

JAK OGRANICZYĆ ZAWARTOŚĆ TŁUSZCZU WE FRYTKACH ZIEMNIACZANYCH

prof. dr hab. Kazimiera Zgórska¹, mgr inż. Małgorzata Smuga-Kogut²

¹IHAR-PIB Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Ziemniaka w Jadwisinie
05-140 Serock, k.zgorska@ihar.edu.pl

²Politechnika Koszalińska, Katedra Biochemii i Biotechnologii
ul. Raclawicka 15-17, 75-620 Koszalin

Frytki ziemniaczane cieszą się dużą popularnością wśród konsumentów na całym świecie. Nazwa ta obejmuje produkty ziemniaczane smażone w głębokim tłuszczu (słupki, półksiężycy, łódeczki, kulki, kostka). Najbardziej popularne są frytki w kształcie słupków proste lub karbowane, o wymiarach 10 x 10 mm lub mniejszych – 8 x 8 lub 7 x 7 mm.

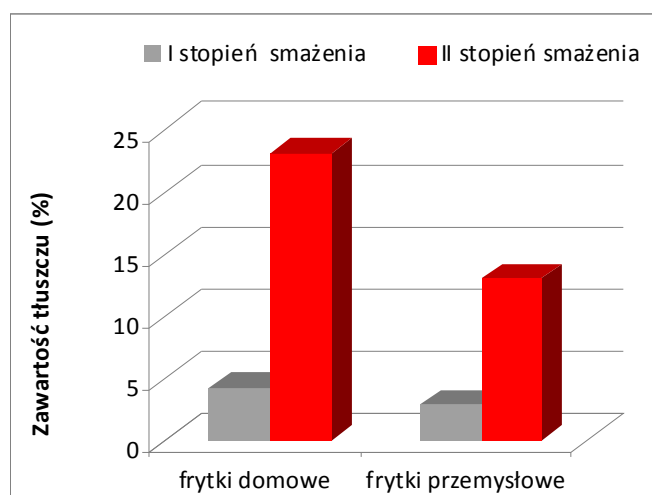
Istotnymi parametrami mającymi wpływ na akceptowalność frytek jest barwa, smak i tekstura (Lisińska, Leszczyński 1989). Bardzo ważną cechą z punktu widzenia żywieniowego jest zawartość tłuszczu w produkcie gotowym do spożycia. Zależy ona od cech odmiany ziemniaka, a głównie od zawartości suchej masy i skrobi w bulwach. Wyższa zawartość tych składników oznacza mniej tłuszczu w gotowym produkcie (Lisińska, Leszczyński 1989). Dodatkowo na zawartość tłuszczu wchłoniętego przez frytki ma wpływ: rodzaj użytego oleju, grubość słupków, parametry blanszowania oraz temperatura i czas podsuszania (Lisińska, Leszczyński 1989).

Do podstawowych procesów produkcji frytek zalicza się blanszowanie, podsuszanie, podsmażanie, mrożenie i smażenie lub podgrzewanie w piekarniku przed konsumpcją. W praktyce przemysłowej frytki blanszuje się w wodzie o różnej temperaturze i w różnym czasie, najczęściej w układzie 2 blanszowników. Proces podsuszania jest również dwustopniowy. Dzięki takiej technologii znacznie ograniczono zawartość tłuszczu w gotowym produkcie.

W ostatnich latach przywiązuje się bardzo dużą wagę do wartości kalorycznej produktów, co jest związane z problemem otyłości. Frytki należą do produktów najczęściej spożywanych przez dzieci i młodzież, czyli dotyczy to populacji, w której obserwuje się wzrost liczby osób z nadwagą. Zjawisko to wywołało niepokój wśród dietetyków oraz dziennikarzy zajmujących się problematyką żywienia człowieka. Zarówno w czasopiśmie, jak i programach telewizyjnych i radiowych toczy się ostra kampania „przeciwfrytkowa”, szczególnie dotyczy to frytek mrożonych (półproduktów) wyprodukowanych w zakładach przetwórczych. Prowa-

dzący audycje dopuszczają okazjonalne spożywanie frytek przygotowanych w warunkach domowych, ze świeżych ziemniaków, podkreślając, że tego typu produkt jest zdrowszy, bo naturalny. Jednak nasze badania (Zgórska 2010) wykazały, że frytki „domowe” zawierają więcej tłuszczu, niż sporządzane z półproduktu mrożonego (rys. 1).

Frytki to nie jest najbardziej kaloryczny produkt, jaki spożywają młodzi ludzie, o czym świadczą dane w tabeli 1. Ich wartość kaloryczna jest zbliżona do dań z makaronu, ryżu oraz pizzy. Na zawartość tłuszczu we frytkach ma również wpływ odmiana ziemniaka, ich grubość i kształt. Frytki o rozmiarach 10 x 10 mm zawierają mniej tłuszczu niż te o wielkości 7 x 7 mm (rys. 2).



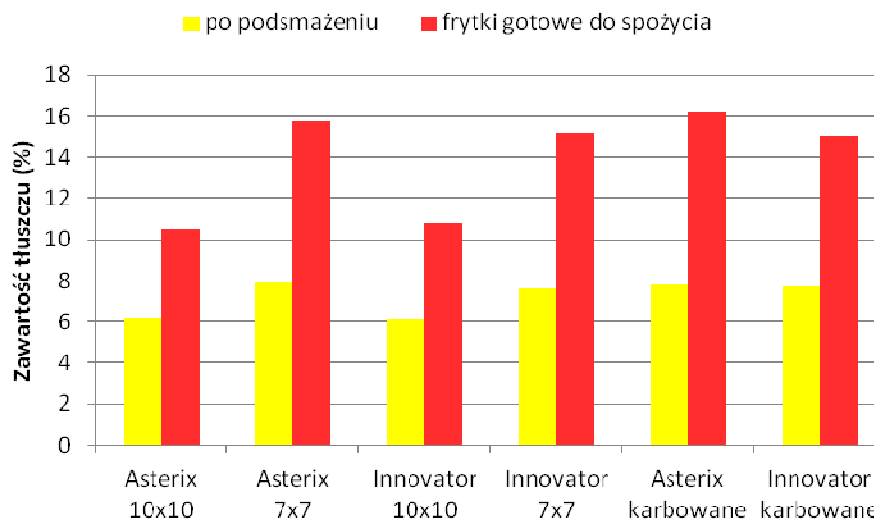
Rys. 1. Zawartość tłuszczu we frytkach wyprodukowanych w warunkach domowych i przemysłowych (Zgórska 2010)

Tabela 1

Wartość energetyczna i odżywcza ziemniaków, zbóż oraz wybranych przetworów

Produkt spożywczy (100 g)	Energia		Białko (g)	Tłuszcze (g)	Węglowodany przyswajalne (g)
	kcal	kJ			
Ziemniaki ugotowane	70	292	2,0	0,1	14,8
- pieczone	99	414	2,5	0,1	22,9
- podsmażane	121	508	3,1	1,0	25,0
- chipsy	539	2254	5,5	37,9	40,5
- frytki gotowe do spożycia	264	1165	4,2	12,1	35,7
- purée (+ mleko + masło)	106	444	5,8	4,7	15,2
Zbożowe	293	1225	11,4	2,0	61,0
- chleb mieszany	210	880	6,4	1,1	43,7
- lasagne	364	1522	16,0	12,0	48,0
- spaghetti bolognese	356	1488	12,0	12,0	50,0
- pizza bolognese	248	1036	10,0	12,0	25,0
Ryż z serem i dodatkami warzywnymi	299	1250	7,0	7,0	50,0

Źródło: Elmkadfa, Muskat (2001), Woolfe (1996)



Rys. 2. Zawartość tłuszczu we frytkach z różnych odmian ziemniaka, podsmażonych i gotowych do spożycia (Sobczak 2008)

Metody ograniczania zawartości tłuszczu we frytkach

Uwzględniając zalecenia dietetyków, celowe jest opracowanie metod ograniczających absorpcję tłuszczu w trakcie smażenia. Jedną z nich jest stosowanie soli wapnia i magnezu w czasie blanszowania, co poprawia cechy frytek (Lisińska, Plizga 1992; Tajner-Czopek, Lisińska 2004). Do blanszowania autorki zastosowały 0,4-proc. roztwory chloru wapnia i magnezu. Wyniki badań wskazywały, że sole te utrudniają wchłanianie tłuszczu przez frytki, jednak nie w jednakowym stopniu u wszystkich odmian użytych w doświadczeniu. Zastosowanie w badaniach naukowych roztworów wapnia i magnezu do blanszowania frytek przyczyniło się do powstawania na powierzchni słupków spoistej warstwy, która stanowiła ochronę struktury komórek ziemniaka poddawanego procesowi smażenia (Lisińska, Plizga 1992; Tajner-Czopek, Lisińska 2004).

Według Nymana i Swanberga (2002) jony wapnia i magnezu mogą tworzyć połączenie z pektynami, a tym samym zapobiegać ich rozpuszczeniu i zwiększać spoistość struktury ścian komórkowych.

Badania własne dotyczące wpływu soli wapnia i magnezu na obniżenie zawartości tłuszczu we frytkach wykazały, że blanszowanie w 0,5-proc. roztworze CaCl_2 i MgCl_2 ograniczało zawartość tłuszczu we frytkach z odmian Danusia i Aster o ok. 25% w stosunku do próby kontrolnej, a we frytkach z od-

mian Agria i Innovator o 16 do 18% (Zgórska, dane niepublikowane).

Od kilku lat prowadzi się badania nad możliwością zastosowania w produkcji frytek powłok jadalnych o określonej barierowości wobec olejów. Udowodniono bowiem, że powlekanie roztworami termożelującymi polisacharydów, takich jak metyloceluloza czy hydroksypropylometyloceluloza, pozwala na zmniejszenie o ok. 1/3 zawartości oleju w produktach mięsnych i skrobiowych poddanych smażeniu w głębokim tłuszczu (Garcia i in. 2002). Dobre rezultaty obserwowano także po zastosowaniu pektyny, alginianu, żelatyny, białek sojowych i zeiny (Kowalczyk, Gustaw 2009).

Kowalczyk i Gustaw (2009) zastosowali karboksymetylocelulozę o różnych typach gęstości, pektyny, izolaty białka soi i grochu oraz koncentrat białek serwatkowych. Wykazali, że zastosowanie 1-proc. roztworu pektyny i karboksymetylocelulozy typu CRT1000 oraz 10-proc. roztworów izolatów białek soi i grochu zmniejsza absorpcję tłuszczu przez frytki, nie powodując przy tym znaczących zmian sensorycznych, głównie barwy i smaku produktu.

Największy wpływ na ograniczenie zawartości tłuszczu we frytkach miał koncentrat serwatkowy, w badaniach ww. autorów o ok. 37% w porównaniu z próbą kontrolną. Równocześnie jednak nastąpiło pogorszenie barwy związane z obecnością laktozy biorącej udział w reakcjach Maillarda, których

efektem jest brązowienie produktu.

Bardzo obszerne badania nad wpływem zabiegów technologicznych na właściwości frytek ziemniaczanych i zawartość akrylamidu przedstawiła Tajner-Czopek (2011). Akrylamid (2-propenoamid) jest organicznym związkem chemicznym należącym do amidów, który powstaje naturalnie w wyniku obróbki termicznej różnych rodzajów żywności charakteryzujących się wysoką zawartością węglowodanów. Związek ten powstaje głównie podczas pieczenia, smażenia lub grillowania w wyniku reakcji pomiędzy aminokwasami (głównie kwasem asparaginyowym) a cukrami redukującymi (glukoza, fruktoza) i jest następstwem reakcji Maillarda.

Badania naukowe wykazują, że akrylamid ma działanie kancerogenne, uszkadza system nerwowy, przedostaje się do krwi i stanowi potencjalne zagrożenie dla zdrowia człowieka (Mościcki 2011).

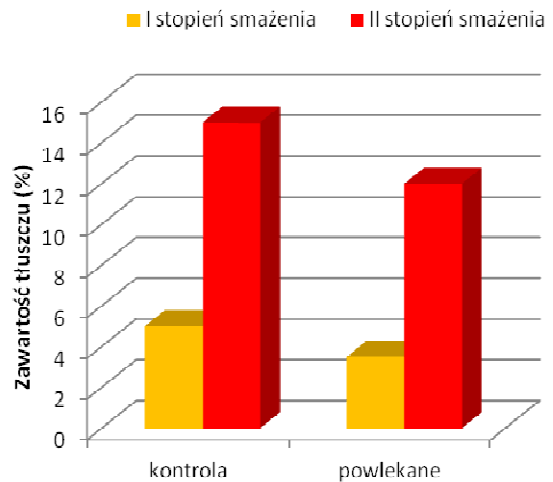
Tajner-Czopek (2011) przeprowadziła doświadczenie z zastosowaniem roztworów pektyny o stężeniu 1, 2 i 4%, w którym już 1-proc. roztwór pektyny spowodował ok. 14-proc. spadek zawartości tłuszczu w półprodukcie (po I smażeniu) i ok. 21-proc. w produkcie gotowym do spożycia (po II smażeniu) w przeliczeniu na 100 g ś.m.

Jednocześnie autorka wykazała, że wraz z dodatkiem wzrastającego stężenia roztworu pektyny (od 1 do 4%) zmniejszyła się zawartość tłuszczu, natomiast wzrosła zawartość cukrów redukujących w krajance, co wpłynęło na pogorszenie barwy produktu oraz zwiększenie zawartości akrylamidu. Suszenie mikrofalowo-próżniowe również ograniczało zawartość tłuszczu we frytkach

gotowych do spożycia, ale miało też negatywny wpływ na ich barwę i powodowało wzrost zawartości akrylamidu.

Badania prowadzone w Katedrze Biochemii Politechniki Koszalińskiej wskazują na możliwość zastosowania acetylowanego adypinianu diskrobiowego (E 1422CS) jako substancji powłokotwórczej ograniczającej absorpcję tłuszczu do frytek. Preparat ten jest skrobią modyfikowaną przez estryfikację bezwodnikami kwasów adypinowego i octowego, ma nazwę handlową Adamet CS i jest rozpuszczalny w zimnej wodzie.

Frytki blanszowano, powlekano 4-proc. roztworem E 1422CS przez 5 min i smażyono wstępnie w oleju rzepakowym 5 min w temperaturze 150°C (I smażenie), chłodzono i mrożono, a następnie odsmażano przez 3 min w temperaturze 170°C.



Rys. 3. Zawartość tłuszczu we frytkach po I i II smażeniu (wyniki własne niepublikowane)



A. powlekane



B. kontrola

Rys. 4. Wygląd frytek przygotowanych w warunkach laboratoryjnych (fot. A. Tomczyk)

Zastosowanie powłoki obniżyło zawartość tłuszczu w produkcie po I smażeniu o ok. 30%, a po II smażeniu o 20% w stosunku do kontroli (bez powlekania). Zawartość tłuszczu we frytkach przedstawia rysunek 3.

W wyniku obróbki termicznej doszło do skleikowania skrobi tworzącej materiał powłokotwórczy, co w efekcie spowodowało utworzenie na powierzchni frytki warstewki zapobiegającej wnikaniu tłuszczu do jej wnętrza.

Powlekanie frytek preparatem E 1422CS wpłynęło jednak na pogorszenie koloru produktu po II smażeniu. Rysunek 4 przedstawia frytki niepowlekane i powlekane przygotowane w warunkach laboratoryjnych.

Podsumowanie

Zawartość tłuszczu we frytkach można ograniczyć poprzez:

- blanszowanie z dodatkiem soli wapnia lub magnezu,
- podsuszanie metodą mikrofalowo-próżniową,
- powlekanie roztworami żelującymi polisacharydów, izolatów białek roślinnych czy koncentratu białka serwatkowego.

Powlekanie frytek preparatem skrobiowym E 1422CS (Adamet CS) skutecznie utrudnia wchłanianie tłuszczu, jednakże niekorzystnie wpływa na barwę frytek.

Literatura

1. **Elmkadfa I., Muskat E. V. 2001.** Wielkie tabele kalorii i wartości odżywczych. Warszawa Muza;
2. **Kowalczyk D., Gustaw W. 2009.** Wpływ powłok hydrokolidowych na cechy jakościowe frytek ziemniaczanych. – Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 6(67): 72-80;
3. **Lisińska G., Leszczyński W. 1989.** Potato Science and Technology. Elsevier Applied Science. London, New York;
4. **Lisińska G., Plizga I. 1992.** Wpływ blanszowania na jakość frytek ziemniaczanych. – Przem. Spoż. 2: 49-51;
5. **Mościcki L. 2011.** Akrylamid w żywności realny problem czy wyzwanie? – Przem. Spoż. 65: 40-41;
6. **Nyman E. M. G. L., Svanberg S. J. M. 2002.** Modification of physicochemical properties on dietary fibre in by mono- and divalent cations. – Food Chem. 76: 273-280;
7. **Woolfe J. A. 1996.** Die Kartoffel in der menschlichen Ernährung. Behr's Verlag. Hamburg (tłum. B. Putz);
8. **Sobczak M. 2008.** Analiza techniczna i technologiczna produkcji frytek. Pr. magist. Promotor K. Zgórska. Wydział TRiL. Politech. Kosz.;
9. **Tajner-Czopek A., Lisińska G. 2004.** Wpływ blanszowania na jakość frytek ziemniaczanych. – Biul. IHAR 232: 285-294;
10. **Tajner-Czopek A., Lisińska G. 2011.** Wpływ zabiegów technologicznych na właściwości frytek ziemniaczanych i zawartość akrylamidu. Monografie CXX. Wyd. UP Wroc.: 86. s.;
11. **Zgórska K. 2010.** Jakość frytek wyprodukowanych w warunkach przemysłowych i domowych. – Ziemn. Pol. 1: 43-48