

WYKORZYSTANIE TECHNIKI TSDA DO OCENY JAKOŚCI ORGANOLEPTYCZNEJ NAPARÓW ROOIBOS

Rooibos (Aspalathus linearis) ze względu na swoje prozdrowotne właściwości zyskuje coraz większą popularność wśród współczesnych konsumentów. Celem pracy było opracowanie profilu sensorycznego dla naparów rooibos oraz ocena ich jakości organoleptycznej. Do opracowania wyróżników i oceny parametrów organoleptycznych naparów wykorzystano technikę TSDA. W wyniku przeprowadzonych badań przedstawiono propozycję trzynastu deskryptorów smaku, zapachu i wyglądu tworzących profil sensoryczny. Dominującymi cechami badanych naparów były: miodowy zapach, klarowna barwa oraz słodki ziołowy smak. Badane napary charakteryzowały się przeciętną oceną smaku ściągającego i niewielką goryczą.

Słowa kluczowe: rooibos, TSDA, profil sensoryczny, jakość

WSTĘP

Rooibos stanowią łodygi i pocięte liście krzewu *Aspalathus linearis* endemicznie porastającego zachodnią część regionu Cape w Republice Południowej Afryki, rozciągającego się od Cape Town do Nieuwoudtville. Biorąc pod uwagę rejon uprawy, kolor liści, kwiatów oraz zawartość składników bioaktywnych, wyróżnia się siedem głównych typów rooibos: *red type*, *southern resprouter*, *grey resprouter*, *northern resprouter*, *black type*, *tree type*, *wupperthal type* [7, 9]. Ze względu na stopień fermentacji rooibos można podzielić na niefermentowany (zielony) i fermentowany, w którym w wyniku procesu utleniania dochodzi do zmiany barwy z zielonej na czerwoną. W ostatnich latach rooibos stała się bardzo popularnym napojem spożywanym przez konsumentów z kilkudziesięciu krajów, w tym z USA, Wielkiej Brytanii, Holandii, Niemiec czy Japonii, które są głównymi importerami tego produktu (85% światowej produkcji). Jak wynika z raportu przedstawionego przez Swiss Business Hub South Africa, rooibos jest drugim pod względem ilości najczęściej konsumowanym naparem „herbacyanym” na świecie. W RPA napój ten powszechnie jest konsumowany w około 11 mln gospodarstw domowych. Światowa produkcja wynosi około 18 tys. ton rocznie [5].

Podobnie jak herbata rooibos jest bogatym źródłem związków polifenolowych, takich jak: kwercetyna, rutyna, witeksyna, luteolina, aspalatyna, decydujących między innymi o właściwościach przeciwutleniających, przeciwzapalnych

oraz antykancerogennych. Ponadto nie zawiera kofeiny, co niewątpliwie jest zaletą w stosunku do naparów kawy czy herbaty [4, 5, 8].

Pomimo stale rosnącej popularności naparu rooibos nie opracowano jednego ogólnosięwiatowego standardu jej jakości sensorycznej. Oficjalne regulacje prawne obowiązujące w ojczyźnie *Aspalathus linearis* są bardzo ogólne: wszystkie napary powinny charakteryzować się czystym, typowym dla rooibos smakiem i aromatem. Określenia te są nieprecyzyjne i bardzo często niejednoznaczne. Znacząco utrudniają klasyfikację jakościową tych naparów. W literaturze przedmiotu pojawiły się pierwsze opracowania dotyczące profilu sensorycznego naparów rooibos, które mogą przyczynić się do wyznaczenia jednolitych standardów jakości sensorycznej tego produktu [6]. Niniejszy artykuł dotyczy jednak jedynie produktów pochodzących z endemicznych rejonów uprawy rośliny *Aspalathus linearis* i nie uwzględnia zmian zachodzących w produkcie pod wpływem transportu surowca drogą morską, trwającego nawet do kilku tygodni. Z powyższych powodów jego celem było podjęcie próby opracowania profilu sensorycznego i oceny jakości naparów rooibos dostępnych na polskim rynku z wykorzystaniem założeń techniki TSDA.

Metody konwencjonalne, takie jak QDA, QFP, SPECTRUM™, zyskały ogromne uznanie jako standardowe metody profilowania pośród wielu specjalistów w zakresie analizy sensorycznej. Mają duże znaczenie praktyczne i są stosowane w wielu dziedzinach do opracowywania nowych produktów czy też do porównania produktów własnych z konkurencyjnymi, śledzenia zmian sensorycznych pod wpływem procesu technologicznego i przechowywania oraz innych celów, samodzielnie, jak również w powiązaniu z oceną akceptacji i preferencji konsumenckich [1, 2]. Konwencjonalna analiza opisowa wciąż jest traktowana jako najbardziej wszechstronna i przydatna spośród wielu metod sensorycznych do uzyskania szczegółowych informacji na temat postrzegania właściwości sensorycznych próbek. Ze względu na wiele zalet stosuje się ją do analiz szerokiej gamy produktów i w wielu dziedzinach badawczych. Z drugiej jednak strony sprawdzenie oraz przeszkolenie zespołu oceniających jest bardzo czasochłonne i kosztowne. Wadą może być również odmienne postrzeganie tej samej cechy, kiedy próbki posiadają różną temperaturę podczas oceny, zwłaszcza dla żywności spożywanej zwykle na gorąco (np. kawy, herbaty, zupy). Zespół ma nieograniczony czas do wykonania kompletnej oceny sensorycznej. W ten sposób odstępy czasowe mogą spowodować różnice w percepcji zmysłowej między oceniającymi. Aby rozwiązać ten problem, wykorzystano zmodyfikowaną analizę opisową – TSDA (*Time Scannig Descriptive Analysis*) do kontroli rozbieżności postrzegania cech, spowodowanej przez różnice temperatury próbki między oceniającymi. Metoda ta określa limit czasu dla oceny każdego deskryptora – w ten sposób kontroluje się temperaturę próbki podczas każdorazowego oceniania.

1. MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły próbki rooibos trzech różnych producentów, zakupione na terenie Trójmiasta – Honeybush (H), Młynek (M) oraz Tea for You (TfY). W celu zachowania pierwotnych właściwości próbki rooibos przed rozpoczęciem badań i w trakcie były przechowywane w szczelnych opakowaniach jednostkowych, z ograniczonym dostępem światła. Do opracowania profilu sensorycznego oraz oceny jakości organoleptycznej przygotowano napary dwuprocentowe [6]. Każdą próbkę parzono przez 5 minut. Po tym czasie napary podawano zespołowi do oceny. Temperatura początkowa ocenianych naparów wynosiła 70°C.

Zespół oceniający składał się z sześciorga osób o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej. Większość z nich miała doświadczenie w ocenie organoleptycznej wielu produktów spożywczych, jednak żadna nigdy wcześniej nie oceniała naparów przygotowanych z rooibos. Trening zespołu przeprowadzono według zasad określonych w normach [11] i [12] oraz przez Baryłko-Pikielną i Matuszewską [2]. Oceniającym przedstawiono krótką towaroznawczą charakterystykę produktu oraz poinformowano o zasadach opracowania profilu sensorycznego produktu. Zapoznano ich również z zasadami przeprowadzenia badania z wykorzystaniem techniki TSDA.

Badanie właściwe podzielono na dwa zasadnicze etapy. W pierwszym opracowano profil sensoryczny ocenianych naparów, zgodnie z wymaganiami stosowanych norm [10, 13, 14, 15]. Drugi etap obejmował ocenę jakości organoleptycznej naparów, przeprowadzoną według założeń techniki TSDA (rys. 1).

Po wstępnym przeszkoleniu zespół zapoznano z kartami oceny intensywności wyselekcjonowanych deskryptorów dla wszystkich czterech próbek naparów rooibos. Łącznie przeprowadzono osiem sesji w ciągu dwóch tygodni. Dziennie przeprowadzano dwie sesje, podczas których zespół oceniał wszystkie napary. Pomiędzy sesjami zastosowano kilkunastominutową przerwę. Każdą próbkę naparu oceniono dwukrotnie. Próbkę zakodowano trzycyfrowym kodem i przedkładano do oceny w przypadkowej kolejności. W ostatniej części badania, obejmującej ocenę organoleptyczną naparów, zespół otrzymał napar wzorcowy oznaczony w sposób pozwalający na jego identyfikację i użycie w celu porównania z innymi próbkami.

Analizę statystyczną uzyskanych wyników wykonano w programie Statistica 10.0 MR1. Otrzymane wyniki opracowano według wymagań normy [13]. W celu określenia wpływu marki na analizowane parametry przeprowadzono analizę wariancji ANOVA. Dla sprawdzenia istotności różnic pomiędzy poszczególnymi grupami wykonano testy *post-hoc*. Jako poziom istotności przyjęto $p \leq 0,05$.

2. WYNIKI

Wstępny wybór deskryptorów poprzedzało szkolenie oceniających. Osoby te na otrzymanych formularzach wypisywały maksymalnie dużą liczbę określeń

opisowych dla zapachu, barwy i smaku. Na tym etapie badania otrzymano 24 określenia dla zapachu (np. łagodny, słodki, cytrusowy, atrakcyjny, inhalacyjny itp.), 18 dla barwy (np. jasna, pełna, bursztynowa, ceglasta, intensywna itp.) oraz 26 dla smaku (np. delikatny, przyjemny, korzenny, ziołowy, ziemisty itp.). Uzyskane i od-

Start: 70°C



Koniec: 60°C

Rys. 1. Ocena jakości naparów rooibos z wykorzystaniem techniki TSDA; z – zapach, b – barwa, s – smak [badania własne]

Fig. 1. Rooibos infusions quality assessment using the TSDA technique; z – flavour, b – colour, s – taste

powiednio uporządkowane cechy zestawiono i wykluczono synonimy oraz deskryptory, które zostały określone w ten sam sposób. Następnie wyeliminowano wyróżniki o znaczeniu hedonicznym, ilościowym lub niezwiązanym z przedmiotem oceny (np. przyjemny, intensywny, słodkość). Po tym etapie pozostało 11 deskryptorów opisujących zapach (cytrusowy, korzenny, ziołowy, kwaśny, miętowy, anyzowy, truskawkowy, malinowy, poziomkowy, owocowy, słodki), 9 – barwę (klarowna, czerwona, bursztynowa, ceglasta, miedziana, brązowa, pomarańczowa, słomkowa, rudawa) oraz 11 – smak (korzenny, ściągający, gorzki, słodki, owocowy, malinowy, truskawkowy, ziołowy, kwaśny, metaliczny i cierpki).

Aby dokonać dalszej weryfikacji deskryptorów, zapoznano zespół z definicjami wyróżników, które pozostały po poprzedniej eliminacji. Przed oceną naparów oceniający otrzymali kartę z definicjami, która była dla nich dostępna przez cały czas trwania badania. Pojęcia zostały zdefiniowane w taki sposób, aby każda z osób będących w zespole mogła skojarzyć sobie daną cechę z produktem, z którym spotyka się na co dzień. Zespół poproszono o przyznanie oceny dla każdej z wymienionych cech, w kategorii zapach, barwa oraz smak. Skala intensywności zawierała punktację od 0 do 5, gdzie 0 oznaczało wrażenie niewyczuwalne, a 5 – silne. Następnie każda z osób oceniła napary pod względem intensywności danej cechy oraz częstotliwości występowania. Oceny były podstawą do ustalenia ostatecznej liczby cech wpływających na profil sensoryczny.

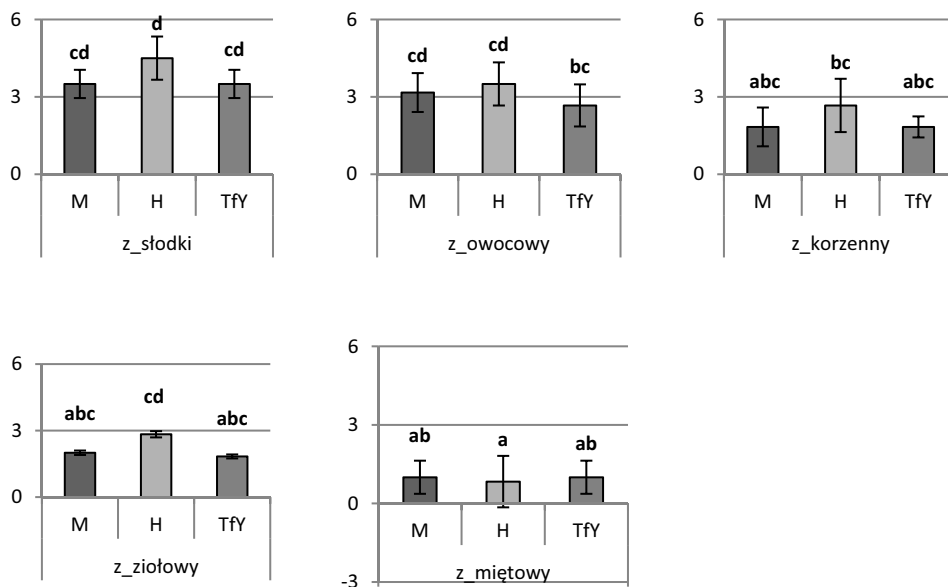
Otrzymane oceny posłużyły do zredukowania liczby deskryptorów, które zostały wstępnie sklasyfikowane według średniej geometrycznej. Obliczona

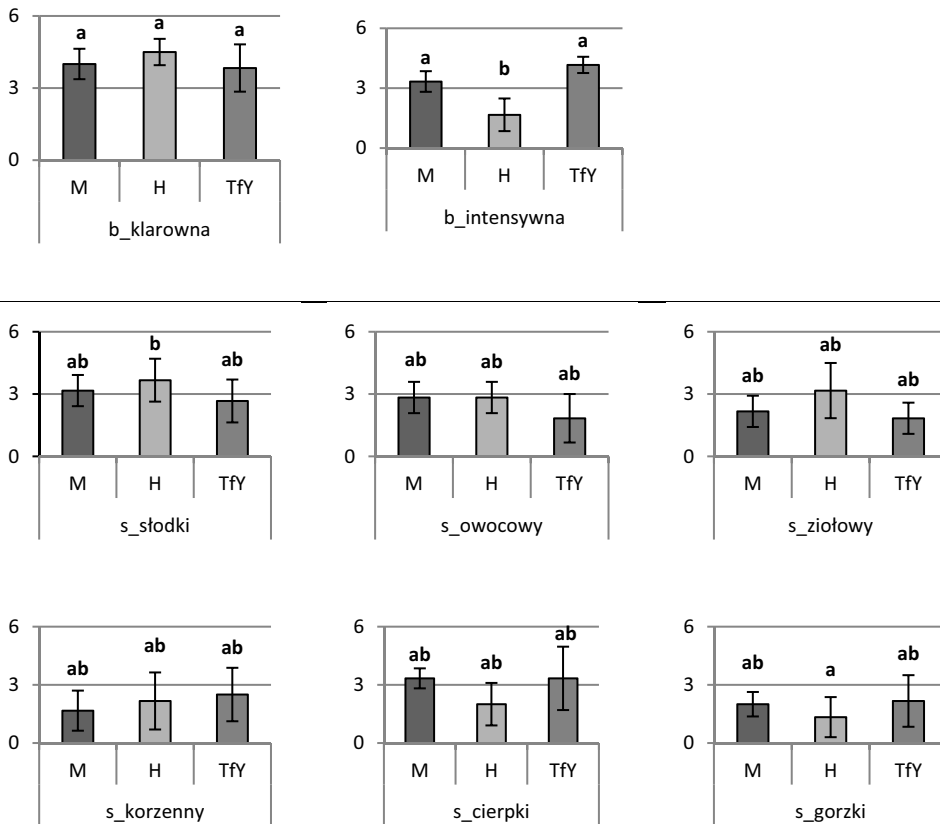
wartość tego parametru była podstawą do ustalenia ostatecznej liczby atrybutów opisujących napary rooibos (rys. 1).

W wyniku tego etapu wyznaczono łącznie 13 deskryptorów tworzących profil sensoryczny naparów rooibos, w tym 5 dla zapachu (miodowy, owocowy, korzenny, ziołowy, miętowy), 2 dla barwy (klarowna, intensywna) oraz 6 dla smaku (słodki, owocowy, ziołowy, korzenny, ściągający, gorzki). Podobny profil przedstawili Koch i współpracownicy [6], którzy wskazali na 8 podstawowych (słodki, owocowy, korzenny, kwiatowy, chemiczny, mikrobiologiczny, ziemisty, przyprawowy) i 20 szczegółowych (np. pleśniowy, cynamonowy, cytrusowy, palony) wyróżników definiujących zapach oraz 5 szczegółowych definiujących smak (słodki, gorzki, ściągający, kwaśny i miękki) i 2 wyróżniki definiujące uczucie, jakie napar pozostawia w ustach (gęsty, ściągający).

2.1. Ocena jakości organoleptycznej naparów rooibos

Uzyskane wyniki oceny jakości sensorycznej analizowanych naparów przedstawiono na rysunku 2.





Rys. 2. Wyniki oceny organoleptycznej badanych naparów rooibos; z, b, s – kolejno: zapach, barwa, smak; M – Młynek, H – Honeybush, TfY – Tea for You; a–d – wartości średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,05$ w obrębie grupy [badania własne]

Fig. 2. The results of sensory evaluation of examined rooibos beverages; the letters “z”, “b” and “s” in front of the attribute name refer to flavor, colour and taste attributes, respectively; M – Młynek, H – Honeybush, TfY – Tea for You; mean values denoted by the same letters do not differ statistically at $p \leq 0,05$ between group

Z przedstawionych danych wynika, że najintensywniej wyczuwalnym zapachem we wszystkich trzech badanych naparach rooibos był zapach słodki/miodowy. Honeybush uzyskał najwyższą średnią ocen (4,5 pkt). Natomiast w pozostałych dwóch naparach: Młynek i Tea for You, średnia dla tego wyróżnika zapachu była identyczna (3,5 pkt). Honeybush uzyskał najwyższą średnią również w pozostałych cechach zapachu, z wyjątkiem zapachu miętowego, dla którego średnia wynosi 0,83 pkt.

Badane napary wykazywały się dużą klarownością: dla naparu M – 4,00 pkt, TfY – 3,83 pkt oraz H – 4,50 pkt. Oceniając intensywność barwy, zespół wskazy-

wał na barwę naparu pomiędzy bursztynową a rudawą. Im niższe były noty (bliżej 0 pkt), tym bardziej kolor naparu odpowiadał barwie bursztynowej, a im wyższa była nota (bliżej 5 pkt), tym bardziej odpowiadał barwie rudawej. W tym przypadku najwyższą średnią ocen uzyskał napar TfY (4,17 pkt), co wskazuje na wrażenie barwy rudawej w tym naparze, natomiast najniższą średnią uzyskał napar H (1,67 pkt), co wskazuje na wrażenie barwy bursztynowej. Pośredni wynik uzyskał napar M (3,33 pkt), którego barwę oceniono pomiędzy bursztynową a rudawą.

Wśród deskryptorów opisujących smak wysokie oceny otrzymał wyróżnik smaku słodkiego oraz ściągającego/cierpkiego. Wyróżnik smaku gorzkiego otrzymał niskie oceny we wszystkich trzech badanych produktach, średnia wynosiła poniżej 2,2 pkt, co może wskazywać na nieznaczne wyczuwanie tej cechy przez badających w ocenianych naparach.

PODSUMOWANIE

Identyfikacja wyróżników jakości sensorycznej z użyciem metod wielowymiarowych jest procesem bardzo czaso- i pracochłonnym. Wymaga znacznego nakładu pracy, kreatywności oraz posiadania niezbędnej wiedzy z zakresu analizy sensorycznej. Identyfikacja deskryptorów pozwoliła na stworzenie wachlarza cech, którymi można opisać napary z rooibos. Opracowano propozycję profilu sensorycznego naparów rooibos zakupionych na terenie Trójmiasta. Profil sensoryczny naparów rooibos scharakteryzowano jako połączenie miodowego, owocowego, korzennego, ziołowego i miętowego zapachu ze słodkim, ściągającym i gorzkim smakiem. Dominującymi cechami badanych naparów były miodowy smak, klarowna barwa oraz słodki ziołowy smak. Badane napary charakteryzowały się przeciętną oceną smaku ściągającego i niewielką goryczą.

Uzyskane wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że najwyższą jakość organoleptyczną miały napary przygotowane z produktów zakupionych w sklepach specjalizujących się w imporcie produktów kolonialnych, w tym herbaty, kawy, yerba mate oraz rooibos.

Opracowany profil sensoryczny okazał się pomocny do różnicowania jakościowego badanych naparów. Ponadto wykazano skuteczność techniki TSDA do oceny próbek naparu rooibos, jako produktu spożywanego na gorąco, a tym samym jako narzędzia do różnicowania jakościowego naparów rooibos.

LITERATURA

1. Babicz-Zielińska E., Obniska W., Rybowska A., *Sensoryczna ocena jakości żywności*. Wyd. Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2008.
2. Barylko-Pikielna N., Matuszewska I., *Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowania*, Wyd. Naukowe PTTŻ, Kraków 2009.

3. Hwang J.K., Jung Y.J., Lee M., Seo H.S., *A novel method of descriptive analysis on hot brewed coffee: time scanning descriptive analysis*, European Food Research and Technology, 2009, no. 228, p. 931–938.
4. Iswaldi I., Arráziz-Román D., Rodríguez-Medina I., Beltrán-Debón R. et al., *Identification of phenolic compounds in aqueous and ethanolic rooibos extracts (Aspalathus linearis) by HPLC-ESI-MS (TOF/IT)*, Anal. Bioanal. Chem., 2011, no. 400, p. 3643–3654.
5. Joubert, E., De Beer, D., *Rooibos (Aspalathus linearis) beyond the farm gate: from herbal tea to potential phytopharmaceutical*, South African Journal of Botany, 2011, no. 77, p. 869–886.
6. Koch I.S., Muller M., Joubert E., Rijst M. van der, Naes T., *Sensory characterization of rooibos tea and the development of a rooibos sensory wheel and lexicon*, Food Research International, 2012, no. 46, p. 217–228.
7. Kotina E.L., Stepanova A.V., Tilney P.M., Van Wyk B.-E., *The pharmacognostic value of leaf and stem anatomy in rooibos tea (Aspalathus linearis)*, South Africa Journal of Botany, 2012, no. 82, p. 129–133.
8. Morton J.F., *Rooibos tea, Aspalathus linearis, a caffeineless low-tannin beverage*, Economic Botany, 1982, no. 37, p. 164–173.
9. Ollier C., *Le rooibos, the rouge (red bush tea)*, Phytotherapie, 2006, no. 4, p. 188–193.
10. PN-EN ISO 13299:2010. *Analiza sensoryczna – Metodologia – Ogólne wytyczne ustalenia profilu sensorycznego*.
11. PN-EN ISO 8586-1:1996. *Analiza sensoryczna – Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających*.
12. PN-EN ISO 8586-2:2008. *Analiza sensoryczna – Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających – cz. 2. Eksperti oceny sensorycznej*.
13. PN-ISO 11035:1999. *Analiza sensoryczna – Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalenia profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych*.
14. PN-ISO 6564:1999. *Analiza sensoryczna – Metodologia. Metoda profilowania smakowości*.
15. PN-ISO 6658:1998. *Analiza sensoryczna – Metodologia. Wytyczne ogólne*.

USING THE TSDA TECHNIQUE TO THE SENSORY CHARACTERIZATION OF ROOIBOS TEA

Summary

Rooibos tea is an herbal tea product from the endemic South African plant, Aspalathus linearis. This study was thus conducted to characterize and quantify the sensory attributes associated with rooibos flavor, color and taste. A rooibos sensory profile was created by selecting 13 flavor, taste and color attributes and grouping these terms together to form a logical, convenient and user-friendly overview of the sensory descriptors associated with rooibos. By analyzing the sensory characteristics of a broad range of rooibos samples the variation in sensory quality between different quality grades of rooibos was established. High quality tea was generally associated with pleasant rooibos attributes including hone flavor, clear color and sweet, herbal taste. The test beverages were characterized by an average assessment of astringent and a little bitter taste.

Key words: Rooibos, TSDA, sensory profile, quality