

## WYBRANE TECHNIKI ZAMRAŻANIA A ZAWARTOŚĆ OLEJKÓW ETERYCZNYCH W NIEKTÓRYCH WARZYWACH PRZYPRAWOWYCH

Dariusz Góral, Franciszek Kluza

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące kształtowania się zawartości olejków eterycznych czosnku, chrzanu, pora, cebuli i selera naciowego poddawanych zamrażaniu dwiema zróżnicowanymi technikami i rozmrażaniu w warunkach konwekcji swobodnej w powietrzu. Ogólną zawartość olejków eterycznych oznaczano przy użyciu aparatu Derynga, metodą II. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono ubytek olejków w zamrażanym czosnku, a ich przyrost w zamrażanym chrzanie, w stosunku do surowca niepoddanego obróbce. W przypadku zamrażania cebuli, pora i selera naciowego nie odnotowano istotnych zmian w poziomie olejków zawartych w tych warzywach.

**Słowa kluczowe:** olejki eteryczne, zamrażanie, przyprawy

### WSTĘP

Rośliny przyprawowe są wykorzystywane w szerokim zakresie, a ich charakterystyczne zapachy są związane z obecnością lotnych olejków eterycznych. Olejki te mogą występować w różnych częściach rośliny, często gromadzą się w łodygach, liściach, kwiatach i nasionach. W zasadzie prawie każdą grupę związków organicznych można spotkać wśród substancji zapachowych. Olejki eteryczne są złożoną mieszaniną węglowodorów, alkoholi, aldehydów, ketonów należących do szerokiej grupy związków zwanych terpenoidami. Ważnym źródłem zapachu w żywności pobudzającym trawienie są przyprawy i zioła bogate w lotne olejki eteryczne [Pijanowski i in. 1997].

Zawartość olejków eterycznych w świeżych liściach lub owocach roślin nie przekracza zwykle kilku procent. Podczas utrwalania takich surowców zawarte w nich substancje stanowiące składniki zapachowe ulegają różnym przemianom, co powoduje zmniejszenie ich zawartości w materiale.

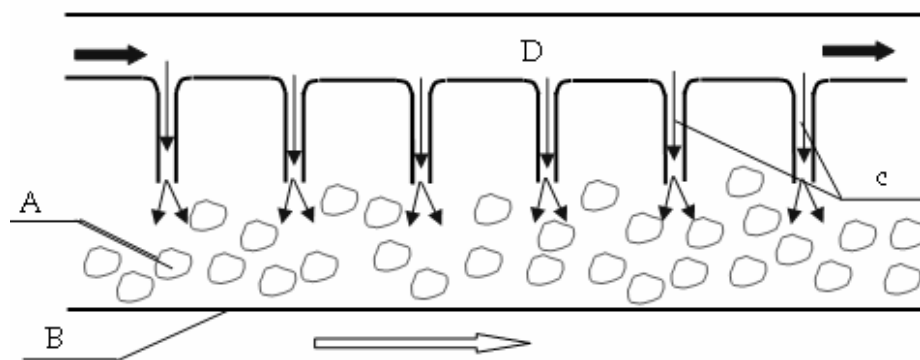
Zamrażanie jest jednym z najpowszechniej stosowanych sposobów utrwalania żywności, dzięki któremu wydłuża się czas przechowywania produktów bez względu na ich

sezonowość i podaż. Wiele produktów wymaga zastosowania indywidualnego traktowania podczas obróbki chłodniczej [Person 1967, Soto i Borquez 2001]. Surowiec nieodpowiednio potraktowany w takich procesach może stracić na wartości odżywczej, a nawet powodować niekorzystne lub niebezpieczne dla zdrowia zmiany w organizmie. Dlatego też odpowiednio prowadzone zamrażanie ma decydujący wpływ na jakość i atrakcyjność produktu [Jeremiach 1996].

Wybór metody zamrażania, jakiemu poddawany jest surowiec, skutkuje wielkością jego uszkodzeń strukturalnych wpływających z kolei na wyciek rozmrażalniczy i na inne straty, wśród których jest zmniejszenie zawartości substancji lotnych [Paulsen 1977, Góral i Kluza 2005]. Celem pracy było stwierdzenie, jaki wpływ wywiera obróbka zamrażalnicza na zawartość olejków eterycznych w warzywach przyprawowych.

## MATERIAŁY I METODY

Badaniom poddano: czosnek odmiany Harnaś, chrzan, seler naciowy odmiany Helios, cebulę odmiany Wolska i por odmiany Astor. Surowiec nie wykazywał uszkodzeń i zmian chorobowych. Ząbki z cebul podziemnych czosnku miały zbliżoną wielkość przy średniej grubości równej 14,5 mm. Produkt poddano zabiegowi usunięcia łusek, oczyszczono go w strumieniu wody, po czym nadmiar wody odsączono na bibule. Korzeń chrzanu oczyszczono w strumieniu letniej wody, usunięto okrywę i po odsączeniu, pocięto na plastry o grubości 15 mm. Z cebuli usunięto łuski i tak przygotowany surowiec umyto w strumieniu letniej wody. Do zamrażania użyto całe główki o średniej średnicy 48 mm i masie 32,4 g. Por poddano oczyszczeniu w strumieniu letniej wody, a następnie pokrojono w plastry o grubości 15 mm i średniej masie 1,4 g. Łodygi selera naciowego oczyszczono w strumieniu letniej wody, przed procesem zamrażania pokrojono w plastry o grubości 15 mm.



Rys. 1. Schemat zamrażania surowca techniką odwróconej fluidyzacji (A – produkt, B – dno komory roboczej, C – dysze, D – komora sprężonego powietrza) [Góral i Kluza 2006]

Fig. 2. Scheme of the raw material impingement fluidization freezing (A – product, B – belt, C – nozzles, D – compressed air chamber)

Tak przygotowane surowce poddawano zamrażaniu w powietrzu dwiema metodami: w warunkach konwekcji swobodnej w zamrażarce skrzyniowej (Whirpool typ AFG 543-C/H) w temperaturze środowiska  $-30^{\circ}\text{C}$  oraz w warunkach konwekcji wymuszonej w urządzeniu laboratoryjnym do zamrażania metodą odwróconej fluidyzacji (rys. 1) w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$ , (prędkość przepływu powietrza 30 m/s). Masa jednorazowo zamrażanej próby wynosiła 0,5 kg.

Zamrażanie prowadzono do momentu uzyskania temperatury  $-10^{\circ}\text{C}$  w centrum termicznym produktu. Rozmrażanie wykonywano bezpośrednio po zamrożeniu prób, utrzymując średnią wartość temperatury powietrza  $17^{\circ}\text{C}$ . Przed oznaczeniem olejków eterycznych ogółem rozdrabniano po 20 g z każdej próby surowca. Badania zawartości olejków eterycznych przeprowadzono przy użyciu aparatu Derynga, metodą II [Iwińska 1974] (rys. 2).



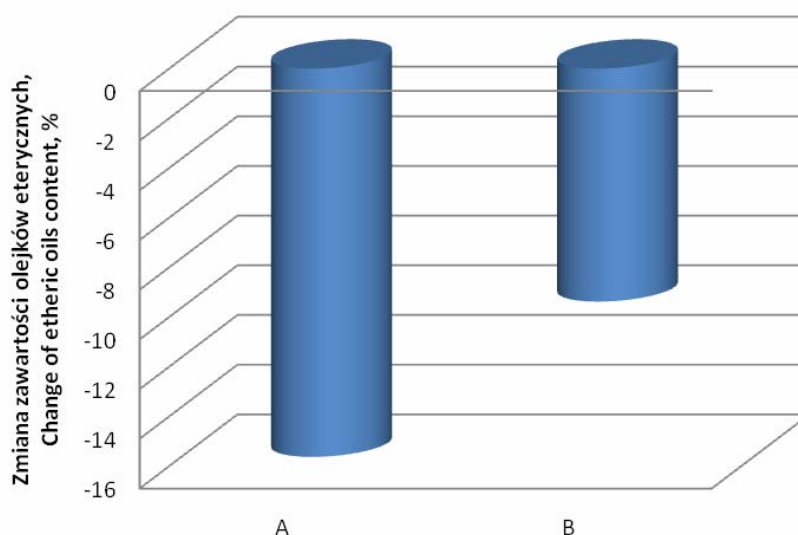
Rys. 2. Urządzenie pomiarowe – aparat Derynga  
Fig. 2. Measuring device – Deryng's apparatus

Rozdrobniony produkt wprowadzany był do kolby aparatu, następnie do kolby wlewano  $250\text{ cm}^3$  wody destylowanej. Do kolby z wodą i badanym surowcem za pomocą pipety dodawano m-ksylen. Podgrzewanie kolby odbywało się za pomocą laboratoryjnego płaszczka grzewczego typ W 2-500 o mocy 310 W, a czas prowadzenia destylacji

liczone od chwili uzyskania pierwszych kropli destylatu. Czas trwania pomiaru wynosił 30 min. Po zakończeniu destylacji olejek sprowadzono na mikroskalę i po 10 min odczytywano jego objętość i przeliczano zawartość olejków na 100 g produktu. Każde doświadczenie powtarzano 5 razy i do dalszej analizy przyjmowano wartość średnią. Następnie obliczano zmianę zawartości olejków w zamrożonym produkcie w stosunku do zawartości olejków w próbie surowej.

## WYNIKI

Zmiany zawartości olejków eterycznych, jakie zaszły w czosnku podczas zamrażania, przedstawiono na rysunku 3. W przypadku obu metod zamrażania występują straty olejków eterycznych w materiale.

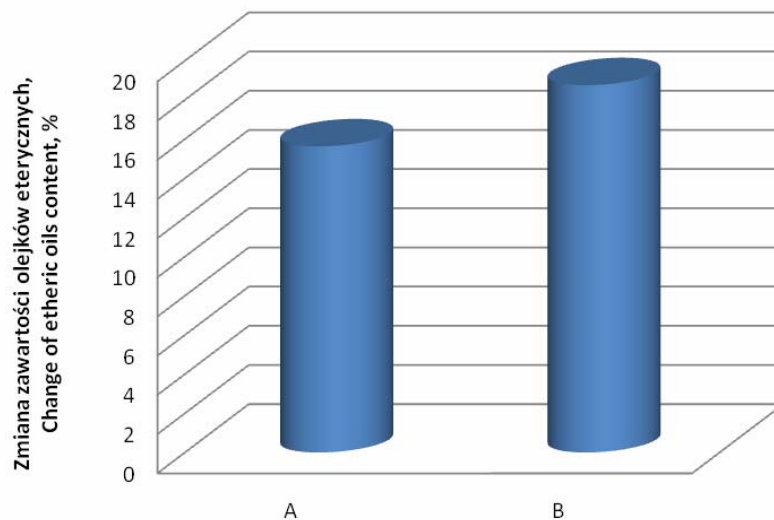


Rys. 3. Zmiana ogólnej zawartości olejków eterycznych w czosnku w zależności od techniki zamrażania: A – odwrócona fluidyzacja, B – zamrażarka szafka

Fig. 3. Change of the general content of etheric oils in the garlic depending on the freezing method: A – impingement fluidization, B – cabinet freezer

Największe straty odnotowano w próbach zamrażanych metodą odwróconej fluidyzacji. Próby zamrażane w zamrażarce w warunkach konwekcji swobodnej charakteryzowały się nieco mniejszymi stratami olejków.

Badając zmiany zawartości olejków eterycznych w chrzanie stwierdzono, że zawartość olejków eterycznych wyekstrahowana po zamrażaniu była większa niż w przypadku próby chrzaniu świeżego (rys. 4).



Rys. 4. Zmiana zawartości olejków eterycznych w chrzanie zależności od sposobu zamrażania: A – odwrócona fluidyzacja, B – zamrażarka szafkowa

Fig. 4. Change of the content of etheric oils in the horseradish depending on the freezing method: A – impingement fluidization, B – cabinet freezer

Największą zawartość olejków uzyskano w przypadku surowca zamrożonego w warunkach konwekcji swobodnej w zamrażarce szafkowej. Próby zamrażane metodą odwróconej fluidyzacji cechowały się niższą zmianą zawartości olejków eterycznych. Zwiększenie zawartości olejków eterycznych mogło być spowodowane tym, iż podczas zamrażania chrzanu nastąpiło zniszczenie struktury tkankowej, przez co łatwiej było przeprowadzić ekstrakcję.

W przypadku selera naciowego, pora i cebuli nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic zawartości olejków eterycznych w surowcu świeżym i po obróbce.

## PODSUMOWANIE

Zasadniczą zaletą warzyw przyprawowych jest nadawanie zapachu i smaku przygotowywanym potrawom. Dlatego też ważne jest, aby obróbka zamrażalnicza nie powodowała zmian zawartości w warzywach substancji zapachowych, jakimi są olejki eteryczne. Przeprowadzone doświadczenia nie dały podstaw do jednoznacznego określenia wpływu badanych metod zamrażania na kształtowanie się zawartości olejków eterycznych w badanych warzywach. Zmiana zawartości tych olejków była w zasadzie niezależna od warunków prowadzenia zamrażania. Na podstawie uzyskanych wyników należy stwierdzić, że była raczej charakterystyczna dla rodzaju surowca.

**PIŚMIENNICTWO**

- Góral D., Kluza F., 2005. Technologie i technologiczne uwarunkowania chłodniczej obróbki produktów rolniczych metodą impingement, Jubileuszowa międzynarodowa konferencja naukowa, XXXV lat Wydziału Inżynierii Produkcji AR, Lublin, 207–208.
- Góral D., Kluza F., 2006. Physical changes of vegetables during freezing by conventional and impingement methods, *Acta Agrophysica*, 7(1), 59–71.
- Iwińska I., 1974. Badanie i ocena jakości produktów spożywczych. PWE. Warszawa.
- Jeremiach L. E., 1996. Freezing effects of Food Quality. New York, Marcel Dekker AG.
- Paulsen K. P., 1977. The freezing process under industrial conditions. *Bull. IIR Ann. Karlsruhe*, 1, 347–353.
- Person P.O., 1967. Fluidizing technique in Food Freezing. *ASHRAE J.* 6, 42–44.
- Pijanowski E., Dłużewski M., Dłużewska A., Jarczyk A., 1997. *Ogólna Technologia Żywności*, WNT Warszawa.
- Soto V., Borquez R., 2001. Impingement jet freezing of biomaterials, *Food Control*, 12, 515–522.

**CHOSEN FREEZING TECHNIQUES AND ETHERIC OILS CONTENT IN SOME SEASONING VEGETABLES**

**Abstract.** The investigation on etheric oils content in garlic, horseradish, leek, onion and celery were presented. The seasoning vegetables were frozen using two diversified techniques and thawed in air at conditions of natural convection. General contents of etheric oils were assessed with Deryng's apparatus by the II method. As a result the depletion of oils content in the frozen garlic and its increasing in the frozen horseradish was stated, with respect to the not-treated raw material. In the case of frozen onion, leek and the celery the changes in the level of oils contained were not significant.

**Key words:** etheric oils, freezing, seasoning vegetables

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 17.10.2008