

ШУЛЬГА О.С., аспірант, КОВБАСА В.М., д-р техн. наук, професор

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ПЕТРОВА Ж.О. канд. техн. наук, старший наук. співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

ЕКСТРУЗІЙНІ КАРТОПЛЕПРОДУКТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЯБЛУЧНОГО ТА БУРЯКОВОГО ПОРОШКІВ

У статті наведені результати досліджень щодо впливу яблучного та бурякового порошоків на органолептичні та деякі фізико-хімічні показники (масова частка вологи екструдатів, коефіцієнт спучування, міцність, ступінь набухання, водопоглинальна здатність, кількість водорозчинних речовин) екструзійних картоплепродуктів. Наводиться визначений хімічний склад основної та додаткової сировини, що використовується при виробництві екструзійних картоплепродуктів. Наведено доцільність використання бурякового та яблучного порошоків. Експериментально установлені оптимальні значення дозування кожного з порошоків. Відмічено позитивний вплив яблучного та бурякового порошоків на якість екструдатів, а також їх споживацькі властивості.

Ключові слова: сухе картопляне пюре, яблучний та буряковий порошки, екструзія, екструзійні картоплепродукти, крохмаль, пектинові речовини, білок.

The summary. In article results of researches of influence apple and beet powders on colour, taste, a smell, a consistence and some physical and chemical indicators (a moisture mass fraction of moisture of ready products, factor of extrusion, a fortress, swelling degree, water absorbing ability, quantity of water-soluble substances) of extrusion potato products are resulted. To be resulted definitions a chemical compound of

the basic and additional raw materials which is used in manufacture of extrusion potato products. The expediency of use beet and apple powders is resulted. Optimum values of a dosage of each of kinds of powders are experimentally established. Positive influence apple and beet powders on quality of ready products, and also their consumer properties are noted.

Keywords: dry mashed potatoes, apple and beet powders, extrude, ekstruziyni kartopleprodukti, starch, pectin matters, albumen.

Екструзія в'язких матеріалів як спосіб їх обробки існує вже біля 150 років. На сьогодні екструдування широко застосовується в макаронній, харчокоңцентратній, хлібопекарській, кондитерській, м'ясній та інших галузях промисловості. Проте і досі екструзійні картоплепродукти не виробляються в Україні. Тому розробка технологій отримання картоплепродуктів способом екструзії є доцільною. Нині картоплепродукти, зокрема, чіпси користуються широкою

Таблиця 1

Хімічний склад основної та додаткової сировини (у %)

Вид сировини	Вода	Азотвмісні речовини	Жир	Відновлюючі вуглеводи	Крохмаль	Пектинові речовини	Клітковина	Зола
Сухе картопляне пюре	12,0	6,1	0,2	3,1	67,7	2,1	4,7	3,7
Буяковий порошок	12,0	7,5	-	60,5	-	4,2	8,1	6,8
Яблучний порошок	9,0	1,9	-	63,8	-	13,8	8,8	1,2

популярністю у споживачів. Проте вже давно встановлено, що умови виготовлення обсмажених картоплепродуктів сприяють можливому утворенню шкідливих речовин (зокрема, акриламід). Процес екструзії проходить при значно нижчій температурі, а також не передбачає використання жирів, тому розроблені нами екструзійні картоплепродукти [1, 2], які нами розробляються, не містять шкідливих речовин.

людини [4]. Крім того, буяковий порошок містить барвник, основною складовою якого є бетанін, що відіграє роль біологічного каталізатора [5]. Також до складу буякового порошку входять органічні кислоти, клітковина, мікро- та макроелементи (залізо, марганець та ін) [6].

Яблучний порошок, як додаткова сировина, був

Таблиця 2

Вплив дозування порошоків на органолептичні показники якості екструдату

Дозування яблучного порошку, %	Органолептичні показники		
	Колір	Смак та аромат	Консистенція
5% яблучного порошку	Жовтий	Додавання порошку не впливає на смакові якості продукту	Трохи твердувата, хрумка, крихка
5% буякового порошку	Жовтий з ледь помітним рожевим відтінком	Притаманий картоплі з ледь відчутним, але не буяковим присмним присмаком та запахом	М'яка, хрумка, крихка
10% яблучного порошку	Жовтий	Додавання порошку ледь відчутне на смак та запах продукту	М'яка, хрумка, крихка
10% буякового порошку	Світло-рожевий	Притаманий картоплі з ледь відчутним буяковим присмаком та запахом	М'яка, хрумка, крихка
15% яблучного порошку	Жовтий з оранжевим відтінком	Продукт має присмний смак та запах	М'яка, хрумка, крихка
15% буякового порошку	Рожевий	Притаманий картоплі з відчутним буяковим присмаком та запахом	М'яка, хрумка, крихка
20% яблучного порошку	Світло-коричневий	Продукт має присмний яблучний присмак та запах	Дуже м'яка, хрумка, крихка
20% буякового порошку	Темно-рожевий	З'являється присмак та запах буяку	Дуже м'яка, хрумка, крихка
25% яблучного порошку	Коричневий	З'являється характерний присмак та запах яблук	Дуже м'яка, хрумка, дуже крихка
25% буякового порошку	Темно-рожевий	З'являється характерний присмак та запах буяку	Дуже м'яка, хрумка, дуже крихка

Оскільки процес екструзії передбачає вміст вологи в сировині не більше 30% [3], то застосування сирих фруктів або овочів для екструдування не є можливим, оскільки масова частка вологи в них, як правило, більше 75%, тому доцільним є використання різних видів порошоків.

Слід також зазначити, що всі овочі та фрукти не

обраний з тих міркувань, що до його складу входять пектинові речовини, крім того, яблучний порошок містить органічні кислоти, клітковину, мікро- та макроелементи.

Екструдування проводилося на кафедрі технології зберігання та переробки зерна Національного університету харчових технологій. Хімічний склад,

Таблиця 3

Вплив дозування порошоків на деякі фізико-хімічні показники якості екструдату

Вид екструдату	Масова частка вологи екструдатів, %	Коефіцієнт спучування	Міцність, N	Ступінь набухання, мл/г	Водопоглинальна здатність, г води/г сухого продукту	Кількість водорозчинних речовин, % до СР
Екструдат сухого картопляного пюре	9,5	3,3	8,9	8,4	7,9	28,2
5% яблучного порошку	9,5	3,3	8,6	8,6	7,6	35,3
10% яблучного порошку	9,8	3,0	7,9	8,9	7,4	37,3
15% яблучного порошку	10,0	2,7	6,7	9,2	7,1	39,5
20% яблучного порошку	10,2	2,3	5,9	9,6	7,1	41,5
25% яблучного порошку	10,4	1,8	4,5	10,0	6,9	43,7
5% бурякового порошку	9,5	3,3	8,9	8,4	7,9	28,2
10% бурякового порошку	9,4	3,2	5,7	8,4	7,7	35,2
15% бурякового порошку	9,3	2,9	4,8	8,3	7,3	37,3
20% бурякового порошку	9,0	2,7	4,1	7,9	7,0	39,3
25% бурякового порошку	8,7	2,5	3,2	7,7	6,7	40,7

а також показники, що будуть наведені далі, визначали у лабораторіях кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів Національного університету харчових технологій.

Порошки додавалися у кількостях від 5 до 25%. Крок у 5% був вибраний довільно. Кінцеве значення кількості порошку було визначено органолептичними показниками отриманих продуктів. Перед екструдуванням сухі компоненти ретельно перемішувалися. Потім суміш зволожували до вмісту вологи 16%.

Екструзійне оброблення досліджуваної сировини проводилося в лабораторних умовах кафедри технології зберігання та переробки зерна Національного університету харчових технологій. Для приготування екструдатів використувували одношнековий екструдер марки «ПЭК – 40х5В» з такими технологічними характеристиками: температура оброблення – 125...135 °С, навантаження на шнек – 3,5...4,5 А·10%, тиск – 7...8 МПа. Отримані продукти аналізувалися за органолептичними (таблиця 2) та фізико-хімічними показниками (таблиця 3). Для всіх зразків підтримувалися однакові параметри екструзії. З аналізу органолептичних показників випливає, що можна рекомендувати додавати яблучний порошок у кількості 20%, а буряковий – 10%. За фізико-хімічними показниками продукти досліджувалися за такими показниками: масова частка вологи, коефіцієнт спучування, міцність, ступінь набухання, водопоглинальна здатність. Результати досліджень наведені таблиці 3.

З таблиці 2 видно, що масова частка вологи екструдатів прямо пропорційна до вмісту яблучного порошку в екструдаті, тобто зі збільшенням дозування яблучного порошку масова частка вологи продукту збільшується. Таку закономірність можна пояснити хімічним складом яблучного порошку (таблиця 1), оскільки замінюючи частину пюре порошком, збільшується загальний вміст пектинових речовин у продукті, а як відомо [6], пектинові речовини добре утримують вологу, крім того, під час екструзії вони не зазнають суттєвих змін.

Щодо впливу бурякового порошку на кінцеву масову частку вологи в продукті, то масова частка вологи екструдатів обернено пропорційна до вмісту бурякового порошку в екструдаті. Це можна пояснити тим, що буряковий порошок

містить більше білків, які під час екструзії денатурують. Оскільки початкова масова частка вологи всіх зразків однакова, тому та частина вологи, яку не поглинули білки, утримується пектиновими речовинами у зразках з яблучним порошком. Як відомо [7]:

- пектинові речовини стійкі до дії високої температури і тому утримують вологу після процесу екструзії, що і підтверджується експериментальними даними;
- коефіцієнт спучування зменшується в залежності від кількості доданого порошку (яблучного або бурякового). При збільшенні дозування порошку коефіцієнт спучування зменшується, тому що в порошках відсутній крохмаль (таблиця 1);
- міцність екструдатів зменшується в залежності від кількості доданого порошку (яблучного або бурякового). При збільшенні дозування порошку міцність зменшується, оскільки згідно хімічному складу (таблиця 1) до складу порошків не входить крохмаль;
- ступінь набухання збільшується в залежності від кількості доданого яблучного порошку, оскільки згідно хімічному складу (таблиця 1) яблучний порошок містить 13,8% пектинових речовин, які стійкі за умов екструзії і тому не втрачають здатності до набухання. При додаванні бурякового порошку ступінь набухання зменшується в залежності від кількості доданого бурякового порошку, тому що згідно хімічному складу (таблиця 1) буряковий порошок містить білок, який і набухає, а оскільки під час екструзії білок денатурує, тому і здатність набухати екструдату зменшується;
- водопоглинальна здатність зменшується в залежності від кількості доданого порошку, оскільки зі збільшенням дозування порошку зальний вміст крохмалю у продукті зменшується (таблиця 1);
- кількість водорозчинних речовин у продуктах збільшується зі збільшенням дозування порошку (яблучного або бурякового), оскільки порошки містять значну кількість моно- та дисахаридів (таблиця 1). З аналізу фізико-хімічних показників випливає, що можна рекомендувати додавати яблучний порошок у кількості 20%, оскільки при рекомендованих 25% за органолептичними показниками, коефіцієнт

спучування значно зменшується, що погіршує зовнішній вигляд продукту, знижуючи споживацькі властивості продукту. Буяковий порошок можна рекомендувати додавати у кількості 15%, оскільки при подальшому збільшенні дозування буякового порошку коефіцієнт спучування значно погіршується. Але враховуючи і результати органолептичних досліджень (таблиця 2), рекомендоване дозування складає 10%.

Висновки. Застосування порошоків є доцільним та необхідним у виробництві екструзійних картоплепродуктів. Визначена кількість порошку (20% для яблучного та 10% для буякового) позитивно впливає на колір, смак, запах та консистенцію продукту. Крім цього, додавання порошоків дозволяє підвищити вміст харчових волокон та мінеральних речовин.

Поступила 03.2009



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шульга О.С., Ковбаса В.М. Дослідження можливості одержання продуктів екструзії на основі сухого картопляного пюре // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2007. – №22. – С. 14-17.
2. Шульга О.С., Шаран А.В., Ковбаса В.М. Сухе знежирене молоко як білковий збагачувач екструзійних картоплепродуктів // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 10. – С. 12 – 13.
3. Экструзия в пищевой технологии / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
4. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочетова А.А., Колпакова В.В., Витол И.С., Кобелева И.Б.. – С.-Петербург: ГИОРД, 2003. – 632 с.
5. Неницеску К.Д. Органическая химия: Пер. с румынского – М.: Иностранной литературы, 1963. – Т. 2. – 1047 с.
6. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236с.
7. Химия углеводов. Кочетков Н.К., Бочков А.Ф., Дмитриев А.И., Усов А.И., Чижов О.С., Шибаев В.Н. / М.: «Химия», 1967. – 671 с.
8. Махинько Л.В. Удосконалення технології продуктів високотемпературної коекструзії підвищеної харчової цінності: Дис.... канд. техн. наук: 05.18.01. – К., 2007. – 163 с.