низкая (ниже 600 кг в год)	0,08±0,01	0,10±0,01	2,75±0,30
Средняя (600-800 кг в год)	0,09±0,01	0,17±0,03	3,30±0,4
Высокая (свыше 800 кг в год)	0,11±0,02*	0,18±0,02*	5,50±0,25*

\* P < 0,05 при сравнении с контрольной группой коз со средней степенью удоя.

Изучение зависимости состояния антиоксидантного статуса от продуктивности коз зааненской породы показало, что у животных с высокой продуктивностью наблюдается максимальная интенсивность процессов свободнорадикального окисления, что приводит к развитию у них окислительного стресса. При оценке уровня активности ферментов-антиоксидантов выявлено, что активность их также повышается. Это указывает на компенсацию усиленных у данных животных процессов свободнорадикального окисления. Для решения проблемы возникновения компенсированного окислительного стресса высокопродуктивных животных, в частности высокоудойных коз, рекомендовано экзогенное применение антиоксидантов.

### Литература

1. **Козицына А.И.** Профилактическое применение «Элитокса» у крупного рогатого скота / А.И. Козицына, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – №3. – С. 152-154.
2. **Макар З.Н.** Физиологические механизмы взаимосвязи кровоснабжения и метаболизма молочной железы у жвачных // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2020. – №4. – С. 27-44.
3. **Новопашина С.И.** Продуктивные и биологические показатели молочных коз разных генотипов / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, Е.И. Кирилова и др. // С.-х. журнал. – 2017. – №10. – С. 87-91.



4. **Ремизова Е.В.** Морфометрическая характеристика сосков молочной железы лактирующих коз в динамике / Е. В. Ремизова, Л. П. Соловьёва // Уч. записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – №3. – С. 57-61.

5. Antioxidant system characteristics in Saanen goats depending on performance / P.D. Bokhan, A.A. Bakhta, L.Y. Karpenko [et al.] // Journal of Animal Science. – 2020. – Volume 98, Issue Supplement 4. – P. 461-462.

УДК 619:616.596:636.22/.28:615.454.1

[andenko1996@mail.ru](mailto:andenko1996@mail.ru)

## **Заживление гнойно-некротических язв мякиша у коров на фоне аппликаций коллагеновых мазей**

**В.И. Анденко**, ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»  
(г. Курск)

**Аннотация.** *Изучена динамика заживления гнойно-некротических язвенных дефектов мякиша у коров при аппликациях двух опытных образцов мазей на коллагеновой основе: первый – аналог мази «Левомеколь», второй – без антибиотиков с дезинфектантом нового поколения для очистки копытца «Кемистэп+». По результатам исследований установлено, что динамика сокращения площади гнойно-некротических язв мякиша на третьи и десятые сутки при использовании коллагеновой мази с дезинфектантом «Кемистэп+» была больше соответственно на 3,55 и 3,27%, чем при аппликациях на аналогичные язвенные дефекты тканей пальцев коллагеновой мази-аналога «Левомеколь», а индекс эпителизации выше соответственно на 6,92 и 5,53%.*

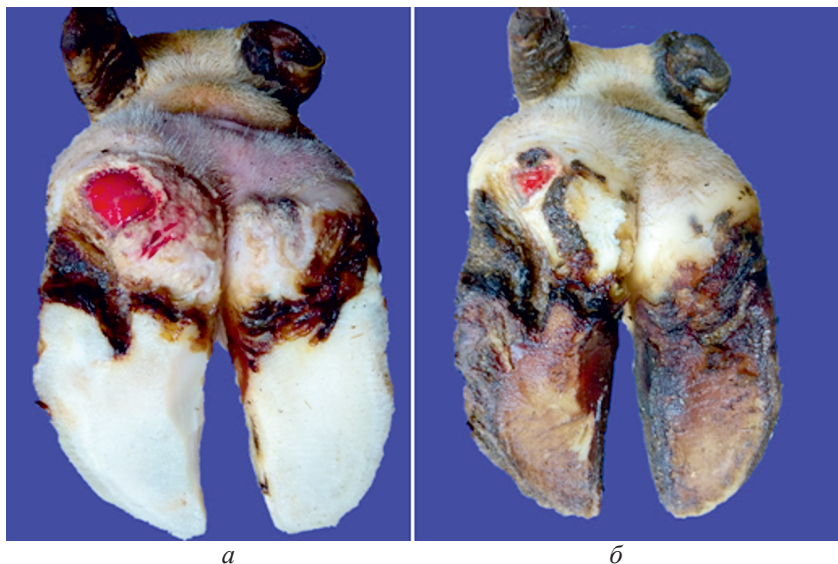
Высокая степень бактериального загрязнения поверхности тела животных в условиях крупных специализированных животноводческих комплексов приводит к массовому распространению хирургии

ческой инфекции и развитию большого количества гнойно-некротических осложнений [1, с. 196]. Кроме того, повсеместное и целесообразное применение антибактериальных мазевых препаратов способствует повышению резистентности возбудителей гнойной хирургической инфекции [2, с. 116]. Данные обстоятельства диктуют острую необходимость поиска и разработки новых многокомпонентных мазевых средств, обладающих широким спектром антисептического действия и высокой регенерирующей способностью [3, с.71]. Поэтому разработка и апробация новых антисептических препаратов в ветеринарной хирургии является актуальным и практико-ориентированным научным направлением [4, с. 157]. В связи с этим считали целесообразным изготовить опытные образцы коллагеновых антисептических мазей и испытать их в лечении гнойно-некротических язв тканей мякиша у коров, описав динамику заживления.

Объектом исследования был крупный рогатый скот, содержащийся в условиях молочно-товарных ферм АО «Учхоз «Знаменское», у которых в ходе ортопедической диспансеризации были диагностированы гнойно-некротические язвенные дефекты в области мякишной подушки. Предмет исследования – планиметрические сведения динамики их заживления на фоне аппликаций мазей на коллагеновой основе. На первом этапе изготавливали опытный образец коллагеновой мази – аналога мази «Левомеколь», на втором – мазь на коллагеновой основе с дезинфектантом. На третьем этапе изготовленные мази апробировали в лечении гнойно-некротических язв мякиша на больных животных, ранее подвергнутых ортопедической диспансеризации, для чего сформировали по принципу аналогов две подопытные группы животных по пять голов в каждой. В первой группе проводили аппликации первого опытного образца коллагеновой мази, во второй – второго. В процессе производственной апробации лекарственных средств проводили учёт динамики заживления гнойно-некротических, используя методики Л.Н. Поповой. В последующем полученные цифровые сведения подвергали математической обработке и сравнительной оценке.

Сравнительная оценка динамики заживления гнойно-некротических язв мякиша свидетельствовала, что в первой подопытной

группе площадь язвенных дефектов в среднем по группе на третьей сутки аппликации коллагенового аналога мази «Левомеколь» уменьшалась на  $282,40 \pm 87,94 \text{ мм}^2$ , с  $460,00 \pm 83,07 \text{ мм}^2$  до  $177,60 \pm 18,08 \text{ мм}^2$  (рис. 1).



*Рис. 1. Заживление гнойно-некротической язвы мякиша у коровы на фоне аппликаций коллагенового аналога мази «Левомеколь»: а – на третьи сутки курации; б – на десятые сутки курации*

На седьмые сутки апробации площадь язв мякиша у животных первой подопытной группы уменьшилась на  $132,60 \pm 8,98 \text{ мм}^2$  (до размеров  $44,80 \pm 18,61 \text{ мм}^2$ ), а к десятым суткам курации – на  $35,40 \pm 17,24 \text{ мм}^2$  (до  $7,40 \pm 2,01 \text{ мм}^2$ ). Рассчитанный индекс эпителизации в первой курируемой подопытной группе коров, показал, что на третьи сутки курации он составлял  $51,50 \pm 12,37 \text{ мм}^2$ , на седьмые –  $77,73 \pm 7,29 \text{ мм}^2$ , на десятые –  $73,99 \pm 7,13 \text{ мм}^2$ . Аналогичные исследования, проведенные во второй подопытной группе, где применялась коллагеновая мазь с дезинфектантом «Кемистэп+», позволили определить, что на третьи сутки язвенные дефекты уменьшились в среднем на  $292,80 \pm 83,07 \text{ мм}^2$  (до  $167,00 \pm 15,40 \text{ мм}^2$ ). В дальнейшем тенденция сокращения пло-

щади гнойно-некротических язвенных дефектов мякиша сохранялась и к седьмым суткам они уменьшились на  $121,20 \pm 11,05 \text{ мм}^2$  (до размеров  $45,80 \pm 14,01 \text{ мм}^2$ ), к десятым – на  $36,60 \pm 11,69 \text{ мм}^2$  (до  $9,20 \pm 2,42 \text{ мм}^2$ ) (рис. 2).

*а**б*

*Рис. 2. Заживление гнойно-некротической язвы мякиша у коровы на фоне аппликаций коллагеновой мази с дезинфектантом:  
а – на третьи сутки курации; б – на десятые сутки*

Индекс эпителизации в данной курируемой группе в соответствующие сроки учета равнялся на третьи сутки –  $55,33 \pm 10,57$ , на седьмые –  $74,32 \pm 6,37$ , на десятые –  $78,32 \pm 2,08$ . В целом, коллагеновая мазь с дезинфектантом оказывала более эффективное воздействие на динамику заживления гнойно-некротических язвенных дефектов.

### Литература

1. Толкачёв В.А., Коломийцев С.М., Бледнов А.И. и др. Распространённость и взаимосвязь гнойно-некротических поражений тканей пальцев и акушерско-гинекологических заболеваний у коров в условиях привязного содержания // Вестн. Курской ГСХА. – 2015. – № 8. – С. 196-198.

2. **Елисеев А.Н., Толкачёв В.А., Болдырев Д.Н.** Эффективность лечения гнойно-некротических язв тканей пальцев у коров гидрофильными мазями // Вестн. Курской ГСХА. – 2018. – № 3. – С. 116-124.

3. **Елисеев А.Н., Коломийцев С.М., Бледнов А.И.** и др. Комплексный метод лечения гнойно-некротических поражений тканей у молодняка крупного рогатого скота // Вестн. Курской ГСХА. – 2013. – № 9. – С. 71-74.

4. **Елисеев А.Н., Коломийцев С.М., Толкачёв В.А.** и др. Гнойно-гнилостные и гнойно-некротические поражения тканей пальцев у коров в условиях фермерских хозяйств, коррекция // Вестн. Курской ГСХА. – 2015. – № 7. – С. 157-162.

---

УДК 619:615.036:615.217:6311

*paraev-radii@mail.ru*

### **Исследование состояния и функциональных возможностей систем организма лошадей при использовании адреналиновой нагрузки**

***Р.М. Панаев***, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия  
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»  
(г. Казань)

**Аннотация.** *Представлена динамика изменений некоторых физиологических показателей, по которым дана оценка состояния систем кровообращения, дыхания и поддержания температуры тела у лошадей при функциональной нагрузке адреналином.*

**Цель исследований** – определение функциональных возможностей вышеуказанных систем в постнатальном онтогенезе у лошадей русской рысистой породы.

Поддержание оптимального метаболизма в организме животных в связи с постнатальным ростом и влияниями факторов окружающей и внутренней среды обеспечивается благодаря механизму взаимосвязи их с интенсивностью процессов синтеза, депонирования и инактивации некоторых биогенных аминов, таких как адреналин.

Характер приспособительных реакций и адаптивные возможности систем организма во многом определяются степенью совершенства регуляторных механизмов, в том числе адренергической системы, его функциональной активностью, способностью к адекватным реакциям при изменении условий среды [2].

Проведенные исследования [1] показали, что функциональная активность адренергической системы (АЕС), механизмов синтеза, депонирования и инактивации адреналина у лошадей закономерно изменяется с возрастом.

В доступной литературе недостаточно сведений о характере, величине и длительности реакции систем кровообращения, дыхания и поддержания температуры тела у лошадей на адреналиновую нагрузку.

В этой связи в целях определения закономерностей и особенностей постнатального становления функциональных возможностей систем у лошадей представлялось ценным определить особенности их реакции в разные возрастные сроки при адреналиновой нагрузке.

**Материалы и методы.** Эксперименты проводились на базе коневодческих хозяйств Республики Татарстан и кафедры физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ» на лошадях русской рысистой породы в возрасте 1,5; 6 и 15 лет.

Состояние систем кровообращения, дыхания и поддержания температуры тела животных оценивали, соответственно по количеству сердечных сокращений, дыхательных движений в минуту и температуре тела, функциональные возможности – по характеру, степени и длительности изменений количества сердечных сокращений, дыхательных движений в минуту, температуры тела (в прямой кишке) у лошадей разного возраста при нагрузках адреналином.

**Результаты исследований.** Эксперименты проводились на лошадях в возрасте 1,5; 6 и 15 лет, сформированных в группы по шесть животных ( $n = 6$ ). Для активации АЕС им подкожно в область лопат-

ки вводили адреналин в дозе 0,002 мг/кг массы тела. Для нагрузок использовали 0,1%-ный раствор адреналина-гидрохлорида.

Характер, степень и продолжительность изменений состояния систем кровообращения, дыхания и поддержания температуры тела у лошадей определяли через 20, 40, 60, 90, 150, 180 и 360 мин после однократного подкожного введения адреналина.

Установлено, что у лошадей всех исследованных возрастов направленная активация АЕС, вызванная нагрузкой адреналином, сопровождается закономерными и взаимосвязанными реакциями систем кровообращения, дыхания и поддержания температуры тела. Степень и продолжительность этих реакций у лошадей 1,5-, 6- и 15-летнего возраста неодинакова.

У 1,5-летних жеребят в ответ на нагрузку адреналином в дозе 0,002 мг/кг массы тела к 20-й минуте количество сердечных сокращений, дыхательных движений и температура тела увеличиваются соответственно на 20,1; 22,3 и 0,7 % ( $P < 0,05$ ). К концу шестого часа величина всех исследованных показателей возвращается к доопытному уровню. Реакция длится 6 ч.

У шестилетних лошадей в ответ на такую же активацию АЕС наблюдаются похожие по характеру, но менее продолжительные реакции систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела. В ответ на нагрузку адреналином в дозе 0,002 мг/кг массы тела к 20-й минуте количество сердечных сокращений, дыхательных движений и температуры тела у них увеличиваются, соответственно на 18,8; 25,1 и 0,6 % ( $P < 0,05$ ). Уже через 2,5 ч величина всех исследованных показателей возвращается к доопытному уровню. Реакция длится 2,5 ч.

У 15-летних лошадей в ответ на аналогичную нагрузку адреналином наблюдаются похожие по характеру, но более выраженные и менее продолжительные, чем у 1,5- и 6-летних лошадей, реакции систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела. В ответ на нагрузку адреналином в дозе 0,002 мг/кг массы тела к 20-й минуте количество сердечных сокращений, дыхательных движений и температуры тела у них повышаются соответственно на 24,5; 26,8 и 1,1 % ( $P < 0,05$ ). К концу второго часа величины всех показателей восстанавливаются до опытного уровня. Реакция длится 2 ч.

## Заключение

Исследования показали, что у лошадей 1,5-, 6- и 15-летнего возраста направленная активация АЕС, вызванная введением адреналина в дозе 0,002 мг/кг массы тела, сопровождается закономерными и согласованными, неодинаковыми по степени и длительности реакциями систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела, проявляющимися увеличением количества сердечных сокращений, дыхательных движений в минуту, температуры тела. Эти факты свидетельствуют об участии АЕС в регуляции обмена веществ, структурно-функционального состояния вышеназванных систем у лошадей.

Судя по характеру, степени и продолжительности изменений величин физиологических констант в ответ на нагрузки адреналином, у 1,5-летних жеребят лабильность и функциональные возможности систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела и механизма адреналиновой регуляции их состояния низкие. У лошадей становление функциональных возможностей систем кровообращения, дыхания, поддержания температуры тела и механизмов адреналиновой регуляции их состояния происходит в постнатальном периоде и завершается к 6-летнему возрасту.

Таким образом, метод адреналиновой нагрузки позволяет качественно и количественно оценить функциональные возможности систем кровообращения, дыхания и поддержания температуры тела и механизмов адреналиновой регуляции их состояния у лошадей в постнатальном периоде.

## Литература

1. **Папаев Р.М.** Принцип взаимосвязи функциональной активности серотонин- и адренергической систем у лошадей в постнатальном периоде онтогенеза / Р.М. Папаев, В.А. Гудин // Ветеринарная медицина домашних животных: сб. ст. / Под ред. проф. Р.Х. Раилова. – Казань: Печатный двор, 2011. – Вып. 8. – С. 119-121.

2. **Чинкин А.С.** Соотношение адреналин: норадреналин и альфа-: бета-адренорецепторы в миокарде и адренергические хроно – и инотропные реакции при экстремальных состояниях и адаптации // Наука и спорт: современные тенденции. – 2014. – № 3. – Т. 4. – С. 10.



## Влияние препарата Аргодез на эмбриональное развитие цыплят яичного кросса

*Е.М. Цыганков, А.А. Менькова*, ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный аграрный университет»  
(г. Брянск)

**Аннотация.** *Изучен актуальный вопрос эмбрионального развития цыпленка, при применении дезинфицирующего средства для предынкубационной обработки инкубационных яиц. По результатам биологического контроля в процессе инкубации яиц установлено повышение выводимости яиц и вывода цыплят за счет снижения пороков инкубации.*

Промышленное птицеводство характеризуется высокой концентрацией поголовья. Это значительно увеличивает воздушную обсеменённость микроорганизмами инкубаториев, производственных помещений и территории вокруг них [1, 2, 3, 4].

**Цель исследований** заключается в оценке влияния препарата Аргодез на эмбриональное развитие цыплят яичного кросса Ломанн-Браун.

**Задачи:** установление влияния предынкубационной обработки яиц препаратом Аргодез на эмбриональное развитие и экономическая оценка эффективности и целесообразности его применения в условиях промышленной технологии [5].

**Материалы и методы исследований.** С целью определения эффективности использования препарата Аргодез на эмбриональное развитие в процессе инкубации в период с 2014 по 2018 г. проводился научно-хозяйственный эксперимент в условиях ПАО «Снежка» (Брянская область, Брянский район, пос. Путевка). Изучалось влияние препарата Аргодез на биологический контроль в процессе инкубации.

Для проведения научно-производственного опыта инкубационные яйца отбирали методом аналогов. Лотки с яйцами контрольной

группы подвергали однократной обработке раствором Дезолайна-Ф, а для обработки лотков яиц опытных групп использовали препарат Аргодез (табл. 1).

Таблица 1

**Схема опыта**

Группы	Препарат, его концентрация, расход	Способ обработки	Число заложённых яиц, шт.
Первая (контрольная)	Дезолайн-Ф, 2 %, 5 мл/м <sup>3</sup>	IGEBA Unipro-5	680
Вторая (опытная)	Аргодез, 0,01 % 1 мл/м <sup>3</sup>		680

На основании проведенных научно-производственных опытов было отмечено позитивное влияние препарата Аргодез на эмбриональное развитие цыплят.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты биологического контроля после обработки инкубационных яиц препаратом Аргодез при различной норме расхода препарата представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты биологического контроля после применения препарата Аргодез**

Показатели	Группы	
	первая (контрольная)	вторая (опытная)
Неоплодотворенные яйца, %	5,90±0,41	4,8±0,74
±п.п. к контролю	-	-1,1
Кровяные кольца, %	5,40±0,52	2,10±0,45**
±п.п. к контролю	-	-3,3
Замершие, %	3,50±0,50	2,30±0,37
±п.п. к контролю	-	-1,20
Задохлики, %	3,40±0,37	2,30±0,45
±п.п. к контролю	-	-1,1
Слабые и калеки, %	1,80±0,25	1,02±0,13
±п.п. к контролю	-	-0,78
Выводимость яиц, %	83,30±0,87	90,68±1,18***
±п.п. к контролю		7,38
Вывод цыплят, %	80,00±0,94	87,50±1,33***
±п.п. к контролю		-7,5

В результате биологического контроля (табл. 2) было установлено, что препарат Аргодез оказал влияние на достоверное снижение в опытной группе яиц с категорией «кровяное кольцо» – на 3,3 п.п (\*\* $p < 0,01$ ), также отмечено снижение количества яиц категории «замершие» и «задохлики» соответственно на 1,2 п.п. 1,1 п.п., что привело к повышению выводимости яиц и вывода цыплят соответственно на 7,38 п.п. и 7,5 п.п. по отношению к контрольной группе. Это, вероятнее всего, связано с более активным воздействием бактерицидных свойств препарата на микробные клетки, что привело к активизации воздухообмена внутри яйца.

В результате предынкубационной обработки яиц во второй опытной группе отмечено достоверное повышение выводимости яиц на 7,38 п.п и вывода цыплят – на 7,50 п.п.

### Заключение

Таким образом, использование препарата Аргодез, для предынкубационной обработки яиц позволяет увеличить выводимость яиц, вывод цыплят и снизить себестоимость цыпленка.

В целях повышения выводимости яиц и вывода цыплят рекомендуем для предынкубационной обработки яиц применять препарат Аргодез 0,01%-ной концентрации при норме расхода – 1 мл/м<sup>3</sup> с экспозицией 20 мин.

### Литература

1. **Заболоцкая А.А.** Применение аэрозольного дезинфектанта «АлкоПерит» в промышленном птицеводстве / Заболоцкая А.А., Волков М.Ю., Заболоцкая Т.В. // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: сб. науч. тр., посвящ. 95-летию МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. – 2014. – С. 109-110.

2. **Заболоцкая А.А.** Противомикробная эффективность аэрозольного дезинфектанта «АлкоПерит» / Заболоцкая А.А., Волков М.Ю., Заболоцкая Т.В. // Матер. IX Междунар. науч.-практ. конф «Теоретические и практические аспекты развития научной мысли: медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, биологические науки, химические науки». – 2015 – № 3(9). – С. 87-88.

3. **Заболоцкая А.А.** Эффективность дезинфицирующего препарата «АлкоПерит» в промышленных птицеводческих комплексах. // Вет. медицина. – 2012. – № 3-4. – С. 40-42.

4. **Заболоцкая Т.В.** Выбор оптимальной концентрации дезинфицирующего средства «АлкоПерит» для аэрозольной дезинфекции в присутствии животных / Заболоцкая Т.В., Штауфен А.В. // Материалы конференции – школы молодых ученых «Достижение и перспективы супрамолекулярной и биологической химии в биомедицине и сельском хозяйстве». – М., 2017. – С. 88-89.

5. **Казими́рова Т.А.** Активизация инноваций в АПК Брянской области / Казими́рова Т.А., Лебедько Л.В. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. IX Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 249-254.

---

УДК 591.4+599.73

sakhboy95@gmail.com

## **Морфологические особенности строения семенников и их придатков, участвующих в сперматогенезе у самцов косули сибирской**

**И.Е. Сосновский**, ФГБОУ ВО «Дальневосточный  
государственный аграрный университет»  
(г. Благовещенск)

**Аннотация.** *Снижение репродуктивных качеств у животных является актуальной проблемой не только ветеринарной, но и в целом биологической. В последние годы на территории Амурской области наблюдается постепенное снижение численности популяции косули сибирской. Для решения данной проблемы необходимо знать морфогистологические особенности строения основных репродуктивных органов у самцов данного вида. Целью исследования является изучение особенностей морфогистологического строения семенников и их придатков, участвующих в процессе сперматогенеза,*

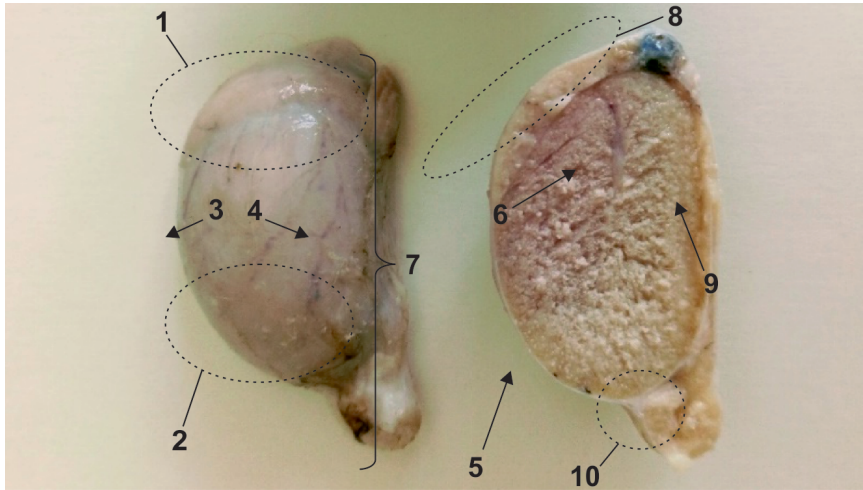
*у амурской популяции косули. В связи с тем, что в данном регионе косуля является сезонным производителем, процесс сперматогенеза в извитых семенных канальцах начинается в мае. Основной пик формирования сперматозоидов отмечается в июле-августе. По окончании гона наступает процесс инволюции семенников с полным прекращением сперматогенеза, но некоторое количество мужских половых клеток можно обнаружить в придатке семенника.*

**Введение.** В современной биологии рассматриваются вопросы нарушения и снижения репродуктивных качеств преимущественно в сельскохозяйственном животноводстве без учета фактов патологических изменений в органах полового аппарата у диких промысловых животных. На основании данных Амурского управления по охране животного мира в начале 1990-х годов, указанная территория являлась ареалом для 135000 особей косули сибирской, однако, в 2020 г. данный показатель составил – 61503 особи. Для решения проблемы, связанной со снижением численности амурской популяции косуль, необходимо знать морфогистологические особенности строения основных репродуктивных органов внутренней секреции, в которых происходит процесс развития мужских половых клеток.

**Цель исследования** – изучение особенностей морфогистологического строения семенников и их придатков, участвующих в процессе сперматогенеза у самцов косули сибирской.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования являлись 24 самца косули сибирской в возрасте от года до 6 лет, предоставленные в научно-исследовательскую лаборатория Судебной ветеринарной экспертизы и патоморфологии в период 2018-2019 гг. Отобранный материал (семенники и их придатки) фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина в течение 10 суток. Для приготовления гистологических срезов проводили обезвоживание материала, его заливка осуществлялась в парафин. Срезы готовили на санном микротоме. Окраска препаратов – гематоксилином и эозином. Для гистологического анализа использовали: микроскоп модели Микромед (максимальное увеличение 720 х). Для апробации результатов воспользовались библиографическими источниками [1, 2, 3, 4, 5].

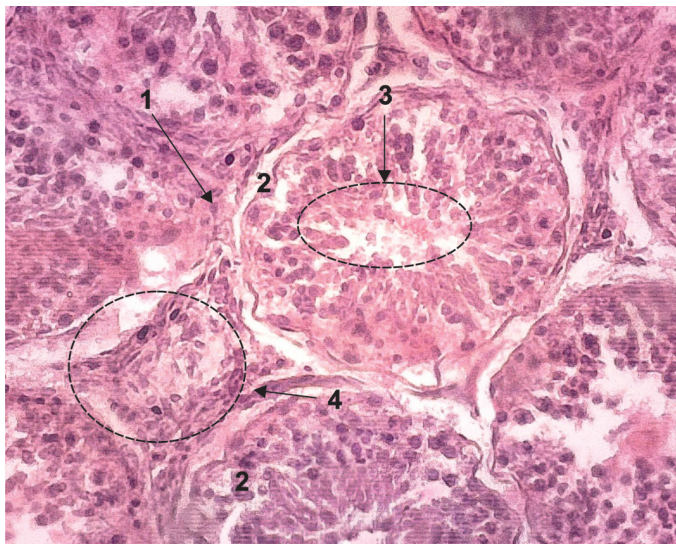
**Результаты исследований и их обсуждение.** Семенники (тестикулы) – парные железы репродуктивной системы самцов, вырабатывающие половые клетки (сперматозоиды). Придаток семенника – это структура, располагающаяся на семеннике и участвующая в накоплении и продвижении сперматозоидов. Морфологическая структура органа представлена на рис. 1.



*Рис. 1. Строение семенника и его придатка у косули сибирской:*

- 1 – головчатый конец; 2 – хвостовой конец;  
3 – свободный краниальный край; 4 – каудальный придаточный край;  
5 – белочная оболочка; 6 – средостение; 7 – придаток семенника;  
8 – головка придатка; 9 – тело придатка; 10 – хвост придатка*

У косули семенник овально-бобовидной формы, на нем различают: головчатый конец, расположенный дорсально, хвостовой – расположенный вентрально; свободный краниальный край; каудальный придаточный край. Снаружи орган покрыт белочной оболочкой, а от головного конца, вращая в толщу семенника, данная оболочка образует средостение. На придатке семенника различают: головку, которая локализуется у одноименного конца семенника; тело, лежащее вдоль каудального края; хвост, расположенный вентрально. Гистологическое строение семенника изображено на рис. 2.



*Рис. 2. Гистологическое строение семенника косули сибирской (увеличение: ок.  $\times 18$  об.  $\times 10$ ; окраска гематоксилин и эозин):*  
1 – собственная оболочка; 2 – эпителиоспермальный слой;  
3 – просвет извитого семенного канальца;  
4 – интерстиций с клетками Лейдига

Внутри семенник разделен на дольки. В одной дольке находятся в многократно сложенном состоянии извитые семенные канальца, которые участвуют в процессе образования сперматозоидов. Извитой семенной каналец состоит из собственной оболочки, состоящей из волокнистого слоя и базальной мембраны; эпителиосперматогенного слоя, в состав которого входят гонациты на различных этапах сперматогенеза; просвета – пространства в центре извитого семенного канальца, в котором находятся сперматозоиды. Между канальцами лежит соединительная интерстициальная ткань с клетками Лейдига, продуцирующими тестостерон, а также кровеносные сосуды. Извитые семенные канальца сходятся возле средостения, сливаются и переходят в семявыносящие пути, состоящие из прямых, выносящих канальцев и сети. Скопление сперматогенной жидкости, образованное в тестикуле, продвигается через семенные канальца

и попадает в выносящие каналцы головки придатка семенника. Затем по протоку придатка жидкость направляется в хвост и выходит из него в семявыносящий проток. Отличительной особенностью выносящих каналцев придатка семенника является неровность контура, обусловленная двумя группами высоких реснитчатых и низких кубических эпителиальных клеток, которые чередуются между собой. Оболочка протока хвоста придатка представлена адвентициальным и мышечным слоями, а также однослойным, многорядным, столбчатым эпителием, придающим протоку придатка ровный контур просвета.

Отличительной особенностью самцов косули сибирской является сезонное сперматогенное развитие гонацитов в семенниках. Запуск формирования сперматозоидов у косули, обитающей на территории Амурской области, начинается в мае. Однако в указанный период мужские половые клетки в семенниках обнаруживаются в единичном количестве. Пик формирования сперматозоидов у самцов наступает одновременно с наступлением гона, т.е. в июле-августе. Начиная с сентября по октябрь в придатках семенников наблюдается уменьшение созревших сперматозоидов и увеличение еще несформировавшихся форм. Однако в каналцах придатка семенника по окончании гона могут оставаться скопления сперматозоидов, следовательно, что удачное оплодотворение самок с сентября по октябрь теоретически возможно.

### Заключение

Морфогистологические структуры семенников и их придатков у косули сибирской соответствуют общепринятому строению. Процесс сперматогенеза в извитых семенных каналцах начинается в мае. Основной пик формирования сперматозоидов отмечается в июле-августе. По окончании гона наступает процесс инволюции семенников с полным прекращением сперматогенеза, но некоторое количество мужских половых клеток можно обнаружить в придатке семенника.

### Литература

1. **Авдеенко В.С.** Ветеринарная андрология: учеб. пособ. / В.С. Авдеенко, С.В. Федотов. — СПб: Лань, 2019. — 308 с. — // ЭБС Лань: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115500>.



2. Особенности строения и физиологии полового аппарата животных: учеб. пособ. / В.Я. Никитин, Н.А. Писаренко, В.С. Скрипкин и др. / Ставропол. гос. аграр. ун-т. – Ставрополь: АГРУС, 2015. – 97 с.

3. **Kozioł K, Koziorowski M.** Morphological defects of epididymal spermatozoa in male roe deer (*Capreolus capreolus*) during the reproductive season. *Pol J Vet Sci.* 2015;18(3):565–572. doi:10.1515/pjvs–2015–0073

4. **Martinez-Pastor F, Guerra C, Kaabi M,** et al. Season effect on genitalia and epididymal sperm from Iberian red deer, roe deer and Cantabrian chamois. *Theriogenology.* 2005; 63(7): 1857-1875. doi:10.1016/j.theriogenology.2004.08.006.

5. **Pintus E, Ros-Santaella JL, Garde JJ.** Beyond Testis Size: Links between Spermatogenesis and Sperm Traits in a Seasonal Breeding Mammal. *PLoS One.* 2015;10(10):e0139240. Published 2015 Oct 2. doi:10.1371/journal.pone.0139240.

---

УДК 636.2.033: 636.082.265

*sergi.v.charli@gmail.com*

## **Откормочные качества бычков герефордской, казахской белоголовой пород и их помесей в условиях промышленной технологии**

**С.В. Чаргеишвили,** ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия»  
(г. Тверь)

**Аннотация.** Рассмотрены показатели роста и развития бычков герефордской, казахской белоголовой пород и их помесей первого поколения. Исследования показали, что живая масса помесей в 12-месячном возрасте была выше в сравнении со сверстниками герефордской породы на 16,6 кг, или 10,1%, казахской белоголовой породы – на 48,1 кг, или 31,8%. По показателям роста и развития помеси первого поколения герефордской и казахской белоголовой пород превос-

*ходили своих чистокровных сверстников. Однако скороспелость и живая масса при рождении у помесей была ниже, чем у сверстников.*

Одним из существенных факторов повышения объемов производимой говядины является использование промышленного скрещивания маточного поголовья с производителями высокоинтенсивных пород мясного направления продуктивности [2].

Переход на конкурентоспособное производство говядины невозможен без использования высокопродуктивных специализированных пород, адаптированных к конкретным условиям разведения [1, 4].

Анализируя основные аспекты мясной продуктивности бычков герефордской, казахской белоголовой пород и их помесей, можно сделать вывод, что эти животные характеризуются большим потенциалом роста живой массы, высокими количественными и качественными показателями продуктивности. Следует отметить, что бычки герефордской породы и помеси с казахской белоголовой породой отличались большей мясной продуктивностью по сравнению с животными казахской белоголовой породы. В дальнейшем это необходимо учитывать при организации производства говядины в хозяйствах [3].

Объектом исследований послужили бычки-аналоги герефордской (I группа), казахской белоголовой породы (II группа) и их помеси первого поколения (III группа), разводимые в одном из хозяйств Тверской области.

Нами определялись показатели роста и развития бычков в периоды от рождения до 15 месяцев (табл. 1).

Исследования показали, что живая масса помесей в 12-месячном возрасте была выше по сравнению со сверстниками герефордской породы на 16,6 кг, или 10,1%, казахской белоголовой – на 48,1 кг, или 31,8%. Однако возраст отъема у помесей составлял в среднем 6,8 месяцев, что на 0,3 месяца больше по сравнению со сверстниками герефордской породы и на один месяц – со сверстниками казахской белоголовой породы. Таким образом, по показателю живой массы помеси превалировали, однако уступали своим сверстникам по скороспелости.

Таблица 1

**Показатели роста и развития бычков**

Группа (порода)	Число голов	Живая масса				Возраст отъема, месяцы
		при рождении	6 месяцев	12 месяцев	15 месяцев	
I герефордская	110	33,5±0,1	182,7±1,3	313,2±2,2	391,1±2,5	6,5±0,06
II казахская белоголовая	110	34,5±0,1	151,2±0,5	271,2±0,9	330,0±1,3	5,8±0,09
III помеси F <sub>1</sub>	50	32,9±0,2	199,3±0,4	348,6±0,5	422,5±0,6	6,8±0,07

При выращивании бычков важное значение имеют приросты живой массы, по этим показателям можно судить о прижизненной мясной продуктивности и эффективности использования корма табл. 2.

Таблица 2

**Показатели приростов бычков**

Группа (порода)	Число голов	Средний показатель прироста		
		среднесуточный, г	абсолютный, кг	относительный, %
I герефордская	110	869±71	23,1±0,18	113,9±0,30
II казахская белоголовая	110	734±36	19,7±0,11	116,0±0,23
III помеси F <sub>1</sub>	50	940±16	24,9±0,07	112,9±0,4

Анализ показал, что среднесуточный прирост в среднем у помесей (III группа) составил 940 г, что на 71 г, или 8,2%, выше, чем у бычков первой группы и на 206 г, или 28,1%, – второй группы. Абсолютный прирост у бычков третьей группы был 24,9 кг, что соответственно на 1,8 кг и 5,2 кг больше в сравнении с первой и второй группами. Относительный прирост помесей был несколько ниже в сравнении со сверстниками за счет меньшей живой массы при рождении.

Таким образом, по показателям роста и развития помеси первого поколения герефордской и казахской белоголовой пород превосходили своих чистокровных сверстников. Однако скороспелость и живая масса при рождении у помесей была сравнительно ниже сверстников.

### Литература

1. Каюмов Ф.Г., Шевхужев А.Ф. Состояние и перспективы развития мясного скотоводства в России // Зоотехния. – 2016. – № 11. – С. 2-6.
2. Кулинцев В.В., Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р., Улимбашев М.Б. Откормочные и убойные качества бычков при выращивании по технологии мясного скотоводства // Зоотехния. – 2020. – № 3. – С. 17-21.
3. Сударев Н.П., Абылкасымов Д., Воронина Е.А., Голубева А.В., Асянин В.В. Мясная продуктивность бычков герефордской, казахской белоголовой пород и их помесей в условиях Тверской области // Вестн. мясного скотоводства. – 2014. – №2 (85), – С. 30-33.
4. Shevhuzhev A.F., Belik N.I, Smakuev D.R. Changing cows productivity by influence yeast culture // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2016. Т. 7. – № 4. – P. 430-434.

---

УДК 619:618.14-002:636.2.034  
*meshcheryakova-vika@mail.ru*

### Разработка способа лечения эндометрита у коров, исключающего применение антибиотика

*В.А. Гальченко*, ФГБОУ ВО «Волгоградский  
государственный аграрный университет»  
(г. Волгоград)

**Аннотация.** *Исследованиями выявлено, что в крупных животноводческих хозяйствах для лечения эндометрита у коров используют антибиотики, основными недостатками которых являются:*

*развитие бактериальной резистентности, высокая стоимость и ослабление механизмов защиты матки. В качестве альтернативной терапии в данном исследовании использовалось эндонодулярное введение иммуностимуляторов. Лимфотропное введение позволяет обеспечить доставку лекарственных препаратов непосредственно к очагу воспаления, улучшить микроциркуляцию матки и яичников, а также уменьшить неблагоприятное лекарственное воздействие на организм животного за счет снижения суточной и курсовой дозы препаратов.*

В настоящее время лечение эндометрита с помощью антибиотиков достигло определенного успеха, но несоответствие скорости выздоровления, высокая стоимость лечения, удаление молока после антибиотикотерапии являются очевидными недостатками их применения. Кроме того, антибиотики заметно разрушают фагоцитарную активность полиморфноядерных лейкоцитов, отвечающих за поддержание неспецифической защиты матки [2, 3]. В связи с чем существует острая необходимость поиска альтернативной терапии для лечения инфекций матки путем активации естественного защитного механизма в матке. Перспективы использования определенных неспецифических иммуномодуляторов в терапевтическом протоколе при эндометрите рассматриваются в настоящем исследовании [1].

**Цель работы** – разработка высокоэффективной терапии эндометритов у коров, заключающейся в доставке иммуномодуляторов непосредственно в очаг воспаления по лимфатической системе и исключении из схемы лечения антибиотиков.

**Материалы и методы.** Производственные опыты проводились в условиях хозяйства ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области в период 2018-2019 гг. на коровах чёрно-пестрой породы с голштинизацией. Диагноз «эндометрит» ставился комплексно с учетом анамнестических данных, клинических признаков, вагинального и ректального исследований, результатов УЗИ.

Для изучения терапевтической эффективности эндолимфатического введения иммуностимулирующего препарата и сравнения его со схемой лечения скрытого эндометрита хозяйства сформировали опытную и контрольную группы по 15 голов в каждой.

Выбор метода лечения в опытной группе осуществлен на основе полученного патента на изобретение № 2663051 «Способ прямой лимфотропной терапии при эндометритах у коров», при этом был исключен антибиотик и эндодулярно вводился только иммуномодулятор. Введение лекарственных препаратов лимфотропным путем при терапии коров, больных эндометритом, позволяет воздействовать непосредственно на патологический очаг воспаления, различные инфекционные агенты, их токсины и продукты распада тканей в непосредственной близости к очагу воспаления, препятствуя массивной диссеминации возбудителей и их токсинов в организме. Наиболее удобными для эндолимфатического введения лекарственных препаратов, по нашему мнению, являлись лимфатические узлы коленной складки, так как они расположены поверхностно и более доступны для исследования. Узлы располагаются в толще коленной складки перед напрягателем широкой фасции бедра и имеют длину от 6 до 12 см.

В качестве иммуномодулятора использовали Ронколейкин, который вводили один раз в сутки в половинной суточной дозе в лимфатический узел коленной складки. Для сокращения гладкой мускулатуры матки внутримышечно вводили Утеротон, 10 мл.

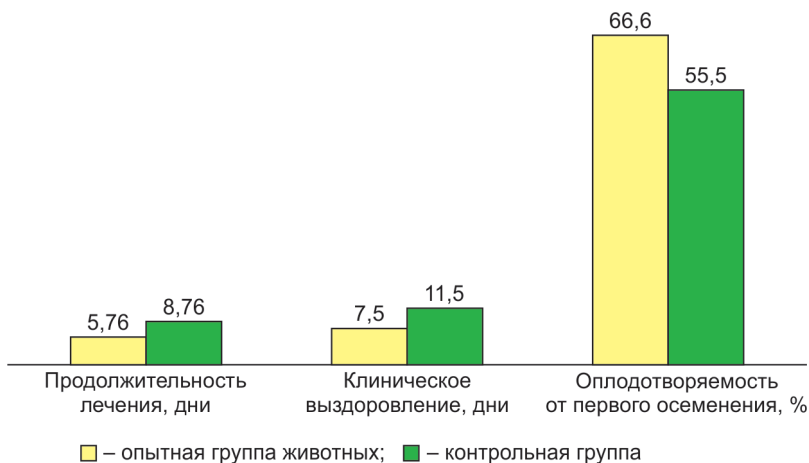
В контрольной группе применяли схему лечения хозяйства: окситоцин внутримышечно (50 МЕ), фуразолидоновые палочки внутриматочно по 5 шт., гентамицин внутримышечно в дозе 3 мл/кг живой массы.

**Результаты исследования.** В результате сравнения терапевтической эффективности препаратов при скрытом эндометрите у коров получены данные, приведенные на рисунке.

Анализ данных диаграммы показывает, что продолжительность лечения сократилась на три дня. При этом в опытной группе животных клиническая картина заболевания изменялась на третий день после применения разработанной схемы лечения и характеризовалась увеличением количества выделяемых лохий.

При этом отмечались уменьшение размеров матки, в большинстве случаев она размещалась в тазовой полости (у 88,9% больных животных), восстановление ее ригидности. Через шесть дней лохии имели вид прозрачных тяжей и выделялись в незначительном коли-

честве, на седьмой день наблюдалось клиническое выздоровление. В контрольной группе животных характерные изменения клинической картины заболевания проявлялись также на третий день, клиническое выздоровление больных коров наступало в среднем на десятый день, что незначительно больше, чем в опытной группе. При применении эндолимфатического введения иммуномодуляторов оплодотворяемость после первого осеменения увеличивается на 11,1% по сравнению со схемой лечения, включающей в себя антибиотики.



*Сравнительная терапевтическая эффективность препаратов при эндометритах у коров*

### Выводы

На основании проведенных исследований установлено, что применение лимфотропной терапии при лечении акушерско-гинекологических заболеваний у животных способствовало проведению высокоэффективной терапии, которая обеспечивает доставку лекарственных препаратов непосредственно к очагу воспаления, усилению лимфодренажа, уменьшению стоимости курса терапии благодаря уменьшению суточной дозы препаратов. Разработанный способ терапии эндометрита у коров позволяет исключить антибиотики из схемы лечения и тем самым сократить экономические убытки молочных предприятий из-за потерь молока вследствие его утилизации.

### Литература

1. **Волынова А.А.** Применение иммуномодуляторов при терапии эндометрита у коров [Текст] / А.А. Волынова, В.А. Гальченко// Матер. XXIII регион. конф. молодых исслед. Волгоградской обл. (г. Волгоград, 18 декабря 2018 г.). – Волгоград, 2019. – С. 15-17.
2. **Кочарян В.Д.** Лечение послеродовых эндометритов у высокопродуктивных коров/ В.Д. Кочарян, С.П. Перерядкина, М.А. Никитина// Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, Волгоградский ГАУ, 2013. – С. 280-284.
3. **Мещерякова В.А.** Разработка способа лечения коров, больных эндометритом [Текст] / А.А. Волынова, В.А. Мещерякова // Разработки и инновации молодых исследователей: матер. Всерос. науч.-практ. конф. молодых исслед. (г. Волгоград, 19-20 декабря 2017 г.). – Волгоград, 2018. – С. 50-52.

---

УДК 637.04:631.1: 636.2.034: 636.084

*meod.adir@yandex.ru*

### **Сравнительный опыт влияния введения в рацион телят чёрно-пёстрой породы антибиотика и некоторых аминокислот на показатели выхода мяса после убоя и его химический состав**

*М.М. Орлов*, ФГБОУ ВО «Самарский  
государственный аграрный университет»  
(г. Самара)

**Аннотация.** *Отражены результаты введения в рацион телят аминокислот – концентрата лизина и d1-метионина, а также антибиотика Бацитрацин. Опытным путём установлено влияние данных компонентов на показатели выхода мяса после убоя и химический состав мяса.*



**Введение.** Кормовые антибиотики широко применяются в скотоводстве и других отраслях агропромышленного комплекса Российской Федерации [1]. Использование антибиотиков при выращивании молодняка крупного рогатого скота является весьма спорным вопросом, поскольку опытным путём доказано, что они не угнетают микрофлору желудочно-кишечного тракта животных, но при этом зачастую обнаруживаются как в мясе, так и молоке, что недопустимо [2, 3, 4].

**Цель работы** – сравнить влияние введённых в рацион крупного рогатого скота антибиотиков с аминокислотной подкормкой на показатели выхода мяса после убоя и его химический состав.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на территории частного хозяйства с. Виловатое с сентября 2019 г. по февраль 2020 г. на 20 телятах черно-пёстрой породы 15-дневного возраста, отобранных по принципу пар-аналогов с учётом живой массы, состояния здоровья, продуктивности матерей (2523- 5940 кг, жирность 2,73-4,37% за 1-5 лактацию). Были сформированы четыре группы по пять голов в каждой. Условия содержания были одинаковы и соответствовали нормативным показателям (табл. 1). Схема опыта представлена в табл. 2. Водопой осуществлялся из централизованной системы водоснабжения (температура воды 20°C). Исследования проходили в два периода – до 4 и до 6 месяцев. На более раннем этапе учёт не проводился, поскольку у телят до 4-месячного возраста ещё не до конца сформировано рубцовое пищеварение. По достижении телятами 6-месячного возраста был произведён контрольный забой (по 2 головы из каждой группы). Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с использованием общепринятых методов вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Excel пакета Microsoft Office 2010.

**Состав основного рациона:** 34% – отруби пшеничные, 10 – горох, 34 – ячмень, 16 – шрот подсолнечный, 2 – фосфат обесфторенный, 0,5 – поваренная соль, 3,5% – мел кормовой; хлористый кобальт – 2,4 г/т, сернокислое железо – 15, сернокислая медь – 17, йодистый калий – 1; витамины: А – 3, В12 – 0,09, D2 – 0,05 г/т; биомидин – 20 г/т. Добавка лизина телятам II опытной группы составляла 5%, III опытной группы – 2% от сырого протеина комбикорма.

Таблица 1

## Схема опыта

Группа	Действие
I (контрольная)	Основной рацион
II (опытная)	Основной рацион + кормовой концентрат лизина
III (опытная)	Основной рацион + d1-метионин
IV (опытная)	Основной рацион + кормовой антибиотик (Бацитрацин 80 г/т корма с 10-дневного возраста)

Таблица 2

## Результаты контрольного забоя

Группа	Масса перед убоем, кг	Масса охлаж- днённой туши, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %	Масса внут- реннего жира, кг
I	171,2±1,70	82,1±1,22	87,3±0,43	51,0	3,34±0,56
II	174,1±1,18*	84,0±0,98*	89,2±0,10**	51,2	3,21±0,34
III	172,9±0,84	83,9±0,35	89,1±0,36*	51,5	3,85±0,22
IV	171,4±1,59	82,7±1,02	87,5±0,32	51,0	3,40±0,91

\*  $P < 0,05$ ;\*\*  $P < 0,01$ .

По результатам контрольного забоя следует отметить, что у всех групп убойный выход был высокий (не ниже 51%). Показатели II и III групп в большинстве случаев были выше, чем у контрольной и IV групп. Так, самая большая масса перед убоем была во II группе – 174,1 кг; масса охлаждённой туши, а также убойная масса – 84 и 89,2 кг соответственно. Самый большой выход внутреннего жира составил 3,85 кг (III группа) (см. табл. 2).

Исходя из данных, полученных в ходе исследования, можно сделать вывод, что добавление аминокислот в рацион телят привело к уплотнению мышечной ткани и увеличило в ней содержание сухого вещества. Об этом говорят показатели содержания воды: во II и III опытных группах они ниже, чем в I и IV. Мясо телят, в рацион которых были добавлены аминокислоты, более калорийное, чем телят контрольной группы и телят, в рацион которых добавлялись антибиотики (табл. 3).

**Химический состав мяса, %**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Вода	71,30±0,24	70,53±0,07*	70,98±0,06*	71,44±0,06
Сырая зола	1,01±0,02	1,34±0,11*	1,04±0,27	1,01±0,02
Сухое вещество	28,20±0,07	29,57±0,05**	29,12±0,04**	28,43±0,05*
Сырой протеин	21,1±0,14	21,94±0,21**	21,5±0,41	21,2±0,22
Сырой жир	6,21±0,10	6,51±0,03*	7,03±0,21	6,28±0,53
Энергетическая ценность:				
Ккал/кг	1798,5±9,31	1849,1±1,28**	1863,3±1,56**	1821,1±1,04**
кДж	7528,5±11,23	7740,3±2,34	7799,8±3,41	7623,1±8,42

\*  $P < 0,05$ ;\*\*  $P < 0,01$ ;**Выводы**

В ходе исследования выявлено следующее:

- показатели контрольного убоя были выше у II группы (введение в рацион кормового лизина);
- при добавлении аминокислот мышечная ткань молодняка крупного рогатого скота становится более плотной и калорийной.

**Литература**

1. Определение потребности поросят в незаменимых аминокислотах факториальным методом / М.О. Омаров, О.А. Слесарева, Б.Т. Абилов // С.-х. журн. – 2015. – С. 523-527.
2. Оптимизация аминокислотной питательности комбикормов для свиней средствами компьютерного моделирования/ В. М. Голушко, А. Я. Райхман, А. В. Голушко, В. Н. Пиллюк // Животноводство и ветеринарная медицина, 2016. – 349-354.
3. **Mostafavi-Pour Z., Zal F., Monabati A., Vessal M.** Protective effects of a combination of Quercetin and vitamin E against cyclosporine A-induced oxidative stress and hepato-toxicity in rats. *Hepato. Res.*, 2008, 38(4): 385-392 (doi: 10.1111/j.1872-034X.2007.00273.x).
4. **Flynn N.E., Meininger C.J., Haynes T.E., Wu G.** The metabolic basis of arginine nutrition and pharmacotherapy. – *Biomed. Pharmacother*, 2002, 56: 427-438.

УДК 636.064.6

bilzhanovagulnara@mail.ru

## **Тиреоидный статус и морфобиохимические показатели крови свиноматок при нарушении обмена веществ**

**Г.Ж. Бильжанова**, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
(г. Оренбург)

**Аннотация.** *Приведены результаты исследования гормонов щитовидной железы и морфобиохимических показателей крови свиноматок при нарушении метаболизма. На фоне нарушения основных видов обмена веществ – углеводного, белкового, жирового – установлено значительное снижение уровня тироксина.*

Одной из систем организма, регулирующей и координирующей деятельность всех органов, а также обеспечивающей его адаптацию к постоянно изменяющимся условиям внешней и внутренней среды путем поддержания гомеостаза, является эндокринная система. Физиологическая роль эндокринной системы проявляется на протяжении всей жизни, начиная с момента развития организма. Центральное место среди желез, регулирующих обмен веществ, занимает щитовидная железа (Д.Ц. Базарова, 2006; Т.В. Ипполитова, Н.Ф. Хуснетдинова, 2014). По мнению Я.Х. Туракулова (1980), если гипофиз считается дирижером оркестра желез внутренней секреции, то «первой скрипкой», по праву, – щитовидная железа.

Гормоны щитовидной железы активно участвуют в регуляции физиологических и биохимических процессов, протекающих в организме как на клеточном, так и организменном уровне.

К эффектам, проявляющимся на организменном уровне, относятся обеспечение роста и развития организма, его адаптация к изменению температур, регуляция сезонных процессов, становление репродуктивной функции, поддержание физиологической беременности и лактации.

На клеточном уровне щитовидная железа выполняет ряд значимых функций, таких как регуляция пластического обмена, водно-солевого баланса, клеточной дифференцировки, контроля теплообразования, скорости диффузии кислорода в тканях.

**Цель научного исследования:** сравнить тиреоидный статус и биохимические показатели крови свиноматок при нарушении обмена веществ. Предварительно провели выборку животных, осуществили взятие крови для гематологического и биохимического исследований, по полученным результатам сформировали две группы свиноматок: I группа (n = 7) – контрольная (физиологически здоровые животные), II группа (n = 21) – опытная (выявляемые показатели крови не соответствовали значениям физиологически здоровых животных). Определение концентрации гормонов в сыворотке крови свиней – общего  $oT_3$  (трийодтиронин),  $oT_4$  (тироксин) и ТТГ (тиреотропный гормон) осуществляли методом твёрдофазного иммуноферментного анализа; статистическую обработку результатов исследований – с помощью программы Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** С помощью иммуноферментного анализа сыворотки крови свиноматок установили уровни гормонов щитовидной железы в сыворотке крови (табл. 1).

Концентрация ТТГ в сыворотке крови свиноматок опытной группы понизилась на 14,29% по отношению к контролю. Содержание  $oT_3$  в крови опытной группы свиноматок значительно повысилось – на 50,93% ( $p \leq 0,05$ ), тогда как основной показатель тиреоидного статуса –  $oT_4$  снизился на 21,67% ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с контролем.

Таблица 1

**Содержание гормонов  
щитовидной железы свиноматок**

Гормоны	Контрольная группа	Опытная группа
ТТГ, мМЕ/мл	0,14±0,113	0,12±0,008
$oT_3$ , нмоль/л	1,05±0,259	2,14±0,378*
$oT_4$ , нмоль/л	64,34±4,066	50,40±4,191*

\*  $p \leq 0,05$ .

Морфобиохимический анализ крови свиноматок показал, что содержание лейкоцитов в опытной группе снизилось на 25,12% ( $p \leq 0,05$ ). Количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови свиноматок опытной группы уменьшились соответственно на 26,41% ( $p \leq 0,01$ ) и 27,26% ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой животных. Количество кровяных пластинок в опытной группе понизилось на 28,50% ( $p \leq 0,01$ ) по отношению к контролю.

Полученные данные биохимического анализа сыворотки крови свиноматок свидетельствуют об изменении интенсивности обменных процессов в организме. Результаты биохимических исследований крови приведены в табл. 2.

Таблица 2

#### Биохимические показатели сыворотки крови свиноматок

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок, г/л	68,41±2,431	41,20±2,221**
Альбумин, г/л	42,21±2,412	22,91±1,677*
Глюкоза, ммоль/л	5,90±0,358	4,46±0,133**
Общий холестерин, ммоль/л	3,57±0,037	2,01±0,027***
Кальций, ммоль/л	2,82±0,145	1,79±0,048**
Фосфор, ммоль/л	2,31±0,745	1,41±0,312*
Железо, мкмоль/л	54,43±4,129	32,38±2,783***

\* $p \leq 0,05$ ;

\*\* $p \leq 0,01$ ;

\*\*\* $p \leq 0,001$  – показатели достоверности по отношению к контрольной группе животных.

Таким образом, в контрольной группе свиноматок отмечалось эутиреоидное состояние, тогда как в опытной группе понижение уровня  $\text{oT}_4$  косвенно указывает на снижение функции щитовидной железы, при этом зарегистрировано нарушение основных видов обмена веществ: углеводного, белкового и жирового. Отмечалась диспропорция кальциево-фосфорного отношения в сторону увеличения содержания фосфора в сыворотке крови: этиология часто связана с нарушением эндокринной регуляции, при которой прямое влияние на уровень данных показателей оказывают гормоны околощитовидной и щитовидной желез. Выявленный дефицит железа в организме

свиноматок опытной группы способствует возникновению гипорегенераторной железодефицитной анемии и, как следствие, приводит к усугублению метаболизма животных.

### Литература

1. **Базарова Д.Ц.** Морфологическая характеристика щитовидной железы у коров // Вестн. Бурятского ун-та. – 2006. – № 8. – С. 176-178.

2. **Ипполитова Т.В.** Содержание гормонов щитовидной железы у собак разных пород / Т.В. Ипполитова, Н.Ф. Хуснетдинова // Вестн. Алтайского ГАУ. – 2014. – № 2 (112). – С. 75-79.

3. **Кузнецов Н.А.** Совершенствование мероприятий по профилактике малоплодия и гипотрофии поросят у свиноматок / Н. А Кузнецов, А. В. Глаз // Уч. записки УО ВГАВМ. – 2011. – №. 2. – С. 75-77.

4. **Туракулов Я.Х.** Пути биосинтеза, метаболизма и механизм действия гормонов щитовидной железы в норме и патологии // Вестн. АМН. –1980. – №. 7. – С. 54-61.

5. **Фадеев В.В.** Современные принципы диагностики и лечения гипотиреоза // Земский врач. – 2010. – № 2. – С. 13-16.

---

УДК 57:639.1.022

*petrovaem@agatu.ru*

### Тканевый состав тушек глухарей Якутского ареала обитания

**Е.М. Петрова**, ФГБОУ ВО «Арктический государственный  
агротехнологический университет»  
(г. Якутск)

**Аннотация.** *Приведены результаты мясных качеств тушек глухарей, добытых в Республике Саха (Якутия).*

Одним из дополнительных источников получения мясного продукта являются дикие промысловые птицы, в частности охота на боровую дичь всегда была значимой на Крайнем Севере. К боровой дичи относятся глухарь обыкновенный, тетерев, белая куропатка, рябчик, обитатели всех экологических зон Республики Саха (Якутия) [4]. Исследованию подвергали самую крупную птицу – каменного глухаря (*Tetrao parvirostris Bonaparte 1856*) [4].

Учитывая нарастающий спрос на мясо боровой дичи в торговых точках Республики Саха (Якутия), возникла необходимость оценки его качества [1, 2], в частности, определение мясных качеств. Морфологический состав мяса глухаря в Республике Саха (Якутия) до последнего времени оставался малоизученным, поэтому основной задачей нашего исследования стало изучение мяса самцов и самок в зависимости от периодов года (весенний, осенний) [1, 3, 5, 6].

**Материалы и методы исследований.** Объект исследования – тушки глухарей в период весенне-осеннего отстрела на тундровых водоемах Заполярья Крайнего Севера, а также по долинам рек Вилюя, Алдана и Лены (Вилуйская и Центральная зоны) и Южной зоны Республики Саха (Якутия).

Исследования выполнены на базе кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ».

Морфологический состав мяса определяли по соотношению мышечной, жировой, соединительной ткани и костей. Взвешивали с помощью лабораторных весов Sartorius серии Praectum (производитель – концерн «Sartorius» (Германия), внесены в Госреестр СИ РФ: № 57665-14).

**Результаты исследований.** При исследовании морфологического состава тушек выявили, что содержание жира в тушках примерно одинаково в осенний и весенний периоды (табл. 1).

Таблица 1

**Тканевый состав мяса боровой дичи в осенний период, % (n=20)**

Ткани	Глухарь обыкновенный			
	самцы		самки	
	кг	%	кг	%
Мышечная	2,06±2,36	74,0	0,19±0,01	75,6
Соединительная	0,05±0,06	1,9	0,02±0,02	1,5



Ткани	Глухарь обыкновенный			
	самцы		самки	
	кг	%	кг	%
Жировая	0,11±0,02	4,0	0,06±0,056	3,9
Костная	0,56±0,09	20,1	0,30±0,03	19,0
Всего к массе потрошенной тушки	2,78±1,45	100	1,57±1,34	100

**Примечание.** ( $P \leq 0,01$ ).

Отложения жира у глухарей выявлены только под кожей и около внутренних органов и отсутствуют в мышечной ткани (табл. 2).

Таблица 2

### Тканевый состав мяса боровой дичи в весенний период, % (n = 20)

Ткани	Глухарь обыкновенный			
	самцы		самки	
	кг	%	кг	%
Мышечная	1,79±0,29	69,0	0,89±0,31	70,0
Соединительная	0,10±0,01	4,0	0,05±0,01	4,0
Жировая	0,10±0,01	3,5	0,05±0,01	3,7
Костная	0,61±0,25	23,5	0,28±0,12	23,5
Всего к массе потрошенной тушки	2,60±1,02	100	1,27±0,19	100

**Примечание.** ( $P \leq 0,01$ ).

### Заключение

Таким образом, исследование морфологического состава показало, что соотношение тканей, входящих в состав мяса глухаря, имеет видовые отличия. Мясо глухаря отличается более высоким содержанием мышечной ткани (69,0-75,6%) и меньшим – жировой, соединительной и костной.

Питательная ценность во многом зависит от количественного состава тканей. Данные тканевого состава выхода потрошенных тушек указывают на их высокие товароведческие показатели.

### Литература

1. Устименко Л.И. Морфологический и химический состав мяса боровой и водоплавающей дичи // Сб. науч. тр. МВА. – Т. 68. – 1973. – С. 139-143.

2. **Хозяев В.И.** Товароведение мяса боровой дичи, диких животных и не-традиционного мясного сырья. – М.: Изд. центр «Маркетинг», 2002. – 236 с.

3. **Лумбунов С.Г., Жамсаев А.Б., Ешижамсоева С.Б.** Морфологический, химический состав и пищевая ценность мяса диких копытных (изюбр, косуля) в Бурятии // Вестн. Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2015. – № 4 (41). – С. 150-153.

4. **Махонина В.Н., Корнев В.В.** Морфологический состав и выход мяса от потрошенных тушек уток при их разделке и обвалке // Сб. тр. ВНИИ птицеперерабатывающей промышленности / Отв. ред. В.В. Гущин. – Ржавки, 2009. – С. 59-65.

5. **Баранова В.Р., Зуева Г.В.** Характеристика разных видов мяса птицы // Молодежь и наука. – 2016. – № 12. – С. 2.

6. **Егоров О.В., Лабутин Ю.В., Меженный А.А.** Материалы по биологии каменного глухаря *Tetrao Parvirostris* в Якутии // Русский орнитологический журн. – 2018. – Т. 27. – № 1653. – С. 3921-3933.

---

УДК 636.082.1

*rammfak@mail.ru*

## **Эффективность использования коров костромской породы в активной части популяции**

*Д.С. Казаков*, ФГБОУ ВО «Костромская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Кострома)

**Аннотация.** *Продуктивное долголетие коров является важнейшим фактором для молочного скота в условиях рыночной экономики и позволяет уменьшить затраты в расчете на одну сохранённую корову, увеличить средний удой по стаду за счет эксплуатации более продуктивных полновозрастных коров, повысить объёмы реализации племенного молодняка и проводить интенсивную выбраковку низкопродуктивных животных.*

Молочное скотоводство в России – одна из основных и наиболее перспективных отраслей животноводства, эффективность которой зависит от молочной продуктивности и срока продуктивного использования коров [3, 4, 5].

Продление сроков продуктивного использования коров – одна из важнейших задач молочного скотоводства. Для ее решения необходимо определить влияние генетических и паратипических факторов на данный селекционный признак и установить основные причины, которые приводят к снижению сроков их эксплуатации [1, 2].

В связи с этим целью исследований стало изучение эффективности использования коров костромской породы в активной части популяции.

Исследования выполнены по материалам первичного производственного, зоотехнического и племенного учета ОАО «Племзавод «Караваяево» Костромского района, СПК «Гридино» и СПК колхоз «Родина» Красносельского района Костромской области, являющихся основным ядром работы с костромской породой КРС. Проанализированы данные карточки племенных коров (ф-2 мол), результаты бонитировки, которые объединены в единую базу данных с помощью программы СЕЛЕКС. Для оценки эффективности использования коров нами впервые был рассчитан коэффициент эффективности их использования:

$$\text{КЭИК} = (\text{ПЖ-НП})/\text{ПЖ},$$

где ПЖ – продолжительности жизни коров, дни;

НП – продолжительность непродуктивного периода, дни.

Все полученные результаты обработаны на основе частных методик популяционной генетики и математической статистики на персональном компьютере с использованием пакета программ MS Office и определением критерия достоверности разницы (P) по Стьюденту при трех уровнях вероятности ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ).

Эффективность молочного скотоводства определяется созданием оптимальных условий кормления и содержания животных. От этого зависит возможность реализации генетического потенциала продуктивного долголетия. Нами проведена оценка эффективности использования коров костромской породы в условиях трех племенных заводов (табл. 1). В зависимости от величины коэффициента были сформированы следующие группы коров: I группа – до 0,30, II группа – 0,31-0,53, III группа – 0,54 и более.

Таблица 1  
Эффективность использования коров костромской породы ( $X \pm s$ )

Группа	Продуктивное долголетие, лактация	Пожиженный удой, кг	КМЖ, кг	КМБ, кг	Средний удой на один день, кг	
					лактации	жизни
<i>ОАО «Племзавод «Карааево»</i>						
До 0,30	1,07±0,03	6004,75±193,68	245,85±7,56	198,18±6,67	17,66±0,39	4,35±0,12
0,31-0,53	2,31±0,06	15059,26±417,53	705,78±90,50	490,69±13,82	18,56±0,17	7,17±0,15
0,54 и более	5,09±0,09	37061,45±657,78	3664,70±2010,72	1267,76±57,19	19,94±0,14	11,13±0,11
<i>СПК «Гридино»</i>						
До 0,30	1,00±0,00	5126,50±403,65	237,03±17,23	173,95±13,39	17,64±0,87	4,16±0,23
0,31-0,53	2,00±0,09	12710,23±585,60	584,54±27,50	420,56±19,35	17,81±0,34	6,91±0,20
0,54 и более	5,83±0,16	39941,84±1155,50	2003,95±204,21	1302,71±37,30	18,49±0,16	11,38±0,15
<i>СПК колхоз «Родина»</i>						
До 0,30	1,60±0,60	8175,00±3651,36	327,45±144,68	266,15±115,90	16,55±1,02	4,52±1,05
0,31-0,53	2,21±0,14	11761,97±918,03	466,74±36,47	378,78±29,35	15,56±0,94	5,95±0,39
0,54 и более	5,82±0,18	41775,39±1919,00	1651,65±76,53	1330,90±61,37	19,72±0,81	11,84±0,48

Из данных табл. 1 видно, что наибольшим сроком продуктивного использования, наивысшим пожизненным удоем и средним удоем на один день лактации и жизни обладали животные с коэффициентом эффективности использования 0,54 и более. В ОАО «Племзавод «Каравачево» продуктивное долголетие коров этой группы составило  $5,82 \pm 0,18$  лактаций, что выше, чем у животных с меньшим значением коэффициента эффективности использования на 2,78-4,02 лактации ( $P < 0,05-0,001$ ). В СПК «Гридино» коровы с таким коэффициентом использовались  $5,83 \pm 0,16$  лактаций, что достоверно выше, чем у коров из других сравниваемых групп на 3,83-4,83 лактации ( $P < 0,05-0,001$ ). Соответственно, в стаде СПК колхоз «Родина» продуктивное долголетие коров составило  $5,82 \pm 0,18$  лактации, что достоверно выше их сверстниц из других сравниваемых групп на 3,61-4,22 лактации ( $P < 0,05-0,001$ ).

С учетом длительности продуктивного долголетия коров, их пожизненного удоя, фактического содержания жира в молоке в пересчете на количество молока базисной жирности, цены реализации молока были рассчитаны себестоимость, прибыль и рентабельность производства молока с учетом величины коэффициента эффективности использования коров (табл. 2).

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что наибольшей рентабельностью производства молока отличаются коровы с коэффициентом эффективного использования 0,54 и более. В ОАО «Племзавод «Каравачево» у коров этой группы уровень рентабельности составил 49,8%, СПК «Гридино» – 88,4, СПК колхоз «Родина» – 52,8%. У коров с коэффициентом эффективности использования менее 0,30 уровень рентабельности во всех трех хозяйствах был отрицательный и составил -42,7%, -38,0 и -32,7% соответственно. Следовательно, в условиях племенных хозяйств, занимающихся разведением костромской породы крупного рогатого скота, целесообразно использовать коров с КЭИК 0,54 и более, так как животные с меньшим значением коэффициента эффективности использования имеют более низкий или отрицательный уровень рентабельности, что ведет к убыточности предприятия в целом.

Таблица 2

**Экономическая эффективность использования коров ( $\bar{X} \pm s^x$ )**

Показатели	КЭИК		
	до 0,30	0,31-0,53	0,54 и более
<i>ОАО «Племзавод «Карагаево»</i>			
Продуктивное долголетие	1,07±0,03	2,31±0,06	5,09±0,09
Пожизненный удой в переводе на базисную жирность, кг	7231	20758	44882
Себестоимость 1 ц молока базисной жирности, руб/ц	4500	2278	1722
Цена реализации 1 ц молока, руб.		2579	
Рентабельность, %	-42,7	13,2	49,8
<i>СПК «Гридино»</i>			
Продуктивное долголетие	1,00±0,01	2,00±0,09	5,83±0,16
Пожизненный удой в переводе на базисную жирность, кг	6971	17192	58940
Себестоимость 1 ц молока базисной жирности, руб/ц	4159	2451	1369
Цена реализации 1 ц молока, руб.		2579	
Рентабельность, %	-38,0	5,2	88,4
<i>СПК колхоз «Родина»</i>			
Продуктивное долголетие	1,60±0,60	2,21±0,14	5,82±0,18
Пожизненный удой в переводе на базисную жирность, кг	9631	13728	48578
Себестоимость 1 ц молока базисной жирности, руб/ц	3832	3243	1688
Цена реализации 1 ц молока, руб.		2579	
Рентабельность, %	-32,7	-20,5	52,8

### Литература

1. Оптимизация продуктивного долголетия коров как фактор увеличения производства молока / С.Л. Сафронов, О.А. Давыдова // Изв. Санкт-Петербургского ГАУ. – 2019. – № 4 (57). – С. 65-71.

2. Оценка эффективности продолжительности продуктивного долголетия коров / В.С. Голомага, О.В. Горелик, С.Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2019. – № 9. – С. 28.

3. Факторы повышения продуктивного использования молочных коров: учеб. пособ. / Е.Я. Лебедько, Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун. – СПб: Лань, 2020. – 188 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/139308> (дата обращения: 19.09.2020).

---

УДК 619:616.1/4

*r.v.rogov86@mail.ru*

### Эффективность применения аминокислотного препарата в комплексной терапии при диспепсии телят

**Р.В. Рогов**, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»  
(Москва)

**Аннотация.** *Получение и выращивание здоровых телят — одна из сложных и важных задач, поскольку в дальнейшем нужно вырастить здоровых взрослых животных с хорошими продуктивными качествами, способных воспроизводить здоровый приплод, а также давать мясомолочную продукцию высокого качества и другое сырье для промышленности.*

Падеж телят в первые дни после их рождения связан со многими причинами, но наиболее весомая – нарушение физиологии питания

как взрослых животных, так и новорожденных телят. Одно из заболеваний, связанных с нарушением физиологии питания и пищеварения, – диспепсия телят [2]. Диспепсия молодняка (несварение) – заболевание, сопровождающееся функциональным расстройством деятельности желудочно-кишечного тракта [3]. Сущность заболевания сводится к нарушению переваривания пищи, поносу, токсикозу и нарушению обмена веществ, а также к развитию гипопроteinемии. В связи с этим для предотвращения белкового дефицита в схему лечения необходимо вводить белковые препараты. Лучшими для этих целей являются белковые гидролизаты, так как содержащийся в них белок уже расщеплён до аминокислот и простейших пептидов, которые без дополнительной обработки могут усваиваться организмом [4].

**Цель исследований** – изучение эффективности влияния аминокислотного препарата в комплексном лечении диспепсии телят молозивного периода.

## **Собственные исследования**

### *Материалы и методы*

Изучение влияния инъекционной формы гидролизата в комплексном лечении диспепсии телят проводили в условиях хозяйства ООО «Куриловское СХУ МЭС» (Владимирская область).

Для лечения диспепсии телят использовали инъекционную форму белкового гидролизата из мышечной ткани норок, которая разработана и получена во Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте биологической промышленности. Препарат представляет собой ферментативный гидролизат из мышечной ткани норок глубокой степени расщепления и содержит в своём составе свободные аминокислоты, в том числе все незаменимые [1, 5].

Для проведения эксперимента были сформированы две группы телят костромской породы одно- и трёхдневного возраста и одна контрольная группа по пять голов в каждой. У всех телят наблюдали токсическую форму диспепсии. Схема опыта приведена в табл. 1.

Способ лечения в контрольной группе был следующим: больным животным назначалась голодная диета на 6-12 ч, кормление заме-



нялось подачей тёплого физиологического раствора; делался внутримышечно укол антибиотика один раз в сутки до выздоровления. Опытным группам в дополнение к основной схеме лечения вводился гидролизат в дозах 50 и 100 мл внутривенно один раз в сутки.

Таблица 1

**Схема научно-хозяйственного опыта**

Группа животных	Число голов	Способ лечения, принятый в хозяйстве	Белковый гидролизат, мл	Способ введения
Контрольная	5	Диетотерапия, раствор электролита (перорально), антибиотик (внутримышечно)	-	-
Опытная I			50	Внутривенно один раз в сутки
Опытная II			100	

При проведении эксперимента учитывались как зоотехнические, так и ветеринарные показатели.

Зоотехнические показатели: сохранность поголовья (%) оценивалась по итогам ежедневного учета падежа и анализа его причин, живая масса – по результатам индивидуального взвешивания телят, прирост живой массы – по результатам взвешивания.

Ветеринарные показатели: клиническое обследование животного, клинический и биохимический анализы крови.

#### *Результаты исследований*

Все животные, находившиеся в опыте, ежедневно подвергались клиническому осмотру. На второй день после начала лечения у телят опытной группы появился аппетит, улучшился сосательный рефлекс, каловые массы начали приобретать более оформленную консистенцию, цвет кожи и слизистых оболочек становился бледно-розовым, телята были более активными. К концу лечения клиническое состояние животных нормализовалось.

Из табл. 2 видно, что в контрольной группе при способе лечения, принятом в хозяйстве, продолжительность болезни составила 4,5 дня, ее течение было умеренным, количество выздоровевших животных – 90%, среднесуточный привес – 220 г.

Таблица 2

**Зоотехнические показатели телят во время опыта**

Показатели	Группы		
	контрольная	опытная I	опытная II
Средняя масса при рождении, кг	30,3±1,2	29,6±0,85	28,7±1,7
Продолжительность болезни, дни	4,5	4	3,9
Падёж, головы	1	-	1
Заболевшие, %	100	100	100
Выздоровевшие, %	90	100	100
Живая масса в возрасте 10 дней, кг	32,5±0,35	32,2±0,30	31,5±1
Среднесуточный привес, г	220±12,66	260±6,65*	280±7,63*
Абсолютный прирост за 10 дней, кг	2,2±0,153	2,6±0,236	2,8±0,265

\*  $P \leq 0,05$  к контрольной группе.

У телят первой опытной группы при введении в схему гидролизата внутривенно в дозе 50 мл продолжительность болезни составила 4 дня, что на 0,5 дня превосходит контрольную группу. Количество заболевших и выздоровевших животных составило 100 %, при этом среднесуточный прирост составлял 260 г, что на 40 г больше, чем в контрольной группе.

Во второй опытной группе при введении в схему гидролизата в дозе 100 мл внутривенно один раз в сутки количество заболевших и выздоровевших составило 100 %, продолжительность болезни – 3,9 дня. Среднесуточный привес составил 280 г, что на 60 г больше, чем в контроле и на 20 г больше, чем в первой опытной группе.

Результаты исследования клинической и биохимической картины крови представлены ниже.

Как видно из табл. 3 в контрольной и опытных группах в начале опыта наблюдалось снижение количества гемоглобина, эритроцитов, увеличение СОЭ и снижение гематокритной величины. К концу опыта как в первой, так и во второй опытных группах отмечена нормализация всех гематологических показателей. Таким образом, количество гемоглобина повысилось на 11,8 и 13 %, количество эритроцитов – на 33,7 и 43,7, гематокритный показатель, указывающий на степень выраженности анемии, достоверно повысился на 19,7 и 19,86 % соответственно по отношению к контрольной группе. Хотелось также отметить, что произошло снижение количества лейкоцитов в опытных группах по отношению к контролю на 36,2 и 46,08 %.

Таблица 3

## Общий клинический анализ крови телят в ходе опыта

Показатели	Норма	Группа							
		контрольная		опытная I		опытная II			
		до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта		
Гемоглобин (Нб), г/л	90-120	82,80±3,53	83,84±2,55	81,88±3,56	93,8±4,58*	78,18±4,46	94,76±3,2*		
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5-7,5	4,56±0,16	4,32±2,21	4,87±3,33	5,78±0,54	4,28±4,36	6,21±0,66		
СОЭ, мм/ч	0,5-1,5	5,3±0,76	5,7±0,23	4,7±1,22	2,3±0,36	6,4±0,55	2,4±0,33		
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	4,5-12	14,89±1,03	13,8±0,77	16,9±1,54	8,8±1,22	15,49±0,78	7,44±0,88		
Гемагокрит, %	28-38	28±1	29,2±0,58	28,3±0,57	34,8±1,25	29,3±1,5	35,0±0,95		

\*  $P \leq 0,05$  по отношению к контрольной группе.

Однако если в первой опытной группе изучаемые показатели находились на нижней физиологической норме, то во второй количество эритроцитов и гемоглобина было достоверно выше, чем в первой опытной группе на 7,4 и 1,02 %, хотя и находилось в пределах физиологической нормы. Количество лейкоцитов во второй опытной группе также было в пределах нормы, но по сравнению с первой опытной группой было ниже на 15,45 %. Таким образом, к концу опыта применение гидролизата во второй опытной группе в указанной дозе было более эффективным.

При исследовании биохимических показателей крови опытных животных были выявлены снижение в контрольной и в опытных группах общего белка в сыворотке крови главным образом за счет снижения альбуминов, низкое содержание глюкозы, холестерина и уменьшение количества микроэлементов кальция, фосфора, калия и натрия (табл. 4). К концу проведения эксперимента в опытных группах заметно увеличилось содержание кальция на 7,1 и 14,2 % и фосфора на 10,3 и 6,8 % по сравнению с животными контрольной группы, а также произошло повышение содержания калия на 9,8 и 7,9 % и натрия на 4,91 и 5,8 % соответственно.

У молодняка опытных групп заметно повысилось содержание общего белка в сыворотке крови главным образом за счет альбуминовой фракции. Так, содержание общего белка в сыворотке крови у телят контрольной группы было ниже, чем у телят опытных групп на 4,75 и, 6,13 % соответственно. Произошло повышение альбуминовой фракции по отношению к контрольной группе на 4,91 и 4,79 %. Уровень глюкозы во всех группах достиг физиологической нормы, однако в опытных группах этот показатель был выше, чем в контроле, на 10,26 и 9,37 % соответственно. Между опытными группами достоверных различий не выявлено.

Таблица 4

## Биохимические показатели крови живогных за период опыта

Показатели	Группа животных (n = 3)							
	контрольная		опытная I		опытная II			
	до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта	до начала опыта	после опыта
Общий белок, г/л	60,56±1,40	65,2±0,9	59,5±1,35	68,3±0,97*	60,4±1,77	69,2±0,85*		
Альбумин, г/л	29,93±0,40	32,57±0,57	25,9±1,28	34,17±1,0	29,23±0,87*	34,13±0,95		
Глобулин, г/л	30,63±0,38	32,63±0,26	33,6±1,12	34,13±1,2*	31,17±0,51	35,07±0,86*		
Глюкоза, ммоль/л	2,18±0,10	2,24±0,11	2,15±0,05	2,47±0,14	2,2±0,26	2,45±0,06*		
Кальций, ммоль/л	9,4±0,46	9,8±0,24	9,87±0,55	10,5±0,84	9,7±0,35	11,2±0,102		
Фосфор, ммоль/л	3,8±0,21	5,8±0,72	4,5±0,36	6,4±0,47	4,9±0,25	6,2±0,74		
Калий, ммоль/л	17,4±0,96	21,4±0,85	16,3±1,01	23,5±0,12	16,1±1,05	23,1±0,69		
Натрий, ммоль/л	296,6±15,2	326±12,4	286,6±17,5	342±15,6	288,3±20,83	345±11,4		
АЛТ, Ед/л	54,6±1,98	52,6±2,1	54,0±4,01	50,6±0,85	57,7±1,86	52,4±1,28		
АСТ, Ед/л	89,17±1,05	83,5±1,8	89,97±1,15	82,3±2,5	89,6±0,9	79,2±1,3*		

\* P ≤ 0,05 по отношению к контрольной группе.

## Выводы

Белковые гидролизаты высокой степени расщепления до аминокислот являются одним из средств, поддерживающих необходимый уровень белков в организме. При диспепсии парентеральное ведение гидролизатов не только устраняет белковый дефицит, но и стимулирует белковый и витаминный обмен. Из-за функциональных расстройств в желудочно-кишечном тракте молозиво (молоко) почти не усваивается. Дефицит белка возрастает в результате больших потерь его с испражнениями. В результате этого в организме развивается гипопроотеинемия, которая отрицательно влияет на обмен веществ и в целом на организм. Поэтому введение аминокислотного препарата на ранних сроках развития болезни позволяет предотвратить развитие данного состояния организма, при этом повысить сохранность молодняка и увеличить среднесуточные привесы.

## Литература

1. Внутренние болезни животных: учеб. для вузов / Под общ. ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова – СПб: Лань, 2002. – 736 с.
2. **Павлов Д.К.** Заболевания желудочно-кишечного тракта у новорожденных телят / Д.К. Павлов // Ветеринарная жизнь. – 2006. – № 11. – С. 5-7.
3. **Мовсум-Заде К.К.** Гидролизаты белка в ветеринарии / К.К. Мовсум-Заде, В.А. Берестов // Петрозаводск: Карелия, 1989. – 156 с.
4. **Фролова М.А.** Получение опытно-промышленной партии белкового гидролизата из тушек норок и изучение его токсичности / М.А. Фролова, А.И. Албулов, Р.В. Рогов, П.Н. Абрамов // Экобиотех-2011.; Изв. Самарского научного центра РАН. – Уфа-2011. – Т. 13. – № 5. – С. 207-209.
5. **Албулов А.И.** Использование отходов пушного звероводства для получения белковых гидролизатов / А.И. Албулов, М.А. Фролова, Р.В. Рогов, А.В. Гринь, А.Е. Гунько // Актуальная биотехнология. – 2016. – № 3 (18). – С. 84-85.

## Раздел 4

# ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

---

УДК 338.43: 657.1

*yelizaveta.voloshchenko@mail.ru*

### **Инновационное развитие АПК на основе управления нематериальными активами**

*Е.М. Волощенко*, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»  
(г. Барнаул)

***Аннотация.** Современный агропромышленный комплекс состоит из наукоемких отраслей экономики. На предприятиях АПК традиционным является приоритет материальной сферы без учета интеллектуальных разработок. В настоящее время неуклонно возрастает роль нематериальных активов.*

Проблема управления объектами нематериальных активов – комплексная, многогранная проблема, включающая в себя правовые, технологические, экономические, производственные, социальные и психологические вопросы.

Управление нематериальными активами дает возможность предприятию изменить структуру своего капитала за счет увеличения доли нематериальных активов в стоимости новой продукции, услуг и стоимости предприятия в целом; экономически эффективно и рационально использовать незадействованные нематериальные активы, которыми располагают многие предприятия, но не подозревают об их существовании или в силу ряда причин не регистрируют.

Нематериальные активы (НМА) – самый сложный для понимания вид внеоборотных активов. Общеизвестного и единственно верного определения НМА в настоящее время не существует. В соответствии с проектом ФСБУ «Нематериальные активы» в целях бухгалтерского учета нематериальными активами считаются активы, характеризующиеся совокупностью следующих признаков: а) актив не имеет материально-вещественной формы, за исключением материальных объектов, используемых в качестве носителей информации, таких как модель, образец, диск, флэш-карта, пленка, бумажный носитель и др.; б) актив предназначен организацией для использования в ходе ее обычной деятельности при производстве и (или) продаже ею продукции (товаров), при выполнении работ или оказании услуг, для предоставления за плату во временное владение и (или) пользование, для административных целей либо использования в целях деятельности некоммерческой организации; в) актив предназначен организацией для использования в течение периода свыше 12 месяцев или свыше обычного операционного цикла, превышающего 12 месяцев (далее – продолжительный период).

Согласно МСФО 38 «Нематериальные активы» нематериальный актив как объект интеллектуальной собственности – это идентифицируемый неденежный актив, не имеющий физической формы, служащий для использования при производстве товаров или предоставлении услуг, для сдачи в аренду или административных целей. Таким образом, к нематериальным активам в АПК относятся программы для ЭВМ, изобретения, полезные модели, селекционные достижения, секреты производства (ноу-хау), товарные знаки и знаки обслуживания. В составе нематериальных активов учитывается также деловая репутация (Goodwill), возникшая в связи с приобретением предприятия как имущественного комплекса (в целом или его части).

Селекционные достижения – это сорта растений и породы животных, зарегистрированные в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений [1, 2]. Исследования, проведенные в 2015-2019 гг., показали [3], что активность в области оформления селекционных достижений авторами наиболее высока в четвертом квартале, а именно в ноябре (табл. 1).



**Регистрация заявок и включение в реестры  
селекционных достижений в Российской Федерации, 2015–2019 гг.**

Показатели	Годы				
	2015	2016	2017	2018	2019*
<b>Зарегистрировано заявок:</b>					
на допуск	1902	1873	2002	1876	817
на охрану	740	777	802	753	474
<b>Включено в реестр:</b>					
на допуск	2007	858	1349	1225	1361
на охрану	511	592	641	544	697

\* Данные с января по сентябрь 2019 г.

Немаловажную роль в сельском хозяйстве играют товарные знаки. Следует отметить, что алтайские товарные знаки сельскохозяйственных товаров наиболее известны и в России, и за рубежом. При этом краевая администрация продвигает зонтичный бренд «Алтайские продукты». К сожалению, до сих пор не все индивидуальные предприниматели и даже юридические лица реализуют возможность регистрации товарных знаков. Полагаем, что в большинстве случаев причиной тому является недостаток информации об этапах, стоимости и особенностях процедуры регистрации товарных знаков. К сожалению, рынок нематериальных активов не развит в Алтайском крае.

Проблематика управления НМА обусловлена прежде всего спецификой объекта учета и его свойствами, сложностью определения будущих экономических выгод при обосновании критериев признания, выбором способа начисления амортизации, срока полезного использования (СПИ). Специфической проблемой при управлении нематериальными активами является то, что они не обладают физическими свойствами, поэтому в некоторых случаях их невозможно идентифицировать. Для решения обозначенных проблем автор предлагает основные этапы управления нематериальными активами на предприятиях АПК.

На первом этапе управления, в процессе инвентаризации, определяется состав НМА, принадлежащих предприятию, иными словами,

определяются границы системы НМА. На втором этапе управления НМА, в процессе анализа внешней среды, определяются границы внешней среды, в которую желательно включать всех возможных конкурентов, а также потребителей выпускаемых товаров и услуг. Третий этап – реализация принятых решений (обеспечение правовой охраны, проведение сделок).

Один из самых сложных составляющих процесса управления НМА – их учет. Госкомстат России разработал только одну унифицированную форму для учета нематериальных активов – форму № НМА-1 «Карточка учета нематериальных активов». Все остальные формы первичной документации, при необходимости, могут быть созданы в организации или заимствованы из учета основных средств. Автором разработаны первичные документы по учету нематериальных активов: акт о приеме-передаче нематериальных активов; карточка учета товарных знаков; акт о списании товарного знака. В акте о приеме-передаче товарного знака предлагается отражать данные свидетельства, год создания товарного знака, дату постановки объекта на учет в составе нематериальных активов, информацию о группе товаров и услуг, на которые будет распространяться действие товарного знака.

Таким образом, процесс управления нематериальными активами должен быть системным и подчиняться стратегическим целям развития предприятия.

### Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. IV [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
2. **Белокуренок Н.С.** Селекционные достижения: проблемы регистрации и практика использования в агроэкономике // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф. (7-8 февраля 2017 г.) в 3 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – С. 140-143.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>

УДК 528.85:004.932.72

kalashnikovkir@mail.ru

## Геоинформационное обеспечение мониторинга несанкционированных свалок на примере Республики Тыва

**К.И. Калашиников**, ФГБОУ ВО «Бурятская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Улан-Удэ)

**Аннотация.** *Необходимость совершенствования системы мониторинга земель, нарушенных свалками, обусловлена диспропорцией между уровнем производства и культурой потребления, отсутствием «экологичного мышления» у граждан, бесхозяйственным отношением к природным ресурсам. В работе продемонстрированы возможности свободно распространяемого программного обеспечения SASPlaneta в организации геоинформационного мониторинга. Использование спутниковых снимков сверхвысокого пространственного разрешения позволяет оперативно выявлять, картографировать и определять площади несанкционированных свалок.*

Масса твердых коммунальных отходов (ТКО), поступающих в биосферу, превышает 400 млн т в год [6]. При этом наиболее распространенной технологией по обращению с отходами является их складирование, что негативным образом сказывается на окружающей природной среде.

Необходимость совершенствования системы мониторинга земель, нарушенных свалками, обусловлена диспропорцией между уровнем производства и культурой потребления, отсутствием «экологичного мышления» у граждан, бесхозяйственным отношением к природным ресурсам. Для своевременного контроля за полигонами ТКО и выявления несанкционированных свалок требуется использование новых технологий, обладающих оперативностью и возможностью работы с большими массивами данных.

Применение ГИС-технологий на основе дешифрирования космических снимков является эффективным методом поиска свалок твердых коммунальных отходов и мониторинга санкционированных свалок [1]. Данные дистанционного зондирования совместно с ГИС-технологиями сбора, хранения и обработки пространственной информации позволяют оперативно и объективно оценить площадные характеристики свалок, определить их границы [2, 3, 5].

**Условия и методы.** Выбор объекта исследования обусловлен тем, что Республика Тыва отнесена решением ЮНЕСКО к 200 приоритетным экорегионам планеты. При этом, имея более 69 млн т твердых коммунальных отходов ежегодно, в республике функционирует только один полигон по обезвреживанию ТКО [4].

В работе использовано свободно распространяемое программное обеспечение SASPlanet [7]. Программа SASPlanet позволяет загружать и просматривать спутниковые изображения, предоставленные различными сервисами, такими как Google Earth, Google Maps, Bing Maps, Digital Globe, Яндекс.Карты и др. В функционале программы предусмотрена возможность определения площадей, расстояний, границ отдельных участков, совмещения их с данными других сервисов, например публичной кадастровой карты.

Местоположение свалок определялось с помощью дешифрирования снимков сверхвысокого пространственного разрешения. Площадь свалок определялась по границам захлавленной территории путем объединения в полигоны.

**Результаты и обсуждение.** По результатам исследования на территории Республика Тыва была выявлена 41 несанкционированная свалка на общей площади 1308,7 га (рис. 1).

Как видно из рис. 1, значительному загрязнению подвергаются территории, расположенные в Кызылском районе республики. Здесь находится единственный полигон по складированию отходов, однако его границы не соблюдаются, и загрязненная территория распространена далеко за его пределами.

Анализ документов градостроительного зонирования территории показал, что большинство выявленных свалок расположены на землях промышленности и иного специального назначения, землях лесного фонда и сельскохозяйственного назначения. Определенная

часть свалок находится в водоохранных зонах, например свалка на реке Хемчик Бай-Тайгинского района (рис. 2).

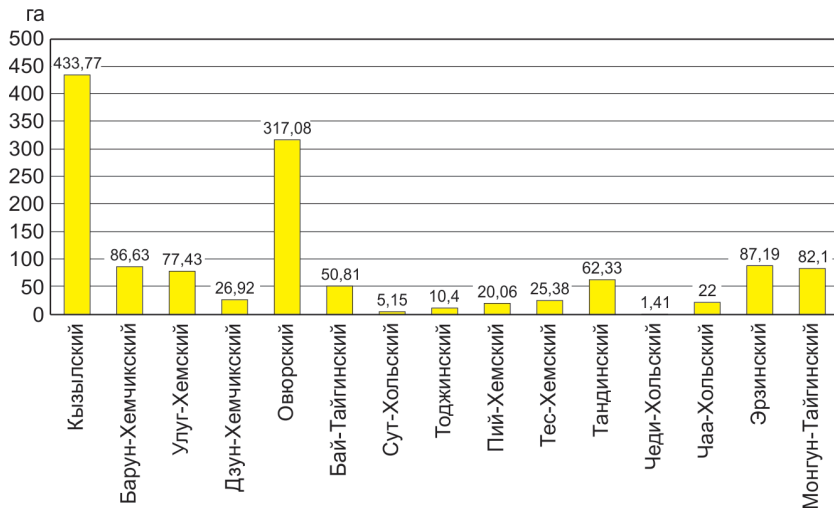


Рис. 1. Площадь несанкционированных свалок по районам Республики Тыва, га

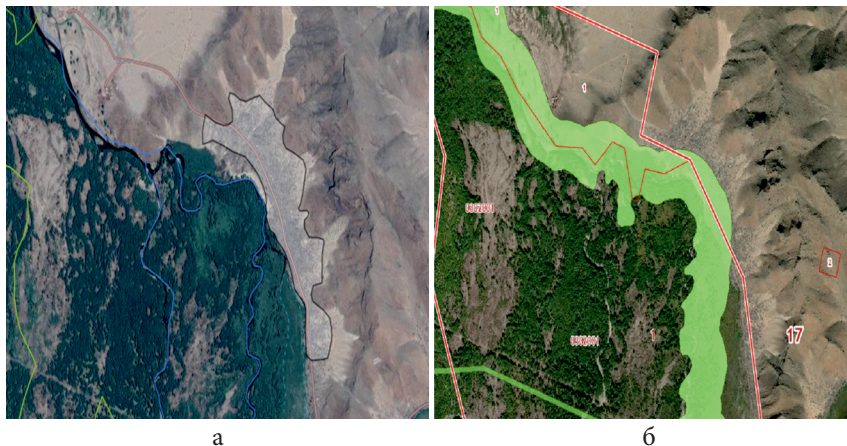
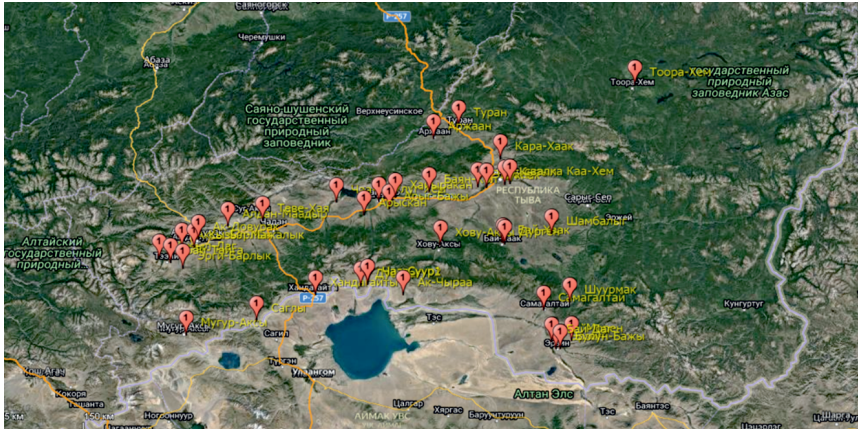


Рис. 2. Несанкционированная свалка на реке Хемчик: а – границы свалки; б – водоохранная зона

Расположение наиболее крупных свалок на территории республики показано на рис. 3.



*Рис. 3. Карта распределения свалок на территории Республики Тыва*

### Заключение

В работе продемонстрированы возможности свободно распространяемого программного обеспечения SASPlaneta в организации геоинформационного мониторинга. Использование спутниковых снимков сверхвысокого пространственного разрешения позволяет оперативно выявлять, картографировать и определять площади несанкционированных свалок.

### Литература

1. Алдушина Ю.К. Возможности применения ГИС-технологий в мониторинге объектов размещения твердых коммунальных отходов / Ю.К. Алдушина, П.Н. Барановский // Изв. КГТУ. – 2017. – № 45. – С. 62-71.
2. Бешенцев А.Н., Куклина Е.Э., Калашников К.И., Балданов Н.Д. Мониторинг урбанизированной территории: методы, технологии, результаты // Вестн. СГУГиТ. – 2020. – Т. 25. – № 2. – С. 169-182. DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-2-169-182
3. Калашников К.И., Коменданова Т.М. Ретроспективный анализ сукцессионных процессов на сельскохозяйственных угодьях с использованием

платформы Arcgis Online // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона: Матер. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., посвященной Дню российской науки (6-7 февраля 2020 г.). – Улан-Удэ: Изд-во Бурятской гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова, 2020. – С. 231-236.

4. **Монгуш С.П.** Загрязнение окружающей среды (на примере отходов производства и потребления) // Эколог. вестн. Северного Кавказа. – 2019. – Т. 15. – № 3. – С. 31-36.

5. **Раклов В.П.** Методы использования ГИС-технологий при контроле состояния полигонов твердых бытовых отходов // Велес. – 2017. – № 2-1 (44). – С. 65-71.

6. **Сергиенко Л.И., Паринов С.В., Никонорова С.П.** Мониторинг несанкционированных свалок на основе космических снимков из общедоступных источников и ГИС-технологий на примере г. Волжского // Интеркарта. Интергис. – 2017. – № 3 (23). – С. 104-111.

7. SAS.Планета // SASGIS Веб-картография и навигация URL: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> (дата обращения: 16.02.2021).

---

УДК 331.526

*nastasia.anfalova@mail.ru;*

*marina1512\_93@mail.ru*

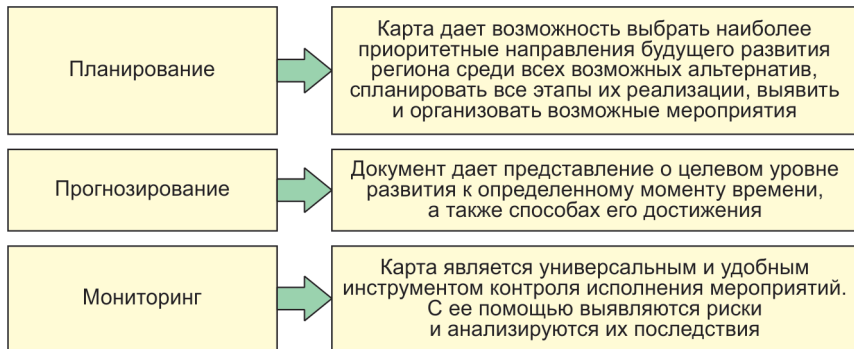
## **Значимость разработки дорожной карты по повышению эффективности формирования и использования трудовых ресурсов Курганской области**

***А. Ю. Анфалова, М. А. Сумарокова***, ФГБОУ ВО «Курганская  
государственная сельскохозяйственная академия  
имени Т. С. Мальцева»  
(г. Курган)

**Аннотация.** *Рассмотрена значимость разработки дорожной карты, которая позволяет определить основные факторы, оказывающие влияние на трудовой потенциал региона, а также предо-*

*ставляет возможность выбора наиболее перспективных вариантов эффективного использования трудовых ресурсов в условиях региона.*

Нарастание экономической нестабильности негативно сказывается и на уровне неэффективного использования трудовых ресурсов, в результате чего огромную роль приобретает региональное планирование, которое зачастую во многом зависит от своевременного и грамотного составления дорожной карты. Данный метод имеет ряд преимуществ над другими методами и представляет собой план развития на долгосрочный период. Основные функции дорожной карты представлены на рис. 1 [2].



*Рис. 1. Основные функции дорожной карты*

В настоящее время трудовые ресурсы рассматриваются как один из значимых факторов социально-экономического развития региона. Это связано с пониманием значимости демографических процессов, растущей дифференциацией в социально-экономическом положении регионов и соответственно возрастающей межрегиональной конкуренцией. Управление трудовыми ресурсами неразрывно связано с необходимостью составлять дорожные карты, в которых при прогнозировании и составлении мероприятий нужно учитывать интересы социальных слоев и групп, национальностей и территорий, отраслей и регионов, личностей и коллективов, нахождением эффективных форм и методов организации деятельности экономических субъектов [3].

Формирование трудовых ресурсов в регионе – это процесс обеспечения каждой отрасли, каждого подразделения производства



необходимым количеством работников определенного профессионально-квалификационного состава в соответствии со структурой производства и структурой рабочих мест. Поэтому только после изучения и обобщения всех данных можно составлять дорожную карту, которая будет отражать полную картину воздействия факторов, влияющих на современное состояние трудовых ресурсов Курганской области [5].

Проанализировав социально-экономическое положение региона, можно выделить следующие преимущества и недостатки развития, а также возможности, угрозы и риски для определения мер, направленных на эффективное регулирование и развитие рынка труда региона (рис. 2) [4].

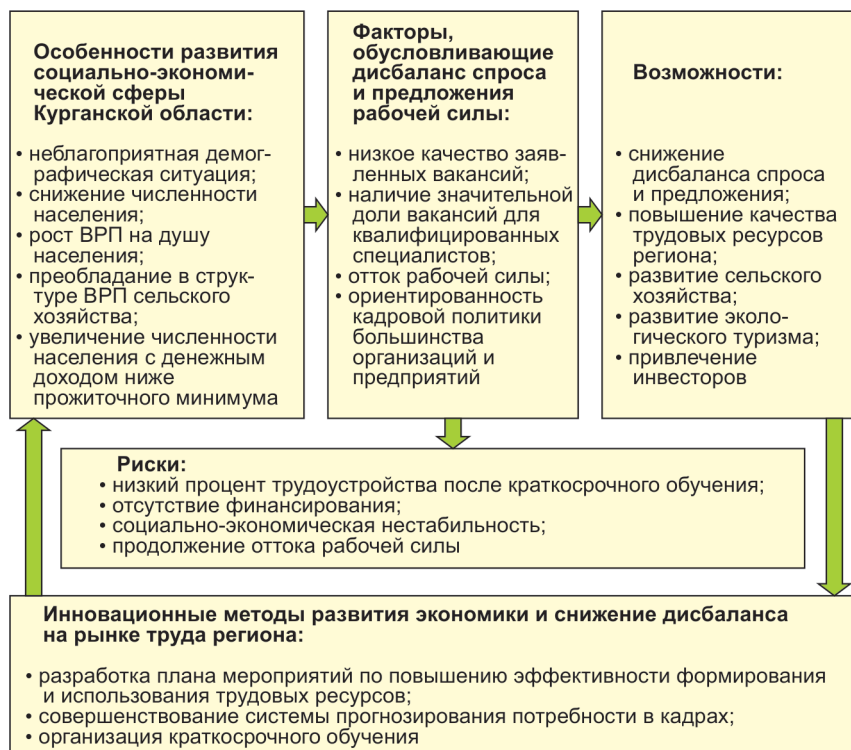


Рис. 2. Факторы, риски и возможности в развитии трудовых ресурсов Курганской области

В целях снижения рисков ухудшения социально-экономических показателей, а также повышения эффективности формирования и использования трудовых ресурсов необходимо выработать стратегию инновационного прорыва, направленную на улучшение трудового потенциала области [1]. При выявленных возможностях и с учетом методов снижения дисбаланса на рынке труда предлагаем выделить в дорожной карте следующие мероприятия.

- Совершенствование системы прогнозирования трудовых ресурсов на основе текущего и перспективного анализа регионального рынка труда, что позволит более точно определить приоритеты региональной политики занятости на прогнозируемый период и разработать меры, направленные на предотвращение дисбаланса на рынке труда.

- Развитие механизмов социального партнерства в области кадрового обеспечения. Для того чтобы социальная политика правильно проводилась, должна повышаться активность граждан. Вложение в рабочую силу и социальный капитал – залог эффективного управления ресурсами организации.

- Совершенствование системы профессиональной ориентации и мотивации к трудовой деятельности школьников, молодежи и неза занятого населения по профессиям, востребованным на рынке труда Курганской области. Нацеливание молодежи на профессии, востребованные на рынке труда Курганской области, позволит им обрести свое место и не придется уезжать из области, что сократит отток рабочей силы.

- Совершенствование системы информационно-аналитического обеспечения рынка труда и образовательных услуг. Чем больше информации граждане будут получать о состоянии рынка труда, о востребованных профессиях и потребности предприятий и организаций области, тем больше шансов, что они выберут направление развития своих навыков и знаний, которые будут востребованы на рынке труда Курганской области, что позволит уменьшить дисбаланс спроса и предложения трудовых ресурсов.

- Создание рабочих мест (развитие новых производств) в сельской местности с достойной заработной платой путем привлечения инвесторов. Для решения данной проблемы целесообразно осуществление эффективной инвестиционной политики, проводимой

на уровне государства и предприятий аграрного производства. Инвестиционную деятельность необходимо осуществлять, используя все многообразие ее источников.

• Содействие развитию малого предпринимательства в сфере сельского хозяйства и туризма. Курганская область, обладая уникальными историческими и природными достопримечательностями, не является туристически востребованным регионом. Имея все возможности для ведения сельского хозяйства, из-за отсутствия стабильно сбыта, а также эффективной системы переработки продукции область практически не осуществляет внешнеторговой деятельности, в связи с чем сельское хозяйство не развивается [6].

Выполнение предлагаемых нами мероприятий согласно дорожной карте позволит создать новые рабочие места, что уменьшит число безработных, а также повлияет на развитие экономики в регионе за счет более рационального и эффективного использования имеющегося трудового потенциала.

#### Литература

1. **Арасланова О.Г.** Система управления трудовыми ресурсами региона // Научный потенциал. – 2019. – № 3. – С. 12-15.
2. **Андреева М.А., Руденко И.В.** Дорожная карта как метод регионального планирования // Журн. междунар. исслед. «The Newman In Foreign Policy». – 2018. – № 44. – С. 17-19.
3. **Горбунова О.Н., Гладышева А.В.** Ключевые особенности формирования трудового ресурса в информационном обществе // Социально-экономические явления и процессы. – 2018. – № 9 (55). – С. 27-31.
4. **Мухина Е.Г., Есембекова А.У., Анфалова А.Ю.** Методика оценки уровня социально-экономической эффективности развития территории // Экон. с.-х. и перераб. предпр. – 2020. – № 6. – С. 48-53.
5. **Паронян А.А., Пахомова Ю.А.** Влияние социально-экономических, технологических и физиологических факторов на воспроизводство и повышение эффективности использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве // Вестн. Курской ГСХА. – 2018. – № 1. – С. 12-15.
6. **Сутягина О. Ю., Анфалова А. Ю.** Анализ состояния рынка труда Курганской области // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. ст. по матер. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. / Под общ. ред. С. Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2019. – С. 197-200.

УДК 631.3 (075.5)  
alinahazhmetova@yandex.ru

## **Инновационная технология ухода за почвой в садах на террасированных склонах и установка для ее осуществления**

*А.Л. Хажметова*, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский  
государственный аграрный университет»  
(г. Нальчик)

***Аннотация.** Тенденция развития интенсивного садоводства на равнинных землях получила продолжение на склоновых землях.*

Перспективными планами развития сельского хозяйства Российской Федерации предусматривается закладка новых садов интенсивного типа.

В связи с этим вовлечение в интенсивный сельскохозяйственный оборот склоновых земель и их использование под сады является актуальной социально-экономической проблемой.

В настоящее время развитие садоводства на склоновых землях республики ведется в направлении раскорчевки старых садов на сильнорослых подвоях и замене их садами интенсивного типа. Сады интенсивного типа имеют ряд особенностей: корневая система деревьев располагается близко к поверхности почвы, деревья размещаются на берме или откосе террасы, расстояния между деревьями небольшие. Все эти особенности накладывают ограничения на использование почвообрабатывающих машин для обработки приствольных полос.

Водный и пищевой режимы плодовых культур складываются по-разному на элементах террас. В летний период и нередко в сентябре влажность почвы на насыпной части полотна и на берме быстро снижается до «мертвого» запаса, что существенно сказывается на состоянии молодых плодовых деревьев и качестве плодов.

Данную проблему можно решить двумя способами: во-первых, путем организации искусственного орошения, что трудно осущест-

вить из-за больших капитальных вложений и перепадов высот, во-вторых, за счет сохранения и эффективного использования выпадающих атмосферных осадков.

Для решения данной проблемы разработан и испытан опытный образец установки (см. рисунок) для ухода за почвой в садах на террасированных склонах [1, 2, 7, 8].



*Общий вид установки для ухода за почвой  
в интенсивном садоводстве*

Предлагаемая установка включает в себя косилку-измельчитель и фрезерный рабочий орган. Фреза разрыхляет почву на расстоянии 0,5 м от приствольной полосы деревьев. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора.

Сущность предлагаемого технологического процесса заключается в следующем: скошенная и измельченная травяная растительность в междурядьях перемещается в сторону плодовых насаждений и равномерно укладывается на разрыхленный участок приствольной полосы. Перемешивание мульчматериала с почвой осуществляется со второго цикла в разрыхленных полосах глубиной до 10-15 см и шириной 20-25 см [3, 4, 5].

Перемешанный с почвой мульчматериал подвергается гумификации ускоренно, поскольку она осуществляется в анаэробных условиях с одновременным возобновлением мульчматериала в приствольные полосы. При этом создаются благоприятные микробиологические процессы в почве, улучшаются впитываемость почвы

и аккумуляция выпадающих атмосферных осадков, что предохраняет поверхность почвы от испарения влаги [6].

Сравнительные испытания проводились на опытно-производственном участке ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства».

В результате испытания установлены оптимальные конструктивно-режимные параметры установки: скорость передвижения – 1,92 км/ч, угловая скорость вращения фрезы – 40,4 с<sup>-1</sup>, угол установки ножа фрезы – 63°, угловая скорость вращения ротора – 202 с<sup>-1</sup>, высота планки на роторе 43 мм, обеспечивающие качество крошения почвы 92,3 % при равномерности распределения мульчи травяной растительности на поверхности разрыхленного участка приствольной полосы, равной 97,6 % [3, 4, 5].

Установлено, что рыхление приствольных полос молодых плодовых насаждений с покрытием поверхности почвы мульчирующим слоем из травяной растительности позволяет повысить содержание продуктивной влаги в почве в среднем на 45,4 %, улучшить биометрические показатели молодых плодовых насаждений и увеличить урожайность плодовых культур на 30 % [6]. Использование предлагаемой технологии и установка для ее осуществления позволяют получить чистый дисконтированный доход за период исследований (три года) в размере 3986,76 тыс. руб. на площади 20 га, что на 1583,51 тыс. руб. больше базового варианта, а также уменьшить капитальные вложения в 2 раза, снизить эксплуатационные затраты в 3 раза и сократить число технологических операции с трех до одной [6].

### Литература

1. Apazhev A.K., Fiapshev A.G., Shekikhachev Iu.A., Khazhmetov L.M., Khazhmetova A.L., Ashabokov Kh.Kh. Energy efficiency of improvement of agriculture optimization technology and machine complex optimization / E3S Web of Conferences. International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems 2019, SES 2019. 2019. С. 05054. (Web of Science Core Collection, Scopus).

2. Хажметова А.Л. Технологическое и техническое обеспечение повышения эффективности интенсивного горного и предгорного садоводства /

А.Л. Хажметова, А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев [и др.] // Техника и оборуд. для села. – 2019. – № 6 (264). – С. 23-28.

3. **Хажметова А.Л.** Моделирование процесса работы агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений / А.Л. Хажметова, А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 2. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/2/st\\_244.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/2/st_244.doc).

4. **Хажметова А.Л.** Теоретическое обоснование конструктивно-режимных параметров агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений / А.Л. Хажметова, А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, А.Г. Фиашев, В.С. Курасов // Политемат. сетевой электрон. науч. журн. Кубанского ГАУ (Науч. журн. КубГАУ). [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – № 07 (151). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/07/pdf/20.pdf>.

5. **Хажметова А.Л.** Оптимизация параметров и режимов работы фрезерного рабочего органа агрегата для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений / А.Л. Хажметова, А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3. – [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/3/st\\_328.doc](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2019/3/st_328.doc).

6. **Хажметова А. Л.** Агротехническая эффективность агрегата для ухода за почвой в интенсивном садоводстве / А. Л. Хажметова, А. Г. Фиашев // Междунар. технико-экон. журн. – 2019. – № 4. – С. 20–26.

7. **Пат. 178374 Российская Федерация, МПК7 A02D34/84, A02B39/16.** Установка для создания гумусового слоя в приствольных полосах плодовых насаждений на террасах и галечниковых землях / Л.М. Хажметов, А.К. Апажев, В.Н. Бербеков, Ю.А. Шекихачев, А.Л. Хажметова [и др.]; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский гос. агр. унив. – № 2017138883; заявл. 08.11.17; опубл. 02.04.18. Бюл. № 10. – 2 с.: ил.

8. **Пат. 189588 Российская Федерация МПК7 А 01 D 34/84, А 01 D 34/86.** Агрегат для обработки междурядий и приствольных полос плодовых насаждений на террасированных склонах / А. К. Апажев, В. Н. Бербеков, Л.М. Хажметов, Ю. А. Шекихачев, А. Л. Хажметова, А. Г. Фиашев; заявитель и патентообладатель Кабардино-Балкарский гос. агр. унив. – № 2019106407; заявл. 06.03.19; опубл. 28.05.19, Бюл. № 16. – 10 с.: ил.

УДК 631.171 (075.8)  
Kalya1389@gmail.com

## Исследования применения БПЛА в мониторинге сельскохозяйственных культур

*Н.Ю. Курченко*, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»  
(г. Краснодар)

**Аннотация.** *С 2017 по 2021 г. в рамках работы Центра точного земледелия Кубанского ГАУ проводится анализ технологических трендов и перспективных технологий в растениеводстве на основании анкетирования экспертного сообщества и данных, полученных от региональных министерств сельского хозяйства. Так, в результате обработки данных на третьем месте по значимости оказывается «Мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемка)». Предполагается, что данная тема исследования перспективна и полезна для увеличения эффективности агропромышленного комплекса.*

Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты в течение последних трех-пяти лет активно внедряются в сферу сельского хозяйства и существенно меняют подход к выращиванию культур. Очевидно, что технология беспилотных летательных аппаратов имеет потенциал для революционного рывка от фотосъемки текущего состояния посевов до дифференцированного внесения удобрений и опрыскивания [1, 2, 7].

С целью анализа возможности внедрения БПЛА был проведен патентный обзор. Нами отобрано более 10 тыс. патентных документов, глубина поиска составила 9 лет (2011–2020 гг.), она обусловлена тем, что беспилотная авиация представляет собой новую техническую отрасль, стремительно развивающуюся и активно внедряющуюся в сельское хозяйство в последние годы. Патентный обзор проводился по базе данных Всемирной организации интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organization). Анализ



патентной активности также отражает рост интереса стран в области БПЛА. Известно, что с 2011 г. наблюдается рост количества патентов, например в Китае с 2011 по 2019 г. число патентов выросло с 70 до 2629. Россия находится на седьмом месте. Анализ патентной активности показывает одинаково растущий интерес к беспилотной авиации в ряде передовых промышленных стран.

В разрезе патентного анализа проведены исследования по количеству моделей БПЛА, производимых в разных странах. Обнаружено производство БПЛА в 61 стране, общее количество моделей – 1658. За этот период промышленностью выпущено большое количество моделей различной конфигурации. Кроме того, стоит отметить, что увеличение производства БПЛА вызвано мощным развитием в последние годы в области оптики, аккумуляторных батарей, программного обеспечения и интеграции этих технологий в беспилотную авиацию.

Анализ возможности применения БПЛА проводился по основным возделываемым культурам: пшеница яровая, пшеница озимая, подсолнечник, кукуруза, рис и свекла.

Также авторами предлагается вместо индекса NDVI, полученного мультиспектральной камерой, применять индекс биомассы, полученный при анализе RGB-изображений штатной камеры БПЛА [4, 5]. Данное решение существенно уменьшит стоимость реализации технологии зондирования, позволит строить карты дифференцированного внесения удобрений и прогнозировать урожайность [3, 6].

В 2020 г. на базе учебно-опытного хозяйства «Краснодарское» для изучения связи значений биоиндекса и урожайности озимой пшеницы использовались снимки полей озимой пшеницы в моменты внесения первой и второй подкормки, а также результаты измерений урожайности во время уборки. На первом опытном поле выполнено более 1200 замеров, на втором – более 2200. При уборке урожая измерялись географические координаты уборочной машины и фиксировалась урожайность. По исходным фото поля во время второй подкормки вычислялось значение биоиндекса и проводилось его усреднение на участке размером 3x3 м с центром в точке с координатами, для которой фиксировалось значение урожайности

при уборке. Полученные таким образом значения пар «урожайность-биондекс» разбивались на классы. В каждый класс попадали те пары, для которых значение урожайности лежит в определенном интервале. Для каждого из этих классов вычислялось среднее значение биоиндекса по всем парам этого класса. Коэффициент корреляции «урожайность-биоиндекс» по первому полю составил 0,838; «урожайность-сглаженный биоиндекс» – 0,986.

Коэффициент корреляции «урожайность-биоиндекс» по второму полю составил 0,863; коэффициент корреляции «урожайность-сглаженный биоиндекс» – 0,974.

Усреднение проводилось путем взятия среднего значения биоиндекса по соседним трем точкам.

Аналогичное исследование взаимосвязи урожайности и биоиндекса проводилось для подсолнечника. На поле площадью 48 га проводилась съемка посевов RGB-камерой. Урожайность замерялась комбайном с помощью системы Telematics.

Коэффициент корреляции «урожайность-биоиндекс» составляет 0,731; коэффициент корреляции «урожайность-сглаженный биоиндекс» – 0,921.

### Литература

1. **Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю.** Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: сб. науч. ст. по матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 288-291.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации».

3. **Труфляк Е.В.** Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, А.С. Креймер, Л.А. Дайбова, Е.М. Белая // Науч. обеспечение АПК: сб. ст. по матер. 72-й науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2016 г.

4. **Труфляк Е.В.** Нормативно-правовая документация по беспилотным техническим средствам / Н.Ю. Курченко, Е.В. Труфляк. – Краснодар: КубГАУ, 2017.

5. **Курченко Н.Ю.** Точное сельское хозяйство: состояние и перспективы / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: сб. науч. ст. по матер. Междун. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 288-291.

6. **Курченко Н.Ю.** Точное сельское хозяйство: вчера, сегодня, завтра / Е.В. Труфляк, А.С. Креймер, Н.Ю. Курченко // British Journal of Innovation in Science and Technology. – 2017. – Т. 2. – № 4. – С. 15-26. DOI: 10.22406/bjst-17-2.4-15-26.

7. **Курченко Н.Ю.** Цифровые технологии в АПК / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, В.А. Дидыч// Сельский механизатор: ООО «Нива» (Москва). – 2018. – № 7-8. – С. 13-14.

---

УДК 332:631

shafeeva20081@rambler.ru

**К вопросу об использовании земель  
сельскохозяйственного назначения  
(на примере Арбашевского сельсовета  
Аскинского района Республики Башкортостан)**

**Э.И. Шафеева**, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный  
аграрный университет»  
(г. Уфа)

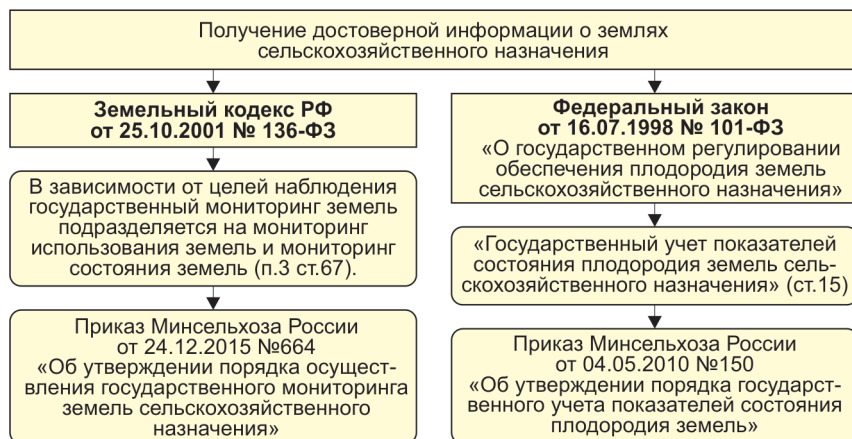
**Аннотация.** Проанализировано использование земель сельскохозяйственного назначения сельского поселения Арбашевский сельсовет Аскинского района, составлена экспликация земель сельскохозяйственного назначения.

К землям сельскохозяйственного назначения относятся земли, находящиеся за границей населённых пунктов и используемые для ведения сельского хозяйства или предназначенные для этой цели [1]. В составе земель сельскохозяйственного назначения выделяют

два вида угодий: сельскохозяйственные, имеющие приоритет в использовании и подлежащие особой охране, и несельскохозяйственные.

Независимо от организационно-правовых форм все собственники и арендаторы земель сельскохозяйственного назначения должны иметь достоверные материалы и документы, характеризующие площади сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий в виде графических и текстовых материалов. К графическому материалу относится земельно-учётный план, текстовый материал может быть представлен поконтурной ведомостью и/или экспликацией земель землепользования собственника или арендатора. Земельно-учётный план содержит данные о местоположении, конфигурации и площадях земельных угодий и должен отражать современное состояние использования земель сельскохозяйственного назначения.

Получение достоверной информации о состоянии земель, их количественных и качественных характеристиках, использовании и состоянии плодородия почв регламентировано нормативно-правовыми актами, представленными в виде блок-схемы на рисунке.



*Статьи законов и приказы, регламентирующие получение достоверной информации*

*о землях сельскохозяйственного назначения*

В настоящее время получение сведений о землях сельскохозяйственного назначения должно быть организовано в границах сельских поселений, где могут располагаться несколько хозяйствующих субъектов.

Территория Аскинского района составляет 254209 га, здесь расположены 15 сельских поселений. Земли сельскохозяйственного назначения занимают площадь 94734 га, на этой площади зарегистрировано 61 сельскохозяйственное предприятие [2].

Следует отметить, что границы сельских поселений МР Аскинский район установлены в соответствии с Законом Республики Башкортостан от 17.12.2004 № 126-з «О границах, статусе и административных центрах муниципальных образований в Республике Башкортостан».

Однако в границах сельских поселений не выполнены работы по качественному и количественному учёту земель сельскохозяйственного назначения, т. е. отсутствуют материалы, характеризующие использование и состояние этих земель. В 2019 г. в рамках выполнения контракта по корректировке материалов почвенного обследования 1994 г. были выполнены работы по созданию векторных цифровых карт на сельские поселения (далее – СП) МР Аскинский район. Корректировке материалов почвенного обследования предшествовало создание цифровой векторной планово-картографической основы на территорию СП Арбашевский сельсовет.

Создание цифровой картографической основы (далее – ЦКО) начинается с получения задания на создаваемую карту, где указываются название (тема), масштаб, территория, назначение и т. д.; анализа нормативно-технической документации; сбора, изучения и оценки картографических материалов. Исходными материалами для создания ЦКО СП Арбашевский сельсовет являются графические и текстовые документы, полученные в Министерстве земельно-имущественных отношений Республики Башкортостан и управлении Росреестра по Республике Башкортостан: план земель бывшего колхоза «Урал», на территории которого образовалось СП Арбашевский сельсовет, на бумажных носителях (М 1 : 10 000); материалы по описанию границ СП Арбашевский сельсовет на электронных носителях; ортофотопланы территории СП Арбашевский сельсовет на электронных носите-

лях; базы данных о кадастровом делении территории и границах населённых пунктов на электронных носителях. Изучаются и анализируются инструкции, наставления, руководства, условные знаки и другие документы, касающиеся содержания и технологии проведения работ. В первую очередь осуществляется перевод традиционных карт масштаба 1:10000 в цифровой вид путем сканирования. Далее выполняется привязка растрового изображения к границам СП Арбашевский сельсовет в программе MapInfo. Затем с помощью соответствующих инструментов обводятся границы земельных угодий. Каждый вид угодья составляет многочисленные контуры: от больших по площади и до самых мелких. Для безошибочного определения площадей земельных угодий необходимо отвекторизовать каждый контур, соблюдая определенную точность.

На территории СП Арбашевский сельсовет расположен один сельскохозяйственный производственный кооператив «Урал». Цифровая планово-картографическая основа позволяет в автоматизированном режиме составить поконтурную ведомость земель сельскохозяйственного назначения, являющуюся основой для составления экспликации всех земель сельскохозяйственного назначения в границах сельского поселения (см. таблицу).

**Экспликация земель  
сельскохозяйственного назначения СП Арбашевский сельсовет**

Угодья	Площадь, га
Земли сельскохозяйственного назначения, всего	4660,66
В том числе:	
сельскохозяйственные угодья	4195,02
Из них:	
пашня	1987,86
залежь	0
пастбище	1654,17
сенокос	552,99
многолетние насаждения	0
лесные насаждения (лесополосы, древесно-кустарниковая растительность)	423,90
внутрихозяйственные дороги	26,80

*Продолжение таблицы*

Угодья	Площадь, га
водные объекты (пруды, каналы, ручьи, мелкие реки, озера)	13,83
здания, строения, сооружения, используемые для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции	1,11
Прочие земли сельскохозяйственного назначения	56,20
В том числе:	
болота	38,38
нарушенные земли	1,17
прочие земли (свалки, овраги, пески)	16,65
Всего:	4716,86

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 4716,86 га, в том числе сельскохозяйственные угодья – 4195,02 га, из них пашня – 1987,86 га. Полученная информация может быть использована специалистами сельского поселения, сельскохозяйственного предприятия, землеустроителями, почвовед-ами, проектировщиками, надзорными органами и физическими лицами при решении различных вопросов, связанных с использованием земель.

### Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации: от 25.10.2001 № 136-ФЗ: принят Гос. Думой 28.09.2001: одобр. Советом Федерации 10.10.2001 // СПС «КонсультантПлюс».
2. Муниципальный район Аскинский район Республики Башкортостан: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://askino.bashkortostan.ru/>

УДК 332.3

temis07@yandex.ru

## Разработка проектов землеустройства в системе цифрового землеустройства

*А.А. Шевчук, Е.И. Простякова*, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»  
(Москва)

**Аннотация:** *Описана методика построения проекта землеустройства с использованием портала «Цифровое землеустройство».*

Необходимость создания проектов внутрихозяйственного землеустройства обусловлена прогрессирующими процессами деградации почв, снижением их плодородия и в целом ухудшением экологической ситуации. В основу проектирования проектов внутрихозяйственного землеустройства положены принципы организации сельскохозяйственных территорий в новых экономических условиях, использование которых обеспечивает не только факторы для расширенного воспроизводства плодородия почв, но и устойчивое ведение отрасли: системный подход, учитывающий зональность; адаптивность сельскохозяйственных культур и технологий их возделывания к конкретным условиям агроландшафта; социально-экономическую целесообразность и экологическую устойчивость. Эти вопросы рассматриваются в работах [2-6, 11, 12, 15, 16, 25, 26].

Представленная методика организации сельскохозяйственных территорий основана на широком применении зональных систем земледелия, включающих в себя природно-сельскохозяйственное районирование, структуру посевных площадей и схемы севооборотов, системы обработки почв и борьбы с сорняками, мероприятия по предотвращению водной и ветровой эрозии почв, систему применения удобрений, химическую мелиорацию почв, защиту растений от болезней и вредителей, сорта и семеноводство, кормопроизводство, овощеводство, механизацию процессов в земледелии, технологические системы возделывания сельскохозяйственных культур.



Наряду с природными условиями важное значение в данной методике придавалось учету социально-экономических, политических и других факторов, влияющих на производство той или иной продукции.

В результате освоения зональных систем земледелия при внутрихозяйственном землеустройстве агропредприятий заметно возросло производство сельскохозяйственной продукции в тех областях, где им уделялось серьезное внимание, уменьшилась интенсивность процессов водной и ветровой эрозии, улучшились экономические показатели.

Опыт пилотного проектирования показал необходимость более глубокой дифференциации систем земледелия применительно к различным агроэкологическим условиям, адаптации систем земледелия и агротехнологий к разным условиям интенсификации производства, хозяйственным укладам и далее – к рынку сельскохозяйственной продукции.

Проекты внутрихозяйственного землеустройства направлены на осуществление мероприятий по совершенствованию деятельности по обеспечению сохранности и повышению плодородия почв, рационального и бережного отношения к землям сельскохозяйственного назначения, внедрения научно обоснованных систем и методов земледелия, почвосберегающих севооборотов на основе следующих принципов биологизации земледелия:

- прекращение обезличивания земли;
- предотвращение потребительского подхода к использованию главного средства производства – черноземов.

Проекты внутрихозяйственного землеустройства включают в себя системный подход к освоению комплекса взаимосвязанных почвозащитных и природоохранных мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, агролесомелиоративных и гидротехнических.

В числе мероприятий комплексного проекта внутрихозяйственного землеустройства – дифференцированное размещение севооборотов на склонах, агротехнические приемы регулирования стока, система удобрений, создание защитных лесонасаждений, сплошное облесение, коренное и поверхностное улучшение балочных земель,

залужение ложбин, консервация сельскохозяйственных угодий, строительство простейших гидротехнических сооружений, использование земель в водоохранной зоне и прибрежной полосе, использование биологических средств защиты растений.

Указанные решения подробно рассмотрены с позиций цифрового землеустройства в работах [1, 5-9, 13, 15, 18-24].

Данная методика используется при создании проекта землеустройства на портале «Цифровое землеустройство», выполненного в рамках гранта Министерства науки и высшего образования (Соглашение от 10.12.2019 № 075-15-2019-1939. Уникальный идентификатор проекта RFMEFI60719X0302).

### Литература

1. Аспекты цифрового землеустройства // Т.В. Папаскири. Землеустройство, геодезия и кадастр: прошлое – настоящее – будущее: сб. науч. ст. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию землеустроительного факультета / Редколлегия: А.В. Колмыков (гл. ред.) [и др.]. – М., 2020. – С. 101-122.

2. **Волков С.Н.** Землеустроительное проектирование: учеб. и учеб. пособ. для студентов высш. учеб. заведений. В 2-х т. Т. 1. – М.: ФГБОУ ВО ГУЗ, 2020. – 540 с.

3. **Волков С.Н.** Землеустроительное проектирование: учеб. и учеб. пособ. для студентов высш. учеб. заведений. В 2-х т. Т. 2. – М.: ФГБОУ ВО ГУЗ, 2020. – 560 с.

4. **Волков С.Н.** Цифровое землеустройство – проблемы и перспективы / С.Н. Волков, Д.А. Шаповалов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 26-35.

5. Землеустроительное обеспечение реализации государственных программ и приоритетных национальных проектов по развитию АПК и других отраслей экономики: моногр. / Под общ. ред. С.Н. Волкова. – М.: ФГБОУ ВО ГУЗ, 2017. – 568 с.

6. Информационное взаимодействие с сервисами цифрового землеустройства // Т.В. Папаскири, Е.П. Ананичева, А.А. Шевчук, К.Б. Байдакова, Д.А. Дронина // Московский экон. журн. – 2020. – № 7. – С. 24.

7. **Папаскири Т.В.** Автоматизация землеустроительного проектирования (экономика и организация): моногр. – М.: ГУЗ, 2013. – 259 с.

8. Папаскири Т.В. О концепции цифрового землеустройства // Инновации в землеустройстве / Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 11. – С. 5-17.

9. Разработка Федеральной целевой программы «По созданию системы автоматизированного землеустроительного проектирования (САЗПР) и пакета прикладных программ (ППП) на выполнение первоочередных видов землеустроительных и смежных работ на территории Российской Федерации» [Текст] / Т.В. Папаскири // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2014. – № 4. – С. 14-25.

10. Федеральный закон «О землеустройстве»: проект / С.Н. Волков, В.Н. Хлыстун, Н.В. Комов и др. – М., 2020. – 144 с.

11. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития: науч. изд. / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Д.С. Буклагин [и др.]; Минсельхоз России, ФГБНУ «Росинформагротех». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 314 с.

12. On creating digital land management in the framework of the program on digital economy of the Russian Federation // T. Papaskiri, A. Kasyanov, E. Ananicheva // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science electronic resource. – 2019. С. 012092.

13. Digital land management // T.V. Papaskiri, A.E. Kasyanov, N.N. Alekseenko, V.N. Semochkin, E.P. Ananicheva and A.A. Shevchuk // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 350 (2019) 012065, 8p., doi:10.1088/1755-1315/350/1/012065 [https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES\\_350\\_1\\_012065.pdf](https://iopscience.iop.org/1755-1315/350/1/012065/pdf/EES_350_1_012065.pdf)

14. Digital land management and land resource data generation // T.V. Papaskiri, V.N. Semochkin, E.P. Ananicheva, E.S. Popova and D.A. Dronina / Published under licence by IOP Publishing Ltd / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 579, International Symposium «Earth sciences: history, contemporary issues and prospects» 10 March 2020, Moscow, Russian Federation / Citation T V Papaskiri et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 579 012131

15. Directions and methods of digital land management // T.V. Papaskiri, V.N. Semochkin, E.P. Ananicheva, E.A. Zatsepina and A.A. Shevchuk // Published under licence by IOP Publishing Ltd / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 579, International Symposium «Earth sciences: history, contemporary issues and prospects» 10 March 2020, Moscow, Russian

Federation / Citation T M Papaskiri et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 579 012130

16. Modern technologies of digital land management / T.V. Papaskiri, A.E. Kasyanov, N.N. Alekseenko, V.N. Semochkin, E.P. Ananicheva, S.N. Volkov // IOP CONFERENCE SERIES: EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCE The proceedings 2019-th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects. – 2019. – С. 012066.

УДК 664.8

*Bover71@mail.ru*

## Поддержка импортозамещения в садоводстве

**В.А. Войтюк, С.И. Сыток**, ФГБНУ «Росинформагротех»  
(Московская область, пос. Правдинский)

**Аннотация.** *Рассмотрено состояние и развитие садоводства в Российской Федерации, проанализирована потребность в посадочном материале и площадях питомников в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Выявлены основные проблемы, сдерживающие развитие отрасли. Проанализирована импортозависимость садоводства. Приведён положительный опыт развития садоводства.*

Развитие садоводства – одно из приоритетных направлений государственной аграрной политики, при этом особое внимание уделяется вопросам обеспечения населения страны качественной плодовой продукцией и поддержки российских сельскохозяйственных товаропроизводителей [1]. Особенно важными и актуальными являются задачи самообеспечения продукцией садоводства и снижения импортозависимости в условиях экономического кризиса [2].

Почвенные и климатические условия южной и средней зон соответствуют требованиям эффективного выращивания основных видов садовых культур и могут обеспечить необходимый объем их производства. Однако развитие российского садоводства требует увеличения площади интенсивных садов, дающих высококачественную продукцию, конкурентоспособную на мировом рынке, где необходимым условием выступает использование интенсивных технологий [3].

Наблюдается тренд на увеличение площадей садов интенсивных типов, однако их доля в общем объеме садовых насаждений остается низкой. В среднем по стране доля экстенсивных садов составляет 70-75 %, садов на среднерослых и полукарликовых подвоях – 18-25, интенсивных садов на карликовых подвоях – 8-15 % [4]. По данным Минсельхоза России, в 2019 г. закладка многолетних плодовых и ягодных насаждений осуществлена на площади 18,1 тыс. га, что на 7,1 % больше, чем в 2018 г. [5]; по состоянию на 15 октября 2020 г. – 8,7 тыс. га, при этом по итогам текущего года общая площадь закладки составит не менее 16,6 тыс. га.

По данным Национального плодоовощного союза, в 2019 г. собрано 1350 тыс. т фруктов и ягод [5], в 2020 г. – 3,6 млн т плодов и ягод, что на 2,2 % превышает показатель 2019 г. Увеличение объемов производства в первую очередь связано с высокими темпами закладки современных интенсивных садов и питомников.

Интенсивные технологии в садоводстве применяются в таких регионах, как Кабардино-Балкарская Республика (ООО «Фрукт-трейд»), Тамбовская область (ООО «Биопрогресс», ОАО «Дубовое» и ООО Агрофирма «Мичуринские сады»), Воронежская область (ЗАО «Раздолье»), Краснодарский край (ЗАО «Сад-Гигант»), Волгоградская область («Сады Придонья»), Белгородская область (ООО «Федосеевские сады») и др.

Основополагающими составляющими интенсивных технологий, от которых в значительной степени зависят урожай и качество плодов, являются почва, сорт плодовой культуры, элитность, категория и плотность посадки саженцев, внесение удобрений и орошение, формирование кроны, защита растений, а также средства механизации и автоматизации производственных процессов для своевременного выполнения агротехнических мероприятий [7].

Разработкой технологий и технических средств для интенсивного садоводства занимаются учёные ведущих отраслевых научных учреждений Минобрнауки России и РАН, а также образовательные учреждения Минсельхоза России.

Так, в ФГБНУ ВСНИСП разработана перспективная ресурсосберегающая технология для садов интенсивного типа. Использование полуинтенсивных и интенсивных технологий предполагает получение планируемого урожая высокого качества в системе непрерывного управления производственным процессом. Использование суперинтенсивных технологий дает возможность получать продукцию с заданным качеством урожайностью, близкой к биологическому потенциалу культуры, на основе современных достижений научно-технического прогресса и при минимальных экологических рисках [8].

Садоводство обладает значительным потенциалом импортозамещения. Развитию подотрасли способствуют активность инвесторов и меры господдержки, среди которых стимулирующие субсидии на возмещение части затрат на закладку и уход за многолетними плодовыми и ягодными насаждениями, льготное инвестиционное и краткосрочное кредитование, а также компенсация прямых понесенных затрат на создание и модернизацию объектов АПК [9].

Для более полного обеспечения населения Российской Федерации фруктами и ягодами отечественного производства необходимо увеличивать площади, занятые садами интенсивных типов. При выборе технологии необходимо учитывать наличие финансовых средств, так как чем интенсивнее технология, тем больше затрат требуется для ее использования. Совершенствование технологий необходимо проводить путем использования новых сортов плодово-ягодных культур, позволяющих вовлекать новые территории страны в производство садоводческой продукции и адаптированных к природно-климатическим условиям регионов. Необходимо распространять передовой опыт в интенсивном садоводстве с применением современных методов.

### Литература

1. **Федоренко В. Ф., Мишуrow Н. П., Кондратьева О. В., Федоров А. Д., Слинько О. В.** Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.
2. **Войтюк В. А.** Организационно-экономический механизм развития экспортной деятельности аграрных предприятий // Техника и оборуд. для села. – 2020. – № 10 (280). – С. 35-39.
3. **Мишуrow Н. П., Федоренко В. Ф., Завражнов А. И., Воробьёв В. Ф., Кондратьева О. В., Федоров А. Д., Кадыкало Г. И., Слинько О. В., Войтюк В. А.** Технологии и технические средства для интенсивного садоводства: аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – С. 96.
4. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д.** Основные проблемы и перспективы развития по закладке многолетних насаждений // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. – 2020. – С. 585-588.
5. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Меры и инструменты поддержки развития питомниководства и садоводства // Техника и оборуд. для села. – 2019. – № 9 (267). – С. 41-47.
6. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Эффективность использования технологий для садов интенсивного типа // Техника и оборуд. для села. – 2020. – № 12. – С. 53-57.
7. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В.** Инновационные технологии выращивания посадочного материала плодово-ягодных культур // Техника и оборуд. для села. – 2020. – № 11. – С. 28-31.
8. **Завражнов А. И.** Разработка и освоение инновационных технологий и технических средств для интенсивного садоводства России // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 44-46.
9. **Сыпock С.И., Маринченко Т.Е., Кузьмин В.Н., Королькова А.П.** Инновационные разработки для АПК (по матер. конкурса «За успешное внедрение инноваций в сельское хозяйство» 21-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень-2019»): сб. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – С. 38-39.

УДК 332.37

repyov.artiom@yandex.ru

## Проблемы и перспективы вовлечения в оборот неиспользуемых земель на примере Воротынского района Нижегородской области

*А.К. Репьев*, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия»  
(г. Нижний Новгород)

**Аннотация.** *Изучены вопросы введения в сельскохозяйственный оборот земельных участков, которые не использовались в течение долгого времени. Обоснована актуальность данной проблемы для Нижегородской области. Предложены первоочередные меры, направленные на увеличение площади используемых в сельском хозяйстве земель.*

**Ключевые слова:** *неиспользуемые земли, оборот, деградированные земли, вовлечение, залесение, закустаривание.*

В сельском хозяйстве главное и незаменимое средство производства и одновременно предмет труда – это земля. Поэтому очень важно рационально и эффективно использовать земли сельскохозяйственного назначения. [1] Рассматриваемая проблема выбытия из оборота ранее используемых земель актуальна не только для выбранного района и Нижегородской области; площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения ежегодно увеличивается как в регионах Российской Федерации, так и во многих странах мира.

Итогом (целью) проведенных исследований должны стать предложения по наиболее актуальным мероприятиям, направленным на введение в оборот ранее неиспользуемых земель.

Исходя из поставленной цели сформулированы следующие задачи:

- обосновать актуальность проблемы вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель;



- рассмотреть в динамике особенности выбытия земель из аграрного производства в одном из административных районов Нижегородской области;
- предложить ряд наиболее актуальных мер и реальных действий, направленных на вовлечение в сельскохозяйственный оборот ранее неиспользуемых земель.

В настоящее время в границах Нижегородской области, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области, из общей площади земель сельскохозяйственного назначения (2,98 млн га) преобладают сельхозугодья общей площадью 2,7 млн га, в том числе 1,89 млн га пашни, из которых не используется 540 тыс. га, или 30 % от общей площади.

С 2016 г. в границах Нижегородской области ведется работа по вовлечению в оборот заброшенных земель. Всего за рассматриваемый период аграрии региона вернули под пашни 87 тыс. га земель, из них 20,7 тыс. в 2019 г., 22 тыс. га в 2020 г.; в 2021 г. этот показатель должен составить 24 тыс. га. Программой поддержки сельхозтоваропроизводителей области предусматривается, что сельхозпредприятия, которые будут вовлекать в оборот ранее неиспользуемые земли, получают компенсацию части затрат на приведение земельных участков в состояние, пригодное для выращивания сельхозкультур. Аграриям, которые введут в оборот 300 га земли и более, возместят 50% затрат на покупку тракторов, зерновых или уборочных комбайнов [2].

Проблема выбытия ценных земель актуальна и для мирового пространства, в том числе для стран Евросоюза. Так, по прогнозам, постепенная заброшенность ценных земель к 2030-м годам достигнет 5,6 млн га, что эквивалентно 3% общей площади сельскохозяйственных земель в границах Евросоюза. Наибольшая доля заброшенных земель будет приходиться на пахотные земли, за которыми следуют пастбища и сенокосы. Прогнозируется, что из общей площади ранее выбывших земель 600 тыс. га будут переведены в леса и природные территории, а в застроенные территории будет переведено всего 18 тыс. га [3].

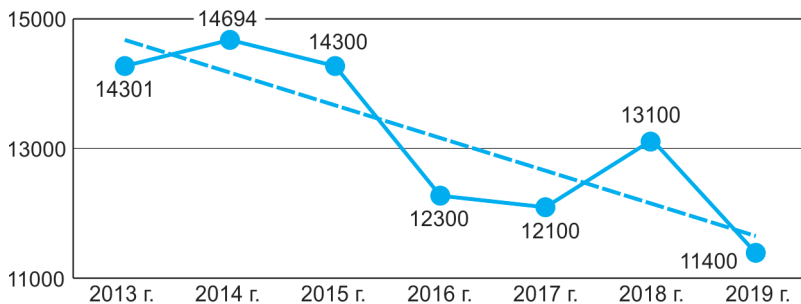
Проведен анализ земельного фонда Воротынского района Нижегородской области с 2008 по 2019 г. по критерию неиспользуемости пахотных земель (см. таблицу).

## Анализ земельного фонда Воротынского района Нижегородской области тыс. га

Год	Наличие пашни по данным Росстата	Неиспользуемая пашня (по состоянию)			Состояние неиспользуемой пашни				Введено в оборот	Протоз на следующий год
		всего	в том числе			закустаренность и заселенность	заболачивание и подтопление	эрозия		
			до двух лет	от 2 до 10 лет	более 10 лет					
2008	34800	2360	5070	4000	940	250	-	10230	1620	
2009	34800						-		1815	
2010	34800						-		2033	
2011	34800						-		2277	
2012	34800						-		2550	
2013	34800	14301	600	11121	4680	-	-	9621	690	
2014	34800	14694	3180	11514	4750	-	-	9944	800	300
2015	34800	14300	500	11600	4900	-	-	9400	1200	-
2016	34800	12300	300	11300	4900	-	-	7400	2000	2000
2017	34800	12100	400	10800	5000	-	-	7100	600	100
2018	34800	13100*	600	11600	6500	-	-	6600	800	100
2019	34800	11400	500	10400	8000	-	-	3400	500	500

\* Значительное увеличение площади неиспользуемых земель в 2018 г. связано с ликвидацией одного из предприятий района и переводом его земельного фонда в неиспользуемые земли.

Общая площадь пашни в границах района с 2008 по 2019 г. была неизменной, в то время как площадь неиспользуемой пашни с каждым годом сокращалась (за исследуемый период – на 2,9 тыс. га), что позволяет спрогнозировать ее будущее сокращение (см. рисунок). С 2008 г. в 4,7 раза сократилась площадь пашни, не используемой менее двух лет; в 10 раз – не используемой до 10 лет и в 2,6 раза увеличилась площадь пашни, которая была заброшена более 10 лет. Это свидетельствует о том, что аграрии стремятся не допускать выбытия пашни из оборота.



*Динамика площади неиспользуемой пашни  
в Воротынском районе Нижегородской области, га*

Для района исследования характерен такой вид деградации, как закустаривание и залесение. Так, этот показатель с 2008 г. возрос в 8,5 раза, следовательно, необходимо предусматривать методы и способы решения конкретной выявленной проблемы.

В качестве выводов к нашему исследованию хотелось бы отметить, что проблема выбытия из оборота ценных угодий, особенно пашни, актуальна в настоящее время для всего мирового пространства.

Для Нижегородской области основными негативными процессами на выбывших из оборота землях являются их закустаривание и залесение.

Поэтому первоочередными по вовлечению в оборот заброшенных земель должны стать следующие мероприятия:

1) осуществление государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля за эффективным и рациональным

использованием сельхозземель по целевому назначению, а также своевременное принятие санкционных мер;

2) проведение мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и составление реестров (перечней) с подробными характеристиками неиспользуемых земельных участков;

3) формирование и размещение на официальных сайтах в сети Интернет перечня неиспользуемых земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения для предоставления их инвесторам, реализующим инвестиционные проекты в сфере агропромышленного комплекса и устойчивого развития сельских территорий;

4) предоставление субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям на возмещение части затрат на проведение культуртехнических работ, проводимых с целью вовлечения земельных участков в оборот, разработку соответствующих землеустроительных проектов.

Предложенные меры позволят стимулировать дальнейшее развитие сельского хозяйства и повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

### Литература

1. **Симонова Л. А.** Состояние и использование земель Нижегородской области [Текст] / Л. А. Симонова, Т. А. Наумова // 20-й Международ. науч.-пром. форум «Великие реки-2018». [Текст]: [Тр. науч. конгр.]. В 3 т. – Т. 1 / Отв. ред. А.А. Лапшин. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 452 с. – С. 207-208.

2. Отказ от сельскохозяйственных земель в ЕС в течение 2015-2030 гг. [Текст]. URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/agricultural-land-abandonment-eu-within-2015-2030>

3. Поле непаханое [Текст] // Коммерсантъ (Н. Новгород). – 2020. – № 69. – С. 8.

УДК 630

nochka67@inbox.ru

## Характеристика эколого-биологических показателей растительности парка имени И. М. Поддубного и сквера имени А. С. Пушкина города Ейска

*А.А. Асатрян*, НИМИ имени А. К. Картунова  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»  
(г. Новочеркасск)

**Аннотация.** *В настоящее время всё больше возрастает значение города Ейска как курортного центра. Значительную часть его рекреационных ресурсов составляют озеленённые территории общего пользования, подвергающиеся наибольшему рекреационному прессингу. Указанные обстоятельства создают предпосылки к их исследованию и требуют обоснования мероприятий для предотвращения нежелательных изменений в растительных ценозах.*

Летом 2020 г. были проведены геоботанические исследования древесных насаждений, кустарниковых пород и учёт травянистых раннецветущих растений на территории объектов исследования. Результаты камеральной обработки, а также сравнительная характеристика растительных ценозов приведены в таблице. Объект исследования – озеленённые территории общего пользования административного центра Ейского городского поселения (на примере парка имени И. М. Поддубного и сквера имени А. С. Пушкина).

Учитывая форму и структуру дорожно-тропиночной сети (ДТС) парка имени И. М. Поддубного, на его территории были заложены пять временных пробных площадок (ВПП): первая – у центрального входа в парк; вторая – на юг от музея имени И. М. Поддубного; третья – в западной части парка, между аллеями Хозяйственной и Ветеранов; четвёртая – в районе развлекательного центра; пятая – около паркового кафе (рис. 1).

По результатам полевых исследований, на территории ВПП парка имени И. М. Поддубного выявлено 16 видов древесной, 2 вида

кустарниковой и 29 видов травянистой растительности. Дендрофлора представлена 15 семействами, из которых преобладающими являются *Oleaceae*, *Ulmus* и *Sapindaceae* (по 2 вида); травянистая растительность включает в себя 15 семейств, наиболее распространённым из которых является *Asteraceae* (6 видов).



Рис. 1. Инвентаризационный план парка имени И.М. Поддубного

Общее количество древесных растений на территории ВПП парка имени И. М. Поддубного – 156 шт. Большинство (20,5 %) из обследованных экземпляров относятся к виду *Fraxinus excelsior* L. Долевое участие *Robinia pseudoacacia* L. составляет 19,2 %, *Ulmus laevis* Pall – 10,3, *Acer pseudoplatanus* L. – 9, *Aesculus hippocastanum* L. – 7,7, *Platycladus orientalis* (L.) Franco – 6,4 %. Доля остальных видов в общем числе деревьев, подлежащих исследованию, незначительна и не превышает 5 % по каждому виду.

По ценотической приуроченности первое место разделяют сорно-рудеральная и лугово-степная группы, долевое участие которых составляет 38 и 35 % для каждой из групп от общего количества

исследованных видов. Долевое участие луговых растений – 21%, степных – 6%. Обилие сорной растительности свидетельствует о бурьянистом характере травянистого покрова, необходимости удаления сорняков и подсева луговых трав. В экологической группировке лидирующее положение занимают мезофиты (69%), мезогигрофиты составляют 21%, а мезоксерофиты – 10% от общего количества исследованных видов (см. таблицу).

Учитывая форму и размер сквера имени А. С. Пушкина, обследовалась вся его территория, которая была принята за одну ВПП площадью 0,5 га (рис. 2).



Рис. 2. Инвентаризационный план сквера имени А.С. Пушкина

По результатам полевых исследований на территории сквера имени А.С. Пушкина выявлено 14 видов древесной, 5 – кустарниковой и 9 видов травянистой растительности. Дендрофлора представлена 9 семействами, из которых преобладающим являются *Cupressaceae* (3 вида); травянистая растительность включает в себя 6 семейств, наиболее распространённым из которых является *Amaranthaceae* (3 вида).

## Сравнительная характеристика растительных ценозов на объектах исследования

Объект	Древесная растительность			Кустарниковая растительность, %	Травянистая растительность		
	дендрометрические показатели	категория состояния <sup>1</sup> , %	Декоративная оценка <sup>2</sup> , %		ценогическая приуроченность <sup>3</sup> , %	экологическая группировка <sup>4</sup> , %	
							H, м
Парк имени И.М. Поддубного	3-25	5-93	1 – 68,6 2 – 19,9 3 – 5,1 4 – 4,5 5 – 1,9	1 – 58,3 2 – 35,3 3 – 6,4	Сорные виды – 35,7; декоративные виды – 64,3	СР – 38 ЛС – 35 Л – 21 С – 6	М – 69 МГ – 21 МК – 10
Сквер имени А. С. Пушкина	0,5-22	1,5-90	1 – 81 2 – 10,4 3 – 3,5 4 – 0 5 – 5,2	1 – 65,5 2 – 27,6 3 – 6,9	Интродуцированные виды – 17,5, краснокнижные виды – 7,5, декоративные виды – 75	СР – 55 ЛС – 22 Л – 23	М – 67 МГ – 22 МК – 11

**Примечание.**

<sup>1</sup>Класс жизненной устойчивости: 1 – без признаков ослабления; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – свежий и старый сухой.

<sup>2</sup>Эстетическая оценка: 1 – высокие декоративные качества; 2 – средние декоративные качества; 3 – низкие декоративные качества.

<sup>3</sup>Ценогическая приуроченность: СР – сорно-рудеральная; Л – луговая; ЛС – лугово-степная.

<sup>4</sup>Экологическая группа: М – мезофиты; МК – мезоксерофиты; МГ – мезогиофиты.



Общее количество древесных растений на территории сквера имени А. С. Пушкина – 58 шт. Большинство (41 %) из обследованных экземпляров относятся к виду *Acer pseudoplatanus* L. Долевое участие *Fraxinus excelsior* L. составляет 22,4 %, *Robinia pseudoacacia* L. – 15,5 %. Доля остальных видов в общем числе обследованных деревьев незначительна и не превышает 5 % по каждому виду. Общая численность древесно-кустарниковой растительности сквера совпадает на 98 % с данными сводного реестра зелёных насаждений на территории Ейского городского поселения.

### Заключение

Видовой состав зелёных насаждений на территории объектов исследования следующий: в парке имени И. М. Поддубного представлено 16 видов древесной, 2 вида кустарниковой и 29 видов травянистой растительности; в сквере имени А.С. Пушкина – 14 видов древесной, 5 видов кустарниковой и 9 травянистой.

Средневзвешенная величина распределения деревьев разных категорий состояния для территории парка имени И.М. Поддубного – 2 из 5 ВПП имеют категорию «ослабленные», сквера имени А.С. Пушкина – 1 «без признаков ослабления».

### Литература

1. **Белюченко И.С.** Экология Краснодарского края (Региональная экология): учеб. пособ. / И.С. Белюченко // Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2010. – 356 с.
2. **Булохов А.Д.** Определитель растений юго-западного Нечерноземья России / А.Д. Булохов, Э.М. Величкин. – Брянск: БГПУ, 1998. – 380 с.
3. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок / Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву и др. – М., 1987. – 33 с.
4. **Галактионов И. И.** Декоративная дендрология / И.И. Галактионов, А.В. Ву, В.А. Осин. – М.: Высшая школа, 1967. – 319 с.; библиограф. указатель – С. 316-317.
5. **Дыренков С. А.** Изменение лесных биогеоценозов под влиянием рекреационных нагрузок и возможности их регулирования / С.А. Дыренков // Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, 1983. – С. 20-35.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА 3

<b>Гагарин Е. М.</b> Актуальные вопросы геномной селекции молочного скота на территории Российской Федерации в направлении повышения резистентности к заразным и незаразным болезням на примере конкретных патологий .....	3
<b>Зялалов Ш.Р., Дежаткин И.М.</b> Анализ органолептических свойств молока на фоне применения натуральной кормовой добавки .....	8
<b>Потетня К.М.</b> Влияние азота на рост пшеницы .....	12
<b>Федотова Е.Н., Гаврилов В.А.</b> Влияние полимерных удобрений на урожайность озимой пшеницы и содержание фосфора и калия в почве в условиях Псковской области.....	15
<b>Серебренникова А.А.</b> Влияние проппанта (керамических гранул) на агрофизические свойства почв тяжелосуглинистого гранулометрического состава .....	18
<b>Галкина О.В.</b> Влияние различных биопрепаратов и минеральных удобрений на продуктивность горохо-овсяной смеси в условиях Верхневолжья .....	24
<b>Солнцева О.И.</b> Действие гербицидов на химический состав корма из кукурузы .....	29
<b>Игнатьева Н.Л.</b> Иммуногенетические маркеры молочной продуктивности в селекции крупного рогатого скота .....	34
<b>Филипенкова Г.В.</b> Использование интерьерных показателей в селекционном процессе в молочном скотоводстве .....	38
<b>Шишков Д.Г.</b> Корректировка доз минеральных удобрений по результатам растительной диагностики.....	43
<b>Шкарупа К.Е., Закирова Р.Р., Назарова К.П., Березкина Г.Ю.</b> Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы в зависимости от генетических факторов	47
<b>Садыкова А.Ш., Мишина Н.Н., Ермолаева О.К., Тарасова Е.Ю., Валиев А.Р.</b> Определение Т-2 токсина в кормах, производимых на территории Республики Татарстан .....	50
<b>Заикин В.В.</b> Особенности изменения эффективности использования воды растениями у сортообразцов гречихи разных периодов селекции.....	54

<b>Панферов С.Ю.</b> Перспективный интегральный поточный влагомер зерна .....	59
<b>Калиничев Е.А.</b> Перспективы использования инновационного гибрида злаковых трав – фестулолиума ( <i>Festulolium</i> ) в условиях лесостепи Среднего Поволжья.....	63
<b>Салманов М.М., Мусаева Н.М., Мунгиева Н.А., Бутгаева И.Р.</b> Плоды абрикоса как сырье для консервирования и кондитерской промышленности Дагестана.....	67
<b>Горелов М.В.</b> Разработка технологии предпосевной обработки семян сосны обыкновенной.....	71
<b>Бахарев А.А., Ланцев В.Ю., Абросимов А.Г., Дьячков С.В.</b> Результаты исследований процесса отжима сока на разработанной конструкции рабочих органов валково-ленточного пресса.....	75
<b>Малородов В.В.</b> Реснитчатый эпителий трахеи бройлеров как индикатор циркуляции воздуха в птичниках .....	80
<b>Ефременко Ю.Н.</b> Роль биотехнологии в семеноводстве картофеля ...	84
<b>Хитрий Ф.Н.</b> Современные технологии эмбриональной селекции ....	89
<b>Царикаев З.А.</b> Создание конкурентоспособных сортов картофеля для Северо-Кавказского региона.....	93
<b>Пивень М.Г.</b> Сравнительная оценка разных бобовых видов при возделывании на кормовые цели в условиях Ленинградской области.	97
<b>Бычкова В.В.</b> Эффект гетерозиса фотосинтетического потенциала гибридов сорго на цитоплазмах А3, А4, 9Е и М35-1А .....	101
<b>Раздел 2. РАЗВИТИЕ АГРОИНЖЕНЕРНОЙ НАУКИ .....</b>	<b>106</b>
<b>Волобой Е.А.</b> Актуальность выбора модифицирующих добавок направленного действия для создания долговечных защитных покрытий .....	106
<b>Романина Я.С.</b> Контроль сорных растений при органической технологии возделывания культур .....	110
<b>Каитов М.Р.</b> Ножовочная пила на основе линейного электродвигателя для промышленного садоводства .....	113
<b>Коротких А.И.</b> Перспективное использование поверхностной микробиоты растений в агробиотехнологии .....	118

<b>Бородин И. И.</b> Производство древесного волокна для гидропоники	122
<b>Сафиуллин Н.А.</b> Развитие суперсервисов для предприятий сельского хозяйства	126
<b>Гончаров Р.Д.</b> Техническое обслуживание сельскохозяйственной техники с использованием системы информационного обеспечения с применением дополненной и виртуальной реальности	130
<b>РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЗООВЕТЕРИНАРИИ</b>	134
<b>Бахта А.А., Козицына А.И.</b> Анализ влияния уровня продуктивности на интенсивность свободнорадикальных процессов у коз	134
<b>Анденко В.И.</b> Заживление гнойно-некротических язв мякиша у коров на фоне аппликаций коллагеновых мазей	137
<b>Папаев Р.М.</b> Исследование состояния и функциональных возможностей систем организма лошадей при использовании адреналиновой нагрузки	141
<b>Цыганков Е.М., Менькова А.А.</b> Влияние препарата Аргодез на эмбриональное развитие цыплят яичного кросса	145
<b>Сосновский И.Е.</b> Морфологические особенности строения семенников и их придатков, участвующих в сперматогенезе у самцов косули сибирской	148
<b>Чаргешвили С.В.</b> Откормочные качества бычков герефордской, казахской белоголовой пород и их помесей в условиях промышленной технологии	153
<b>Гальченко В.А.</b> Разработка способа лечения эндометрита у коров, исключая применение антибиотика	156
<b>Орлов М.М.</b> Сравнительный опыт влияния введения в рацион телят чёрно-пёстрой породы антибиотика и некоторых аминокислот на показатели выхода мяса после убоя и его химический состав	160
<b>Бильжанова Г.Ж.</b> Тиреоидный статус и морфобиохимические показатели крови свиноматок при нарушении обмена веществ	164
<b>Петрова Е.М.</b> Тканевый состав тушек глухарей Якутского ареала обитания	167
<b>Казakov Д.С.</b> Эффективность использования коров костромской породы в активной части популяции	170
<b>Рогов Р.В.</b> Эффективность применения аминокислотного препарата в комплексной терапии при диспепсии телят	175

## РАЗДЕЛ 4. ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

<b>И КАДАСТРЫ</b> .....	183
<b>Волощенко Е.М.</b> Инновационное развитие АПК на основе управления нематериальными активами .....	183
<b>Калашников К.И.</b> Геоинформационное обеспечение мониторинга несанкционированных свалок на примере Республики Тыва.....	187
<b>Анфалова А.Ю., Сумарокова М.А.</b> Значимость разработки дорожной карты по повышению эффективности формирования и использования трудовых ресурсов Курганской области .....	191
<b>Хажметова А.Л.</b> Инновационная технология ухода за почвой в садах на террасированных склонах и установка для ее осуществления	196
<b>Курченко Н.Ю.</b> Исследования применения БПЛА в мониторинге сельскохозяйственных культур.....	200
<b>Шафеева Э.И.</b> К вопросу об использовании земель сельскохозяйственного назначения (на примере Арбашевского сельсовета Аскинского района Республики Башкортостан).....	203
<b>Шевчук А.А., Простякова Е.И.</b> Разработка проектов землеустройства в системе цифрового землеустройства.....	208
<b>Войтюк В.А., Сыпок С.И.</b> Поддержка импортозамещения в садоводстве .....	212
<b>Репьев А.К.</b> Проблемы и перспективы вовлечения в оборот неиспользуемых земель на примере Воротынского района Нижегородской области.....	216
<b>Асатрян А.А.</b> Характеристика эколого-биологических показателей растительности парка им. И. М. Поддубного и сквера им. А. С. Пушкина г. Ейска.....	221

**МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ –  
НАУЧНОМУ И ИННОВАЦИОННОМУ  
РАЗВИТИЮ АПК**

**Труды Всероссийского совета  
молодых ученых и специалистов  
аграрных образовательных  
и научных учреждений**

Редакторы: *М.Н. Жукова, Л.Т. Мехрадзе*

Обложка художника *П.В. Жукова*

Компьютерная верстка *Т.П. Речкиной*

Корректоры: *В.А. Белова, С.И. Ермакова*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 31.05.2021 Формат 60×84/16

Печать офсетная	Бумага офсетная	Гарнитура шрифта «Times New Roman»
Печ. л. 14,5	Тираж 500 экз.	Изд. заказ 88 Тип. заказ 142

---

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1624-1



9 785736 716241 >

