

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## Биологические ресурсы

УДК 639.5(470.64)

### **Методы разведения пиявки медицинской (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях в Кабардино-Балкарской Республике**

**Джультетта Каральбиевна Кожаева, Алим Ахматович Кеккезов**

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования, проведенные в 2018-2024 годах по изучению способов содержания при разведении пиявки медицинской (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях в Кабардино-Балкарской республике. Цель исследования – оценка эффективности использования различных субстратов при закладке маток медицинской пиявки (*Hirudo medicinalis*) в лабораторных условиях. В исследованиях использованы следующие субстраты: кусковой торф; кусковой торф со мхом в соотношении 2:1; чистый мох, собранный с деревьев; мох, собранный с глинистой почвы с примесью глины; глиняно-песчаная смесь, покрытая сверху слоем мха. При использовании различных видов субстратов для маточников было установлено, что максимальная величина отложенных коконов и выхода потомства обнаруживалось в варианте с использованием чистого древесного мха. Особое значение имеет тот факт, что в опытах была задействована осенняя матка. Уровень смертности маток в период откладки коконов был максимальным для таких субстратов, как глиняно-песчанная смесь и кусковой торф. В таких субстратах, как древесный мох и мохово-торфяная смесь, смертность маток не зарегистрирована. Кусковой торф, традиционно используемый при разведении медицинской пиявки на биофабриках и производствах по большинству параметров (плодовитость и смертность маток) выявил один из наихудших результатов.

**Ключевые слова:** медицинская пиявка, субстрат, *Hirudo medicinalis*, мох, разведение, торф

## АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

### Общее земледелие и растениеводство

УДК 633.15:631.81.095.337(470.64)

### **Воздействие кремнийсодержащих препаратов на продуктивность кукурузы в условиях Кабардино-Балкарской Республики**

**Юрий Мухамедович Шогенов**

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований, проведенных в 2021-2023 гг. на посевах гибрида кукурузы Родник 180 СВ. Цель исследования – изучить особенности формирования продуктивности раннеспелого гибрида в зависимости от внекорневой обработки препаратами, содержащих кремний, в разные сроки вегетации на черноземе выщелоченном в предгорной зоне Кабардино-Балкарии. Некорневое внесение кремнийсодержащих препаратов проводилось три раза – в фазу 5-6 листьев, 8-9 листьев и двойная

обработка 5-6 + 8-9 листьев. В ходе полевых исследований установлено, что при листовой обработке препаратами с кремнием увеличивается число початков на 100 растений при применении Келик Калий+Кремний на 15,0-17,6%, НаноКремний на 13,3-21,9% и Микровит-6 Кремний на 18,3-18,5%, а также длина початка в пределах 14,7-28,3%, масса зерна с початка 14,2-26,6% и выход зерна с початка на 2,8-6,1%. Обработка гибрида кукурузы Родник 180 СВ препаратами НаноКремний (двукратная обработка в фазы 5-6 и 8-9 листьев) и Микровит-6 Кремний (однократная в фазу 5-6 листьев) позволила в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики ежегодно получать увеличение урожайности до 1,6-2,7 т/га зерна с высокими урожайными свойствами.

**Ключевые слова:** гибрид кукурузы, число початков на 100 растений, длина початка, число зерен в початке, масса зерна с 1 початка, выход зерна с початка, урожайность, продуктивность, кремний

## Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные травы

УДК 634.737:632.954(470.64)

### Оптимизация технологии выращивания голубики высокорослой при применении гербицидов в условиях Кабардино-Балкарии

Елена Михайловна Егорова, Фарид Даутовна Таумурзаева

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований, проведённых в 2023-2024 годах на насаждениях голубики высокорослой в ООО «Юг Агро» КБР. Технология культивирования предполагает размещение растений на грядах и искусственное залужение междурядий смесями многолетних трав. В целях снижения конкурентного потенциала сорной растительности, в приствольной полосе применяется контактный гербицид Мегатолис. Ввиду неровности рельефа, отсутствия идеальных погодных условий в период гербицидной обработки, часто возникает снос препарата на культурные растения. Это сопровождается торможением роста, уменьшением площади листовой поверхности и угнетением растений голубики. Цель исследования – изучить влияние некорневого внесения регуляторов роста Фитактив Экстра (0,05%) и Аминозол (0,5%) для уменьшения токсического действия гербицидов, применяемых в приствольных полосах. Испытывались три срока применения: профилактически (за 3 дня до работы десикантом), на следующий день после работы десикантом и комбинированно (и до, и после работы десикантом). В результате исследования доказана достоверная эффективность защитного действия обоих препаратов при некорневом применении их на следующий день после десиканта. В среднем за два года исследований установлено, что в этом случае уменьшение площади листьев, образующихся непосредственно после работы десикантом, составляет 0,6-0,7 см<sup>2</sup> (10-12%). При этом такое уменьшение без защиты достигает 40%. Аналогично действие и на другие показатели роста. Профилактическое применение регуляторов роста не оказало существенного защитного действия, а двукратное – не существенно лучше однократного после десиканта, и поэтому не целесообразно.

**Ключевые слова:** голубика, гербицид, Фитактив Экстра, Аминозол, лист, стресс, междурядные обработки

## **ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ**

### **Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология**

УДК 619:616.441:636.2

#### **Патоморфологический анализ трансформации щитовидной железы коров швицкой породы в условиях эндемии**

**Ауес Хусенович Пилов, Тимур Тазретович Тарчоков,  
Заурбек Магометович Айсанов**

*Аннотация.* В условиях Кабардино-Балкарии щитовидная железа коров подвергается влиянию биосферы и трансформации. Было выявлено, что на фоне гипофункционального состояния железы обнаруживаются струмоидные изменения, носящие очаговый характер. Такие изменения рассматривались как предзобные состояния, оказывающие влияние на гормональный баланс всего организма животных, отражаясь на его состоянии и продуктивности. Прогрессирование гипофункции железы вело к дальнейшему увеличению фолликулов, уплощению эпителия, что указывало на гипофункциональное состояние железы, на фоне которого развиваются узловые и диффузные макрофолликулярные струмоидные изменения, обильная десквамация тиреоцитов в коллоидных массах. Было замечено, что нарастание признаков гипофункции приводило к сдавливанию сосудов, нарушению кровоснабжения и эвакуации коллоида в сосудистое русло. Этот процесс часто являлся первым этапом предзобных состояний. Также выявлено, что компенсаторный механизм в пораженных железах вел к образованию очагов усиленной пролиферации в виде папилломатозных выступов соединительной ткани, покрытой высокими, призматическими тиреоцитами. Формы зобных поражений, частота и характер их свидетельствуют о единстве филогенеза и онтогенеза щитовидной железы у человека и крупного рогатого скота, как и о единстве патогенеза у всех млекопитающих.

*Ключевые слова:* фиброз, кальциноз, гиалиноз, десквамация, некроз, гемосидерин

#### **Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства**

УДК 636.598.082.4(470.57)

#### **Влияние возраста на репродуктивные качества гусаков крупной серой породы**

**Ринат Равилович Гадиев, Альфия Равильевна Гайфуллина,  
Ольга Семеновна Якушенко**

*Аннотация.* В статье представлены данные воспроизводительных качеств гусаков родительского стада крупной серой породы 1, 2, 3 и 4-го годов использования, а также результаты возрастного подбора родительских пар при их использовании на гусынях 2-го биологического цикла. Цель исследования – оценка воспроизводительных качеств гусаков раз-

ного возраста и результативности возрастного подбора. Впервые изучены воспроизводительные качества гусей разного возраста и показана результативность возрастного подбора родительских пар. Исследования проводились в условиях ООО «Башкирская птица» Благоварского района Республики Башкортостан. Установлено, что по сравнению с первым годом использования живая масса у гусак второго года использования увеличилась на 15,5%, третьего года использования на 25,4% и у гусак четвертого года использования – на 22%. При этом возраст гусак оказывает влияние на объема эякулята, хотя активность спермиев в эякуляте существенно не изменилась у гусак первого, второго и третьего года использования. В последующем у гусак четвертого года использования происходит некоторое снижение активности спермиев по сравнению с другими возрастными периодами. Лучшие показатели воспроизводительной способности выявлены у гусак третьего года использования, о чем свидетельствуют показатели концентрации сперматозоидов в общем объеме и числа активных спермиев в эякуляте. В целом при проведении возрастного подбора родительских пар целесообразно к самкам второго года биологического цикла подбирать гусак второго и третьего годов использования.

**Ключевые слова:** гусаки, возрастной подбор, воспроизводительная способность, масса яиц, инкубация яиц, вывод гусят

УДК 636.59.03

### **Результативность выращивания перепелов на мясо в зависимости от глубины насыпи подстилочного материала в птичнике**

**Виктор Викторович Малородов, Валерия Евгеньевна Полякова,  
Денис Николаевич Голентовский, Амина Абдуллаевна Эдилова**

**Аннотация.** Исследование проводили с целью выявления целесообразной глубины насыпи подстилочного материала для выращивания перепелов на мясо. Работу выполняли в зимний период 2023-2024 гг. в условиях учебно-производственного птичника РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Для этого методом пар-аналогов были сформированы 3 группы мясо-яичных перепелов маньчжурской породы по 57 голов в каждой. Птицу выращивали на глубокой подстилке с плотностью посадки 0,02 м<sup>2</sup> на 1 голову при постоянном доступе к корму и воде в условиях нормативного микроклимата до 39-суточного возраста. Глубина насыпи подстилочного материала в группе I (контрольной) составляла 10 см; в группе II – 7 см; в группе III – 5 см. Выращивание перепелов на подстилке глубиной 5 см привело к увеличению сохранности поголовья в возрасте 5 суток в среднем на 4,0%; снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы за 2 недели выращивания на 1,59 кг; улучшению состояния подошвы стоп перепелов в среднем на 1,4 балла и качества подстилки на 2,5 балла. Существенной разности по продуктивности и мясным качествам между перепелами разных групп не наблюдали. Снижение глубины насыпи подстилки с 10 до 5 см позволяет при сохранении зоотехнической эффективности производства мяса перепелов сократить затраты на подстилочный материал и улучшить состояние подошвы стоп птицы.

**Ключевые слова:** перепела, глубокая подстилка, мясная продуктивность, качество подстилочного материала, состояние подошвы стоп птицы, влажность подстилки

## **Влияние пробиотиков в рационах молодняка крупного рогатого скота на биологические и хозяйственные особенности**

**Юлия Васильевна Матросова, Александр Александрович Овчинников,  
Дмитрий Александрович Савенко, Ольга Семеновна Якушенко**

**Аннотация.** Работа выполнена на базе ТОО «Беркут» Республики Казахстан на молодняке крупного рогатого скота с целью сравнительной оценки обменных процессов в организме телят на фоне применения в рационе кормления пробиотиков РуминПро и Актисаф. Добавка дрожжевых пробиотиков РуминПро и Актисаф в рационе телят молочного периода в дозе 3 г/гол. в сутки показало их положительное влияние на уровень ферментативной активности микробиома рубца в его ферментации легко и трудно расщепляемых углеводов, а также протеолитической активности. При этом РуминПро обеспечил повышение в химусе рубца общего белка на 13%, в том числе белкового азота – на 20,1%, а ЛЖК – на 15%, в то время как с Актисафом различие составило 5,8%, 9,1 и 7,0% соответственно. Снижение уровня аммиака в содержимом рубца в группе с добавкой РуминПро на 14,8% показало его большее поступление в печень для синтеза белка, в группе с Актисаф – различие составило только 6,9%. За период выращивания в организме телят с добавкой РуминПро отмечена более высокая белковосинтезирующая функция печени и повышение содержания общего белка в крови от 0,6 до 5,6%, оптимизация отношения альбумина к глобулину (1,3). Пробиотики в обеих группах телят повысили щелочной резерв крови, уровень каротина в крови и не оказали отрицательного влияния на минеральный обмен кальция, фосфора и магния. Добавка РуминПро увеличила живую массу телят к шестимесячному возрасту на 4,9%, Актисаф – на 1,7%. Среднесуточный прирост молодняка с использованием РуминПро превосходил контрольную группу на 5,76% ( $P \leq 0,001$ ), с Актисаф – на 1,71% ( $P \leq 0,001$ ), что позволило повысить рентабельность производства живой массы телят молочного периода выращивания на 2,7% и на 0,5% соответственно.

**Ключевые слова:** телята, пробиотические добавки, РуминПро, Актисаф, кровь, рубцовое пищеварение, прирост, живая масса, затраты корма

## **Мясное скотоводство Российской Федерации: точки роста**

**Дагир Рамазанович Смакуев, Рустам Заурбиевич Абдулхаликов,  
Мухамед Музачирович Шахмурзов, Виталий Хакяшевич Вороков,  
Анатолий Фoaдович Шевхужев**

**Аннотация.** За последние годы в Российской Федерации наблюдается сокращение доли производства крупного рогатого скота в живой массе в общем объёме производства скота и птицы с 21,3% в 2015 году до 17,3% в 2023 г. Проведённый анализ развития мясного скотоводства, а также комплексная оценка пробонитированного поголовья позволили определить основные точки дальнейшего отраслевого роста. Одной из них является структурный сдвиг производства в сторону крупных товарных сельскохозяйственных предприятий, имеющих мощную ресурсную базу. За 2015-2023 гг. количество племенных стад в стране сократилось на 22,5%, а численность племенных животных уменьшилась на 25,4%. В настоящее время в стране насчитывается 13 специализированных мясных пород и 9 внутривидовых типов. Основными из них являются калмыцкая, герефордская, казах-

ская белоголовая, абердин-ангусская породы, на долю которых приходится 96,2% от общего поголовья. При этом наибольший прирост поголовья за 2015-2023 гг. показали животные русской комолой, галловейской и герефордской пород при резком сокращении абердин-ангусского, лимузинского, шаролецкого, калмыцкого и симментальского скота. По данным бонитировки скота за 2023 год среднесуточные приросты живой массы выше среднеотраслевых значений имели бычки симментальской, шаролецкой, лимузинской пород и породы бланк-блю бельж, а также тёлки породы обрак, бланк-блю бельж, шаролецкой, симментальской и абердин-ангусской. Данные о возрастной структуре коров в племенных стадах свидетельствуют об эффективном использовании их маточного поголовья. Однако и здесь имеются точки для дальнейшего роста, связанные с оптимизацией воспроизводства мясного скота, на что указывает такой показатель, как доля коров старше 8 лет свыше 40% у казахской белоголовой, лимузинской пород и породы обрак.

**Ключевые слова:** мясной подкомплекс АПК, региональные мясные кластеры, точки отраслевого роста, структура мясного производства, география мясного производства, племенные стада, породный состав, племенной состав, продуктивный потенциал, воспроизводство скота

## Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

УДК 636.4

### Совершенствование методов оценки свиней породы дюрок

Александра Евгеньевна Святогорова, Ольга Леонидовна Третьякова,  
Наталья Николаевна Колосова, Николай Алексеевич Святогоров

**Аннотация.** Исследования проводились согласно тематического плана НИР ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет» по теме «Разработать эффективные молекулярно-генетические методы прогнозирования, повышения и реализации генетического потенциала продуктивности, резистентности, устойчивости к заболеваниям сельскохозяйственных животных». Цель исследования – проведение оценки продуктивного потенциала животных на основе взаимосвязи генов-маркеров с откормочными и мясными качествами свиней породы дюрок. Получены новые данные о полиморфизме генов *POU1F1/RsaI*, *MC4R/TagI* и *LEPR/HpaII* в популяциях свиней породы дюрок. Дана оценка частоты встречаемости аллелей для хрячков и свинок. Проведен сравнительный анализ откормочных и мясных качеств свиней гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Выявлено влияние различных аллелей генов *POU1F1/RsaI*, *MC4R/TagI* и *LEPR/HpaII* на откормочные и мясные качества свиней породы дюрок. Предложен способ оценки консолидации линий, позволяющий создать конкурентно-способных животных, соответствующих стандарту отцовских линий, способных стойко передавать потомству высокие продуктивные качества. Разработаны тест-системы для определения полиморфизма генов *POU1F1*, *MC4R* и *LEPR*. Составлены селекционные индексы, разработана система индексной оценки свиней для модуля «Индексной оценки» компьютерной программы «АСС».

**Ключевые слова:** полиморфизм, гены *POU1F1/RsaI*, *MC4R/TagI* и *LEPR/HpaII*, свиньи породы дюрок, отбор, селекционные индексы

# АГРОИНЖЕНЕРИЯ И ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

УДК 620.22

### Влияние структурных характеристик углеродных волокон на механические свойства углепластиков на основе фенилона

Владимир Закиевич Алоев, Заира Муссавна Жирикова,  
Кантемир Владимирович Алоев

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме создания конструкционных полимерных композитов, обладающих высокими значениями эксплуатационных свойств. Наиболее перспективными для этих целей являются углепластики на основе фенилона, наполненные короткими углеродными волокнами. Наполнение фенилона твердыми волокнами повышает жесткость, сопротивляемость текучести, прочность, огнестойкость, вязкость разрушения, трибологическую износостойкость, снижает коэффициент теплового расширения и трения. Полимерные композиты на основе фенилона являются структурно сложными телами, состоящими из полимерной матрицы, наполнителя и межфазной области. Обнаружена зависимость структуры и свойств углепластиков от продолжительности смешения компонентов, причем эта зависимость имеет синергетический характер. Подобный характер структуры подразумевает взаимосвязь характера структуры с распределением, ориентацией и агрегацией углеродных волокон. Исследована зависимость управляющего параметра структуры углепластиков (фактора ориентации волокон) от продолжительности смешения компонентов во вращающемся электромагнитном поле для трех используемых длин неравновесных ферромагнитных частиц. Определена оптимальная длина ферромагнитных частиц, при которой возможна максимальная ориентация углеродных волокон в полимерной матрице. Показано, что фактор ориентации волокон определяет формирование структуры углепластиков только в определенных пределах, контролируемых молекулярными и структурными характеристиками полимерной матрицы. Использование вариации фрактальной размерности структуры углепластиков позволило рассчитать возможные изменения его механических свойств.

**Ключевые слова:** углеродное волокно, фенилон, ферромагнитные частицы, ориентация волокон, термический кластер, модуль упругости, фрактальная размерность

УДК 631.372:621.436.1

### Исследование влияния природно-климатических и дорожных условий на эксплуатационные показатели автомобиля

Аслан Каральбиевич Апажев, Юрий Ахметханович Шекихачев,  
Хачим Хазраилович Ашабоков, Люда Зачиевна Шекихачева

**Аннотация.** В зависимости от природно-климатических или метеорологических условий, характеристик дорожной инфраструктуры существенно могут изменяться состояние покрытия дороги, видимость, тепловой режим работы агрегатов и др., что сказывается на скорост-

ном режиме и экономичности работы автомобиля. В результате проведенных исследований установлено, что средняя скорость движения грузовых автомобилей в горных условиях примерно на 40-50% ниже, а расходы топлива на 10-15% выше, чем в равнинных условиях. В высокогорных условиях в 5-6 раз возрастает загрузка низких ступеней трансмиссии. Значения крутящего момента двигателя снижаются в 1,5-1,7 раза. Эффективная мощность двигателя падает на 40-50%. Время и путь разгона до заданной скорости увеличиваются в 2,5-3 раза. При повышении температуры воздуха во впускном трубопроводе на 10°C эффективная мощность дизелей без наддува и с наддувом от приводного нагнетателя уменьшается в среднем на 2,2%, а при постоянной ограниченной дымности на 3%. Мощность карбюраторных двигателей в этих же условиях уменьшается в среднем на 1,8%. Кроме того, изменение температуры приводит к изменению суммарного сопротивления движению, что влияет на расход топлива и среднюю скорость автомобиля. При переходе продольных уклонов от спусков к подъемам пропускная способность дорог плавно увеличивается и лишь на подъемах свыше 4% начинает резко снижаться. Влияние радиуса кривых в плане на скорость движения автомобилей наиболее существенно до значений 250 м, после чего скорость возрастает монотонно. Состояние дорожного покрытия или ровность дорог также оказывают существенное влияние на среднюю скорость движения автомобилей и расход топлива: с ухудшением ровности покрытия резко снижается средняя скорость и повышается расход топлива.

**Ключевые слова:** автомобиль, двигатель, эксплуатация, мощность, топливо, экономичность, дорожное покрытие

УДК 631.3.02

## **Системный подход к решению проблемы ресурсосберегающего использования машинно-тракторных агрегатов (МТА)**

**Руслан Асланбиевич Балкаров, Вячеслав Барасбиевич Дзуганов**

**Аннотация.** В статье рассматривается общая научная концепция комплексного решения проблемы ресурсосберегающего использования МТА с позиций системного подхода. Поставленные задачи решаются на целом ряде взаимосвязанных уровней ресурсосбережения (оптимизации) от выбора технологии возделывания сельскохозяйственных культур до частных режимов функционирования отдельных агрегатов, обеспечивающих максимальную экономию всех ресурсов, включая топливно-энергетические. Проблема в целом заключается в наиболее полном использовании потенциальных возможностей каждого агрегата с учетом условий его функционирования. Необходимо, чтобы состав каждого агрегата (энергомашина, число рабочих машин с учетом вместимости технологических емкостей) и режимы его работы (рабочий и холостой ходы, разгон и торможение) были оптимальными и обеспечивали минимальный расход всех используемых ресурсов. Такое комплексное решение проблемы повышения эффективности использования МТА возможно лишь на базе многоуровневого системного подхода, как при создании агрегатов, так и при их производственной эксплуатации. Задачи ресурсосбережения на каждом уровне формулируются таким образом, чтобы выходные результаты предшествующих уровней служили входной информацией нижних уровней иерархической лестницы. При этом происходит сложение эффектов ресурсосбережения всех уровней. Наибольший эффект будет получен при реализации всех взаимосвязанных уровней оптимизации. Однако с учетом различных производственных ситуаций можно решать частные задачи ресурсосбережения на ограниченном числе уровней. С учетом агротехнических и других ограничений предусмотрена также возможность корректировки на любом нижнем уровне результатов оптимизации, полученных на верхних уровнях. Практическое применение предлагаемого комплексного



подхода позволяет повысить показатели ресурсосбережения сельскохозяйственных агрегатов, как на стадии разработки, так и в производственной эксплуатации.

**Ключевые слова:** системный подход, ресурсосбережение (оптимизация), критерия оптимальности, эффективность использования МТА, типы агрегатов

УДК 620.22

## **Количественное описание модуля упругости полимерных композитов конструкционного назначения**

**Заира Муссавна Жирикова, Владимир Закиевич Алоев,  
Кантемир Владимирович Алоев**

**Аннотация.** Интенсивное развитие современного сельскохозяйственного машиностроения требует разработки новых композиционных материалов на основе полимеров, обладающих высокими значениями эксплуатационных свойств. Улучшение эксплуатационных характеристик обеспечивается введением в полимерную матрицу упрочняющих добавок. Перспективными материалами для этих целей являются углеродные волокна. Введение углеродных волокон в полимер способствует созданию высокомолекулярного полимерного материала. В качестве матричного полимера использован фенилон, получаемый на основе ароматических полиамидов. Преимущество фенилона заключается в том, что материалы на его основе сочетают высокую тепло- и термостойкость с морозостойкостью, жесткость и прочность с хорошими антифрикционными свойствами, что обеспечивает возможность их широкого применения в сельскохозяйственном машиностроении. Исследованы механические свойства углепластиков на основе фенилона, наполненного углеродным волокном. В рамках фрактального анализа получены корреляционные зависимости между модулем упругости исследованных углепластиков и фрактальной размерностью областей локализации избыточной энергии, которая «закачивается» в полимерную матрицу. Показана возможность существенной вариации модуля упругости при постоянном содержании наполнителя за счет структурных изменений. Увеличение «закачиваемой» в полимерную матрицу энергии или степени ее «возмущения», характеризуемое повышением размерности областей локализации избыточной энергии, приводит к росту упругости, а усиление обратной связи в структуре углепластиков, означающее «перекачку» полимерного материала из одной плотноупакованной компоненты в другую, определяет снижение его величины.

**Ключевые слова:** углепластик, углеродное волокно, модуль упругости, наполнитель, фрактальная размерность, коэффициент Пуассона

УДК 631.3.021

## **Исследование тепловых процессов в биогазовой установке**

**Батыр Амурович Фиапшев**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы математического моделирования тепловых процессов в биогазовых установках с целью повышения равномерности распределения температурного поля в биореакторе. При анаэробном сбраживании навоза и других сельскохозяйственных отходов можно получить биогаз, который позволит обеспечить до 25% потребности малых сельхозпотребителей в энергоносителях и ценные биоорганиче-

ские удобрения. Такая переработка отходов является наиболее эффективным экологоориентированным мероприятием, обеспечивающим его обеззараживание, снижение загрязнения почвы, водных ресурсов и атмосферы загрязняющими веществами и патогенной флорой. Переработка сельскохозяйственных отходов в биогазовых установках – сложная задача, которая в настоящее время еще не решена в полной мере. Анализ результатов исследований эффективности процесса перемешивания и нагрева в конструкции биогазовых установок, теоретических и экспериментальных исследований по утилизации отходов сельскохозяйственного производства с выработкой биогаза и биоудобрений показал, что существующие способы нагрева и перемешивания не обеспечивают равномерный нагрев сбрасываемой массы. В связи с этим разработана технологическая схема биогазовой установки для нужд малых фермерских хозяйств, обеспечивающей однородность температурного поля, состоящей из метантенка, газгольдера, перемешивающего и нагревательного устройства, вспомогательного оборудования и аппаратуры контроля и автоматики. Температурная однородность перемешиваемой среды достигается при совмещении теплообменника и перемешивающего устройства в один узел таким образом, что верхние и нижние лопасти смещены относительно друг друга под углом 25-35°, а боковые лопасти расположены под углом 25-35° относительно горизонтальной плоскости биореактора. Проведённые исследования по математическому моделированию позволили определить экономичные режимы работы биогазовой установки.

**Ключевые слова:** биотехнология, биогазовая установка, метантенк, математическое моделирование, температурная однородность, перемешивание, переработка сельскохозяйственных отходов

## Пищевые системы

УДК 642.58(470+571)

### **Моделирование мероприятий по снижению «индекса несъедаемости» при организации школьного питания: аналитический обзор мониторинга длины перемены на завтрак и обед в общеобразовательных организациях Российской Федерации**

**Константин Викторович Кривошонок**

**Аннотация.** Эффективная система организации питания школьников включает мероприятия, способствующие снижению «индекса несъедаемости» блюд в школьной столовой, мониторинг и оценка которых является результатом повышения уровня удовлетворенности питанием среди детей школьного возраста. К числу мероприятий, способствующих снижению «индекса несъедаемости» блюд в школьной столовой, следует отнести нормирование длины перемены на каждый прием пищи, который должен составлять не менее 20 минут, а также количество перемен, оборачиваемость посадочных мест в обеденном зале школьной столовой. Цель исследования: гигиеническая оценка длины перемены на питание в общеобразовательных организациях, представленных в субъектах Российской Федерации. Материалы и методы исследования: Материалами исследования являлись мониторинговые данные и их анализ, проведенный в отношении общеобразовательных организаций (n=120). Дана оценка полученным результатам по показателю «продолжительность перемены» на прием пищи (завтрак и обед). Установлено, что из 154 школ только одна школа в столице, мощность которой составляет от 200 до 500 учащихся, в обеденное время отмечена переме-

на продолжительностью 20 мин., а среди крупного деревенского кластера, количество обучающихся 1921, перемена на завтрак составляет 25 мин, а на обед – 28 мин. Выявлена противоречивость сведений о длине перемены с фактическими наблюдениями (замерами) для всех кластеров школ разной комплектности. Установлено, что продолжительность перемены во время завтрака находится в пределах в среднем от 10 до 19 мин по трем видам кластеров, а обед длится от 10 до 18 мин, что явно противоречит требованиям СанПиН 2.3/2.4.3590-20. Полученные результаты указывают на несоответствие между санитарно-гигиеническим нормированием по показателю «продолжительность перемены» для приема пищи по группе завтрак на 10-50%, по группе обед на 5-50%.

**Ключевые слова:** школьное питание, индекс несъедаемости, длина перемены, пищевые отходы, кластеры

УДК 637.5.04/.07

## **Исследование аминокислотного и жирнокислотного состава конины сухого и влажного созревания**

**Талгат Амангалиевич Мухамедов, Сауле Мараловна Мухамедова,  
Амина Сергеевна Джабоева**

**Аннотация.** Использование технологии сухого и влажного созревания конины требует сравнительной оценки их аминокислотного и жирнокислотного состава. В статье представлены результаты исследований по сухому и влажному созреванию конины продолжительностью 14 и 21 сутки. Приведены сравнительные показатели конины по белковому компоненту, индексу атерогенности и тромбогенности, йодному числу в зависимости от метода и продолжительности созревания. В качестве объекта исследования были использованы образцы конины сухого и влажного созревания продолжительностью 14, 21 сутки, полученные из длиннейшей мышцы (Longissimus Dorsi) спинно-поясничного отруба конины. Содержание незаменимых и заменимых аминокислот в конине сухого созревания продолжительностью 14 и 21 сутки выше по сравнению с содержанием в конине влажного созревания. В конине сухого и влажного созревания аминокислоты со сладким и вкусом умами уступают аминокислотам с пикантным вкусом. В конине сухого и влажного созревания наблюдаются более высокие значения содержания насыщенных жирных кислот, чем мононенасыщенных кислот. Созревание конины влияет на жирнокислотный состав и повышает устойчивость липидов к окислению.

**Ключевые слова:** мясо, конина, сухое созревание, влажное созревание, аминокислотный и жирнокислотный состав, биологическая ценность

УДК 663.911.1:663.6

## **Возможность использования натуральных растительных экстрактов в продуктах здорового питания**

**Ирина Валерьевна Соболев, Екатерина Анатольевна Красноселова,  
Людмила Владимировна Донченко**

**Аннотация.** Недостаточное поступление в организм человека биологически активных веществ, таких как витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна и другие, приводит к ослаблению защитных функций организма, повышенному восприятию к инфекци-

ям различного рода, особенно в межсезонный период. Использование разнообразных дикорастущих и лекарственных растений для поддержания защитных сил организма применялось с древних времен. В современных условиях использование подобных растений опирается на научные факты, доказывающие их пользу на основе исследований химического состава. Целью исследований было изучение возможности использования натуральных растительных экстрактов дикорастущих растений для разработки напитков здорового питания. Для оценки качества сырья и готовой продукции использовали современные и стандартизированные методы. Для разработки напитков для здорового питания были использованы популярные дикорастущие растения: плоды шиповника, трава чабреца и душицы, цветы липы, ягоды клюквы. Они отличаются богатым поливитаминным составом, что делает их ценным сырьем для разработки и производства напитков для здорового или функционального питания. В их составе определены аскорбиновая кислота, каротиноиды, пищевые волокна. В качестве основы для напитков выбрали яблочный пектиновый экстракт. Пектиновые вещества являются натуральными антиоксидантами, обладают радиопротекторными свойствами, выводят из организма тяжелые металлы. Разработанные напитки отмечены высокими органолептическими показателями, имеют приятный аромат и гармоничный вкус. Содержание функциональных ингредиентов находится в соответствующей стандартам концентрации. Производство данных напитков позволит расширить ассортимент продуктов здорового питания для укрепления здоровья населения.

**Ключевые слова:** дикорастущие растения, напитки, здоровое питание, пектиновый экстракт, натуральные антиоксиданты, функциональные ингредиенты

УДК 664.681.1:635.24:613.22

## **Использование продуктов переработки топинамбура в производстве специализированных мучных кондитерских изделий для питания детей школьного возраста**

**Наталья Тимофеевна Шамкова, Анастасия Игоревна Верещагина,  
Светлана Александровна Ильинова, Дарья Романовна Дунец**

**Аннотация.** Целью исследования явилось формирование потребительских свойств специализированных мучных кондитерских изделий с использованием продуктов переработки топинамбура для питания детей школьного возраста. В качестве объекта исследования использовались клубни топинамбура сорта «Интерес» (Краснодарский край, Россия), пюре и сироп из топинамбура. Разработана технологическая схема приготовления печенья с топинамбуром, а также рецептуры печенья «Овсяное с топинамбуром» и «Овсяно-ржаное с топинамбуром». Готовая продукция не содержит сахаро- и яйцепродуктов, имеет высокие органолептические характеристики. Определены физико-химические показатели печенья с топинамбуром. Установлено, что разработанная продукция имеет более высокую намокаемость (162 и 168%) и пониженную щелочность (1,6 и 1,7 град) соответственно для печенья «Овсяное с топинамбуром» и «Овсяно-ржаное с топинамбуром» относительно контрольного образца. Уменьшение влажности положительно сказывается на свойствах изделий – они становятся более рассыпчатыми. Установлено, что энергетическая ценность печенья снизилась на 42,12% и 34,46% соответственно для печенья «Овсяное с топинамбуром» и «Овсяно-ржаное с топинамбуром» в сравнении с контрольным образцом. При этом содержание белка увеличилось на 53,33% и 43,33%, жиров и углеводов уменьшилось на 47,22% и 29,17% и на 33,24% и 34,11%, пищевых волокон увеличилось более, чем в 2,5 раза соответственно. Повышение пищевой ценности готового печенья также обусловлено увеличением содержания витаминов и минеральных веществ в готовой продукции.

Степень удовлетворения в пищевых волокнах составляет 21,3% и 17,3% для печенья «Овсяное с топиамбуром» и «Овсяно-ржаное с топиамбуром» соответственно. Микробиологические показатели разработанной продукции соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011. Себестоимость единицы продукции составляет около 163 рублей. Выполненные исследования обеспечивают получение продуктов питания с улучшенными показателями пищевой ценности при минимизации потерь материалов и затрат энергоресурсов. Результаты работы могут быть востребованы предприятиями пищевой промышленности и общественного питания, производящими специализированные мучные кондитерские изделия для питания детей школьного возраста.

**Ключевые слова:** печенье, питание детей школьного возраста, топиамбур, рецептура, технология, пищевая ценность