

предварительной подготовки закваски на кефирных грибах, время скашивания его меньше по сравнению с традиционным напитком.

Приготовление экстракта проводили следующим образом. Корни одуванчика смешивали с дистиллированной водой и нагревали до температуры кипения, затем охлаждали и фильтровали. Полученный растительный экстракт использовали при получении кефирного продукта. Заквашивание осуществляли закваской прямого внесения.

В ходе проведения эксперимента исследована динамика кислотообразования нормализованных смесей с экстрактом при сквашивании. Установлена рациональная температура сквашивания. В результате изучения физико-химических, реологических и органолептических показателей подобрана оптимальная доза внесения экстракта. Установлено, что она не должна превышать 7 % от массы нормализованной смеси. Внесение большего количества экстракта вызывает появления вкуса и запаха, не свойственного продукту данной ассортиментной группы. На основе полученных данных оптимизирована рецептура кефирного продукта и разработана технология его получения.

Список использованной литературы

1. Долматова О.И., Дошина А.В., Печенкина И.Н., Выклинец Л.В. Современные технологии кисломолочного продукта со вкусовыми компонентами // Пищевая промышленность. – 2019. – № 4. – С. 38–39.
2. Демина Е.Н. Использование растительного сырья в рецептуре низкокалорийных молочных десертов // Продукты питания. Новые технологии. – 2022. – С. 140–165.
3. Каледина М.В., Попенко В.П. Возможность использования растительных экстрактов в молочной промышленности // Пища. Экология. Качество. – 2019. – С. 342–345.
4. Абиласан А.О., Смагулова М.Е. Разработка технологии и рецептуры кисломолочного напитка с добавлением растительного экстракта // Технологии и продукты здорового питания. – 2021. – С. 12–17.
5. Долматова О.И., Пожидаева Е.А., Гребенкина А.Г. Использование экстракта дикорастущих трав при производстве кисломолочного напитка // Пищевая промышленность. – 2017. – № 12. – С. 26–28.

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

ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ КАРТОФЕЛЯ К ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ

В настоящее время высказывается мнение о том, что рентабельность картофелеводства в России существенно зависит от перерабатывающей отрасли (картофелепереработки) [1].

Несмотря на пристальное внимание к картофелепереработки [2–6], были совершенно упущены технологии подготовки картофеля к глубокой переработки.

Цель – рассмотрение технологий подготовки картофеля к глубокой переработке.

Результаты исследований. Общая характеристика продукта. Картофель сырой очищенный сульфитированный – (полуфабрикат), получаемый из свежего очищенного картофеля, обработанного водным раствором бисульфита натрия с целью предотвращения потемнения его на воздухе, предназначен для приготовления различных блюд в сети общественного питания и реализации в розничной торговле.

Сырье и материалы. Для производства картофеля сырого очищенного сульфитированного (полуфабриката) используют следующее сырье и материалы: картофель свежий для переработки на продукты питания по ГОСТ 7176; пиросульфит натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) технический по ГОСТ 11683; натрия бисульфит (NaHSO_3) технический (водный раствор) по ГОСТ 902; воду (H_2O) питьевую по ГОСТ 32220.

Технологический процесс. На рис. 1 показана технологическая процессуальная схема производства картофеля сырого очищенного сульфитированного – полуфабриката, на рис. 2 – комплекс производства сульфитированного картофеля [7, 8].

Подача картофеля в цех. Картофель из овощехранилища подают в цех гидротранспортером или другими видами транспорта.

При подаче картофеля в цех без применения гидротранспортировки необходимо осуществлять сухую очистку клубней от соломы, песка, остатков ботвы и др.

Калибровка. Картофель калибруют на барабанных машинах типа Ш12-КК1-Ф, КУ-500 и др. или других калибровочных машинах на две фракции по наибольшему поперечному диаметру: стандартные клубни – более 30 мм, нестандартные – менее 30 мм. Стандартные клубни поступают на очистку, нестандартные – используют для производства крахмала или на кормовые цели.

Калибровку клубней картофеля целесообразно осуществлять перед подачей сырья в цех.

Мойка. Картофель моют проточной водой в барабанных моечных машинах типа Ш12-КП2-Л/1, Ш12-КП2-Л/2, КМ-1, А9-КЛШ/1 и др., элеваторных, вентиляторных, вибромоечных и др. при давлении воды 198–294 кПа (2,0–3,0 атм.). Расход воды до 1 м³/т картофеля. Для повышения качества мойки рекомендуется устанавливать последовательно две моечные машины.

В целях сокращения расхода воды и продолжительности мойки сильно загрязненного картофеля его предварительно замачивают на 2–3 часа, при соотношении воды и картофеля не менее 1:1.

Качество отмытки клубней картофеля определяют внешним осмотром – вся поверхность клубней (включая и впадины глазков) должна быть очищена от остатков земли.



Рисунок 1. Технологическая (процессуальная) схема производства картофеля сырого очищенного сульфитированного – полуфабриката

Инспекция. После мойки клубни картофеля инспектируют на ленточных, роликовых или других конвейерах с целью удаления позеленевших, подгнивших и механически поврежденных клубней.

Отбракованные в процессе инспекции механически поврежденные клубни используют для производства крахмала, на кормовые или технические цели.

Очистка. Очистку картофеля осуществляют механическим или паровым способом.

Механическую очистку клубней картофеля производят в абразивных картофелечистках типа Ш12-К02-У-1, КНА-600М, МОК-250 и др. при подаче в них питьевой воды.

Продолжительность обработки клубней составляет 1–5 мин.

Отходы, полученные при механической очистке картофеля, используют для производства крахмала, на кормовые или технические цели.

Паровую очистку клубней картофеля производят в паровых аппаратах типа А9-КЧЯ, А9-КЛШ/30, А-1 или др. путем обработки паром при избыточном давлении 0,2–0,8 мПа в течение 30–90 с с последующим удалением кожуры в моечно-очистительных машинах типа Ш12-КПЛ/3, КМ-1 и др., в которых используют питьевую воду.

Отходы, полученные при паровой очистке картофеля, используют на кормовые цели.

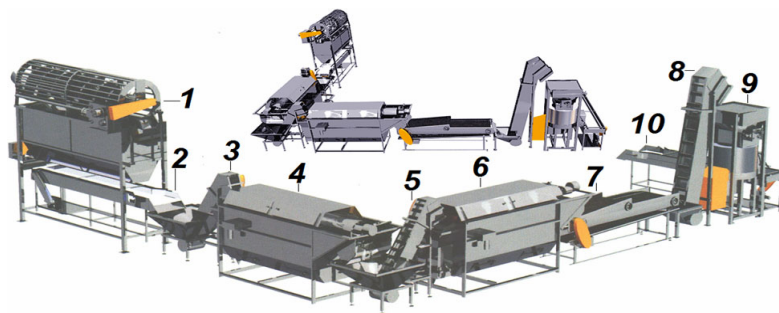


Рисунок 2. Комплекс подготовки, очистки и сульфитации картофеля

1 – калибровочная машина, 2 – подающий ленточный конвейер, 3 – конвейер питатель, 4 – моечная машина с камнеотборником, 5 – конвейер питатель, 6 – моечная машина, 7 – конвейер инспекционный, 8 – конвейер типа «Гусиная шея», 9 – машина очистительная абразивная, 10 – конвейер инспекционный

Дочистка. Дочистку клубней картофеля производят вручную коренчатыми или желобковыми ножами типа КЙД-24 и др. на инспекционном конвейере типа Ш12-КИК-4 или конвейерах других типов, удаляя остатки кожицы, глазков, темные пятна и другие дефекты.

Очищенный картофель без сульфитации не должен храниться более 15 мин.

Отходы, полученные после дочистки, используют для производства крахмала, кормовых или технических целей.

Сульфитация. С целью предохранения сырого очищенного картофеля от потемнения на воздухе, его выдерживают в водном растворе бисульфита либо пиросульфита натрия в течение 2–5 минут.

Сульфитацию клубней картофеля осуществляют в ваннах типа Ш12-КЕЛ/7, РЖ, на конвейере Ш12-КС2-Х/8-10 с ванной или др.

Для сульфитации применяют раствор бисульфита либо пиросульфита натрия концентрацией от 0,26 до 0,5 % для картофеля, очищенного паровым способом, и от 0,5 до 1 % для картофеля, очищенного механическим способом (в пересчете на сернистый ангидрид).

Рабочий раствор бисульфита либо пиросульфита натрия используют многократно до тех пор, пока его концентрация не снизится до 0,25X в первом и 0,5 % во втором случаях, после чего раствор снова доводят до первоначальной концентрации. Через 7–10 дней сульфитирующий раствор заменяют новым.

После сульфитации клубни картофеля подают на устройство типа Ш12-КСХ/7-2 для удаления влаги.

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

Заключение. Технологий подготовки картофеля к глубокой переработке состоит из следующих последовательно осуществляемых технологических этапов: подача картофеля в цех (производство), калибровка, мойка, инспекция, очистка, дочистка, сульфитация, упаковка, маркировка, транспортирование потребителю или на склад готовой продукции для хранения. Данная технология может быть очень востребованной для внедрения на картофелеперерабатывающих предприятиях Российской Федерации.

Список использованной литературы

1. Информационный ресурс Интернет: АГРОХХИ агропромышленный портал. Людмила Старостина. Переработка спасёт картофелеводство: <https://www.agroxxi.ru/stati/pererabotka-spaset-kartofelevodstvo.html>. – Дата последнего входа 14.11.2020 г.

2. Информационный ресурс Интернет: Наталья Попова. Переработка картофеля. Продовольственный бизнес. №7, 2002 г.: https://www.equipnet.ru/articles/tech/tech_106.html. – Дата последнего входа 14.11.2020 г.

3. Информационный ресурс Интернет: Переработка картофеля: продукты, рынки сбыта, перспективы. FruitNews.Ru, 10 августа 2017: <https://yandex.by/turbo/fruitnews.ru/s/point-of-view/48568-pererabotka-kartofelya-produkty-rynki-sbyta-perspektivy.html>. – Дата последнего входа 14.11.2020 г.

4. Информационный ресурс Интернет: MINING24.RU Промышленность России и СНГ. Картошка по-русски: съест нельзя переработать (ginnala Асанова Евгения): <http://mining24.ru/farming/kartoshka-po-russki/>. – Дата последнего входа 14.11.2020 г.

5. Лукин, Н.Д. Состояние и перспективы развития переработки картофеля на крахмал / Н.Д. Лукин, А.А. Дегтярев, А.А. Плотников, М.Л. Соколова, Е.О. Голионко // Пищевая промышленность. – 2018. – №12. – С. 24–28.

6. Калашников, Г.В. Безотходная технология производства сухого картофельного порока / Г.В. Калашников, Д.В. Назаретян // Вестник ВГУИТ. – 2015. – №3. – С. 50–54.

7. 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.

8. 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.

УДК 637.531.45

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

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В ЭМУЛЬСИТАТОРЕ

При скользящем резании сопротивление перерезанию волокон и стенок клеток продукта уменьшается с возрастанием угла скольжения или, что то же самое, – с увеличением коэффициента скольжения и длины режущей кромки лезвия [1].

Рассмотрим сечение пера ножа (рисунок 1) и силы, действующие в момент измельчения на его режущие кромки.

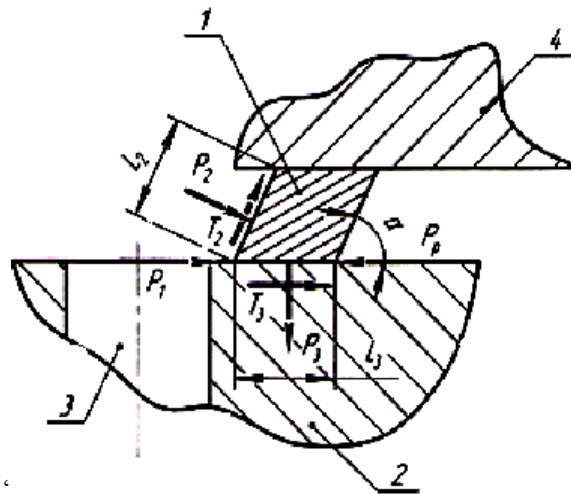


Рисунок 1. Схема сил, действующих на режущую кромку ножа при измельчении:

P_1 – сила сопротивления измельчению, Н; P_2 – сила сопротивления проникновению в продукт лезвия ножа, Н; P_3 – сила проталкивания продукта, создаваемая гранью ножа, Н; L_2 и L_3 – длины граней лезвия, м; P_p – нормальная составляющая к общей силе резания; α – угол заточки, рад; T_2 и T_3 – силы трения на гранях ножа, Н; l – режущая кромка; 2 – ножевая решетка; 3 – отверстия перфорации; 4 – вращающийся нож

Силы трения приложенные к режущему инструменту, при скользящем резании направлены в сторону, обратную направлению относительного движения ножа. Активную силу, приложенную к ножу и вызывающую перечисленные реакции, обозначим P_p . Считая движения ножа установившимся, можем применить к нему уравнения статики. Будем считать силу P_3 известной, зависящей от скорости вращения и геометрии ножа.

Проектируя все силы на направление опорной грани ножа, получим:

$$P_p - P_1 - P_2 \sin \alpha - T_2 \cos \alpha - T_3 = 0; \quad (1)$$

где α – угол заточки лезвия ножа.