

УДК 641.12; УДК 641.5

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ОВОЩЕЙ

Чернышова А.А.,

научный руководитель канд. биол. наук Евтухова О.М.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время включение овощей в ежедневный рацион питания населения является очень важным аспектом по причине неблагоприятной экологической обстановки. Овощи обогащают пищу комплексом необходимых пищевых веществ – клетчаткой, пектинами, минеральными веществами, витаминами, сахарами, растительным белком и другими веществами. Для ежедневного приготовления блюд и кулинарных изделий используют и потребляют свежие, сушеные, маринованные, соленые, консервированные в банках, замороженные овощи. Вид потребления овощей (свежий, замороженный или консервированный) населением зависит от сезона, урожайности, вкусовых предпочтений, условий и источников снабжения. Выявлено, что настоящее время в России увеличивается спрос населения на использование замороженных овощей. Так, зимой некоторые овощи переходят в разряд труднодоступных и дорогостоящих продуктов питания. Заморозка считается одним из самых простых способов сохранения полезных свойств замороженных овощей. При замораживании химический состав овощей изменяется незначительно. Для изготовления подавляющего большинства видов замороженных овощей используют быструю заморозку в аппаратах шоковой заморозки.

Целью исследований является изучение рынка овощных полуфабрикатов шоковой заморозки, технологии их заморозки, выявление положительных рекомендаций по развитию данной отрасли и использованию продукции.

Традиционная технология замораживания овощей происходит при температуре $-18-24^{\circ}\text{C}$ в течении от 2,5 ч и больше. Процесс замораживания происходит в холодильных шкафах HELKAMA или холодильных камерах Термосиб, POLAIR, Промхолод, при использовании трёх температурных режимов: от $+20$ до 0°C , от 0 до -5°C и от -5 до -18°C . При первом режиме происходит охлаждение продукта. Второй режим - переход жидкой фазы продукта в твёрдую, при этом происходит подмораживание: кристаллизуется примерно 70% жидкой фракции овоща. Третий режим – домораживание, при котором идет снижение температуры пропорционально выполняемой холодильной машиной работе.

Идея быстрого (шокового) замораживания заключается в ускорении всех трёх режимов: охлаждения, подмораживания и домораживания овощей. Оно обеспечивается снижением температуры среды, в которую помещается продукт, до $-30-40^{\circ}\text{C}$ и ускоренным движением хладоносителя (в роли которого в камере выступает воздух). Последнее возможно благодаря вентилированию испарителя. Выявлено, что дальнейшее снижение температуры приводит к неоправданным затратам мощности и к деформации продукта. Это же касается и увеличения скорости обдува, создающего риск заветривания продукта. Третьим средством ускорения процесса замораживания является интенсификация подмораживания за счёт увеличения мощности при этом режиме.

За счет сокращения периода заморозки сокращается и период активности бактериологической среды. Бактерии разных типов имеют неодинаковые температурные зоны жизнедеятельности. При медленной заморозке в продукте появляются, и остаются, следы жизнедеятельности каждого из типов бактерий, в то время как при шоковой заморозке многие из них просто не успевают развиваться. Кроме этого, при быстрой

заморозки происходит в 2-3 раза снижение потерь их массы.

В настоящее время производством быстрозамороженной продукции занимаются более 350 различных компаний мира. Ведущее место в производстве такой продукции принадлежит Польше, Бельгии, Венгрии, США, Голландии, Франции, Италии, и Китаю. В число лидеров российского рынка замороженных овощей входят ТМ Hortex (Польша), Ardo (Ardo NV, Бельгия), Bonduelle (Bonduelle Group, Франция), Frosta (Frosta Tiefkuhl Kontor GmbH, Германия), Iglo (Iglo GmbH, Германия).

Ассортимент быстрозамороженной овощной продукции, поставляемый данными компаниями – это цветная и брюссельская капуста, капуста брокколи, зеленый горошек, фасоль стручковая, зерна и початки кукурузы, шпинат, морковь, овощные смеси, спаржа, картофель фри, томаты, перец сладкий, кабачки, тыква, пряная листовая зелень (укроп, петрушка, сельдерей) и др.

В России это сравнительно новая продукция, появившаяся на прилавках 10-15 лет назад, которая представляет рынок замороженной продукции следующими компаниями: «4 сезона» (ООО «Хладокомбинат «Западный», Московская обл.), Vitamin (АПХ «Мираторг», г. Москва), «Айстек» (ООО «Айстек», г. Тамбов), «Брест» (ООО «Холодильный комплекс», г. Кострома), «Вологодская ягода» (ООО «Вологодская ягода», г. Вологда) «Зеленая грядка» (ГК «Русский холод», г. Москва), «Есть идея» (ООО «Инмарко», Санкт-Петербург), «Краски лета» (Холдинг «Рус Фуд Менеджмент», гг. Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург), Снежана (ТД «Ледово», г. Москва).

Развитие производства быстрозамороженных продуктов в России до настоящего времени не достигло желаемого уровня, как по объему производства, так и по технологической оснащенности. При создании новой отрасли пищевого комплекса - предприятий по выпуску быстрозамороженных продуктов - необходим строжайший контроль качества продукции. В этой связи перспективно использование экологически чистого криогенного метода замораживания пищевых продуктов на базе жидкого и газообразного азота. Перспективность данного метода связана также с открытием в России больших запасов (340 млрд. м³) подземных высокоазотных газов; себестоимость полученного из них жидкого азота на порядок ниже, чем извлеченного из воздуха, а значит, более экономически выгодна для производителей быстрозамороженных овощей.

Действие данного оборудования заключается в отдаче продуктов тепла к поглощающей его среде. В криогенных аппаратах в качестве теплоотводящей среды обычно применяют жидкий азот с температурой -196⁰С. Продукт погружается в эту среду или орошается ею в зависимости от вида оборудования.

Криогенный вид замораживания имеет следующие преимущества перед традиционным способом: простота конструкции, лёгкость монтажа и демонтажа, компактность оборудования; оперативная заморозка продуктов при минимальной потере массы и сохранении качественных характеристик продукции; незначительные капитальные затраты вследствие низкого энергопотребления.

В результате проведенных исследований нами была выявлена положительная сторона использования шоковых аппаратов для замораживания овощей на базе экологически безопасного криоагента - жидкого и газообразного азота. Кроме этого, быстрозамороженные овощи являются перспективным сырьем для населения, так как они обладают высокой пищевой ценностью, а их подготовка и использование не требует специальных затрат. Замороженные овощи легко готовить, так как их используют без предварительного размораживания, закладывают в кипящую воду или жир и подвергают варке или жарке по общепринятой методике.