

Nr 99/2017, 124–130
ISSN 1644-1818
e-ISSN 2451-2486

JAKOŚĆ KUKURYDZY KONSERWOWEJ DOSTĘPNEJ W SPRZEDAŻY DETALICZNEJ

QUALITY OF TINNED CORN AVAILABLE FOR RETAIL SALE

Beata Pyryt*, Alicja Linda

Akademia Morska w Gdyni, Morska 81-87, 81–225 Gdynia, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością
e-mail: b.pyryt@wpit.am.gdynia.pl

* Adres do korespondencji/Corresponding author

Streszczenie: Celem pracy była ocena jakości kukurydzy konserwowej wybranych marek, dostępnych w sprzedaży detalicznej, na podstawie oceny walorów sensorycznych oraz zawartości wybranych wskaźników fizykochemicznych. Do badań wybrano produkty, które były zróżnicowane ze względu na markę produktu. Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej wykazano istotny statystycznie wpływ marki produktu na zawartość badanych wyróżników fizykochemicznych.

Słowa kluczowe: kukurydza konserwowa, jakość, przetwory warzywne.

Abstract: The aim of the study was to determine the quality of tinned corn of selected brands available for retail sale on the basis of sensory qualities and the content of the selected physicochemical indicators. The products selected for the research were diverse in terms of brand. The statistical analysis demonstrated statistically essential influence of a product brand on the content of the examined physicochemical factors.

Keywords: tinned corn, quality, processed vegetables.

1. WSTĘP

Rynek przetworów warzywnych konserwowych w Polsce jest bardzo zróżnicowany i dynamicznie się rozwija. Zainteresowanie konsumentów tymi produktami jest duże, ze względu na ich bezpieczeństwo zdrowotne, atrakcyjność sensoryczną i dyspozycyjność. Prowadzi ono do ciągłego wzbogacania oferty rynkowej przez producentów i handlowców. Rynek konserw warzywnych stanowi spory sektor o tendencji wzrostowej, przy czym jest silnie rozdrobniony, a obecność wielu konkurentów powoduje konieczność ciągłego doskonalenia produktów. Liderami opisywanego segmentu są duże firmy, tj. Pudliszki, Bonduelle, Dawtona czy Krakus.

Wśród przetworów warzywnych największy 88% udział mają produkty jednoskładnikowe. Zdaniem konsumentów najpopularniejsza wśród tych produktów jest kukurydza konserwowa (40%), a na drugim miejscu plasuje się groszek konserwowy (29%) [Niedziółka i Szymanek 2001]. Kukurydza cukrowa zarówno w stanie świeżym, jak i po obróbce termicznej charakteryzuje się wysoką wartością odżywczą. Jest to warzywo o wszechstronnym zastosowaniu w żywieniu człowieka. We współczesnej profilaktyce zdrowotnej traktuje się ją jako pokarm sycący, dodający energii, uspokajający, ułatwiający koncentrację, poprawiający pracę mózgu i przez to ułatwiający myślenie oraz wzmacniający układ nerwowy.

Istotną cechą kukurydzy cukrowej jest brak glutenu, co przy wzroście liczby alergii pokarmowych znacząco wpływa na wzrost jej spożycia. Ziarno kukurydzy zawiera duże ilości białka, większość witamin i mikroelementów oraz jest bogate w cukry [Swulińska-Katulska 1996]. Kukurydza cukrowa jako warzywo nadaje się do bezpośredniej konsumpcji, gdyż ziarno w stadium dojrzałości mleczonej jest miękkie i zawiera 74–76% wody. Ponadto ziarniaki odmian bardzo słodkich posiadają dużo cukrów rozpuszczalnych w wodzie (6–12%).

Do cennych składników ziarna kukurydzy cukrowej należą takie mikroelementy, jak: selen, chrom, cynk, miedź, nikiel i żelazo. Na szczególną uwagę zasługuje selen, który z witaminą E i β -karotenem ogranicza aktywację metaboliczną kancerogenów oraz przyczynia się do detoksykacji substancji szkodliwych dla ludzkiego organizmu. Znaczącą rolę odgrywa także błonnik, który przyspiesza perystaltykę jelit, ułatwiając przechodzenie treści pokarmowej przez układ pokarmowy oraz obniżając wchłanianie cholesterolu i stężenie glukozy we krwi, a tym samym działając przeciwmiażdżycowo [Watson 1994].

Wymagania jakościowe dotyczące kukurydzy konserwowej zawarte są w normie [PN-A-77807:1997], która określa wymagania w zakresie cech sensorycznych, tj. wygląd zalewy, konsystencję ziaren, ich smak i zapach oraz poziom wskaźników fizykochemicznych czyli zawartość chlorku sodu, zanieczyszczeń organicznych i mineralnych, zawartość ziaren zbrązowiałych oraz masy netto po odcieku.

Celem pracy było określenie jakości kukurydzy konserwowej wybranych marek dostępnych w sprzedaży detalicznej na podstawie oceny walorów sensorycznych oraz zawartości wybranych wskaźników fizykochemicznych.

2. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał badany stanowiło sześć próbek kukurydzy konserwowej następujących marek: Bonduelle, Real Quality, Krakus, Pudliszki, Tesco Sweetcorn, Kaufland Vitae d'oro. Badanie cech sensorycznych badanych produktów przeprowadził 5-osobowy zespół oceniających przy zastosowaniu metody kolejności. Kukurydzą

oceniono, uwzględniając cechy, tj. jej wygląd, zapach, barwę oraz smak. Po przeprowadzeniu oceny cech sensorycznych wykonano oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych. Oznaczono także masę netto kukurydzy po odciknięciu zalewy [PN-A-75101-15:1990], udział ziaren zbrązowiałych w badanych próbkach [PN-A-75101-16:1990], zawartość suchej masy metodą wagową [PN-A-75101-03:1990] oraz zanieczyszczeń organicznych [PN-A-75101-17:1990], zawartość ekstraktu ogólnego metodą refraktometryczną [PN-A-75101-02:1990], zawartość kwasu askorbinowego metodą Tillmansa [PN-A-75101-11:1990], zawartość sacharydów ogółem metodą Lane-Eynona [PN-A-75101-07:1990] oraz zawartość chlorków metodą Mohra [PN-A-75101-10:1990]. Badania sensoryczne, jak i fizykochemiczne badanych produktów, pochodzących z dwóch różnych partii produkcyjnych, przeprowadzono w dwóch równoległych powtórzeniach. Analiza statystyczna uzyskanych wyników w przypadku oceny sensorycznej została opracowana metodą kolejności przy użyciu testu Kramera. W przypadku wskaźników fizykochemicznych wykorzystano analizę wariancji jednoczynnikowej, a wnioskowanie przeprowadzono na podstawie testu F Snedecora na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ [Baryłko-Pikielna 1975; Bożyk i Rudzki 1977].

3. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

W tabeli 1 przedstawiono obliczone sumy rang dla ocenianych cech badanych produktów. Istotność statystyczną różnic wykazano przy zastosowaniu tablicy Kramera, z której odczytano przedział sumy rang na poziomie istotności $\alpha = 0,05$, który wynosi 9-26 [Baryłko-Pikielna 1975; Bożyk i Rudzki 1977].

Tabela 1. Wartości sumy rang dla cech sensorycznych badanej kukurydzy

Table 1. The values of sums of ranks for sensory characteristics of tinned corn

Badana cecha	Badany produkt					
	Kaufland Vitae d'oro	Bonduelle	Real Quality	Krakus	Pudliszki	Tesco Sweetcorn
Wygląd	9	20	17	11	18	30
Zapach	12	22	17	10	16	28
Barwa	11	15	18	10	21	30
Smak	24	11	13	16	15	26

W przypadku wyglądu ziaren najlepiej oceniono kukurydzę Kaufland Vitae d'oro. Następne w kolejności były produkty: Krakus, Real Quality, Pudliszki, Bonduelle, natomiast najniższą sumę rang uzyskała kukurydza Tesco Sweetcorn, będąc istotnie gorszą pod względem wyglądu od pozostałych badanych produktów

(tab. 1). Oceniający uznali, że najlepszym zapachem charakteryzowała się kukurydza Krakus. Kolejnymi próbkami o dobrym zapachu były produkty Kaufland Vitae d'oro, Pudliszki, Real Quality, Bonduelle oraz Tesco Sweetcorn. W przypadku tej cechy również kukurydza Tesco Sweetcorn była istotnie gorsza od pozostałych ocenianych próbek (tab. 1). Według oceniających najlepszą barwą wśród badanych produktów cechowała się kukurydza Krakus. Tuż za nią znalazły się produkty Kaufland Vitae d'oro, Bonduelle, Real Quality, Pudliszki oraz na ostatnim miejscu Tesco Sweetcorn. Ta ostatnia także w tym przypadku uzyskała najniższe noty i była istotnie gorsza od pozostałych próbek kukurydzy (tab. 1).

Kolejną badaną cechą produktów był smak produktów. Uzyskane wyniki oceny tej cechy pozwalają stwierdzić, iż badane próbki kukurydzy konserwowej nie były istotnie zróżnicowane ze względu na smak. Według oceniających najlepszym smakiem charakteryzowała się kukurydza Bonduelle, a na kolejnych miejscach znalazły się produkty Real Quality, Pudliszki, Krakus, Kaufland Vitae d'oro oraz Tesco Sweetcorn. Kukurydze Krakus i Kaufland Vitae d'oro, mające najwyższe noty w ocenie wyglądu, zapachu i barwy, w przypadku smaku zostały ocenione słabiej (tab. 1). Kukurydza cukrowa jest bardziej smaczna niż inne gatunki tego warzywa dzięki wysokiej zawartości rozpuszczalnych w wodzie polisacharydów. Składnik ten nadaje kukurydzy delikatny i śmietankowy smak. Do najważniejszych składników wpływających na jakość smakową ziarna kukurydzy w stanie świeżym należą słodkość, tekstura i smak. Słodkość zależy od zawartości sacharydów, natomiast tekstura od wielu czynników, takich jak: delikatność okrywy owocowo-nasiennej, wilgotność, poziom rozpuszczalnych w wodzie sacharydów. Smak zaś często wiąże się z zawartością DMS (siarczek dimetylu). Spadek jakości ziarna związany z utratą smaku i zapachu po zbiorze stanowi problem dla przemysłu przetwórczego. Zanikanie smaku w ziarnie surowym czy mrożonym powodowane jest aktywnością enzymów. Świeże ziarno charakteryzuje się zapachem lekko wyczuwalnym lub jego brakiem. Jak podaje literatura przedmiotu, ścięte ziarno kukurydzy ma trzy charakterystyczne aromaty. Dwa z nich są podobne do aromatu świeżych zielonych warzyw, a trzeci określa się jako metanolowy. Wraz z dojrzałością kukurydzy poziom DMS w ziarnie maleje, powodując znaczny spadek smaku przetworzonych produktów [Niedziółka i Szymanek 2001; Warzecha 2006].

Według wymagań normy przedmiotowej masa netto warzyw po odcieknięciu zalewy nie powinna wynosić mniej niż 55% masy netto. Porównując uzyskane wyniki z tym zapisem, wszystkie badane próbki spełniały to wymaganie normy [PN-A-77807:1997]. Następnym przeprowadzonym oznaczeniem było określenie zawartości ziaren zbrązowiałych w badanych próbkach kukurydzy. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż kukurydza Bonduelle, Pudliszki, Kaufland Vitae d'oro oraz Tesco Sweetcorn była wolna od wady tego rodzaju. W przypadku kukurydzy Krakus oznaczono zawartość wadliwych ziaren kukurydzy na poziomie 0,07%, co według wymagań mieści się w dopuszczalnej granicy, która nie powinna przekraczać 1% [PN-A-77807:1997]. Największą ilość ziaren zbrązowiałych

oznaczono w kukurydzy Real Quality – wynosiła 1,58%, kukurydza ta nie spełniała zatem wymagań normy w tym zakresie.

Kolejnym badaniem było oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych. Kukurydze Bonduelle, Pudliszki, Krakus, Kaufland Vitae d'oro oraz Real Quality nie zawierały takich zanieczyszczeń. W przypadku kukurydzy Tesco Sweetcorn zanieczyszczenia wynosiły 0,72% i była to zawartość zanieczyszczeń organicznych przekraczająca 0,1%, czyli maksymalną dopuszczalną ich zawartość w produkcji [PN-A-77807:1997].

Głównym kierunkiem wykorzystania kukurydzy cukrowej jest użycie jej jako surowca dla przemysłu przetwórczego. Odpowiedni dobór surowca do przetwarzania stanowi w przypadku kukurydzy konserwowej gwarancję dobrej jakości produktu finalnego. W czasie zbioru kukurydza cukrowa powinna być w fazie dojrzałości późnomlecznej. Charakteryzuje się wówczas błyszczącym, żółtym lub białym ziarnem, które posiada najwięcej składników pokarmowych. Zawartość suchej masy w ziarnie wynosi 24–28% [Waligóra 2006]. Według danych USDA wartość odżywcza kukurydzy cukrowej wynika z zawartości wody (72,7%) i całkowitego udziału części stałych (27,3%). W skład części stałych wchodzi: węglowodany (81%), proteiny (13%), lipidy (3,5%) i inne (2,5%), gdzie dominującym składnikiem węglowodanów jest skrobia. W 100 g ziarna znajduje się około 3,03 g sacharozy, 0,34 g glukozy i 0,31 g fruktozy. Zawartość sacharozy wzrasta, a cukrów redukujących maleje wraz z osiąganiem przez ziarno optymalnej dojrzałości. Liczba poszczególnych składników u różnych odmian i w różnych okresach dojrzałości jest zmienna [Warzecha 2006; Watson 1994].

W tabeli 2 zaprezentowano wyniki oznaczeń wyróżników fizykochemicznych badanej kukurydzy konserwowej.

Tabela 2. Charakterystyka cech fizykochemicznych kukurydzy konserwowej

Table 2. Characteristics of physicochemical attributes of tinned corn

Badany wyróżnik [g/100]	Badany produkt					
	Kaufland Vitae d'oro	Bonduelle	Real Quality	Krakus	Pudliszki	Tesco Sweetcorn
Ekstrakt ogólny	16,50	14,0	11,00	22,5	10,50	17,5
Sucha masa	30,03	22,89	23,24	26,55	23,32	22,54
Witamina C [mg/100 g]	5,94	3,27	2,95	3,86	6,83	2,65
Sacharydy ogółem	3,05	4,35	4,30	4,10	4,45	3,90
Chlorek sodu	0,58	0,48	0,53	0,86	0,61	0,70

Zawartość ekstraktu ogólnego w badanych próbkach kukurydzy zawierała się w przedziale od 10,5% (Pudliszki) do 22,5% (Krakus). Najwyższy poziom suchej masy oznaczono w kukurydzy Kaufland Vitae d'oro i wynosił 30,03%, natomiast najniższy – w Tesco Sweetcorn, tj. 22,54%. Najwyższą zawartość witaminy C stwierdzono w kukurydzy Pudliszki na poziomie 6,831 mg/100 g, natomiast najniższą – w kukurydzy Tesco Sweetcorn oraz Real Quality i wynosiła ona 3,168 mg/100 g (tab. 2). Kukurydza po przetworzeniu zawiera znacznie mniej witaminy C w porównaniu z kukurydzą w stanie świeżym, gdzie poziom witaminy wynosi 12 mg/100 g. Według wymagań normy zawartość chlorku sodu w kukurydzy konserwowej nie powinna przekraczać wartości 1,2% [PN-A-77807:1997]. Wszystkie badane próbki spełniały to wymaganie normy. Największą zawartość tego składnika oznaczono w kukurydzy Krakus na poziomie 0,865 g/100 g, najmniejszą zaś – w kukurydzy Bonduelle i wynosiła 0,485 g/100 g.

Zawartość sacharydów ogółem w badanych produktach zawierała się w przedziale od 3,0 g/100 g do 4,35 g/100 g. Największą zawartość sacharydów ogółem oznaczono w kukurydzy Bonduelle oraz Pudliszki, natomiast najniższą zawartość tego składnika – w kukurydzy Kaufland Vitae d'oro (tab. 2).

Istotność statystyczną wpływu marki produktu na oceniane wyróżniki fizykochemiczne przedstawiono w tabeli 3. Z przeprowadzonej analizy wariancji jednoczynnikowej wyników wyróżników fizykochemicznych wynika, że marka produktu miała istotny statystycznie wpływ na zawartość badanych wyróżników fizykochemicznych (tab. 3).

Tabela 3. Istotność statystyczna wpływu marki produktu na cechy fizykochemiczne badanej kukurydzy konserwowej – wartości statystyki F empirycznego

Table 3. Significance of the influence of brand on physicochemical attributes of tinned corn – values of statistics F empirical

Wyróżniki fizykochemiczne	Marka produktu
	F empiryczne
Ekstrakt ogólny [g/100 g]	322*
Sacharydy ogółem [g/100 g]	21 190,78*
Chlorek sodu [g/100 g]	83,58*
Sucha masa [g/100 g]	114,25*
Witamina C [mg/100 g]	84*

F_{tab} 4,387374

* wpływ istotny statystycznie

4. WNIOSKI

Na podstawie wyników analizy sensorycznej i fizykochemicznej badanej kukurydzy sformułowano następujące wnioski:

1. Poziom zanieczyszczeń organicznych przekraczający dopuszczalną ich zawartość stwierdzono w przypadku kukurydzy Tesco Sweetcorn, natomiast poziom ziaren zbrązowiałych – w kukurydzy Real Quality.
2. Analiza cech sensorycznych wykazała, że pomiędzy badanymi produktami występowały różnice w poziomie jakości cech sensorycznych. Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej wykazano, iż kukurydza Tesco Sweetcorn była istotnie gorsza od pozostałych badanych produktów konserwowych.
3. Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej wyników wyróżników fizykochemicznych wykazano istotny statystycznie wpływ marki produktu na ich zawartość w badanych produktach.
4. Uwzględniając wyniki oceny sensorycznej oraz wskaźników fizykochemicznych, stwierdzono, że najlepszą jakościowo kukurydzą konserwową spośród badanych była kukurydza Bonduelle.

LITERATURA

- Baryłko-Pikielna, N., 1975, *Zarys analizy sensorycznej żywności*, WNT, Warszawa.
- Bożyk, Z., Rudzki, W., 1977, *Metody statystyczne w badaniu jakości produktów żywnościowych i chemicznych*, WNT, Warszawa.
- Kunicki, E., 2000, *Kukurydza cukrowa na bezpośrednie zaopatrzenie rynku*, Hasło Ogrodnicze, nr 7, s. 32–34.
- Niedziółka, I., Szymanek, M., 2001, *Ocena technologii produkcji kolb kukurydzy cukrowej*, Inżynieria Rolnicza, nr 9(29), s. 193–200.
- PN-A-77807:1997, *Produkty warzywne. Warzywa konserwowe*.
- PN-A-75101-02:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego*.
- PN-A-75101-03:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości suchej masy metodą wagową*.
- PN-A-75101-07:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości cukrów i ekstraktu bezcukrowego*.
- PN-A-75101-10:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości chlorków*.
- PN-90-A-75101-11:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości witaminy C*.
- PN-A-75101-15:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie masy netto i masy odciekniętych owoców i warzyw*.
- PN-A-75101-16:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości owoców lub warzyw z wadami*.

- PN-A-75101-17:1990, *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
- Swulińska-Katulska, A., 1996, *Wykorzystanie kukurydzy cukrowej w żywieniu człowieka*, Kukurydza, wydanie specjalne – Kukurydza cukrowa, nr 2(7), s. 23–24.
- Waligóra, H., 2006, *Zbiór i wykorzystanie kukurydzy cukrowej*, Kukurydza, nr 2(28), s. 26–27.
- Warzecha, R., 2006, *Produkcja kukurydzy cukrowej dla przemysłu przetwórczego i na świeży rynek*, Kukurydza, nr 2(28), s. 29–31.
- Watson, S.A., 1994, *Corn Chemistry and Technology. Sweet Corn*, The AVI Publishing Inc.