

Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано в консервном производстве для приготовления витаминизированного питания, в том числе детского, а также для производства диетических продуктов и лекарственных средств.

Известен способ сублимационной сушки плодового пюре [Авт.Св. № 639504, кл. А 23 В 7/02], по которому в исходное пюре добавляют сорбит в количестве 0,25% от массы пюре, тщательно перемешивают и высушивают методом сублимационной сушки при температуре минус 17°C. При этом на поверхности продукта температура равна от 45 до 50°C, остаточное давление в камере 0,45 мм рт.ст. и температуре поверхности конденсации минус 35°C. Добавка сорбита обеспечивает понижение гигроскопичности сухого продукта при сохранении всех положительных качеств, характерных для продуктов сублимационной сушки.

Недостаток известного способа заключается в необходимости дополнительного технологического компонента - сорбента, что усложняет способ и увеличивает его продолжительность.

Известен способ сублимационной сушки жидких пищевых продуктов [Авт.св. № 1634225, кл. А 23В 7/024, F 26 В 5/06], включающий размещение пищевых продуктов слоями в емкости с нерастворимым пористым носителем, последующее замораживание под вакуумом и сублимацию до заданной конечной влажности. В качестве носителя используют упругие объемные металлические сетки толщиной в 1,55-2,00 раза больше толщины слоя продукта и размером ячеек от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $15,0 \cdot 10^{-3}$ м.

Недостатком этого известного способа является то, что он предусматривает специальное дополнительное оборудование - металлические сетки определенных размеров, что усложняет технологический процесс сушки, увеличивает ее трудоемкость и повышает себестоимость.

Известен способ обработки фруктово-ягодного сырья [Гуйго Э.И. и др. Сублимационная сушка в пищевой промышленности, -М.; Пищевая промышленность, 1972. - С. 335,-336]- прототип, по которому сырье сортируют, моют, очищают, раскладывают на поддоны. Затем проводят замораживание сырья в сублиматоре при температуре минус 17°C и остаточном давлении 0,5-1,0 мм рт.ст. и сублимационную сушку при температуре минус 10°C до достижения заданной влажности 3-6%.

При этом температура на поверхности : продукта не более 50°C.

Недостаток прототипа заключается в том, что заданная влажность достигается за длительный период времени (20-30 ч), что резко повышает себестоимость продукта и : снижает его конкурентоспособность

Задача изобретения: интенсификация процесса сушки без изменения величины контрольной влажности и сохранения свойств исходного сырья.

Для достижения поставленной задачи авторами предложен способ обработки фруктово-ягодного сырья, включающий сортировку, очистку, замораживание и сушку до достижения заданной влажности сырья. После замораживания проводят криоизмельчение сырья, а его сушку осуществляют в две стадии. На I стадии проводят сушку в режиме сублимации, на II стадии - в режиме вакуумной переконденсации.

Отличительными признаками изобретения являются;

- после замораживания фруктово-ягодное сырье подвергают криоизмельчению до получения необходимого размера частиц сырья в зависимости от его назначения;

- сушку сырья осуществляют в две стадии;

- на первой стадии проводят сушку в режиме сублимации в течение 3-4 ч до достижения влажности сырья 15-20%;

- на второй стадии проводят сушку в режиме вакуумной переконденсации в течение 3-4 ч до достижения влажности 2-3%.

Консервирование пищевых продуктов методом сублимации позволяет в максимальной степени сохранить их исходные свойства. Условия обработки сырья влияют на качественные показатели высушенных материалов.

Сущность изобретения заключается в усовершенствовании процесса сушки фруктово-ягодного сырья для уменьшения продолжительности сушки и достижения заданной влажности продукта.

Введение операции измельчения сырья в криомельнице способствует уменьшению времени сушки за счет увеличения поверхности испарения.

Использование фруктово-ягодного сырья в виде порошка без дополнительной операции помола после сушки расширяет область применения способа, т.к. порошкообразное фруктово-ягодное сырье может использоваться в различных видах пищевой промышленности и позволяет получать продукты однородной структуры. Кроме того, дополнительная операция помола приводит к увеличению влажности и потере показателей качества продукта.

Проведение сушки в две стадии обусловлено различными механизмами удаления влаги из сырья на протяжении всего процесса. На I стадии в режиме сублимационной сушки в течение 3-4 часов удаляется максимальное количество свободной воды из сырья. На II стадии в режиме вакуумной переконденсации происходит удаление оставшейся связанной воды из сырья, что уменьшает общую продолжительность сушки до 6-8 часов при достижении контрольной влажности (2-3%), как и по известному способу сублимационной сушки.

На производственной базе НПФ "Криокон" (г. Харьков) проведены исследования по обработке фруктово-ягодного сырья по известному и заявляемому способам. В результате исследования были разработаны оптимальные режимы первой и второй стадии сушки сырья.

В таблице показаны сравнительные показатели известного и заявляемого способов.

Конечную влажность сырья после обработки определяли по ГОСТу 28561-90 "Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги".

Отличительные признаки соответствуют критерию "новизна" и требованиям изобретательского уровня.

Использование предложенного решения в пищевой промышленности позволяет интенсифицировать процесс сушки, получать высококачественный готовый продукт, уменьшить энергозатраты, дает возможность автоматизировать процесс обработки фруктово-ягодного сырья и применить его для изготовления широкого ассортимента диетических продуктов.

Заявляемый способ осуществляют следующим образом.

Сырье сортируют, моют, очищают, раскладывают на поддоны, Замораживают сырье до температуры от минус 15 до 20°C в криотуннеле в течение 2-5 мин. Измельчают сырье в криомельнице до получения или кусочков фруктов и ягод размером от 20-30 мм³, или мелкодисперсной фракции размером не более 50 микрон в зависимости от дальнейшего назначения сырья. Помещают сырье в сублиматор и проводят I этап сушки в режиме сублимации при остаточном давлении 0,5-1,5 мм рт.ст. в течение 3-4 ч и температуре на поверхности продукта не выше 0°C. Помещают сырье в камеру вакуумной переконденсации и проводят II этап сушки в режиме вакуумной переконденсации при температуре на поверхности продукта от 30 до 40°C в течение 3-4 ч.

Пример 1. Обработка клубники для ее использования при изготовлении сухих завтраков.'

По заявляемому способу клубнику сортируют, моют, очищают, раскладывают на поддоны. Затем осуществляют замораживание в криотуннеле при температуре минус 20°C в течение 3 мин. После замораживания клубнику измельчают в криомельнице до получения кусочков ягод размером 30 мм и проводят сушку сырья в две стадии; в режиме сублимации при остаточном давлении 1,0 мм рт.ст. в течение 4 ч и температуре на поверхности продукта не выше 0°C, затем в режиме вакуумной переконденсации при температуре на поверхности продукта 40°C в течение 3 ч.

Влажность готового продукта -3%.

Предложенный способ сушки фруктово-ягодного сырья позволил уменьшить продолжительность процесса до 7 ч и получить заданную влажность продукта.

Пример 2. Обработка малины для ее использования при изготовлении диетических молочных продуктов (йогурта, сырковой смеси, детских молочных десертов).

По заявляемому способу малину моют, раскладывают на поддоны, замораживают в криотуннеле при температуре минус 30°C в течение 5 мин. После замораживания малину измельчают в криомельнице до получения мелкодисперсной фракции размером 40 мкм. Сушку полученного криоизмельченного порошка проводят в две стадии. На I стадии осуществляют режим сублимации при остаточном давлении 0,8 мм рт.ст. в течение 3-х ч и температуре на поверхности продукта не более 0°C. На II стадии проводят режим вакуумной переконденсации при температуре на поверхности продукта 40°C в течение 3 ч. Влажность готового продукта -2%.

Сушка малины с целью ее использования при приготовлении молочных диетических продуктов по заявляемому способу позволила уменьшить продолжительность процесса до 6 ч и получить заданную влажность криоизмельченного ягодного порошка, который может быть использован для получения широкого ассортимента диетических продуктов питания.

Контрольные показатели	Способы	
	Известный	Заявляемый
1. Продолжительность сушки, ч	20-30	6-8
2. Конечная влажность, %	3-6	2-3
3. Содержание в готовом продукте аминокислот, витаминов, летучих веществ, пектиновых веществ, %	95 от их содержания в исходном сырье	95 от их содержания в исходном сырье