

13. Горбылева А.И., Персикова Т.Ф., Куруленко В.М. Влияние условий питания на урожайность и качество зерна сои на дерново-подзолистых почвах северо-восточной части РБ // Эффективность удобрений и плодородие почвы: Сб. науч. тр. / Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1997. – С. 43-48.
14. Томсон Э.М. Эффективность доз и леточного способа внесения удобрений под люпин // Кормовая люпин. – Минск: Урожай, 1964. – С.45-48
15. Комаров М.Ф. Влияние минеральных удобрений на урожай и качество желтого кормового люпина на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-востока БССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1975. – 24 с.
16. Горбылева А.И. Совершенствование системы и технологии внесения удобрений в севообороте на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Латв. НИИ земледелия и экон. сел. хоз-ва. – Рига, 1978. – 42 с.
17. Каликинский А.А., Вильдфлуш И.Р., Камовская В.М. Эффективность минеральных удобрений при внесении их разными способами под люпин и кукурузу в зависимости от уровня плодородия почвы // Агрохимия. – 1989. – № 12. – С. 32-36
18. Каликинский А.А. Пути повышения эффективности применения минеральных удобрений под зерновые культуры (на примере Белорусской ССР): Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Рига, 1977. – 54 с.
19. Соколов О.А., Семенов В.М. Теория и практика рационального применения азотных удобрений. – М.: Наука, 1992. – 207 с.
20. Трапезников В.К., Иванов И.И., Тальвинская Н.Г. Локальное питание растений. – Уфа: Гилем, 1990. – 260 с.
21. Трапезников В.К., Иванов И.И., Н.Г. Тальвинская, Анохина Н.Л. Реакция сортов яровой пшеницы на локальный солевой стресс // Агрохимия. – 2002. – № 11. – С. 13-21.

УДК 631.164:365.64

### СИСТЕМНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТОВ В ТЕПЛИЦАХ

*Герасимович Л.С., Веремеичик Л.А.,  
Миронович Т.А., УО БГАТУ, г. Минск*

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) технологических процессов (ТП) – комплексный метод анализа организационно-технологических структур, основной целью которого является выявление и устранение избыточных затрат на реализацию полезных функций.

В тепличном овощеводстве функции ТП реализуются за счет действий, в которых участвуют системные компоненты: предмет труда – растения томатов, орудия и средства труда – технологическое оборудование капельного полива, сооружения защищенного грунта; расходные материалы – вода, химические удобрения, искусственные субстраты, насекомые-опылители, энергетические ресурсы – электроэнергия, топливо; обслуживающий персонал, автоматизированные системы управления ТП и др.

Степень участия и уровень использования системных компонентов в процессе реализации функций ТП определяют организационно-технологический уровень всей эргатической (человеко-машинной) системы.

Для условий Беларуси основными задачами, решаемыми с помощью ФСА для рассматриваемой системы, можно считать: минимизация технологической себестоимости продукции, замена дефицитных и дорогостоящих импортных материалов на более доступные; сокращение и снижение брака и технологических потерь, повышение уровня воспроизводимости процесса; снижение материалоемкости, энергоемкости, фондоемкости; повышение производительности труда; повышение урожайности продукции при сохранении (или уменьшении затрат); устранение «узких мест» и диспропорций в выполнении технологического процесса.

Выполнение перечисленных задач должно быть обеспечено при повышении качества исполнения функций бизнес-процессов повышения или сохранения качества продукции. Технологический процесс выращивания овощных культур (и в частности томатов), в малообъемной культуре с используемым иностранным оборудованием капельного полива в условиях тепличного овощеводства Беларуси можно считать освоенным – эти технологии внедрены на площади более 146 га из 190 га в республике. В той связи в ходе ФСА важна функционально-экономическая диагностика освоенных ТП, выявление дорогостоящих, избыточных функций и элементов, снижающих уровень качества процесса и вызывающих повышение затрат.

При выборе объекта ФСА приоритет получают процессы, имеющие высокую долю затрат (трудовых, материальных и энергетических), приводящие к возникновению брака; снижающие урожайность; вовлекающие большие объемы расходных материалов и оборотных средств; приводящие к низкому коэффициенту использования материалов; создающие условия экологической опасности; трудоемкие; имеющие низкий уровень механизации.

Для выявления конкретной области ФСА ТП проведен предварительный укрупненный выбор зоны анализа путем распределения, бизнес-процессов по затратам для тепличного комбината СПК «Озеридский» Смоленского района в среднем за пять лет в порядке их убывания: теплоснабжение – 43,8%, оплата труда с отчислениями – 16,2%, удобрения и средства защиты – 11,2%, искусственные субстраты (минеральная вата) – 10%, расходные материалы и запчасти – 6,4%, амортизация – 5,8%, прочие – 16,6% (электро- и водоснабжение, общепроизводственные и общехозяйственные расходы и др.).

Обоснована методологическая и технологическая взаимосвязь ФСА и IDEF-моделей и разработаны частные IDEF0-модели выделенных технологических бизнес-процессов: теплоснабжение и микроклимат, грудозатраты, капельный полив жидкими удобрениями, производственный процесс растений в малообъемной культуре на искусственных субстратах.

Реинжиниринг указанных бизнес-процессов методом ФСА позволил выявить приоритетный ряд эффективных мероприятий: разделение контуров системы теплоснабжения, замена импортных искусственных субстратов (минеральной ваты) на отечественные неорганические материалы (перлит, керамзит и другие с модифицирующими добавками), добавки углекислоты в воздухе теплицы, адаптивная система автоматизации управления производственным процессом по технико-экономическим критериям в режиме реального времени.

Дальнейшая декомпозиция анализируемых блоков и отбор эффективных технико-технологических решений, используемых расходных материалов (отечественных субстратов и удобрений), а также обоснованных адаптивных алгоритмов микропроцессорного управления, выполняются на базе анализа ФСА и IDEF-моделей с имитационным моделированием бизнес-процессов.

УДК 633. 8: 664.8

### **БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ**

*Решетников В.Н., Паромчик И.И., Шутова А.Г.,  
Сергеенко Н.В., Войцеховская Е.А.,  
Центральный ботанический сад  
НАН Беларуси, г. Минск*

Перспективным направлением развития безалкогольной отрасли является производство безалкогольных напитков на основе натурального сырья, а именно соков плодово-ягодных и овощных, концентрированных, спиртованных; морсов плодово-ягодных сброженных; экстрактов из плодового и растительного сырья. За последнее десятилетие во всем мире наблюдается повышенный интерес к лечебным и профилактическим свойствам растений. Ценность и эффективность биологически активных веществ (БАВ) растений заключается в том, что БАВ содержатся в растительном сырье в естественных комплексах, прошедших длительный биологический фильтр сбалансирования, и не являются чужеродными для человека. Напитки на основе растительного сырья являются привлекательными для потребителя, поскольку позволяют, во-первых, удовлетворить спрос на данную продукцию и частично заместить импорт подобной зарубежной продукции, во-вторых, расширить использование использование пряно-ароматических растений местной флоры, что позволит отказаться от закупки дорогостоящего импортного сырья, ароматизаторов и красителей, в-третьих, восполнять у населения дефицит жизненно необходимых веществ (в том числе, микроэнтриентов), выступать в качестве эффективного инструмента профилактики распространенных болезней человека и защиты организма от неблагоприятного влияния факторов окружающей среды биологического и технологического характера.

До настоящего времени пряно-ароматическое сырье не было оценено по достоинству как компонент пищевых продуктов и напитков в промышленных технологиях. Поэтому авторами были проведены исследования биохимического состава перспективных пряно-ароматических растений с целью создания технологий новых безалкогольных напитков с повышенной биологической ценностью. Было изучено содержание аскорбиновой кислоты, углеводов, фенольных соединений, флавоноидов, флавонолов, катехинов и лейкоантоцианов, гидроксикоричных кислот, дубильных соединений, макро- и микроэлементов в сырье и водно-спиртовых настоях душицы обыкновенной, эхинацеи пурпурной, мяты перечной, кориандра посевного,