

Согласно агротехническим требованиям, при глубоком рыхлении почвы  $V_{ар} = 2,5 м/с$ ;  $\gamma = 1,32/см^3$ ,  $\varphi = 26^\circ$ ,  $\rho = 47^\circ$  - углы трения.  $\sigma_s = 3кПа$  - согласно изобарам сжимающих напряжений в продольно-вертикальной плоскости.

Анализ полученных данных, свидетельствует о том, что для глубокого рыхления черноземной сухой почвы рабочий орган должен располагаться под углом крошения  $\beta = 20...25^\circ$  к дну борозды и иметь длину горизонтальной рыхлящей части  $l$  до  $0,2 м$  при заданной агротехническими требованиями плотности почвы и скорости движения.

#### Литература

1. Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин.- М., "Машиностроение", 1977.

2. Г.А. Хайлис. Основы теории и расчёта сельскохозяйственных машин. Научн. Пособие. - Киев: Издательство УСХА, 1992.-240с.

УДК 664.8:620.9.004.18

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Пришепов М.А., д.т.н., Расолько Л.А., к.б.н., Сможевская Л.П.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Консервирование овощей и плодов требует значительных затрат тепловой и электрической энергии, при этом много энергоресурсов используется при подготовке растительного сырья в основное производство (мойка, очистка, бланширование, резка), а также при пастеризации или стерилизации готовой продукции. Снижение энергозатрат при переработке растительного пищевого сырья возможно только при использовании энергосберегающих технологий. Для лучших консервных предприятий страны этот фактор важен еще и потому, что уровень использования их производственных мощностей достигает 100% по всему ассортименту вырабатываемой продукции, тогда как по отрасли в среднем этот показатель не превышает 65-75%. В сезон массового сбора сырья необходима его быстрая, энергосберегающая переработка, например, в плодоовощные нестерилизованные консервы, фасованные в удобную, легкую, не хрупкую тару. Такую консервированную продукцию удобно использовать в межсезонье для производства различных консервов, а также в других отраслях пищевой промышленности, использующих овощи и плоды при выработке кулинарных изделий, пресервов, салатов и др. с целью обогащения продуктов биологически активными веществами.

Анализ существующих способов промышленного производства нестерилизованных продуктов показал, что в республике разработка и внедрение такой технологии актуальна и скорейшее решение этой проблемы позволит значительно сократить ввоз аналогичных продуктов из-за рубежа, сократить расход энергоресурсов, трудозатраты на единицу продукции.

В настоящее время МОУП «Борисовский консервный завод» и РУП «Клецкий консервный завод» - ведущие в республике предприятия по производству плодоовощных консервов в широком ассортименте. Они располагают собственной сырьевой базой, позволяющей использовать местное овощное (морковь, лук, тыква, кабачки, свекла) и плодое сырье (яблоки, слива, чернослив) для разработки рецептур и энергосберегающей технологии нестерилизованных овоще-плодовых консервированных продуктов питания.

Для достижения поставленных целей необходимо: разработать аппаратно-технологическую схему энергосберегающего производства нестерилизованной консервированной продукции; разработать оптимальные энергосберегающие технологические параметры производства нестерилизованной консервированной продукции; разработать ассортимент новой нестерилизованной консервированной продукции и возможности использования различной тары, в том числе полимерной, для фасования новой продукции; исследовать и разработать нормы расхода сырья и материалов в экспериментальных и производственных условиях; изготовить опытно-экспериментальные образцы и партии продукции и провести исследования по физико-химическим,

органолептическим показателям, пищевой и в том числе биологической ценности; внедрить разработанную энергосберегающую технологию на предприятиях республики.

Для разработки схемы энергосберегающего технологического процесса производства новых видов овощной и плодовоовощной нестерилизованной продукции была использована производственная технологическая база МОУП «Борисовский консервный завод». С этой целью: обследована существующая технологическая линия подготовки овощей на предприятии, произведена оценка технологического оборудования с учетом его производительности и возможности использования при разработке энергосберегающей технологии; определены возможности ужесточения контроля критических точек технологического процесса при разработке энергосберегающей технологии с целью обеспечения выработки безопасных продуктов питания.

Обследование показало, что оборудование по подготовке овощного и плодовоого сырья к производству фирмы ВАЕМА, установленное на предприятии, способно обеспечить параметры энергосберегающего технологического процесса. При производстве нестерилизованных консервов планируется исключить наиболее затратную по энергетике технологическую операцию – стерилизацию. Поэтому при отработке технологических режимов и параметров энергосберегающей технологического процесса было уделено особое внимание следующим этапам: температура тепловой обработки овощей в процессе их подготовки; время тепловой обработки овощей в процессе подготовки; влияние температурной обработки на качество полученных полуфабрикатов.

Разработка энергосберегающей технологической схемы предполагает аккумуляцию, обобщение и анализ целого ряда исследований, это: анализ материально-технической базы предприятия, анализ сырьевой зоны, анализ качества используемого сырья, анализ различных вариантов ведения технологических процессов, контроль качества образцов продукции, изготовленных при различных вариантах обработки.

Разработанный нами энергосберегающий технологический процесс изготовления нестерилизованной консервированной продукции включает следующие операции: приемка сырья по количеству и качеству; мойка сырья; очистка сырья и доочистка его вручную с последующим визуальным контролем; тепловая обработка (бланширование); резка сырья на кусочки различной формы; подготовка соли, уксуса, сахара, пряностей, консервантов; смешивание компонентов; подготовка тары; фасование и укупорка; упаковка в транспортную тару. Разработанный нами проект энергосберегающей технологической схемы производства консервированной нестерилизованной продукции заложен в основу проекта технологической инструкции, где предполагается проведение основных операций подготовки овощей и плодов на технологической линии марки ВАЕМА.

Таким образом, энергосберегающая технология производства консервированной плодовоовощной продукции предполагает исключение операции стерилизации новых продуктов и оптимизацию всех процессов тепловой обработки сырья перед фасованием. Важным этапом наших исследований является также отработка оптимальных доз внесения консервантов в каждое наименование продукта (в ассортименте) и последующее исследование показателей безопасности новой продукции, сроков ее хранения. Предварительные исследования показали соответствие новой продукции, изготовленной по энергосберегающей технологии, требованиям СанПиН по безопасности и качеству.

УДК 631.81: 631.589.2

## **СИСТЕМА ГИДРОПОННОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ**

**Синяков А.Л., канд. техн. наук, Прищепов М.А., докт. техн. наук,  
Гаркуша К.Э., канд. техн. наук, Вербило А.А., ассистент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Системы гидропонного питания растений предназначены для выращивания растений в теплицах на малых объемах субстрата. Система содержит растворный узел для приготовления питательного раствора с требуемыми кислотностью и электропроводностью и ирригационную сеть для подачи питательного раствора растениям. В свою очередь