

Millena RUSZKOWSKA, Karolina NOWICKA

e-mail: m.ruszkowska@wpit.am.gdynia.pl

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Akademia Morska, Gdynia

Ocena kulinarna makaronów niekonwencjonalnych**Wstęp**

Produkty zbożowe to nieodzowny element diety człowieka, a w asortymencie wszystkich produktów zbożowych, makarony stanowią grupę, której spożycie wykazuje tendencję wzrostową. Czynniki determinujące większe zainteresowanie spożyciem makaronów jest m.in. szeroki asortyment, niska cena, oraz łatwość przygotowania [Obuchowski, 2010; Romankiewicz i in., 2014]. Polski rynek oferuje wiele makaronów krajowych jak również importowanych. Różnią się one między sobą kształtem, wymiarami oraz składem surowcowym [Sobota i Skwira, 2009].

Obecnie na rynku obserwuje się dużą dostępność nowych surowców i nowych technik i technologii oraz zmiany sposobów życia ludzi i sposobów ich odżywiania się, co wywołuje zapotrzebowanie na nowe innowacyjne produkty, m.in. produkty makaronowe.

Podstawowym surowcem wykorzystywanym w produkcji makaronów jest semolina, kaszka makaronowa lub wysokoglutynowa pszenka mąka makaronowa. Niestety wszystkie odmiany pszenicy zawierają białka gliadynowe będące frakcją glutenu, którego nie mogą spożywać osoby chore na celiakię [Czerwińska, 2013]. Poza tradycyjnymi makaronami obecnie produkuje się makarony z innych surowców np. z mąki sojowej, ryżowej, gryczanej oraz innych niekonwencjonalnych surowców.

Celem pracy była ocena jakości makaronów niekonwencjonalnych w oparciu o charakterystykę wybranych właściwości kulinarnych oraz ocenę sensoryczną badanych produktów.

Badania doświadczalne

Materiały. Analizie poddano osiem makaronów:

- (I) makaron z alg morskich,
- (II) makaron z czarnej soi,
- (III) makaron z czarnego ryżu,
- (IV) makaron z czerwonej soczewicy,
- (V) makaron gryczany z batatami,
- (VI) makaron z amarantusa i ciecioriki,
- (VII) makaron z pokrzywą,
- (VIII) makaron z komosy ryżowej z przyprawami ekologicznymi

Tab. 1. Charakterystyka surowca
(na podstawie informacji podanej przez producenta na opakowaniu)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Wartość kaloryczna	17	322,5	357	357,07	345	355	353	427
Węglowodany	2,8	16,1	71,0	56,4	65,5	64,0	74,0	77,7
Białko	2,2	45,1	9,0	27,0	10,9	13,0	11,0	13,0
Tłuszcz	<0,5	3,6	3,0	2,1	3,6	3,6	0,8	6,5

Metodyka. Właściwości kulinarne badanych makaronów określono na podstawie wyznaczenia optymalnego czasu gotowania [PN-93/A-74130], współczynnika przyrostu wagowego, współczynnika strat suchej substancji [Obuchowski, 1997] oraz oceny organoleptyczne makaronu ugotowanego na podstawie punktowej oceny stopnia jakości [PN-A-74131:1999], przeprowadzonej przez przeszkolony zespół oceniający. Za podstawowy czas przygotowania makaronu przyjęto czas podany przez producenta na opakowaniu. Właściwości kulinarne badanych produktów I-VIII oceniono wykonując każdorazowo trzy powtórzenia.

Ocenę badanych produktów poszerzono także o oznaczenie zawartości i aktywności wody w produktach przed procesem gotowania [Kretowska-Kulas, 1993].

Wyniki badań i dyskusja

Zawartość wody w makaronach suchych zalecana przez Polską Normę nie powinna przekraczać 12,5% [PN-A-74131:1999], gdyż

wyższa wartość ocenianego parametru może być przyczyną rozwoju grzybów i pleśni a zbyt niska wilgotność (poniżej 6%) może być przyczyną wzrostu kruchości makaronu [Michniewicz, 1999]. Zawartość wody w badanych makaronach niekonwencjonalnych II-VIII (Tab. 2.) zawierała się w przedziale od 7,89 g/100 g s.m. (VIII) do 11,18 g/100 g s.m. (VI). Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że badane próby makaronów II-VIII charakteryzowały się zawartością wody zgodną z wymaganiami podanymi w [PN-A-74131:1999]. Wyjątkiem był niekonwencjonalny makaron I z alg morskich, który w opakowaniu był zanurzony w wodzie, co tłumaczyć mogło tak wysoką zawartość wody w produkcie pobranym bezpośrednio z opakowania (Tab. 2). Według informacji umieszczonej przez producenta na opakowaniu, makaron I należy przepłukać przed użyciem minimum 30 sekund pod bieżącą wodą. Produkt I, makaron z alg morskich jest niezastąpionym produktem dla osób, które są na diecie, zawiera on zaledwie 17 kcal/100g i mniej niż 0,5 g tłuszczu (Tab. 1). Makaron I z alg morskich pozbawiony jest całkowicie cukru tym samym sprawdzi się świetnie w diecie cukrzycowej oraz bezglutenowej. Makaron I można dodać bezpośrednio do salatkii albo gotować lub smażyć w czasie 2÷3 minut.

Tab. 2. Zawartość wody i aktywność wody w makaronach przed procesem obróbki kulinarnej

Rodzaj makaronu	Zawartość wody [g/100 g s.s.]	Aktywność wody [-]
Makaron I	55,0 ± 0,07	0,965 ± 0,005
Makaron II	9,51 ± 0,06	0,577 ± 0,006
Makaron III	9,97 ± 0,02	0,526 ± 0,002
Makaron IV	8,21 ± 0,05	0,407 ± 0,004
Makaron V	10,64 ± 0,03	0,582 ± 0,006
Makaron VI	11,18 ± 0,07	0,595 ± 0,001
Makaron VII	10,65 ± 0,02	0,560 ± 0,004
Makaron VIII	7,89 ± 0,08	0,659 ± 0,003

Na podstawie przeprowadzonej oceny początkowej aktywności wody w badanych produktach makaronowych stwierdzono, że najwyższą aktywnością wody charakteryzował się makaron I, co znalazło potwierdzenie w wysokiej zawartości wody w tym produkcie (Tab. 2). Pozostałe makarony niekonwencjonalne II-VIII charakteryzowały się aktywnością wody na poziomie zgodnym z normą.

Na podstawie uzyskanych wyników przypuszczać można, że zawartości i aktywność wody, determinowana była wypadkową ilości wody i stopniem jej związania z matrycą produktu oraz prawdopodobnie wynikała również z procesu technologicznego zastosowanego przez poszczególnych producentów oraz odmiennego składu surowcowego ocenianych wyrobów makaronowych.

Oceny właściwości kulinarnych badanych produktów dokonano poprzez wyznaczenie optymalnego czasu gotowania [Obuchowski, 1997]. Optymalny czas gotowania to czas, po którym przygotow-

Tab. 3. Optymalny czas gotowania badanych produktów

Rodzaj makaronu	Czas gotowania deklarowany przez producenta na opakowaniu [min]	Optymalny czas gotowania [min]
Makaron I	2÷3	4
Makaron II	3÷5	5
Makaron III	5	5
Makaron IV	4÷5	4,5
Makaron V	3÷5	4
Makaron VI	5÷7	7
Makaron VII	11	11
Makaron VIII	7	7,5

wany makaron jest gotowy do spożycia. W pracy za optymalny czas gotowania przyjęto czas obróbki hydrotermicznej niezbędny do zaniku białego rdzenia wewnątrz makaronu, obserwowanego przez zgniatanie pojedynczej sztuki wyrobu między dwiema płytkami z bezbarwnego szkła. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że optymalny czas gotowania dla makaronów II-VII, był zgodny z deklaracją producenta na opakowaniu (Tab. 3). Optymalny czasu gotowania makaronu VIII, wyznaczony na podstawie zaniku rdzenia, był nieznacznie dłuższy niż deklaracja producenta na opakowaniu.

Istotną cechą makaronów jest zdolność do rośnięcia określaną przez współczynnik przyrostu wagowego [Sobota i Skwira, 2009]. Współczynnik przyrostu wagowego wyraża krotność przyrostu masy makaronu po obróbce kulinarnej, im wyższa jest wartość współczynnika przyrostu wagowego, tym lepszą jakością charakteryzuje się makaron. Przyrost masy makaronu może mieć duży wpływ na gęstość energetyczną produktów [Sobota i Łuczak, 2010]. Wg danych literaturowych wartości współczynnika przyrostu wagowego dla makaronów wytłaczanych zawierają się w przedziale od 2 do 4 [Sobota i Skwira, 2009]. Przyjmuje się, że wartość współczynnika przyrostu wagowego makaronu o dobrej jakości powinna wynosić powyżej 3 [Obuchowski, 1997].

Na podstawie przeprowadzonej oceny współczynnika przyrostu wagowego stwierdzono, iż najwyższymi wartościami współczynnika wagowego charakteryzowały się makarony II i VII, natomiast najniższą makaron (I) z alg morskich (Tab. 4).

Tab. 4. Współczynnik przyrostu wagowego badanych produktów

Rodzaj makaronu	Współczynnik przyrostu wagowego, [g]
Makaron I	1,01
Makaron II	2,38
Makaron III	1,71
Makaron IV	2,20
Makaron V	2,33
Makaron VI	2,50
Makaron VII	2,35
Makaron VIII	2,13

Badane produkty makaronowe charakteryzowały się niższym współczynnikiem wagowym w porównaniu do współczynnika przyrostu wagowego podanego w literaturze dla makaronów tradycyjnych [Sobota i Skwira, 2009]. Brak białek glutenowych i mniejsza zawartość białek ogółem oraz różny czas gotowania i odmienne parametry procesu produkcji prawdopodobnie determinowały niską wartość ocenianego parametru (Tab. 4). Podobne wyniki badań Ruszkowska i Rogowska [2015] uzyskały przy ocenie makaronowych produktów bezglutenowych firmy Sam Mills, Shär oraz firmy Bezgluten.

Kolejnym istotnym czynnikiem określającym cechy kulinarne makaronów są straty suchej masy w czasie gotowania. Podczas gotowania dobrej jakości makaronów straty suchej masy nie powinny przekraczać 10%. W przeprowadzonych badaniach ilość suchej masy, jaka przechodziła do wody podczas gotowania była zróżnicowana.

Tab. 5. Straty suchej masy podczas obróbki kulinarnej

Rodzaj makaronu	Wartość straty suchej masy [%]
Makaron I	1
Makaron II	25
Makaron III	29
Makaron IV	6
Makaron V	18
Makaron VI	41
Makaron VII	18
Makaron VIII	28

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że największą stratą suchej masy charakteryzował się produkt VI, czyli makaron z amarantusem i cieciorą. Najniższą stratą suchej masy wykazał produkt I, czyli makaron charakteryzujący się odmienną

obróbką kulinarną – nie gotowany, lecz zalewany wodą. Wartości strat suchej masy zdecydowanie różniły się od tych podanych w literaturze. Przypuszczać można, że w makaronach niekonwencjonalnych brak siatki glutenowej uniemożliwił wytworzenie odpowiedniej stabilnej matrycy białkowej, wiążącej skrobię, co mogło mieć istotny wpływ na niską jakość makaronów, w których wartość strat suchej masy przekraczała 10% (Tab. 5).

Tab. 6. Ocena organoleptyczna makaronu ugotowanego

Kryterium oceny	Produkt – makaron							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Zapach	2	4	3	4	5	4	2	4
Smak	2	2	3	2	5	3	4	4
Barwa	3	3	3	3	5	3	4	3
Kształt	4	5	3	3	5	4	5	4
Konsystencja	1	5	3	3	5	3	5	5
Średnia ocen	2,4	3,8	3	3	5	3,4	4	4

Na podstawie przeprowadzonej oceny organoleptycznej stwierdzono, że najlepszym wynikiem ogólnym w grupie makaronów niekonwencjonalnych charakteryzował się produkt V oraz produkty VII i VIII (Tab. 6). Wg normy [PN-A-74131:1999] stwierdzono, że najniższą oceną organoleptyczną cechował się makaron I.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że oceniane makarony niekonwencjonalne różniły się wartościami odżywcza i składem surowcowym. Zawartość i aktywność wody ocenianych produktów nie przekraczała 12% i była zgodna z normą. Jedynie makaron I, z alg morskich charakteryzował się wysoką zawartością i aktywnością wody, co wynikało z niekonwencjonalnej formy zapakowania produktu oraz nietypowej formy obróbki kulinarnej.

Makaron I nie wymagał gotowania, po zalaniu wrzątkiem lub usmażeniu w głębokim tłuszczu charakteryzował się wysoką wodochłonnością, małą twardością i wysoką chropkością w porównaniu z makaronami wytworzonymi z innych surowców niż mąka pszenna lub semolina oraz pozostałych surowców niekonwencjonalnych.

Na podstawie przeprowadzonej oceny porównawczej, wybranych parametrów oceny kulinarnej makaronowych produktów niekonwencjonalnych stwierdzono, że najwyższą jakością charakteryzował się makaron IV z czerwonej soczewicy.

Natomiast na podstawie przeprowadzonej oceny organoleptycznej stwierdzono, że najkorzystniejszymi parametrami stanowiącymi kryterium oceny sensorycznej charakteryzował się makaron V oraz makarony VII i VIII.

LITERATURA

- Czerwińska D., (2013). Czynniki wpływające na barwę makaronów. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 4, 23-25
- Królowska-Kułas M., (1993). *Badanie jakości produktów spożywczych*. PWE, Warszawa
- Michniewicz J., (1999). Przechowywanie i pakowanie makaronu. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 43(6), 30-31
- Obuchowski W., (1997). *Technologia przemysłowej produkcji makaronu*. Wyd. Akad. Roln., Poznań
- Obuchowski W., (2010). Przemysł makaronowy w Polsce: kilka uwag na temat możliwości wytwarzania produktów o poszukiwanych cechach smakowych i żywieniowych. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 10, 13-14
- PN-93/A-74130, (1993). *Makaron - Pobieranie próbek i metody badań*
- PN-A-74131:1999. *Makaron*
- Romankiewicz D., Cacak-Pietrzak G., Gońda M., (2014). Ocena jakości makaronów handlowych typu świderki. *Acta Agrophysica*, 21(3), 327-335
- Ruszkowska M., Rogowska O., (2015). Ocena właściwości kulinarnych wybranych makaronów bezglutenowych. *Inż. Ap. Chem.*, 54(5), 277-278
- Sobota A., Łuczak J., (2010). Badanie składu chemicznego makaronów instant. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 43(4), 515-522
- Sobota A., Skwira A., (2009). Właściwości fizyczne i skład chemiczny makaronów wytłaczanych. *Acta Agrophysica*, 13(1), 245-260