

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.8:658.562.5

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ

Афукова Н. А., Лютова А. Р.

Луганский национальный аграрный университет
г. Харьков, Украина

В Украине в настоящее время повышается спрос на продукты из плодово-ягодного сырья, содержащие значительное количество биологически активных веществ (БАВ). В то же время потребность в отечественных консервированных продуктах на плодово-ягодной основе остается неудовлетворенной. Дикорастущие плоды и ягоды являются перспективным сырьем: они богаты БАВ, имеют высокий иммунитет к заболеваниям, хорошо приспособляются к условиям произрастания, дают более стабильные урожаи [1].

Однако заготовки дикорастущих в Украине недостаточны, ассортимент сырья неширокий. Поэтому использование дикорастущих плодов и ягод может существенно расширить ассортимент пищевых продуктов [2].

Следует отметить, что использование дикорастущего сырья особенно благоприятно для производства цукатов. Нами разработана технология цукатов из диких яблок и груш [3].

Традиционные процессы производства цукатов характеризуются большой длительностью, существенными энергозатратами, потерями витаминов и других биологически активных веществ.

Для интенсификации процесса были изучены массообменные процессы, происходящие при приготовлении цукатов из диких яблок и груш: при экстрагировании из ароматических трав, выдерживании плодов в пряном маринаде, уваривании в сахарном сиропе.

Для приготовления пряного маринада получали водный экстракт ароматических трав. Кинетику экстрагирования ароматических веществ исследовали в зависимости от температуры экстракта и размера частиц трав. Определяли содержание сухих веществ в экстракте при следующих параметрах величин: температура экстрагента $t = 50, 70$,

90 °С; размер частиц травы 1=1, 3, 5 мм; длительность процесса $\tau = 100$ мин.

После обработки результатов эксперимента по кинетике экстракции были получены изолинии концентрации сухих веществ в настое трав. Карта изолиний кинетики концентрации сухих веществ в настое показала, что при температуре 90 °С, размере частиц 3 мм и длительности экстрагирования 60 мин достигается максимальная равновесная концентрация экстрактивных веществ – 4,5 %; после II ступени экстрагирования из трав выделяется еще около 1 %, после III ступени – около 0,5 % экстрактивных веществ.

Таким образом, был установлен рациональный режим процесса экстракции: температура экстрагента – 90 °С, длительность процесса – 60 мин, размер частиц травы – 3 мм; три ступени экстракции.

В соответствии с разработанным способом плоды выдерживали в прямом маринаде. Степень размягчения плодов определяли с помощью компрессионных характеристик диких яблок при условии компрессионного сжатия. В экспериментах использовали дикие яблоки с одного дерева с диаметром 20 мм и массой 15 г. Плоды подвергали тепловой обработке в воде с температурой 95 °С (образец 1) и в прямом маринаде при температуре 75 °С (образец 2). В результате получили данные, которые свидетельствуют о том, что для достижения необходимого размягчения плодов при выдерживании в маринаде длительность тепловой обработки должна составлять 900 с; при этом сопротивление разрушению снижается в 4 раза по сравнению с первоначальным.

Следующий массообменный процесс – уваривание плодов в сахарном сиропе. Варка цукатов проводилась под вакуумом с чередованием кипения и охлаждения. Плоды, которые прошли обработку в прямом маринаде, выдерживали перед варкой в сахарном сиропе при температуре 75 °С 60 мин. Сироп концентрацией 65 % готовили на основепряного маринада. Варку плодов при давлении 70-74 кПа в течение 13 мин чередовали с охлаждением в течение 10 мин, при которых первоначальное давление в аппарате составляло 40 кПа, а потом его постепенно снижали. Длительность каждой варки уменьшилась от 15 до 13 мин. Необходимая концентрация сухих веществ (70 %) была достигнута после четырех циклов обработки. Общая длительность процесса составляла 92 мин. При этом плоды не сморщивались, их форма сохранялась.

Итак, благодаря рациональным режимам подготовки и уваривания диких яблок интенсифицировались массообменные процессы на 15-20 %, повысилось качество цукатов, увеличился их выход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошечев, А. К. Дикорастущие съедобные растения. 2-е изд., переработан. и доп. / А. К. Кошечев, А. А. Кошечев. – М.: Колос, 1994. – 351 с.
2. Луканин, А. С. Комплексная переработка плодово-ягодного сырья / А.С. Луканин, В. Н. Ежов // Пищевая промышленность. – 1992. – № 1. – С. 31.
3. Патент № 1777556 СССР, МКИ А 23L 1/06, А 23G 3/00. Способ приготовления отделочных полуфабрикатов для кондитерских изделий из плодов / М. И. Беляев, Л. В. Киптелая, Н. А. Афукова. – Заявл. 10.04.91. №4927215/13, опубл. 23. 11. 92. – Бюл. – № 43.

УДК 634.1.076

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Брусенков А. В.

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

Повышение эффективности животноводства предполагает совершенствование технических систем, перерабатывающих и транспортирующих кормовые массы, с целью сокращения производственных потерь [1-3].

Форма корнеклубнеплодов представляет собой одну из важнейших характеристик, изучение которой необходимо при конструировании, создании и исследовании различных машин. Из всех корнеклубнеплодов, выращиваемых в Тамбовской области, наибольшая доля приходится на сахарную свеклу. В 2017 г. в Тамбовской области было произведено 5107,9 тыс. т сахарной свеклы, в 2018 г. – 3949,9, в 2019 г. – 5105,5 тыс. т [4].

Формы и размеры корнеплода сахарной свеклы различны и зависят от сорта, почвенно-климатических условий и других факторов, имеющих случайный характер. Принято считать, что корнеплоды грушевидной формы или в виде укороченного конуса наиболее пригодны для механизированной уборки [5].

Было установлено, что корнеплод по форме близок к телу вращения, у которого радиус поперечного сечения можно описать формулой:

$$y = R \sqrt{\frac{b+c-x}{c} \left(\frac{x}{b}\right)^{b/c}}, \quad (1)$$