

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ ГИДРОПОННЫХ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ

Адуллаева Дилбарой Аманбаевна¹

¹Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Национальный исследовательский университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: dabdullayeva1972@gmail.com d.abdullaeva@tiiame.uz

Аннотация.

Рассматриваемая статья, посвящена результатам исследований выращивания и производства гидропонных зеленых кормов в лабораторных условиях. В статье изложен инновационный подход к подготовке гидропонных зеленых кормов к скармливанию животных, анализируются проблемы по развитию кормового обеспечения, обсуждаются состояние и полученные результаты в лабораторных условиях, использование автоматизированной системы и регулирование влажности корневой части зеленой массы, показаны преимущества применения гидропонных зеленых кормов для скармливания животных.

Ключевые слова: Зеленый корм, гидропоника, корневая система, крупнорогатый скот, животноводство, кормовая единица, влажность, температура, автоматизация.

Для цитирования: Адуллаева Дилбарой Аманбаевна ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ ГИДРОПОННЫХ ЗЕЛЕННЫХ КОРМОВ / Дилбарой Аманбаевна Адуллаева // Агрофорсайт. 2022. № 1— Саратов: ООО «ЦеСАин», 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

Благодарности: Работа выполнена под руководством научного руководителя доктора технических наук, профессора Каландарова Палвана Искандаровича, за что выражаю благодарность научному руководителю оказавшим помощь в проведение научных исследований, а также в подготовке и публикации данной статьи.

Финансирование исследование проводилось за счёт собственных средств.

AN INNOVATIVE APPROACH TO THE PREPARATION OF HYDROPONIC GREEN FEEDS

Dilbaroy A. Abdullayeva¹

¹Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, National Research University, Tashkent, Republic of Uzbekistan, e-mail: d.abdullaeva@tiame.uz

Abstract. The article under consideration is devoted to the results of research on the cultivation and production of hydroponic green feeds in laboratory conditions. The article describes an innovative approach to the preparation of hydroponic green feeds for animal feeding, analyzes the problems of the development of feed provision, discusses the state and results obtained in laboratory conditions, the use of an automated system and regulation of the moisture content of the root part of the green mass, shows the advantages of using hydroponic green feeds for animal feeding.

Keywords: Green feed, hydroponics, root system, cattle, animal husbandry, feed unit, humidity, temperature, automation.

For citation: Dilbaroy A. Abdullayeva AN INNOVATIVE APPROACH TO THE PREPARATION OF HYDROPONIC GREEN FEEDS/ Dilbaroy A. Abdullayeva // Agroforesight. 2022. No. 1- Saratov: LLC "Center for Social Agroinnovations of SGAU", 2022. - 1 electron. wholesale disc (CD-ROM). - Title from the disc label. (In Russ.)

Введение

В условиях Узбекистана получение высококачественной молочной продукции является наиболее актуальной и неотложной проблемой в сельском хозяйстве, в том числе в животноводстве. Решение этой проблемы, в свою очередь, направлено на поиск решений нескольких существующих проблем. Если в первую очередь улучшить породу крупного рогатого скота, то заодно необходимо улучшить корм и его качество, которое востребовано и ежедневно дают крупному рогатому скоту.

Анализ наших исследований в этом направлении совпадает с решениями многих исследователей направленными на решения следующих задач, в том числе: внедрение современных технологий для производства продуктов для обеспечения разработки качественных кормов и создание соответствующих климатических условий в местах хранения товаров. Это, в свою очередь, приводит к качественному анализу кормов, в частности, к коррекции энергетического дефицита белка и кормовых кормов, который позволит сдвигу генетический потенциал.

При развитии крупного рогатого скота желательно сначала определить направление их пород, если откармливаемые породы направлены на развития молока, то для этих пород необходимо их подкармливать качественным концентратом измельченной гидропонной зеленой травой, сеной, свеклой добавлением в их рацион. Проведенный нами литературный анализ [1-10] показывает, что зарубежный опыт и их эксперименты по повышению продуктивности животноводства, направлены проведения сложных и долгосрочных реформ в отрасли, а систему кормления разрабатывают на основе широкого использования научных достижений и постоянно совершенствуют и обновляют систему как технически, так и технологически.

Известно, что одним из основных направлений животноводства является создание племенных пород животноводство, которое играет важную роль в обеспечении населения продуктами питания - мясом. Одним из основных факторов, влияющих на эффективное

функционирование этой отрасли, являются экономические отношения между отраслями промышленности, поставляющими необходимые корма для сельскохозяйственного производства, и предприятиями торговли и переработки, а также сельскохозяйственными предприятиями. В настоящее время почти 90% кормов, подготавливаемые для скота, приходится на небольшие крестьянские фермерам, и одной из главных проблем здесь является наличие дисбалансов между существующим поголовьем скота и ресурсом объема для кормления и хранения корма.

Однако, начиная с 1992 по 2017 года основное поголовье крупного рогатого скота (КРС) в Республике Узбекистан сократилось в 2,3 раза, объем производства мяса увеличился в 2,9 раза, производство молока - в 2,7 раза, площадь посевов кормов сократилась на 73%. Площади находящаяся в ведении сельхозпроизводителей, резко сократились. Фермерские и крестьянские хозяйства, выращивающие молоко и молочные продукты, резко ощущают дефицит питательных веществ для правильного кормления скота [11].

Одним из главных препятствий на пути развития молочного скотоводства является нехватка сырья в животноводческом секторе, основной части производителей. Молоко вырабатывается и используется для личного потребления в частных хозяйствах. Мелкие производители кормов ограничены внедрением современных стандартов зоотехники, а также эффективной выгодой от своей продукции, в то время как потребители ограничены возможностью покупки качественных кормов.

В Узбекистане правительство создало возможности для фермеров в секторе животноводства, предоставлены как льготные кредиты производителям кормов для скота, так и налоговые льготы, производителям этой культуры. На сегодняшний день наиболее проблемными сторонами животноводческих ферм являются то, что средний возраст молочного скота составляет 4-5 лет, средний удой молока в сутки составляет от 2 литра до 5 литров; молочная порода низкая в поголовье.

Передовой опыт накопленные в сфере животноводства, внедрения достижения науки в практику еще не отвечает определенным требованиям, в частности, повышение уровня передовых технологий в области разведения, кормления крупного рогатого скота, укрепления кормовой базы остается одним из наиболее актуальной и малоизученной задачей.

В настоящее время необходимо усовершенствовать отраслевую производственную систему подготовки кормов. Производства кормов богатых по качеству и составу, является одним из важных факторов повышения продуктивности животноводческой продукции, обеспечивающее свою очередь повышения плодовитости и увеличения поголовья, это означает, что в животноводстве необходимо совершенствование систем улучшения производства кормов.

Недостаточная изученность данного вопроса послужила основанием для постановки цели и задач исследования.

Целью наших исследований являлась разработка с использованием гидропонных стеллажных установок для круглогодичного получения зеленных кормов, путем разработки автоматизированной системы.

Для достижения указанной цели решались следующие задачи:

провести экспериментальное исследование возможности практического использования новых технических решений с использованием элементов автоматики для автоматизации полива и регулирования светового потока;

- измерение влажности корневой системы и его влияние для регулирования роста зелёной массы.

- испытания результатов экспериментальных исследований параметров и режимов работы, автоматизированной систем устройств в лабораторных и производственных условиях.

Материалы и методы

Одна из решения наших задач является совершенствование производство гидропонных зеленных кормов.

Что ж, давайте попробуем ответить на вопрос о том, что такой гидропонный зеленый корм, выращенный методом гидропоники, и чем он отличается от других кормов.

Растения, гидропонным методом, особенно травы, отличаются они от других выращиваемых растений обычно своей здоровым, своих родственников в почве. Они получают, достаточно сбалансированную диету, и никогда не бывают в контакте с почвой, сорняками и болезнями.

Корневая система является основой всех видов растений, она может быть различных размеров, все корни выполняют основные три функции: - поглощения в себя воды и всех питательных веществ; - хранение основного материала растения; - физическая поддержка растений над землёй.

Корень необязательно должен расти под землёй, он может и расти над землёй, на свету, но для этих целях необходимо обеспечить полной относительной влажности.

Метод гидропонной системы производства зеленных кормов, известная система, и она пригодна для кормления практически всех видов животных, птиц и рыб. В производстве метода гидропонных зеленных кормов необходимо обеспечить три основные условия к требованию растений: обеспечить своевременно корней сбалансированные свежие запасы воды и питательных веществ; - обеспечить обмен воздуха между питательными веществами и корнями; - постоянно защищать корни от переувлажнения.

Не будет преувеличением сказать, что гидропонный метод и система, выращенная в этих условиях зеленные корма для питания животных, является альтернативой комбикорму и другим кормам. Гидропонная система зеленных кормов одна из старых способов, в Средней Азии которые оставили нам наши предки, называемой «сумалак», это метод выращивания зерна в закрытых условиях. Она будет обеспечена в том случае, если мы выдержим вышеперечисленные три условия к требованию растений.

Его отличие от сумалака в том, что семена зерна очищают в специальных приборах и берут целые семена, облучают в течение 10 минут специальными ртутными бактерицидными лампами, то есть дезинфицированное зерно тщательно промывают в чистой воде. В состав воды добавляют специальные растворы, которые убивают ядовитые вещества и очищают их. Гидропоника — это техника, которая позволяет растению расти без корней. Зеленый корм может быть приготовлен из семян, которыми он питается, например: пшеница, ячмень, кукуруза и т. д.

Известно, что гидропонные зеленые корма по цене в 6-8 раз дешевле травяной муки, а также в 5-6 раз комбикорма и в 3 раза сены соответственно. Зеленые корма содержат необходимые питательные вещества и витамины, они хорошо питаются и усваиваются, являются экологически чистыми продуктами, а производство их не требует больших затрат.

Зеленные корма и питание выращенные гидропонным методом имеют большое биологическое значение для животных. Зелёный корм в своем составе содержит 28,93% белка, 96,73% жира, в дополнение к биологическим активным веществам имеет каротин, и хлорофилл, по сравнению с другими питательными веществами.

Если проанализировать кормовую систему, то известно, что, за одну кормовую единицу принят 1 кг овса среднего качества, в результате чего в организме крупного рогатого скота при откорме предполагается получить порядка 150 г жира. Однако, сравнение и анализ питательности других видов кормов, в кормовых единицах по соотношению продуктивного действия кормов определяют к 1 кг овса.

При орошении земли, с одного гектара можно получить порядка 10000 кормовых единиц. На некоторых зеленых лугах это цифра может достичь до 6000 кормовых единиц, и наоборот при обычных лугах свободного выпаса, то урожайность может достигать порядка до 1000 кормовых единиц.

При закрытых 0,2 га помещениях гидропонным методом для кормления КРС можно получить порядка 50 тонн зеленого корма.

Если взять 4-6 кормовых единиц зеленого корма, который высаживают на открытом участке площадью 1 га земли, то методом гидропоники, можно получить в 60 раз больше, то есть 300 тысяч кормовых единиц подкормки на 1 га.

Анализ состояния исследований

Рассмотрим метод подготовки гидропонных зеленых кормов в лабораторных условиях «Ташкентского института инженеров ирригации механизации сельского хозяйства» Национального исследовательского университета.

На кафедре «Автоматизации и управления технологическими процессами и производств» ведутся исследование по выращиванию гидропонных зеленых кормов и создания систем автоматизации [12].

Экспериментальные исследования выращивания зеленых кормов выполнены на опытных модельных установках с использованием стандартных методик с применением методов планирования эксперимента.

Экспериментальная установка обеспечивает выращивание семян и/или ростков (черенков) используются лотки размерами «30x60» и «15x30» (см) расположенные в ярусной полке в 3-4 ряда высотой 25-30 см каждой.

Очищенные семена пшеницы и промытые в специальном сосуде водой, обогащаются соответствующими витаминными веществами 1/2 концентрации, при pH 6, и оставляют их на сутки. Затем семена выкладывают в лотки и размещают в темной очищенной комнате воздуха, оставляют на два дня, и увлажняют при температуре воды 18-20 °С. Температура воздуха помещения составляет порядка 20-22 °С, при влажности 70-80%, затем в результате проращивания зерна освещенность (в течение 18-24 часа, 500-1500 люкс) и обеспечивают соответствующее норму воздуха и питание воды.

Результаты

Анализ наших результатов подтвердил, что гидропонный зеленый корм в течение 7-8 дневного срока, наблюдался достигшее пика вегетации.

Готовая единица зеленого корма, выращенная в лотках 30x60 см, составлял весом 7-8 кг, если смотреть в профиль, то 4-5 см занимает корневая система, проростки травы в высоту составляет порядка 12-14 см.



146

Рисунок 1. Общий вид ярусной установки и материалы для проращивания зерна

Результаты наших исследований, а также анализ лабораторных данных показал, что зеленый корм, полученный гидропонным методом, характеризовал своей энергетической способностью в 2,2 - 2,5 раза выше, содержанием белка в 4-6 раз, содержанием каротина в 10 раз выше, чем у корма лучшего качества, аналогичные результаты были получены и у других исследователей [13].

Гидропонный зеленый корм, можно оценить как корм альтернатива силосу и сенажу в зимний период времени [14].

Питательная ценность зеленого корма, выращенная гидропонным методом значительно выше по сравнению с обыкновенной пшеницей. Зеленый корм обогащен каротином, витаминами С и Е, такая особенность в простой пшенице отсутствует. Такой зеленый корм считается натуральной и диетической пищей.

На основе анализа различных источников [15-16] установлено, что концентрация основных питательных веществ гидропонного зеленого корма колеблется в следующих значительных пределах: сухого вещества (СВ) 100 400 г в 1 кг корма, сырого протеина

76367 г/кг СВ, сырой клетчатки 168 228 г/кг СВ, сырого жира 1976 г/кг СВ, сырой золы 17107 г/кг сухого вещества. На основе этих параметров диапазон концентрации питательных веществ можно сформировать основные градации по классам качества.

Анализ выполненных и результаты исследований ещё раз подтверждают, что данный способ выращивания гидропонного зеленого корма позволяет при малом расходе семян, получить большое количество корма с богатыми биологическими активами и витаминами высокого качества. Отзывы потребителей зеленого корма, а также результаты наших исследований в домашних условиях в количестве 3-4 единиц у РКС и МРС, показал, что после введения в рацион гидропонный зеленый корм у мелкого рогатого скота наблюдается повышение жирности на 2-2,5% и увеличение от 5 до 10 литров молока, изменение волосяном покрове животных. У КРС эти параметры наблюдаются уже через 1,5 месяца, увеличивается как жирность молока, а также интенсивно набирает вес. У коровы чаще происходит оплодотворение. Однако, вопрос нормы поедаемой гидропонных зеленых кормов практически мало изучен. Результаты наших исследований, проведенные в домашних условиях норму скармливания гидропонного зеленого корма, суточной дозы придерживались в следующих единицах: для коровы и быкам в пределах от 10 до 15 кг, овцам соответственно от 1,5 до 2,5 кг, а птицам (курам, индюшатам) до 50 граммов.

Результаты анализа сопоставляю Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова, где были изучены эффективность гидропонного пшеничного корма в питании кур-несушек имеют совпадения. Причем включение гидропонного корма в рационы кур-несушек в домашних условиях в количестве 5% от СВ комбикорма сказалось положительно как на их продуктивности, так и на качестве яиц (более прочная скорлупа, больше каротиноидов и витаминов А, Е, и В2) [17].

Использование автоматизированной системы

Обсуждая данную тематику, более важное кроме приготовления и используемой технологии изучить систему её приготовления с использованием автоматизированной системы с применением элементов автоматики.

В исследованиях был изучен метод и результатами использования систем автоматизации при выращивании зеленого корма. В качестве элементов автоматики использовались датчики, для регулирования температуры, влажности о состоянии технологического процесса и контроллер (PLC), который развивает воздействие управления технологическим процессом выращивание зеленых кормов, HMI и PC панели управления, а также возможность подключение к сети Интернет, что позволяет удаленно управлять в режиме Online, так и через веб-страниц [18].

Процесс выращивания зеленых кормов и ее управление можно выполнять через панель оператора HMI (Human Machine Interfase), структура управления представлена на рисунке 2.

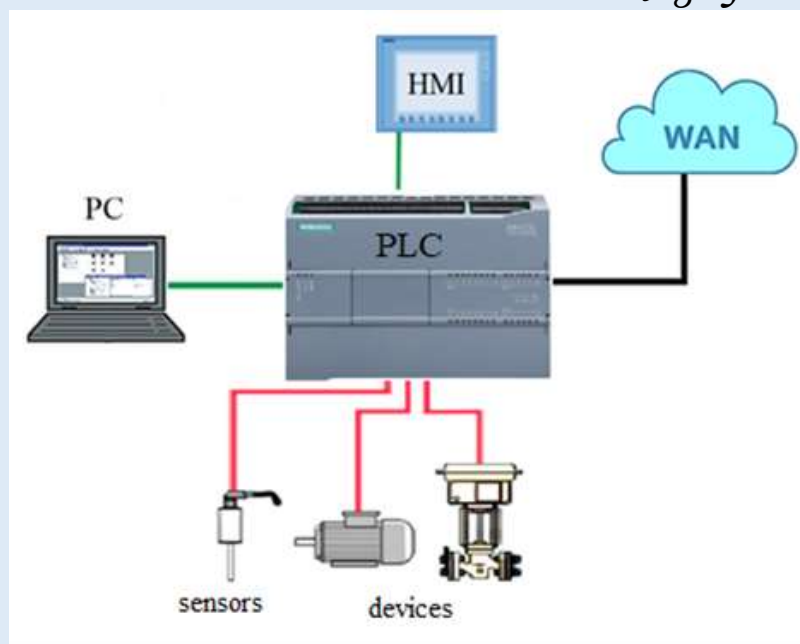


Рисунок 2. – PLC и схема соединения устройств

Измерение влажности корневой системы производим с целью выявления периодичности и количества подпитки воды с целью регулирования роста исследуемого материала. Измерение влажности корневой части в системе гидропонного выращивания зеленых кормов не исследован. Данное исследование используется в первые.

Измерение влажности корневой части зерновой массы использован методом диэлектрической проницаемости исследуемого материала [19].

В качестве измерительного устройства использован стандартный влагомер зерна с датчиком игольчатого типа [20]. Диапазон измерения составляет от 15-55% влажности. Средняя влажность в корневой системе составлял порядка от 25-35% влажности. Периодичность измерения 2 раза в сутки [21].

Анализ ряда ранее выполненных исследований в агропромышленной секторе, в частности, измерение влажности зерна и продуктов их переработки [22], хлопковых семян, шрота, лузги [23], хлопкового масла [24], почвы [25], более предпочтение отдают электрическому методу, основанного на базе диэлькометрического метода, основанного на измерение влажности капиллярно-пористых материалов на увеличении диэлектрической проницаемости с увеличением влажности. Суть данного метода заключается в том, что, диэлектрическую проницаемость определяют в зависимости от ёмкости конденсатора, между обкладками которого находится исследуемое вещество, такие измерительные устройства называют ёмкостными влагомерами. К примеру, можно отнести влагомеры зерна и муки (влагомеры зерна АФИ-1, ИВ3) [26].

В рассматриваемой статье измерение влажности корневой части растений необходим для учета проращивания зеленой массы и регулирование подачи воды в систему, чтобы предотвратить от засухи и излишней влажности корневой части зеленых кормов. При контактировании датчика с корнями выходной сигнал о состоянии влажности передаётся в контроллер, в результате чего далее срабатывает система автоматики и начинается процесс регулирование подачи или же останов воды согласно заданного

режима. Данная систему можно управлять дистанционно, через мобильное устройство [27].

В результате чего контроль влажности корневой части зеленой массы, подсветка светодиодных ламп, имеет особое значение, так как, энергоэффективные решения в освещении, должны предоставить соответствующие показатели спектра света, который используется растениями, они находятся в диапазоне от 360нМ (синий) и 700нМ (темно-красный), эти длины волн необходимы растениям для роста и фотосинтеза требуемые для жизнеобеспечения растений.

Используемый модуль в режиме реального времени создает отчет о состоянии показатели содержания воды, концентрации солей, температуру и др., в результате чего используемая аналитическая программная платформа для обработки всего массива данных, поступающих от датчиков и данных об урожае, позволяет формировать на их основе достоверные рекомендации по стратегии выращивания гидропонных зеленых кормов [28].

Выводы

Анализ использования гидропонных зеленых кормов в хозяйствах может выявить ряд преимуществ при правильной его применения, повышение молочной продуктивности коров, кобыл на 30% и более с улучшением питательности и качества молока, а также расходы можно снизить порядка на 30–40% на строительство и эксплуатацию складских помещений для хранения кормов и различных кормоцехов.

При грамотном подходе развитие такого хозяйства для выращивания гидропонных зеленых кормов в аграрном секторе никогда не будет убыточным, наоборот, проблема обеспечения полноценными питательными продуктами особенно в зимний период, когда дефицит свежих кормов в животноводстве, становится всё серьезнее, а это в свою очередь – залог востребованности.

В условиях сложившейся сложной экологической ситуации, развития промышленной технологий, востребованности качественной и свежих кормов для животноводства, птицеводства рыболовства и т.д., развитие промышленной автоматизации, и возведение гидропонных систем, немало компаний которые готовы протянуть руки своими предложениями по изготовлению технологических оборудований для организации бизнеса.

Современные хозяйства с внедрением гидропонных систем выращивания в закрытых помещениях это – пример такого решения, и его реализация под силу теперь только таким руководителям с наработанной экспертизой в области информационной технологии и цифровой экономикой.

Список источников

1. Елизарова Т.И., Есаулова Л.А. Совершенствование гидропонной технологии получения зеленого корма // Кормопроизводство. – 2013. – № 10. – С. 11–15.
2. Naik P.K., Swain B.K., Singh N.P. Production and utilization of hydroponics fodder. Indian J. Anim. Nutr. 2015, V. 32, N 1, pp. 1–9.
3. Муминова М. «Гидропоника – арзон, самарали, түйимли». Ж. «Чорвачилик ва наслчилилик иши». № 1. 2018 г. с. 41-42.

4. Bakshi M.P.S., Wadhwa M., Makkar Harinder P.S. Hydroponic fodder production: A critical assessment. *Broadening Horizons*, N 48, Dec. 2017.

5. Соколенко О.Н. Обоснование параметров работы и конструкции установки для выращивания зеленых кормов гидропонным способом: дис.. канд. техн. наук: 05.20.01 / Оксана Николаевна Соколенко, Кубанский ГАУ. Краснодар, 2015. 154 с.

6. Rajkumar G., Dipu M.T., Lalu K., Shyama K. and Banakar P.S. Evaluation of hydroponics fodder as a partial feed substitute in the ration of crossbred calves. *Indian Journal of Animal Research*. 2018, V. 52, N 12, pp. 1809–1813.

7. Васильев, А.А. Использование гидропонного зеленого корма для оптимизации зимних рационов крупного рогатого скота // А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов. - *Аграрный научный журнал*, Саратов, 2016 № 3, с. 13-16.

8. Привалова К. Н., Тебердиев Д. М. Формируем кормовую базу // *Животноводство России*. – Май 2019. – С. 39–41.

9. Гардиев Р. Показатели инкубации при использовании гидропонной зелени в гусеводстве / Р. Гардиев, А. Фаррахов, Л. Хайруллина, Ф. Зарипов // *Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика* — №9. — 2011

10. Weldegerima Kide Gebremedhin. Nutritional benefit and economic value of feeding hydroponically grown maize and barley fodder for Konkan Kanyal goats. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*. Vol. 8, Issue 7, Ver. II (July 2015), PP 24–30. DOI: 10.9790/2380-08722430. URL: www.iosrjournals.org

11. Ю. Наумов, И. Пугач. Проблемы и перспективы развития животноводства в Узбекистане. Working Paper. Naumov, Jurij; Pugač, Igor'. Discussion Paper, No. 188. Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale), <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-112940>.

12. P.I. Kalandarov, D.A. Abdullayeva, M. S. Yusupov Implementation of Automation System in Production in Hydroponic Green Feed. *International journal of multidisciplinary research and analysis*. Volume 04 Issue 10 October 2021. Page No.- 1411-1417. DOI: 10.47191/ijmra/v4-i10-10

13. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин, Л. В. Романенко, П.Н. Прохоренко, З.Л. Федорова, Е.А. Корочкина. – М.: РАН, 2018. – 260с.

14. Butler, W.R. Energy balance relationships with follicular development, Ovulation and fertility in post-par-tum dairy cows // *Livest. Prod.Sci.* – 2003. – vol.83. – p. 211-218.

15. Попов В.В. Гидропонный корм: достоинства и недостатки, качество и эффективность. *Адаптивное кормопроизводство* Том 2019 № 3 (39), https://doi.org/10.33814/issue_5d70b6f719ce08.04629330

16. Басарыгина, Е. М. Энергосберегающая технология гидропонного овощеводства / Е. М. Басарыгина, Р. И. Панова // *Механизация и электрификация сельского хозяйства*. 2014. – № 5. – С. 13–16.

17. Васильев А., Коробов А., Москаленко С., Сивохина Л., Кузнецов М. Гидропонный зеленый корм в рационах несущек // *Животноводство России*. – 2017. – № 7. – С. 13–15.

18. Гидропоника: ее преимущества и в чем ее особенности. [Электронный ресурс]. Дата обращения 20.12.2021. URL: <https://www.promgidroponica.ru/chtotakoe gidroponika>

19. В.А. Костюченко, В.М. Булгаков, Н.А. Свирен, В.В. Дрига. Агротехническое обоснование машин для производства гидропонного зеленого корма: Монография. - Кировоград: КОД, 2010. - 320 с.

20. Каландаров П. И., Логунова О. С., Андреев С. М. Научные основы влагометрии. Монография. Ташкент: ТИИМСХ. 2021. 174 с.

21. Каландаров П.И., Искандаров Б.П. Приборы контроля влажности для автоматизации технологических процессов производств агропромышленного комплекса. *Автоматизированные технологии и производства*. 2013. № 5. С. 179-184.

22. Каландаров П.И. Проектирования приборов контроля влажности зерна и зернистых материалов. В книге: Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. Тезисы докладов 79-й международной научно-технической конференции. 2021. С. 325-326.

23. Каландаров П.И., Мукимов З.М. Приборное обеспечение контроля влажности при гидротермической обработке зерна и продуктов его переработки. Приборы. 2020. № 11 (245). С. 16-21.

24. Искандаров Б.П., Каландаров П.И. Автоматический контроль влажности твёрдых сыпучих материалов в технологическом потоке. Электротехнические системы и комплексы. 2012. № 20. С. 303-308.

25. Каландаров П.И., Ботирбек Искандаров. Измерения влажности в технологическом процессе с коррекцией по толщине слоя материала. Приборы. 2012. № 7 (145). С. 19-22.

26. Искандаров Б.П., Каландаров П.И. Анализ воздействия влияющих факторов на результаты измерений влажности материала на высоких частотах. Измерительная техника. 2013. № 7. С. 64-66.

27. Каландаров П. И., Макаров А. М., Аралов Г. М. Особенности автоматизированного измерения влажности зерновых культур в полевых условиях // Известия ВолгГТУ. 2021. №1. С.60–63. <https://doi.org/10.35211/1990-5297-2021-1-248-60-63>

28. Kalandarov P.I., Mukimov Z.M., Logunova O.S. Anaiysis of hydrothermal features of grain and instrument desulphurization of moisture control. Technical Science and Innovation. 2020. № 1. С. 117-123.

References

1. Elizarova T. I., Esaulova L. A. Improvement of hydroponic technology for obtaining green feed // Feed production. – 2013. – № 10. - 11-15. (In Russ.).

2. Naik P.K., Swain B.K., Singh N.P. Production and utilization of hydroponics feeder. Indian J. Anim. Nutr. 2015, V. 32, N 1, pp. 1-9.

3. Muminova M. "Hydroponics-arzon, samarali, timyimli". J."Chorvachilik va naslchilik write". No. 1. 2018, pp. 41-42. (In Russ.).

4. Bakshi M.P.S., Wadhwa M., Makkar Harinder P.S. Hydroponic feeder production: A critical assessment. Broadening Horizons, N 48, Dec. 2017.

5. Sokolenko O. N. the main parameters of operation and design of the plant for growing green fodder by the hydroponic method: dis.. Candidate of Technical Sciences: 05.20.01 / Oksana Nikolaevna Sokolenko, Kuban State University. Krasnodar, 2015. 154 P. (In Russ.).

6. Rajkumar G., Dipu M.T., Lalu K., Shyama K. and Banakar P.S. Evaluation of hydroponics fodder as a partial feed substitute in the ration of crossbred calves. Indian Journal of Animal Research. 2018, V. 52, N 12, pp. 1809–1813.

7. Vasiliev, A. A. The use of hydroponic green feed for optimizing winter rations of cattle // A. A. Vasiliev, A. P. Korobov, S. P. Moskalenko, L. A. Sivokhina, M. Yu. Kuznetsov.- Agrarian Scientific Journal, Saratov, 2016 No. 3, pp. 13-16. (In Russ.).

8. Privalova K. N., Teberdiev D. M. Forming a fodder base // vital state of Russia. - May 2019. - 39-41. (In Russ.).

9. Gardiev R. Incubation indicators when using hydroponic greenery in goose breeding / R. Gardiev, A. Farrakhov, L. Khairullina, F. Zaripov // Poultry farming. Poultry farm - No. 9. - 2011

10. Weldegerima Kide Gebremedhin. Nutritional benefit and economic value of feeding hydroponically grown maize and barley fodder for Konkan Kanyal goats. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR–JAVS). Vol. 8, Issue 7, Ver. II (July 2015), PP 24–30. DOI: 10.9790/2380-08722430. URL: www.iosrjournals.org

11. Yu. Naumov, I. Pugach. Problems and prospects of life development in Uzbekistan. Working Paper. Naumov, Jurij; Pugač, Igor'. Discussion Paper, No. 188. Leibniz Institute of

Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale), <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-112940>.

12. P.I. Kalandarov, D.A. Abdullayeva, M. S. Yusupov Implementation of Automation System in Production in Hydroponic Green Feed. International journal of multidisciplinary research and analysis. Volume 04 Issue 10 October 2021. Page No.- 1411-1417. DOI: 10.47191/ijmra/v4-i10-10

13. V. I. Volgin. Full-fledged feeding of dairy cattle-the basis for the realization of GE-network potential of productivity / V. I. Volgin, L. V. Romanenko, P. N. Prokhorenko, Z. L. Fedorova, E. A. Korotkina. - M.: RAS, 2018.- 260p. (In Russ.).

14. Butler, W.R. Energy balance relationships with follicular development, Ovulation and fertility in post-par-tum dairy cows // Livest. Prod.Sci.-2003. -vol.83. - p. 211-218.

15. Popov V. V. Hydroponic feed: advantages and disadvantages, quality and efficiency. Adaptive Management Volume 2019 No. 3 (39), (In Russ.). https://doi.org/10.33814/issue_5d70b6f719ce08.04629330

16. Basarygina, E. M. Energy-saving technology of hydroponic nutrition / E. M. Basarygina, R. I. Panova // mechanism and electrification of agriculture. – 2014. – № 5. Pp.13-16. (In Russ.).

17. Vasiliev A., Korobov A., Moskalenko S., Sivokhina L., Kuznetsov M. Hydroponic green food in the diets of laying hens // vital activity of Russia. – 2017. – № 7. pp .13-15. (In Russ.).

18. Hydroponics: its advantages and what are its features. [electronic resource]. Data of the appeal 20.12.2021. (In Russ.). URL: <https://www.promgidroponica.ru/chtotakoegidroponika>

19. V.A. Kostyuchenko, N.M. Bulgakova, N.V.Sviren, V.V. Driga. Agromexanic basic equipment for the production of hydroponic green feed: Monograph. - Kirovograd: CODE, 2010. - 320 p. (In Russ.).

20. Kalandarov P. I., Logunova O. S., Andreev S. M. Scientific foundations of moisture measurement. Monograph. Tashkent: TIIMSH. 2021. 174 P. (In Russ.).

21. Kalandarov P. I., Iskandarov B. P. humidity control accessories for automation of technological processes of agro-industrial complex production. Automated technologies and production. 2013. No. 5. pp. 179-184. (In Russ.).

22. Kalandarov P. I. Designing devices for monitoring the moisture content of grain and grain materials. In the book: Actual problems of modern science, technology and education. Abstracts of the 79th International Scientific and Technical Conference. 2021. pp. 325-326. (In Russ.).

23. Kalandarov P. I., Mukimov Z. M. Instrumentation for humidity control during hydrothermal processing of grain and ego processing products. Accessories. 2020. No. 11 (245). pp. 16-21.

24. Iskandarov B. P., Kalandarov P. I. Automatic humidity control of solid bulk materials in the process flow. Electrical systems and complexes. 2012. No. 20. pp.303-308. (In Russ.).

25. Kalandarov P. I., Botirbek Iskandarov. More measured humidity in the technological process with correction for the thickness of the material layer. Accessories. 2012. No. 7 (145). pp. 19-22. (In Russ.).

26. Iskandarov B. P., Kalandarov P. I. Analysis of the experience of influencing factors on the moisture content of materials at high frequencies. Measuring equipment. 2013. No. 7. pp. 64-66. (In Russ.).

27. Kalandarov P. I., Makarov A.M., Aralov G. M. Features of automated moisture measurement of grain crops in the field // Izvestiya VolgSTU. 2021. No. 1. pp.60-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.35211/1990-5297-2021-1-248-60-63>

28. Kalandarov P.I., Mukimov Z. M., Logunova O. S. Anaesis of the hydrothermal features of the Green and the instrument of depulfurization of the control of the moister. Technical Science and Innovation. 2020. No. 1. pp.117-123. (In Russ.).

Информация об авторе (авторах)

Дилбарой Аманбаевна Абдуллаева – стажер исследователь кафедры Автоматизация и управление технологическим процессом и производством «Ташкентского института

Агрофорсайт 1_2022

Agroforesight 1_2022

инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» Национального исследовательского университета

Information about the author

Dilbaroy Amanbaevna Abdullayeva is a trainee researcher at the Department of Automation and Control of Technological Process and Production of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers of the National Research University

Статья поступила в редакцию 26.12.2021; одобрена после рецензирования 14.01.2022; принята к публикации 14.01.2022

The article was submitted 26.12.2021; approved after reviewing 14.01.2022; accepted for publication 14.01.2022

АГРОФОРСАЙТ