

GASTRONOMIA PRODUKTÓW WĘGLOWODANOWYCH

ГАСТРОНОМІЯ ПРОДУКТІВ З ВУГЛЕВОДІВ

Uniwersytet Rzeszowski



Co-funded by
the European Union



InGups
INNOVATIVE EDUCATION

This work was co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
Innovation of the structure and content of study programs profiling food study fields with a view to digitizing teaching

Táto publikácia bola spolufinancovaná programom Európskej Únie Erasmus+
Inovácia štruktúry a obsahového zamerania študijných programov profilujúcich potravinárske študijné odbory s
ohľadom na digitalizáciu výučby

INGUPS | 2022-1-SK01-KA220-HED-000087766

GASTRONOMIA PRODUKTÓW WĘGLOWODANOWYCH

ГАСТРОНОМІЯ ПРОДУКТІВ З ВУГЛЕВОДІВ

Temat1 : Frytki jako przykład wyrobu smażonego na bazie ziemniaka - otrzymywanie i ocena jakości

Temat2: Chipsy jako wyroby smażone z ziemniaka - otrzymywanie i ocena jakości

Тема 1: Картопля фрі як приклад смаженого продукту на основі картоплі — виробництво та оцінка якості

Тема 2: Чипси як смажені вироби з картоплі — виробництво та оцінка якості

INSTRUKCJI DO ĆWICZEŃ DLA STUDENTA

Temat: Frytki jako przykład wyrobu smażonego na bazie ziemniaka - otrzymywanie i ocena jakości
Wstęp. Światowy przemysł ziemniaczany obejmuje dwa podstawowe działy jakimi są przetwórstwo ziemniaka do celów spożywczych oraz otrzymywanie skrobi i jej przetwórstwo (krochmalnictwo).

Produkcja artykułów spożywczych na bazie ziemniaków tzw. wyrobów uszlachetnionych, obejmuje takie grupy asortymentowe jak produkty suszone, czyli tzw. susze ziemniaczane, produkty smażone, produkty mrożone, konserwy ziemniaczane (Pałasiński, 2005). Smażone produkty ziemniaczane to głównie chipsy i frytki. Zalicza się tu też inne uzyskane na drodze smażenia w oleju kawałków ziemniaka czy ciasta ziemniaczanego. Frytki oraz chipsy należą do grupy produktów przekąskowych, szczególnie cenionych przez konsumentów za wyjątkowe cechy organoleptyczne. Sprzedawane są zazwyczaj w formie zamrożonej, pod postacią półksiężyców, ćwiartek oraz pasków (Tajner-Czopek, 2011, Tajner-Czopek i inni, 2021).

Frytki to usmażone w tłuszczu lub oleju roślinnym słupki ziemniaka o wymiarach na przekroju około 1 cm² i długości około 6-7 cm (Tajner-Czopek, 2011, Tajner-Czopek i inni, 2021). Ten produkt ziemniaczany podczas smażenia uzyskuje złocistą barwę, specyficzny smak i aromat oraz chrupkość zewnętrznej warstwy w wyniku odwodnienia powierzchni. Wymienione cechy organoleptyczne są tymi, na które zwraca uwagę konsument. Frytki z reguły są smażone w oleju do uzyskania charakterystycznej, złocistej barwy. Mogą być także częściowo usmażone, dalej zamrażane, a przed podaniem powinny być jeszcze dosmażone do uzyskania charakterystycznej barwy. Frytki podsmażone zawierają średnio 4% tłuszczu, a te usmażone i gotowe do spożycia około 7% tego składnika (Tajner-Czopek i inni, 2021). Generalnie wyróżnia się 3 rodzaje frytek. Pierwsze z nich są głęboko zamrożone, po całkowitym usmażeniu, a przed konsumpcją powinny być ogrzane. Drugi rodzaj frytek to te częściowo usmażone i głęboko zamrożone, a przed podaniem wymagają dosmażenia. Ostatni rodzaj frytek to frytki chłodzone, które z racji braku mrożenia mają krótki termin przydatności do spożycia, a przed podaniem także wymagają dosmażenia w oleju (Pałasiński, 2005). Najważniejszym w procesie technologicznym produkcji frytek jest dobór odpowiednich odmian ziemniaka, decydujących o jakości produktu finalnego, ale także parametry procesu technologicznego (Kita i inni, 2007). Do produkcji frytek stosowane są odmiany ziemniaków o typie konsumpcyjnym B do BC, czyli średniozwężłe do średnio mączystych (Zagórska, 2004). Odmiany powinny charakteryzować się dodatkowo następującymi cechami: bulw powinny mieć owalny lub podłużny kształt, powinny być wolne od uszkodzeń oraz mieć płytko osadzone oczka. Zawartość suchej masy powinna wynosić około 20-22 %, a najbardziej optymalna zawartość skrobi w ziemniakach powinna się wahać w zakresie 14-16%. Ważna jest zawartość cukrów redukujących około 0,5 % w świeżej masie (Pałasiński, 2005).

Etapy produkcji frytek ziemniaczanych to mycie i obieranie ziemniaków, krojenie ziemniaków w słupki, blanszowanie, osuszanie, smażenie, odsączanie produktu z nadmiaru tłuszczu po usmażeniu, chłodzenie/zamrażanie (Pałasiński, 2005, Tajner-Czopek i inni, 2021).

ІНСТРУКЦІЯ ДО ЗАВДАНЬ ДЛЯ СТУДЕНТА

Тема: Картопля фрі як приклад смаженого продукту на основі картоплі — виробництво та оцінка якості

Вступ. Світова картопляна промисловість складається з двох основних напрямків: переробка картоплі для харчових цілей та виробництво крохмалю і його переробка (крохмалепереробна галузь).

Виробництво продуктів харчування на основі картоплі, так званих "покращених продуктів", включає такі асортиментні групи, як сушені продукти, тобто так зване сухе картопляне пюре, смажені продукти, заморожені продукти та картопляні консерви (Pałasiński, 2005). Продукти зі смаженої картоплі — це, в основному, чіпси та картопля фрі. Сюди також відносяться інші продукти, отримані шляхом обсмажування шматочків картоплі або картопляного тіста в олії. Картопля фрі і картопляні чіпси належать до групи снекових продуктів, які особливо цінуються споживачами за їхні особливі органолептичні характеристики. Зазвичай вони продаються в замороженому вигляді, у формі півмісяців, четвертинок і смужок (Tajner-Czopek, 2011, Tajner-Czopek та інші, 2021).

Картопля фрі — це картопляні брусочки, обсмажені в жирі або рослинній олії, з розміром поперечного перерізу приблизно 1 см² і довжиною приблизно 6-7 см (Tajner-Czopek, 2011, Tajner-Czopek та інші, 2021). Під час смаження цей картопляний продукт набуває золотистого кольору, специфічного смаку та аромату, а також хрусткої скоринки внаслідок зневоднення поверхні. Згадані органолептичні характеристики є тими, на які звертає увагу споживач. Картоплю фрі, як правило, обсмажують в олії для отримання характерного золотистого кольору. Вона також можуть бути частково обсмажені, потім заморожені, а перед подачею на стіл їх слід додатково обсмажити, щоб отримати характерний колір. Картопля фрі підсмажена містить у середньому 4% жиру, тоді як обсмажена та готова до вживання містить приблизно 7% цього компонента (Tajner-Czopek та інші, 2021). Загалом розрізняють 3 види картоплі фрі. Перший — глибоко заморожений, повністю обсмажений, і його слід розігріти перед вживанням. Другий тип картоплі фрі — це частково обсмажена і глибоко заморожена картопля, яка потребує дообсмажування перед подачею. Останній тип картоплі фрі — це охолоджена картопля фрі, яка, оскільки вона не заморожена, має короткий термін зберігання, а перед подачею також вимагає дообсмаження в олії (Pałasiński, 2005). Найбільш важливим у технологічному процесі виробництва картоплі фрі є підбір відповідних сортів картоплі, які визначають не тільки якість кінцевого продукту, але й параметри технологічного процесу (Kita та інші, 2007). Для виробництва картоплі фрі використовуються сорти картоплі споживчого типу від B до BC, тобто від середнього до середньо-борошністого (Zagórska, 2004). Сорти повинні додатково мати такі характеристики: бульби повинні мати овальну або довгасту форму, бути без пошкоджень і з неглибоко посадженими вічками. Вміст сухої речовини має становити приблизно 20-22%, а найбільш оптимальний вміст крохмалю в картоплі повинен бути в межах 14-16%. Важливим є вміст редукувальних цукрів приблизно 0,5 % у сирій масі (Pałasiński, 2005).

Ćwiczenie 1. Otrzymywanie frytek ziemniaczanych metodą smażenia oraz pieczenia

Materiał: ziemniaki jadalne, olej rzepakowy, sól kuchenna.

Sprzęt: nóż kuchenny, deska do krojenia, garnek, sito, Kuchenka gazowa/elektryczna, piekarnik elektryczny, łyżka cedzakowa, ręcznik kuchenny, talerz.

Wykonanie ćwiczenia. Do otrzymania frytek wybrać 3 ziemniaki o porównywalnej wielkości. Ziemniaki umyć, obrać ze skórki i pokroić w słupki 10 x 10 mm długości około 6 cm. Przy czym próbka ziemniaków przeznaczona do jednorazowego smażenia winna wynosić około 200g. Następnie słupki ziemniaczane należy umyć dwukrotnie wodą i osuszyć na sitku lub na ręczniku papierowym. Słupki należy smażyć w głębokim oleju przez około 5-7 minut, do zrumienienia powierzchni. Po usmażeniu wyłożyć na papier lub sitko. Po ostudzeniu należy ocenić jakość otrzymanych frytek na podstawie karty oceny metodą 5-punktową. Analogicznie postąpić w przypadku zastosowania jako obróbki termicznej procesu pieczenia. Pieczenie słupków ziemniaczanych należy prowadzić w piekarniku w temperaturze 200°C, do czasu zrumienienia skórki. Po ostudzeniu należy ocenić jakość otrzymanych frytek smażonych i pieczonych na podstawie karty oceny metodą 5-punktową.

Ćwiczenie 2. Ocena jakości frytek ziemniaczanych smażonych i pieczonych metodą 5-punktową

Materiał: frytki ziemniaczane wytworzone metodą pieczenia oraz smażenia

Sprzęt: talerz, serwetki

Wykonanie ćwiczenia. Otrzymane w ćwiczeniu 1 frytki ziemniaczane ocenić pod względem jakości sensorycznej według karty oceny metodą 5-punktową (tabela 1). Wyniki oceny zestawzić w Tabeli 2.

Tabela 1. Karta oceny frytek metodą 5-punktową.

Wyróżniki jakości	Współczynnik ważkości *	Skala				
		5	4	3	2	1
barwa miąższu	0,2	jasna, bardzo wyrównana, bez przebarwień	jasna, wyrównana, oczekiwana od frytek	jasna z brązowymi obrzeżeniami lub szarawa, średnio wyrównana	lekko szara, lekko ciemna lub z brązowymi plamami, niewyrównana	szara lub bardzo ciemna, bardzo niewyrównana, nieakceptowalna
barwa powierzchni	0,2	jasnożółta, bardzo wyrównana, bez przebarwień brązowych lub czarnych	jasnożółta, wyrównana, bez przebarwień	jasnożółta do ciemnożółtej z nielicznymi brązowymi obrzeżeniami, średnio wyrównana	lekko ciemna z brązowymi plamkami, niewyrównana	bardzo ciemna z brązowymi lub czarnymi plamkami, bardzo niewyrównana
tekstura	0,3	powierzchnia zewnętrzna bardzo	powierzchnia zewnętrzna chrupka,	powierzchnia zewnętrzna dostatecznie	powierzchnia zewnętrzna mało	powierzchnia zewnętrzna słabo chrupka,

Etapy виробництва картоплі фрі: миття та очищення картоплі, нарізання картоплі на брусочки, бланшування, сушіння, обсмажування, зливання надлишків жиру після обсмажування та охолодження/заморожування (Pałasiński, 2005, Tajner-Czopek та інші, 2021).

Робота 1. Виготовлення картоплі фрі методом обсмажування та запікання

Сировина: їстівна картопля, ріпакова олія, кухонна сіль.

Прилади та матеріали: кухонний ніж, дошка для нарізання, каstrуля, ситечко, газова/електрична плита, електрична духовка, друшляк, кухонний рушник, тарілка.

Виконання роботи. Вибрати 3 картоплини приблизно однакового розміру для приготування картоплі фрі. Вимити картоплю, почистити і нарізати брусочками 10 x 10 мм завдовжки приблизно 6 см. Проба картоплі для одного смаження повинна становити приблизно 200 г. Потім картопляні палички слід двічі промити водою і висушити в ситі або на паперовому рушнику. Обсмажувати палички у фритюрі в олії приблизно 5-7 хвилин, поки поверхня не підрум'яниться. Після обсмажування викласти на папір або друшляк. Після охолодження оцінити якість отриманої картоплі фрі методом оцінювання за 5-ти бальною шкалою. Дотримуватися тієї ж процедури, використовуючи як термічну обробку процес запікання. Запікання картопляних паличок необхідно проводити в духовці при температурі 200°C, доки скоринка не підрум'яниться. Після охолодження оцінити якість отриманої смаженої та запеченої картоплі фрі за допомогою оціночної карти за 5-бальною шкалою.

Робота 2. Оцінка якості картоплі фрі смаженої та запеченої методом 5-ти бальної шкали

Сировина: картопля фрі, виготовлена шляхом запікання та обсмажування.

Прилади та матеріали: тарілка, серветки.

Виконання роботи. Отримані у роботі 1 картоплю фрі оцінити з точки зору сенсорної якості методом оцінювання за 5-бальною шкалою за допомогою оціночної карти (табл. 1). Результати оцінювання занести до Таблиці 2.

Таблиця 1. Карта оцінювання картоплі фрі методом 5-ти бальної оцінки.

Показник якості	Коефіцієнт вагомості*	Шкала				
		5	4	3	2	1
колір м'якоті	0,2	яскравий, дуже рівний, без знебарвлення	яскравий, рівний, очікуваний для картоплі фрі	світлий з коричневими полями або сіруватий, помірно рівномірний	злегка сірий, злегка темний або з коричневими плямами, нерівномірний	сірий або дуже темний, дуже нерівномірний, неприйнятний
колір поверхні	0,2	світло-золотистий, дуже рівномірний, без коричневого або чорного забарвлення	світло-золотистий, рівномірний, без зміни кольору	від світло-золотистого до темно-золотистого з рідкісною коричневою окантовкою, середньо-рівномірний	злегка темний з коричневими плямами, нерівномірний	дуже темний з коричневими або чорними плямами, дуже неоднорідний
текстурa	0,3	зовнішня поверхня	зовнішня поверхня	зовнішня поверхня досить	зовнішня поверхня мало	зовнішня поверхня

		chrupka, wewnątrz mączyste, delikatne, połączone z warstwą zewnętrzną	wewnątrz mączyste, połączone z warstwą zewnętrzną	chrupka, wewnątrz lekko kleiste, ale połączone z warstwą zewnętrzną	chrupka, wewnątrz lekko wodniste i kleiste, słabo połączone z warstwą zewnętrzną	wewnątrz wodniste i kleiste, liczne spękania i słabe połączenie z warstwą zewnętrzną
smak	0,3	intensywny, dobrze wyczuwalny z typowym posmakiem ziemniaczano - tłuszczowym, bez obcych posmaków goryczki i zjełczalego tłuszczu	mniej intensywny, dobry, typowy z posmakiem ziemniaczano - tłuszczowym	średnio typowy, lekko wyczuwalny obcy, mdły posmak	mało typowy, wyczuwalny obcy posmak goryczki i zjełczalego tłuszczu	nietypowy obcy smak i zapach goryczki i zjełczalego tłuszczu
Ocena łączna	1,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie Tajner-Czopek (2011)

Zestawienie wyników.

Tabela 2. Zestawienie wyników oceny frytek metodą 5-punktową

Frytki	Barwa na przekroju	Barwa powierzchni	tekstura	smak	Ocena końcowa
A					
B					

Źródło: opracowanie własne

		дуже хрустка, внутрішня - борошніста, ніжна, скріплена з зовнішнім шаром	хрустка, внутрішня - борошніста, поєднана із зовнішнім шаром	хрустка, внутрішня - злегка клейка, але скріплена із зовнішнім шаром	хрустка, внутрішня - трохи водяниста і клейка, слабо скріплена із зовнішнім шаром	слабо хрустка, внутрішня - водяниста і численні тріщини і слабке з'єднання із зовнішнім шаром
смач	0,3	інтенсивний, добре виражений з типовим картопляно-жировим присмаком, без сторонньої гіркоти чи прогіркості	менш інтенсивний, хороший, типовий з картопляно-жировим присмаком	середньо типовий, злегка відчутний сторонній присмак, неясний післясмак	мало типовий, відчутний сторонній гіркуватий і прогірклий присмак	незвичайний сторонній присмак і запах гіркоти та прогірклого жиру
Загальна оцінка	1,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0

Джерело: власне опрацювання на основі Tajner-Czopek (2011)

Узагальнення результатів.

Таблиця 2. Зведені результати оцінювання картоплі фрі методом 5-ти бальної оцінки

Картопля фрі	Колір перерізу	Колір поверхні	Текстур	Смак	Загальна оцінка
A					
B					

Джерело: власне опрацювання

Ćwiczenie 3. Oznaczanie zawartości wody metodą wagową w frytkach smażonych oraz pieczonych (AOAC, 2005; Krelowska-Kułas, 1993)

Metoda wagowa polega na usunięciu wody z badanej próbki za pomocą wysokiej temperatury. Wilgotność oraz zawartość suchej masy oblicza się na podstawie różnicy masy próbki przed i po suszeniu.

Materiał: frytki ziemniaczane smażone oraz pieczone

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, suszarka laboratoryjna, naczynka wagowe

Wykonanie ćwiczenia. Próbkę frytek ziemniaczanych o masie 20 g rozdrobnić dokładnie w moździerzu laboratoryjnym. Szklane naczynka wagowe wysuszyć do stałej masy w czasie 30 minut i temperaturze 105°C. Wystudzić w eksykatorze i zważyć na wadze analitycznej z dokładnością do 0,001g. Do naczynek wagowych naważyć po 1 g rozdrobnionej próbki frytek smażonych oraz pieczonych. Otwarte naczynka umieścić w suszarce i suszyć przez 3h w temperaturze 105°C. Po ostudzeniu w eksykatorze zważyć z dokładnością do 0,001g. Oznaczenie wykonać w trzech równoległych powtórzeniach dla każdej z próbek.

Zestawienie wyników: wilgotność [%] obliczyć ze wzoru:

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

gdzie,

- a- masa naczynka z badaną próbką przed suszeniem (g),
- b- masa naczynka z badaną próbką po suszeniu (g),
- c- masa pustego naczynka (g).

Zawartość suchej masy obliczyć ze wzoru: s.m. = 100-X [%]. Otrzymane wyniki uśrednić.

Робота 3. Визначення вмісту води ваговим методом у картоплі фрі смаженій та запеченій (AOAC, 2005; Krelowska-Kułas, 1993)

Ваговий метод полягає у видаленні води з досліджуваного зразка за допомогою високої температури. Вологість і вміст сухої речовини розраховується за різницею маси зразка до і після сушіння.

Сировина: картопля фрі смажена і запечена.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, лабораторна сушарка, бюкси для зважування.

Виконання роботи. Наважку картоплі фрі масою 20 г дрібно розтерти в лабораторній ступці. Скляну бюксу для зважування висушити до постійної маси протягом 30 хвилин за температури 105°C. Охолодити в ексікаторі та зважити на аналітичних вагах з точністю до 0,001 г. Зважити у бюкси по 1 г подрібненого зразка картоплі фрі смаженої та запеченої. Помістити відкриті бюкси у сушильну шафу і сушити протягом 3 годин при температурі 105°C. Після охолодження в ексікаторі зважити з точністю до 0,001 г. Провести визначення в трьох паралельних повтореннях для кожного зразка.

Узагальнення результатів: вологість [%] за формулою:

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

де,

- a- маса бюкси з досліджуваною пробою перед сушінням (г),
- b- маса бюкси з досліджуваною пробою після сушіння (г),
- c- маса порожньої бюкси (г).

Вміст сухих речовин розрахувати за формулою: СР = 100-X [%]. Отримані результати усереднити.

Ćwiczenie 4. Oznaczanie zawartości tłuszczu w frytkach ziemniaczanych (Krełowska-Kułas, 1993, AOAC, 1995)

Metoda polega na wagowym oznaczeniu ilości tłuszczu wyekstrahowanego pod wpływem rozpuszczalnika organicznego z rozdrobnionej próbki frytek.

Materiał: frytki ziemniaczane smażone i pieczone, eter naftowy.

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, waga analityczna, bibuła ekstrakcyjna, wata, nici, zestaw do ekstrakcji Soxhleta, suszarka laboratoryjna.

Wykonanie ćwiczenia. Kolbę destylacyjną z aparatu Soxhleta wysuszyć w suszarce i zważyć na wadze analitycznej. Z rozdrobnionej próbki frytek odważyć około 10 g i przenieść do przygotowanej gilzy ekstrakcyjnej. Szczelną gilzę umieścić w ekstraktorze aparatu Soxhleta. Do kolby destylacyjnej wlać około 120 cm³ eteru naftowego. Po podłączeniu do zestawu oraz uruchomieniu chłodzenia układu rozpocząć ekstrakcję. Ekstrakcję prowadzić około 3 h. Po zakończeniu ekstrakcji i odparowaniu pozostałości rozpuszczalnika kolbę przenieść do suszarki i suszyć w temperaturze 105°C przez około 30 minut. Następnie ostudzić w eksykatorze i zważyć.

Zestawieni wyników: zawartość tłuszczu surowego (X), wyrażoną w procentach, obliczyć według wzoru:

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

gdzie:

- a- masa pustej kolby [g],
- b- masa kolby z tłuszczem [g],
- c- naważka próbki [g]

Oznaczenie wykonać w dwóch powtórzeniach. Wynik uśrednić.

Робота 4. Визначення вмісту жиру в картоплі фрі (Krełowska-Kułas, 1993, AOAC, 1995)

Метод полягає у ваговому визначенні кількості жиру, що екстрагований під впливом органічного розчинника з подрібненого зразка картоплі фрі.

Сировина: картопля фрі смажена та запечена, петролейний ефір.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, аналітичні ваги, екстракційний промокальний папір, вата, нитки, набір для екстракції за Сокслетом, лабораторна сушарка.

Виконання роботи. Колбу для перегонки з апарату Сокслета висушити в сушильній шафі і зважити на аналітичних вагах. Відважити приблизно 10 г зразка подрібненої картоплі фрі і перенести в підготовлену гільзу для екстракції. Щільну гільзу помістити в екстрактор апарату Сокслета. У перегінну колбу налити приблизно 120 см³ петролейного ефіру. Після підключення до апарату та запуску системи охолодження розпочати екстракцію. Екстракцію проводити приблизно 3 години. Після завершення екстракції і випаровування залишків розчинника перенести колбу в сушильну шафу і сушити при 105°C протягом приблизно 30 хвилин. Потім охолодити в ексикаторі і зважити.

Узагальнення результатів: вміст сирого жиру (X), виражений у відсотках, розрахувати за формулою:

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

де:

- a- маса порожньої колби [г],
- b- маса колби з жиром [г],
- c- наважка проби [г]

Визначення виконати в двох повтореннях. Результат усереднити.

WZÓR SPRAWOZDANIA DLA STUDENTA

Ćwiczenie 1. Otrzymywanie frytek ziemniaczanych metodą smażenia oraz pieczenia

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia było otrzymanie frytek z ziemniaków dwoma metodami: smażenia i pieczenia.

Material: ziemniaki jadalne, olej rzepakowy, sól kuchenna.

Sprzęt: nóż kuchenny, deska do krojenia, garnek, sito, Kuchenka gazowa/elektryczna, piekarnik elektryczny, łyżka cedzakowa, ręcznik papierowy, talerz.

Wykonanie ćwiczenia. Do otrzymania frytek wybrano 3 ziemniaki o porównywalnej wielkości. Ziemniaki umyto, obrano ze skórki i pokrojono w słupki 10 x 10 mm długości około 6 cm. Próbkę ziemniaków przeznaczoną do jednorazowego smażenia wynosiła około 200g. Następnie słupki ziemniaczane umyto dwukrotnie wodą i osuszono na sitku lub na ręczniku papierowym. Słupki ziemniaczane smażono w głębokim oleju roślinnym przez około 5-7 minut, do zrumienienia powierzchni. Po usmażeniu wyłożono na ręcznik papierowy lub sitko. Po ostudzeniu oceniono jakość otrzymanych frytek na podstawie karty oceny metodą 5-punktową. Analogicznie postępowano w przypadku zastosowania jako obróbki termicznej procesu pieczenia. Pieczenie słupków ziemniaczanych wykonano w piekarniku w temperaturze 200°C, do czasu zrumienienia skórki. Po ostudzeniu oceniono jakość otrzymanych frytek smażonych i pieczonych na podstawie karty oceny metodą 5-punktową.

Obserwacje i wnioski. W wyniku przeprowadzenia tego ćwiczenia otrzymano frytki smażone oraz frytki pieczone, które miały cechy sensoryczne oczekiwane od tej kategorii wyrobów smażonych z ziemniaka.

Ćwiczenie 2. Ocena organoleptyczna metodą 5-punktową dwóch rodzajów frytek ziemniaczanych

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia była ocena jakości sensorycznej frytek ziemniaczanych smażonych i pieczonych

Material: frytki ziemniaczane pieczone i smażone w warunkach laboratoryjnych.

Sprzęt: talerz, serwetki.

Wykonanie ćwiczenia: otrzymane w ćwiczeniu 1 frytki ziemniaczane oceniono w grupie 10 osób według karty oceny metodą 5-punktową (Tabela 1). Wyniki przeprowadzonej oceny pokazano w tabelach 2 i 3.

Tabela 1. Karta oceny frytek metodą 5-punktową.

Wyróżniki jakości	Współczynnik ważkości *	Skala				
		5	4	3	2	1
barwa mięszu	0,2	jasna, bardzo wyrównana, bez przebarwień	jasna, wyrównana, oczekiwana od frytek	jasna z brązowymi obrzeżeniami lub szarawa, średnio wyrównana	lekko szara, lekko ciemna lub z brązowymi plamami, niewyrównana	szara lub bardzo ciemna, bardzo niewyrównana, nieakceptowalna

ЗРАЗОК ЗВІТУ ДЛЯ СТУДЕНТА

Робота 1. Виготовлення картоплі фрі методом обсмажування та запікання

Мета роботи. Метою роботи було отримання картоплі фрі двома способами: обсмажуванням та запіканням.

Сировина: їстівна картопля, ріпакова олія, кухонна сіль.

Прилади та матеріали: кухонний ніж, дошка для нарізання, каstrуля, ситечко, газова/електрична плита, електрична духовка, друшляк, кухонний рушник, тарілка.

Виконання роботи. Вибрано 3 картоплини приблизно однакового розміру для приготування картоплі фрі. Вимито картоплю, почищено і нарізано брусочками 10 x 10 мм завдовжки приблизно 6 см. Проба картоплі для одного смаження становила приблизно 200 г. Потім картопляні палички двічі промито водою і висушено в ситі або на паперовому рушнику. Обсмажено палички у фритюрі в олії приблизно 5-7 хвилин, поки поверхня не підрум'янилась. Після обсмажування викладено на папір або друшляк. Після охолодження оцінено якість отриманої картоплі фрі методом оцінювання за 5-ти бальною шкалою. Аналогічно зроблено у разі використання як термічної обробки процесу запікання. Запікання картопляних паличок здійснено в духовці при температурі 200°C, доки скоринка не підрум'янилась. Після охолодження оцінено якість отриманої смаженої та запеченої картоплі фрі за допомогою оціночної карти за 5-бальною шкалою.

Спостереження та висновки. В результаті виконання цієї роботи отримано картоплю фрі смажену та запечену, яка мала сенсорні характеристики, очікувані для цієї категорії смажених картопляних продуктів.

Робота 2. Органолептична оцінка методом 5-ти бальної шкали двох видів картоплі

Мета роботи. Метою роботи була оцінка сенсорної якості картоплі фрі смаженої та запеченої.

Сировина: картопля фрі запечена та смажена у лабораторних умовах.

Прилади та матеріали: тарілка, серветки.

Виконання роботи. Отриману у роботі 1 картоплю фрі оцінено в групі з 10 осіб методом оцінювання за 5-бальною шкалою за допомогою оціночної карти (Таблиця 1). Результати проведеного оцінювання показано в таблицях 2 і 3.

Таблиця 1. Карта оцінювання картоплі фрі методом 5-ти бальної оцінки.

Показник якості	Коефіцієнт вагомості*	Шкала				
		5	4	3	2	1
колір м'якоті	0,2	яскравий, дуже рівний, без знебарвлення	яскравий, рівний, очікуваний для картоплі фрі	світлий з коричневими полями або сіруватий, помірно рівномірний	злегка сірий, злегка темний або коричневими плямами, нерівномірний	сірий або дуже темний, дуже нерівномірний, неприйнятний
колір поверхні	0,2	світло-золотистий, дуже	світло-золотистий, рівномірний,	від світло-золотистого до темно-	злегка темний з коричневими	дуже темний з коричневими або чорними

barwa powierzchni	0,2	jasnożółta, bardzo wyrównana, bez przebarwień brązowych lub czarnych	jasnożółta, wyrównana, bez przebarwień	jasnożółta do ciemnożółtej z nielicznymi brązowymi obrzeżeniami, średnio wyrównana	lekko ciemna z brązowymi plamkami, niewyrównana	bardzo ciemna z brązowymi lub czarnymi plamkami, bardzo niewyrównana
tekstura	0,3	powierzchnia zewnętrzna bardzo chrupka, wewnątrz mączyste, delikatne, połączone z warstwą zewnętrzną	powierzchnia zewnętrzna chrupka, wewnątrz mączyste, połączone z warstwą zewnętrzną	powierzchnia zewnętrzna chrupka, wewnątrz lekko kleiste, ale połączone z warstwą zewnętrzną	powierzchnia zewnętrzna mało chrupka, wewnątrz lekko wodniste i kleiste, słabo połączone z warstwą zewnętrzną	powierzchnia zewnętrzna słabo chrupka, wewnątrz wodniste i kleiste, liczne spękania i słabe połączenie z warstwą zewnętrzną
smak	0,3	intensywny, dobrze wyczuwalny z typowym posmakiem ziemniaczano - tłuszczowym, bez obcych posmaków gorzkości i zjełczalego tłuszczu	mniej intensywny, dobry, typowy z posmakiem ziemniaczano - tłuszczowym	średnio typowy, lekko wyczuwalny obcy, mdły posmak	mało typowy, wyczuwalny obcy posmak gorzkości i zjełczalego tłuszczu	nietypowy obcy smak i zapach gorzkości i zjełczalego tłuszczu
Ocena łączna	1,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Tajner-Czopek, 2011.

Zestawienie wyników

Tabela 2. Zestawienie wyników końcowej oceny frytek metodą 5-punktową

frytki	barwa mięszu	barwa powierzchni	tekstura	smak	Nota końcowa
smażone	0,6	1,0	1,5	1,5	4,6
pieczone	0,8	0,6	1,2	0,9	3,5

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3. Zestawienie wyników oceny organoleptycznej frytek metodą 5-punktową dokonane przez zespół 10 osobowy

		równomierny, bez коричневого або чорного забарвлення	без зміни кольору	золотистого з рідкісною коричневою окантовкою, середньо-рівномірний	плямами, нерівномірний	плямами, дуже неоднорідний
текстура	0,3	зовнішня поверхня дуже хрустка, внутрішня - борошніста, ніжна, скріплена з зовнішнім шаром	зовнішня поверхня хрустка, внутрішня - борошніста, поєднана із зовнішнім шаром	зовнішня поверхня досить хрустка, внутрішня - злегка клейка, але скріплена із зовнішнім шаром	зовнішня поверхня мало хрустка, внутрішня - трохи водяниста і клейка, слабо скріплена із зовнішнім шаром	зовнішня поверхня слабо хрустка, внутрішня - водяниста і тріщини і слабке з'єднання із зовнішнім шаром
смач	0,3	інтенсивний, добре виражений з типовим картопляно-жировим присмаком, без сторонньої гіркоти чи прогірклості	менш інтенсивний, хороший, типовий з картопляно-жировим присмаком	середньо типовий, злегка відчутний сторонній присмак, неясковий післясмак	мало типовий, відчутний сторонній гіркотий і прогірклий присмак	незвичайний сторонній присмак і запах гіркоти та прогірклого жиру
Загальна оцінка	1,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0

Джерело: власне опрацювання на основі: Tajner-Czopek (2011)

Узагальнення результатів.

Таблиця 2. Зведені результати оцінювання картоплі фри методом 5-ти бальної оцінки

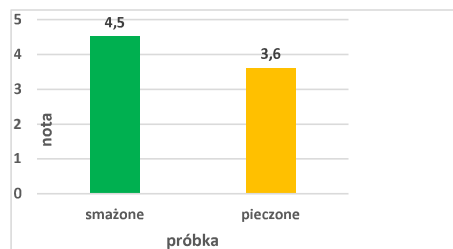
картопля фри	колір м'якоті	колір поверхні	текстура	смач	Загальна оцінка
смажена	0,6	1,0	1,5	1,5	4,6
запечена	0,8	0,6	1,2	0,9	3,5

Джерело: власне опрацювання

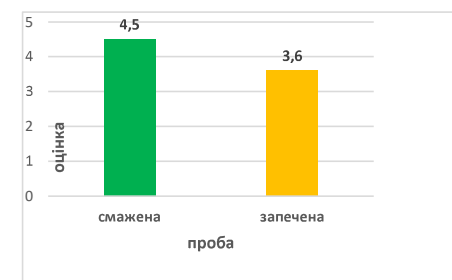
Таблиця 3. Зведені результати органолептичної оцінки картоплі фри методом 5-бальної оцінки, проведеної групою з 10 осіб

картопля фри	оцінювач	колір м'якоті	колір поверхні	текстура	смач	Загальна оцінка
запечена	1	0,6	0,8	1,2	1,2	3,8

Frytki	oceniający	barwa mięszu	barwa powierzchni	tekstura	smak	Nota końcowa
pieczone	1	0,6	0,8	1,2	1,2	3,8
	2	0,8	0,6	1,5	0,9	3,8
	3	1	0,6	0,6	0,6	2,8
	4	1	0,6	0,6	0,6	2,8
	5	0,8	0,8	0,9	0,9	3,4
	6	0,8	1	1,2	1,5	4,5
	7	1	1	0,9	0,9	3,8
	8	1	0,6	0,9	0,9	3,4
	9	0,8	0,6	1,2	0,9	3,5
	10	0,8	0,8	1,2	1,2	4
	średnia	0,9	0,7	1,0	1,0	3,6
	SD	0,1	0,2	0,3	0,3	0,9
smażone	1	1	1	1,5	1,5	5
	2	1	1	1,5	1,2	4,7
	3	1	1	1,5	1,5	5
	4	0,8	1	1,2	1,2	4,2
	5	0,8	1	1,2	1,2	4,2
	6	0,6	1	1,2	1,2	4
	7	1	0,8	0,9	1,5	4,2
	8	1	0,6	1,2	1,2	4
	9	1	0,8	1,5	1,5	4,8
	10	0,6	1	1,5	1,5	4,6
	Średnia	0,9	0,9	1,3	1,4	4,5
	SD	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7



	2	0,8	0,6	1,5	0,9	3,8
	3	1	0,6	0,6	0,6	2,8
	4	1	0,6	0,6	0,6	2,8
	5	0,8	0,8	0,9	0,9	3,4
	6	0,8	1	1,2	1,5	4,5
	7	1	1	0,9	0,9	3,8
	8	1	0,6	0,9	0,9	3,4
	9	0,8	0,6	1,2	0,9	3,5
	10	0,8	0,8	1,2	1,2	4
	середнє значення	0,9	0,7	1,0	1,0	3,6
	SD	0,1	0,2	0,3	0,3	0,9
смажена	1	1	1	1,5	1,5	5
	2	1	1	1,5	1,2	4,7
	3	1	1	1,5	1,5	5
	4	0,8	1	1,2	1,2	4,2
	5	0,8	1	1,2	1,2	4,2
	6	0,6	1	1,2	1,2	4
	7	1	0,8	0,9	1,5	4,2
	8	1	0,6	1,2	1,2	4
	9	1	0,8	1,5	1,5	4,8
	10	0,6	1	1,5	1,5	4,6
	середнє значення	0,9	0,9	1,3	1,4	4,5
	SD	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7



Wykres 1. Wyniki oceny sensorycznej frytek ziemniaczanych smażonych i pieczonych metodą 5-punktową.

Wnioski. Wyniki przeprowadzonej oceny sensorycznej obydwu rodzajów frytek ziemniaczanych wskazują, że lepszą ocenę uzyskały frytki smażone, a niższą frytki pieczone. W opinii ocenianych frytki smażone odznaczały się lepszą barwą powierzchni, teksturą i smakiem w porównaniu do frytek pieczonych.

Рисунок 1. Результати сенсорної оцінки картоплі фрі смаженої та запеченої методом 5-ти бальної оцінки.

Висновки. Результати сенсорної оцінки обох видів картоплі фрі показали, що смажена картопля фрі отримала вищу оцінку, а запечена — нижчу. На думку експертів, смажена картопля фрі характеризувалася кращим кольором поверхні, текстурою та смаком порівняно із запеченою.

Ćwiczenie 3. Analiza wilgotności i suchej masy frytek metodą wagową

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia była analiza wilgotności i zawartości suchej masy w otrzymanych frytkach ziemniaczanych

Materiał: frytki smażone i pieczone.

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, suszarka laboratoryjna, naczynka wagowe.

Wykonanie ćwiczenia. Próbkę frytek o masie 20 g rozdrobniono w moździerzu laboratoryjnym. Naczynka wagowe wysuszono w czasie 30 minut i temperaturze 105°C do stałej masy. Następnie wystudzono w eksykatorze i zważono z dokładnością do 0,001g. Do tak przygotowanych naczynek wagowych naważono po 1 g próbki rozdrobnionego produktu ziemniaczanego. Po umieszczeniu w suszarce suszono przez 3h w temperaturze 105°C, a następnie wystudzono w eksykatorze. W dalszej kolejności wysuszone naczynka zważono z dokładnością do 0,001g.

Zestawienie wyników i obliczenia: wilgotność [%] obliczono ze wzoru poniżej. Oznaczenie wykonano w trzech powtórzeniach, a otrzymany wynik uśredniono.

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

gdzie,

- a- masa naczyńka z badaną próbką przed suszeniem (g),
- b- masa naczyńka z badaną próbką po suszeniu (g),
- c- masa pustego naczyńka (g).

Sucha masa s.m. = 100-X [%]

Wyniki

Tabela 4. Zestawienie wartości parametrów do analizy wilgotności

próbka	Powtórzenie	a [g]	b [g]	c [g]	X [%]	s.m. [%]
smażone	1	35,600	35,575	34,500	2,30	97,70
	2	35,400	35,350	34,500	6,00	94,00
	3	35,550	35,520	34,500	3,00	97,00
	średnia	35,52	35,48	34,50	3,77	96,23
	SD	0,10	0,12	0,00	1,97	1,97
pieczone	1	35,700	35,620	34,500	7,00	93,00
	2	35,600	35,560	34,500	4,00	96,00
	3	35,520	35,455	34,500	5,00	95,00
	średnia	35,61	35,55	34,50	5,33	94,67
	SD	0,09	0,08	0,00	1,53	1,53

Źródło: opracowanie własne

Wnioski. Otrzymane frytki ziemniaczane metodą smażenia i pieczenia charakteryzowały się niskim poziomem wilgotności. Przy czym produkty pieczone zawierały o około 2% więcej wody. W przypadku wszystkich produktów ziemniaczanych niezwykle ważna dla zachowania oczekiwanych przez konsumentów cech sensorycznych jak chrupkość i kruchość jest zawartość wody.

Робота 3. Аналіз вологості та сухої маси картоплі фрі ваговим методом

Мета роботи. Метою роботи був аналіз вологості та вмісту сухих речовин в отриманій картоплі фрі.

Сировина: картопля фрі смажена і запечена.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, лабораторна сушарка, бюкси для зважування

Виконання роботи. Наважку картоплі фрі масою 20 г дрібно розтерто в лабораторній ступці. Скляну бюксу для зважування висušено до постійної маси протягом 30 хвилин за температури 105°C. Охолоджено в ексикаторі та зважено на аналітичних вагах з точністю до 0,001 г. До приготовлених таким чином бюкс зважено по 1 г подрібненого картопляного продукту. Після розміщення в сушарці висušено протягом 3 годин при температурі 105°C, а потім охолоджено в ексикаторі. В наступному порядку висušену бюксу зважено з точністю до 0,001 г.

Узагальнення результатів та розрахунок: вологість [%] розраховано за нижченаведеною формулою. Визначення виконано в трьох повтореннях, а отриманий результат усереднено.

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

де,

- a- маса бюкси з досліджуваною пробою перед сушінням (г),
- b- маса бюкси з досліджуваною пробою після сушіння (г),
- c- маса порожньої бюкси (г).

Сухі речовини CP = 100-X [%].

Результати.

Таблиця 4. Зведені значення параметрів для аналізу вологості

проба	Повторення	a [г]	b [г]	c [г]	X [%]	CP [%]
смажена	1	35,600	35,575	34,500	2,30	97,70
	2	35,400	35,350	34,500	6,00	94,00
	3	35,550	35,520	34,500	3,00	97,00
	середнє значення	35,52	35,48	34,50	3,77	96,23
	SD	0,10	0,12	0,00	1,97	1,97
печена	1	35,700	35,620	34,500	7,00	93,00
	2	35,600	35,560	34,500	4,00	96,00
	3	35,520	35,455	34,500	5,00	95,00
	середнє значення	35,61	35,55	34,50	5,33	94,67
	SD	0,09	0,08	0,00	1,53	1,53

Джерело: власне опрацювання

Висновки. Отримана картопля фрі методом смаження та запікання характеризувалася низьким вмістом вологості. У запечених продуктах містилося приблизно на 2% більше води. Для всіх продуктів з картоплі вміст води є надзвичайно важливим для збереження сенсорних характеристик, очікуваних споживачами, таких як хрусткість і крихкість. Чим вищий вміст

Im wyższa wilgotność, tym produkt traci chrupkość na rzecz gumowatości. Utrata chrupkości powierzchni frytek odbija się negatywnie na akceptowalności przez konsumenta.

Ćwiczenie 4. Oznaczanie zawartości tłuszczu w frytkach smażonych i pieczonych (Krełowska-Kułas, 1993; AOAC, 1995)

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia była ocena poziomu zawartości tłuszczu w frytkach smażonych i pieczonych.

Materiał: frytki ziemniaczane smażone i pieczone, eter naftowy.

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, waga analityczna, bibuła ekstrakcyjna, wata, nici, zestaw ekstrakcyjny Soxhleta, suszarka laboratoryjna.

Wykonanie ćwiczenia. Kolbę destylacyjną z aparatu Soxhleta wysuszono w suszarce laboratoryjnej, a następnie zważono na wadze analitycznej z dokładnością do 0,001. Z wcześniej przygotowanej próbki frytek odważono około 10 g i przeniesiono do przygotowanej gilzy ekstrakcyjnej. Gilzę umieszczono w ekstraktorze aparatu Soxhleta. Do kolby destylacyjnej wiano około 120 cm³ eteru naftowego. Po zamontowaniu w zestawie oraz uruchomieniu chłodzenia wodą układu rozpoczęto ekstrakcję. Proces prowadzono około 3 h. Po jego zakończeniu oraz odparowaniu pozostałości rozpuszczalnika, kolbę przeniesiono do suszarki i suszono do stałej masy w temperaturze 105°C przez około 30 minut. Następnie ostudzono w eksykatorze i zważono. Z różnicy masy przed i po ekstrakcji obliczono zawartość tłuszczu według poniższej zależności.

Zestawieni wyników: zawartość tłuszczu surowego (X), wyrażoną w procentach, obliczono według poniższego wzoru. Oznaczenie wykonano w dwóch powtórzeniach, a wynik uśredniono.

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

gdzie:

- a- masa pustej kolby [g],
- b- masa kolby z tłuszczem [g],
- c- naważka próbki [g]
- d-

Wyniki

Tabela 5. Zestawienie wartości parametrów do analizy zawartości tłuszczu w frytkach

próbka	powtórzenie	a [g]	b [g]	c [g]	X [%]
smażone	1	120,80	122,80	10,00	20,00
	2	120,80	122,85	10,00	20,50
	średnia	120,80	123,00	10,00	20,25
	SD	0,00	0,03	0,00	0,35
pieczone	1	120,80	121,90	10,00	11,00
	2	120,80	122,00	10,00	8,00
	średnia	120,80	121,80	10,00	9,50
	SD	0,00	0,07	0,00	2,12

Wnioski. Otrzymane metodą laboratoryjną frytki ziemniaczane charakteryzowały się średnią zawartością tłuszczu, niższą aniżeli chipsy ziemniaczane. Stwierdzono, że frytki smażone zawierały o 10,75% więcej tłuszczu w porównaniu do tych pieczonych, w których zawartość tego składnika

wологи, tym більше traci się chrupkość produktu na korzyść gumowatości. Wtrata chrupkości powierzchni frytek odbija się negatywnie na akceptowalności przez konsumenta.

Робота 4. Визначення вмісту жиру в картоплі фрі смаженій і запеченій (Krełowska-Kułas, 1993; AOAC, 1995)

Мета роботи. Метою роботи була оцінка вмісту жиру в картоплі фрі смаженій та запеченій.

Сировина: картопля фрі смажена та запечена, петролейний ефір.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, аналітичні ваги, екстракційний промокальний папір, вата, нитки, набір для екстракції за Соклетом, лабораторна сушарка.

Виконання роботи. Колбу для перегонки з апарату Соклета висушено в сушильній шафі і зважено на аналітичних вагах з точністю до 0,001 г. З попередньо підготовленої картоплі фрі зважено приблизно 10 г і перенесено в підготовлену гільзу для екстракції. Гільзу поміщено в екстрактор апарату Соклета. У перегінну колбу налито приблизно 120 см³ петролейного ефіру. Після підключення до апарату та запуску системи охолодження розпочато екстракцію. Процес проведено протягом приблизно 3 годин. Після його завершення і випаровування залишків розчинника, перенесено колбу в сушильну шафу і висушено до сталої маси при 105°C протягом приблизно 30 хвилин. Потім охолоджено в ексикаторі і зважено. За різницею у вазі до і після екстракції розраховано вміст жиру за нижченаведеною залежністю.

Узагальнення результатів: вміст сирого жиру (X), виражений у відсотках, розраховано за нижченаведеною формулою. Визначення виконано в двох повтореннях, а результат усереднено.

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

де:

- a- маса порожньої колби [г],
- b- маса колби з жиром [г],
- c- наважка проби [г]

Результати

Таблиця 5. Зведені значення параметрів для аналізу вмісту жиру в картоплі фрі

проба	повторення	a [г]	b [г]	c [г]	X [%]
смажена	1	120,80	122,80	10,00	20,00
	2	120,80	122,85	10,00	20,50
	середнє значення	120,80	123,00	10,00	20,25
	SD	0,00	0,03	0,00	0,35
запечена	1	120,80	121,90	10,00	11,00
	2	120,80	122,00	10,00	8,00
	середнє значення	120,80	121,80	10,00	9,50
	SD	0,00	0,07	0,00	2,12

wynosiła 9,50%. Zatem pieczenie jest bardziej optymalną metodą otrzymywania frytek. Jak podaje Tajner-Czopek (2011) zawartość tłuszczu w wyrobach na bazie ziemniaków jest istotna z przesłanek ekonomicznych oraz żywieniowych. Wartość tego parametru zależy też od metody produkcji tego asortymentu przekąsek. Bowiem produkty wytwarzane przemysłowo po pierwszym smażeniu i wymagające dosmażenia zawierają około 4,5% tłuszczu. Z kolei te gotowe do spożycia po podgrzaniu zawierają około 7% tego składnika. Najwięcej, bo około 20% mogą zawierać te podawane w restauracjach lub wykonane w warunkach domowych.

Bibliografia

- 1. AOAC (1995). Official methods of analytical chemistry. 5th Ed. Association of Official Analytical Chemistry: 1-4.
- 2. AOAC. (2005). Official method of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry (18th edition). Arlington, Va, USA: AOAC.
- 3. Kita A., Lisińska G., Gołubowska G. (2007). The effects of oils and frying temperatures on the texture and fat content of potato crisps, Food Chemistry, 102, 1-5.
- 4. Krełowska-Kułas, M. (1993). Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa.
- 5. Pałasiński M. (2005). Technologia przetwórstwa węglowodanów. Polskie Towarzystwo Technologów Żywności. Oddział Małopolski.
- 6. Tajner-Czopek A. (2011). Wpływ zabiegów technologicznych na właściwości frytek ziemniaczanych oraz zawartość akrylamidu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- 7. Tajner-Czopek, A.; Kita, A.; Rytel, E. (2021). Characteristics of French Fries and Potato Chips in Aspect of Acrylamide Content—Methods of Reducing the Toxic Compound Content in Ready Potato Snacks, Applied Sciences, 11, 3943.
- 8. Zgórska K. (2004). Wymagania jakościowe wobec odmian ziemniaka do przetwórstwa spożywczego. Ziemniak Polski, 4, 26-28.

Висновки. Картопля фрі, отримана лабораторним методом, характеризувалася середнім вмістом жиру, нижчим, ніж чіпси картопляні. Встановлено, що картопля фрі смажена містила на 10,75% більше жиру порівняно із запеченою, яка мала вміст жиру 9,50%. Таким чином, випікання є більш оптимальним методом отримання картоплі фрі. За даними Tajner-Czopek (2011), вміст жиру в продуктах на основі картоплі є важливим з економічних та харчових міркувань. Значення цього параметра також залежить від способу виробництва для цього асортименту сніків. Так, промислово виготовлені продукти після першого обсмажування, які потребують повторного обсмажування, містять приблизно 4,5% жиру. З іншого боку, готові до вживання після нагрівання містять близько 7% цього показника. Ті, що подаються в ресторанах або зроблені в домашніх умовах, можуть містити найбільше — близько 20%.

Література

- 1. AOAC (1995). Official methods of analytical chemistry. 5th Ed. Association of Official Analytical Chemistry: 1-4.
- 2. AOAC. (2005). Official method of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry (18th edition). Arlington, Va, USA: AOAC.
- 3. Kita A., Lisińska G., Gołubowska G. (2007). The effects of oils and frying temperatures on the texture and fat content of potato crisps, Food Chemistry, 102, 1-5.
- 4. Krełowska-Kułas, M. (1993). Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa.
- 5. Pałasiński M. (2005). Technologia przetwórstwa węglowodanów. Polskie Towarzystwo Technologów Żywności. Oddział Małopolski.
- 6. Tajner-Czopek A. (2011). Wpływ zabiegów technologicznych na właściwości frytek ziemniaczanych oraz zawartość акриламиду. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- 7. Tajner-Czopek, A.; Kita, A.; Rytel, E. (2021). Characteristics of French Fries and Potato Chips in Aspect of Acrylamide Content—Methods of Reducing the Toxic Compound Content in Ready Potato Snacks, Applied Sciences, 11, 3943.
- 8. Zgórska K. (2004). Wymagania jakościowe wobec odmian ziemniaka do przetwórstwa spożywczego. Ziemniak Polski, 4, 26-28.

INSTRUKCJI DO ĆWICZEŃ DLA STUDENTA

Temat: Chipsy jako wyroby smażone z ziemniaka - otrzymywanie i ocena jakości

Wprowadzenie. Ziemniaki stanowią wartościowy surowiec, który służy do produkcji szeregu artykułów spożywczych. Jednym z kierunków przetwarzania bulw ziemniaka jest produkcja wyrobów uszlachetnionych, do których zalicza się przetwory smażone z ziemniaka, przetwory suszone oraz konserwy ziemniaczane. Kategorię przetworów smażonych tworzą produkty otrzymane przez smażenie w tłuszczu surowym (150-190°C) odpowiednio rozdrobnionych bulw ziemniaka (Ağçam E., 2022). Należą tu chipsy ziemniaczane oraz frytki. Produkty te z uwagi na proces smażenia charakteryzują się dużą zawartością tłuszczu (Pałasiński, 2005; Zychnowska i inni, 2015).

Ziemniaki przeznaczone do produkcji chipsów powinny spełniać odpowiednie wymagania jakościowe dotyczące składu chemicznego oraz budowy bulwy. Bulwy ziemniaczane powinny być zdrowe, owalne lub podługne, o wyrównanym kształcie i wielkości oraz płtykich oczkach. Zawartość skrobi, czyli wiodącego węglowodanu w bulwach ziemniaka powinna wahać się w zakresie 16-21%. Bowiem w przypadku wyższej zawartości tego polimeru produkt jest zbyt twardy, mało chrupiący. Natomiast przy niższej zawartości skrobi należy się spodziewać, że chipsy będą tłuste, gumiate i słabo chrupiące. W przypadku produkcji chipsów z odmiany wczesnych ziemniaków, czyli tych pozyskiwanych w okresie lipiec-wrzesień wymaga się, aby minimalna zawartość skrobi wynosiła około 12%. Zatem na chipsy powinny być przeznaczane ziemniaki klasyfikowane w typie konsumpcyjnym BC-C (mączysty) (Zgórska, 2004).

Proces produkcji chipsów ziemniaczanych jest wieloetapowy i obejmuje: przyjęcie ziemniaków, mycie bulw, ważenie, obieranie, doczyszczanie, krojenie na plasterki, płukanie i osuszanie plasterów, blanszowanie, smażenie, solenie i dodatek substancji smakowych, kontrola produktu gotowego, schładzanie, ważenie i pakowanie. Bulwy ziemniaczane powinny być zdrowe, o wyrównanym kształcie i wielkości, a także płtykich oczkach. Mycie bulw odbywa się w płuczkach bębnowo-prętowych, w których usuwane są przy udziale wody zanieczyszczenia organiczne i mineralne. Bulwy są obierane mechaniczne w obieraczkach ściernych. Obrane bulwy kierowane są na taśmę inspekcyjną, gdzie są doczyszczane. W dalszej kolejności bulwy są krojone w krajalniach obrotowych na plasterki o grubości 1-1,2 mm. Plasterki są płukane w wodzie w celu usunięcia skrobi i cukrów redukujących. Następnie plasterki są blanszowane w wodzie w temperaturze 65-95°C przez około 1 minutę. Osuszone trafiają do smaźalnika wypełnionego olejem roślinnym. Parametry procesu smażenia to temperatura 180-165°C i czas 1,5 – 3,0 minuty. Chipsy smaży się do 2 % zawartości wody. W dalszej kolejności usuwa się nadmiar oleju oraz dodaje substancje smakowe. Chipsy podlegają kontroli jakości, a następnie pakowaniu do torebek odpornych na działanie tłuszczu. Torebki z chipsami trafiają do magazynu wyrobów gotowych, a następnie do centrów dystrybucyjnych. Jakość gotowych chipsów zależy od zawartości tłuszczu. Chipsy, które są nasiąknięte olejem mają tłusty smak i mało chrupiącą teksturę. Z kolei te ze zbyt niską zawartością tłuszczu są suche, twarde i ostre (Pałasiński, 2005). Z kolei wysoka zawartość tłuszczu potęguje wartość kaloryczną tych produktów (Kita i inni, 2012).

ІНСТРУКЦІЯ ДО ЗАВДАНЬ ДЛЯ СТУДЕНТА

Тема: Чипси як смажені вироби з картоплі — виробництво та оцінка якості

Вступ. Картопля є цінною сировиною, яка застосовується для виробництва цілого ряду харчових продуктів. Одним з напрямків переробки бульб картоплі є виробництво виробів покращених, до яких відносяться продукти переробки смажені з картоплі, продукти переробки сушені та картопляні консерви. До категорії картоплепродуктів смажених належать продукти, отримані шляхом обсмажування в сирому жирі (150-190°C) належним чином подрібнених бульб картоплі (Ağçam E., 2022). До них відносяться чипси картопляні та картопля фрі. Завдяки процесу обсмажування ці продукти характеризуються високим вмістом жиру (Pałasiński, 2005; Zychnowska та інші, 2015).

Картопля, призначена для виробництва картопляних чипсів, повинна відповідати відповідним вимогам до якості за хімічним складом і будовою бульб. Бульби картоплі повинні бути здоровими, овальної або довгастої форми, з рівномірною формою та розміром і неглибокими вічками. Вміст крохмалю, тобто провідного вуглеводу в бульбах картоплі, повинен коливатися в межах 16-21%. За вищого вмісту цього полімеру продукт виходить занадто твердим і недостатньо хрустким. І навпаки, при меншому вмісті крохмалю слід очікувати, що чипси будуть жирними, гумовими і погано хрусткими. Для виробництва чипсів з ранньої картоплі, тобто зібраної в липні-вересні, необхідно, щоб вміст крохмалю становив не менше 12%. Таким чином, для виробництва чипсів слід використовувати картоплю, що відноситься до споживчого типу BC-C (борошніста). (Zgórska, 2004).

Процес виробництва чипсів картопляних — є багатоетапний, який включає: приймання картоплі, миття бульб, зважування, чищення, доочищення, нарізання на скибочки, промивання та сушіння скибочок, бланшування, обсмажування, соління та додавання смакових ароматизаторів, інспекцію готової продукції, охолодження, зважування та пакування. Бульби картоплі повинні бути здоровими, з рівномірною формою та розміром і неглибокими вічками. Миття бульб відбувається в мийних машинах барабанного типу, де за допомогою води видаляються органічні та мінеральні домішки. Бульби очищаються механічно в очисних машинах абразивного типу. Очищені бульби направляються на інспекційну стрічку, де вони очищаються. Далі бульби нарізаються на роторних слайсерах на скибочки товщиною 1-1,2 мм. Скибочки промивають у воді для видалення крохмалю та редукувальних цукрів. Потім скибочки бланшують у воді при температурі 65-95°C протягом 1 хвилини. Підсушені, вони потрапляють у фритюрницю, наповнену рослинною олією. Параметри процесу обсмажування — температура 180-165°C і тривалість 1,5-3,0 хвилини. Чипси обсмажуються до вмісту вологи 2%. Потім видаляється надлишок олії та додаються смакові добавки. Чипси проходять контроль якості, після чого фасуються в жиростійкі пакети. Мішки з чипсами надходять на склад готової продукції, а потім до дистриб'юторських центрів. Якість готових чипсів залежить від вмісту жиру. Чипси, насичені олією, мають маслянистий смак і не дуже хрустку текстуру. І навпаки, чипси з надто низьким вмістом жиру сухі, тверді та гострі (Pałasiński, 2005). У свою чергу, високий вміст жиру підвищує калорійність цих продуктів (Kita та ін., 2012).

Ćwiczenie 1. Otrzymywanie chipsów ziemniaczanych i ocena wydajności procesu

Materiał: ziemniaki jadalne dwóch odmian (o żółtej skórce (A) oraz o czerwonej skórce (B)), olej rzepakowy, sól kuchenna.

Sprzęt: nóż kuchenny, szatkownica domowa, garnek, sito, kuchenka gazowa/elektryczna, łyżka cedzakowa, ręcznik kuchenny, talerz.

Wykonanie ćwiczenia: Do otrzymywania chipsów wybrać 3 ziemniaki o porównywalnej wielkości. Bulwy zważyć, a następnie umyć, obrać ze skórki i poszatkować na talarki o grubości 1-2 mm. Próba przeznaczona do smażenia powinna wynosić około 200g. Następnie talarki należy umyć dwukrotnie wodą i osuszyć na sitku lub na ręczniku papierowym. Dalej chipsy należy smażyć w głębokim oleju do zrumienienia powierzchni. Obserwować przebieg procesu smażenia oraz zanotować czas smażenia. Po usmażeniu należy wyłożyć na papier lub sitko, po ostudzeniu zważyć oraz posolić. Dalej należy ocenić i porównać jakość otrzymanych chipsów ziemniaczanych oraz określić wydajność procesu otrzymywania chipsów ziemniaczanych według wzoru:

$$X = \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

gdzie:

- a- masa ziemniaków [g],
- b- masa chipsów [g]

Ćwiczenie 2. Ocena jakości chipsów ziemniaczanych metodą 5-punktową

Materiał: Chipsy ziemniaczane na bazie dwóch odmian ziemniaków (A, B) otrzymane w warunkach laboratoryjnych

Sprzęt: talerz, serwetki

Wykonanie ćwiczenia: otrzymane w ćwiczeniu 1 chipsy ziemniaczane ocenić pod względem jakości sensorycznej według karty oceny metodą 5-punktową (tabela 1). Wyniki oceny zestawzić w tabeli.

Tabela 1. Karta oceny chipsów metodą 5-punktową.

Wyróżniki jakości	Współczynnik ważkości i	Skala				
		5	4	3	2	1
kształt i wielkość	0,2	typowy dla chipsów, widoczne charakterystyczne pęcherze, brzegi gładkie	typowy dla chipsów, duże wyrównane płatki, liczne pęcherze, gładkie brzegi	mało typowy dla chipsów, przewaga małych płatków, widoczne pęcherze, nieco postrzępione brzegi	płatki różnej wielkości, nieco połamane, nieliczne pęcherze, brzegi trochę postrzępione	małe płatki, liczne połamania, postrzępione brzegi chipsów, mało widoczne pęcherze
barwa	0,2	wyraźna i intensywna, jednolita bez przebarwień i przypaleń	typowa dla chipsów, jednolita, bez widocznych przebarwień	jasna, mało intensywna, jednolita, z niewielkimi przebarwieniami	zbyt ciemna, mało intensywna, niejednolita, z niewielkimi przebarwieniami	nietyпова, liczne przebarwienia i przypalenia, barwa nierównomierna

Робота 1. Отримання чипсів картопляних та оцінка продуктивності процесу

Сировина: картопля їстівна двох видів (з жовтою шкіркою (A) та червоною шкіркою (B)), ріпакова олія, кухонна сіль.

Прилади та матеріали: кухонний ніж, побутова шатківниця, каstrуля, ситечко, газова/електрична плита, ложка для зціджування, кухонний рушник, тарілка.

Виконання роботи: Для отримання чипсів відібрати 3 картоплини аналогічного розміру. Зважити бульби, потім помити, почистити і нарізати скибочками завтовшки 1-2 мм. Проба для обсмажування має бути приблизно 200 г. Потім скибочки необхідно двічі промити водою і просушити на ситі або паперовому рушнику. Далі обсмажити чипси у глибокій олії до тих пір, поки поверхня не підрум'яниться. Спостерігати за процесом обсмажування і занотовувати час смаження. Після обсмажування потрібно викласти на папір або сито, після охолодження зважити і посолити. Далі необхідно оцінити та порівняти якість отриманих чипсів картопляних і визначити вихід чипсів картопляних за формулою:

$$X = \frac{a}{b} \cdot 100\%$$

де:

- a- маса картоплі [г],
- b- маса чипсів [г]

Робота 2. Оцінка якості чипсів методом 5-бального оцінювання

Сировина: Чипси картопляні на основі двох видів картоплі (A, B), отриманих в лабораторних умовах.

Прилади та матеріали: тарілка, серветки

Виконання роботи: отримані у роботі 1 чипси оцінити з точки зору сенсорної якості за 5-бальною оціночною шкалою (таблиця 1). Результати оцінювання занести до таблиці.

Таблиця 1. Карта оцінки чипсів за 5-бальною шкалою.

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Шкала				
		5	4	3	2	1
форма і розмір	0,2	типові для чипсів, видно характерні пухирці, краї гладенькі	характерні для чипсів великі вирівняні пластинки, численні пухирці, рівні краї	мало типові для чипсів, переважно дрібні пластинки, видимі пухирці, злегка обірвані краї	пластинки різного розміру, злегка зламані, кілька пухирців, краї трохи обірвані	дрібні пластинки, численні тріщини, обірвані краї чипсів, ледь помітні пухирі
колір	0,2	виразний та інтенсивний, однорідний, без плям та підгорянь	типовий для чипсів, однорідний, без видимої зміни кольору	світлий, низької інтенсивності, однорідний, з незначним знебарвленням	занадто темний, не інтенсивний, неоднорідний, з легким знебарвленням	нетиповий, численні зміни кольору та сліди від підгоряння, нерівномірне забарвлення

konsystencja	0,3	krucha, zwięzła, łamliwa i chrupiąca	dostatecznie krucha i zwięzła, lekko łamliwa i chrupiąca	mało krucha i zwięzła, lekko łamliwa i chrupiąca	lekko krucha i zwięzła, mało łamliwa i chrupiąca	słabo krucha, gumista, słabo łamliwa i chrupiąca
smak	0,3	intensywny, bardzo dobry, typowy z delikatnym posmakiem tłuszczu	mniej intensywny, dobry, typowy z posmakiem tłuszczu	średnio typowy, lekko wyczuwalny obcy i mdły posmak	mało typowy, wyraźnie wyczuwalny obcy posmak	nietypowy obcy smak i za zjełczanego tłuszczu

Źródło: opracowanie własne

Zestawienie wyników

Tabela 2. Zestawienie wyników oceny chipsów metodą 5-punktową

chipsy	kształt i wielkość	barwa	konsystencja	smak
A				
B				

Źródło: opracowanie własne

Ćwiczenie 3. Oznaczanie wilgotności chipsów metodą wagową (AOAC, 2005; Krelowska-Kułas, 1993)

Metoda polega na usunięciu wody z badanej próbki za pomocą wysokiej temperatury. Wilgotność oblicza się na podstawie różnicy masy próbki przed i po suszeniu.

Materiał: chipsy ziemniaczane.

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, suszarka laboratoryjna, naczynka wagowe.

Wykonanie ćwiczenia: Próbkę chipsów ziemniaczanych o masie 20 g rozdrobnić w moździerzu laboratoryjnym. Naczynka wagowe wysuszyć w czasie 30 minut i temperaturze 105°C do stałej masy. Następnie wystudzić w eksykatorze i zważyć z dokładnością do 0,001g. Do tak przygotowanych naczynek wagowych naważyć po 5 g próbki chipsów. Po umieszczeniu w suszarce suszyć przez 3h w temperaturze 105°C, a następnie studzić w eksykatorze. W dalszej kolejności wysuszone naczynka zważyć z dokładnością do 0,001g.

Zestawienie wyników: wilgotność [%] obliczyć ze wzoru:

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

gdzie,

- a- masa naczynka z badaną próbką przed suszeniem (g),
- b- masa naczynka z badaną próbką po suszeniu (g),
- c- masa pustego naczynka (g).

Oznaczenie wykonać w trzech powtórzeniach. Otrzymany wynik uśrednić.

консистенція	0,3	крихка, тверда, ламка і хрустка	досить крихка і тверда, злегка ламка і хрустка	мало крихка і тверда, злегка ламка і хрустка	злегка крихка і тверда, незначно ламка і хрустка	слабо крихка, гумова, слабо ламка і хрустка
смак	0,3	інтенсивний, дуже хороший, типовий з легким жирним присмаком	менш інтенсивний, хороший, типовий з жирним присмаком	помірно типовий, злегка відчутний сторонній і прісний присмак	не дуже типовий, виразний сторонній присмак	нетиповий сторонній присмак і занадто прогірклий жир

Джерело: власна розробка

Зведення результатів

Таблиця 2. Зведені результати оцінювання чипсів за 5-бальною шкалою

чипси	форма і розмір	колір	консистенція	смак
A				
B				

Джерело: власна розробка

Робота 3. Визначення вологості чипсів ваговим методом (AOAC, 2005; Krelowska-Kułas, 1993)

Метод полягає у видаленні води з досліджуваного зразка за допомогою високої температури. Вміст води розраховується за різницею у вазі зразка до і після сушіння.

Сировина: чипси картопляні.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, лабораторна сушарка, бюкси для зважування.

Виконання роботи: Наважку чипсів картопляних масою 20 г подрібнити у лабораторній ступці. Бюкси висушити протягом 30 хвилин за температури 105°C до постійної маси. Потім охолодити в ексікаторі і зважити з точністю до 0,001 г. У підготовлені таким чином бюкси зважити по 5 г проби чипсів. Після розміщення в сушильну шафу сушити протягом 3 годин при 105°C, а потім охолодити в ексікаторі. Згодом зважити висушені бюкси з точністю до 0,001 г.

Зведення результатів: вологість [%] розрахувати за формулою:

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

де,

- a- маса бюкси з досліджуваною пробю до сушіння (г),
- b- маса бюкси з досліджуваною пробю після сушіння (г),
- c- маса порожньої бюкси (г).

Проведіть визначення в трьох повтореннях. Отриманий результат усереднити.

Ćwiczenie 4. Oznaczanie zawartości tłuszczu w chipsach ziemniaczanych (Krełowska-Kułas, 1993, AOAC, 1995)

Zasada metody polega na wagowym oznaczeniu ilości tłuszczu wyekstrahowanego pod wpływem rozpuszczalnika organicznego z próbki chipsów.

Materiał: chipsy ziemniaczane, eter naftowy.

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, waga analityczna, bibuła ekstrakcyjna, wata, nitka, zestaw Soxhleta, suszarka.

Wykonanie ćwiczenia: Wysuszoną do stałej masy kolbę destylacyjną z aparatu Soxhleta zważyć na wadze analitycznej. W rozdrobionej próbce chipsów odważyć około 10 g i przenieść do gilzy ekstrakcyjnej. Przygotowaną gilzę umieścić w ekstraktorze aparatu Soxhleta. Do kolby destylacyjnej wlać około 120 cm³ eteru naftowego. Po podłączeniu do zestawu oraz uruchomieniu chłodzenia układu rozpocząć ekstrakcję. Ekstrakcję prowadzić około 3 h. Po zakończeniu ekstrakcji kolbę umieścić w suszarce w temperaturze 105°C. Następnie ostudzić w eksykatorze i zważyć.



Rysunek 1. Schemat aparatu Soxhleta (Źródło: www1)

Zestawienie wyników: zawartość tłuszczu surowego (X), wyrażoną w procentach, obliczyć według wzoru:

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

gdzie:

- a- masa pustej kolby [g],
- b- masa kolby z tłuszczem [g],
- c- naważka próbki [g]

Робота 4. Визначення вмісту жиру в чипсах картопляних (Krełowska-Kułas, 1993, AOAC, 1995)

Принцип методу полягає у ваговому визначенні кількості жиру, екстрагованого під впливом органічного розчинника зі зразка чипсів.

Сировина: чипси картопляні, петролейний ефір.

Прилади та матеріали: Лабораторна ступка, аналітичні ваги, екстракційний папір, вата, нитки, прилад Сокслета, сушарка.

Виконання роботи: Висушену до сталої маси колбу для перегонки з апарату Сокслета зважити на аналітичних вагах. Зважити приблизно 10 г подрібненої проби чипсів і перенести в екстракційну гільзу. Помістити підготовлену гільзу в екстрактор апарату Сокслета. У перегінну колбу наливають близько 120 см³ петролейного ефіру. Після підключення до системи та запуску системи охолодження розпочати екстракцію. Екстракцію проводити протягом приблизно 3 годин. Після екстракції помістити колбу в сушильну шафу при 105°C. Потім охолодити в ексікаторі і зважити.



Рисунок 1. Схема апарату Сокслета (Джерело: www1)

Зведення результатів: вміст сирого жиру (X), виражений у відсотках, розрахувати за формулою:

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

де:

- a- маса порожньої колби [г],
- b- маса колби з жиром [г],
- c- наважка проби [г]

Ćwiczenie 5. Ocena zawartości chlorku sodu metodą Mohra (Krełowska-Kułas, 1993)

Zasadą tej metody jest argentometryczne oznaczeniu zawartości jonów chlorkowych w wodnym wyciągu próbki laboratoryjnych chipsów ziemniaczanych.

Materiał: chipsy ziemniaczane, woda destylowana, roztwór chromianu potasu o stężeniu 5%, roztwór tetraboranu sodu o stężeniu 3%, roztwór azotanu (V) srebra o stężeniu 0,1 mol/dm³.

Sprzęt: waga analityczna, kolba miarowa o pojemności 100 ml, zlewka o pojemności 250 ml, pipety, biureta automatyczna.

Wykonanie ćwiczenia: Na wadze analitycznej odważyć 2g z dokładnością do 0,0002g chipsów ziemniaczanych. Próbkę przenieść do zlewki o pojemności 100 cm³ i dodać 30 cm³ wody destylowanej o temperaturze 50°C. Zawartość zlewki wymieszać i przenieść ilościowo do kolby miarowej o pojemności 100 cm³. Kolbę zamknąć korkiem i wytrząsać energicznie przez 15 minut. Następnie zawartość kolby dopełnić do kreski i energicznie wytrząsać. Po tym zawartość kolby przesączyć przez karbowany sącdek, odrzucając pierwsze krople przesącza. Z klarownego przesącza pobrać do kolby erlenmayera na 100 cm³ przy użyciu pipety 20 cm³ przesącza. Następnie dodać 5 cm³ 3% roztworu tetraboranu sodu i 2 cm³ 5% roztworu chromianu potasu. Wymieszaną próbkę miareczkować roztworem azotanu(V) srebra o stężeniu 0,1 mol/dm³ do pojawienia się ceglastego zabarwienia. Oznaczenie wykonać w dwóch powtórzeniach. W analogiczny sposób wykonać próbę ślepą.

Zestawienie wyników:

Zawartość chlorku sodu(V) w badanych chipsach ziemniaczanych obliczyć w % według wzoru:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00585 \cdot 10000}{c \cdot d}$$

gdzie:

- a- objętość 0,1-molowego roztworu azotanu (V) srebra zużyta do miareczkowania próby badanej [cm³],
 - b- objętość 0,1-molowego roztworu azotanu (V) srebra zużyta do miareczkowania próby zerowej [cm³],
 - c- naważka badanej próbki [g],
 - d- Objętość roztworu badanego użyta do oznaczenia [cm³],
- 0,00585 – liczba mg chlorku sodu odpowiadająca 1cm³ 0,1-molowego roztworu azotanu (V) srebra.

Робота 5. Оцінка вмісту хлориду натрію за методом Мора (Кре́ловська-Ку́лас, 1993)

Принцип методу полягає в аргентометричному визначенні вмісту хлорид-іонів у водній витяжці лабораторного зразка чипсів картопляних.

Сировина: чипси картопляні, дистильована вода, 5% розчин хромату калію, 3% розчин тетраборату натрію, 0,1 моль/дм³ розчин нітрату (V) срібла.

Прилади та матеріали: аналітичні ваги, мірна колба на 100 мл, склянка на 250 мл, піпетки, автоматична бюретка.

Виконання роботи: На аналітичних вагах зважити 2 г з точністю до 0,0002 г чипсів картопляних. Перенести наважку в склянку на 100 см³ і додати 30 см³ дистильованої води температури 50°C. Вміст склянки перемішати і кількісно перенести в мірну колбу на 100 см³. Закрити колбу пробкою і інтенсивно струшувати протягом 15 хвилин. Потім вміст колби довести до мітки і інтенсивно струсити. Після цього відфільтрувати вміст колби через рифлений фільтр, відкинувши перші краплі фільтрату. З прозорого фільтрату відібрати піпеткою 20 см³ фільтрату в колбу Ерленмейера на 100 см³. Потім додати 5 см³ 3% розчину третраборату натрію і 2 см³ 5% розчину хромату калію. Перемішану пробу титрувати 0,1 моль/дм³ розчином нітрату срібла до появи цегляно-червоного забарвлення. Визначення проводять у двох повтореннях. Аналогічно виконати сліпу пробу.

Зведення результатів:

Вміст хлориду натрію (V) у досліджуваних чипсах картопляних розрахувати у % за формулою:

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00585 \cdot 10000}{c \cdot d}$$

де:

- a- об'єм 0,1 молярного розчину нітрату (V) срібла, використаного для титрування досліджуваного зразка [см³],
 - b- об'єм 0,1 молярного розчину нітрату (V) срібла, використаного для титрування проби сліпої [см³],
 - c- наважка досліджуваної проби [г],
 - d- об'єм досліджуваного розчину, використаного для визначення [см³],
- 0,00585 – кількість мг натрій хлориду, що відповідає 1 см³ 0,1 молярного розчину нітрату (V) срібла.

WZÓR SPRAWOZDANIA DLA STUDENTA

Ćwiczenie 1. Otrzymywanie chipsów ziemniaczanych

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia było otrzymanie chipsów ziemniaczanych w warunkach laboratoryjnych.

Materiał: ziemniaki jadalne dwóch odmian: A o czerwonej skórce oraz B o żółtej skórce, olej rzepakowy, sól kuchenna.

Sprzęt: nóż kuchenny, szatkownica domowa, garnek, sito, kuchenka gazowa/elektryczna, łyżka cedzakowa, ręcznik kuchenny, talerz

Wykonanie ćwiczenia. Do otrzymywania chipsów wybrano 3 ziemniaki o porównywalnej wielkości bulw. Bulwy zważono, a następnie umyto, obrano ze skórki i poszatkowano na talarki o grubości 1-2 mm. Próba przeznaczona do smażenia wynosiła około 200g. Następnie talarki umyto dwukrotnie wodą i osuszono na sitku lub na ręczniku papierowym. Dalej chipsy smażyono w głębokim oleju do zrumienienia powierzchni. Obserwowano przebieg procesu smażenia oraz zanotowano czas smażenia. Po usmażeniu chipsy wyłożono na papier lub sitko, po ostudzeniu zważono oraz posolono. Oceniono i porównano wydajność procesu otrzymywania chipsów ziemniaczanych.

Tabela 1. Zestawienie wyników

chipsy	Masa ziemniaków [g]	Masa chipsów [g]	Wydajność procesu [%]
A	210	45	21,4
B	220	55	25,0

Obserwacje i wnioski: W warunkach laboratoryjnych otrzymano chipsy ziemniaczane. Czas smażenia obydwu rodzajów chipsów był porównywalny i wynosił 7 minut. Proces otrzymywania chipsów ziemniaczanych na bazie ziemniaków z czerwoną skórką charakteryzował się wyższą wydajnością w porównaniu do procesu otrzymywania chipsów z ziemniaków o żółtej skórce.

Ćwiczenie 2. Ocena jakości chipsów ziemniaczanych metodą 5-punktową

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia była ocena jakości sensorycznej dwóch rodzajów chipsów ziemniaczanych

Materiał: chipsy ziemniaczane na bazie dwóch odmian ziemniaków (A, B) otrzymane w warunkach laboratoryjnych

Sprzęt: talerz, serwetki

Wykonanie ćwiczenia. Otrzymane w ćwiczeniu 1 chipsy ziemniaczane oceniono w grupie 10 osób pod względem jakości sensorycznej, według karty oceny metodą 5-punktową (tabela 2). Wyniki oceny zestawiono w tabeli 3.

Tabela 2. Karta oceny chipsów metodą 5-punktową.

Wyróżniki jakości	Współczynnik ważkośc i	Skala				
		5	4	3	2	1
kształt i wielkość	0,2	Typowy dla chipsów, widoczne charakterystyczn	Typowy dla chipsów, duże wyrównane	Mało typowy dla chipsów, przewaga małych	Płatki różnej wielkości, nieco połamane,	Małe płatki, liczne połamania, postrzępione

ЗРАЗОК ЗВІТУ ДЛЯ СТУДЕНТА

Робота 1. Отримання чипсів картопляних

Мета роботи. Метою роботи було отримання чипсів картопляних у лабораторних умовах.

Сировина: картопля їстівна двох видів: А з червоною шкіркою і В з жовтою шкіркою, ріпакова олія, кухонна сіль.

Прилади та матеріали: кухонний ніж, побутова шатківниця, каструля, ситечко, газова/електрична плита, ложка для зціджування, кухонний рушник, тарілка.

Виконання роботи: Для отримання чипсів вибрано 3 картоплини аналогічного розміру. Бульби зважено, потім помито, обчищено шкірки і нарізано на скибочки завтовшки 1-2 мм. Проба для обсмажування становила приблизно 200 г. Потім скибочки двічі промито водою і просушено на ситі або паперовому рушнику. Далі чипси обсмажено у глибокій олії до підрум'янювання поверхні. Проведено спостереження за перебігом процесу обсмажування і занотовано час смаження. Після обсмажування чипси викладено на папір або сито, після охолодження зважено і посолено.

Оцінено та порівняно продуктивність процесу отримання чипсів картопляних.

Таблиця 1. Зведення результатів

чипси	Маса картоплі [г]	Маса чипсів [г]	Продуктивність процесу [%]
A	210	45	21,4
B	220	55	25,0

Спостереження та висновки: У лабораторних умовах були отримані чипси картопляні. Час обсмажування обох видів чипсів був співставним і становив 7 хвилин. Процес отримання чипсів картопляних на основі картоплі з червоною шкіркою мав вищий вихід порівняно з процесом отримання чипсів з картоплі з жовтою шкіркою.

Робота 2. Оцінка якості чипсів методом 5-бального оцінювання

Мета роботи. Метою роботи була оцінка сенсорної якості двох видів чипсів картопляних.

Сировина: чипси картопляні на основі двох видів картоплі (А, В), отриманих в лабораторних умовах

Прилади та матеріали: тарілка, серветки

Виконання роботи: Отримані у роботі 1 чипси картопляні оцінено в групі з 10 осіб з точки зору сенсорної якості за 5-бальною оціночною шкалою (таблиця 2). Результати оцінювання занесено до таблиці 3.

Таблиця 2. Карта оцінки чипсів методом 5-бального оцінювання.

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Шкала				
		5	4	3	2	1
форма і розмір	0,2	типові для чипсів, видно характерні	характерні для чипсів великі вирівняні пластинки,	мало типові для чипсів, переважно дрібні пластинки,	пластинки різного розміру, злегка зламані, кілька	дрібні пластинки, численні тріщини, обірані краї

		e pęcherze, brzegi gładkie	płatki, liczne pęcherze, gładkie brzegi	płatków, widoczne pęcherze, nieco postrzępione brzegi	nieliczne pęcherze, brzegi trochę postrzępione	brzegi chipsów, mało widoczne pęcherze
barwa	0,2	wyraźna i intensywna, jednolita bez przebarwień i przypaleń	Typowa dla chipsów, jednolita, bez widocznych przebarwień	Jasna, mało intensywna, jednolita, z niewielkimi przebarwieniami	Zbyt ciemna, mało intensywna, niejednolita, z niewielkimi przebarwieniami	Nietypowa, liczne przebarwienia i przypalenia, barwa nierównomierna
konsystencja	0,3	krucha, zwięzła, łamliwa i chrupiąca	dostatecznie krucha i zwięzła, lekko łamliwa i chrupiąca	mało krucha i zwięzła, lekko łamliwa i chrupiąca	Lekko krucha i zwięzła, mało łamliwa i chrupiąca	Słabo krucha, gumista, słabo łamliwa i chrupiąca
smak	0,3	intensywny, bardzo dobry, typowy z delikatnym posmakiem tłuszczu	mniej intensywny, dobry, typowy z posmakiem tłuszczu	średnio typowy, lekko wyczuwalny obcy i mdły posmak	mało typowy, wyraźnie wyczuwalny obcy posmak	nietypowy obcy smak i za zjełczatego tłuszczu

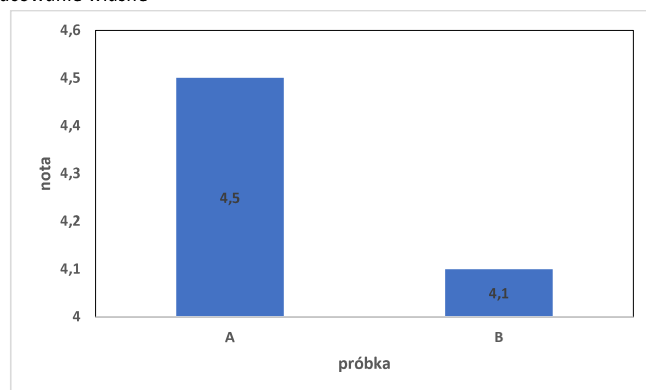
Źródło: opracowanie własne

Zestawienie wyników

Tabela 3. Zestawienie wyników oceny chipsów metodą 5-punktową

chipsy	kształt i wielkość	barwa	konsystencja	smak	Nota końcowa
A	0,8	1,0	1,2	1,5	4,5
B	0,6	0,8	1,5	1,2	4,1

Źródło: opracowanie własne



		пухирці, краї гладенькі	численні пухирці, рівні краї	видимі пухирці, злегка обірані краї	пухирців, краї трохи обірані	чипсів, ледь помітні пухирі
колір	0,2	виразний та інтенсивний, однорідний, без плям та підгорянь	типовий для чипсів, однорідний, без видимої зміни кольору	світлий, низької інтенсивності, однорідний, з незначним знебарвленням	занадто темний, не інтенсивний, неоднорідний, з легким знебарвленням	нетиповий, численні зміни кольору та сліди від підгоряння, нерівномірне забарвлення
консистенція	0,3	крихка, тверда, ламка і хрустка	досить крихка і тверда, злегка ламка і хрустка	мало крихка і тверда, злегка ламка і хрустка	злегка крихка і тверда, незначно ламка і хрустка	слабо крихка, гумова, слабо ламка і хрустка
смач	0,3	інтенсивний, дуже хороший, типовий з легким жирним присмаком	менш інтенсивний, хороший, типовий з жирним присмаком	помірно типовий, злегка відчутний сторонній і прісний присмак	не дуже типовий, виразний сторонній присмак	нетиповий сторонній присмак і занадто прогірклий жир

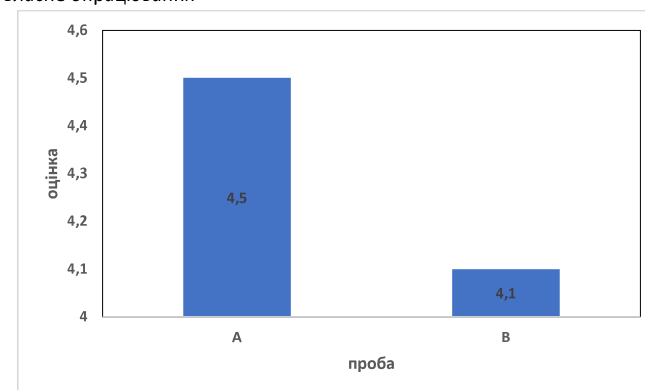
Джерело: власне опрацювання

Зведення результатів

Таблиця 3. Зведені результати оцінювання чипсів методом 5-бального оцінювання

чипси	форма і розмір	колір	консистенція	смач	Підсумкова оцінка
A	0,8	1,0	1,2	1,5	4,5
B	0,6	0,8	1,5	1,2	4,1

Джерело: власне опрацювання



Wykres 1. Zestawienie wyników oceny sensorycznej chipsów ziemniaczanych metodą 5-punktową.

Wnioski: Na podstawie przeprowadzonej oceny sensorycznej dwóch rodzajów chipsów stwierdzono, że lepszą ocenę uzyskiwały chipsy na bazie ziemniaków o żółtej skórce. Zdaniem oceniających te chipsy miały bardziej wyrównany kształt i wielkość, odznaczały się lepszą barwą oraz smakiem.

Ćwiczenie 3. Oznaczanie wilgotności chipsów metodą wagową

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia było oznaczenie wilgotności otrzymanych chipsów ziemniaczanych.

Materiał: chipsy ziemniaczane.

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, suszarka laboratoryjna, naczynka wagowe.

Wykonanie ćwiczenia. Próbkę chipsów ziemniaczanych o masie 20 g rozdrobiono w moździerzu laboratoryjnym. Naczynka wagowe wysuszono w czasie 30 minut i temperaturze 105°C do stałej masy. Następnie wystudowano w eksykatorze i zważono z dokładnością do 0,001g. Do tak przygotowanych naczynek wagowych naważono po 5 g próbki chipsów. Po umieszczeniu w suszarce suszono przez 3h w temperaturze 105°C, a następnie wystudowano w eksykatorze. W dalszej kolejności wysuszone naczynka zważono z dokładnością do 0,001g.

Zestawienie wyników i obliczenia: wilgotność [%] obliczono ze wzoru poniżej. Oznaczenie wykonano w trzech powtórzeniach, a otrzymany wynik uśredniono zestawiono w Tabeli 4.

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

gdzie,

- a- masa naczynka z badaną próbką przed suszeniem (g),
- b- masa naczynka z badaną próbką po suszeniu (g),
- c- masa pustego naczynka (g).

Wyniki

Tabela 4. Zestawienie przykładowych wartości parametrów do analizy wilgotności

Rodzaj chipsów	Powtórzenie	a [g]	b [g]	c [g]	X [%]	średnia [%]
A	1	37,820	37,800	36,800	2,00	1,66
	2	37,810	37,800	36,800	1,00	
	3	37,850	37,830	36,800	2,00	
B	1	37,840	37,830	36,800	1,00	2,00
	2	37,830	37,800	36,800	3,00	
	3	37,850	37,830	36,800	2,00	

Źródło: opracowanie własne

Рисунок 1. Зведені результати сенсорної оцінки чипсів картопляних методом 5-ти бальної оцінки.

Висновки: На основі проведеної сенсорної оцінки двох видів чипсів було виявлено, що кращу оцінку отримали чипси на основі картоплі з жовтою шкіркою. На думку експертів, ці чипси мали більш рівномірну форму та розмір, відзначалися кращим кольором та смаком.

Робота 3. Визначення вологості чипсів ваговим методом

Мета роботи. Метою роботи було визначення вологості отриманих чипсів картопляних.

Сировина: чипси картопляні.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, лабораторна сушарка, бюкси для зважування.

Виконання роботи: Наважку чипсів картопляних масою 20 г подрібнено у лабораторній ступці. Бюкси висушено протягом 30 хвилин за температури 105°C до постійної маси. Потім охолоджено в ексікаторі і зважено з точністю до 0,001 г. У підготовлені таким чином бюкси зважено по 5 г проби чипсів. Після поміщення в сушильну шафу висушено протягом 3 годин при 105°C, а потім охолоджено в ексікаторі. Згодом зважено висушені бюкси з точністю до 0,001 г.

Зведення результатів і розрахунки: вологість [%] розраховано за нижченаведеною формулою. Визначення проведено в трьох повтореннях, а отримані середні значення наведено в Таблиці 4.

$$X = \left(1 - \frac{(b - c)}{(a - c)}\right) \times 100$$

де,

- a- маса бюкси з досліджуваною пробю до сушіння (г),
- b- маса бюкси з досліджуваною пробю після сушіння (г),
- c- маса порожньої бюкси (г).

Результати

Таблиця 4. Зведені приклади значень параметрів для аналізу вологості

Вид чипсів	Повторення	a [г]	b [г]	c [г]	X [%]	середнє значення [%]
A	1	37,820	37,800	36,800	2,00	1,66
	2	37,810	37,800	36,800	1,00	
	3	37,850	37,830	36,800	2,00	
B	1	37,840	37,830	36,800	1,00	2,00
	2	37,830	37,800	36,800	3,00	
	3	37,850	37,830	36,800	2,00	

Джерело: власне опрацювання

Wnioski

Badane chipsy ziemniaczane charakteryzowały się niskim poziomem wilgotności, na poziomie średnio około 2%. W przypadku chipsów ziemniaczanych poziom ich wilgotności wpływa na cechy sensoryczne tego produktu. Bowiem chrupkość, czyli charakterystyczna cecha tekstury chipsów w przypadku dużej wilgotności jest zakłócona. Utrata chrupkości w przypadku wilgotnych chipsów jest negatywnie odbierana przez konsumentów. Jak podaje Polska norma zawartość wody w tego typu produktach nie powinna być wyższa, niż 4%. Zdaniem Pyryt oraz Rybickiej (2017) wilgotność handlowych próbek była prawidłowa (zgodna z normą) i mieściła się w granicach od 1,66% do 2,00%. Pedreschi i inni (2008) także podają, że wilgotność chipsów ziemniaczanych nie powinna być wyższa niż 2%. Otrzymane chipsy ziemniaczane także mieszczą się w zakresie wartości tego parametru podawanym przez normę oraz cytowanych autorów.

Ćwiczenie 4. Oznaczanie zawartości tłuszczu w chipsach ziemniaczanych

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia było oznaczenie zawartości tłuszczu w chipsach ziemniaczanych otrzymanych w laboratorium.

Materiał: chipsy ziemniaczane, eter naftowy

Sprzęt: moździerz laboratoryjny, waga analityczna, bibuła ekstrakcyjna, wata, nitka, zestaw Soxhleta, suszarka

Wykonanie ćwiczenia. Wyszuszoną do stałej masy kolbę destylacyjną z aparatu Soxhleta zważono na wadze analitycznej. W rozdrobionej próbki chipsów odważono około 10 g i przeniesiono do gilzy ekstrakcyjnej. Przygotowaną gilzę umieszczono w ekstraktorze aparatu Soxhleta. Do kolby destylacyjnej wlało około 120 cm³ eteru naftowego. Po podłączeniu do zestawu oraz uruchomieniu chłodzenia układu rozpoczęto ekstrakcję, którą prowadzono około 3 h. Po zakończeniu ekstrakcji kolbę przeniesiono do suszarki nagrzanej do temperatury 105°C. Następnie ostudzono w eksykatorze i zważono.

Zestawieni wyników: zawartość tłuszczu surowego (X), wyrażoną w procentach, obliczono według wzoru poniżej. Oznaczenie wykonano w dwóch powtórzeniach, a wyniki uśredniono i zestawiono w Tabeli 5.

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

gdzie:

- a: masa pustej kolby [g],
- b: masa kolby z tłuszczem [g],
- c: naważka próbki [g]

Wyniki

Висновки

Досліджувані чипси картопляні характеризувалися низьким рівнем вологості, в середньому приблизно на рівні 2%. У випадку з картопляними чипсами рівень вологості впливає на сенсорні характеристики продукту. Це пов'язано з тим, що хрусткість, характерна особливість текстури картопляних чипсів, погіршується при високій вологості. Втрата хрусткості у випадку вологих картопляних чипсів негативно сприймається споживачами. Згідно з польським стандартом, вміст води в цьому виді продукції не повинен перевищувати 4%. За даними Pyryt i Rybicka (2017), вміст води в комерційних зразках був правильним (відповідно до стандарту) і коливався від 1,66% до 2,00%. Pedreschi та ін. (2008) також зазначають, що вологість чипсів не повинна бути вищою за 2%. Отримані чипси картопляні також знаходяться в діапазоні значень для цього параметру, наведених у стандарті та цитованих авторами.

Робота 4. Визначення вмісту жиру в чипсах картопляних

Мета роботи. Метою роботи було визначення вмісту жиру в чипсах картопляних, отриманих в лабораторних умовах.

Сировина: чипси картопляні, петролейний ефір.

Прилади та матеріали: лабораторна ступка, аналітичні ваги, екстракційний папір, вата, нитки, прилад Сокслета, сушарка.

Виконання роботи: Висушену до сталої маси колбу для перегонки з апарату Сокслета зважено на аналітичних вагах. Зважено приблизно 10 г подрібненої проби чипсів і перенесено в екстракційну гільзу. Поміщено підготовлену гільзу в екстрактор апарату Сокслета. У перегінну колбу влило приблизно 120 см³ петролейного ефіру. Після підключення до системи та запуску системи охолодження розпочато екстракцію, яку проведено приблизно 3 години. Після закінчення екстракції колбу перенесено в сушильну шафу, нагріту до температури 105°C. Потім охолоджено в ексикаторі і зважено.

Зведення результатів: вміст сирого жиру (X), вираженого у відсотках, розраховано за нижченаведеною формулою. Визначення проведено в двох повтореннях, а результати усереднено і занесено до Таблиці 5.

$$X = \frac{(b - a) \cdot 100}{c}$$

де:

- a- маса порожньої колби [г],
- b- маса колби з жиром [г],
- c- наважка проби [г]

Результати

Tabela 5. Zestawienie wartości parametrów do analizy zawartości tłuszczu

próbka	a [g]	b [g]	c [g]	X [%]	Średnia [%]
A	110,25	114,00	10,50	36,2%	38,3
A	110,25	114,50	10,50	40,4%	
B	110,25	114,75	10,40	43,2%	44,2
B	110,25	114,95	10,40	45,2%	

Wnioski. Analizowane chipsy ziemniaczane charakteryzowały się wysoką zawartością tłuszczu. W przypadku chipsów A oznaczono zawartość tłuszczu na poziomie 38,3%, a w przypadku chipsów B na poziomie 44,2%. Oznaczone w chipsach laboratoryjnych wartości są zbliżone do prezentowanych przez Pyryt i Rybicką (2017). Cytowane autorki stwierdziły, że zawartość tłuszczu w chipsach dostępnych w handlu detalicznym w zależności od producenta wahała się w zakresie od 30 do 38,5%. Kita i inni (2012) badając wpływ rodzaju smażenia chipsów na zawartość tłuszczu wykazali, że średnia zawartość tłuszczu w chipsach ziemniaczanych smażonych metodą klasyczna wynosiła 50,45%, a w chipsach smażonych metodą ciśnieniową 39,25%.

Таблиця 5. Зведені значення параметрів для аналізу вмісту жиру

проба	a [г]	b [г]	c [г]	X [%]	Середнє значення [%]
A	110,25	114,00	10,50	36,2%	38,3
A	110,25	114,50	10,50	40,4%	
B	110,25	114,75	10,40	43,2%	44,2
B	110,25	114,95	10,40	45,2%	

Висновки. Проаналізовані чипси картопляні характеризувалися високим вмістом жиру. У випадку чипсів А було визначено вміст жиру на рівні 38,3%, а у випадку чипсів В — 44,2%. Значення, визначені в лабораторних чипсах, подібні до тих, що представлені в роботі Pyryt та Rybicka (2017). Цитовані автори встановили, що вміст жиру в чипсах доступних в роздрібній торгівлі коливається від 30 до 38,5% залежно від виробника. Kita та інші (2012), досліджуючи вплив способу смаження чипсів на вміст жиру, показали, що середній вміст жиру в картопляних чипсах, смажених класичним способом, становив 50,45%, а в чипсах, смажених під тиском, — 39,25%.

Ćwiczenie 5. Ocena zawartości chlorku sodu metodą Mohra (PN-A-74702:1978, Kretowska-Kułas, 1993)

Cel ćwiczenia. Celem ćwiczenia było oznaczenie zawartości chlorku sodu w chipsach.

Materiał: chipsy ziemniaczane, woda destylowana, roztwór chromianu potasu o stężeniu 5%, roztwór tetraboranu sodu o stężeniu 3%, roztwór azotanu (V) srebra o stężeniu 0,1 mol/dm³.

Sprzęt: waga analityczna, kolba miarowa o pojemności 100 ml, zlewka o pojemności 250 ml, pipety, biureta automatyczna.

Wykonanie ćwiczenia. Na wadze analitycznej odważono 2g z dokładnością do 0,0002g chipsów ziemniaczanych. Próbkę przeniesiono do zlewki o pojemności 100 cm³ i dodano 30 cm³ wody destylowanej o temperaturze 50°C. Zawartość zlewki wymieszano i przeniesiono ilościowo do kolby miarowej o pojemności 100 cm³. Kolbę zamknięto korkiem i wytrząsano energicznie przez 15 min. Następnie zawartość kolby dopełniono do kreski i energicznie wytrząsano. Po tym zawartość kolby przesączono przez karbowany sączek, odrzucając pierwsze krople przesącza. Z klarownego przesącza pobrano do kolbie erlenmayera na 100 cm³ przy użyciu pipety 20 cm³ przesącza. Następnie dodano 5 cm³ 3% roztworu tetraboranu sodu i 2 cm³ 5% roztworu chromianu potasu. Wymieszaną próbkę miareczkowano roztworem azotanu(V) srebra o stężeniu 0,1 mol/ dm³ do pojawienia się ceglastego zabarwienia. Oznaczenie wykonano w dwóch powtórzeniach. W analogiczny sposób wykonano próbę ślepą.

Zestawienie wyników: zawartość chlorku sodu w badanych chipsach ziemniaczanych obliczono w % według wzoru poniżej, a wyniki przedstawiono w Tabeli 6.

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00585 \cdot 10000}{c \cdot d}$$

gdzie:

- a- objętość 0,1-molowego roztworu azotanu (V) srebra zużyta do miareczkowania próby badanej [cm³],
 - b- objętość 0,1-molowego roztworu azotanu (V) srebra zużyta do miareczkowania próby zerowej [cm³],
 - c- naważka badanej próbki [g],
 - d- Objętość roztworu badanego użyta do oznaczenia [cm³],
- 0,00585 – liczba mg chlorku sodu odpowiadająca 1cm³ 0,1-molowego roztworu azotanu (V) srebra.

Tabela 6. Zestawienie wyników

próbka	a [cm ³]	b [cm ³]	c [g]	d [cm ³]	X [%]	średnia [%]
A	12,1	10,1	2,00	20	2,95	2,86
A	12,0	10,1	2,00	20	2,77	
B	12,8	10,1	2,01	20	3,94	3,79
B	12,6	10,1	2,00	20	3,65	

Робота 5. Оцінка вмісту хлориду натрію за методом Мора (PN-A-74702:1978, Kretowska-Kułas, 1993)

Мета роботи. Метою роботи було визначення вмісту хлориду натрію в чипсах.

Сировина: чипси картопляні, дистильована вода, 5% розчин хромату калію, 3% розчин тетраборату натрію, 0,1 моль/дм³ розчин нітрату (V) срібла.

Прилади та матеріали: аналітичні ваги, мірна колба на 100 мл, склянка на 250 мл, піпетки, автоматична бюретка.

Виконання роботи: На аналітичних вагах зважено 2 г з точністю до 0,0002 г чипсів картопляних. Перенесено наважку в склянку на 100 cm³ і додано 30 cm³ дистильованої води температури 50°C. Вміст склянки перемішано і кількісно перенесено в мірну колбу на 100 cm³. Закрито колбу пробкою і інтенсивно струшувано протягом 15 хвилин. Потім вміст колби доведено до мітки і інтенсивно струшено. Після цього відфільтровано вміст колби через рифлений фільтр, відкинувши перші краплі фільтрату. З прозорого фільтрату відібрано піпеткою 20 cm³ фільтрату в колбу Ерленмейера на 100 cm³. Потім додано 5 cm³ 3% розчину третраборату натрію і 2 cm³ 5% розчину хромату калію. Перемішану пробу титровано 0,1 моль/дм³ розчином нітрату срібла до появи цегляно-червоного забарвлення. Визначення проведено у двох повтореннях. Аналогічно виконано сліпу пробу.

Зведення результатів: вміст хлориду натрію у досліджуваних чипсах картопляних розраховано у % за нижченаведеною формулою, а результати представлено в Таблиці 6.

$$X = \frac{(a - b) \cdot 0,00585 \cdot 10000}{c \cdot d}$$

де:

- a- об'єм 0,1 молярного розчину нітрату (V) срібла, використаного для титрування досліджуваного зразка [cm³],
 - b- об'єм 0,1 молярного розчину нітрату (V) срібла, використаного для титрування проби сліпої [cm³],
 - c- наважка досліджуваної проби [г],
 - d- об'єм досліджуваного розчину, використаного для визначення [cm³],
- 0,00585 – кількість мг натрій хлориду, що відповідає 1 cm³ 0,1 молярного розчину нітрату (V) срібла.

Таблиця 6. Зведення результатів

проба	a [cm ³]	b [cm ³]	c [г]	d [cm ³]	X [%]	середнє значення [%]
A	12,1	10,1	2,00	20	2,95	2,86
A	12,0	10,1	2,00	20	2,77	
B	12,8	10,1	2,01	20	3,94	3,79
B	12,6	10,1	2,00	20	3,65	

Wnioski. Badane chipsy ziemniaczane różniły się między sobą zawartością chlorku sodu. W przypadku chipsów A, zawartość chlorku sodu wynosiła 2,86%, natomiast chipsy B zawierały 3,79% NaCl. Jak podają Pyryt oraz Rybicka (2017) zawartość chlorku sodu w wyrobach smażonych z ziemniaka nie powinna być wyższa niż 3,5%. Cytowane autorki wykazały, że zawartość NaCl w handlowych chipsach ziemniaczanych wahała się w zakresie od 0,84 g/100 g do 2,04g/100g.

Bibliografia

1. Ağçam E. (2022). Modeling of the changes in some physical and chemical quality attributes of potato chips during frying proces. Modeling of the changes in some physical and chemical quality attributes of potato chips during frying proces. *Applied Food Research*, 2, 1, 100064.
2. AOAC 1995. Official methods of analytical chemistry. 5th Ed. Association of Official Analytical Chemistry: 1-4.
3. AOAC. (2005). Official method of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry (18 th edition). Arlington, Va, USA: AOAC.
4. https://www.conatex.pl/catalog/chemia/analiza_chemiczna/zestawy_do_destylacji/produkt-aparat-soxhleeta-do-ekstrakcji-objetosc-30-ml/sku-1168993.
5. Kita A., Danilczenko H., Jariene E., Kułakowska K. (2012). Właściwości chipsów ziemniaczanych smażonych klasycznie i ciśnieniowo. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 266, 47-55.
6. Krełowska-Kułas, M. (1993). Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa.
7. Pałasiński M. (2005). Technologia przetwórstwa węglowodanów. Polskie Towarzystwo Technologów Żywności. Oddział Małopolski.
8. Pedreschi F., Mery D., Mariq T. (2008). Quality Evaluation and Control of Potato Chips and French Fries. *Food Science and Technology*, 545-566. <https://doi.org/10.1016/B978-012373642-0.50025-9>.
9. PN-A-74780:1996. Smażone przekąski ziemniaczane.
10. Pyryt B., Rybicka J. (2017). Ocena jakości wybranych chipsów ziemniaczanych dostępnych w sprzedaży detalicznej. *Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni*, 99, 141-148.
11. Zgórska K. (2004). Wymagania jakościowe wobec odmian ziemniaka do przetwórstwa spożywczego. *Ziemniak Polski*, 4, 26-28.
12. Zychnowska M., Krygier K., Iwańczak M. (2015). Analiza zawartości i jakości tłuszczu w polskich smażonych chipsach ziemniaczanych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, XLVIII, 4, 622-629.

Висновки. Досліджувані чипси картопляні відрізнялися між собою за вмістом хлориду натрію. У випадку чипсів А вміст хлориду натрію становив 2,86%, тоді як чипси В містили 3,79% NaCl. За даними Pyryt i Rybicka (2017), вміст хлориду натрію у смажених картопляних виробках не повинен бути вищим за 3,5%. Цитовані автори показали, що вміст NaCl у чипсах картопляних з торгових мереж коливався від 0,84 г/100 г до 2,04 г/100 г.

Література

1. Ağçam E. (2022). Modeling of the changes in some physical and chemical quality attributes of potato chips during frying proces. Modeling of the changes in some physical and chemical quality attributes of potato chips during frying proces. *Applied Food Research*, 2, 1, 100064.
2. AOAC 1995. Official methods of analytical chemistry. 5th Ed. Association of Official Analytical Chemistry: 1-4.
3. AOAC. (2005). Official method of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry (18 th edition). Arlington, Va, USA: AOAC.
4. https://www.conatex.pl/catalog/chemia/analiza_chemiczna/zestawy_do_destylacji/produkt-aparat-soxhleeta-do-ekstrakcji-objetosc-30-ml/sku-1168993.
5. Kita A., Danilczenko H., Jariene E., Kułakowska K. (2012). Właściwości chipsów ziemniaczanych smażonych klasycznie i ciśnieniowo. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 266, 47-55.
6. Krełowska-Kułas, M. (1993). Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa.
7. Pałasiński M. (2005). Technologia przetwórstwa węglowodanów. Polskie Towarzystwo Technologów Żywności. Oddział Małopolski.
8. Pedreschi F., Mery D., Mariq T. (2008). Quality Evaluation and Control of Potato Chips and French Fries. *Food Science and Technology*, 545-566. <https://doi.org/10.1016/B978-012373642-0.50025-9>.
9. PN-A-74780:1996. Smażone przekąski ziemniaczane.
10. Pyryt B., Rybicka J. (2017). Ocena jakości wybranych chipsów ziemniaczanych dostępnych w sprzedaży detalicznej. *Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni*, 99, 141-148.
11. Zgórska K. (2004). Wymagania jakościowe wobec odmian ziemniaka do przetwórstwa spożywczego. *Ziemniak Polski*, 4, 26-28.
12. Zychnowska M., Krygier K., Iwańczak M. (2015). Analiza zawartości i jakości tłuszczu w polskich smażonych chipsach ziemniaczanych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, XLVIII, 4, 622-629.



Ambis.



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA).

Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them. Financované Európskou úniou.

Vyjadrené názory a postoje sú názormi a vyhláseniami autora(-ov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nepreberajú žiadnu zodpovednosť.



Co-funded by
the European Union