

УДК 664.83

В.В. Литвяк

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»,
г. Минск

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНСЕРВИРОВАННОГО КАРТОФЕЛЯ

РЕЗЮМЕ

Разработана технология производства консервированного картофеля, включающая в себя следующие последовательно осуществляемые этапы: мойка, очистка и доочистка картофеля, сульфитация, бланширование и охлаждение, приготовление заливки, фасовка продукта, подготовка тары и крышек, укупорка тары, стерилизация продукта, транспортировка и хранение готового продукта.

Ключевые слова: картофель, сырье, технология, мойка, очистка, сульфитация, бланширование, заливка, стерилизация, консервация, тара.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что половину необходимой организму дозы витамина С человек получает с картофелем. Помимо этого витамина он содержит и другие – Е, D, Р и витамины группы В. У картофеля довольно высокая калорийность – почти в 2–3 раза выше, чем у других овощей. Основной энергетический материал данной культуры – углеводы, которые представлены главным образом крахмалом. Именно поэтому тем, кто склонен к полноте, картофель в рационе следует ограничить. Белок картофеля по своему составу близок к белкам животного происхождения. Его аминокислоты хорошо сбалансированы и поэтому легко усваиваются организмом человека. Особая ценность картофеля еще в том, что в отличие от других продуктов – поставщиков белка (например, мяса) – он оказывает ощелачивающее действие на организм человека. Это связано с тем, что в этом овоще много минеральных веществ и среди них соли калия, магния, железа, кальция, фосфора, хрома. Поэтому потребление картофеля благотворно сказывается при заболеваниях, связанных с нарушением обмена веществ (подагра, почечные заболевания). За счет подщелачивающего действия картофель помогает нейтрализовать излишки кислот в организме, образующихся в процессе обмена веществ. Избыток кислот в организме способствует преждевременному старению [1].

Цель исследования – разработать эффективную технологию получения консервированного картофеля.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований служили образцы консервированного картофеля.

Исследования проводили в соответствии с ГОСТ 7698-93, ГОСТ 8756.13-87, ГОСТ 10444.12-88, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 24556-89, 25999-83, ГОСТ 26668-85, ГОСТ 26669-85, ГОСТ 26670-91, ГОСТ 30518-97, ГОСТ 30519-97 и другими техническими нормативными правовыми актами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общая характеристика продукта. Консервированный картофель – целые или нарезанные на 2 или 4 части клубни картофеля без темных пятен и глазков, расфасованные в стеклянные банки 1-82-1000 или 1-82-3000, или жестяные банки № 13 или № 14 и залитые почти прозрачной заливкой, укупоренные и стерилизованные.

Содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г консервированного картофеля приведено в таблице 1.

Сырье и материалы. Для изготовления сушеного картофеля применяют следующее сырье и материалы:

- картофель свежий для переработки на продукты питания;
- пиросульфит натрия технический или натрия бисульфит технический, или метабисульфит натрия (водный раствор);
- соль поваренная пищевая не ниже первого сорта;
- кислота лимонная пищевая;
- кальций хлористый кристаллический;
- антибиотик низин (низаплин) отечественного или импортного производства или другой аналогичный;
- стеклянные банки 1-82-1000 или 1-82-300;
- крышки для стеклянных банок;
- жестяные банки № 13 или № 14.

Технологический процесс. Технология производства консервированного картофеля, разработанная в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию», представлена на рисунке.

Мойка картофеля. Поступающий на обработку картофель должен быть тщательно промыт от грязи, земли, песка. Если грязь попадает в очистное оборудование, это замедлит его работу, ускорит износ, а также повысит затраты на обслуживание.

На многих заводах картофель транспортируется от хранилища или приемного пункта к перерабатывающим цехам водой. Гидротранспортирование представляет собой экономичный способ транспортирования картофеля. В течение нескольких минут, необходимых для гидротранспортирования картофеля к цехам переработки, основная часть земли и сухой грязи размокает, смягчается и удаляется. Система гидротранспортирования должна обеспечивать повторную циркуляцию воды, что уменьшает затраты и снижает загрязнение. Эта система также должна включать приспособления для удаления

Таблица 1 – Содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г консервированного картофеля

Показатель	Значение
<i>Пищевая ценность</i>	
Калорийность, ккал	44
Из них от:	
– белков	5
– жиров	1
– углеводов	38
Белки, г	1,2
Жиры, г	0,11
Углеводы, г	8,49
Пищевые волокна, г	1,4
Зола, г	0,98
Вода (H ₂ O), г	87,83
Насыщенные жирные кислоты, г	0,029
<i>Витамины</i>	
Витамин В ₁ (тиамин), мг	0,034
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	0,02
Витамин В ₃ (пантотеновая кислота), мг	0,174
Витамин В ₆ (пиридоксин), мг	0,137
Витамин В ₉ (фолиевая кислота), мкг	5
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	7,6
Витамин РР (ниациновый эквивалент), мг	0,889
<i>Макроэлементы</i>	
Кальций (Ca), мг	39
Магний (Mg), мг	14
Натрий (Na), мг	217
Калий (K), мг	205
Фосфор (P), мг	22
<i>Микроэлементы</i>	
Железо (Fe), мг	0,72
Цинк (Zn), мг	0,39
Медь (Cu), мкг	70,0
Марганец (Mn), мг	0,071
Селен (Se), мкг	0,7

камней, земли и шлама из воды. Камни и гравий могут быть удалены путем увеличения глубины потока.

Для мойки картофеля желательно иметь две моечные машины: лопастную и барабанную, что обеспечит снижение общей обсемененности картофеля примерно в 10 раз. Если это не обеспечится при мойке, оставшаяся микрофлора может попасть на очищенную ткань клубней и быстро развиваться. Это приведет к увеличению обсемененности готового продукта.



Рисунок – Технологическая процессуальная схема производства консервированного картофеля

Очистка картофеля. Очистка является одной из наиболее важных операций по обработке картофеля. Эффективность, производительность и методы очистки влияют на выход продукции, затраты труда на последующий контроль, количество отходов и стоимость удаления этих отходов.

При консервировании картофеля применяют в основном паротермический способ очистки картофеля. В процессе очистки паром картофель подвергается воздействию пара под высоким давлением, который быстро нагревает и размягчает слой под кожицей. После соответствующего нагрева паром картофель выгружается и находится под атмосферным давлением. Быстрое падение давления вызывает мгновенное, почти взрывообразное испарение влаги, что еще более интенсивно расслабляет кожицу.

При паротермической очистке необходимо правильно подобрать режим работы паротермического агрегата: температуру и давление (3,5–12 атм.) острого пара, время нахождения картофеля в условиях повышенной температуры

и пара (50–70 с). Режим обработки картофеля острым паром должен обеспечивать проваривание поверхности клубня на глубину не более 2–3 мм, что обеспечивает хорошее качество очистки и снижает количество отходов.

Существенным моментом при паротермической очистке является рабочее давление в аппарате, так как это влияет на последующее максимальное снятие кожуры в моечной машине и величину теплового кольца. Чем выше давление, тем уже кольцо и наоборот.

Необходимая глубина провариваемого слоя находится в прямой зависимости от строения клубня.

Крахмал находится в клетках коры и сердцевины клубня. Но по своему строению, в зависимости от места нахождения они различны.

Снаружи клубень покрыт кожицей (перидермой), толщина ее 0,3–1,0 мм. Достаточное опробковение кожицы при закладке картофеля на хранение – обязательное условие снижения отходов и потерь.

Между корой и сердцевинной частью клубня картофеля в виде кольца расположен камбиальный слой. Клетки коры и сердцевины, расположенные в непосредственной близости к камбиальному слою, наиболее богаты питательными веществами, особенно крахмалом. Центральная часть клубня отличается от внешней меньшей плотностью ткани, более высоким содержанием воды, меньшим содержанием сухих веществ и крахмала. Связь между клетками меньше. Поэтому, если клубни проварены на глубину до 3 мм, в этой области крахмал в виде клейстера плотным кольцом облегает центральную часть, уменьшает развариваемость клубней. Если проваренный слой более 3 мм, он затрагивает сердцевинную часть клубня, где связь между клетками слабее, что ведет к увеличению развариваемости при тепловой обработке.

Дочистка картофеля. Вслед за очисткой картофель требует ручной дочистки для удаления остатков кожицы, черных точек, заболеваний, следов вредителей и позеленений. Необходимая интенсивность дочистки зависит от эффективности процесса очистки.

При подаче на дочистку нельзя использовать для накопления емкости, моечные машины с корпусом из черного металла.

Транспортер дочистки должен иметь желоба вдоль каждой стороны для уноса обрезков и отбракованного картофеля. Для этой цели используются слабые потоки воды. С целью экономии воды желоба могут быть заменены резиновыми лентами или вибротранспортирующими лотками. Транспортер дочистки необходимо поддерживать в хорошем санитарном состоянии, так как наличие очисток кожуры, крахмала способствует быстрому размножению микроорганизмов в проваренном слое и повышению обсемененности картофеля.

Сульфитация. Поверхность очищенного картофеля на воздухе быстро темнеет в результате окисления. Предотвратить изменение цвета очищенного картофеля сколько-нибудь продолжительное время без принятия специальных мер невозможно.

Известен ряд способов, применяемых промышленностью для этой цели:

- в 2 %-м растворе поваренной соли;
- в 1 %-м растворе аскорбиновой кислоты;
- в 2 %-м растворе лимонной кислоты.

Однако их применение на практике ограничивается высокой стоимостью. Одним из самых активных веществ, ингибирующих ферментативное окисление и одновременно выполняющих функции восстановителя (снимающих с поверхности клубня кислород) и частично дезинфицирующих поверхность клубня, является сернистый ангидрид, который применяется в практике в чистом виде или в виде некоторых солей. Потемнение картофеля может быть предотвращено при помощи погружения его в раствор, содержащий один из перечисленных сульфопрепаратов:

- бисульфит натрия;
- пиросульфит натрия;
- метабисульфит натрия.

Дочищенный картофель можно хранить до переработки не более 1 часа в емкостях в водном растворе (температура которого должна быть в пределах 4–10 °С), содержащем 0,1–0,3 % одного из вышеназванных сульфопрепаратов.

Перед бланшированием картофель необходимо подвергнуть интенсивному душированию для удаления остаточного количества сульфопрепаратов.

Бланширование и охлаждение. Дочищенный картофель перед фасовкой бланшируют паром или водой.

В случае использования некалиброванного картофеля, резки его на части бланширование обязательно. При использовании водяного бланширователя БК-2 необходимо контролировать сменяемость воды, ее температуру (95–100 °С), время бланширования (1–2 мин).

Можно использовать бланширователь марки Ш-12-КЛШ/33-11, который более удобен в эксплуатации, имеет небольшие габариты.

Охлаждение картофеля после бланшировки производится до температуры 50±5 °С. Категорически запрещается хранение картофеля перед наполнением.

Если картофель калиброван по размеру, нет глубокой дочистки и резки на 2, 4 части, не обрабатывался сульфопрепаратом и процесс хорошо организован технологически – бланширование можно не проводить.

Приготовление заливки. Заливку для данного вида консервов готовят в двутельных котлах с мешалкой марки М32С-374 и М32С-244А, вместимостью 0,15–0,3 м³.

Готовую заливку фильтруют через полотняный фильтр.

В состав заливки входят следующие компоненты:

- соль поваренная пищевая не ниже первого сорта;
- кислота лимонная пищевая;
- кальций хлористый кристаллический;
- антибиотик низин (низаплин) отечественного или импортного производства – кристаллический порошок, без запаха, растворимый в слабокислой

среде; активность препаратов низина контролируется; она должна быть 1 000 000 ед. Ридинга.

Для приготовления заливки необходимо иметь два котла. Готовить ее надо небольшими порциями, чтобы она не оставалась и повторно ее не направлять на нагрев. Емкость, из которой идет фасовка заливки, должна быть небольшой, чтобы температура не снижалась ниже 90 °С.

При приготовлении заливки необходимо строго соблюдать очередность закладки компонентов. В горячую воду добавляют соль (2 %), кипятят 1–2 мин. Затем в горячий раствор добавляют лимонную кислоту в количестве 0,1 %, кальций хлористый кристаллический – 0,12 % и низин (низаплин) – 0,024 % к заливке. Заливку помешивают до полного растворения всех внесенных компонентов и фильтруют.

Низин (низаплин) хорошо растворяется в кислой среде, поэтому он добавляется последним. Кипячению заливка после внесения антибиотика не подлежит, так как это приводит к ее разрушению. Температура заливки при фасовке должна быть не ниже 90 °С.

Фасовка продукта. Продукт фасуют в стеклянные банки 1-82-1000, 1-82-3000 и жестяные банки № 13 и № 14. При фасовке в банки необходимо следить за соблюдением соотношения картофеля и заливки, отсутствием перенаполнения (табл. 2). При несоблюдении соотношения картофеля и заливки нарушается дозировка антибиотика и температура продукта перед стерилизацией, что скажется на стерильности консервов в процессе хранения. Кроме того, при стерилизации происходит деформация жестяных банок с нарушением герметичности бокового шва или подрыв крышек в стеклянной таре. Соблюдение этого параметра особенно важно при фасовке в стеклобанки.

Проверка массы нетто должна проводиться не реже 1 раза в час от каждого фасовщика.

Подготовка тары и крышек. Узлы подготовки тары должны быть рядом с узлом фасовки.

Необходимо обеспечить тщательный контроль подготовки тары и крышек (замочки, мойки, ополаскивания, шприцевания, шпарки и проверки на герметичность).

Жестяные банки при подаче на наполнение подвергаются шприцеванию и шпарке на подающем транспортере или в специальных моечных машинах.

Таблица 2 – Соотношение составных частей при наполнении

Обозначение банки	Масса нетто, г	Соотношение, %	
		картофеля	заливки
13	860	58–60	42–40
14	3000	58–60	42–40
1-82-1000	1000	55–57	45–43
1-82-3000	3000	58–60	42–40

Перед подачей на наполнение жестяные банки подвергаются контролю на герметичность.

Для контроля герметичности сборных банок отбирают 300 банок от партии. При получении хотя бы одной банки негерметичной проводят инспекцию удвоенного количества банок. Герметичность швов банок проверяют воздушно-водяным тестером в течение 10 с под давлением для банок вместимостью до 1000 см³ и диаметром до 100 мм – 90–100 кПа (0,09–1,1 кгс/см²), для банок вместимостью свыше 1000 см³ и диаметром 100–153 мм – 85–95 кПа (0,085–0,095 кгс/см²), для банок диаметром более 153 мм – 70–80 кПа (0,07–0,08 кгс/см²).

Укупорка тары. Укупорка консервных банок с продукцией производится на закаточных машинах. Рекомендуется при укомплектовании линии оборудованием использовать вакуумные укупорочные машины. Это будет способствовать сохранению витаминов и предотвращать потемнение консервированного картофеля и заливки, а также способствовать более правильному ведению процесса стерилизации и предотвращать ухудшение состояния тары и крышек в процессе хранения.

Необходимо строго следить за герметичностью укупоривания банок, наполненных продуктом.

Стерилизация продукта. После фасовки и укупорки банки с продукцией должны немедленно поступать на стерилизацию. Разрыв между укупоркой банок и их стерилизацией свыше 30 мин не допускается.

В момент загрузки консервов в автоклав температура воды в нем должна быть не ниже 70 °С, то есть выше температуры продукта в банке на 10–12 °С. Это способствует быстрому дальнейшему прогреву продукта и правильному проведению процесса стерилизации.

Проводить стерилизацию рекомендуется в двухкорзиночных автоклавах, оборудованных контрольно-регистрирующими самопишущими приборами. Работа на автоклавах с неисправными термографами или на автоклавах без термографов запрещается.

Следует строго соблюдать установленный режим стерилизации (температура, продолжительность и давление в автоклаве) с обязательной записью в особый журнал фактических данных о времени подъема температуры, продолжительности стерилизации и охлаждения консервов.

Необходимо обратить внимание на правильное соотношение температуры и давления в автоклаве во избежание срыва крышек в консервах, расфасованных в стеклянные банки (табл. 3).

Охлаждение до температуры воды 40 °С ведут в течение времени, указанного в формуле режима стерилизации. Чтобы предотвратить дальнейшее разваривание клубней картофеля, охлаждение нужно производить до температуры воды в автоклаве 20 °С за счет дополнительного времени. Консервы в стеклянной таре должны храниться на складе готовой продукции в темном месте с целью сохранения цвета картофеля и заливки.

Таблица 3 – Соотношение давления и температуры в автоклаве

Температура, °C	Суммарное давление		Температура, °C	Суммарное давление	
	кН/м ²	кг/м ²		кН/м ²	кг/м ²
Стерилизация продукции в стеклотаре при 100 °C					
35–45	39,2	0,4	100	166,7–176,5	1,7–1,8 в течение всего периода стерилизации
46–60	78,4	0,8	99–80	156,9	1,6
61–65	98,1	1,0	79–65	156,9	1,6
66–80	137,3	1,4	64–50	127,4	1,3
81–90	156,9	1,6	49–35	107,8	1,1
91–100	176,5	1,8	34–26	78,4	0,8 постепенное снижение да- вления до атмо- сферного
Стерилизация продукции в стеклотаре при 120 °C					
35–45	39,2	0,4	119–80	245,1	2,5
46–60	78,4	0,8	79–75	215,7	2,2
61–65	98,1	1,0	74–60	196,1	2,0
66–80	156,9	1,6	59–40	176,5	1,8
81–90	176,5	1,8	39–35	156,9	1,6
91–100	196,1	2,0	34–25	137,3	1,4
101–105	225,6	2,3	25		Постепенное снижение да- вления до атмо- сферного
106–120	254	2,6	–	–	–
120	254–264	2,6–2,7 в течение всего периода стерилизации	–	–	–

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» разработана высокоэффективная технология консервирования картофеля.

Получение консервированного картофеля включает следующие последовательно осуществляемые технологические процессы: мойка, очистка и доочистка картофеля, сульфитация, бланширование и охлаждение картофеля, приготовление заливки, фасовка продукта, подготовка тары и крышек, укупорка тары, стерилизация продукта, транспортировка и хранение готового продукта – консервированного картофеля.

Список литературы

1. Картофель и картофелепродукты / З.В. Ловкис [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Беларуская навука, 2008. – С. 537.

Поступила в редакцию 22.11.2015 г.

V.V. LITVYAK

TECHNOLOGY OF RECEPTION OF TINNED POTATO

SUMMARY

Technological manufactures of tinned potato including following consistently carried out stages: a sink, clearing and secondary clearing of potato, processing by chemical reagents of potato, blanching and potato cooling, pouring preparation, product packing, preparation of container and covers, container closing, product sterilisation, transportation and storages of a ready product are developed.

Key words: potato, raw materials, technology, washing, clearing, processing by chemical reagents, blanching, pouring, sterilisation, preservation, container.