

Изучение микробиологического контроля производства замороженных плодов и овощей

М.М.Миралимов

К.О.Додаев

Ташкентский химико-технологический институт

Аннотация: Микробиологический анализ продукта перед замораживанием дает возможность контролировать весь производственный процесс, начиная с мойки сырья и кончая расфасовкой. Количество микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек - для бланшированных овощей и плодов в 1 г не более $1,0 \cdot 10^4$ КОЕ, для не бланшированных - не более $1,0 \cdot 10^5$ КОЕ, плесневых грибов в 1 г не более $1,0 \cdot 10^4$ КОЕ, патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы в 25 г не должно допускаться.

Ключевые слова: овощи, плоды, замораживание, микроорганизмы, бланшировка, мойка, количество микробов, показатели безопасности

Study of microbiological control of production of frozen fruits and vegetables

M.M.Miralimov

K.O.Dodaev

Tashkent Chemical-Technological Institute

Abstract: Microbiological analysis of the product before freezing makes it possible to control the entire production process, from washing raw materials to packaging. The number of microorganisms, bacteria of the Escherichia coli group - for blanched vegetables and fruits in 1 g - not more than $1.0 \cdot 10^4$ CFU, for non-blanched - not more than $1.0 \cdot 10^5$ CFU, mold fungi in 1 g - not more than $1.0 \cdot 10^4$ CFU, pathogenic bacteria, including salmonella in 25 g should not be allowed.

Keywords: vegetables, fruits, freezing, microorganisms, blanching, washing, number of microbes, safety indicators

Актуальность работы. Установлено, что при замораживании плодов и овощей в первую очередь начинает замерзать та часть влаги, которая имеет более слабые связи с гидрофильными коллоидами, в которой меньше содержится растворенных веществ. Такая влага находится в межклеточном пространстве растительных тканей, в которых в первую очередь начинают

образовываться кристаллы льда. Образование кристаллов льда в межклеточной жидкости вызывает увеличение концентрации раствора, т.е. увеличение осмотического давления. В результате возникающей разности концентраций внутри клеток и в межклеточном пространстве происходит перемещение воды из клеток в межклеточное пространство, кристаллы льда в межклеточном пространстве увеличиваются, а клетки обезвоживаются. При превращении воды в лед происходит увеличение объема, что вызывает увеличение объема межклеточного пространства и сдавливание клеток, которое способствует их обезвоживанию. В процессе сжатия клеток в оболочке могут образовываться складки, которые могут приводить также к механическому повреждению целостности клеток. Процесс увеличения количества кристаллов и их размеров в межклеточном пространстве протекает до снижения температуры до уровня, необходимого для начала кристаллообразования внутри клеток, где уже часть влаги перешла в межклеточное пространство и создана повышенная концентрация растворенных веществ.

Методы исследования: микробиологические.

Результаты и анализ. В процессе замораживания и хранения количество микробов на плодах и овощах снижается, но даже после длительного хранения замороженные продукты не становятся стерильными и после размораживания содержат наиболее хладоустойчивые виды некоторых сапрофитных бактерий, дрожжи и плесени.

Количество микробов на размороженной продукции в значительной мере зависит от обсемененности ее перед замораживанием. Контроль санитарно-гигиенических условий производства должен быть организован так, чтобы не допускалось загрязнение сырья на отдельных стадиях технологического процесса.

Необходим постоянный микробиологический контроль производственных помещений, продуктов, оборудования, тары, спецодежды, рук рабочих и пр., также продуктов переработки на различных стадиях технологического процесса. При этом определяют общее количество микроорганизмов, а после бланширования, охлаждения и перед замораживанием, кроме того, титр кишечной палочки.

Эффективность мойки плодов и овощей, а также тары контролируют путем микробиологического анализа сырья из проб, отобранных перед мойкой и непосредственно после мойки. Микробиологический анализ сырья до мойки и после мойки проводят при пуске цеха в начале сезона или после ремонта, либо когда готовый продукт не удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям и причины этого не могут быть выявлены обычным путем [1].

В начале сезона (первые три-четыре дня) пробы каждого нового вида

сырья отбирают ежедневно. При установившемся режиме мойки анализы делают несколько реже.

При бланшировании овощей значительно снижается количество микроорганизмов, находящихся на их поверхности. При последующих процессах (охлаждение, инспекция и транспортировка) может произойти бактериальное загрязнение их. Поэтому необходимо тщательно следить за соблюдением санитарных условий этих процессов.

Микробиологический анализ продукта перед замораживанием дает возможность контролировать весь производственный процесс, начиная с мойки сырья и кончая расфасовкой. Результаты его характеризуют качество готовой продукции. Пробы для анализа обычно отбирают непосредственно перед замораживанием (три - пять образцов). При анализе продуктов определяют общее количество микроорганизмов, количество спор аэробных и присутствие анаэробных бактерий.

Замороженные плоды не должны иметь признаков порчи (плесень, брожение и т.п.), обусловленных жизнедеятельностью микроорганизмов.

Для оценки санитарно-гигиенического состояния производства замороженных плодов и овощей можно руководствоваться следующими показателями (табл. 1).

Таблица 1

Оценка санитарно-гигиенического состояния производства замороженных плодов и овощей

Санитарно-гигиеническое состояние	Общее количество микроорганизмов в I г. тыс.	Титр кишечной палочки, не ниже
Плодов		
Хорошее	Не более 100	Не ниже 1
Удовлетворительное	Не более 250	Не ниже 0,1
Плохое	Более 250	Ниже 0,1
Овощей		
Хорошее	Не более 250	Не ниже 0,1
Удовлетворительное	Не более 500	Не ниже 0,01
Плохое	Более 500	Ниже 0,01

В замороженных плодах и овощах при температуре хранения не выше -15°C количество микроорганизмов не увеличивается, поэтому при хранении микробиологического анализа этих продуктов не проводят. Оттаявшие в теплых помещениях плоды можно хранить не более 12-18 ч, а овощи - не более 6 ч.

Далее исследуем показатели безопасности быстрозамороженных овощей и плодов. В соответствии с "Гигиеническими требованиями безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" (SanPin 0366-19) для свежзамороженных овощей, фруктов и ягод установлены допустимые уровни

содержания ксенобиотиков: [2]

1) Токсичные элементы (мг/кг, не более): свинец - 0,4; мышьяк - 0,2; кадмий - 0,03; ртуть - 0,02.

2) Нитраты нормируются индивидуально для отдельных видов овощей в зависимости от технологии выращивания (для открытого грунта и защищенного грунта).

3) Пестициды (мг/кг, не более) нормируются для гексахлорциклогексана: 0,5 - овощи; 0,05 - фрукты, ягоды, виноград; для ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан) и его метаболитов - 0,1.

4) Радионуклиды (Бк/кг): цезий - 137 - 120 для овощей; 40 - для фруктов ягод; 160 - для ягод дикорастущих; стронций - 90 - 40 - для овощей; 30 - для фруктов, ягод.

Микробиологические показатели нормируются для всех видов быстрозамороженных плодоовощных продуктов, допустимый уровень устанавливается в зависимости от вида замороженной плодоовощной продукции и технологических аспектов их переработки для мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, дрожжей; плесневых грибов, бактерий группы кишечных палочек, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов; для некоторых видов регламентируется количество продукта. ПДК микробиологических показателей быстрозамороженных плодов и овощей должно быть: количество микроорганизмов в 1 г. продукта не более $5,0 \cdot 10^4$ КОЕ, бактерий группы кишечных палочек; для бланшированных овощей и плодов в 1 г не более $1,0 \cdot 10^4$ КОЕ, для не бланшированных - не более $1,0 \cdot 10^5$ КОЕ, плесневых грибов в 1 г не более $1,0 \cdot 10^4$ КОЕ, патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы в 25 г не допускаются.

Использованная литература

1. Технология переработки продукции растениеводства /Под ред. Н.М. Личко. – М.: Колос, 2000. – 552с.
2. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы Республики Узбекистан. №0283-10.
3. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы Республики Узбекистан. №0366-19.