

Jolanta Kowalska, Ewa Majewska, Paulina Jakubowska

WPŁYW CZASU I TEMPERATURY PRZECHOWYWANIA NA WŁAŚCIWOŚCI ORGANOLEPTYCZNE I STABILNOŚĆ TŁUSZCZU W CZEKOLADACH PEŁNOMLECZNYCH

Zakład Oceny Jakości Żywności, Wydział Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. *M. Obiedziński*

Celem pracy była analiza wpływu temperatury na stabilność tłuszczu i cechy organoleptyczne czekolad pełnomlecznych. Materiał do badań stanowiły trzy czekolady pełnomleczne różnych producentów, które przechowywano w temperaturze: 7°C, 15°C i 27°C przez trzy miesiące. Przeprowadzono analizy zawartości tłuszczu, liczb kwasowej i nadtlenkowej, składu kwasów tłuszczowych oraz ocenę organoleptyczną. W całym okresie prowadzenia doświadczenia niezależnie od temperatury składowania nie stwierdzono zmian w zawartości tłuszczów. Natomiast zaobserwowano zmiany liczby kwasowej wyekstrahowanego tłuszczu, która była tym większa, im wyższa była temperatura przechowywania. Produkty hydrolizy tłuszczów niekorzystnie wpłynęły na zapach i smak czekolad. Dla tabliczek przechowywanych nie wystąpiło zróżnicowanie w składzie kwasów tłuszczowych. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że najbardziej niesprzyjająca dla czekolad pełnomlecznych jest temperatura 27°C.

Hasła kluczowe: czekolada, kakao, tłuszcz kakaowy, kwasy tłuszczowe.

Key words: chocolate, cocoa, fats cocoa, aliphatic acids.

Niewłaściwie przeprowadzony proces technologiczny lub złe warunki magazynowania wyrobów czekoladowych mogą spowodować niekorzystne zmiany, o charakterze sensorycznym (nieprzyjemny smak lub zapach, powstanie wykwitu tłuszczowego lub cukrowego) lub chemicznym (hydrolityczne i oksydacyjne) dyskwalifikujące produkt w oczach konsumenta oraz pogorszające jakość wyrobu (1). Właściwości tłuszczu kakaowego narzucają dobór parametrów procesu technologicznego – temperatury i czasu, które mają istotny wpływ na jakość i stabilność wyrobu w okresie przydatności do spożycia (2). Niekorzystne zmiany mogą wystąpić również podczas niewłaściwego przechowywania gotowego produktu, dlatego zaleca się składowanie wyrobów cukierniczych trwałych w temperaturze: 12 – 16°C (<18°C) i wilgotności względnej powietrza 50 – 60% (< 75%) (4, 5).

Celem pracy była analiza wpływu czasu i temperatury przechowywania czekolad pełnomlecznych na stabilność tłuszczu kakaowego oraz cechy organoleptyczne wyrobu pod koniec terminu przydatności do spożycia.

MATERIAŁ I METODY

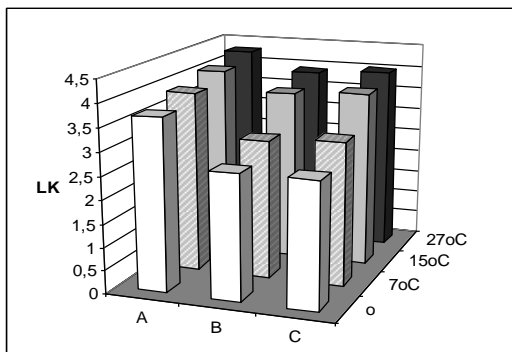
Materiał badawczy stanowiły czekolady pełnomleczne, wyprodukowane przez trzech różnych producentów, które oznaczono: A, B i C. Czekolady tak dobrano, aby ich termin przydatności do spożycia kończył się w tym samym czasie. Po przeprowadzeniu I serii badań, czekolady w opakowaniach handlowych (folia aluminiowa i papier) umieszczono w trzech różnych temperaturach i wilgotnościach względnych: 15°C i 70% (zgodnie z zaleceniami producenta), 7°C i 83% (warunki chłodnicze) oraz 27°C i 65% (temperatura w okresie letnim). Założono, że konsument nie dostosowuje wilgotności do zaleceń umieszczanych na opakowaniu. Czekolady przechowywano przez okres trzech miesięcy, a ostatni miesiąc badań zbiegał się z upływem podanego na etykiecie terminu przydatności do spożycia. Zawartość tłuszczu oznaczano w aparacie Soxtec firmy Foss Tecator (3). Oznaczenie liczby kwasowej (LK) i nadtlenkowej (LOO) przeprowadzono zgodnie z PN (4). W celu oznaczenia składu kwasów tłuszczowych zastosowano chromatografię gazową. Ocenę sensoryczną przeprowadził dziesięcioosobowy, przeszkolony zespół, który ocenił wygląd zewnętrzny, kształt, barwę, powierzchnię górną i dolną, przełom, twardość i gładkość oraz zapach i smak (5). Na podstawie analizy wariancji z wykorzystaniem programu komputerowego Statgraphics Plus ver. określono istotności wpływu czasu i temperatury na zmiany badanych parametrów.

WYNIKI I DYSKUSJA

W całym okresie prowadzenia doświadczenia nie stwierdzono istotnych zmian zawartości tłuszczów, niezależnie od temperatury składowania. Najwięcej tłuszczu zawierała czekolada C. Badane produkty zawierały ponad 29% tłuszczu, a więc spełniały wymagania dyrektywy, zgodnie z którą w suchej masie czekolad mlecznych zawartość tłuszczu powinna wynosić powyżej 25% (6).

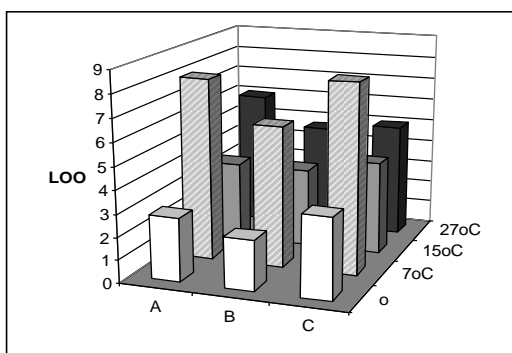
Liczba kwasowa jest miarą wolnych kwasów tłuszczowych. Analiza wykazała w serii wstępnej najwyższą wartość dla tłuszczu wyekstrahowanego z czekolady A – 3,7 jednostek LK, natomiast w czekoladach B i C – 2,7. Po trzech miesiącach przechowywania odnotowano wzrost liczby kwasowej w temperaturze 27°C od 0,6 do 1,3 jednostek LK, a w 7°C od 0,2 do 0,4 (ryc. 1). Statystycznie istotny wpływ czasu i temperatury przechowywania na wartość liczby kwasowej wykazano w przypadku czekolad A i C.

Liczba nadtlenkowa jest miarą zawartości nadtlenków i traktowana jest jako wskaźnik stopnia zjełczenia tłuszczu (ryc. 2). We wstępnej fazie oznaczeń najwyższą liczbą nadtlenkową cechował się tłuszcz wyekstrahowany z czekolady C – 3,6 jednostek LOO, natomiast dla tłuszczów wyekstrahowanych z czekolad A i B wartości liczb nadtlenkowych wynosiły odpowiednio – 2,8 i 2,4. Po trzech miesiącach odnotowano wzrost liczby nadtlenkowej, przy czym był on największy w przypadku tabliczek przechowywanych w temperaturze 7°C (od 3,9 do 5,2 jednostek LOO), a najmniejszy w 15°C (od 0,7 do 1,1 jednostek LOO). Istotny wpływ czasu i temperatury przechowywania na wartość liczby nadtlenkowej potwierdziła analiza statystyczna.



Ryc. 1. Zmiany liczby kwasowej LK w czekoladzie A, B i C podczas przechowywania.

Fig. 1. The change of acidic number in A, B and C chocolate during the storage time.



Ryc. 2. Zmiany liczby nadtlenkowej w czekoladzie A, B i C podczas przechowywania – 0 – przed przechowywaniem, 7°C, 15°C, 27°C – po trzech miesiącach przechowywania.

Fig. 2. The change of peroxide value in A, B and C chocolate during the storage time – 0 – before the keep, 7°C, 15°C, 27°C – after three months of storage.

W tabeli I przedstawiono zawartość kwasów palmitynowego, stearynowego i oleinowego, których ilość jest charakterystyczna dla tłuszczu kakaowego i stanowi wskaźnik przy określaniu jego autentyczności oraz wyrobów z niego otrzymanych (6).

Tabela I. Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych w zależności od temperatury składowania w badanych czekoladach pełnomlecznych

Table I. Content of choicen of aliphatic acids depend from the storage temperature in test full lactic chocolates

| | kwas palmitynowy | kwas stearynowy | kwas oleinowy |
|------------------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| dla czekolady A for chocolate A | 26,6 – 26,7% | 31,6 – 31,8% | 31,6 – 31,7% |
| dla czekolady B for chocolate B | 27,3 – 27,9% | 30,1 – 30,5% | 30,3 – 31,1% |
| dla czekolady C for chocolate C | 27,0 – 27,1% | 31,0% | 31,6 – 31,7% |

Różnice w zawartości kwasów tłuszczowych między poszczególnymi temperaturami składowania były stosunkowo największe w przypadku czekolady B. Wahania te mogą świadczyć o tym, że badane tabliczki pochodziły z różnych partii, a do ich produkcji użyto innego ziarna kakaowego lub proszku mlecznego.

Na podstawie oceny sensorycznej można stwierdzić, że najbardziej niesprzyjającą dla przechowywania czekolad pełnomlecznych okazała się temperatura 27°C. Na skutek przemieszczenia frakcji tłuszczu w kierunku powierzchni produktu we wszystkich czekoladach składowanych w tej temperaturze nastąpiło pogorszenie jednorodności przełomu, pojawił się nieprzyjemny olejowy, jelki zapach oraz wykwit tłuszczowy, który był najbardziej widoczny na powierzchni czekolady C o najwyższej zawartości tłuszczu. Temperatura 7°C umożliwiła najlepsze zachowanie kształtu, równomiernej barwy oraz jednorodnego przełomu, jak również intensywności i zharmonizowania zapachu oraz wyczuwalności smaku czekoladowego i słodkiego. Zmiany związane z wykrystalizowaniem cukru na powierzchni tabliczek spowodowały pogorszenie gładkości czekolad. Zaszły również zmiany o charakterze oksydacyjnym, co doprowadziło do pogorszenia zapachu.

Z badań tych wynika, że temperatura 12 – 18°C jest optymalna dla przechowywania czekolad, gdyż przy stosunkowo dobrym zachowaniu barwy i smaku nie występują wady, które mogłyby dyskwalifikować produkt w oczach konsumenta. Analiza statystyczna potwierdziła wpływ temperatury i czasu przechowywania na badane parametry.

WNIOSKI

1. Niezależnie od temperatury składowania zmiany o charakterze sensorycznym w większym stopniu determinują trwałość czekolad aniżeli zmiany chemiczne.

2. Temperatura przechowywania wpłynęła na liczbę kwasową i nadtlenkową. Temperatura 7°C umożliwiła najlepsze zachowanie kształtu, barwy, jednorodnego przełomu i charakterystycznego smaku, ale jednocześnie na tabliczkach zaczął formować się wykwit cukrowy oraz nastąpiło pogorszenie ich gładkości i zapachu.

3. Spośród badanych temperatur dla długotrwałego przechowywania czekolad pełnomlecznych najbardziej niesprzyjająca okazała się temperatura 27°C, która wpłynęła niekorzystnie na liczby charakteryzujące jakość tłuszczu oraz na barwę, powierzchnię, gładkość, przełom, zapach i smak, co potwierdzono analizą statystyczną.

J. Kowalska, E. Majewska, P. Jakubowska

THE INFLUENCE OF TIME AND TEMPERATURE PRESERVE ON FAT STABILITY IN FULL LACTIC CHOCOLATE

Summary

The aim of this study was to analyze the influence of temperature on the stability of fats and organoleptic characteristics of milk chocolate. The material consisted of three chocolates from different

manufacturers, which were stored at: 7°C, 15 ° and 27 ° C for three months. Analyses were of fat, acid number and peroxide value, fatty acid composition and sensory evaluation. Throughout the trial period irrespective of storage temperatures there was no change in the fat content. However, changes were observed in the number of acid extracted fat, which was greater the higher the storage temperature. Hydrolysis products of fat adversely affected the aroma and taste of the chocolate. For plates stored there were no differences in fatty acid composition. On the basis of the results it can be concluded that the temperature most unfavorable for chocolate is 27°C.

PIŚMIENNICTWO

1. *Kania-Lentes P.*: ABC czekolady. Od ziarna kakaowego do czekolady, Przegł. Piekarski i Cukierniczy, 2005; 10. - 2. *Pawłowicz R.*: Analiza fazy tłuszczowej czekolady w celu stwierdzenia jej zafalszowania – Tłuszcze Jadalne, Instytut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, 2006; 41(1 – 2): 99 – 105 - 3. *PN-71/A-88021*. Wyroby cukiernicze trwałe – Oznaczanie zawartości tłuszczu. - 4. *PN-ISO 3960:1996*. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. - 5. *Baryłko-Pikielna N.*: Zarys analizy sensorycznej żywności, WNT. 2009: 212 – 214 - 6. *DYREKTYWA 2000/36/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY* z dnia 23 czerwca 2000 r. odnosząca się do wyrobów kakaowych i czekoladowych przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz.U. L 197 z 3.8.2000, str. 19).

Adres: 02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159c.