

Wpływ metody uprawy kawy na jakość sensoryczną naparów

Effect of coffee cultivation on sensory quality of coffee brews

PRZEMYSŁAW DMOWSKI, KAROLINA POLEWKO

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska w Gdyni

Wprowadzenie. Troska o środowisko, dbałość o własne zdrowie oraz zmieniające się trendy w konsumpcji żywności powodują, że kawa pochodząca z upraw ekologicznych znajduje w Polsce coraz więcej nabywców.

Cel. Określenie wpływu metody uprawy kawy na ocenę jakości organoleptycznej naparów kaw pochodzących z upraw konwencjonalnych i ekologicznych, dostępnych na rynku Trójmiasta oraz oszacowanie wpływu poszczególnych deskryptorów oceny sensorycznej na ocenę łączną naparów.

Materiały i metody. Do oceny jakości sensorycznej wykorzystano osiem kaw palonych deklarowanych jako Coffee Arabica (cztery pochodzące z upraw konwencjonalnych i cztery z ekologicznych). Napary przygotowano zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 6668:1998. Oceny sensorycznej dokonał 30 osobowy zespół, który z wykorzystaniem formularza SCAA ocenił 9 wyróżników. Dokonano również łącznej oceny jakości naparów. W celu zobiektywizowania procedury oceny wykorzystano założenia techniki TSDA.

Wyniki. Wykazano statystycznie istotną różnicę pomiędzy markami kaw konwencjonalnych Gevalia (średnia ocena 4,77) i Dallmayr (4,27). Na wyższą ocenę naparów kawy Gevalia wpłynęły kwasowość (5,37), smakowość (4,83), słodkość (2,80) oraz posmak (4,57). Kawy te wykazywały się niższą oceną aromatyczności (5,03), goryczki (4,53), cielistości (3,53) i balansu (4,47). Wśród naparów kaw ekologicznych najwyższe oceny uzyskała kawa marki Dallmayr (5,70), którą najwyżej oceniono pod względem smakowości (5,53), słodkości (3,31) oraz goryczki (5,30). Natomiast najniższe oceny w większości ocenianych cech uzyskały napary kawy Molinari, które przełożyły się na równie niską ocenę ogólną (5,00).

Wnioski. Napary kaw pochodzących z upraw ekologicznych oceniono wyżej niż napary kaw konwencjonalnych. Nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu marki na badane wyróżniki jakości sensorycznej. Deskryptorami, które w największym stopniu wpływały na ocenę końcową były balans oraz smakowość. Parametrami, które znacząco różnicowały kawy ekologiczne od kaw konwencjonalnych były intensywność smaku gorzkiego i aromatyczność.

Słowa kluczowe: kawa ekologiczna, ocena sensoryczna, jakość, ocena konsumencka

Introduction. Concern for the environment, taking care of their own health and the changing trends in food consumption result in the fact that coffee from organic farming finds more and more buyers in Poland.

Aim. To determine the influence of the coffee growing method on organoleptic quality assessment of conventional and organic coffee beverages available on the Tri-City market and estimation of the influence of individual sensory evaluation descriptors on the overall sensory quality of beverages.

Material and method. The eight samples of Coffee Arabica (four conventional and four organic) were submitted to a sensory evaluation by thirty consumers using PN-ISO 6668:1998 standard. The quality of coffee beverages was assessed according to nine descriptors. The overall quality was also assessed. The quality and intensity of each attribute were evaluated by using a SCAA scale. In order to objectify the assessment procedure, the TSDA technique was used.

Results. Results indicated significant differences between conventional samples of coffee Gevalia (mean score 4.77) and Dallmayr (4.77). Gevalia coffee exhibited higher intensities for acidity (5.37), taste (4.83), sweetness (2.80) and aftertaste (4.57) but lower intensities for aroma (5.03), bitterness (4.53), body (3.53) and balance (4.47). Among the organic coffee beverages, Dallmayr was the highest rated coffee (5.70), with the highest score of taste (5.53), sweetness (3.31) and bitterness (5.30). While in most of the evaluated descriptors the lowest scores received Molinari coffee beverages, what was reflected into equally low overall rating (5.00).

Conclusion. Most of the sensory attributes were perceived higher intensities in the samples of organic coffee compared to the conventional coffee samples. There was no statistically significant effect of the cultivation conditions on the researched descriptors of sensory quality of the coffee beverages. Descriptors, that in the most affect the final evaluation of the sensory quality of coffee were balance and taste. Parameters that significantly differentiated organic from conventional samples of coffee were the aroma and bitter taste.

Key words: organic coffee, sensory evaluation, quality, consumer analysis

© Probl Hig Epidemiol 2017, 98(4): 415-419

www.phie.pl

Nadesłano: 09.07.2017

Zakwalifikowano do druku: 15.09.2017

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr inż. Przemysław Dmowski

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością

Akademia Morska w Gdyni

ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia

tel. 608 61 29 17, e-mail: p.dmowski@wpit.am.gdynia.pl

Wprowadzenie

Kawa, to termin przyjęty do określania ziaren i owoców krzewu kawowca zaliczanego do rodzaju *Coffea*, rodziny *rubiaceae* (marzanowate) i podklasy *asteridae* (astrowe) [1]. Na świecie jest znanych ok. 66 gatunków botanicznych kawy, jednak handlowe

i towaroznawcze znaczenie mają tylko dwa: *Coffea arabica* L. oraz *Coffea canephora* var. *Robusta*, powszechnie nazywane arabicą i robustą [2]. Według danych ICO (*International Coffee Organization*) światowa konsumpcja kawy z roku na rok wzrasta. Obecnie miliony ludzi zaczynają swój dzień od filiżanki kawy. W roku 2015/2016 osiągnęła poziom ok. 150 mln 60 kilogra-

movych worków kawy, z czego aż 58% stanowi kawa *C. arabika* [3]. W Polsce przeciętne roczne spożycie kawy kształtuje się na poziomie ok. 3 kg na osobę [4].

W skład kawy wchodzi ok. 900 różnych substancji, które decydują o prozdrowotnych właściwościach tego produktu. Oprócz najbardziej znanej kofeiny występują w niej kwasy organiczne, olejki eteryczne, związki fenolowe, witaminy, które są także ważnym składnikiem kształtującym smak i aromat kawy [5, 6].

Kawa dostępna na krajowym rynku w większości pochodzi z upraw konwencjonalnych, które powodują zachwianie równowagi biologicznej oraz zniszczenie bioróżnorodności gatunkowej, a także degradację gleby, wynikającą z bezpośredniego, intensywnego nasłonecznienia. Na tych plantacjach proces dojrzewania owoców kawy zachodzi bardzo szybko. Szacunkowe zbiory z 1 ha osiągają wartości od ok. 3 tys. do ok. 10 tys. kg. Jednak kawa pochodząca z upraw przemysłowych charakteryzuje się stosunkowo ubogimi walorami smakowo-zapachowymi oraz może być źródłem większej ilości związków toksycznych, do których należy m.in. ochratoksyna A (OTA) [7].

Alternatywą dla konwencjonalnej formy uprawy kawy są nieustannie zwiększające się obszary plantacji ekologicznych, które w 2012 r. zajmowały powierzchnię ok. 1 mln ha i stanowiły ok. 22% całkowitej powierzchni upraw. Największe ekologiczne plantacje kawowców znajdują się w Brazylii, Kolumbii, Peru, Meksyku (łącznie ok. 60% powierzchni upraw światowych) oraz w Afryce (ok. 30% powierzchni – głównie w Etiopii) [8]. Często tego typu plantacje są nazywane współrzędnymi, ponieważ w celu zapobiegania wyjaławianiu gleby stosuje się zacienianie, dzięki naturalnie występującym na terenie upraw bananowcom [9]. Zacienianie kawowców pozytywnie wpływa na ich proces fotosyntezy, co z kolei skutkuje pozytywnym rozwojem wysublimowanych komponentów prozdrowotnych oraz smakowych kawy, w tym kofeiny odpowiedzialnej za charakterystyczny goryczkę naparu [10]. Pod względem wielkości, uprawy ekologiczne są niewielkie, toteż zbiór owoców odbywa się tradycyjnymi, manualnymi sposobami, zachowując przy tym wysoki stopień selekcji ziaren i dbając już na początku produkcji o ich jakość. Niewielka powierzchnia plantacji ekologicznych odzwierciedla się w równie niewielkich zbiorach wynoszących ok. 1500 kg ziaren kawy z 1 ha powierzchni uprawy [3, 11].

Wzrost zainteresowania ekologicznymi metodami uprawiania ma zapewne swoje podłoże w większej dbałości o zdrowie i ochronę środowiska przez współczesnych konsumentów. Lepsze walory zdrowotne [12, 13] oraz smakowo-zapachowe produktów ekologicznych nieustannie wpływają na świadomość współczesnych konsumentów, którzy coraz częściej sięgają po kawę wyprodukowaną w sposób naturalny.

Cel

Określenie wpływu metody uprawy kawy na ocenę jakości organoleptycznej naparów kaw pochodzących z upraw konwencjonalnych i ekologicznych, dostępnych na rynku Trójmiasta oraz podjęcie próby oszacowania wpływu poszczególnych deskryptorów oceny sensorycznej na końcową ocenę łączną naparów.

Materiały i metody

Do badania na terenie Trójmiasta zakupiono osiem ziarnistych kaw palonych, deklarowanych jako *Coffee Arabica* o średnim stopniu upalenia. Dla każdego z czterech producentów wybrano próbki kawy deklarowanej jako pochodzące z upraw konwencjonalnych: Lavazza Qualita Oro, Mollinari Qualita, Dallmayr Classic, Gevalia Mellan Rost i ekologicznych: Lavazza Tierra, Mollinari Bio, Dallmayr Granverde, Gevalia Ecologico.

Napary przeznaczone do oceny sensorycznej, przygotowano zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 6668:1998 [14]. Po 15 min od rozdrobnienia odważono $7,0 \pm 0,1$ g kawy i zalano wrzącą wodą do objętości 100 ml naparu. Po upływie 5 min odpowiednio zakodowane napary podano do oceny grupie 30 oceniających (16 kobiet i 14 mężczyzn) o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej. Badanie przeprowadzono w otoczeniu laboratoryjnym, gdzie kontrolowano warunki oceny. Do oceny jakości naparów kawy wykorzystano uproszczony formularz opracowany przez SCAA (*Speciality Coffee Association of America*) [15], składający się z 9 wyróżników: aromatyczność, kwaskowość, smakowość, słodkość, goryczkę, cielistość, posmak, balans oraz dokonano łącznej oceny jakości poszczególnych naparów. Do oceny każdego z deskryptorów wykorzystano 10-punktową skalę strukturyzowaną (1 – brak danej cechy; 10 – maksymalne natężenie cechy). Przed przystąpieniem do oceny zespół został przeszkolony w zakresie definicji i zrozumienia pojęć występujących na formularzu. Dokonano również wstępnej oceny na przykładzie wzorców. Jako wzorce wykorzystano napary kawy, w których można było zidentyfikować wszystkie oceniane cechy. W celu zobiektywizowania procedury oceny wykorzystano założenia techniki TSDA [16].

Analizę statystyczną uzyskanych wyników wykonano w programie StatisticaTM12.0. W celu określenia wpływu producenta oraz sposobu uprawy na wyniki oceny jakości sensorycznej w naparach badanych kaw wykorzystano analizę wariancji (ANOVA). Dla sprawdzenia jednorodności pomiędzy poszczególnymi grupami przeprowadzono testy *post-hoc* (test HSD Tukeya). W celu określenia wzajemnych zależności pomiędzy analizowanymi parametrami wyznaczono funkcje regresji wielorakiej. Hipotezy weryfikowano na poziomie istotności $p=0,05$.

Tabela I. Wpływ marki i sposobu uprawy na wyniki oceny sensorycznej badanych próbek kawy
 Table I. Effect of brand and coffee cultivation method on sensory attributes of coffee samples

Pochodzenie /Origin	Kawa konwencjonalna /Conventional coffee				Kawa ekologiczna /Organic coffee			
Cecha/Marka /Sensory attributes/brand	Dallmayr Classic	Lavazza Qualita Oro	Mollinari Qualita	Gevalia Mellán Rost	Dallmayr Granverde	Lavazza Tierra	Mollinari Bio	Gevalia Ecologico
Aromatyczność /Aroma	5,30±1,5 ^a	5,13±1,4 ^a	5,20±1,1 ^a	5,03±1,3 ^a	5,40±1,74 ^a	5,50±1,48 ^a	5,27±1,5 ^a	5,90±1,1 ^a
Kwaskowość /Acidity	5,20±2,0 ^a	5,47±2,0 ^a	5,07±2,3 ^a	5,37±2,1 ^a	5,17±1,6 ^a	5,73±1,8 ^a	4,93±2,0 ^a	5,60±1,8 ^a
Smakowość /Taste	4,73±1,7 ^a	4,60±1,6 ^a	4,53±1,8 ^a	4,83±1,5 ^a	5,53±2,0 ^a	5,30±1,7 ^a	4,87±1,8 ^a	5,07±1,4 ^a
Słodkość /Sweetness	2,67±1,8 ^a	3,03±1,4 ^a	2,63±1,7 ^a	2,80±1,4 ^a	3,13±1,4 ^a	2,83±1,7 ^a	2,70±1,3 ^a	3,13±1,4 ^a
Goryczka /Bitterness	5,03±2,1 ^a	4,97±1,6 ^a	5,23±1,9 ^a	4,53±2,0 ^a	5,30±2,1 ^a	5,13±1,5 ^a	5,20±1,9 ^a	5,20±1,8 ^a
Cielistość /Body	4,07±1,9 ^a	3,93±1,4 ^a	3,93±2,2 ^a	3,53±1,9 ^a	4,43±1,9 ^a	4,57±1,9 ^a	4,10±1,8 ^a	4,53±1,9 ^a
Posmak /Aftertaste	4,47±2,2 ^{a,b}	5,00±1,6 ^{a,b}	3,90±1,6 ^b	4,57±1,9 ^{a,b}	5,43±1,9 ^a	5,10±1,5 ^{a,b}	5,37±1,7 ^a	5,33±1,6 ^a
Balans /Balance	4,50±1,7 ^{a,b}	4,63±1,1 ^{a,b}	4,37±1,5 ^a	4,47±1,6 ^{a,b}	5,10±1,5 ^{a,b}	5,13±1,4 ^{a,b}	4,93±1,4 ^{a,b}	5,60±1,2 ^b
Ocena ogólna /Overall quality	4,27±1,6 ^a	4,60±1,5 ^{a,b}	4,43±1,8 ^a	4,77±1,4 ^{a,b}	5,73±1,4 ^b	5,37±1,6 ^{a,b}	5,00±1,5 ^{a,b}	5,37±1,9 ^{a,b}

^{a, b} – wartości średnie oznaczone tymi samymi literami, w wierszach nie różnią się istotnie statystycznie przy $p \leq 0,05$ /mean values denoted by the same letters in rows are not significantly different at the $p \leq 0.05$ level

Wyniki

Analizując uzyskane wyniki dla wszystkich naparów kaw konwencjonalnych (tab. I) stwierdzono, że wyższymi ocenami poszczególnych wyróżników charakteryzowała się kawa Gevalia Mellán Rost. Pod względem aromatyczności wszystkie napary uzyskały bardzo zbliżone noty, powyżej 5 punktów, przy czym najbardziej atrakcyjną sensorycznie kawą okazała się kawa marki Dallmayr Classic, a najmniej Gevalia Mellán Rost. Kwaskowość, która jest cechą charakterystyczną dla kawy gatunku *Coffea Arabica* oceniono w zakresie od 5,07 do 5,47, odpowiednio dla kawy Mollinari Qualita oraz Lavazza Qualita Oro. Naparem o najwyższej ocenionej smakowości, rozumianej jako połączenie wszystkich doznań, głównie aromatu i połączenia smaków podstawowych, był napar kawy Gevalia Mellán Rost. Słodkość, która stanowi przyjemne odczucie słodczy, w badanych naparach oznaczono na poziomie nie przekraczającym 3 punktów. Natomiast goryczkę, która jest atrybutem kawy kojarzonym z kofeiną, najwyższej oceniono w naparach kawy Mollinari Qualita, a najniższej w Gevalia Mellán Rost. Jedną z trudniejszych do oceny cech była cielistość naparów, rozumiana jako ogólne odczucie odbierane przez zmysły pomiędzy językiem a ustami. Parametr ten oceniono w badanych naparach na poziomie nieznacznie powyżej 4 punktów. Zarówno posmak (zdefiniowany jako długość pozytywnego smaku pozostającego po konsumpcji naparu), jak i balans (równowaga pomiędzy intensywnością smaku, posmaku, kwasowości i cielistości) naparów kawy oceniono we wszystkich naparach na porównywalnym poziomie. Uzyskane różnice były niewielkie. Najwyżej oceniono napar Lavazza Qualita Oro (4,63 pkt.), natomiast najniższej Mollinari Qualita (4,37 pkt.). W ocenie ogólnej, spośród badanych naparów, najwyższą średnią oceną charakteryzowały się napary kawy Gevalia Mellán Rost (4,77 pkt.) oraz Lavazza Qualita Oro (4,60 pkt.). Oceny ogólne tych naparów były tylko

nieznacznie wyższe niż pozostałych – odpowiednio 4,43 pkt. dla naparów Mollinari Qualita oraz 4,27 pkt. dla naparów Dallmayr Classic.

Analizując uzyskane wyniki dotyczące określonych wyróżników jakości sensorycznej naparów kaw ekologicznych, stwierdzono że najwyższą ocenę ogólną uzyskała kawa Dallmayr Granverde (5,73 pkt.), którą najwyżej oceniono pod względem smaku, słodkości oraz goryczki. Natomiast pozostałe napary oceniono nieznacznie niżej (średnio od 5,00 do 5,37 pkt.).

Porównanie szczegółowe wskazuje, że kawy ekologiczne otrzymały wyższe oceny w zakresie większości ocenianych parametrów niż kawy tych samych marek pochodzące z upraw konwencjonalnych. Należy jednak dodać, że w przypadku większości cech były to różnice niewielkie, tylko w przypadku posmaku i balansu różnica była znacząca. Dodatkowo zaobserwowano duże podobieństwo w ocenie pomiędzy tymi parametrami, dla których analiza skupień wykazała najmniejszą wartość odległości ($d_{(x,y)} = 23,5$). Były to jednocześnie najtrudniejsze do wytłumaczenia i zrozumienia pojęcia. Mniej trudności w ocenie sprawiało pojęcie cielistości. Najbardziej zrozumiałymi parametrami oceny jakości sensorycznej były goryczka, kwaskowość oraz słodkość. Były to cechy, które oceniający identyfikowali bez większych problemów.

Dyskusja

Coraz większą popularnością wśród współczesnych, świadomych konsumentów cieszą się kawy pochodzące z upraw ekologicznych, które charakteryzują się większą zawartością substancji bioaktywnych oraz bogatymi walorami smakowo-zapachowymi. W przeprowadzonym doświadczeniu badane napary kawy nieznacznie różniły się pod względem oceny poszczególnych deskryptorów. Analiza statystyczna uzyskanych wyników wykazała brak istotnego wpływu marki na wartości poszczególnych deskryptorów ($F_{7,27} = 0,51$; $p = 0,98$). Uzyskane oceny były bardzo

zbliżone. Badane napary tych samych marek nie różniły się znacząco pod względem aromatyczności, kwasowości, słodkości, goryczki i cielistości. Statystycznie istotne różnice stwierdzono tylko pomiędzy produktami marki Dallmayr oraz dla Mollinari, przy czym różnice pomiędzy intensywnością poszczególnych cech dla tych producentów nie przekraczały 2 punktów. Wykazano ponadto, że czynnikiem statystycznie istotnie wpływającym na ocenę wybranych deskryptorów był rodzaj uprawy ($F_{1,238}=2,11$; $p=0,029$). Deskryptorami, które istotnie różnicowały badane napary kawy były przede wszystkim posmak ($F_{1,238}=11,77$; $p=0,0007$) oraz balans ($F_{1,238}=12,75$; $p=0,0004$). Badane kawy ekologiczne, dla każdego z producentów, uzyskały wyższe noty ocenianych deskryptorów, na co mogło być spowodowane występowaniem w tych kawach większej zawartości poszczególnych składników aromatycznych, wynikających prawdopodobnie z metody uprawy. Wykazano również, że napary kaw pochodzących z upraw ekologicznych, w większości przypadków charakteryzowały się wyższymi notami słodkości, która zależy od zawartości węglowodanów, dojrzałości ziaren oraz ich obróbki [5]. Ponadto, kawy pochodzące z tych upraw charakteryzowały się intensywniejszą cielistością niż kawy konwencjonalne tego samego producenta. Wysokie oceny cielistości uzyskane dla naparów kaw ekologicznych wynikają prawdopodobnie z dłuższego czasu dojrzewania ziaren oraz większej zawartości olejków eterycznych [6].

Uzyskane wyniki są zbliżone do przedstawionych w badaniach Bhumiratana i wsp. [17], którzy uzyskali noty oceny sensorycznej naparów średnio palonej kawy *C. arabica* na zbliżonym poziomie, ok. 4-5 punktów. Natomiast są odmienne od prezentowanych przez de Melo Pereira i wsp. [18], którzy stwierdzili, że wysokogatunkowe kawy brazylijskie charakteryzowały się średnią oceną badanych deskryptorów jakości sensorycznej na poziomie powyżej 7 punktów. Podobnie według Tolessa i wsp. [19] oraz Ribeiro i wsp. [20], badane napary kawy przygotowane z *C. arabica* uzyskały noty powyżej 7 punktów. Również według badań przeprowadzonych przez Soo-Eon i wsp. [21] kawy gatunku botanicznego *C. arabica* konsumenci ocenili wysoko, na średnim poziomie powyżej 6 punktów. Natomiast dla kawy *C. robusta* autorzy uzyskali noty zbliżone do prezentowanych w artykule (ok. 4 punktów).

Różnice w wynikach badań mogą być spowodowane różnym doбором kaw i co istotne według Masson i wsp. [22] – doбором zespołu oceniającego. Z uwagi na powszechne spożycie kawy, w tym również kawy pochodzącej z upraw ekologicznych zasadne byłoby dalsze badania dotyczące jakości i autentyczności kaw gatunku *C. arabica* dostępnych na trójmiejskim rynku.

Analizując wartości i statystyczną istotność współczynników korelacji pomiędzy oceną ogólną naparów a poszczególnymi deskryptorami, podjęto próbę oszacowania zależności pomiędzy ocenianymi parametrami. Stwierdzono, że w przypadku naparów kaw pochodzących z upraw ekologicznych ocena ogólna w największym stopniu zależała od wyników oceny aromatyczności, goryczki, balansu i smakowitości:

$$OO_{ekol}=0,14+0,67\cdot\text{balans}+0,24\cdot\text{smakowitość}-0,17\cdot\text{goryczka}+0,20\cdot\text{aromatyczność} (R^2=0,68).$$

Kawy ekologiczne charakteryzowały się większą aromatycznością oraz większą goryczką, która może być związana z większą zawartością kofeiny, które według badań przeprowadzonych przez Hallmann i wsp. [6] zawierały średnio o 28,31% więcej kofeiny niż kawy konwencjonalne. W przypadku kaw konwencjonalnych uzyskano bardzo podobne zależności, jak dla kaw ekologicznych:

$$OO_{konw}=0,19+0,52\cdot\text{balans}+0,22\cdot\text{smakowitość}+0,21\cdot\text{posmak} (R^2=0,64).$$

W przypadku tych naparów o ocenie ogólnej decydowały przede wszystkim balans, smakowitość oraz posmak rozumiany jako połączenie wszystkich pozostałych komponentów ocenianych w kawie. Ze względu na relatywnie wysoką wartość współczynnika determinacji, który wyjaśnia ok. 65% zmienności, uzyskane zależności są istotne i pozwalają na wstępne prognozowanie oceny ogólnej na podstawie wybranych deskryptorów jakości sensorycznej naparów kawy.

Wnioski

1. Napary kaw pochodzących z upraw ekologicznych oceniono nieznacznie wyżej niż napary kaw konwencjonalnych; jednak w większości ocenianych deskryptorów nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy.
2. Nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu producenta na badane deskryptory jakości sensorycznej naparów; uzyskane noty były na bardzo podobnym poziomie.
3. Deskryptorami, które w największym stopniu wpłynęły na końcową ocenę jakości sensorycznej kaw, zarówno konwencjonalnych i ekologicznych, były balans oraz smakowitość. Parametrami, które znacząco różnicowały kawy ekologiczne od kaw konwencjonalnych były: natężenie smaku gorzkiego i aromatyczność.
4. Wobec powszechnej konsumpcji kawy, w tym kawy ekologicznej, zasadnym jest kontrolowanie jakości i autentyczności tych produktów.

Źródło finansowania: Praca została sfinansowana ze środków na działalność statutową Katedry Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością AMG.

Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo / References

1. Hrankowski H. Kawa Surowiec Technologia. WN-T, Warszawa 1976.
2. Śmiechowska M, Dmowski P. Znajomość ekologicznej produkcji i zasad Fair Trade wśród konsumentów kawy w Polsce. *J Res Appl Agric Engng* 2008, 53(4): 108-115.
3. International Coffee Organisation. World coffee consumption. <https://www.ico.org/prices/new-consumption-table.pdf> (17.04.2017).
4. Biuro Komunikacji Społecznej. Obraz polskiego rynku kawy. <https://www.msp.gov.pl/pl/przekształcenia/serwis-gospodarczy/wiadomosci-gospodarcze/28456,Obraz-polskiego-rynku-kawy.html> (17.04.2017).
5. Sunarharum WB, Williams DJ, Smyth HE. Complexity of coffee flavor: A compositional and sensory perspective. *Food Res Int* 2014, 62: 315-325.
6. Hallmann E, Ożga M, Rembiałkowska E. Zawartość związków biologicznie czynnych w wybranych typach kawy z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej. *J Res Appl Agric Engng* 2010, 55(3): 99-104.
7. Pierzynowska J, Górnicka M, Frąckiewicz J, Tomczak A. Oszacowanie pobrania ochratoksyny A z kawą. *Probl Hig Epidemiol* 2016, 97(1): 87-90.
8. Komorowska D. Rozwój produkcji ekologicznej i rynku żywności ekologicznej na świecie. *Rocz Nauk SERiA* 2014, 16(6): 254-262.
9. Hagggar J, Soto G, Casanoves F, de Melo Virginio E. Environmental-economic benefits and trade-offs on sustainably certified coffee farms. *Ecol Indic* 2017, 79: 330-337.
10. Bangde L, Hayes JE, Ziegler GR. Interpreting consumer preferences: Psychohedonic and psychohedonic models yield different information in a coffee-flavored dairy beverage. *Food Qual Prefer* 2014, 36: 27-32.
11. Teketay D. History, botany and ecological requirements of coffee. *Walia* 1999, 20: 28-50.
12. Bawa S. Kawa i herbata używka globalna. Występowanie kofeiny i jej spożycie w Polsce i na świecie. *Bezp Hig Żywn* 2008, 11: 12-15.
13. Żukiewicz-Sobczak W, Krasowska E, Sobczak P i wsp. Wpływ spożycia kawy na organizm człowieka. *Med Og Nauk Zdr* 2012, 18(1): 71-76.
14. Norma PN-ISO 6668:1998 Kawa zielona. Przygotowanie próbek do analizy sensorycznej.
15. Specialty Coffee Association. <http://www.scaa.org> (17.04.2017).
16. Seo HS, Lee MW, Jung YJ, Hwang I. A novel method of descriptive analysis on hot brewed coffee: time scanning descriptive analysis. *Eur Food Res Technol* 2009, 228(6): 931-938.
17. Bhumiratana N, Adhikari K, Chambers IV E. Evolution of sensory aroma attributes from coffee beans to brewed coffee. *LWT – Food Sci Technol* 2011, 44(10): 2185-2192.
18. de Melo Pereira GV, Neto E, Soccol VT, et al. Conducting starter culture-controlled fermentations of coffee beans during on-farm wet processing: Growth, metabolic analyses and sensorial effects. *Food Res Int* 2015, 75: 348-356.
19. Tolessa K, Rademaker M, De Baets B, Boeckx P. Prediction of specialty coffee cup quality based on near infrared spectra of green coffee beans. *Talanta* 2016, 150: 367-374.
20. Ribeiro JS, Ferreira MMC, Salva TJG. Chemometric models for the quantitative descriptive sensory analysis of Arabica coffee beverages using near infrared spectroscopy. *Talanta* 2011, 83(5): 1352-1358.
21. Kim SE, Lee SM, Kim KO. Consumer acceptability of coffee as affected by situational conditions and involvement. *Food Qual Prefer* 2016, 52: 124-132.
22. Masson M, Delarue J, Bouillot S, et al. Beyond sensory characteristics, how can we identify subjective dimensions? A comparison of six qualitative methods relative to a case study on coffee cups. *Food Qual Prefer* 2016, 47(part B): 156-165.