

Wpływ rodzaju obróbki termicznej na zmiany tekstury marchwi

Streszczenie

W artykule przedstawiono badania nad wpływem rodzaju obróbki termicznej na zmiany tekstury marchwi. Rozdrobniona w kostkę marchew o boku 8 mm poddawana była obróbce termicznej (w zróżnicowanym czasie trwania procesu) metodą klasyczną w wodzie oraz z wykorzystaniem pieca wielofunkcyjnego i opcji konwekcji wymuszonej oraz nawilżania jak również w steamerze w warunkach podwyższonego ciśnienia i temperatury. Następnie teksturę wszystkich próbek poddano ocenie instrumentalnej (test przeciskania) i sensorycznej. Na podstawie przeprowadzonej analizy zaobserwowano ujemną korelację pomiędzy oceną sensoryczną, a instrumentalną dla twardości.

Słowa kluczowe: obróbka termiczna, zmiany tekstury, marchew.

Wprowadzenie

Stosowany rodzaj i czas obróbki termicznej warunkuje określone właściwości tekstury uzyskiwanych produktów. Parametry twardości, łamliwości i elastyczności stanowią najważniejsze oceniane wyróżniki tekstury. Ich pomiar i ocena prowadzone są w oparciu o dwie zasadnicze grupy metod: subiektywne i obiektywne. Do pierwszej grupy zalicza się metody oceny sensorycznej do drugiej metody instrumentalne. Pomiar właściwości fizycznych oparty jest o pomiar siły i przesunięcia [Wierzbicka, Biller, Plewicki, 2003], [Biller, Wierzbicka, 2003]. Obecnie ze względu na chęć zwiększenia zainteresowania ofertą gastronomiczną, zarządzający zakładami żywienia zbiorowego wprowadzają różnego typu modernizacje w obróbce termicznej oferowanych nowych produktów. Kreowanie nowych formuł produktów odbywa się między innymi poprzez stosowanie nowych technik i technologii produkcji. Do jednych z nich należy obróbka termiczna w środowisku pary wodnej w normalnym bądź podwyższonym ciśnieniu [Neryng i inni., 2003].

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie wpływu wybranych warunków obróbki termicznej na zmiany tekstury marchwi i wybór najlepiej ocenianej metody.

Metodyka

Materiałem do badań była marchew rozdrobniona w kostkę o boku 8mm i obrabiana termicznie: klasyczną metodą gotowania w wodzie oraz za pomocą dwóch urządzeń: pieca wielofunkcyjnego, w którym zastosowano wymuszoną konwekcję i funkcję gotowania w czasie 5, 10, 15 i 20 min, w temperaturze 100°C oraz steamera, gdzie obróbka przebiegała w warunkach podwyższonego ciśnienia (150 kPa) i temperatury (111°C) w czasie 4, 6, 8 i 10 min. Marchew po obróbce termicznej poddawano ocenie sensorycznej.

Dokonano oszacowania twardości, elastyczności, wyglądu i smaku w skali 5-cio punktowej [Baryłko-Piekielna, 1975] i instrumentalnej ocenie tekstury (twardość, kohezyjność, ekstruzywność) prowadzonej z wykorzystaniem testu przeciskania w komorze Ottawa o powierzchni dna 50cm² (maszyna wytrzymałościowa Instron 4301) [obrzycki, Baryłko-Pikielna, 1988 oraz Chen, Trout, 1991] Warunki testu były następujące:

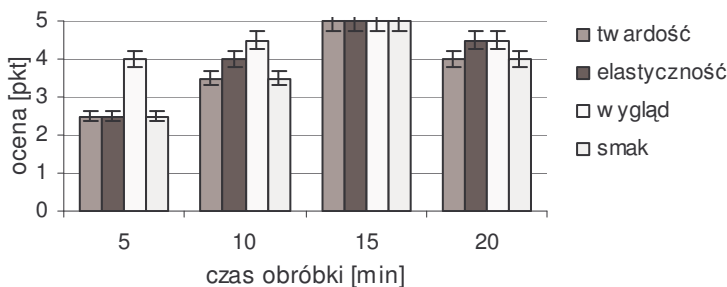
- masa próbki – 0,35kg,
- szybkość trawersu – 0,01mm/s,
- przesunięcie 0,12m.

Wyniki badań i ich analiza

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że rodzaj i czas stosowanej obróbki termicznej wpływają istotnie na składowe tekstury obrabianej marchwi i na akceptację uzyskanego poziomu jakości.

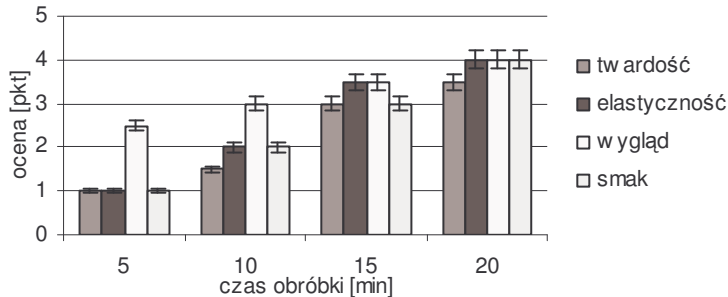
Wyniki uzyskane z oceny sensorycznej marchwi poddanej klasycznemu procesowi obróbki termicznej w wodzie wykazały, iż niezbędny czas do akceptacji ocenianych składowych tekstury (twardość, elastyczność, wygląd, smak) wynosił 15 minut. Przy stosowaniu krótszej obróbki (5 i 10 min.) oceniany produkt nie uzyskał akceptacji wśród oceniających (rys. 1). Po maksymalnym zastosowanym czasie obróbki tj. po 20 minutach żadna z ocenianych składowych nie uzyskała maksymalnej oceny tj. 5 punktów (rys. 1). W przypadku użycia pieca wielofunkcyjnego, w którym wykorzystano funkcję gotowania w parze ocena sensoryczna wykazała, że już minimalny czas obróbki (5 min) umożliwił uzyskanie wyrobów, których oceny za twardość, elastyczność oraz smak były na poziomie 2,5 punktu (rys.2). Najlepiej ocenianymi składowymi tekstury charakteryzowały się próby poddane obróbce termicznej (piec wielofunkcyjny, funkcja gotowania) w czasie 15 min (rys. 2). Wszystkie oceniane składowe twardość, elastyczność, wygląd i smak uzyskały maksymalne noty (rys. 2). Wydłużanie czasu obróbki do 20 min powodowało pogorszenie się jakości ocenianych składowych tekstury (rys. 2).

Kolejnym rodzajem badanej obróbki termicznej wpływającym na jakość i akceptowalność uzyskiwanych wyrobów było działanie środowiska o następujących parametrach: temperatura (111°C), ciśnienie (150 kPa). Wyniki oceny sensorycznej wykazały, że 8 minut trwania obróbki było najkorzystniejszym czasem wpływającym na uzyskanie właściwych parametrów tekstury (rys.3).



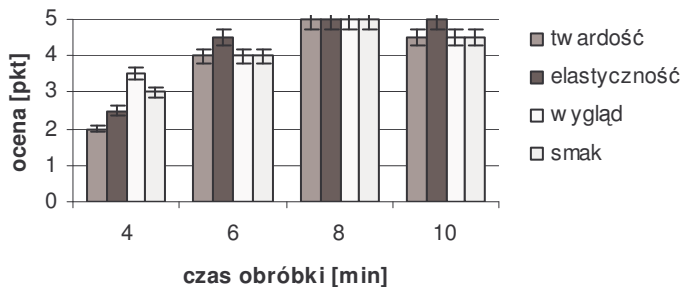
Rys.1 Wyniki oceny sensorycznej marchwi obrabianej w metodą klasyczną gotowania w wodzie w skali 5-cio punktowej.

Fig.1 Results of sensorial evaluation of carrot processed by traditional method of boiling in water on a 5-point scale.



Rys.2 Wyniki oceny sensorycznej marchwi obrabianej w piecu wielofunkcyjnym Elektrolux ESP 6 z wykorzystaniem funkcji gotowania w skali 5-cio punktowej.

Fig.2 Results of sensorial evaluation of carrot processed in an Elektrolux ESP 6 multifunctional furnace using a function of boiling on a 5-point scale.

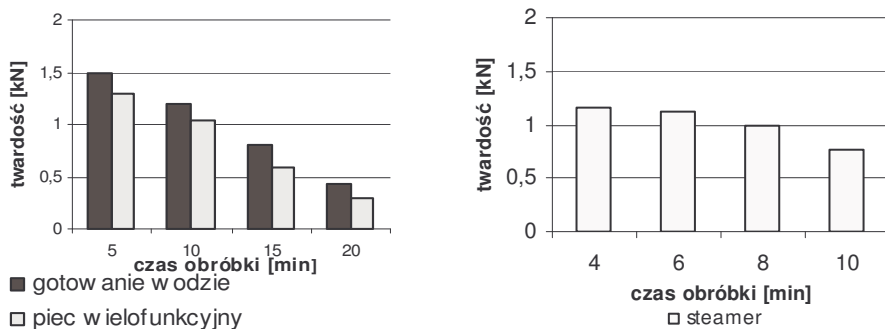


Rys.3 Wyniki oceny sensorycznej marchwi obrabianej w steamerze Hobart 6 w temperaturze (111°C) i ciśnieniu (150 kPa) w skali 5-cio punktowej.

Fig.3 Results of sensorial evaluation of carrot processed in a Hobart 6 steamer at temperature (111°C) and pressure (150 kPa) on a 5-point scale.

Wybrane wyróżniki tekstury marchwi poddawanej skrajnym wartościom trwania obróbki termicznej uzyskały niski poziom akceptowalności (rys.3).

Wyniki pochodzące z instrumentalnej oceny tekstury (test przeciskania – maszyna wytrzymałościowa Instron 4301) wskazują na efektywność parametrów obróbki termicznej obrabianej marchwi (rodzaj i czasu trwania). Najwyższe wartości twardości uzyskano z obróbki termicznej najkrócej trwającej w wodzie i w piecu wielofunkcyjnym, a zdecydowanie niższą wartość twardości osiągnięto przy zastosowaniu do obróbki steamera (rys. 4).

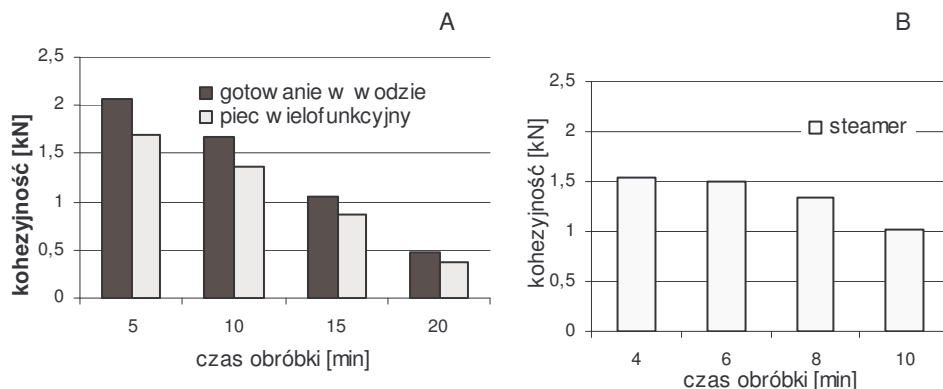


Rys.4. Wyniki oceny twardości marchwi obrabianej klasycznie w wodzie, w piecu wielofunkcyjnym Elektrolux ESP 6 z wykorzystaniem funkcji gotowania (A) i w steamerze Hobart 6 z wykorzystaniem podwyższonej temperatury (111°C) i ciśnienia (150kPa) (B) - test przeciskania.

Fig.4. Results of hardness test on carrot processed by traditional method of boiling in water, in an Elektrolux ESP 6 multifunctional furnace using a function of boiling (A) and in a Hobart 6 steamer at elevated temperature (111°C) and pressure (150 kPa) – a forcing test.

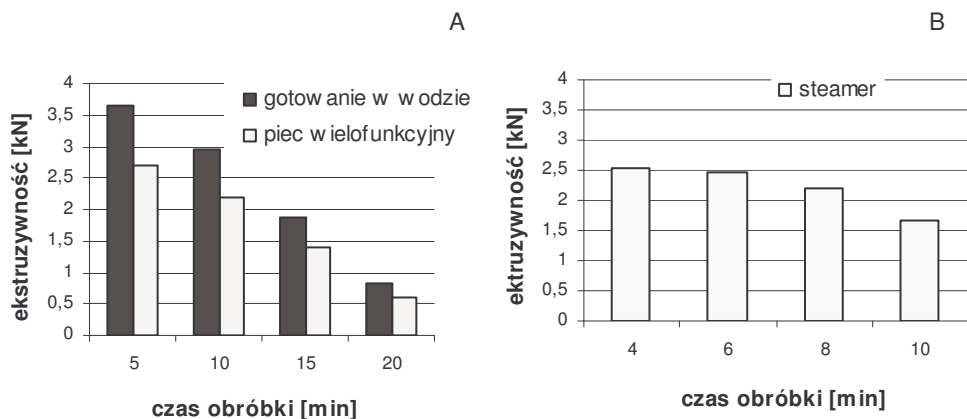
Kolejną ocenianą cechą podczas instrumentalnej oceny była kohezijność. Zdecydowanie najwyższymi parametrami kohezijności charakteryzowała się marchew obrabiana klasycznie w wodzie przy zastosowaniu 5, 10 i 15 minut obróbki (rys. 5). Zbliżony poziom kohezijności wykazywała marchew obrabiana z użyciem pieca wielofunkcyjnego i steamera (rys 5.).

Ekstruzywność jest ostatnią ocenianą składową. Wykazywała ona podobny charakter zmian jak zaobserwowany podczas oceny kohezijności (rys. 6).



Rys.5. Wyniki oceny kohezijności marchwi obrabianej klasycznie w wodzie, w piecu wielofunkcyjnym Elektrolux ESP 6 z wykorzystaniem funkcji gotowania (A) i w steamerze Hobart 6 z wykorzystaniem podwyższonej temperatury (111°C) i ciśnienia (150kPa) (B) - test przeciskania.

Fig.5. Results of cohesiveness test on carrot processed by traditional method of boiling in water, in an Elektrolux ESP 6 multifunctional furnace using a function of boiling (A) and in a Hobart 6 steamer at elevated temperature (111°C) and pressure (150 kPa) – a forcing test.



Rys.6. Wyniki oceny ekstruzywności marchwi obrabianej klasycznie w wodzie, w piecu wielofunkcyjnym Elektrolux ESP 6 z wykorzystaniem funkcji gotowania (A) i w steamerze Hobart 6 z wykorzystaniem podwyższonej temperatury (111°C) i ciśnienia (150kPa) (B) - test przeciskania.

Fig.6. Results of extrusiveness test on carrot processed by traditional method of boiling in water, in an Elektrolux ESP 6 multifunctional furnace using a function of boiling (A) and in a Hobart 6 steamer at elevated temperature (111°C) and pressure (150 kPa) – a forcing test.

Ze względu na efektywność procesu tak pod względem czasu trwania obróbki jak i ze względu na wyniki przeprowadzonych ocen najważniejszym rodzajem obróbki termicznej okazała się obróbka termiczna marchwi z wykorzystaniem steamera w czasie 6 minut. Minimalnie niższymi parametrami charakteryzowała się marchew pochodząca z obróbki termicznej w piecu wielofunkcyjnym w czasie 10 i 15 minut.

Wnioski

Najlepiej ocenianymi parametrami tekstury charakteryzowała się marchew poddana obróbce termicznej w warunkach podwyższonego ciśnienia (0,15MPa) i temperatury (111°C).

Najmniej wrażliwą cechą na rodzaj obróbki był wygląd, a najbardziej czułą okazała się twardość.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów zaobserwowano ujemną korelację pomiędzy oceną sensoryczną, a instrumentalną dla twardości.

Bibliografia

Baryłko-Pikielna N., 1975: Zarys analizy sensorycznej żywności. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.

Billar E., Wierzbicka A., 2003: Wybrane procesy w technologii żywności. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.

Chen C.M., Trout G.R., 1991: Sensory, instrumental texture profile and cooking properties. Food Science: 6.

Dobrzycki J., Baryłko–Pikielna N., 1988: Instrumentalne metody pomiaru tekstury żywności. IŻŻ. Warszawa.

Neryng A. i inni 2003: Wyposażenie zakładów gastronomicznych z elementami techniki i projektowania. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Wierzbicka A., Biller E., PlewickiT., 2003: Wybrane aspekty inżynierii żywności w tworzeniu produktów spożywczych, Wyd. SGGW, Warszawa.

Influence of thermal treatment type on changes in carrot texture

Summary

The paper presents investigation on the influence of a thermal treatment type on changes in carrot texture. Carrot cut into 8-mm cubs was subject to thermal treatment (in a diversified time of process duration) by traditional method in water or using a multifunctional furnace and an option of forced convection and humidification, and in a steamer at elevated pressure and temperature as well. The texture of all the specimens was subject to the instrumental (forcing test) or sensorial evaluation. On the basis of the above analysis, the negative correlation between the sensorial and instrumental was observed for the hardness.

Keywords: thermal treatment, changes in texture, carrot.