

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРУПНОГО И МЕЛКОГО КАРТОФЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТА «КАРТОФЕЛЬ БЛАНШИРОВАННЫЙ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫЙ»

Comparative analysis of the efficiency of the use of large and small potatoes in the production of semi-finished product «blanched frozen potatoes»

И. А. Поротова, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

В статье мы опубликовали результаты анализа эффективности переработки крупного и мелкого картофеля при производстве полуфабриката «Картофель бланшированный быстрозамороженный».

Целью нашей статьи является проведение исследования эффективности использования крупного и мелкого картофеля в производстве полуфабриката «картофеля бланшированного быстрозамороженного». Тема возникла в следствие того, что сырье в этом году очень дорогое и не очень хорошего качества. Даже картофель продовольственный не отвечает по качеству требованиям ГОСТ. Закупочная цена высока для того, чтобы переработанный картофель имел соответствующую себестоимость и качество аналогичной готовой продукции предоставляемой конкурирующими предприятиями на товарном рынке. Поэтому очень важно найти способ, что бы не ухудшая качество готового продукта, снизить себестоимость и тем самым увеличить рентабельность производства и конкурентно способность в сложившихся условиях. А так же увеличить количество прибыли произведенной продукции [6].

Ключевые слова: сравнительный анализ, шоковая заморозка, исследования.

Summary

In the article we published the results of the analysis of the efficiency of processing large and small potatoes in the production of semi-finished product "Blanched frozen potatoes".

The purpose of our article is to conduct a study of the effectiveness of the use of large and small potatoes in the production of semi-finished "blanched frozen potatoes". The topic arose as a result of the fact that this year's raw materials are very expensive and not of very good quality. Even food potatoes do not meet the quality requirements of GOST. The purchase price is high in order for processed potatoes to have the appropriate cost and quality of similar finished products provided by competing enterprises in the commodity market. Therefore, it is very important to find a way to reduce the cost without compromising the quality of the finished product and thereby increase the profitability of production and competitiveness in the current conditions. And also to increase the amount of profit of the products produced [6].

Keywords: comparative analysis, deep freeze, research.

Цель исследования – выяснить, какой способ наиболее выгодный для переработки картофеля бланшированного быстрозамороженного.

Для достижения цели исследования мы поставили перед собой следующие **задачи**:

- изучение технологического процесса производства полуфабриката «картофель бланшированный быстрозамороженный» из крупной фракции сырья;
- изучение технологического процесса производства полуфабриката «картофель бланшированный быстрозамороженный» из мелкого фракции сырья;
- провести исследования опытных партий на соответствие требованиям, предъявляемых в нормативном документе ГОСТ Р 54683-2011 «Овощи быстрозамороженные и их смеси»;
- рассчитать экономическую выгоду для обоих способов производства картофельных полуфабрикатов;
- выяснить, на основе экономических расчетов, какой способ является наиболее выгодный для предприятия.

Свою исследовательскую работу мы проводили на производственной площадке ООО «Производство», исследуя технологию производства картофеля бланшированного быстрозамороженного.

Для выполнения данной работы, мы провели оценку качества готового продукта на соответствие с нормами ГОСТ Р 54683-2011 по следующим показателям:

- органолептическим показателям;
- физико-химическим показателям;
- микробиологическим показателям.

Проводя наш опыт, мы произвели одну партию картофеля продовольственного, размером 5+ по классической технологии. Вторую партию картофеля привезли размером 3-4,5 см в диаметре (семенной). Однако при производстве партии №1 мы производили классическую нарезку (кубик, брусок), а при производстве партии №2 – нарезку изменили на слайс.

Технология производства «картофель бланшированный быстрозамороженный»:

- 1) приемка картофеля;
- 2) выгрузка сырья на технологическую линию;
- 3) помывка сырья и отделение камней;
- 4) механическая очистка картофеля;
- 5) ручная доочистка на инспекционном транспортере;
- 6) нарезка;
- 7) бланширование;
- 8) охлаждение, удаление влаги;
- 9) шоковая заморозка;
- 10) упаковка готового продукта;
- 11) маркировка готового продукта;
- 12) хранение.

1. Приемка картофеля. Для партии №1. И партии № 2 . Принимается картофель в сладском помещении кладовщиком и технологом. Кладовщик просматривает наличие сопроводительных документов, а технолог просматривает сырье, которое должно соответствовать ГОСТ Р 51808-2003. «Картофель продовольственный». Картофель привозят упакованным в сетки и сложенными на деревянные поддоны в несколько рядов.



Рис. 1. Приготовленный картофель для переработки

2. *Выгрузка сырья на технологическую линию.* Для партии №1. Овощи загружаются в приемный бункер, затем по шнековому транспортеру поднимаются в моечную машину.

Для партии №2 – так же как в партии №1.



Рис. 2. Загрузка картофеля из бункера на мойку

3. *Помывка сырья и отделение камней.* Для партии №1. В мойке картофель отмывается от налипшей земли и других загрязнений. Помывка происходит при помощи теплой воды в машине барабанного типа. Следующим этапом, если есть камни, то они оседают в камнеуловительной машине, которая находится сразу за мойкой барабанного типа. Помытый и отсортированный от камней картофель сыпается в приемный бункер.

Для партии № 2 – так же как в партии № 1.



Рис. 3. Помывка картофеля и отделение от камней

4. *Механическая очистка картофеля.* Для партии № 1. Из малого приемного бункера по шнеку картофель перемещается в картофелечистку. Чистка представляет собой ёмкость, на внутреннюю поверхность которой нанесено абразивное покрытие. За счет того что барабан крутится, картофель подбрасывается, ударяясь о стенки и дно. Тем самым происходит очищение от кожуры.

Для партии № 2 – так же как в партии № 1.

5. *Ручная доочистка на инспекционном транспортере.* Для партии №1. Инспекционный роликовый транспортер предназначен для того, чтобы на нем были видны все недочищенные места: глазки, кусочки кожицы, загнившие клубни. На этом этапе женщины в ручную овощечистками и ножами дочищают картофель.

Для партии № 2 – так же как в партии № 1.



Рис. 4. Инспекция картофеля

6. *Нарезка.* Партия №1. С инспекционного стола картофель перемещается по шнеку в резательную машину. Нарезка кубиком происходит при помощи трех видов ножей: приемный (слайсовый) нож, дисковые ножи, расположенные через 10 мм друг от друга, г-образные ножи, расположенные в 10 мм друг от друга. При этом комплекте ножей выходит кубик с гранями 10 мм. Если снять Г-образные ножи, а оставить Два вида: дисковые и приемный нож, то из резки выйдет брусок с сечением по двум сторонам 10 мм, а третья сторона будет по длине клубня. При этих видах нарезки остаются мелкие частицы неправильной треугольной формы, которые срезаются с края картофеля (рубашки).

Партия № 2. Для нарезки слайсом в резке остается только приемный нож. Его можно регулировать по высоте, тем самым регулируя толщину слайсового диска от 1 до 10 мм. Мы установили толщину слайса 4 мм. Картофель этой фракции наиболее круглый и ровный, поэтому слайсы получаются примерно одинаковые в диаметре. Так называемых рубашек в этом виде нарезки минимальное количество.

7. *Бланширование.* Партия № 1. Из резки картофель попадает в бланширователь ленточного типа и проходит термическую обработку в течение заданного времени при температуре 92°C.

Партия № 2. Бланширование проходит при тех же параметрах, что и с партией № 1.



Рис. 5. Бланширование картофеля

8. *Охлаждение.* Партия № 1. Из бланширователя картофель охлаждается холодной водой из форсунок, примерно до 10°C. Далее по Z-образному транспортеру, картофель попадает на виброконвейер. В этом месте происходит дополнительная сушка и распределение тонким слоем нарезанных кусочков картофеля. Именно здесь происходит отделение мелких кусочков неправильной формы (рубашек).

Партия № 2. Охлаждение происходит так же, как и партия № 1.



Рис. 6. Охлаждение картофеля

9. *Заморозка.* Партия № 1. С вибротранспортера по пересадчику картофель попадает непосредственно в флюидизационный тоннель. Температура в нем примерно минус 30°C. При помощи вентиляторов снизу продукт потоком воздуха поднимается вверх и образуется как бы кипящий слой в воздухе. Кусочки картофеля замораживаются быстро со всех сторон. Время экспозиции регулируется.

Партия № 2. Заморозка происходит так же, как и партия № 1.



Рис. 7. Заморозка в тоннеле

10. *Упаковка.* Партия № 1. Из тоннеля замороженный продукт сразу попадает в упаковочную тару. Это может быть коробка, с вставленным в нее полиэтиленовым вкладышем или полипропиленовый мешок с полиэтиленовым вкладышем. Ящики из гофрированного картона соответствует ГОСТ 13511, п/э вкладыши по ГОСТ 19360, полимерную транспортную тару по ГОСТ 52620.

Партия № 2. Упаковка происходит так же, как и партия № 1.



Рис. 8. Упаковка готового продукта

11. Маркировка. Партия № 1. Транспортная упаковка обязательно должна быть промаркирована по ГОСТ 14191 []2. На коробку маркировку наносят с торцевой стороны, а на мешок с боку с наружной части мешка.

Партия № 2. Маркировка происходит так же, как и для партии № 1.



Рис. 9. Маркировка готового продукта

12. *Хранение.* Партия № 1. Упакованный и промаркированный продукт сразу увозят на хранение на склад готовой продукции.



Рис. 10. Хранение готового продукта

Готовый продукт мы подвергли исследованиям на соответствие качества по органолептическим, физико-химическим исследованиям и исследованиям по показателям на безопасность продукта, которые представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Органолептические исследования быстрозамороженного картофеля

Название показателя	Норматив	Партия № 1 (брусок)	Партия № 2 (слайс)
Внешний вид, форма	Картофель очищенный, без кусочков кожицы в виде кубиков с гранями не более 20мм, кружочков толщиной не более 10мм или в виде брусочков не более 10x10мм длиной не менее 30мм не более 10% по массе	Соответствует	Соответствует
Цвет	Цвет белый с различными оттенками, свойственными свежему картофелю	Соответствует	Соответствует
Вкус и запах	Свойственный свежему картофелю и после термической обработки, без посторонних привкуса и запаха	Соответствует	Соответствует
Консистенция	Слегка размягченная, близкая к консистенции свежих овощей, сохранивших свою форму	Соответствует	Соответствует

Таблица 2

Физико-химические показатели картофеля быстрозамороженного

Наименование показателя	Норматив	Партия № 1 брусок	Партия № 2 слайс
Минеральных примесей, не более	0,06 %	-	-
Примеси растительного происхождения, не более	0,02 %	-	-
Температура готового продукта, °С	Не выше минус 18°С	Минус 18°С	Минус 18°С
Посторонние примеси	Не допускается	-	-

Таблица 3

Микробиологические показатели и показатели безопасности

Название показателя	Норматив	Партия № 1 брусок	Партия № 2 слайс
Кадмий	Не более 0,03 мг/кг	Менее 0,01	
Мышьяк	Не более 0,02 мг/кг	Менее 0,025	
Ртуть	Не более 0,02 мг/кг	Менее 0,03	
Свинец	Не более 0,5 мг/кг	Менее 0,01	
Стронций-90	Не более 40	Менее 3,89	
Цезий-137	Не более 80	Менее 3	
Listeria monocytogenes	Не допускается, в 25г	Не обнаружено в 25г	Не обнаружено в 25г
БГКП	Не допускаются, в 0,01г	Не обнаружено 0,01	Не обнаружено в 0,01
Бактерии рода сальмонелла	Не допускается в 25г	Не обнаружено в 25г	Не обнаружено в 25г
Дрожжи, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^3$	Менее $1 \cdot 10^1$	Менее $1 \cdot 10^1$
КМАФАиМ, КОЕ/г	Не более $5 \cdot 10^4$	Менее $1 \cdot 10^2$	Менее $1 \cdot 10^2$
Нитраты	Не более 250	126	36

После лабораторных испытаний составляется протокол испытаний, на основании которого оформляются декларации соответствия и удостоверение качества. На основании этих исследований следует, что продукция партии №1 и партии №2 полностью соответствует нормам Технического Регламента Таможенного Союза 021-2011.

В результате проведения опыта произведём следующий расчет:

Партия № 1. Закупили крупный картофель по цене 25 руб. * 18000 кг = 450 000 руб. Переработали эту партию сырья с выходом 54% (9720 кг готовой продукции) за 18 часов. Производительность была 540 кг/час. Воды было потрачено $72 \text{ м}^3 * 34 = 2400$ руб. Э/э $7200 \text{ кВт} * 6,7$ руб. = 48 240 руб. Зарплата рабочим составила 11 чел. * 160 руб./час * 18 часов = 31 680 руб. Зарплата оператора линии составила 1 чел. * 255 руб./час * 18 = 4590 руб. Упаковка (коробка + п/э вкладыш) 972 шт. * 30 руб. = 29 160 руб. Вывоз отходов составляет 1,90 руб./кг готовой продукции. Итого: себестоимость 1 кг готовой продукции составила 60,14 руб.

Партия № 2. На покупку мелкого картофеля мы потратили 306 000 руб. (18 000 кг * 17 руб. = 306 000 руб.). партию № 2 переработали с выходом 60% (10 800 кг готовой продукции)

тоже за 18 часов. Производительность 600 кг/час. Затраты на воду составили 2398 руб. ($72 \text{ м}^3 * 34 \text{ руб.} = 2398 \text{ руб.}$). Э/э составила 48 240 руб. ($7200 \text{ кВт} * 6,7 \text{ руб.} = 48 240 \text{ руб.}$). Зарплата рабочим составила 11 чел. * 160 руб./час. = 31680 руб. Зарплата оператора линии 1 чел. * 255 руб./час. = 4 590 руб. Упаковка (коробка + вкладыш) 1350 шт. * 30 руб. = 40 500 руб. Вывоз отходов – 1,9 руб./кг готовой продукции. Итого: себестоимость готовой продукции составила 42,03 руб./кг.

В результате проведенного сравнительного анализа можно сделать вывод, что при использовании крупного картофеля, купленного за 25 руб. выход готовой продукции на 6% ниже, чем мелкого картофеля по цене 17 руб. При этом цена закупа сырья товарного картофеля на 32% выше, чем мелкого. Обе партии перерабатывали в одинаковых условиях при одинаковых расходах и за одно и то же время. При этом производительность линии при изготовлении слайса была выше на 10% выше. Себестоимость слайса на 30% ниже, чем у кубика за счет того, что мелкий картофель имел более ровную поверхность и на абразивной чистке снимался более тонкий слой, чем на крупном картофеле. При нарезке кубиком гораздо больше формируется отхода из мелких частиц, которых по ГОСТ должно быть не более 10%. Имея возможность закупа мелкого картофеля нужно обязательно использовать эту возможность, так как производство будет иметь более высокую рентабельность, что улучшит финансовую часть предприятия.

Выводы

1. Технологический процесс производства полуфабриката «картофель бланшированный быстрозамороженный» в ООО «Производство» полностью происходит в соответствии с нормативной документацией.

2. Безопасность полуфабриката «картофель бланшированный быстрозамороженный» соответствует всем требованиям качества, предъявляемым ГОСТ Р 54683-2011 «Овощи быстрозамороженные и их смеси» и соответствует безопасности ТР ТС 021-2011.

3. В производстве относительно высокий уровень механизации, что позволяет ускорить процессы производства, увеличивая объемы выпускаемой продукции. С каждым годом производство совершенствуется, благодаря закупке нового оборудования, который помогает частично заменить ручной труд.

4. Каждый год предприятие расширяет спектр выпускаемой продукции, благодаря созданию новых комбинаций замораживаемых смесей, а так же переработке новых видов продукции растениеводства.

5. За последний год рентабельность предприятия выросла на 15%, что говорит о том, что предприятие с каждым годом все лучше увеличивает ассортимент производимой продукции.

6. Уровень продаж повысился на 60%, что говорит о заинтересованности потребителя в товаре. Значит, покупатель находит замороженный полуфабрикат удобным и выгодным приобретением.

7. Расходы ООО «Производство» повысились почти на 33%, что говорит о совершенствовании производства: закупка нового оборудования, увеличение количества рабочих и их условий труда. В 2019 году на производстве была внедрена система ХАССП. В январе 2022 года производство было сертифицировано по системе менеджмента безопасности пищевой продукции в соответствии требованиям ГОСТ Р ИСО 22000-2019

Библиографический список

1. *Callens A.* Frosten mit Stickstoff // *Lebensmitteltechnik*. 2008. № 1- 2. S. 48-49.
2. *Hasselberg K., Herppich W. B.* Ozontes Wasser zur Qualitätssicherung bei Waschlöhren // *Landtechnik*. 2005. № 6. S. 350-351.
3. Improving packaged food quality and safety. Part 2: Nanocomposites = Улучшение качества и безопасности упаковочных продуктов. Ч. 2. Нано-соединения / J.M. Lagaron [et al] // *Food Additives and Comtaminants*. 2005. Vol. 22. № 10. P. 994-998.
4. *Стрингер М., Денис К.* (ред.) Охлажденные и замороженные продукты: пер.с англ./ Под науч. Ред. Уваровой. СПб.: Профессия, 2004. 496 с.
5. Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н. М. Личко. М.: Колос, 2000. 552с.
6. Хранение картофеля, овощей и плодов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://studopedia.ru/1_80132_osobennosti-himicheskogo-sostava-kartofelya-ovoshchey-i-plodov.html.
7. Хранения продукции растениеводства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://allrefs.net/c46/3v2tq/>.
8. *Шевченко В. А., Фирсов И. П., Соловьев А. М., Гаспарян И. Н.* Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / под ред. проф. И. П. Фирсова. СПб.: Лань, 2014. 400 с.