

Wpływ obróbki termicznej na zmiany parametrów barwy na przykładzie marchwi

Streszczenie:

Celem pracy była ocena wpływu wybranych typów obróbki termicznej na zmiany barwy ogrzewanego surowca na przykładzie marchwi. Obróbce poddano marchew rozdrobnioną na kostkę wykorzystując piec konwekcyjno-parowy i steamer oraz różny czas operacji – odpowiednio dla obydwu urządzeń: 5, 10, 15 i 20 minut oraz 4, 6, 8 i 10 minut. Na skutek obróbki termicznej zanotowano zmiany w badanych wyróżnikach barwy ($L^*a^*b^*$). Wartości poszczególnych parametrów sukcesywnie zmniejszały się.

Słowa kluczowe: barwa, system $L^*a^*b^*$, marchew (korzeń), obróbka termiczna

Wprowadzenie

Właściwie przeprowadzona obróbka termiczna jest jedną z głównych operacji procesu technologicznego decydującą o jakości uzyskanego produktu. Dobór odpowiednich parametrów procesu (czasu trwania i temperatury) ma w tym zakresie podstawowe znaczenie. Długotrwała obróbka termiczna w wysokiej temperaturze wpływa niekorzystnie na cechy żywieniowe i sensoryczne surowca. W celu uzyskania jak najlepszej jakości produktów ogrzewanym od wielu lat istnieje tendencja do skracania czasu procesu [Pijanowski i in. 1996; Biller, Wierzbicka 2003]. Skrócenie czasu obróbki termicznej można uzyskać przez zwiększenie współczynnika wnikania ciepła pomiędzy surowcem, a otoczeniem w komorze roboczej urządzenia. Drugim sposobem jest zastosowanie pary pod zwiększonym ciśnieniem jako czynnika przenoszącego ciepło [Neryng i in. 2003].

Niekorzystne zmiany wartości odżywczej są trudne do określenia – wymagają zastosowania kosztownych i długotrwałych metod ilościowej analizy chemicznej. Szybszą metodą oceny jest pomiar cech fizycznych metodami instrumentalnymi. Jedną z istotnych cech jakościowych różnicujących przydatność technologiczną stosowania danej metody obróbki jest barwa, której zmiany mierzone są podczas przebiegu procesu. Barwa jest pierwszą cechą postrzeganą przez konsumenta decydującą o ogólnej percepcji całego wyrobu. Dlatego w przedstawionych badaniach podjęto próbę określenia wpływu wybranych rodzajów ogrzewania na zmianę cech barwy badanego produktu.

Cel pracy

Celem pracy była ocena wpływu wybranych typów obróbki termicznej na zmiany barwy ogrzewanego surowca na przykładzie marchwi.

Materiał i metodyka badawcza

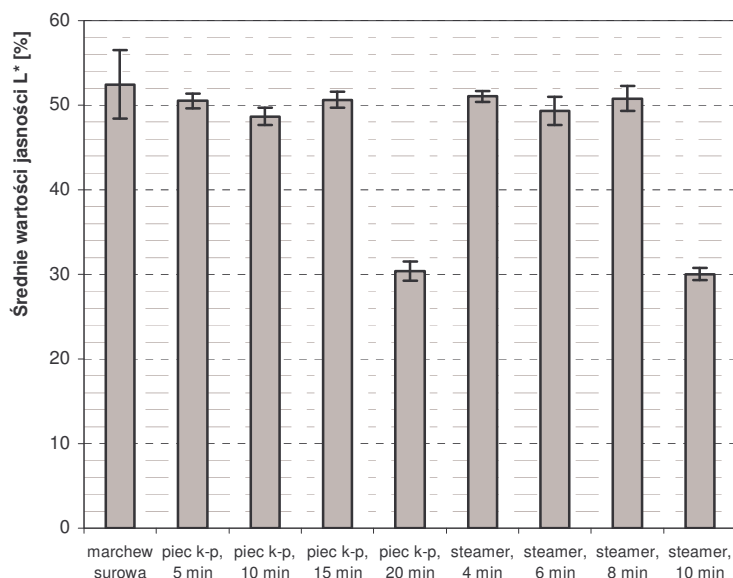
Materiałem do pomiaru była marchew pochodząca z jednej partii surowca. Marchew obierano maszynowo i rozdrabniano z udziałem rozdrabniarki gastronomicznej *TRS* firmy *Elektrolux* na kostkę o boku 8 mm. Rozdrobniony surowiec poddawano obróbce termicznej w piecu konwekcyjno-parowym wykorzystując opcję gotowania w parze przez 5, 10, 15 i 20 minut. Temperatura procesu wynosiła 100 °C. W steamerze obrabiano produkt przez 4, 6, 8 i 10 minut w obecności pary pod nadciśnieniem 0,5 MPa w temperaturze 111 °C. Próby po wystudzeniu umieszczano w plastikowym naczyniu o pojemności 2 l (pojemnik był wypełniony po brzegi). Do powierzchni rozdrobnionej marchwi przykładano głowicę pomiarową i dokonywano pomiarów w kilku różnych miejscach (na powierzchni), po czym mieszano próbę w całej objętości – dokonywano ponownie pomiaru w kilku miejscach, czynność powtarzając wielokrotnie. Dla każdej próby wykonano 20 pomiarów. Przed procesem oceniano parametry barwy rozdrobnionego surowca.

Zastosowanym aparatem pomiarowym był fotokolorymetr firmy *Minolta* typ *CR-200*. Do badań wykorzystano światło D_{65} . Głowicą za każdym razem dokonywano trzech pomiarów, a uzyskany wynik był ich uśrednioną wartością (w analizach jednak był on traktowany jako pojedynczy punkt pomiarowy). Urządzenie przed badaniem kalibrowano na wzorcu bieli, temperatura próby była równa temperaturze otoczenia i wynosiła ok. 20 °C.

Wyniki pomiarów przedstawiono w systemie pomiarowym $L^*a^*b^*$, gdzie L^* - jasność, a^* - współrzędne barwy czerwonej, b^* - współrzędne barwy żółtej. Wartości wszystkich oznaczeń przedstawiono na wykresach. Z uzyskanych danych wyliczono wartości średnie, odchylenie standardowe oraz przeprowadzono test studenta w celu określenia istotnych różnic pomiędzy badanymi próbkami.

Omówienie wyników

W wyniku obróbki termicznej marchwi nastąpiła zmiana parametru L^* (jasności), której wartości były różne w zależności od czasu operacji i urządzenia wykorzystanego do przeprowadzenia procesu (rys.1). Zdecydowanie najniższe wartości jasności uzyskano w przypadku obróbki termicznej trwającej 20 minut w piecu konwekcyjno-parowym i 10 minut w steamerze. W obydwu przypadkach średnie wartości były zbliżone i wynosiły odpowiednio 30,38 i 30,02 [%].

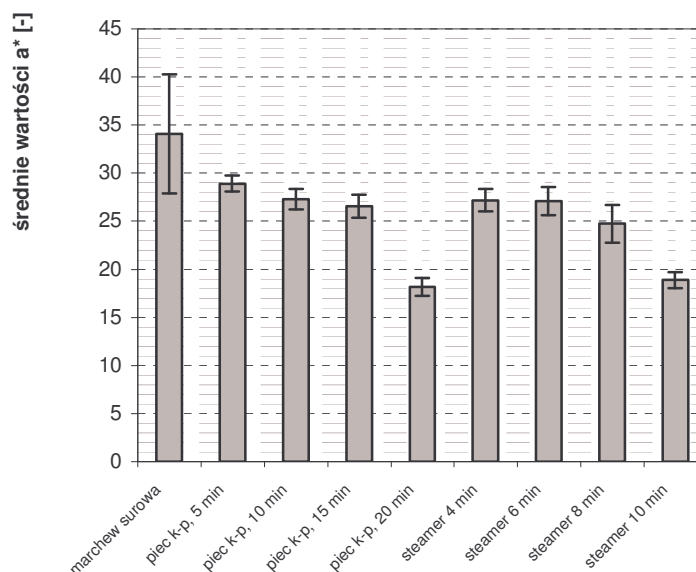


Rys. 1.: Zmiany jasności L* na skutek obróbki termicznej marchwi w piecu konwekcyjno-parowym i steamerze

Fig. 1.: Changes in brightness L* due to the thermal processing of carrot in a convection/steam-type boiler and a steamer

Po obróbce termicznej marchwi trwającej 5, 10 i 15 minut w piecu konwekcyjno-parowym oraz 4, 6 i 8 minut w steamerze jasność przyjmowała zbliżone wartości, chociaż test studenta wykazał istotne różnice w wartościach średnich w każdym analizowanym przypadku. Wynika z tego, że wydłużający się czas prowadzenia procesu ogrzewania powoduje wyraźną zmianę jasności marchwi. Zauważono również, że zbiór wartości jasności charakteryzował się dużym przedziałem zmienności w przypadku marchwi surowej - odchylenie standardowe wynosiło 4,07. Wynika z tego, że jasność surowca jest niejednorodna, natomiast gotowego produktu przyjmuje zbliżone wartości. Oznacza to, że obróbka termiczna „wyrównuje” jasność w całej masie produktu ujednolicając ten parametr. Biorąc pod uwagę stabilność barwników karotenoidowych w podwyższonej temperaturze, wyrównanie tego parametru może być spowodowane zmianami teksturalnymi zachodzącymi w badanym materiale.

Podobną tendencję zmian jak w przypadku jasności zauważono analizując parametr a^* odpowiedzialny za zmiany wartości tonu czerwonego. Najmniejsze wartości a^* uzyskano dla najdłużej trwających procesów, chociaż średnie wartości sukcesywnie malały po każdym etapie ogrzewania. Obróbka termiczna zmieniała wartości parametru a^* . Wartości wskaźnika a^* charakteryzowały się większym przedziałem zmienności (równym 6,21) niż zanotowano w przypadku L*.



Rys. 2.: Zmiany a^* na skutek obróbki termicznej marchwi w piecu konwekcyjno-parowym i steamerze

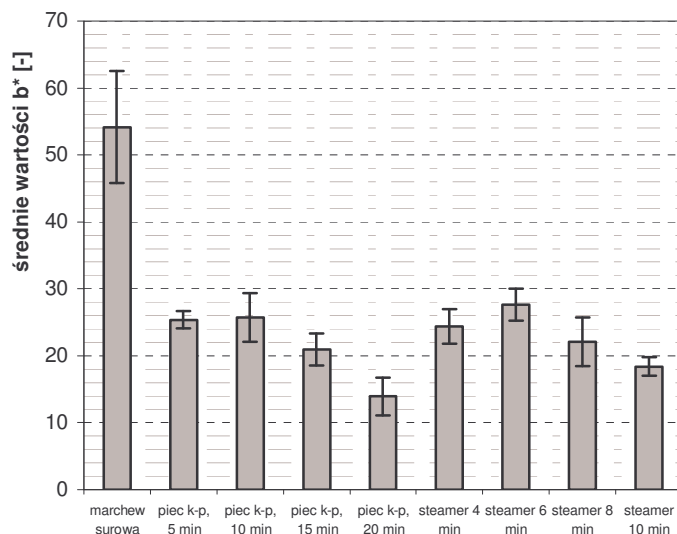
Fig. 2.: Changes in a^* due to the thermal processing of carrot in a convection/steam-type boiler and a steamer

Zmiany b^* , czyli parametru odzwierciedlającego udział tonu żółtego w badanym materiale, po obróbce termicznej uległy największym zmianom

w porównaniu z wartościami zanotowanymi w surowcu (rys. 3).

Średnia wartość b^* dla marchwi surowej wynosiła 54,16 [-], natomiast najniższa średnia wartość kształtowała się na poziomie 13,99 [-] i zanotowano ją w przypadku obróbki surowca w piecu przez 20 minut. W przypadku b^* zanotowano również największe odchylenia standardowe surowca oraz produktu po procesie, co może świadczyć o tym, że czynnik ten jest najbardziej wrażliwy na obróbkę termiczną i może stanowić parametr krytyczny zachodzących zmian, co wykazano już wcześniej w poprzednich pracach [Biller, Neryng, 2003].

Najniższe wartości b^* , tak jak w przypadku L^* i a^* zanotowano dla prób obrabianych termicznie przez najdłuższy okres czasu.



Rys. 3.: Zmiany b^* na skutek obróbki termicznej marchwi w piecu konwekcyjno-parowym i w steamerze

Fig. 3.: Changes in b^* due to the thermal processing of carrot in a convection/steam-type boiler and a steamer

Podsumowując wyniki przeprowadzonego doświadczenia należy stwierdzić, że obróbka termiczna wpływa istotnie na zmiany parametrów barwy marchwi. Wraz z wydłużającym się czasem ogrzewania produkt ciemniał, a po 20 minutach gotowania w piecu konwekcyjno-parowym oraz po 10 minutach obróbki w steamerze był zdecydowanie ciemniejszy niż przy krócej prowadzonym procesie.

Stwierdzenia i wnioski

Przeprowadzone doświadczenie wykazało, że obróbka termiczna istotnie wpływa na zmianę wszystkich parametrów barwy marchwi. Różnice w barwie w stosunku do surowca zwiększały się wraz z wydłużającym się czasem ogrzewania.

Gotowanie powodowało „ujednolicenie” wartości poszczególnych parametrów barwy, na co wskazywały mniejsze wartości odchyłeń standardowych niż w przypadku surowca.

Powinno się prowadzić badania nad możliwością wykorzystania pomiaru barwy jako szybkiego wskaźnika zmian jakościowych środków spożywczych podczas procesów technologicznych - w powiązaniu z oceną granicznych parametrów poszczególnych wskaźników istotnych dla konsumenta.

Bibliografia

Biller E., Neryng A., 2003; Wykorzystanie instrumentalnych metod pomiaru barwy na przykładzie rozdrobnionej marchwi; Inżynieria Rolnicza, 8, 27-35

Biller E., Wierzbicka A., 2003; Wybrane procesy w technologii żywności; Wydawnictwo SGGW, Warszawa

Pijanowski E., Dłużewski M., Dłużewska M., Jarczyk A., 1996; Ogólna technologia żywności; Wydawnictwo WNT, Warszawa

Wyposażenie zakładów gastronomicznych z elementami techniki i projektowania (pod red. A Nerynga), 2003; Wydawnictwo SGGW, Warszawa

Influence of heat treatment on carrot colour parameters

Summary:

The aim of this work was the effect of selected kinds the heat treatment on the colour changes in the heated raw materials. Carrots was taken to this investigation. Carrot cubes were processed in the convection-steam oven and steamer, with different operation times, properly for both devices: 10, 15, 20 min and 4, 6, 8, 10 minutes. In consequence of the heat treatment change of colour attributes was noted, in investigated samples. Values of the individual colour parameters decrease during lengthen of the heat process.

Keywords: colour : $L^*a^*b^*$ system, carrot root, heat treatment.