

УДК 663.5

ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В САДОВОДСТВЕ

**И.Г. Смирнов, к.с.-х.н., Д.О. Хорт, к.с.-х.н., Р.А. Филиппов, к.с.-х.н.,
ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, г. Москва, Российская Федерация**

Введение

Эффективное производство продукции садоводства в современных условиях работы невозможно без включения в технологии возделывания операций по управлению продукционными процессами, позволяющими оперативно управлять формированием урожая в процессе выращивания культур, вести экономически управляемое и устойчивое производство с учетом интересов товаропроизводителей и создавать высокоинтенсивные точные технологии. Анализ деятельности специализированных сельскохозяйственных предприятий в России свидетельствует о снижении производственных показателей, замедлении темпов развития (снижение общей площади на 22,1%, урожайности на 64,4%, валового сбора – в 4 раза) и необходимости разработки и внедрения в производственную практику автоматизированных систем управления продукционными процессами (АСУПП).

Основная часть

Управление продукционными процессами в садоводстве независимо от возделываемой культуры предполагает решение следующих задач:

- Сбор информации с занесением в банк данных об урожайности культуры, истории применения удобрений, характеристикой метеоусловий в единой системе координат, жестко связанной с конкретным полем;
- Создание имитационных математических моделей управления агротехнологиями с учётом конкретных полученных данных о темпах роста и развития плодовых и ягодных растений;
- Разработка алгоритмов формирования решений [3], реализация которых приводит к управлению продукционными процессами при реализации потенциальной биологической продуктивности культур;
- Разработка программного обеспечения и автоматизированных систем, позволяющих графически представлять полученную информацию, анализировать ее и принимать управленческие решения по необходимому воздействию на каждый из участков плантации со своими координатами [1];
- Разработка и внедрение инновационных высокорентабельных технологий возделывания с управляемыми качественными и количественными характеристиками урожая с использованием автоматизированных технических средств, работающих в системах точного земледелия [2].

Аналитический обзор зарубежного и отечественного опыта показывает, что существующие системы управления производственными процессами в сельском хозяйстве не применимы для отрасли садоводства. Так, например, наиболее распространённая в европейских странах система WOFOST [4], функционирует на основе моделей, которые являются средствами количественного анализа роста и продуктивности основных сельскохозяйственных культур (исключая плодово-ягодные культуры) и учитывает лишь экологические факторы. Имитационная система AGROTOOL (разработанная в Агрофизическом институте АФИ) описывает только сезонную динамику производственного процесса сельскохозяйственных культур от момента сева до полного созревания [4], что не приемлемо для многолетних культур.

На сегодняшний день все информационные системы в управлении факторами производственного процесса можно классифицировать следующим образом (рисунок 1).



Рис. 1- Классификация систем управления производственными процессами

Таким образом, с учётом специфики отрасли садоводства, требуются исследования и разработка алгоритмов управления продукционным процессом в многофакторной системе «растение-окружающая среда-среда факторов управлений». Рассматривая управление продукционными процессами в садоводстве, необходимо в сложной многофакторной системе «растение-окружающая среда-среда факторов управлений» из большого числа переменных выбрать наиболее быстро изменяющиеся и оказывающие наибольшее влияние на процессы в системе. Затем выбрать параметры управления, с помощью которых возможно осуществить воздействия на продукционные процессы растений. В садоводстве наиболее рационально принять в качестве параметров управления значения существующих климатических факторов: температура, влажность воздуха, почвы, концентрация минеральных элементов корневого питания.

Одним из способов управления продукционными процессами в современном производстве плодово-ягодной продукции является применение технологий точного земледелия. Наиболее распространенными, из которых, в садоводстве являются: закладка насаждений с использованием GPS навигационных устройств, отбор почвенных проб для оценки внутрипольной вариабельности параметров плодородия [1], дифференцированное применения удобрений, мелиорантов, средств защиты растений, параллельное вождение агрегатов.

Для примера рассмотрим технологию дифференцированного применения удобрений в садах, которая базируется на трех технологических блоках:

1. Определение координат агрегата в саду. Осуществляется наземными или космическими системами позиционирования. Есть основания считать, что в ближайшем времени будет преобладать дифференцированная глобальная система позиционирования (DGPS). Применение GPS позволяет товаропроизводителям точно, автоматизировано в реальном масштабе и времени определять координаты при отборе проб, вносить удобрения на отдельные участки поля, составлять карты урожайности, определять границы поля, точное местоположение сорняков, вредителей растений, рельеф местности.

2. Автоматизированный сбор, хранение и обработка информации о состоянии почвы, растений, визуализации этой информации в виде электронных карт (GIS), принятие оптимальных управленческих решений.

3. Машины, системы контроля и управления технологическим процессом дифференцированного воздействия на систему "почва+растение" в принятой системе позиционирования.

Дальнейшее развитие способов и систем управления продукционными процессами должно основываться на широком применении информационных технологий и интеллектуализированной техники.

К примеру, в Японии в институте IAM-BRAIN (институт Биориентированной сельскохозяйственной техники) разработана и испытана «машина-робот» для сбора ягод земляники [4], имеющая систему видео камер для построения 3D моделей ягод различной спелости. Алгоритм обработки изображения построен таким образом, что система срабатывает, если окрас ягоды составляет не менее 80% (рисунок 2).



Рис. 2 - Распознавание спелой ягоды

В UCLA (Калифорнийском технологическом институте) [4] так же создан опытный образец земляникуборочного робота (рисунок 3). Данный робот, как и в предыдущем случае, имеет стерео-видеокамеры. Ягода обнаруживается путём сканирования поверхности рядка с нескольких сторон и анализа полученных изображений с помощью специализированного программного обеспечения. Далее «рука-манипулятор» захватывает, отрывает и переносит ягоду в контейнер. Манипулятор смонтирован на самоходном шасси и имеет возможность перемещаться по полю.

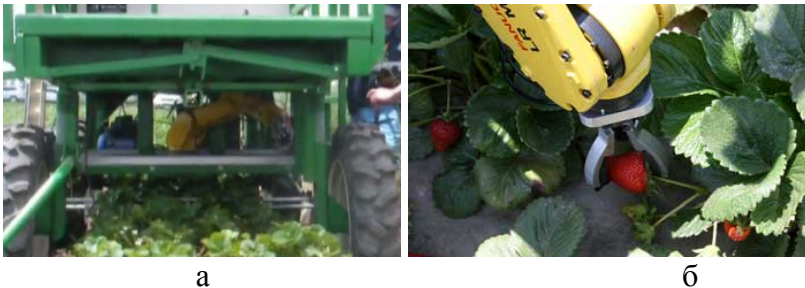


Рис. 3 - Земляникуборочный робот:
а – общий, б – рука манипулятор.

Заключение

Создание и использование роботизированных машин и технологий позволит на современном уровне управлять производственными процессами в сельском хозяйстве, в том числе и в садоводстве.

Литература

1. Измайлов А.Ю., Личман Г.И., Марченко Н.М. Точное земледелие: проблемы и пути решения//Сельскохозяйственные машины и технологии, 2010. № 5. С. 9-14.
2. Артюшин А.А. Управление производственными процессами в растениеводстве / А.А. Артюшин, И.Г. Смирнов // Автоматизация и информационное обеспечение производственных процессов в сельском хозяйстве: сб. док. науч. конференции. – Москва, 2010. – Ч.2. – С. 621-627.
3. Анашкин А.С., Кадыров Э.Д., Хазаров В.Г. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления. - СПб: П-2, 2004. - 368 с.
4. Смирнов И.Г., Хорт Д.О. Система автоматизированного управления производственными процессами в садоводстве //Труды международной научно-технической конференции "Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве". 2012. Т. 5. С. 202-206.

УДК 614.89:537.868

МОЛЕКУЛЯРНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНЫХ

Н.П. Кунденко, д.т.н., доцент

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
им. П. Василенко, г. Харьков, Украина*

Процессы замораживания и последующего отогрева могут оказывать сильное повреждающее действие на биологические объекты (спермии, эмбрионы и т.п.). Основными факторами влияющими на степень повреждения структуры биологических объектов являются: величина кристаллов льда, продолжительность пребывания клеток в гипертонических средах, внутриклеточная кристаллизация, обезвоживание клеток, рекристаллизация, агрегация и денатурация клеточных белков [1,2]. В этой связи важной проблемой является всестороннее изучение возможностей увеличения криорезистивности биологических объектов и поиск способов дополнительной криозащиты их структур.