

Wacław MOZOLEWSKI, Jolanta WIECZOREK, Janusz F. POMIANOWSKI

e-mail: mozol@uwm.edu.pl

Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

## Badania jakości organoleptycznej czipsów solonych

### Wstęp

Czipsy ziemniaczane (am. *chips*, ang. *crisps*) są to według *Polskiej Normy* [1] przekąski ziemniaczane otrzymane z surowych ziemniaków, obranych ze skórki, pokrojonych w cienkie talarki, usmażone w tłuszczu roślinnym, z przyprawami lub bez przypraw smakowych. Dzięki krótkiej obróbce termicznej oraz dużej koncentracji suchej masy czipsy ziemniaczane zawierają nieznaczne ilości wody (poniżej 2%) i należą do przekąsek o znacznej zawartości witamin, w tym witaminy C ponad 25 mg w 100 g produktu oraz soli mineralnych. Należą do popularnych produktów ziemniaczanych cenionych ze względu na ich walory smakowe i zapachowe, które obok barwy oraz tekstury kształtowane są w czasie procesu technologicznego.

O walorach organoleptycznych czipsów decyduje wiele czynników. Do czynników surowcowych zalicza się cechy odmianowe, agrotechniczne, przechowalnicze oraz rodzaj użytego tłuszczu [2]. Na barwę czipsów wpływ mają przede wszystkim zawarte w ziemniaku cukry, w tym redukujące, których ilość nie powinna w surowcu przekraczać 0,1%. Wśród prekursorów związków smakowo-zapachowych ziemniaka decydującą rolę w nadawaniu smaku i zapachu czipsów odgrywiają aminokwasy, cukry oraz kwasy organiczne. Metionina a także inne aminokwasy siarkowe są prekursorami związków, które determinują zapach gotowanego ziemniaka [3].

Najważniejszą reakcją chemiczną zachodzącą podczas smażenia czipsów jest rozkład  $\alpha$ -aminokwasów tzw. degradacja *Strecker*. Przykładem reakcji jest tworzenie metionalu z metioniny, co prowadzi do wytworzenia zapachu określanego jako zapach ziemniaka lub czipsów ziemniaczanych [4]. W procesie technologicznym, w wysokiej temperaturze smażenia plasterków ziemniaka o grubości 1,0–1,7 mm również wchłaniany olej wpływa na cechy smakowo-zapachowe czipsów [5]. Wysoka temperatura oleju prowadzi do niekorzystnych przemian o charakterze oksydacyjnym i polimeryzacyjnym a nagromadzenie się produktów, głównie aldehydów przyczynia się do powstawania w produkcie nuty owocowej.

Rynek czipsów w Polsce jest rozwojowy a producenci zabiegają o markę. Chcąc utrzymać się w czołówce, nieustannie poszerzają gamę produktów oraz wprowadzają innowacje. Konsumenty coraz chętniej sięgają po nowe, często bardzo oryginalne smaki, i bardziej złożone kształty. Niełatwym zadaniem jest utrzymanie jakości czipsów o smaku naturalnym, pozbawionych dodatków smakowych maskujących zarówno barwę, jak i smak produktu. Dlatego też celem niniejszej pracy było określenie jakości organoleptycznej popularnych na rynku krajowym czipsów solonych.

### Materiał i metody

Materiałem do badań były chipсы ziemniaczane trzech producentów: *Frito Lay*, *Lorenz* i *Star Foods*. Liczebność prób czipsów każdego producenta przyjęta do obliczeń wynosiła  $n = 12$ . Produkt został zakupiony w handlu detalicznym w Olsztynie w różnych odstępach czasowych i był poddany badaniom sensorycznym na bieżąco. Próbkę pobierano losowo w liczbie po 3–4 opakowania z jednej partii produkcyjnej w okresie ich przydatności do spożycia.

W celu ukrycia nazwy wytwórcy próbki oznaczono losowo literami A, B, C. Próbkę czipsów poddawano ocenie sensorycznej w skali 5-punktowej [1] w pracowni sensorycznej *Katedry Towaroznawstwa i Badań Żywności*, która spełniała wymagane warunki [6]. Natężenia profili smakowo-zapachowych czipsów [7] dokonał 7-osobowy zespół spełniający warunki formalne, który stanowili pracownicy *Katedry* oraz

studenci *Wydziału Nauki o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego* w Olsztynie.

Każdy oceniający indywidualnie zapisywał wyniki na przygotowanych kartach ocen. Ocena polegała na zaznaczeniu na 100 mm niestrukturowanej skali graficznej wyczuwalnego natężenia poszczególnych deskryptorów smaku i zapachu, oraz określeniu wrażenia ogólnego. Wyniki przeliczone zostały na skalę 10-punktową, gdzie 10 mm odcinkowi odpowiadał 1 pkt. Przed oceną przeprowadzono 10 sesji treningowych, podczas których każdy z oceniających sporządził listę określeń charakterystycznych dla danego wyrobu. Droga eliminacji, lider zespołu podczas dyskusji grupowej zredukował listę deskryptorów zgodnie z metodyką badawczą [8, 9].

Poniżej podano sposób przygotowania próbek referencyjnych i rodzaj profilu smakowo-zapachowego:

- gotowanego ziemniaka: ziemniak gotowany w całości w wodzie bez dodatku soli kuchennej,
- smażonego ziemniaka oraz delikatnego posmaku tłuszczu: chipсы z odmiany ziemniaka *Lotos* smażone w oleju sojowym [2],
- pieczonego ziemniaka: obrany ziemniak odmiany *Lotos* pieczony w folii aluminiowej w piekarniku w temp. 225°C przez 40 min.,
- tłuszczowo-ziemniaczany: handlowe chipсы ziemniaczane solone,
- tłuszczu cukierniczego: ciasteczka franc. z cukrem (krajanka),
- zielony: gotowany ziemniak uprzednio poddany działaniu promieni słonecznych w temp. 20°C przez ok. 50 godz.,
- słodki: ziemniak przechowywany w chłodni w temp. 2±1°C przez 10 dni, gotowany w owdzie bez dodatku soli,
- przypalony: plasterki ziemniaka smażone na patelni teflonowej bez użycia tłuszczu,
- spalony: olej sojowy podgrzany do punktu dymienia tłuszczu,
- jełki: chipсы smażone w przeterminowanym oleju sojowym,
- rybi: chipсы smażone w zużyтым technologicznie oleju rzepakowym pobranym z punktu smażenia frytek,
- gnily: skaleczony zawilgocony ziemniak poddany procesowi gnicia w temp. 20°C.

Wyniki oceny natężenia profili smakowych i zapachowych czipsów poddano obliczeniom statystycznym metodą jednoczynnikowej analizy wariancji. Do oceny zróżnicowania średnich wartości zastosowano test *Duncana*, oznaczając istotność różnic na poziomie  $\alpha = 0,05$  oraz  $\alpha = 0,01$ .

### Wyniki

Oceniane organoleptycznie chipсы poszczególnych producentów charakteryzowały się zróżnicowaną jakością (Tab. 1).

Tab. 1. Wyniki oceny organoleptycznej czipsów solonych różnych producentów (skala 5-punktowa, gdzie: 1 – złe, 5 – bardzo dobre)

Wyróżnik jakościowy	Producent A	Producent B	Producent C
Kształt i wielkość	2,5	2,8	2,5
Barwa	3,1	2,6	2,8
Zapach	3,8	3,1	3,3
Smak	3,8	3,2	3,1
Konsystencja	4,0	2,5	3,5
Jakość ogólna	3,44	2,84	3,04

Próby ocenianych czipsów nie różniły się wielkością średnich not za kształt i wielkość. Wielkość poszczególnych plątków była zróżnicowana od bardzo małych do bardzo dużych, były one postrzępione a niektóre próby zawierały mocno uszkodzone chipсы i ułamki. Nie należy wnioskować pochopnie, że producenci wytwarzali chipсы z bulw nieod-

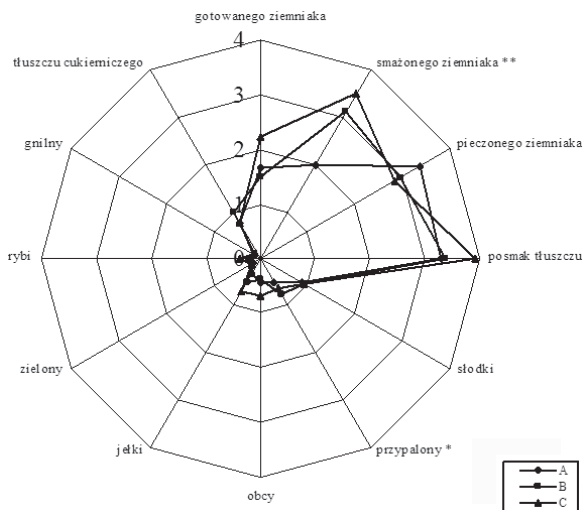
powodniej wielkości, bowiem wysokie noty za ich konsystencję (A i C) wskazują, że stan chipsów w opakowaniu wynikał z ich mechanicznego uszkodzenia podczas ekspozycji na półce.

Barwa chipsów (producentów B i C) była nieodpowiednia. Na powierzchni płatków były widoczne brązowe przebarwienia oraz ciemne plamki, które były prawdopodobnie wynikiem obciążenia i uszkodzeń mechanicznych bulw. Ponadto na płaszczyźnie płatków obserwowano przebarwienia, będące pozostałością po wiązkach przewodzących bulwy. Przebarwienia powstające w chipsach mogą być wynikiem cech genetycznych, nieprawidłowego przechowywania ziemniaka lub jego rekondycjonowania a także skutkiem procesu smażenia, jednakże ustalone, sprawdzone technologie oraz dobrze dobrane odmiany ziemniaka dają możliwość standaryzacji chipsów pod względem jakościowym. [2, 10].

Noty za zapach oraz smak uzyskały w ocenie organoleptycznej zróżnicowane wartości. Dobrym smakiem i zapachem charakteryzowały się chipsy producenta A (odpowiednio 3,8 oraz 4,0 punkty) i był on typowy dla świeżo usmażonych ziemniaków. Chipsy Producentów B i C były mało aromatyczne a natężenie cech smakowych było słabo wyczuwalne.

W kształtowaniu smaku i zapachu chipsów ważną rolę odgrywają cukry oraz aminokwasy zawarte w ziemniaku [3, 11]. W wyniku reakcji *Maillarda* cukry redukujące (glukoza i fruktoza) reagują z aminokwasami wysokiej temperaturze smażenia dając produkty nieenzymatycznego brązowienia. Co prawda przemysł zabiega o chipsy o jasnej barwie, jednakże w ocenie organoleptycznej preferowane są chipsy ciemniejsze, ze względu na kompozycję smakową. Obok produktów *Maillarda*, na smak i zapach produktów smażonych z ziemniaka, w tym chipsów wpływają również produkty degradacji lipidów, cukrów oraz wiele lotnych związków smakowo zapachowych ziemniaka, który posiada bardzo złożoną matrycę [2, 3, 5, 12].

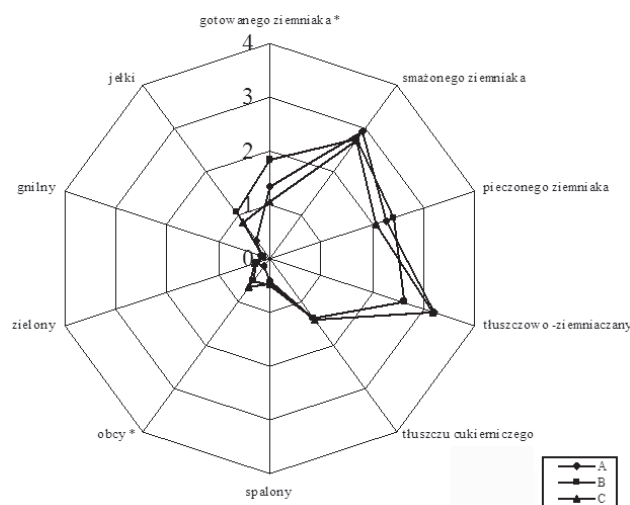
Określając w pracy profile smakowe wykazano, że chipsy pochodzące od różnych producentów charakteryzowały się zróżnicowanym ich natężeniem (Rys. 1). Istotne różnice między chipsami poszczególnych producentów wystąpiły tylko w dwóch profilach smakowych: smażonego ziemniaka oraz przypalony.



Rys. 1. Profile smakowe chipsów różnych producentów (A, B, C), istotność różnic na poziomie  $*\alpha = 0,05$ ;  $**\alpha = 0,01$

Natężenie profilu smażonego ziemniaka były istotnie ( $\alpha = 0,01$ ) wyższe w chipsach pochodzących od producenta B (3,1 pkt.) i Producenta C (3,5 pkt.) w porównaniu z chipsami producenta A (2,0 pkt.). Chipsy producenta C miały wyższe noty za natężenie profilu delikatny posmak tłuszczu (3,9 pkt.) w porównaniu do not za tę cechę chipsów pozostałych producentów (odpowiednio 3,3 i 3,4 pkt.). Mimo zróżnicowania wyników, uzyskane oceny nie były wysokie w stosunku do przyjętej skali. Chipsy poszczególnych producentów nie różniły się istotnie statystycznie natężeniem profili smakowych pozytywnych takich, jak: gotowanego i pieczonego ziemniaka oraz delikatny posmak tłuszczu. Nie wykazano również statystycznie istotnych różnic w natężeniu profili smakowych negatywnych takich, jak: słodki, obcy, jętki, zielony, rybi, gnilny i tłuszczu cukierniczego.

Uzyskane noty w ocenie profili zapachowych chipsów były niewielkie (Rys. 2). Wykazano, że chipsy poszczególnych producentów nie różniły się istotnie natężeniem większości profili zapachowych pozytywnych takich, jak: smażonego i pieczonego ziemniaka, czy tłuszczowo-ziemniaczany.



Rys. 2 Profile zapachowe chipsów różnych producentów (A, B, C), istotność różnic na poziomie  $*\alpha = 0,05$

Wykazano jedynie, że profil zapachowy gotowanego ziemniaka chipsów poszczególnych producentów był zróżnicowany ( $\alpha=0,05$ ), co świadczyć może o użyciu do produkcji chipsów różnych odmian ziemniaka. Wartości natężenia zapachu smażonego ziemniaka i zapachu pieczonego ziemniaka oraz tłuszczowo-ziemniaczany były porównywalne i niewielkie. Nie wykazano również statystycznie istotnych różnic w natężeniu profili negatywnych takich jak: jętki, spalony, zielony, gnilny i tłuszczu cukierniczego.

Mimo, że chipsy są spożywane bardzo chętnie przez populację w różnym wieku nie powinny stanowić stałego składnika diety. Duża popularność chipsów zwiększa popyt na tego rodzaju przekąskę, jednakże producenci nie zawsze wprowadzają do obrotu towar właściwej jakości.

## Wnioski

1. Nie wszystkie oceniane w badaniach sensorycznych solone chipsy ziemniaczane powinny znajdować się w obrocie handlowym ze względu na nie najlepszą jakość oraz wady. W ocenie panelowej nie wyłoniono próby, która wyróżniałaby markę producenta.
2. Chipsy charakteryzowały się typowym smakiem, a najwyższe noty uzyskiwały profile smakowe takie, jak: delikatny posmak tłuszczu, pieczonego ziemniaka oraz smażonego ziemniaka.
3. Dominującymi profilami zapachowymi ocenianych chipsów były: tłuszczowo-ziemniaczany, smażonego oraz pieczonego ziemniaka.
4. Natężenie negatywnych profili smakowych i zapachowych było nieznaczne, co świadczy o odpowiedniej jakości używanego tłuszczu do smażenia i świeżości produktu.

## LITERATURA

- [5] PN-A-74780:1996.
- [6] W. Mozolewski: Dissertations and Monographs 77. UWM, Olsztyn 2003.
- [7] H. Jansky: Am. J. Pot. Res., **87**, 209 (2010).
- [8] S. C. Duckham, A. T. Dodson, J. M. Bakker: J. Agric. Food Chem., **50**, 5640 (2002).
- [9] A. Kita, G. Lisińska, A. Tajner-Czopek, A. Pęksa, E. Rytel: Food, Potato IV, **3**, Special Issue 2, 93 (2009).
- [10] PN-ISO 8589:1998.
- [11] PN ISO-6658:1998.
- [12] PN ISO-6564. 1999.
- [13] PN ISO-11035/1999.
- [14] I. S. Arvanitoyannis, O. Vaitis, A. Mavromatis: J. Food Sci. Technol. **43**, 1969 (2008).
- [15] F. L. Martin, J. M. Ames, J. Agric. Food Chem., **49**, 3885 (2001).
- [16] L. Fiona, J. M. Ames. JAOCS., **78**, nr 8, 863 (2010).