

OCENA JAKOŚCI MAKARONÓW HANDLOWYCH TYPU ŚWIDERKI

Daria Romankiewicz, Grażyna Cacak-Pietrzak, Magdalena Gońda

Zakład Technologii Zbóż, Katedra Technologii Żywności, Wydział Nauk o Żywności,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa
e-mail: daria_romankiewicz@sggw.pl

Streszczenie. Celem pracy była ocena jakości makaronów handlowych typu świderki pochodzących od różnych producentów. W badanych próbach makaronu oznaczono zawartość podstawowych składników chemicznych tj.: woda, białko, składniki mineralne (popiół) oraz udział rozkruszu. Wyznaczono współczynnik przyrostu wagowego oraz straty suchej masy podczas gotowania. Przeprowadzono punktową ocenę organoleptyczną makaronów po ugotowaniu. Wilgotność makaronu wynosiła od 6,5 do 8,7%, natomiast zawartość popiołu całkowitego mieściła się w zakresie od 0,66 do 1,02%. Zawartość białka ogółem w badanych makaronach była istotnie zróżnicowana i zawierała się w przedziale od 11,7 do 14,1%. Straty suchej masy makaronów podczas gotowania wynoszące od 4,29 do 5,26% nie różniły się istotnie między sobą. Współczynnik przyrostu wagowego makaronu był statystycznie zróżnicowany i wynosił od 1,96 do 2,66. Makaron wyprodukowany z połączenia mąki z pszenicy twardej oraz mąki z pszenicy zwyczajnej z dodatkiem jaj otrzymał najniższą ilość punktów w ocenie organoleptycznej. Pozostałe makarony zostały ocenione wysoko, co wskazuje na ich bardzo dobrą jakość kulinarną.

Słowa kluczowe: makaron, jakość, świderki, semolina, mąka makaronowa

WSTĘP

Produkty zbożowe są nieodzownym elementem codziennej diety człowieka. Dostarczają one wielu składników odżywczych potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. W piramidzie żywieniowej produkty zbożowe zajmują pierwszoplanowe miejsce (Makowska i in. 2008). Od kilku lat utrzymuje się jednak tendencja spadkowa spożycia produktów zbożowych w naszym kraju.

Z danych z 2012 roku (Rynek Zbóż 2013) wynika, że przeciętny Polak spożywa 4,3 kg makaronu rocznie. W strukturze spożycia wszystkich produktów zbożowych makarony stanowią grupę, której spożycie wykazuje tendencję wzrostową. W 2012 roku procentowy jej udział był wyższy o 0,6 punktów procento-

wych w stosunku do 2007 roku i wynosił 5,5%. Wpływ na to ma wiele czynników, m. in. szeroki asortyment, relatywnie niska cena, jak również łatwość przygotowania w krótkim czasie wielu posiłków. Makarony ze względu na swój neutralny smak mogą być wykorzystywane jako dodatek do dań mięsnych, sałatek oraz deserów (Obuchowski 2010, Czerwińska 2011).

Na polskim rynku konsument może znaleźć szeroki asortyment makaronów pochodzących zarówno od producentów krajowych, jak i z importu. Różnią się one między sobą kształtem, wymiarami oraz składem surowcowym (Sobota i Skwira 2009). Podstawowymi surowcami do produkcji makaronów są: semolina i/lub mąka makaronowa oraz woda. Oprócz surowców duży wpływ na jakość otrzymanego wyrobu ma również odpowiedni dobór parametrów procesu technologicznego podczas jego produkcji (Maache-Rezzoug i Allaf 2005, Czerwińska 2011).

Celem niniejszej pracy była ocena jakości makaronów typu świderki pochodzących od różnych producentów, dostępnych na rynku warszawskim.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło osiem prób makaronów typu świderki wyprodukowanych przez różnych producentów (3 próby – produkcja krajowa, 5 prób – produkcja zagraniczna), wybranych spośród asortymentu oferowanego na rynku warszawskim. Makarony zakupiono dwukrotnie w odstępie 3 miesięcy, w celu przeprowadzenia oznaczeń na próbach pochodzących z różnych partii produkcyjnych. W sześciu badanych próbach głównym składnikiem wykorzystywanym do produkcji makaronu była mąka otrzymana z przemiału pszenicy twardej (*T. durum*), w jednej z prób mąka z pszenicy zwyczajnej (*T. vulgare*). Jedna próba została wyprodukowana z połączenia mąki z pszenicy twardej oraz mąki z pszenicy zwyczajnej z dodatkiem jaj w ilości 4 sztuki na kg mąki (tab. 1).

Zakres pracy obejmował oznaczenie zawartości podstawowych składników chemicznych: wody (PN-91/A-74010), białka ogółem metodą Kjeldahla (Nx5,7) (Jakubczyk i Haber 1983), popiołu całkowitego (PN-ISO 2171:1994) oraz zawartości rozkruszu, czyli makaronu o niewłaściwej długości lub zdeformowanego (PN-93/A-74130). Makarony gotowano zgodnie ze sposobem przygotowania (ilość wody, czas gotowania) umieszczonym na opakowaniu przez producenta. Oznaczono cechy kulinarne makaronów, tj. stratę suchej masy w czasie gotowania oraz współczynnik przyrostu wagowego (Obuchowski 1997). Przeprowadzono również ocenę organoleptyczną makaronów po ugotowaniu (PN-87/A-73141).

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie w programie Statgraphics Plus 4.1. Wykonano jednoczynnikową analizę wariancji przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Grupy homogeniczne określono testem Tukey'a.

Ze względu na brak istotnych różnic pomiędzy wynikami 1 i 2 serii badań w pracy zamieszczono wyniki średnie z dwóch serii badań.

Tabela 1. Charakterystyka badanych makaronów typu świderki
Table 1. Characteristics of tested fusilli-form pastas

Numer próby Sample number	Kraj produkcji Country of origin	Główny składnik Main component		Dodatek jaj Addition of eggs	Czas gotowania Cooking time (min)
		mąka z pszenicy twardej durum wheat flour	mąka z pszenicy zwyczajnej common wheat flour		
1	Polska – Poland		+		7
2	Polska – Poland	+			9
3	Polska – Poland	+	+	+	7
4	Grecja – Greece	+		może zawierać śladowe ilości trace amounts possible	7
5	UE	+			8
6	Włochy – Italy	+			9
7	Włochy – Italy	+			10
8	Francja – France	+		może zawierać śladowe ilości trace amounts possible	8

WYNIKI I DYSKUSJA

Wilgotność to jeden z ważniejszych czynników wpływających na przydatność przechowalniczą makaronów (Dziki i in. 2003). Zawartość wody powyżej 12% może przyczynić się do rozwoju pleśni, natomiast zbyt niska wilgotność (poniżej 6%) może być przyczyną wzrostu kruchości makaronu (Michniewicz 1999). Wszystkie badane próby makaronów charakteryzowały się wilgotnością zgodną z wymaganiami zamieszczonymi w PN-A-74131:1999, wynoszącą poniżej 12,5% (tab. 2). Próba nr 3 wyprodukowana z połączenia mąki z pszenicy twardej oraz mąki z pszenicy zwyczajnej z dodatkiem jaj wykazywała najniższą wilgotność – 6,5%.

Zawartość białka ogółem w badanych próbach makaronów była istotnie zróżnicowana. Wynosiła od 11,7 do 14,1% (tab. 2). W badaniach Soboty i Skwiry (2009) makarony otrzymane z mąki z przemiału ziarna pszenicy zwyczajnej cechowały się niższą ogólną zawartością białka niż makarony z mąki z ziarna pszenicy twardej. Potwierdza to, że dobór surowca do produkcji makaronu ma duży wpływ na jego jakość końcową (Lucisano i in. 2008, Del Nobile i in. 2005, Jurga 2011). Mąka dobrej jakości przeznaczona do produkcji makaronów powinna zawierać nie mniej niż 12-13% białka w suchej masie. Niska zawartość białka (poniżej 10%) może zwiększyć kruchość i łamliwość makaronu, co z kolei będzie zwiększać zawartość rozkruszu (Obuchowski 2008). W badanych próbach makaronu porównano oznaczoną zawartość białka z zawartością deklarowaną przez producenta na opakowaniu i stwierdzono, że w przypadku próby nr 4 wartości te były równe. W trzech próbach oznaczona zawartość białka była niższa od 2,1 do 8,2 p.p. w stosunku do deklaracji producenta, natomiast w czterech pozostałych próbach oznaczona zawartość była wyższa od zawartości podanej przez producenta, a różnica wynosiła od 2,8 do 15,0 punktów procentowych.

Tabela 2. Ocena cech fizyko-chemicznych makaronów przed ugotowaniem (wartości średnie z dwóch serii badań)

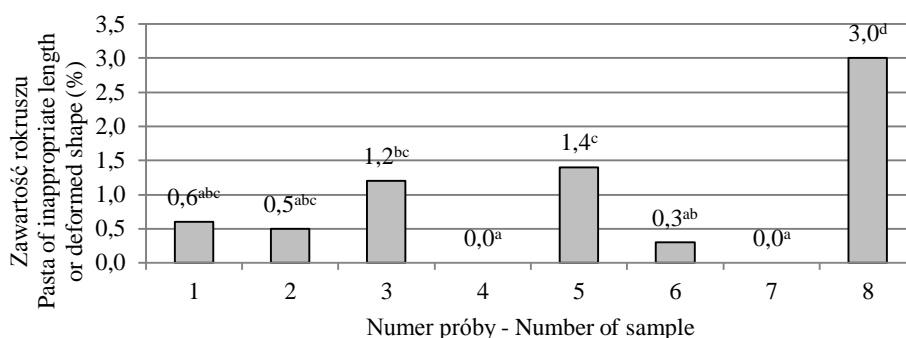
Table 2. Assessment of physicochemical properties of pastas before cooking (mean values from two series of tests)

Numer próby Sample number	Wilgotność Moisture (%)	Zawartość białka ogółem Total protein content (s.m.%, DM)	Różnica pomiędzy deklarowaną a oznaczoną zawartością białka Difference between declared and assayed content of total protein (%)	Zawartość popiołu całkowitego Total ash content (s.m.%, DM)
1	8,7 ^d	12,4 ^{ab}	-8,3	0,66 ^a
2	7,7 ^{abcd}	13,1 ^{abc}	2,8	0,81 ^b
3	6,5 ^a	14,1 ^c	-2,3	0,80 ^b
4	8,4 ^{cd}	12,0 ^{ab}	0,0	0,86 ^b
5	7,1 ^{abc}	14,0 ^c	15,0	0,80 ^b
6	7,0 ^{ab}	11,7 ^a	-2,1	0,83 ^b
7	7,1 ^{abc}	13,3 ^{bc}	10,5	0,81 ^b
8	8,0 ^{bcd}	13,2 ^{bc}	9,8	1,02 ^c

*a-d wartości oznaczone tą samą literą nie są istotne statystycznie – a-d values marked with the same letter are not statistically significant.

Zawartość składników mineralnych w badanych makaronach zawierała się w przedziale od 0,66% dla próby nr 1 do 1,02% dla próby nr 8 (tab. 2). Zbliżoną zawartością popiołu całkowitego nie różniącą się istotnie między sobą charakteryzowały się próby nr 2, 3, 4, 5, 6 oraz 7. Makaron otrzymany z mąki z pszenicy zwyczajnej cechował się istotnie mniejszą zawartością popiołu w porównaniu z makaronami otrzymanymi z pszenicy twardej. Wynika to z wyższej zawartości soli mineralnych w bielmie pszenicy twardej (0,65-0,80%) niż pszenicy zwyczajnej (ok. 0,5%) (Jurga 2004, 2007). Podobne zależności wystąpiły w badaniach Martinez'a i in. (2007) oraz Soboty i Skwiry (2009).

W badanych makaronach zawartość rozkruszu, czyli makaronu zdeformowanego lub o niewłaściwej długości nie przekraczała 3,0% (rys. 1). Według PN-A-74131: 1999 ilość rozkruszu nie może być wyższa niż 10%. Stosunkowo niska zawartość rozkruszu świadczy o właściwie przeprowadzonym procesie produkcyjnym, odpowiednim sposobie pakowania, transportu oraz ekspozycji towaru w sklepie.



Rys. 1. Zawartość rozkruszu w badanych makaronach (wartości średnie z dwóch serii badań)

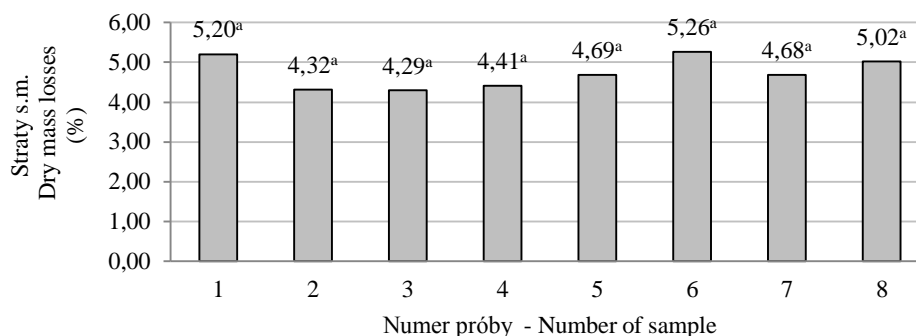
Fig. 1. Content of pasta of inappropriate length or deformed shape (mean values from two series of tests)

*a-d – wartości oznaczone tą samą literą nie są istotne statystycznie

*a-d – values marked with the same letter are not statistically significant

Straty suchej masy podczas gotowania makaronów nie różniły się istotnie, wynosiły od 4,29 do 5,26% (rys. 2). Nieco niższymi stratami suchej masy charakteryzowały się makarony otrzymane z mąki z pszenicy twardej niż pszenicy zwyczajnej. Na podobne zależności wskazuje również Czerwińska (2010). Według Mondelli'ego (2004) na wielkość strat suchej masy makaronu podczas gotowania ma wpływ ilość i jakość białek glutenowych oraz stopień uszkodzenia ziaren skrobiowych zawartych w mące użytej do ich produkcji. Makarony wysokiej jakości cechują się niskimi stratami suchej masy podczas gotowania. Według Fardet'a i in. (1999) oraz Malcolmson'a i Matsuo'a (1993) straty suchej masy w czasie gotowania makaronów dobrej jakości nie powinny przekraczać 10%. Według

Jurgi (2004) dodatek jaj poprawia właściwości makaronu, zmniejszając ilość suchej masy makaronu przechodzącej do wody podczas jego gotowania. Nie znalazło to jednak potwierdzenia w omawianych badaniach.



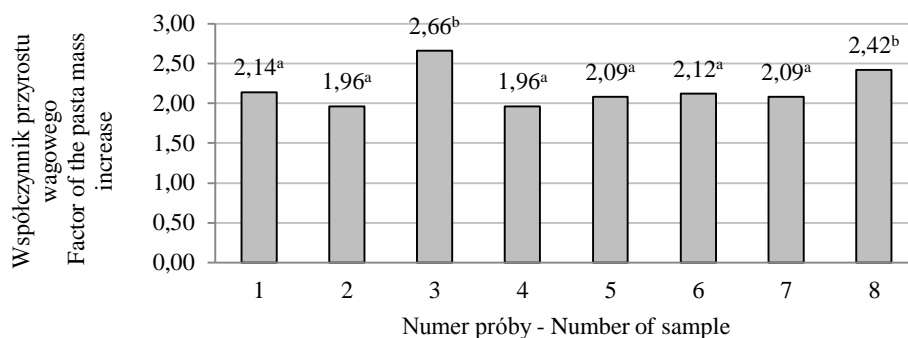
Rys. 2. Straty suchej masy makaronów podczas gotowania (wartości średnie z dwóch serii badań)
Fig. 2. Dry matter losses of pasta during cooking (mean values from two series of tests)

*a – wartości oznaczone tą samą literą nie są istotne statystycznie

*a – values marked with the same letter are not statistically significant

Współczynnik przyrostu, czyli krotność przyrostu masy makaronu po ugotowaniu, mieścił się w zakresie od 1,96 do 2,66 (rys. 3). Nieco wyższymi wartościami współczynnika przyrostu wagowego (2,4-2,7) cechowały się makarony typu spaghetti badane przez Dzikiego i Laskowskiego (2005). Z wyników badań ww. autorów wynika, że wartości współczynnika przyrostu wagowego makaronów wyprodukowanych z mąki z ziarna pszenicy twardej lub z połączenia mąki z ziarna pszenicy twardej oraz pszenicy zwyczajnej są nieznacznie wyższe, w porównaniu do współczynnika przyrostu wagowego makaronów otrzymanych z mąki z ziarna pszenicy zwyczajnej. Według Zawadzkiego (2005) rodzaj zastosowanych surowców nie ma wpływu na wartość współczynnika przyrostu wagowego makaronów.

Makarony oceniano organoleptycznie pod względem konsystencji, kształtu, smaku, zapachu oraz barwy. Za każdą z cech przyznawano od 1 do 5 punktów. Wyniki oceny organoleptycznej makaronów po ugotowaniu przedstawiono na rysunku 4. Maksymalną ilość punktów (25) przyznano próbom nr 5 oraz 6 (makarony otrzymane z mąki z przemiału pszenicy twardej). Makarony te cechowały się jednolitą barwą, zachowanym kształtem, swoistym smakiem i zapachem oraz brakiem zlepow. Najniżej oceniono próbę nr 3 – makaron otrzymany z mąki z przemiału pszenicy twardej oraz pszenicy zwyczajnej z dodatkiem jaj. Spowodowane było to nieestetycznym wyglądem – zniekształconą formą, szarawą barwą oraz kleistą konsystencją. Zastrzeżenia oceniających dotyczyły również smaku.

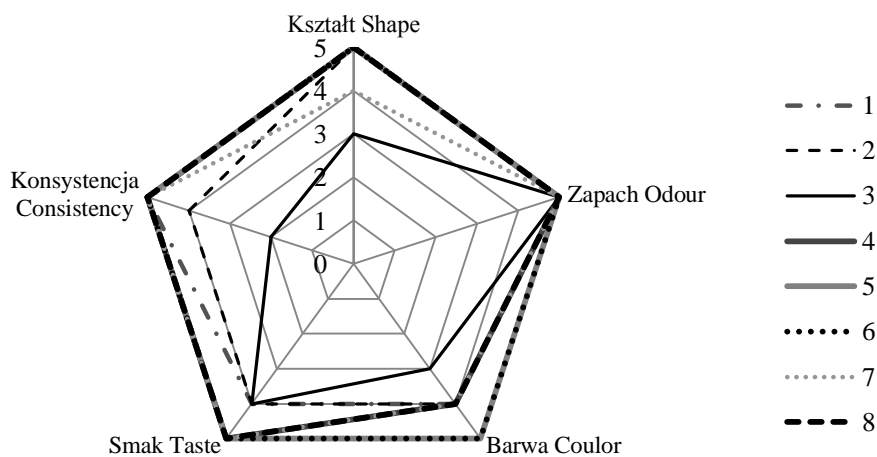


Rys. 3. Wartość współczynnika przyrostu wagowego makaronów po ugotowaniu (wartości średnie z dwóch serii badań)

Fig. 3. Values of mass increase index of pastas after cooking (mean values from two series of tests)

*a-b – wartości oznaczone tą samą literą nie są istotne statystycznie

*a-b – values marked with the same letter are not statistically significant



Rys. 4. Wyniki oceny organoleptycznej makaronów po ugotowaniu (wartości średnie z dwóch serii badań)

Fig. 4. Results of sensory evaluation of pasta after cooking (mean values from two series of tests)

WNIOSKI

1. Zawartość wody w badanych próbach makaronu wynosiła od 6,5 do 8,7%, a zawartość rozkruszu nie przekraczała 3%. Pod względem tych cech wszystkie badane makarony spełniały wymagania określone w normie PN-A-74131:1999.

2. Zawartość białka ogółem w makaronach wynosiła od 11,7 do 14,1%. Połowa spośród badanych makaronów cechowała się większą zawartością tego składnika w porównaniu z wartością deklarowaną przez producenta na opakowaniu.

3. Zawartość składników mineralnych w badanych próbach makaronu wynosiła od 0,66 do 1,02%. Większą zawartością popiołu charakteryzowały się makarony otrzymane z mąki z ziarna pszenicy twardej niż pszenicy zwyczajnej.

4. Straty suchej substancji podczas gotowania makaronów nie przekroczyły 5,3%. Największym współczynnikiem przyrostu wagowego wynoszącym 2,66 charakteryzował się makaron otrzymany z połączenia mąki z ziarna pszenicy twardej oraz pszenicy zwyczajnej z dodatkiem jaj. Współczynnik przyrostu wagowego pozostałych prób wynosił ok. 2,00.

5. W ocenie organoleptycznej najniżej oceniono makaron otrzymany z połączenia mąki z ziarna pszenicy twardej oraz pszenicy zwyczajnej z dodatkiem jaj. Pozostałe makarony zostały ocenione wysoko, co wskazuje na ich bardzo dobrą jakość kulinarną.

PIŚMIENNICTWO

- Czerwińska D., 2010. Charakterystyka mąk makaronowych. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 54, 7, 11-12.
- Czerwińska D., 2011. Makarony – rodzaje, wartość odżywcza i walory zdrowotne. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 55, 7, 12-13.
- Del Nobile M.A., Baiano A., Conte A., Mocci G., 2005. Influence of protein content on spaghetti cooking quality. *J. Cer. Sci.*, 41, 347-356.
- Dziki D., Laskowski J., 2005. Evaluation of the cooking quality of spaghetti. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 14, 153-158.
- Dziki D., Laskowski J., Ziegler A., 2003. Wpływ wybranych czynników na cechy kulinarne makaronu. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*, 2, 125-134.
- Fardet A., Abecassis J., Hoebler C., Baldwin P., Buleon A., Berot S., Barry J., 1999. Influence of technological modification of the protein network from pasta on in vitro starch degradation. *J. Cer. Sci.*, 10, 133-145.
- Jakubczyk T., Haber T. (red), 1983. *Analiza zbóż i przetworów zbożowych*. Wyd. SGGW-AR Warszawa, 133-136.
- Jurga R., 2004. Jakość makaronu i jego charakterystyka żywieniowa. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 48, 10, 29-31.
- Jurga R., 2007. Pszenica i semolina durum najlepszymi surowcami do produkcji makaronu. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 51, 5, 34-36.
- Jurga R., 2011. Problemy z jakością makaronu w czasie jego produkcji. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 55, 9, 24-26.
- Lucisano M., Paganina M.A., Mariottia M., Locatelli D.P., 2008. Influence of the material on pasta characteristics. *Food Research International*, 41, 6, 646-652.
- Maache-Rezzoug Z., Allaf K., 2005. Study of the effect of hydrothermal process conditions on pasta quality. *J. Cer. Sci.*, 41, 267-275.
- Makowska A., Obuchowski W., Sulewska H., Koziara W., Paschke H., 2008. Effect of nitrogen fertilization of durum wheat varieties on some characteristics important for pasta production. *Acta Sci. Pol. Technol.*, 7, 1, 29-39.

- Malcolmson L., Matsuo R., 1993. Effect of cooking water composition on stickiness and cooking loss of spaghetti. *Cereal Chem.*, 70, 3, 272-275.
- Martinez C., Pablo D. Risotta, Alberto E., Leon M., Amon Ch., 2007. Physical, sensory and chemical evaluation of cooked spaghetti. *J. Texture Stud.*, 38, 666-683.
- Michniewicz J., 1999. Przechowywanie i pakowanie makaronu. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 43, 6, 30-31.
- Mondelli G., 2004. Pasta stickiness and semolina quality characteristic. *Professional Pasta*, 24, 14-20.
- Obuchowski W., 1997. Technologia przemysłowej produkcji makaronu. *Wyd. AR Poznań*, 9-21.
- Obuchowski W., 2008. Ocena jakości surowców zbożowych wykorzystywanych do produkcji makaronu. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 52, 12, 12-14.
- Obuchowski W., 2010. Przemysł makaronowy w Polsce: Kilka uwag na temat możliwości wytwarzania produktów o poszukiwanych cechach smakowych i żywieniowych. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 54, 10, 13-14.
- PN-87/A-73141 Makaron.
- PN-91/A-74010 Ziarno zbóż i przetworów zbożowe. Oznaczenie wilgotności (rutynowa metoda odwoławcza).
- PN-93/A-74130 Makaron – Pobieranie próbek i metody badań.
- PN-A-74131:1999 Makaron.
- PN-ISO 2171:1994. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe – Oznaczanie popiołu całkowitego.
- Rynek Zbóż 2013, 20.
- Sobota A., Skwira A., 2009. Właściwości fizyczne i skład chemiczny makaronów wytłaczanych. *Acta Agrophysica*, 13, 1, 245-260.
- Zawadzki K., 2005. Pšenica durum najlepszym surowcem do produkcji makaronu. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 49, 9, 39-4.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF FUSILLI-FORM PASTAS AVAILABLE ON THE WARSAW MARKET

Daria Romankiewicz, Grażyna Cacak-Pietrzak, Magdalena Gońda

Department of Food Technology, Division of Cereal Technology
Warsaw University of Life Sciences
ul. Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa
e-mail: daria_romankiewicz@sggw.pl

Abstract. The aim of the project was the assessment of the quality of fusilli-form pastas produced by various manufacturers. The content of basic chemical components such as: water, protein, mineral components (e.g. ash) was also assayed, and the content of pasta of inappropriate length or deformed shape was determined. The dry mass losses during cooking as well as the factor of pastas mass increase was determined. The sensory assessment of the pastas was conducted after cooking. The content of water was in the range from 6.5 to 8.7%, while the content of total ash from 0.66 to 1.02%. The content of total protein in tested pastas was in the range from 11.7 to 14.1%. The dry mass losses of pastas during cooking were from 4.29 to 5.26% and the factor of pasta mass increase from 1.96 to 2.66%. Pasta made from combination of durum wheat and wheat flour with an addition of eggs received the lowest number of points during the sensory assessment. Other pastas were highly marked, which indicates their exceptional culinary quality.

Keywords: pasta, quality, fusilli, semolina, wheat flour