

MARTA ZAKRZEWSKA, JOLANTA KOWALSKA

## **JAKOŚĆ SENSORYCZNA KAKAO INSTANT W KOŃCOWYM OKRESIE (III KWARTAŁ) PRZYDATNOŚCI DO SPOŻYCIA**

### **Streszczenie**

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną kakao instant, w końcowym okresie (III kwartał) jego przydatności do spożycia.

Materiał do badań stanowiły trzy proszki kakaowe instant, zakupione po dwóch kwartałach składowania w jednym sklepie, lecz pochodzące od różnych producentów. Podczas badań produkty przechowywano w zamkniętych opakowaniach polietylenowych, bez dostępu światła, w temp. 7, 15 i 27°C.

Analizie sensorycznej poddano próbki proszków oraz napojów kakaowych sporządzonych z tych proszków. Charakterystykę sensoryczną produktów przeprowadził przeszkolony 13-osobowy zespół oceniający, przy użyciu metody ilościowej analizy opisowej. Proszek oceniano z uwzględnieniem 7 wyróżników jakościowych (barwa, wyróżniki zapachu, jednorodność), natomiast napój według 12 wyróżników (barwa, wyróżniki zapachu i smaku). Przeprowadzono 4 niezależne sesje ocen. Ostatnią serię badań wykonano po 3. miesiącu (III kwartał) składowania produktów - na kilka dni przed upływem ich terminu przydatności do spożycia.

Nie stwierdzono statystycznie istotnego wpływu temperatury i czasu przechowywania (w okresie trzech miesięcy III kwartału składowania produktów) na najbardziej charakterystyczne i pozytywne cechy sensoryczne proszków kakaowych oraz napojów z nich sporządzonych. Wykazano zaś statystycznie istotny wpływ temperatury i czasu przechowywania w badanym okresie na intensywność negatywnych cech proszków oraz napojów kakaowych. Zaobserwowany wpływ analizowanych czynników był prawdopodobnie skutkiem bardzo niskiego natężenia negatywnych cech każdego z produktów. Badania potwierdziły stabilność sensoryczną kakao instant pod koniec wydłużonego do 9 miesięcy terminu przydatności do spożycia, w stosunku do 6-miesięcznego okresu normatywnego. W czasie przechowywania nie zanotowano bowiem znaczących zmian jakościowych zarówno proszków jak i napojów. Zaobserwowano zaś zróżnicowanie początkowej jakości sensorycznej proszków kakaowych w przeciwieństwie do sporządzonych z nich napojów.

**Słowa kluczowe:** kakao instant, jakość sensoryczna, przechowywanie

### **Wprowadzenie**

Kakao instant definiowane jest jako koncentrat mieszaniny kakao oraz dodatków, otrzymany w procesie instantyzacji, o szybkiej rozpuszczalności w wodzie lub w mleku, umożliwiający przyrządzenie gotowego do spożycia napoju [8]. Podstawowym i najprostszym napojem kakaowym jest mieszanka proszku kakaowego

oraz cukru, dodatków takich, jak: lecytyna, mleko w proszku i aromaty [6]. Często stosuje się wzbogacanie w witaminy oraz składniki mineralne (wapń, magnez, żelazo). Ze względu na swoją dużą funkcjonalność wyroby te cieszą się dużym zainteresowaniem konsumentów, a docelową grupą odbiorców są głównie dzieci.

Na jakość wyrobów kakaowych, w tym głównie na jakość sensoryczną, ogromny wpływ ma jakość surowca, prawidłowo przeprowadzona fermentacja ziarna kakaowego oraz proces technologiczny uzyskania proszku kakaowego [2, 13, 16, 19]. Podczas fermentacji w wyniku biochemicznego utleniania flawanoli i tanin zawartych w ziarnie zmniejsza się jego cierpkość, a na skutek przemian antocyjanów do związków guidynowych powstaje typowo brązowa barwa ziarna kakaowego [15, 17]. Proces suszenia redukuje zaś zawartość wody w ziarnie, zatrzymuje hydrolityczne jęłczenie tłuszczu kakaowego oraz hamuje rozwój mikroorganizmów [12, 18]. Podczas prażenia ziarna na skutek reakcji Maillarda powstają związki odpowiedzialne za finalny aromat ziarna kakaowego [12, 20]. W wyniku przeprowadzonej alkalizacji możliwe jest ponadto uzyskanie odpowiedniej barwy proszku kakaowego o różnej intensywności aromatu [3]. Według Świderskiego [13] i Wyczańskiego [19], jakość kakao determinują również warunki przechowywania i transportu.

Zgodnie z PN-A-74859:1994 [9] oraz PN-A-74859:1994/Az1:2001 [10] wyroby cukiernicze trwałe, w tym również kakao instant, należy przechowywać w temp. poniżej 18°C i wilgotności względnej powietrza poniżej 75%. Proponowany w normach okres przechowywania kakao instant w tych warunkach wynosi 6 miesięcy. Jednak termin ten nie jest obligatoryjny, gdyż stosowanie Polskich Norm od 2003 roku nie jest obowiązujące. Producent może więc zadeklarować dłuższy termin ważności wyrobu kakaowego aczkolwiek pod warunkiem, że produkt w okresie przydatności do spożycia nie stworzy zagrożenia dla zdrowia konsumentów. W przypadku kakao instant, producenci, na podstawie badań przechowalniczych, określili okres przydatności do spożycia tego produktu na 9 miesięcy. Zachowanie parametrów chemicznych w czasie całego okresu przechowywania na odpowiednim poziomie niekoniecznie musi skutkować utrzymaniem dobrej jakości sensorycznej kakao instant. Jak wiadomo, kakao jest produktem silnie higroskopijnym i łatwo pochłaniającym obce zapachy [2, 13], dlatego warunki i wydłużony okres przechowywania mogą w znacznym stopniu determinować jego końcową jakość sensoryczną.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną kakao instant w końcowym okresie jego przydatności do spożycia (III kwartał) oraz do określenia jego stabilności sensorycznej.

## **Materiał i metody badań**

### *Materiał badawczy*

Materiał badawczy stanowiły 3 proszki kakaowe instant dostępne na rynku, pochodzące od różnych producentów. Zostały zakupione w jednym sklepie, tak aby zapewnić możliwie analogiczne warunki składowania każdego z nich w punkcie sprzedaży. Do momentu zakupu kakao instant znajdowało się na półce sklepowej przez okres około 6 miesięcy. Sklep był klimatyzowany (temp. 18°C), a kakao instant wraz z innymi proszkami spożywczymi znajdowało się blisko lad chłodniczych, dzięki czemu temp. jego składowania wynosiła około 15°C. Analizowane produkty charakteryzowały się takim samym, 9-miesięcznym terminem przydatności do spożycia. Założeniem pracy było przebadanie produktów pod koniec ich terminu przydatności, dlatego zakupiono je dopiero na 3 miesiące przed jego upływem. Zostały oznaczone jako proszek kakaowy A, B oraz C. Po otwarciu i podzieleniu na próby przechowywano je przez 3 miesiące w szczelnie zamkniętych opakowaniach (pojemniki z ciemnego polietylenu) w temp. 7, 15 i 27°C, tj. odpowiednio w komorze chłodniczej KO-3,5 (PPUCh Tarczyn) z wymuszonym obiegiem powietrza, klimatyzowanym pomieszczeniu o stałej temp. 15°C, zgodnej z zaleceniami PN-A-74859:1994 [9], PN-A-74859:1994/Az1:2001 [10] oraz w cieplarni Memmert typ BE400 – w temperaturze, w jakiej produkt może być składowany w zwykłym sklepie, np. w okresie letnim. Dobór temp. 7°C wynikał z możliwości przechowywania wyrobów przez konsumenta w warunkach chłodniczych.

### *Przygotowanie i prezentacja próbek do ocen sensorycznych*

Ocnom sensorycznym poddawano próbki proszków A, B, C oraz napojów kakaowych sporządzonych z tych proszków.

Próbki proszku kakaowego w ilości 1,5 g (1 płaska łyżeczka) odważano do bezwonnych jednorazowych pojemniczków (o pojemności 100 ml) i przykrywano przykrywką.

W celu sporządzenia próbek napoju kakaowego rozpuszczano 40 g proszku kakaowego w 400 ml świeżo destylowanej wody (o temp. 20°C) i mieszano bagietką do całkowitego rozpuszczenia. Przygotowany napój (w ilości około 25 ml) rozlewano do bezwonnych pojemniczków jednorazowego użycia o pojemności 50 ml i przykrywano małymi płytkami Petriego.

W sesjach przechowalniczych oceniający otrzymywali do oceny próbki proszków składowanych w 3 wartościach temperatury oraz napojów sporządzonych z tych proszków. W każdej z tych sesji zespół oceniający otrzymywał również próbkę standardową. W tym celu po badaniach wstępnych zamrożono (w temp. -18°C) 240 g każdego z proszków kakaowych A, B, C (po 80 g proszku na każdą sesję przechowalniczą). Akredytowane laboratoria sensoryczne wykorzystują mrożenie proszków spożywczych jako metodę zapewnienia ich standardu. Zakłada się bowiem,

że zamrażanie jest najbardziej skuteczną metodą utrzymania cech produktu bez zmian mających istotne znaczenie dla prowadzonych badań, w szczególności sensorycznych.

W poszczególnych sesjach każdy z 13 oceniających otrzymywał po 4 próbki każdego z proszków A, B, C (próbkę standardową oraz próbki przechowywane w temp. 7, 15 i 27°C), a więc łącznie 12 próbek proszków oraz analogicznie 12 próbek napojów kakaowych. W pierwszej kolejności oceniano proszki, zaś w drugim etapie napoje kakaowe. Zakodowane próbki proszków oraz napojów kakaowych podawano do ocen w losowej kolejności - innej dla każdego oceniającego.

#### *Zespół oceniający i warunki ocen sensorycznych*

Charakterystykę sensoryczną przeprowadził przeszkolony 13-osobowy zespół oceniający, mający przygotowanie metodyczne (teoretyczne i praktyczne) w zakresie metod sensorycznych. Sesje ocen odbywały się w laboratorium analiz sensorycznych Katedry Dietetyki i Żywności Funkcjonalnej SGGW, spełniającym wymagania określone normą PN-ISO 8589:1988 [11].

Do przygotowania testów, zbierania indywidualnych ocen oraz zestawienia wyników indywidualnych i wyników średnich zastosowano skomputeryzowany system wspomagania analiz sensorycznych (ANALSENS NT).

#### *Metoda badań*

Charakterystykę jakościowo-ilościową proszków oraz napojów kakaowych przeprowadzono przy użyciu metody ilościowej analizy opisowej (Quantitative Descriptive Analysis – QDA), wykorzystywanej m. in. w badaniach trwałości produktów spożywczych [7] i nazywanej również metodą profilową. Próbkę kontrolną (standardową) stanowił produkt bezpośrednio po nabyciu oraz ten sam produkt zamrożony, z którym porównywano przechowywane próbki. Koncepcja metody QDA polega na założeniu, że zapach, smakowość lub tekstura nie są pojedynczymi cechami jakości sensorycznej, lecz kompleksem wielu jednostkowych cech ustalanych według określonej procedury [1]. Zgodnie z procedurą metody QDA [5] przeprowadzono wybór jakościowych wyróżników proszków i napojów kakaowych oraz ustalono ich listę wraz z definicjami:

- barwa – odpowiadająca barwie kakao z dodatkami, od jasnobrązowej do ciemnobrązowej,
- zapach czekoladowy – zapach łagodny, charakterystyczny zapach mlecznej czekolady,
- zapach kakaowy – charakterystyczny zapach gorzkiej czekolady i kakao,
- zapach słodki – zapach łagodny, charakterystyczny zapach lekko przypalonego cukru lub waty cukrowej,
- zapach ostry – zapach wywołujący wrażenie drażnienia przy wężaniu,
- zapach obcy – nietypowy, mało charakterystyczny,
- jednorodność – stopień jednorodności pod względem wielkości cząsteczek proszku,

- smak czekoladowy – smak łagodny, charakterystyczny smak mlecznej czekolady,
- smak kakaowy – charakterystyczny smak gorzkiej czekolady i kakao,
- smak słodki – podstawowa jakość smaku, nie wymaga definicji,
- smak gorzki – podstawowa jakość smaku, nie wymaga definicji,
- smak cierpki – wrażenie ściągające na powierzchni języka,
- smak obcy – nietypowy, mało charakterystyczny.

Proszek oceniano z uwzględnieniem 7 wyróżników jakościowych (barwa, wyróżniki zapachu, jednorodność), natomiast napój według 12 wyróżników (barwa, wyróżniki zapachu i smaku). Przeprowadzono 4 niezależne sesje właściwe ocen (sesja wstępna – przed przechowywaniem i 3 sesje przechowalnicze). Ostatnią z 3 serii badań przechowalniczych wykonano po 3. miesiącu przechowywania produktów, na kilka dni przed upływem ich terminu przydatności do spożycia. Intensywność wyróżników zaznaczano na niestrukturowanej skali liniowej o określeniach brzegowych w przypadku barwy: jasnobrązowa – ciemnobrązowa, zapachu i smaku: niewyczuwalny – bardzo intensywny, zaś w przypadku jednorodności proszku: niejednorodny – jednorodny. Wyniki ocen podlegały konwersji do wartości liczbowych wyrażanych w jednostkach umownych (zakres skali – 10 jednostek umownych – 10 j.u.).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą programu komputerowego Statgraphics plus 2.1, stosując analizę wariancji.

### **Wyniki i dyskusja**

Próbki proszków i napojów kakaowych oceniane bezpośrednio po zakupie oraz próbki sporządzone z tych proszków (uprzednio zamrożonych) i podawane do oceny w trzech sesjach badań przechowalniczych cechowały się bardzo zbliżonym profilem jakościowym. Stąd wartości ich oceny profilowej uśredniono i nazwano próbkami standardowymi proszków lub napojów kakaowych. W celu zbadania trwałości analizowanych produktów profile jakościowe proszków oraz napojów porównywano z próbką standardową.

Proszki kakaowe A po 1., 2. oraz 3. miesiącu (III kwartału) przechowywania w różnej temperaturze (tab. 1) oraz proszek A standardowy charakteryzowały się zbliżoną jakością sensoryczną. Proszki B (tab. 2) oraz proszki C (tab. 3) wykazały analogiczną zależność.

Zaobserwowano natomiast zróżnicowanie jakości sensorycznej pomiędzy badanymi proszkami A, B i C (tab. 1–3). Różnice w profilu jakościowym dotyczyły stopnia jednorodności oraz barwy. Proszek kakaowy B odznaczał się wysokim stopniem jednorodności i ciemnobrązową barwą, podczas gdy proszek kakaowy C cechował się niskim stopniem jednorodności oraz barwą jasnobrązową. Proszek A uzyskał niższe noty w stosunku do proszku B, a wyższe od proszku C. Zaobserwowane różnice pomiędzy proszkami mogły być spowodowane różnicami w ich technologii produkcji, w zależności od których spotykane są proszki kakaowe o barwie od jasnego

złota aż po ciemne brązy, o różnym stopniu rozdrobnienia oraz intensywności aromatu [2, 3].

Tabela 1

Wpływ czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną proszku kakaowego A.  
The effect of storage time and temperature on the sensory quality of 'A' cocoa powder.

| Wyróżnik jakości sensorycznej<br>Sensory quality factor | Czynnik zmienności / Factors of variability |                           |         |                                      |                           |         |
|---|---|---------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
|   | Czas [miesiąc]<br>Period [month]            | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value | Temperatura [°C]<br>Temperature [°C] | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value |
| Barwa<br>Colour   | 1   | 4,83 ± 0,09               | 0,15    | 7°C                                  | 4,82 ± 0,16               | 0,27    |
|   | 2   | 4,75 ± 0,17               |         | 15°C                                 | 4,75 ± 0,26               |         |
|   | 3   | 4,78 ± 0,27               |         | 27°C                                 | 4,79 ± 0,13               |         |
| Zapach czekoladowy<br>Chocolate smell                   | 1   | 3,33 ± 0,36               | 0,38    | 7°C                                  | 3,19 ± 0,45               | 0,29    |
|   | 2   | 3,19 ± 0,46               |         | 15°C                                 | 3,27 ± 0,46               |         |
|   | 3   | 3,27 ± 0,46               |         | 27°C                                 | 3,34 ± 0,37               |         |
| Zapach kakaowy<br>Cocoa smell                           | 1   | 2,91 ± 0,73               | 0,15    | 7°C                                  | 2,97 ± 0,67               | 0,54    |
|   | 2   | 3,06 ± 0,46               |         | 15°C                                 | 3,06 ± 0,65               |         |
|   | 3   | 3,19 ± 0,64               |         | 27°C                                 | 3,13 ± 0,56               |         |
| Zapach słodki<br>Sweet smell                            | 1   | 1,49 ± 0,20               | 0,20    | 7°C                                  | 1,49 ± 0,21               | 0,16    |
|   | 2   | 1,58 ± 0,26               |         | 15°C                                 | 1,57 ± 0,22               |         |
|   | 3   | 1,55 ± 0,14               |         | 27°C                                 | 1,56 ± 0,19               |         |
| Zapach ostry<br>Sharp smell                             | 1   | 1,30 ± 0,53 <sup>b</sup>  | 0,04    | 7°C                                  | 1,15 ± 0,54 <sup>AB</sup> | 0,02    |
|   | 2   | 1,12 ± 0,47 <sup>ab</sup> |         | 15°C                                 | 0,99 ± 0,42 <sup>A</sup>  |         |
|   | 3   | 1,03 ± 0,44 <sup>a</sup>  |         | 27°C                                 | 1,30 ± 0,47 <sup>B</sup>  |         |
| Zapach obcy<br>Strange smell                            | 1   | 0,45 ± 0,29 <sup>c</sup>  | 0,01    | 7°C                                  | 0,27 ± 0,18 <sup>C</sup>  | 0,00    |
|   | 2   | 0,29 ± 0,19 <sup>d</sup>  |         | 15°C                                 | 0,47 ± 0,29 <sup>D</sup>  |         |
|   | 3   | 0,37 ± 0,20 <sup>cd</sup> |         | 27°C                                 | 0,37 ± 0,20 <sup>CD</sup> |         |
| Jednorodność<br>Homogeneity                             | 1   | 6,31 ± 0,63               | 0,11    | 7°C                                  | 6,57 ± 0,42               | 0,17    |
|   | 2   | 6,30 ± 0,89               |         | 15°C                                 | 6,36 ± 0,75               |         |
|   | 3   | 6,60 ± 0,51               |         | 27°C                                 | 6,28 ± 0,85               |         |

Objaśnienia: / Explanatory notes:

$\bar{x}$  – wartość średnia / mean value; SD – odchylenie standardowe / standard deviation

Wartość P-Value  $\geq \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ) wskazuje na brak statystycznie istotnego wpływu czasu i temperatury przechowywania (w III kwartale składowania produktu) na wyróżniki jakości sensorycznej proszku kakaowego;

P-Value  $\geq \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ) indicates that there is no statistically significant effect of storage life and temperature on quality factors of cocoa powder;

Wartość P-Value  $< \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ) oraz wartości średnie oznaczone różnymi literami wskazują na statystycznie istotny wpływ, odpowiednio czasu (małe litery) lub temperatury (duże litery) przechowywania (w III kwartale składowania produktu) na wyróżniki jakości sensorycznej proszku kakaowego;

P-Value  $< \alpha$ , ( $\alpha = 0,05$ ) and mean values, which are designed by different small or capital letters, indicates that there is a statistically significant effect of storage life (small letters) or storage temperature (capital letters) in the 3<sup>rd</sup> quarter of the whole storage period) on quality factors of the cocoa powder.

Tabela 2

Wpływ czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną proszku kakaowego B.  
The effect of storage time and temperature on the sensory quality of 'B' cocoa powder.

| Wyróżnik jakości sensorycznej<br>Sensory quality factor | Czynnik zmienności / Factor of variability |                           |         |                                      |                           |         |
|---|--|---------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
|   | Czas [miesiąc]<br>Period [month]           | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value | Temperatura [°C]<br>Temperature [°C] | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value |
| Barwa<br>Colour   | 1  | 7,50 ± 0,28               | 0,15    | 7°C                                  | 7,41 ± 0,29               | 0,51    |
|   | 2  | 7,38 ± 0,24               |         | 15°C                                 | 7,44 ± 0,23               |         |
|   | 3  | 7,45 ± 0,23               |         | 27°C                                 | 7,48 ± 0,24               |         |
| Zapach czekoladowy<br>Chocolate smell                   | 1  | 3,13 ± 0,18               | 0,24    | 7°C                                  | 3,09 ± 0,14               | 0,46    |
|   | 2  | 3,09 ± 0,16               |         | 15°C                                 | 3,12 ± 0,20               |         |
|   | 3  | 3,06 ± 0,23               |         | 27°C                                 | 3,07 ± 0,23               |         |
| Zapach kakaowy<br>Cocoa smell                           | 1  | 4,05 ± 0,44               | 0,19    | 7°C                                  | 3,90 ± 0,41               | 0,48    |
|   | 2  | 3,88 ± 0,40               |         | 15°C                                 | 3,95 ± 0,37               |         |
|   | 3  | 3,94 ± 0,41               |         | 27°C                                 | 4,01 ± 0,48               |         |
| Zapach słodki<br>Sweet smell                            | 1  | 1,53 ± 0,14               | 0,36    | 7°C                                  | 1,51 ± 0,20               | 0,38    |
|   | 2  | 1,58 ± 0,26               |         | 15°C                                 | 1,57 ± 0,22               |         |
|   | 3  | 1,51 ± 0,19               |         | 27°C                                 | 1,54 ± 0,19               |         |
| Zapach ostry<br>Sharp smell                             | 1  | 0,96 ± 0,34 <sup>a</sup>  | 0,04    | 7°C                                  | 0,96 ± 0,31 <sup>A</sup>  | 0,04    |
|   | 2  | 1,18 ± 0,40 <sup>b</sup>  |         | 15°C                                 | 1,18 ± 0,41 <sup>B</sup>  |         |
|   | 3  | 1,10 ± 0,39 <sup>ab</sup> |         | 27°C                                 | 1,09 ± 0,41 <sup>AB</sup> |         |
| Zapach obcy<br>Strange smell                            | 1  | 0,80 ± 0,32 <sup>d</sup>  | 0,01    | 7°C                                  | 0,63 ± 0,21 <sup>C</sup>  | 0,03    |
|   | 2  | 0,64 ± 0,16 <sup>c</sup>  |         | 15°C                                 | 0,73 ± 0,20 <sup>D</sup>  |         |
|   | 3  | 0,68 ± 0,18 <sup>c</sup>  |         | 27°C                                 | 0,76 ± 0,28 <sup>D</sup>  |         |
| Jednorodność<br>Homogeneity                             | 1  | 7,84 ± 0,56               | 0,15    | 7°C                                  | 7,99 ± 0,56               | 0,56    |
|   | 2  | 7,93 ± 0,32               |         | 15°C                                 | 7,93 ± 0,42               |         |
|   | 3  | 8,04 ± 0,45               |         | 27°C                                 | 7,88 ± 0,39               |         |

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1

Każdy z proszków odznaczał się ponadto umiarkowaną intensywnością pozytywnych wyróżników zapachowych (zapach czekoladowy, kakaowy i słodki) oraz bardzo niską intensywnością negatywnych wyróżników (zapach ostry, obcy).

Serra Bonvehi i Ventura Coll [12] wykazali, że stopień akceptacji sensorycznej proszków kakaowych instant związany jest z zawartością polifenoli, tanin i epikatechin w kakao użytym do jego produkcji. Stąd wysoka lub umiarkowana zawartość wymienionych składników determinuje wysoki czy też umiarkowany poziom akceptacji kakao instant [12].

Po 1., 2., oraz 3. miesiącu przechowywania (III kwartał) wszystkie trzy napoje kakaowe (tab. 4 - 6) (sporządzone z proszków składowanych w różnych wartościach temperatury), jak również odpowiadające im napoje standardowe charakteryzowały się zbliżoną jakością sensoryczną.

Tabela 3

Wpływ czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną proszku kakaowego C.  
The effect of storage time and temperature on the sensory quality of 'C' cocoa powder.

| Wyróżnik jakości sensorycznej<br>Sensory quality factor | Czynnik zmienności / Factor of variability |                           |         |                                      |                           |         |
|---|--|---------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
|   | Czas [miesiąc]<br>Time [month]             | $\bar{X} \pm SD$          | P-Value | Temperatura [°C]<br>Temperature [°C] | $\bar{X} \pm SD$          | P-Value |
| Barwa<br>Colour   | 1  | 2,51 ± 0,51               | 0,27    | 7°C                                  | 2,59 ± 0,44               | 0,17    |
|   | 2  | 2,60 ± 0,40               |         | 15°C                                 | 2,50 ± 0,52               |         |
|   | 3  | 2,68 ± 0,48               |         | 27°C                                 | 2,70 ± 0,42               |         |
| Zapach czekoladowy<br>Chocolate smell                   | 1  | 2,96 ± 0,32               | 0,18    | 7°C                                  | 3,02 ± 0,19               | 0,20    |
|   | 2  | 3,03 ± 0,19               |         | 15°C                                 | 2,97 ± 0,28               |         |
|   | 3  | 3,07 ± 0,27               |         | 27°C                                 | 3,08 ± 0,32               |         |
| Zapach kakaowy<br>Cocoa smell                           | 1  | 3,37 ± 0,14               | 0,15    | 7°C                                  | 3,37 ± 0,14               | 0,21    |
|   | 2  | 3,34 ± 0,11               |         | 15°C                                 | 3,41 ± 0,15               |         |
|   | 3  | 3,41 ± 0,21               |         | 27°C                                 | 3,34 ± 0,18               |         |
| Zapach słodki<br>Sweet smell                            | 1  | 1,54 ± 0,16               | 0,26    | 7°C                                  | 1,48 ± 0,22               | 0,16    |
|   | 2  | 1,49 ± 0,29               |         | 15°C                                 | 1,59 ± 0,24               |         |
|   | 3  | 1,59 ± 0,28               |         | 27°C                                 | 1,54 ± 0,28               |         |
| Zapach ostry<br>Sharp smell                             | 1  | 0,77 ± 0,25 <sup>a</sup>  | 0,03    | 7°C                                  | 0,91 ± 0,28 <sup>B</sup>  | 0,04    |
|   | 2  | 0,92 ± 0,27 <sup>b</sup>  |         | 15°C                                 | 0,84 ± 0,24 <sup>AB</sup> |         |
|   | 3  | 0,83 ± 0,24 <sup>ab</sup> |         | 27°C                                 | 0,77 ± 0,21 <sup>A</sup>  |         |
| Zapach obcy<br>Strange smell                            | 1  | 0,43 ± 0,20 <sup>d</sup>  | 0,04    | 7°C                                  | 0,32 ± 0,17 <sup>C</sup>  | 0,02    |
|   | 2  | 0,32 ± 0,17 <sup>c</sup>  |         | 15°C                                 | 0,44 ± 0,23 <sup>D</sup>  |         |
|   | 3  | 0,38 ± 0,21 <sup>cd</sup> |         | 27°C                                 | 0,36 ± 0,16 <sup>CD</sup> |         |
| Jednorodność<br>Homogeneity                             | 1  | 1,89 ± 0,26               | 0,17    | 7°C                                  | 1,89 ± 0,28               | 0,24    |
|   | 2  | 1,95 ± 0,23               |         | 15°C                                 | 2,00 ± 0,28               |         |
|   | 3  | 2,00 ± 0,31               |         | 27°C                                 | 1,96 ± 0,25               |         |

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1

Pomimo zaobserwowanego zróżnicowania jakości sensorycznej pomiędzy proszkami A, B, C, w przypadku napojów nie zanotowano większych różnic w intensywności poszczególnych wyróżników. Napoje cechowały się ciemnobrązową barwą oraz umiarkowaną intensywnością smaku i zapachu kakaowego, czekoladowego oraz słodkiego. Wykazywały bardzo niskie natężenie not negatywnych – zapachu ostrego i obcego oraz smaku gorzkiego, cierpkiego i obcego (tab. 4–6).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała brak istotnego wpływu czasu i temperatury przechowywania na najbardziej charakterystyczne, a jednocześnie dominujące oraz pozytywne wyróżniki profilu jakości sensorycznej proszków i napojów kakaowych (barwa, jednorodność, zapach oraz smak czekoladowy, kakaowy, słodki). Zaobserwowano zaś statystycznie istotny wpływ czasu i temperatury

Wpływ czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną napoju kakaowego A.

The effect of storage time and temperature on the sensory quality of 'A' cocoa drink.

| Wyróżnik jakości sensorycznej<br>Sensory quality factor | Czynnik zmienności / Factor of variability |                           |         |                                      |                           |         |
|---|--|---------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
|   | Czas [miesiąc]<br>Period [month]           | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value | Temperatura [°C]<br>Temperature [°C] | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value |
| Barwa<br>Colour   | 1  | 6,29 ± 0,89               | 0,16    | 7°C                                  | 6,59 ± 0,42               | 0,16    |
|   | 2  | 6,60 ± 0,51               |         | 15°C                                 | 6,29 ± 0,82               |         |
|   | 3  | 6,44 ± 0,62               |         | 27°C                                 | 6,45 ± 0,77               |         |
| Zapach czekoladowy<br>Chocolate smell                   | 1  | 2,95 ± 0,33               | 0,15    | 7°C                                  | 2,95 ± 0,30               | 0,17    |
|   | 2  | 3,09 ± 0,33               |         | 15°C                                 | 3,02 ± 0,32               |         |
|   | 3  | 3,03 ± 0,29               |         | 27°C                                 | 3,09 ± 0,34               |         |
| Zapach kakaowy<br>Cocoa smell                           | 1  | 2,81 ± 0,48               | 0,28    | 7°C                                  | 2,89 ± 0,42               | 0,16    |
|   | 2  | 2,91 ± 0,41               |         | 15°C                                 | 3,00 ± 0,43               |         |
|   | 3  | 2,97 ± 0,48               |         | 27°C                                 | 2,80 ± 0,51               |         |
| Zapach słodki<br>Sweet smell                            | 1  | 1,65 ± 0,16               | 0,19    | 7°C                                  | 1,68 ± 0,25               | 0,13    |
|   | 2  | 1,68 ± 0,28               |         | 15°C                                 | 1,59 ± 0,21               |         |
|   | 3  | 1,59 ± 0,20               |         | 27°C                                 | 1,65 ± 0,18               |         |
| Zapach ostry<br>Sharp smell                             | 1  | 0,30 ± 0,17 <sup>a</sup>  | 0,00    | 7°C                                  | 0,31 ± 0,19 <sup>A</sup>  | 0,01    |
|   | 2  | 0,38 ± 0,19 <sup>ab</sup> |         | 15°C                                 | 0,46 ± 0,25 <sup>B</sup>  |         |
|   | 3  | 0,46 ± 0,24 <sup>b</sup>  |         | 27°C                                 | 0,37 ± 0,16 <sup>AB</sup> |         |
| Zapach obcy<br>Strange smell                            | 1  | 0,28 ± 0,16 <sup>c</sup>  | 0,01    | 7°C                                  | 0,37 ± 0,18 <sup>D</sup>  | 0,02    |
|   | 2  | 0,37 ± 0,17 <sup>d</sup>  |         | 15°C                                 | 0,30 ± 0,14 <sup>CD</sup> |         |
|   | 3  | 0,29 ± 0,12 <sup>c</sup>  |         | 27°C                                 | 0,27 ± 0,15 <sup>C</sup>  |         |
| Smak czekoladowy<br>Chocolate taste                     | 1  | 3,36 ± 0,13               | 0,19    | 7°C                                  | 3,40 ± 0,15               | 0,21    |
|   | 2  | 3,38 ± 0,14               |         | 15°C                                 | 3,41 ± 0,15               |         |
|   | 3  | 3,42 ± 0,20               |         | 27°C                                 | 3,35 ± 0,17               |         |
| Smak kakaowy<br>Cocoa taste                             | 1  | 2,20 ± 0,49               | 0,19    | 7°C                                  | 2,29 ± 0,35               | 0,16    |
|   | 2  | 2,29 ± 0,30               |         | 15°C                                 | 2,20 ± 0,46               |         |
|   | 3  | 2,36 ± 0,34               |         | 27°C                                 | 2,37 ± 0,34               |         |
| Smak słodki<br>Sweet taste                              | 1  | 3,77 ± 0,22               | 0,16    | 7°C                                  | 3,83 ± 0,20               | 0,19    |
|   | 2  | 3,85 ± 0,23               |         | 15°C                                 | 3,88 ± 0,28               |         |
|   | 3  | 3,87 ± 0,26               |         | 27°C                                 | 3,78 ± 0,23               |         |
| Smak gorzki<br>Bitter taste                             | 1  | 0,48 ± 0,29 <sup>e</sup>  | 0,01    | 7°C                                  | 0,49 ± 0,28 <sup>E</sup>  | 0,04    |
|   | 2  | 0,59 ± 0,31 <sup>ef</sup> |         | 15°C                                 | 0,60 ± 0,33 <sup>EF</sup> |         |
|   | 3  | 0,71 ± 0,38 <sup>f</sup>  |         | 27°C                                 | 0,69 ± 0,38 <sup>F</sup>  |         |
| Smak cierpki<br>Tart taste                              | 1  | 0,21 ± 0,11 <sup>g</sup>  | 0,00    | 7°C                                  | 0,18 ± 0,10 <sup>G</sup>  | 0,00    |
|   | 2  | 0,35 ± 0,19 <sup>h</sup>  |         | 15°C                                 | 0,28 ± 0,18 <sup>H</sup>  |         |
|   | 3  | 0,29 ± 0,19 <sup>h</sup>  |         | 27°C                                 | 0,38 ± 0,17 <sup>I</sup>  |         |
| Smak obcy<br>Strange taste                              | 1  | 0,67 ± 0,17 <sup>k</sup>  | 0,00    | 7°C                                  | 0,54 ± 0,22 <sup>J</sup>  | 0,01    |
|   | 2  | 0,62 ± 0,15 <sup>k</sup>  |         | 15°C                                 | 0,65 ± 0,16 <sup>K</sup>  |         |
|   | 3  | 0,43 ± 0,20 <sup>j</sup>  |         | 27°C                                 | 0,52 ± 0,20 <sup>J</sup>  |         |

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Wpływ czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną napoju kakaowego B.

The effect of storage time and temperature on the sensory quality of 'B' cocoa drink.

| Wyróżnik jakości sensorycznej<br>Sensory quality factor | Czynnik zmienności / Factor of variability |                           |         |                                      |                           |         |
|---|--|---------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
|   | Czas [miesiąc]<br>Period [month]           | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value | Temperatura [°C]<br>Temperature [°C] | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value |
| Barwa<br>Colour   | 1  | 7,32 ± 0,38               | 0,15    | 7°C                                  | 7,33 ± 0,39               | 0,18    |
|   | 2  | 7,25 ± 0,36               |         | 15°C                                 | 7,24 ± 0,27               |         |
|   | 3  | 7,17 ± 0,29               |         | 27°C                                 | 7,18 ± 0,36               |         |
| Zapach czekoladowy<br>Chocolate smell                   | 1  | 4,38 ± 0,40               | 0,22    | 7°C                                  | 4,30 ± 0,45               | 0,33    |
|   | 2  | 4,20 ± 0,55               |         | 15°C                                 | 4,36 ± 0,45               |         |
|   | 3  | 4,29 ± 0,40               |         | 27°C                                 | 4,21 ± 0,46               |         |
| Zapach kakaowy<br>Cocoa smell                           | 1  | 2,32 ± 0,33               | 0,15    | 7°C                                  | 2,40 ± 0,34               | 0,14    |
|   | 2  | 2,38 ± 0,34               |         | 15°C                                 | 2,22 ± 0,45               |         |
|   | 3  | 2,21 ± 0,47               |         | 27°C                                 | 2,28 ± 0,36               |         |
| Zapach słodki<br>Sweet smell                            | 1  | 2,58 ± 0,40               | 0,22    | 7°C                                  | 2,49 ± 0,42               | 0,26    |
|   | 2  | 2,41 ± 0,51               |         | 15°C                                 | 2,57 ± 0,35               |         |
|   | 3  | 2,49 ± 0,35               |         | 27°C                                 | 2,42 ± 0,49               |         |
| Zapach ostry<br>Sharp smell                             | 1  | 0,52 ± 0,17 <sup>a</sup>  | 0,02    | 7°C                                  | 0,63 ± 0,22 <sup>B</sup>  | 0,03    |
|   | 2  | 0,57 ± 0,20 <sup>ab</sup> |         | 15°C                                 | 0,51 ± 0,16 <sup>A</sup>  |         |
|   | 3  | 0,65 ± 0,23 <sup>b</sup>  |         | 27°C                                 | 0,60 ± 0,22 <sup>AB</sup> |         |
| Zapach obcy<br>Strange smell                            | 1  | 0,25 ± 0,21 <sup>c</sup>  | 0,03    | 7°C                                  | 0,33 ± 0,21 <sup>CD</sup> | 0,02    |
|   | 2  | 0,35 ± 0,24 <sup>cd</sup> |         | 15°C                                 | 0,40 ± 0,27 <sup>D</sup>  |         |
|   | 3  | 0,38 ± 0,23 <sup>d</sup>  |         | 27°C                                 | 0,25 ± 0,20 <sup>C</sup>  |         |
| Smak czekoladowy<br>Chocolate taste                     | 1  | 4,18 ± 0,60               | 0,15    | 7°C                                  | 4,19 ± 0,48               | 0,20    |
|   | 2  | 4,40 ± 0,40               |         | 15°C                                 | 4,30 ± 0,47               |         |
|   | 3  | 4,30 ± 0,41               |         | 27°C                                 | 4,39 ± 0,49               |         |
| Smak kakaowy<br>Cocoa taste                             | 1  | 2,50 ± 0,54               | 0,21    | 7°C                                  | 2,61 ± 0,48               | 0,16    |
|   | 2  | 2,61 ± 0,42               |         | 15°C                                 | 2,49 ± 0,54               |         |
|   | 3  | 2,70 ± 0,51               |         | 27°C                                 | 2,71 ± 0,45               |         |
| Smak słodki<br>Sweet taste                              | 1  | 3,95 ± 0,37               | 0,17    | 7°C                                  | 3,96 ± 0,34               | 0,25    |
|   | 2  | 4,10 ± 0,41               |         | 15°C                                 | 4,09 ± 0,37               |         |
|   | 3  | 4,03 ± 0,29               |         | 27°C                                 | 4,02 ± 0,37               |         |
| Smak gorzki<br>Bitter taste                             | 1  | 0,51 ± 0,37 <sup>e</sup>  | 0,04    | 7°C                                  | 0,73 ± 0,30 <sup>F</sup>  | 0,01    |
|   | 2  | 0,62 ± 0,31 <sup>ef</sup> |         | 15°C                                 | 0,62 ± 0,33 <sup>EF</sup> |         |
|   | 3  | 0,71 ± 0,33 <sup>f</sup>  |         | 27°C                                 | 0,50 ± 0,36 <sup>E</sup>  |         |
| Smak cierpki<br>Tart taste                              | 1  | 0,39 ± 0,19 <sup>h</sup>  | 0,01    | 7°C                                  | 0,32 ± 0,16 <sup>GH</sup> | 0,02    |
|   | 2  | 0,28 ± 0,18 <sup>g</sup>  |         | 15°C                                 | 0,38 ± 0,18 <sup>H</sup>  |         |
|   | 3  | 0,30 ± 0,13 <sup>g</sup>  |         | 27°C                                 | 0,27 ± 0,17 <sup>G</sup>  |         |
| Smak obcy<br>Strange taste                              | 1  | 0,38 ± 0,26 <sup>i</sup>  | 0,04    | 7°C                                  | 0,39 ± 0,24 <sup>I</sup>  | 0,03    |
|   | 2  | 0,53 ± 0,27 <sup>j</sup>  |         | 15°C                                 | 0,54 ± 0,28 <sup>J</sup>  |         |
|   | 3  | 0,48 ± 0,24 <sup>ij</sup> |         | 27°C                                 | 0,46 ± 0,24 <sup>IJ</sup> |         |

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Tabela 6

Wpływ czasu i temperatury przechowywania na jakość sensoryczną napoju kakaowego C.  
The effect of storage time and temperature on the sensory quality of 'C' cocoa drink.

| Wyróżnik jakości sensorycznej<br>Sensory quality factor | Czynnik zmienności / Factor of variability |                           |         |                                      |                           |         |
|---|--|---------------------------|---------|--------------------------------------|---------------------------|---------|
|   | Czas [miesiąc]<br>Period [month]           | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value | Temperatura [°C]<br>Temperature [°C] | $\bar{x} \pm SD$          | P-Value |
| Barwa<br>Colour   | 1  | 6,90 ± 0,85               | 0,11    | 7°C                                  | 7,18 ± 0,43               | 0,13    |
|   | 2  | 6,94 ± 0,60               |         | 15°C                                 | 6,96 ± 0,77               |         |
|   | 3  | 7,19 ± 0,49               |         | 27°C                                 | 6,89 ± 0,78               |         |
| Zapach czekoladowy<br>Chocolate smell                   | 1  | 2,58 ± 0,50               | 0,28    | 7°C                                  | 2,57 ± 0,47               | 0,16    |
|   | 2  | 2,67 ± 0,38               |         | 15°C                                 | 2,66 ± 0,46               |         |
|   | 3  | 2,75 ± 0,47               |         | 27°C                                 | 2,77 ± 0,43               |         |
| Zapach kakaowy<br>Cocoa smell                           | 1  | 3,38 ± 0,40               | 0,20    | 7°C                                  | 3,20 ± 0,46               | 0,27    |
|   | 2  | 3,21 ± 0,45               |         | 15°C                                 | 3,31 ± 0,47               |         |
|   | 3  | 3,29 ± 0,47               |         | 27°C                                 | 3,36 ± 0,38               |         |
| Zapach słodki<br>Sweet smell                            | 1  | 1,09 ± 0,30               | 0,19    | 7°C                                  | 1,08 ± 0,27               | 0,15    |
|   | 2  | 1,20 ± 0,28               |         | 15°C                                 | 1,17 ± 0,26               |         |
|   | 3  | 1,14 ± 0,18               |         | 27°C                                 | 1,19 ± 0,25               |         |
| Zapach ostry<br>Sharp smell                             | 1  | 0,60 ± 0,30 <sup>b</sup>  | 0,00    | 7°C                                  | 0,47 ± 0,27 <sup>AB</sup> | 0,01    |
|   | 2  | 0,25 ± 0,20 <sup>a</sup>  |         | 15°C                                 | 0,35 ± 0,30 <sup>A</sup>  |         |
|   | 3  | 0,52 ± 0,33 <sup>b</sup>  |         | 27°C                                 | 0,56 ± 0,35 <sup>B</sup>  |         |
| Zapach obcy<br>Strange smell                            | 1  | 0,25 ± 0,15 <sup>cd</sup> | 0,00    | 7°C                                  | 0,19 ± 0,17 <sup>C</sup>  | 0,04    |
|   | 2  | 0,32 ± 0,22 <sup>d</sup>  |         | 15°C                                 | 0,24 ± 0,20 <sup>CD</sup> |         |
|   | 3  | 0,16 ± 0,14 <sup>c</sup>  |         | 27°C                                 | 0,30 ± 0,18 <sup>D</sup>  |         |
| Smak czekoladowy<br>Chocolate taste                     | 1  | 3,26 ± 0,49               | 0,27    | 7°C                                  | 3,08 ± 0,47               | 0,15    |
|   | 2  | 3,18 ± 0,42               |         | 15°C                                 | 3,29 ± 0,42               |         |
|   | 3  | 3,09 ± 0,47               |         | 27°C                                 | 3,16 ± 0,50               |         |
| Smak kakaowy<br>Cocoa taste                             | 1  | 3,26 ± 0,50               | 0,35    | 7°C                                  | 3,16 ± 0,46               | 0,17    |
|   | 2  | 3,19 ± 0,47               |         | 15°C                                 | 3,35 ± 0,41               |         |
|   | 3  | 3,34 ± 0,40               |         | 27°C                                 | 3,27 ± 0,48               |         |
| Smak słodki<br>Sweet taste                              | 1  | 4,00 ± 0,41               | 0,17    | 7°C                                  | 3,99 ± 0,41               | 0,18    |
|   | 2  | 4,19 ± 0,49               |         | 15°C                                 | 4,17 ± 0,44               |         |
|   | 3  | 4,07 ± 0,39               |         | 27°C                                 | 4,10 ± 0,44               |         |
| Smak gorzki<br>Bitter taste                             | 1  | 0,71 ± 0,32 <sup>f</sup>  | 0,04    | 7°C                                  | 0,81 ± 0,34 <sup>G</sup>  | 0,00    |
|   | 2  | 0,51 ± 0,37 <sup>e</sup>  |         | 15°C                                 | 0,60 ± 0,36 <sup>F</sup>  |         |
|   | 3  | 0,63 ± 0,37 <sup>ef</sup> |         | 27°C                                 | 0,45 ± 0,31 <sup>E</sup>  |         |
| Smak cierpki<br>Tart taste                              | 1  | 0,17 ± 0,13 <sup>h</sup>  | 0,00    | 7°C                                  | 0,39 ± 0,29 <sup>I</sup>  | 0,00    |
|   | 2  | 0,44 ± 0,29 <sup>j</sup>  |         | 15°C                                 | 0,20 ± 0,18 <sup>H</sup>  |         |
|   | 3  | 0,28 ± 0,21 <sup>i</sup>  |         | 27°C                                 | 0,30 ± 0,22 <sup>HI</sup> |         |
| Smak obcy<br>Strange taste                              | 1  | 0,52 ± 0,41 <sup>k</sup>  | 0,00    | 7°C                                  | 0,47 ± 0,41 <sup>K</sup>  | 0,04    |
|   | 2  | 0,81 ± 0,38 <sup>l</sup>  |         | 15°C                                 | 0,59 ± 0,41 <sup>KL</sup> |         |
|   | 3  | 0,42 ± 0,32 <sup>k</sup>  |         | 27°C                                 | 0,70 ± 0,37 <sup>L</sup>  |         |

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1

składowania na intensywność negatywnych cech proszków oraz napojów z nich sporządzonych (zapach ostry, obcy oraz smak gorzki, cierpki i obcy) (tab. 1–6).

Generalnie jednak, zarówno w przypadku proszków, jak i napojów, nie stwierdzono jednoznacznie, w której temperaturze przechowywania, a także po którym z etapów składowania uzyskano istotnie najwyższą intensywność tych cech jakościowych. Można domniemywać, że statystycznie istotne różnice w natężeniach negatywnych cech nie były więc wynikiem wpływu analizowanych czynników, zaś głównie tego, że każdy z badanych produktów charakteryzował się bardzo niską intensywnością wyżej wymienionych wyróżników. W ocenie sensorycznej, przy tak minimalnym poziomie not byłoby bowiem mało prawdopodobne, aby nie stwierdzono chociażby najmniejszych, lecz statystycznie istotnych różnic w intensywnościach.

Zdaniem Wyczańskiego [19] wadą kakao niewłaściwie przechowywanego (nieprawidłowe warunki składowania oraz sposób zamknięcia opakowania) jest przede wszystkim pojawienie się obcego smaku i zapachu. Zgodnie z nadmienionymi powyżej spostrzeżeniami, analizowane w ramach badań produkty wykazały bardzo niskie natężenia tych wyróżników. Ponadto wraz z upływem czasu ich składowania nie zaobserwowano znaczącego wzrostu intensywności zarówno smaku, jak i zapachu obcego.

Reasumując, można stwierdzić, że analizowane czynniki zmienności (temperatura i czas przechowywania) nie wpłynęły na znaczące zmiany jakościowe zarówno proszków, jak i napojów z nich sporządzonych w okresie 3 miesięcy III kwartału składowania. Proszki oraz napoje z nich sporządzone wykazały więc stabilność sensoryczną pod koniec terminu ich przydatności do spożycia, co mogło być związane z dobrą jakością ziarna użytego do produkcji tych proszków. Haslam i wsp. [4] oraz Thorngate i Noble[15] stwierdzili, że spośród polifenoli i flawonoidów zawartych w kakao, za jego stabilność odpowiedzialne są: grupa flawan-3-oli oraz antocyjany.

## **Wnioski**

1. Czas i temperatura przechowywania (w okresie trzech miesięcy III kwartału składowania produktów) nie wpłynęły statystycznie istotnie na najbardziej charakterystyczne oraz pozytywne cechy sensoryczne proszków kakaowych oraz napojów z nich sporządzonych.
2. Stwierdzono statystycznie istotny wpływ temperatury i czasu przechowywania w badanym okresie na intensywność negatywnych wyróżników sensorycznych proszków oraz napojów. Można sądzić, że zaobserwowany wpływ tych czynników był jednak wyłącznie skutkiem bardzo niskiego natężenia negatywnych cech każdego z analizowanych produktów.
3. Potwierdzono stabilność sensoryczną kakao instant pod koniec wydłużonego do 9 miesięcy okresu ich przydatności do spożycia, w stosunku do 6-miesięcznego okresu normatywnego.
4. Badane proszki kakaowe wykazały zróżnicowanie wyjściowej jakości sensorycznej, natomiast napoje z nich sporządzone charakteryzowały się zbliżonym profilem jakościowym.

### Literatura

- [1] Baryłko-Pikielna N.: Sensoryczna analiza profilowa i ocena konsumencka w opracowaniu nowych produktów żywnościowych. Food Product Development. Wyd. AR. Poznań 1995.
- [2] Gasparska R.: Kluczowe parametry produktów kakaowych w różnych zastosowaniach. Przegł. Piek. Cuk., 2005, **2**, 48-49.
- [3] Groot H.: Najważniejsze cechy proszku kakaowego. Przegł. Piek. Cuk., 2001, **9**, 82-84.
- [4] Haslam E., Lilley T. H., Warminsky E., Ziao H., Cai Y.: Polyphenol complexation. Phenolic compounds in food and their effects on health. Analysis Occurrence and Chemistry, 1992, 8-50.
- [5] ISO 13299.2:1998. Sensory analysis. Methodology. General guidance for establishing a sensory profile.
- [6] Kowalska J., Lenart A.: Influence of coating on sorption properties of cocoa drink powder. 14<sup>th</sup> International Congress of Chemical and Process Engineering. Praha 2000, p. 244.
- [7] Matuszewska I.: Sensoryczne metody ocen konsumenckich - charakterystyka i zastosowanie. Przem. Spoż., 1992, **7**, 166-169.
- [8] PN-A-88103:1998. Wyroby cukiernicze. Kakao.
- [9] PN-A-74859:1994. Wyroby cukiernicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [10] PN-A-74859:1994/Az1:2001. Wyroby cukiernicze trwałe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- [11] PN-ISO 8589:1988. Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- [12] Serra Bonvehi J., Ventura Coll F.: Evaluation of bitterness and astringency of polyphenolic compounds in cocoa powder. Food Chem., 1997, **3**, 365-370.
- [13] Świdorski F. (red.): Towaroznawstwo produktów spożywczych. Wyd. SGGW. Warszawa 1998, s. 340-345.
- [14] Świętochowski Cz.: Prażenie ziarna kakaowego. Przegł. Piek. Cuk., 1994, **11**, 20-22.
- [15] Thorngate J. H., Noble A. C.: Sensory evaluation of bitterness and astringency of 3R(-)-epicatechin and 3S(+)-catechin. J. Sci. Food Agric., 1995, **67**, 531-535.
- [16] Trojanowska K., Trojan E.: Aspekty surowcowe, technologiczne i mikrobiologiczne produkcji proszku kakaowego. Przem. Spoż., 1999, **12**, 42-45.
- [17] Villeneuve F., Cros E., Vincent J. E., Macheix J. J.: Recherche d'un indice de fermentation du cacao. Estimation des flavan-3-ols de la feve. Café. Cacao. The, 1989, **3**, 165-170.
- [18] Wong M. K., Dimick P. S., Hammerstedt R. H.: Extraction and high performance liquid chromatography enrichment of polyphenol oxidase from Theobroma cacao seeds. J. Food Sci., 1990, **55**, 1108-1111.
- [19] Wyczański S.: Cukiernictwo. WSiP. Warszawa 1990, s. 37-38, 315-321.
- [20] Ziegleder G.: Composition of flavor extracts of raw and roasted cocoas. Z. Lebensm. Unters. Forsch., 1991, **192**, 521-525.

### SENSORY QUALITY OF INSTANT COCOA IN THE FINAL PERIOD (THE THIRD QUARTER OF A YEAR) OF ITS USEFULNESS FOR CONSUMPTION

#### S u m m a r y

The objective of this work was to determine the effect of storage period and temperature on the sensory quality of instant cocoa in the final period (the third quarter of a year) of its usefulness for consumption.

The material investigated were three instant cocoa powders purchased in one shop after they had been stored for two quarters of the year; the instant cocoa powders investigated were manufactured by three

various manufacturers. During the investigation, the products were stored in closed polyethylene packages, under no light conditions, and in a temperature of 7°C, 15°C, and 27°C.

The sensory analysis included samples of instant cocoa powders and cocoa drinks made of them. A team of 13 trained persons carried out the sensory profile of the products investigated using a method of quantitative descriptive analysis (QDA). The cocoa powder was assessed with regard to its 7 quality factors (colour, attributes of smell, and homogeneity), whereas the cocoa drink was assessed according to its 12 quality factors (colour, attributes of smell and taste). The products were assessed during four independent sessions. The last investigation series was performed after the 3<sup>rd</sup> month of storing the products (the third quarter of the year), a few days before the end of the instant cocoa's expire date.

No statistically significant effect of storage time and temperature on the most characteristic and approving characteristics of both the cocoa powders and the cocoa drinks made of them were stated. However, it was proved that the storage duration during the period investigated, and the temperature had a statistically significant effect on the intensity of negative properties of the cocoa powders and drinks investigated. The impact of factors analysed as stated during the investigation could be probably attributed to a very low intensity of negative properties of each individual product. The investigation also confirmed the sensory stability of the instant cocoa analysed by the end of a period prolonged by 9 months after the cocoa's date compared to the cocoa's standard 6-month shelf life. During storage, no significant qualitative changes in cocoa powders and drinks were stated. However, it was stated that the initial sensory quality of cocoa powders varied whereas the initial quality of cocoa drinks did not.

**Key words:** instant cacao, sensory quality, storage ☒