

УДК 664.87

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБСМАЖУВАННЯ КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ

О.А. Коваленко, аспірант, E-mail: alenkala@ukr.net

В.М. Ковбаса, доктор технічних наук, професор*

Б.В. Гребень, студент*

В.Ю. Нагорний, студент*

*Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська 68, м. Київ, Україна, 01601

Т.М. Купріянова, кандидат сільськогосподарських наук**

**Інститут картоплярства Національної академії аграрних наук України
вул. Чкалова 22, смт Немішаєве, Бородянський р-н, Київська обл., 07853

Анотація. У роботі встановлено вплив температурного режиму обсмаження картопляних чіпсів, а також вплив питомої поверхні (форми та розміру) скибочок картоплі на вміст жиру в картопляних чіпсах. Необхідну якість готового продукту можна досягти при обсмаженні картопляних слайсів з питомою поверхнею 10,7 – 14,0 см². Встановлено, що температура обсмаження впливає на масову частку жиру в чіпсах: з підвищенням температури масова частка жиру зменшується. Взавши до уваги, що при 140 °С обсмажування готові картопляні чіпси недосмажені, а при 170 °С мають тверду консистенцію та підгорілу поверхню по краях, рекомендованою температурою обсмаження є 160 °С, оскільки картопляні чіпси, обсмажені за такої температури, мають світло-золотистий колір, хрустку консистенцію та властивий даному продукту смак і запах.

Ключові слова: чіпси, картопля, питома поверхня, вміст жиру, температура обсмаження.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЖАРИВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ

Е.А. Коваленко, аспирант, E-mail: alenkala@ukr.net

В.Н. Ковбаса, доктор технических наук, профессор*

Б.В. Гребень, студент*

В.Ю. Нагорный, студент*

*Кафедра технологии хлебопекарных и кондитерских изделий

Национальный университет пищевых технологий, ул. Владимирская 68, г. Киев, Украина., 01601

Т.Н. Куприянова, кандидат сельскохозяйственных наук**

**Институт картофелеводства Национальной академии аграрных наук Украины
ул. Чкалова 22, пгт Немешаево, Бородянский р-н, Киевская обл., 07853

Аннотация. В работе установлено влияние температурного режима обжарки картофельных чипсов, а также влияние удельной поверхности (формы и размера) ломтиков картофеля на содержание жира в картофельных чипсах. Необходимое качество готового продукта можно достичь при обжарке картофельных слайсов с удельной поверхностью 10,7 – 14,0 см². Установлено, что температура обжарки влияет на массовую долю жира в чипсах: с повышением температуры массовая доля жира уменьшается. Приняв во внимание, что при 140 °С обжарки готовые картофельные чипсы недожаренные, а при 170 °С имеют твердую консистенцию и подгоревшую поверхность по краям, рекомендованной температурой обжарки является 160 °С, поскольку картофельные чипсы, обжаренные при такой температуре, имеют светло-золотистый цвет, хрустящую консистенцию и свойственные данному продукту вкус и запах.

Ключевые слова: чипсы, картофель, удельная поверхность, содержание жира, температура обжарки.



Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Вступ

Картопля символізує достаток, ситість, тепло і для населення слов'янських народів стала другим хлібом. У світі існує близько ста різноманітних страв з картоплі, до яких входять і картопляні чіпси, які є різновидом солоних снєків, що використовуються як перекуска між основними прийомами їжі. Тонкі і хрусткі картопляні чіпси в багатьох країнах вважаються однією з найпопулярніших закусок.

Постановка проблеми

Популярність картоплі у споживачів сприяла розширенню асортименту продуктів з неї та збіль-

шенню способів її переробки. Найпоширенішим продуктом з картоплі є картопляні чіпси зі свіжої картоплі. Зарубіжна практика з виробництва картоплепродуктів показала економічну доцільність переробки картоплі на картопляні чіпси.

При виробництві картопляних чіпсів, крім якості сировини, велику роль відіграє застосування фритюрного жиру, який впливає на якість продукту та процес виробництва.

Фритюрні жири найбільш дорогі продукти, що використовуються при виробництві картопляних чіпсів, тому вміст жиру має значення для собівартості та зовнішнього вигляду продукції, оскільки

ки зі збільшеною масовою часткою жиру картопляні чіпси злипаються та стають маслянистими.

Літературний огляд

За формою прийнято розрізняти натуральні картопляні чіпси та формовані. Їх головна відмінність полягає в тому, що натуральні картопляні чіпси виготовляються власне з картоплі. За різними даними середньостатистичний американець за рік вживає 5 – 10 кг картопляних чіпсів, українець – 0,5 кг, проте споживання українцями хрустких картопляних чіпсів збільшується вражаючими темпами.

На ринку України асортимент вітчизняного виробництва картоплепродуктів дуже вузький – чіпси натуральні з свіжої картоплі та формовані – з напівфабрикату сухого картопляного пюре, інші види картопляних продуктів завозяться з-за кордону [1,2].

В Україні є 7 – 8 підприємств невеликої потужності, що виробляють картопляні чіпси, але вони вагомого впливу не мають через малу потужність, а продукція, яку вони виробляють, майже не перетинає меж свого регіону. Чіпси, що виробляються на цих підприємствах, мають невисоку якість, бренди даної продукції не розкриті [1].

При переробці в чіпси картопля повинна бути рівною, круглої або кругло-овальної форми, без глибоких вічок, що необхідно для скорочення втрат при очищенні від шкірки. Оптимальний діаметр бульб для переробки на чіпси становить 40 – 60 мм, зі збільшенням розміру картоплі готові чіпси легко ламаються в упаковці [3,4,5]. Масова частка редуруючих цукрів в картоплі не повинна перевищувати в післязбиральний період 0,2 %, оскільки перевищення зазначеного значення призводить до потемніння пелюстків картоплі при термічній обробці [6].

Визначення параметрів виробництва картопляних чіпсів

Метою представленої роботи стало визначення впливу температури фритюру та питомої поверхні шматочків картоплі при обсмаженні картопляних чіпсів на якість готового продукту.

Таблиця 1 – Масова частка сухих речовин та крохмалю в різних сортах картоплі

Сорт картоплі	Масова частка сухих речовин,%	Масова частка крохмалю,%
Кіммерія	23,9	14-15
Фантазія	25,3	18-19
Левада	25,3	17-19

Картоплю нарізали на слайсері фірми «Bosch» на пелюстки з різними значеннями питомої поверхні. Досліджували впливу питомої поверхні (форми та розмірів) шматочків картоплі на органолептичні характеристики чіпсів після обсмажування (табл. 2).

Після обсмажування шматочків картоплі з різною питомою поверхнею від 20,7 до 8,7 см⁻¹ до

Об'єктами досліджень є картопляні чіпси які обсмажували в фритюрному жирі та визначали вміст масової частки жиру рефрактометричним методом. Сукупність отриманих результатів досліджень характеризували середнім арифметичним значенням, яке визначали з трьох паралельних дослідів при 3-кратному повторенні вимірювань.

Відсортовану нарізану на скибочки картоплю за допомогою душових пристроїв промивали для видалення з поверхні крохмалю та цукру, які з'являються в результаті порушення клітин під час різання картоплі. При недостатньому видаленні крохмалю з поверхні скибочок спостерігається їхнє злипання в процесі обсмажування, а також такі картопляні чіпси внаслідок клейстеризації крохмалю на поверхні не будуть хрусткими. Залишки вуглеводів на поверхні скибок картоплі будуть сприяти їхньому потемнінню при обсмаженні.

У попередніх дослідженнях [7,8] за морфологічними показниками та вмістом редуруючих цукрів при різних умовах зберігання картоплі (при температурі зберігання +2 – +4 та +2 – +4 з кондиціонуванням, тобто попереднім прогріванням картоплі протягом 14 діб при температурі (21±2) °С) встановлено, що найкращими сортами для виробництва якісних картопляних чіпсів є Кіммерія, Фантазія, Левада.

Відомо, що для отримання високого виходу продукту доцільно використовувати картоплю з масовою часткою сухих речовин 20 – 24 %, яка забезпечує більший вихід готової продукції та знижує вміст жиру в чіпсах. Масова частка крохмалю в бульбах картоплі залежить як від вмісту сухих речовин відповідних сортів, так і від кліматичних умов вегетаційного періоду. Визначено масову частку сухих речовин та крохмалю в картоплі (табл. 1).

Отже, за масовою часткою сухих речовин сорти картоплі Кіммерія, Фантазія та Левада є придатними для переробки на картопляні чіпси.

Для подальших досліджень, враховуючи морфологічні та фізико-хімічні показники, які визначали в попередніх дослідженнях [7,8], для виробництва картопляних чіпсів високої якості обрано сорт картоплі Кіммерія.

готового продукту високої якості за органолептичною оцінкою (за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, смаком та запахом) і тривалістю обсмажування було встановлено, що рекомендована питома поверхня повинна бути в межах від 10,7 до 14,0 см⁻¹. При питомій поверхні більше 14,0 см⁻¹ час обсмажування скорочується в 1,7 разів, але поверхня картоплі по краях підгоріла, консистенція

дуже крихка, має не апетитний вигляд. При питомій поверхні менше $10,7 \text{ см}^{-1}$ не забезпечується висока якість готового продукту, оскільки тривалість обсмажування збільшується в 1,25 разів та готові

до вживання картопляні чіпси мають м'яку недосмажену середину. Отримані дані корелюють з даними білоруських вчених [9,10].

Таблиця 2 – Органолептична оцінка чіпсів в залежності від розміру та питомої поверхні картопляних слайсів

Розмір та товщина шматочків картоплі для чіпсів, см	Питома поверхня, см^{-1}	Органолептична оцінка
5,5×0,10	20,7	Поверхня чіпсів крихка, підгорілі краї, на смак – підгорілі. Не апетитний вигляд.
5,5×0,15	14,0	Рівномірна світло-золотиста поверхня, повністю досмажена.
5,5×0,20	10,7	Рівномірна світло-золотиста поверхня, повністю досмажена.
5,5×0,25	8,7	Поверхня чіпсів м'яка, підгорілі краї, на смак – м'яка недосмажена середина. Не апетитний вигляд.

Температура фритюру, в якій обсмажують чіпси, впливає на тривалість обсмажування та вміст жиру в картопляних чіпсах. Нарізану картоплю у вигляді скибочок з питомою поверхнею $14,0 \text{ см}^{-1}$ та $10,7 \text{ см}^{-1}$ обсмажували у фритюрі при температурі від $140 \text{ }^\circ\text{C}$ до $170 \text{ }^\circ\text{C}$ та проводили органолептичну оцінку якості отриманих зразків [3]. При температурі $140 \text{ }^\circ\text{C}$ тривалість обсмажування триває 6,0 хвилин і в 2,5 рази перевищує тривалість обсмажування при $170 \text{ }^\circ\text{C}$ (2 хв 45 с). За органолептичною оцінкою якості при $140 \text{ }^\circ\text{C}$ картопляні чіпси були низької якості, з м'якою серединою, не хрумкими і повністю недосмажені, а при $170 \text{ }^\circ\text{C}$ скибочки мали непривабливий вигляд через підгорілу по краях, та в деяких місцях поверхню і на смак відчувалися підгорілими. При температурі $150 \text{ }^\circ\text{C}$ та

$160 \text{ }^\circ\text{C}$ тривалість обсмажування триває від 3,0 до 4,0 хв, поверхня має однорідний золотистий колір, хрумку розсипчасту консистенцію. Із проаналізованих даних видно, що якість готового продукту, яка б задовольнила споживача, забезпечується при обсмажуванні скибочок картоплі при температурі від $150 \text{ }^\circ\text{C}$ та $160 \text{ }^\circ\text{C}$.

Вміст жиру в картопляних чіпсах є одним з важливих показників, що регламентується «ДСТУ 4608:2006 Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги» і масова частка жиру повинна бути не більше ніж 42,0 %. Для досліджень використовували картопляні скибочки з питомою поверхнею $20,7 \text{ см}^{-1}$, $14,0 \text{ см}^{-1}$, $10,7 \text{ см}^{-1}$, $8,7 \text{ см}^{-1}$ та температурі обсмажування чіпсів у фритюрі від $140 \text{ }^\circ\text{C}$ до $170 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 1).

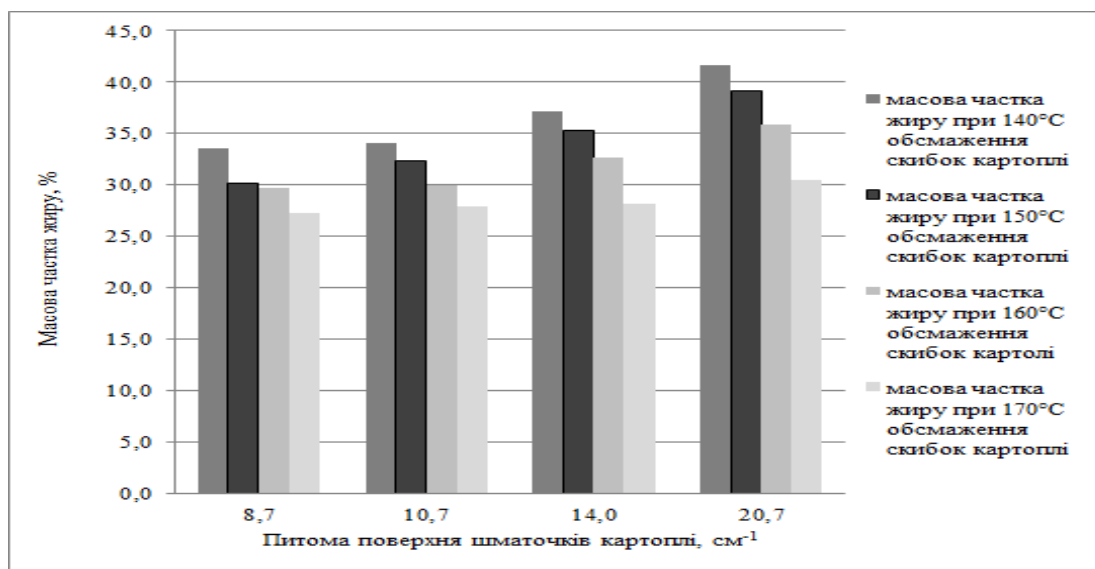


Рис. 1 Вплив температури обсмажування та питомої поверхні на вміст масової частки жиру в картопляних чіпсах

З рисунку 1 видно, що найбільший вміст жиру спостерігається при питомій поверхні $20,7 \text{ см}^{-1}$ при всіх температурних режимах, а найменше накопичення жиру при обсмажуванні від $140 \text{ }^\circ\text{C}$ до

$170 \text{ }^\circ\text{C}$ відбувається при питомій поверхні $8,7 \text{ см}^{-1}$. При значеннях питомих поверхонь $10,7 \text{ см}^{-1}$ і $14,0 \text{ см}^{-1}$ вміст жиру знаходиться в допустимих межах при всіх температурних режимах, тому беручи

до уваги раніше отримані дані, що при $8,7 \text{ см}^{-1}$ від 140°C до 170°C обсмажені картопляні чіпси мають м'яку, недосмажену середину, а при $20,7 \text{ см}^{-1}$ від 140°C до 170°C – мають непривабливий вигляд через підгорілі краї чіпсів, встановлено, що рекомендованою температурою обсмажування є 150°C – 160°C .

Висновки

Досліджено вплив питомої поверхні шматочків картоплі при обсмаженні картопляних чіпсів. Встановлено, що необхідну якість готового продукту можна досягти при обсмаженні з питомою поверхнею $10,7$ – $14,0 \text{ см}^{-1}$. При питомій поверхні більше $14,0 \text{ см}^{-1}$ відбувається дуже інтенсивне накопичен-

ня жиру в картопляних чіпсах, а при питомій поверхні менше $10,7 \text{ см}^{-1}$ обсмажений продукт має підгорілу поверхню по краях та необсмажену, м'яку середину.

Встановлено, що температура обсмаження впливає на кількість жиру в чіпсах. Із підвищенням температури кількість жиру зменшується. Взявши до уваги, що при 140°C обсмаження готові картопляні чіпси недосмажені, а при 170°C картопляні чіпси на смак мають тверду консистенцію та підгорілу поверхню по краях та в деяких місцях поверхні, рекомендованою температурою обсмаження є 160°C , оскільки картопляні чіпси мають світло-золотистий колір та хрустку консистенцію.

Список літератури:

1. Маленко, І.М. Сучасний стан і перспективи розвитку картоплепереробної галузі в Україні / І.М. Маленко, В.В. Дуда, І.М. Царенко. Картоплярство. – К., 1999. – Вип.29. – С. 27-35.
2. Кононученка, В.В. Картопля. Наукове видання / В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. – К., 2002. – Т.1.С. – 536
3. Маханов, Н.М. Производство картофелепродуктов: Справочник /Н.М. Маханов, А.М. Мазур, Р.Л. Ковганко и др. – М.: Агропромиздат, 1987. – 246 с.
4. Осанова, М.А. Сорты, пригодные к переработке на хрустящий картофель / М.А. Осанова, М.В. Земцова, И.И. Тимофеева / Картофель и овощи 2003. - №7. – С. 5.
5. Маленко, І.М. Дослідження сортів картоплі вітчизняної селекції на придатність для переробки на продукти харчування / Б. Путц, І.М. Маленко, М.І. Царенко, В.В. Дуда / Вісник аграрної науки, 1996. – № 2. – С. 72-75.
6. Банадысев, С.А. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля / С.А. Банадысев, А.М. Старовойтов, И.И. Колядко и др. – Минск., 2003. – 70 с.
7. Коваленко, Е.А. Исследования морфологических показателей разных сортов картофеля как сырья для производств / Е.А. Коваленко, В.Н. Ковбаса, А.Н. Батраченко, Т.Н. Куприянова / Техника и технология пищевых производств, тезисы докладов X международной научно-технической конференции. – Могилев.: 2015. – С. 42.
8. Коваленко, О. Зміна редукуючих цукрів картоплі при різних умовах її зберігання / О.Коваленко, В. Ковбаса, О. Батраченко, Т. Куприянова / Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. – К.: НУХТ, 2015. – С. 137
9. Мазур, А.М. Исследование оптимальных параметров процесса производства хрустящего картофеля /А.М. Мазур, Т.В. Прохорцева / Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2009. - №2. – С. 16-18.
10. Mazur, A. Scientific and practical basis of potato processing for food products / A. Mazur / Ukrainian Food Journal, 2013. Volume 2. Issue 4. p. 510-520

STUDYING OF POTATO CHIPS FRYING

E. Kovalenko, Postgraduate, *E-mail*: alenkala@ukr.net

V. Kovbasa, Doctor of Technical Sciences, Professor*

B. Hreben, Student*

V. Nahorni, Student*

*Department of Bakery and Confectionery Products Technology

National University of Food Technologies, 68 Volodymyrska Street, Kyiv city, Ukraine 01601

T. Kupriianova, Candidate of Agricultural Sciences**

**Institute of Potato-Growing of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

22 Chkalova Street, Nemishaieve town, Borodianskyi district, Kiev region

Abstract. Potato chips – is a variety of snacks, which has become popular in all segments of the population, especially among children and adolescents. One of the important indicators – the fat weight fraction, the value of which affects the shelf life and nutritional value, shall be controlled in the final product. The studies performed in the laboratory of the department of bakery and confectionery products technology have established the impact of temperature conditions of potato chips frying, and the impact of specific surface area (size and shape) of potato slices on the fat content in potato chips. The quality required of the finished product can be achieved by frying with a specific surface area of $10,7$ – $14,0 \text{ cm}^{-1}$. It has been found that frying temperature affects the fat weight fraction in chips: with the temperature growth, the fat weight fraction decreases. Taking into account that at 140°C of frying the finished potato chips are underdone, and at 170°C potato chips have a firm texture and burnt surface at the edges, the recommended frying temperature is 160°C as the potato chips fried at this temperature have light gold color, crunchy texture and the taste and smell which is characteristic for this product.

Keywords: chips, potato, specific surface, fat weight fraction, frying temperature.

References:

1. Malenko I, Duda V, Careno I. "The current state and prospects of the potato processing industry in Ukraine". Potato. Kyiv. 1999; 29: 27-35
2. Kononuchenka V. Potato. Scientific publications, Kyiv. 2002; 1: 536.
3. Mahanov N. Production kartofeleproduktov: Directory. Agropromizdat. Moscow. 1987; 246.
4. Osanova M, Zemtsova M, Timofeeva I. "Varieties suitable for processing on a crisp". Potatoes and vegetables. 2003; 7: 5.
5. Putz B, Mishchenko I, Careno M, Duda V., "Research potato varieties domestic breeding suitability for processing food". Bulletin of Agricultural Science. 1996; 2: 72-75
6. Banadysev S. Guidelines for specialized evaluation of potato varieties. Minsk. 2003;70.
7. Kovalenko E, Kovbasa V, Batrachenko A, Kupriyanova T. "Research morphological indicators of different varieties of potatoes as a raw material for production". Technique and technology of food production, abstracts the X International Scientific and Technical Conference, Mogilev. 2015; 42
8. Kovalenko E, Kovbasa V, Batrachenko A, Kupriyanova T., "Changing reducing sugars potato at different storage conditions". Scientific achievements of young people - solving the problems of human nutrition in the XXI century, NUFT, Kyiv. 2015; 2: 137
9. Mazur A, Prohortseva T. "Study of optimum parameters of the production process crisp". Storage and processing of agricultural. 2009; 2: 16-18
10. Mazur A. Scientific and practical basis of potato processing for food products. Ukrainian Food Journal. 2013; 2,4: 510-520

Отримано в редакцію 11.02.2016
Прийнято до друку 5.05.2016