

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

С.Д. Батанов, О.С. Старостина, Т.Ф. Леонтьева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЛИПОКАР» В КОРМЛЕНИИ ТЁЛОК ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ

Проведены исследования по изучению эффективности использования витаминной добавки «ЛипоКар» (микрогранулированный в липидные оболочки порошок, внутри которых находится действующее вещество бета-каротин) в кормлении тёлочек чёрно-пёстрой породы и её влияние на вариабельность гематологических показателей. Система крови явилась наиболее динамичным отражением кормового фактора. Анализ показателей морфологического и биохимического состава крови, а также динамика высокоспецифических ферментов крови тёлочек выявил, что введение витаминной добавки в рацион повысило интенсивность обменных процессов в организме. Тёлочки опытных групп, получавшие в составе рациона витаминную добавку «ЛипоКар» в дозировке 6г/гол и 10г/гол к основному рациону, превосходили контрольных аналогов по таким показателям морфологического состава крови, как: уровень содержания гемоглобина (г/л) и количество эритроцитов (10¹²/л) за весь учётный период роста и развития (3, 6, 9, 12 и 18 месяцев) в среднем на 4,1 – 9,6 % и 2,7 – 10,2 % соответственно. Аналогичная картина выявлена по показателям биохимического состава крови тёлочек. Превосходство тёлочек опытных групп над сверстницами контрольной группы по количественным значениям общего белка (г/л) в крови, альбуминов (г/л), глобулинов (г/л) в среднем составило 0,5 – 6,1 %. Динамика трансаминазной активности в сыворотке крови показала несколько повышенную активность ферментов АСТ и АЛТ во все возрастные периоды у тёлочек опытных групп по сравнению с аналогами контрольной группы в среднем на 1,8 – 5,3 ед. и 1,2 – 7,0 ед.

Следовательно, скармливание в составе рациона кормовой добавки «ЛипоКар» оказало определённое влияние на увеличение показателей морфологического и биохимического состава крови, уровень белкового обмена, а также изменчивость высокоспецифических ферментов в организме подопытных тёлочек.

Ключевые слова: биохимия крови, витаминно-минеральное кормление, кормовая добавка «ЛипоКар», морфологический состав крови, ферменты крови.

Сведения об авторах:

Батанов Степан Дмитриевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии переработки продукции животноводства, проректор по повышению квалификации. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, (Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. Тел.: 77-17-99 (1023), 77-37-34 (1001), e-mail: stepanbatanov@mail.ru).

Старостина Ольга Степановна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии переработки продукции животноводства. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. Тел.: 77-17-99 (1023), 77-37-34 (1001), e-mail: starostina636@yandex.ru).

Леонтьева Татьяна Федоровна – аспирант кафедры технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. Тел.: 77-17-99 (1023), 77-37-34 (1001), e-mail: tanyaleontyeva1@mail.ru).

Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН РАПСА ГАЛАНТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЁМОВ УХОДА

Изучено влияние агротехнических и химических приёмов ухода за посевами рапса ярового Галант на семенную продуктивность. Всего 18 вариантов. Прикатывание после посева проводили ЗККШ-6, боронование до всходов и боронование по всходам – БЗСС-1 поперёк посева, гербицид (Лонтрел-300, ВР) применяли в фазе 3-4 листьев культуры, микроудобрения (сернокислый марганец, сернокислый цинк) – в фазе бутонизация – начало цветения рапса. Агротехнические и химические приёмы ухода изучали на фоне довсходовой обработки посевов инсектицидом Карате, КЭ. Исследования проводили на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве средней степени окультуренности в течение трёх вегетационных периодов (2009–2010, 2014 гг.). В различные по абиотическим условиям годы урожайность семян рапса по вариантам опыта варьировала от 4,5 до 9,9 ц/га. Наибольшая урожайность семян рапса – 7,7...7,8 ц/га сформировалась в вариантах, где был проведён комплекс приёмов ухода, включающий прикатывание после посева, боронование до всходов, боронование по всходам, обработка гербицидом, опрыскивание раствором микроудобрений. Относительно большая продуктивность в данных вариантах обусловлена увеличением на 12...13 шт./м² растений и возрастанием на 0,10...0,11 г продуктивности отдельного растения. Проведение агротехнических и химических приёмов ухода за посевами, а также их сочетание способствовало снижению на 15...76 % количества сорных растений и на 39...54 % их массы в посевах перед уборкой. Совмещение агротехнических мероприятий с химическими обеспечивало рост массовой доли жира в семенах на 0,5...0,8 %, валового сбора жира – на 44...82 кг/га.

Ключевые слова: яровой рапс, сорт Галант, приёмы ухода за посевами, урожайность семян, сорняки, гербицид, микроудобрения, содержание жира в семенах, сбор жира.

Сведения об авторах:

Вафина Эльмира Фатхулловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА (Россия, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Кирова, 16. Тел.: 89199155682, e-mail: vaf-ef@mail.ru).

Фатыхов Ильдус Шамилович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по НИР ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, зав. кафедрой растениеводства (г. Ижевск, ул. Студенческая, 11. Тел.: 8 (3412) 58-99-64. e-mail: nir210@mail.ru).

В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, Д.Н. Печников, И.Ш. Фатыхов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РЕАКЦИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ВНИИМК 620 НА АБИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АМИНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ СЕМЯН

Изучена реакция льна масличного ВНИИМК 620 на абиотические условия аминокислотным составом семян. Объект исследования – семена льна масличного ВНИИМК 620. Цель исследования – установить реакцию льна масличного ВНИИМК 620 на абиотические условия аминокислотным составом семян. В задачи исследований входило: определить аминокислотный состав семян льна масличного ВНИИМК 620; выявить различия по аминокислотному составу семян, выращенных в разных абиотических условиях. Проба семян была отобрана с урожая,

полученного при проведении полевых опытов в 2014–2015 гг. на дерново-подзолистой средне-суглинистой почве опытного поля АО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Пахотный слой почвы в исследуемые годы содержал гумуса (2,2 – 2,5 %) от низкого до среднего, подвижного фосфора (148–275 мг/кг почвы) от повышенного до высокого, обменного калия (145–170 мг/кг почвы) – повышенное, обменная кислотность ($pH_{\text{КСИ}} - 4,6 \dots 5,7$) от среднекислой до близкой к нейтральной. Аминокислотный состав семян определен в лаборатории ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Метеорологические условия 2014–2015 гг. характеризовались относительно различным температурным режимом и количеством выпавших осадков, варьирующими в течение периода вегетации льна масличного. Отличительная особенность погодных условий 2015 г. – это недостаток влаги в период формирования и налива семян – в июне выпало всего 65 % осадков от нормы, в 2014 г. за этот же период сумма осадков составила 103 % от нормы. В период созревания семян в 2015 г. (июль – август) сумма выпавших осадков почти в 2 раза превышала среднепогодные показатели (186–190 % от нормы). Установлено, что реакция льна масличного ВНИИМК 620 на абиотические условия 2015 г. проявилась формированием семян с большим на 5,69 % содержанием четырнадцати аминокислот и соответственно большим на 2,15 % незаменимых и на 3,54 % заменимых аминокислот, чем их содержание в семенах, выращенных в 2014 г. Соотношение незаменимых и заменимых аминокислот, содержащихся в семенах льна масличного, которые выращены в разные годы исследований, находилось примерно на одном уровне (1 : 1,2 в 2014 г. и 1 : 1,3 в 2015 г.).

Ключевые слова: лен масличный; сорт ВНИИМК 620; абиотические условия; семена; аминокислотный состав.

Сведения об авторах:

Гореева Вера Николаевна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: nir210@mail.ru).

Корепанова Елена Витальевна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства. (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: nir210@mail.ru).

Печников Дмитрий Николаевич — соискатель (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: nir210@mail.ru).

Фатыхов Ильдус Шамилевич — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по НИР (ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: nir210@mail.ru).

С. В. Ильин, С. Л. Воробьева, Е. М. Кислякова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ КОРМОВ РАЗНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ФОРМЫ НА РОСТ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ

Возможность использования нового технологического оборудования РИД-2 в системе выработки полнорационных кормовых смесей для откармливаемых свиней, особенно на предприятиях, использующих собственные кормовые ресурсы, товарных свиноводческих хозяйств, а также в фермерских хозяйствах приобретает особую актуальность. Проведено комплексное изучение эффективности использования разных технологий кормления при выращивании и откорме молодняка свиней.

В задачи исследований входило: определение влияния технологии кормления на интенсивность роста, развития и экстерьерные особенности молодняка свиней и оценка физиологической,

а также экономической целесообразности изучаемых технологий кормления молодняка свиней. Научно-производственные исследования проведены в условиях свиноводческого хозяйства ООО «Искра-СТ» Удмуртской Республики. Для решения поставленных задач по принципу аналогов с учётом происхождения, возраста и живой массы были сформированы подопытные группы помесных поросят-отъёмышей по 30 голов. В течение опыта все животные содержались в аналогичных условиях.

В период проведения исследований кормление подсвинков контрольной группы осуществлялось в первый возрастной период комбикормом СК-5 собственного производства, на заключительном откорме СК-6. Опытная группа животных получала корма, подготовленные на РИД-2. Инновационная технология подготовки кормов способствует изменению углеводного комплекса и формы самой кормосмеси при помощи механо-гидроударно-кавитационно-диссипационного эффекта.

Физическая форма корма оказала существенное влияние на интенсивность роста поросят в период дорастивания и откорма. Преимущество по живой массе составило 3,3 кг, по среднесуточному приросту живой массы 40,8 г или 5,6%. Подсвинки, получавшие влажные корма, подготовленные на установке РИД-2, достигли живой массы 100 кг в 200 дней, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 206 дней. Применение инновационной технологии подготовки кормов к скармливанию способствует повышению продуктивности свиней и увеличению рентабельности производства на 7,07%.

Ключевые слова: технология кормления, комбикорм, физическая форма, подсвинки, живая масса, интенсивность роста, экстерьер, экономическая оценка.

Сведения об авторах:

Ильин Сергей Вячеславович — зоотехник ООО «Искра СТ» Малопургинского района, аспирант кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: mullan@inbox.ru)

Воробьёва Светлана Леонидовна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: vorobievasveta@mail.ru)

Кислякова Елена Муллануровна — кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: mullan@inbox.ru)

Т.И. Печникова, В.Г. Колесникова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ОВСА ЯКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЕСИКАНТОВ И СРОКОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Приводятся данные исследований по изучению влияния десикантов и сроков их применения на урожайность зерна и посевные качества семян овса Яков. Цель исследований – установление влияния десикации и сроков её применения на урожайность зерна и посевные качества семян в урожае овса Яков. Задачи: изучить влияние десикантов и сроков их применения на урожайность, определить посевные качества семян овса в урожае. В опыте изучали сорт овса Яков, который высевали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве обычным рядовым способом на глубину 3–4 см с нормой посева 6 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Десикацию проводили с нормой расхода препарата Раундап и Баста 3 л/га (расход рабочей жидкости 200 л/га) и препарата Реглон Супер – 2 л/га (300 л/га расход рабочей жидкости). Для оценки урожайности зерна и посевных качеств семян овса Яков использовали методики, описанные

в соответствующих ГОСТах и с учётом рекомендаций Е.А. Будиной и Н.Н. Ярковой. В 2015 г. обработка посевов овса в условиях Среднего Предуралья десикантами Раундап, Баста, Реглон Супер через 9 дней после наступления молочно-тестообразного состояния зерна обеспечила формирование наибольшей урожайности 4,23 т/га и выходу семян 78,6 %, с массой 1000 семян 38,4 г и лабораторной всхожестью 80 %. В 2016 г. наибольшая урожайность 4,45 т/га была получена в варианте с применением десикантов через 6 дней после наступления молочно-тестообразного состояния зерна и при выходе семян 82,7 %, с массой 1000 семян 39,1 г и с лабораторной всхожестью 97 %.

Ключевые слова: овёс посевной Яков; десиканты; урожайность; выход семян; масса 1000 семян; лабораторная всхожесть семян.

Сведения об авторах:

Печникова Татьяна Ивановна – аспирант кафедры растениеводства. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: TANYA1491@yandex.ru).

Колесникова Вера Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426033, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: kvg@mail.ru).

А.И. Любимов, А.С. Чукавин, С.Л. Воробьёва, В.М. Юдин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ С ПРОДУКТИВНЫМ ДОЛГОЛЕТИЕМ КОРОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ

Представлена информация о влиянии воспроизводительных качеств на молочную продуктивность и продуктивное долголетие коров чёрно-пёстрой породы. Проанализированы показатели, характеризующие возраст животных, воспроизводительные качества и показатели, характеризующие продуктивные качества. Эффективность молочного скотоводства во многом зависит от интенсивности использования маточного поголовья и особенно высокопродуктивных коров. Важное значение при этом приобретает продолжительность продуктивного использования коров, от которой зависит экономика производства и результативность селекционно-племенной работы, а также от неё зависят количество полученной продукции, величина и интенсивность ремонта стада, уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве. В настоящее время признак долголетия коров актуален в связи со снижением среднего возраста использования животных. Длительно используемые в стаде коровы являются надёжным критерием оценки крепости конституции и продуктивных показателей. Проведена оценка влияния воспроизводительных качеств на продуктивное долголетие коров чёрно-пёстрой породы АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Оценено стадо в количестве 3054 голов генерации 2002–2012 годов (десятилетие), из них с возрастом первого отела до 28 месяцев – 759, 28,1–29 месяцев – 112, 29,1–30 месяцев – 85, 30,1–31 месяцев – 62, свыше 31 месяца – 95.

Ключевые слова: продуктивное долголетие; селекция; сервис-период; порода; чёрно-пёстрый скот.

Сведения об авторах:

Любимов Александр Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой «Кормления и разведения сельскохозяйственных животных», ректор ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: info@izhgsha.ru)

Чукавин Александр Сергеевич – аспирант кафедры «Кормления и разведения сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО ИжГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aleks-kun@mail.ru)

Воробьева Светлана Леонидовна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормления и разведения сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО ИжГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: vorobievasveta@mail.ru)

Юдин Виталий Маратович – канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Кормления и разведения сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО ИжГСХА (426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: vitaliyudin@yandex.ru).

А.К. Касимов, Н.М. Итешина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ТОПОГРАФО-КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ РАЗРАБОТОК РОССЫПЕЙ И ОБУСТРОЙСТВО ИХ ЗЕМЕЛЬ

Изучены особенности формирования и динамики рельефа в различных условиях отвалообразования. Проведённые морфометрические исследования на опытных объектах позволили выявить возможности перепрофилирования отвалов, формирующихся в процессе разработки, снижения их высоты и приведения к оптимальным формам. Установлено, что для экологически оптимального отвалообразования основным показателем является крутизна откоса, предельное значение которой принимается в пределах 18–30° в зависимости от гранулометрического состава почвогрунтов. Приведены рекомендации по оптимизации посттехногенных территорий по формам рельефа и обеспечению их ускоренного возврата в хозяйственный оборот. Ключевые слова: техногенный ландшафт; тахеометрическая съёмка; топографический профиль; эдафотоп; отвалообразование; крутизна откоса; микрорельеф дражных полей; оптимизация посттехногенных территорий.

Сведения об авторах:

Касимов Апдулбар Касимович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры Лесоводства и лесных культур ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, тел.: (3412) 72-73-31).

Итешина Наталья Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой Лесоводства и лесных культур ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Кирова, 16, e-mail: n.iteshina@yandex.ru).

И.Е. Припоров, А.А. Пищалов, К.В. Золотарёв

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШНЕКА ПРЕСС-ЭКСТРУДЕРА КМЗ-2 НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ РАССЫПНОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО ЖМЫХА

Целью исследований является уменьшение энергоёмкости процесса получения экструдированного рассыпного подсолнечного жмыха путём обоснования конструктивных параметров шнека переменного шага пресс-экструдера КМЗ-2 за счёт планирования многофакторного эксперимента. Получена математическая модель в натуральных значениях, которая описывает плотность подсолнечного жмыха в рассыпном виде в зависимости от конструктивных параметров шнека переменного шага пресс-экструдера. Разработана методика определения плотности рассыпного подсолнечного жмыха на основе планирования трёхфакторного эксперимента. Для создания математической модели плотности подсолнечного жмыха в рассыпном виде использовали трёхфакторный трёхуровневый план Бокса–Бенкина и осуществляли обработку результатов по известным формулам. В результате получены математические модели в кодированных и натуральных значениях, которые описывают плотность подсолнечного жмыха в рассыпном виде (г/см^3), и проведена проверка их адекватности по критерию Стьюдента и Фишера, а также однородности дисперсий полученных откликов опыта эксперимента по критерию Кохрена. По результатам исследований сделаны выводы: уменьшение угла конусности шнека, шага витков шнека 2-й и 1-й навивок приводят к увеличению плотности рассыпного подсолнечного жмыха после обработки семян шнеком пресс-экструдера КМЗ-2; применение математической модели в натуральных значениях позволяет получить продукт однородного состава с постоянными физико-механическими свойствами; разработанная методика для определения плотности рассыпного подсолнечного жмыха на основе планирования трёхфакторного эксперимента позволяет получить адекватную математическую модель как в кодированных, так и натуральных значениях при минимальном количестве опытов.

Ключевые слова: энергоёмкость процесса экструдирования; рассыпной подсолнечный жмых; математическая модель; планирование эксперимента; конструктивные параметры шнека переменного шага; пресс-экструдер.

Сведения об авторах:

Припоров Игорь Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент кафедры тракторов, автомобилей и технической механики. ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина (350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: ya.krip10@ya.ru).

Пищалов Андрей Александрович – студент Учебного военного центра. ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина (350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: ya.krip10@ya.ru).

Золотарёв Константин Владимирович – студент Учебного военного центра. ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина (350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, e-mail: ya.krip10@ya.ru).

Н.П. Кочетков, Р.И. Гаврилов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ РАВНОВЕСНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ОЗОНА В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Основная проблема озонаторов воздуха помещений – необходимость ограничения времени их работы и контроль концентрации озона с учётом норм ПДК. Моделирование процессов образования и распада озона в воздухе помещений позволяет определить конкретные значения сверхнизких концентраций озона при непрерывной работе озонатора, что является актуальной задачей. Цель работы – разработка и исследование математической модели оптимальной равновесной концентрации озона в воздухе помещений. Задачи: сформулировать основные положения и принимаемые допущения; провести выбор основных реакций образования и распада озона; предложить систему дифференциальных уравнений оптимальной равновесной концентрации озона в воздухе помещения; провести математическое моделирование оптимальной равновесной концентрации озона в воздухе помещений. Материал и методы исследования: 1) физическая химия озона; 2) методы химической кинетики гомогенных сред; 3) дифференциальное и интегральное исчисление. Реакции образования и распада озона протекают через промежуточное вещество – атом кислорода. Реакция образования и распада атомарного кислорода является обратимой реакцией, причём равновесие в этой реакции достигается практически мгновенно. Это позволяет применить метод квазистационарных концентраций для атомарного кислорода. При этом исходная система трёх дифференциальных уравнений, описывающих сложные реакции диссоциации молекулярного кислорода, образования и распада озона, упрощается до системы двух дифференциальных уравнений, описывающих реакцию первого порядка. Путём решения системы дифференциальных уравнений, соответствующих задаче Коши для концентраций молекулярного кислорода и озона, получены уравнения зависимостей концентраций озона и молекулярного кислорода от времени. Введено понятие и определены значения активной концентрации молекулярного кислорода для диапазона оптимальной равновесной концентрации озона в воздухе помещения ($0,03 \dots 0,04$ мг/м³). Определён диапазон скоростей образования озона, обеспечивающий через 2-3 часа работы озонатора на коронном разряде 94...98 % оптимальную равновесную концентрацию озона в воздухе помещения. Определены конкретные значения сверхнизких концентраций озона (мг/час) при непрерывной работе озонатора с учётом объёма помещения, которые изменяются от 0,68...0,91 (50 м³) до 13,6...18,2 (1000 м³).

Ключевые слова: озонирование воздуха помещений; оптимальная концентрация озона; моделирование оптимальной равновесной концентрации озона в воздухе помещений.

Сведения об авторах:

Кочетков Николай Петрович – кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники, электрооборудования и электроснабжения. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: nkochetkof@mail.ru).

Гаврилов Роман Иванович – аспирант кафедры электротехники, электрооборудования и электроснабжения. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: romanfildef@gmail.com).

Н.П. Кондратьева, Р.Г. Большин, М.Г. Краснолуцкая, Р.И. Корепанов, И.Р. Ильясов, А.И. Батурин, В.М. Литвинова, О.М. Филатова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ СВЕТОДИОДНЫХ ОБЛУЧАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Ввиду того, что до 95 % урожая формируется под действием фотосинтетически активной радиации (ФАР), поэтому при выращивании растений из южных стран у нас в стране с помощью искусственных источников излучения необходимо особенно внимательно относиться к подбору спектра излучения ламп. В противном случае эффективность использования искусственных источников излучения снижается, а себестоимость продукции повышается. Нами разработана светодиодная облучательная установка с возможностью имитации спектральной плотности излучения конкретного региона. Техническая реализация этого возможна с помощью программируемых логических контроллеров, а также микропроцессоров.

С появлением разноцветных светодиодов и светодиодных лент появилась возможность создавать наиболее эффективный для конкретной культуры спектр излучения. При этом эти фитоустановки являются экологически чистыми, пожаро- и электробезопасными и энергоэффективными.

Разработанная нами система управления работой светодиодных облучательных установок позволяет получить требуемую дозу спектральной плотности излучения зоны ФАР и снизить потребление электрической энергии на 40...50 %.

Ключевые слова: алгоритм работы; микропроцессорная система дозирования; программируемые логические контроллеры (ПЛК); система автоматического управления; фотосинтетически активная радиация (ФАР); спектральные составляющие зоны ФАР; светодиодные облучательные установки. программы Propellerhead Reason).

Сведения об авторах:

Кондратьева Надежда Петровна – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизированного электропривода. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Большин Роман Геннадьевич – кандидат технических наук. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Краснолуцкая Мария Геннадьевна – исследователь. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Корепанов Роман Игоревич – аспирант кафедры «Автоматизированный электропривод». ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Ильясов Ильнур Рависович – аспирант кафедры «Автоматизированный электропривод». ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Батурин Андрей Иванович – аспирант кафедры «Автоматизированный электропривод». ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Литвинова Вера Михайловна – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).

Филатова Ольга Михайловна – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА (426069, Российская Федерация, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11, e-mail: aep_isha@mail.ru).