

УДК 664.2

Литвяк В.В., доктор технических наук, доцент

Всероссийский научно-исследовательский институт крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья – филиал Федерального исследовательского центра картофеля имени А.Г. Лорха, п. Красково

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАРНИРНОГО КАРТОФЕЛЯ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННОГО

Несмотря на важность для устойчивого развития картофелеперерабатывающей отрасли технологии производства гарнирного картофеля быстрозамороженного [1–9] в современной пищевой науке усовершенствованию данной технологии уделяется крайне мало внимания.

Цель – рассмотрение перспективной для российских картофелеперерабатывающих предприятий технологии производства гарнирного картофеля быстрозамороженного.

Объект и методы исследований. Объект исследований. Объектом исследований являлся гарнирный картофель.

Методы физико-химических исследований и расчёт пищевой ценности. Физико-химические исследования проведены с использованием стандартных методик: ГОСТ 34454, ГОСТ 26176, ГОСТ 15113.9, ГОСТ 32771, ГОСТ Р 54014, ГОСТ 15113.4, ГОСТ 32042, ГОСТ 7047, ГОСТ Р 54634, ГОСТ EN 15607, ГОСТ 13496.17, ГОСТ 26657, ГОСТ 13496.1, ГОСТ 26570, ГОСТ Р 51637, ГОСТ 26928, ГОСТ 30178.

Пищевую ценность рассчитывали согласно общепринятой формуле (1):

$$\text{ПЦ} = (\text{Б} \times 4) + (\text{Ж} \times 9) + (\text{У} \times 4) + (\text{ОК} \times 3), \quad (1)$$

где ПЦ – пищевая ценность; Б – белки; Ж – жиры; У – углеводы; ОК – органические кислоты; 4; 9; 4; 3 – коэффициенты.

Результаты исследований. Общая характеристика продукта. Гарнирный картофель быстрозамороженный, представляет собой картофелепродукт, получаемый из очищенного и нарезанного свежего картофеля путем бланширования и последующего замораживания.

Гарнирный картофель быстрозамороженный используют в качестве гарнира ко вторым обеденным блюдам, для приготовления первых и вторых обеденных блюд, а также в качестве самостоятельного блюда.

Сырье и материалы. Для производства гарнирного картофеля быстрозамороженного используют следующее сырье и материалы: картофель свежий для переработки на продукты питания (рекомендуется использовать сортовой картофель: Лошицкий, Темп, Атлант, Верб, Выток, Белорусский 3, Ласунок, Нароч, Орбита, Синтез, Яхонт, Явар, Сузорье, Криница, Зарница, Колорит и др.) по ГОСТ 26832; картофель свежий продовольственный, ранний (срок хранения картофеля ранней стадии зрелости до переработки не более 7 дней) по ГОСТ 7176 и ГОСТ Р 51808; вода питьевая по ГОСТ 32220.

Технологический процесс. Технологическая схема производства гарнирного картофеля быстрозамороженного представлена на рис. 1.

Предварительная подготовка картофеля. Картофель подают на переработку в мешках или контейнерах. Картофель, поступающий в производство, должен быть однородным по форме клубней и окраске мякоти.

Рекомендуется: 1) перерабатывать калиброванный картофель с размерами клубней по наибольшему поперечному диаметру: средняя фракция – от 5 до 7 см, крупная фракция – свыше 7 см; 2) перерабатывать каждую фракцию по отдельности; 3) каждую партию готовой продукции комплектовать из картофеля одного сорта и фракции.



Рисунок 1. Технологическая (процессуальная) схема производства гарнирного картофеля быстрозамороженного

Мойка клубней картофеля. Картофель моют в барабанных, лопастных, кулачковых или др. моечных машинах или ваннах для удаления загрязнений с поверхности клубней органических и минеральных примесей (солемы, остатков ботвы, камней и т.п.). Для обеспечения более качественной мойки картофеля ее рекомендуется осуществлять в двух последовательно расположенных моечных машинах или ваннах с холодной и теплой водой.

Инспекция клубней картофеля. После мойки картофель подвергают инспекции: удаляют непригодные для производства клубни с внешними дефектами (гнилые, поврежденные, подмороженные, позеленевшие и т.д.), возможные камни и др. Инспекцию мытого картофеля рекомендуется осуществлять на инспекционном конвейере или на столах инспекции. Отобранные в процессе инспекции дефектные клубни картофеля используют для производства крахмала, на кормовые или технические цели. Мытый картофель направляют на очистку.

Очистка клубней картофеля. Очистку картофеля от кожуры осуществляют механическим способом. Механическую очистку картофеля производят в машинах с абразивной поверхностью периодического или непрерывного действия типа Ш12-КО2-У, МОК-150, МОК-350, КНА-600 или др. Продолжительность обработки клубней определяют опытным путем для каждой партии сырья в зависимости от размеров клубней и их качественных особенностей, а также технических показателей очистительной машины. Продолжительность процесса механической очистки картофеля составляет от 40 с до 5 мин. Очищенный картофель промывают холодной водой в ваннах или других емкостях. Отходы, полученные при механической очистке картофеля, используют для производства крахмала или технических целей.

Инспекция и дочистка клубней картофеля. Очищенные и промытые клубни картофеля инспектируют на инспекционном столе, удаляют дефектные клубни, поврежденные, позеленевшие и т.п. Одновременно осуществляют дочистку клубней картофеля, удаляя вручную с помощью ножей дефектные части клубней, оставшиеся темные пятна, глазки и т.п. При применении механического способа очистки недостаточно хорошо очищенные клубни картофеля возвращают на повторную очистку. Отходы после инспекции и дочистки картофеля используют для производства крахмала, кормовые или технические цели.

Резка клубней картофеля. Очищенный картофель режут на овощерезке ОП-1 или др. резательных машинах. Для производства гарнирного картофеля клубни нарезают на столбики (бусочки) с поперечным сечением 6×6, 8×8 или 10×10 мм. Длина столбиков зависит от размеров клубней картофеля. С целью удаления свободного крахмала и сахара с поверхности нарезанного картофеля в процессе резки рекомендуется в картофелерезку подавать воду. Промывка резаного картофеля. Нарезанный картофель промывают водой для удаления с поверхности столбиков клеточного сока и зерен крахмала, выделившихся из картофельных клеток, а также мелочи, образовавшейся при резке. Промывку осуществляют холодной водой в двухсекционной мойке или др. емкостях для промывки.

Инспекция резаного картофеля. Нарезанный картофель выкладывают на инспекционный стол и инспектируют, удаляя непригодные для производства гарнирного картофеля столбики с внутренними дефектами, с темными пятнами, остатками кожицы, некондиционные кусочки и мелочь. Отоб-

ранные в процессе инспекции столбики и кусочки картофеля используют для производства крахмала, кормовые или технические цели.

Бланширование. Отинспектированный нарезанный картофель помещают в емкости для бланширования. Бланширование осуществляют в горячей воде при температуре 80–90 °С в течение 3–15 мин (в зависимости от количества загружаемого продукта). Ранний картофель бланшируют в 2,5–3,5 % растворе поваренной соли при температуре 80–90 °С в течение 4–10 мин. Бланширование проводят до приобретения упругой, эластичной консистенции столбиков картофеля.

Отделение влаги. Пробланшированный картофель выгружают из емкостей и направляют на сито или вибросито для удаления излишней влаги с поверхности столбиков и удаления мелких частиц.

Дозирование. Подготовленный картофель дозируют порциями с помощью весов РН-10Ц13У или др. взвешивающих устройств и укладывают в сетки. Порции отвешивают в количестве, исходя из расчета 1000 г замороженного продукта в одной сетке. Массу нетто порции определяют для каждой партии продукта опытным путем. Сетки с уложенным на них картофелем размещают на передвижные стеллажи и направляют на замораживание.

Замораживание. Стеллажи с подготовленным картофелем помещают в морозильные камеры. Замораживание гарнирного картофеля осуществляют при температуре минус 18 °С и ниже в течение 1–2 часов до достижения температуры в толще продукта не выше минус 18 °С.

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение. Готовый продукт подается на упаковку и маркировку, а далее на транспортировку или хранение.

Химический состав. Химический состав и калорийность 100 г гарнирного картофеля представлен в таблице 1.

По показателям качества и безопасности гарнирный картофель быстрозамороженный должен соответствовать ГОСТ 33314.

Таблица 1. Химический состав и калорийность 100 г гарнирного картофеля

Наименование показателя	Значение	Наименование показателя	Значение
Белки, г	1,988	-кальций (Ca), мг	11,6
Жиры, г	0,406	-магний (Mg), мг	20,37
Углеводы, г	15,849	-натрий (Na), мг	241,99
Органические кислоты, г	0,186	-сера (S), мг	34,24
Пищевые волокна, г	1,406	-фосфор (P), мг	54,5
Вода (H ₂ O), г	78	-хлор (Cl), мг	430,79
Витамины:		Микроэлементы:	
-витамин А, мкг	3,1	-бор (B), мкг	119
-β-каротин, мг	0,021	-ванадий (V), мкг	154,24
-витамин В ₁ (тиамин), мг	0,106	-железо (Fe), мг	0,81
-витамин В ₂ (рибофлавин), мг	0,062	-йод (I), мкг	5,18
-витамин В ₃ (пантотеновая кислота), мг	0,311	-кобальт (Co), мкг	5,269
-витамин В ₆ (пиридоксин), мг	0,311	-марганец (Mn), мг	0,1775
-витамин В ₉ (фолаты), мкг	8,282	-медь (Cu), мкг	146,61
-витамин С (аскорбиновая кислота), мг	14,49	-молибден (Mo), мкг	8,965
-витамин Е (α-токоферол), мг	0,104	-селен (Se), мкг	0,311
-витамин Н (биотин), мкг	0,104	-фтор (F), мкг	31,06
-витамин РР, мг	1,8634	-хром (Cr), мкг	10,35
Макроэлементы:		-цинк (Zn), мг	0,3764
-калий (K), мг	499,85	Калорийность, кКал	75,6

Рекомендации по использованию. Картофель гарнирный быстрозамороженный перед употреблением обжаривают в замороженном виде до полной кулинарной готовности. Обжаривание производится с добавлением жира на сковороде или в духовом шкафу. Для приготовления первых обеденных блюд гарнирный картофель дефростируют при комнатной температуре в течение 15 мин, а затем опускают в кипящую воду (бульон) и варят до готовности. Размораживание и повторное замораживание продукта не допускается.

Заключение. Подробно рассмотрена и описана современная технология производства гарнирного картофеля быстрозамороженного, которая предусматривает следующие последовательно осуществляемые технологические этапы: предварительную подготовку картофеля, мойку клубней картофеля, инспекцию клубней картофеля, очистку клубней картофеля, инспекцию и дочистку клубней картофеля, резку клубней картофеля, инспекцию резанного картофеля, бланширование, отделение

влаги, дозирование, замораживание, упаковку, маркировку, транспортирование потребителю или на склад готовой продукции для хранения.

Установлено, что гарнирный картофель имеет калорийность – 75,6 кКал и состоит из белков – 1,988 %, жиры – 0,406 %, углеводы – 15,849 %, органические кислоты – 0,186 %, пищевые волокна – 1,406 %, воду – 78 %, а также витамины (А, β-каротин, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, Е, Н, РР), макроэлементы (К, Са, Mg, Na, S, P, Cl) и микроэлементы (В, V, Fe, I, Co, Mn, Cu, Mo, Se, F, Cr, Zn).

Технология производства гарнирного картофеля быстрозамороженного перспективна для внедрения на российских предприятиях картофелеперерабатывающей отрасли.

Список использованной литературы

1. Пигулевский, Н.А. Линия для производства замороженного гарнирного картофеля: А.с. № 818589. SU, МПК7 А 23L 1/216 / Н.А. Пигулевский, А.М. Мазур, В.Д. Потапов, В.И. Михайловский, В.В. Хилимон, Р.Л. Ковганко, А.Д. Сойфер; заявка №2701802/28-13; заявитель Научно-производственное объединение по производству продуктов из картофеля; заявл. 21.12.1978; опубл. 07.04.1981 // Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий. – Бюл. 13. – 1981. – 3 с.
2. Залецкий, В.Н. Способ производства быстрозамороженного гарнирного картофеля: А.с. № 969235. SU, МПК7 А 23L 1/216, А 23В 7/04 / В.Н. Залецкий, А.М. Мазур, Р.Л. Ковганко, Ф.И. Субоч, И.П. Забаштанский, А.Д. Сойфер, Б.Г. Залецкая, Т.А. Трушина; заявка №3275057; заявитель Научно-производственное объединение по производству продуктов из картофеля; заявл. 09.04.1981; опубл. 30.10.1982 // Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий. – Бюл. 40. – 1982. – 4 с.
3. Квасенков, О.И. Способ получения полуфабриката гарнирного картофеля: Патент № 2250038. RU, МПК7 А 23L 1/216, 3/3508, 3/36 / О.И. Квасенков; заявка №2003118696/04; заявитель О.И. Квасенков; заявл. 23.06.2003; опубл. 20.12.2004 // Государственный реестр изобретений Российской Федерации. – Бюл. 11. – 2004. – 4 с.
4. Шабета, М.П. Обжаренный гарнирный картофель / М.П. Шабета, З.А. Соколова, Н.И. Пашкевич // Пищевая промышленность. – 2005. – №2. – С. 43.
5. Серпова, О.С. Ресурсосберегающие технологии переработки картофеля: Науч. ан. обзор / О.С. Серпова, Л.А. Борченкова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009 – 84 с.
6. Ловкис, З.В. Картофель и картофелепродукты: наука и технология / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев, И.М. Почицкая; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Минск: Беларуская навука, 2008 г. – 537 с.
7. Литвяк, В.В. Картофель и технологии его глубокой переработки / В.В. Литвяк, Н.Д. Лукин, Е.А. Симаков, В.А. Дегтярёв, Л.Г. Кузьмина, Л.Б. Кузина; Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха; Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – М.: ФЛИНТА, 2021. – 896 с.
8. Якубович, Е.Н. Устойчивое развитие картофелепродуктового подкомплекса Брянской области / Е.Н. Якубович // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №3. – С. 143–145.
9. Тульчев, В.В. Перспективы кооперации и агропромышленной интеграции в картофелепродуктовом и овощном подкомплексах АПК Российской Федерации / В.В. Тульчев, С.В. Жевора, Д.Н. Лукин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, №12. – С. 113–116.

УДК 637.531.45

**Груданов В.Я., доктор технических наук, профессор,
Торган А.Б., кандидат технических наук, доцент, Атрощик М.Д., Мурог А.В.
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск**

**РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ РЕЖУЩЕГО МЕХАНИЗМА
ЭМУЛЬСИТАТОРА**

При скользящем резании сопротивление перерезанию волокон и стенок клеток продукта уменьшается с возрастанием угла скольжения или, что то же самое, – с увеличением коэффициента ско-