

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МНОГОФАКТОРНОГО КОНТРОЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ФЕРМЫ

Сацюк К.А. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Научный руководитель – к.э.н., доцент Кудинов И.А.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

В данной работе проведен анализ влияния условий выращивания на урожайность, обзор существующих систем контроля и используемых математических моделей в вертикальном фермерстве. Разрабатываемая система будет направлена на улучшение процесса сбора и анализа данных о выращивании, она позволит прогнозировать и регулировать урожайность в зависимости от условий выращивания.

Ежегодно, вместе с ростом населения, возрастает и потребность в повышении продуктивности агротехнологического комплекса – по оценке ООН, чтобы обеспечить необходимым количеством продовольствия растущее население, эффективность производства продуктов питания должна вырасти на 70%. Этот показатель можно достичь с помощью развития и использования новых подходов к выращиванию.

Вертикальное земледелие – это набирающая популярность технология выращивания в закрытой контролируемой среде, где все параметры, влияющие на рост, отслеживаются и подбираются индивидуально для каждой культуры. Помимо закрытия потребности в удовлетворении спроса на продовольствие, вертикальное выращивание может позитивно влиять на сохранение плодородных почв, снижение логистических затрат и потерь продукции при транспортировке, минимизацию потребления воды для полива, снижение использования пестицидов и гербицидов, выращивание свежих продуктов в продовольственных пустынях и снижение выбросов парниковых газов.

Одной из наиболее значимых составляющих вертикального фермерства является возможность создания закрытого микроклимата для выращивания культур. Именно благодаря закрытой системе удастся поддерживать и повышать урожайность, а также обеспечивать безопасность продукции при производстве. К основным факторам микроклимата, влияющим на развитие культур, относятся: газовый состав воздуха, температура, концентрация питательных веществ, уровень pH, влажность, световой спектр и длина светового дня. С помощью регулирования перечисленных факторов можно добиться не только необходимой урожайности, но и улучшения органолептических свойств выращиваемых культур.

Контроль микроклимата осуществляется с помощью сенсоров, данные с которых, чаще всего, направляются на цифровую облачную платформу. На высокотехнологичных вертикальных фермах, таких как «Aerofarms», «iFarm» и «Plenty», реализуются более продвинутые технологии, позволяющие при помощи искусственного интеллекта и компьютерного зрения автоматически регулировать условия выращивания. Пока, даже в подобных инновационных проектах, чтобы подобрать наиболее благоприятный микроклимат для каждой культуры, проводят экспериментальные посеы в лабораториях и, на основе полученных результатов, разрабатывают индивидуальные карты выращивания культур.

Альтернативным путем для подбора и контроля микроклимата может служить интегрированная система многофакторного контроля, которая позволит прогнозировать и повышать урожайность на основе просчитанной математической модели. Система будет включать в себя датчики для многофакторного контроля всех условий, влияющих на выращивание и платформу для отслеживания показателей и расчетов.

Планирование урожайности является актуальной потребностью производств, занимающимися высокотехнологичным вертикальным фермерством. Компания «iFarm» уже

ведет работу над созданием и использованием IT-платформы «iFarm Growtune», которая позволяет распределять посадки с максимально возможной загрузкой площади вертикальной фермы, контролировать микроклимат и агротехнологические работы. В перспективе, данная система может позволить прогнозировать урожайность на основе данных о прошлых результатах.

Решение, которое бы использовало математическую модель для регулирования и прогнозирования урожайности – пока отсутствует на рынке. На данный момент, математические модели в основном используются для проектирования вертикальных ферм, например, чтобы рассчитать возможность минимизации расстояния между полками.

Создаваемая многофакторная интегрированная система контроля позволит оптимизировать процесс сбора и анализа данных о выращивании, благодаря использованию математической модели. В дальнейшей работе над системой будут определены наиболее важные факторы, влияющие на выращивание, и рассчитаны коэффициенты для математической модели. Данная система может значительно изменить подход к прогнозированию и регулированию урожайности в вертикальном земледелии.

Сацюк К.А. (автор)

Кудинов И.А. (научный руководитель)