

Mariusz Surma, Stanisław Peroń, Marcin Krajewski
Instytut Inżynierii Rolniczej
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

WPŁYW BLANSZOWANIA NA REHYDRACJĘ PIETRUSZKI KORZENIOWEJ SUSZONEJ SUBLIMACYJNIE

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań rehydracji sublimacyjnie suszonej pietruszki korzeniowej odmiany „Berlińska” po uprzednim blanszowaniu. Blanszowanie przeprowadzono w wodzie o temperaturze 95°C przez 5 minut. Suszenie sublimacyjne prowadzono przy kontaktowym sposobie dostarczania ciepła (temperatura płyty grzejnej 20°C). Wyniki porównano z przebiegiem rehydracji pietruszki bez obróbki wstępnej.

Słowa kluczowe: suszenie sublimacyjne, pietruszka, rehydracja, blanszowanie

Wykaz oznaczeń:

a, b, c, d, f – współczynniki zależne od temperatury suszenia (płyty grzejnej) [-]
i wpływu blanszowania

Wstęp i cel pracy

Metodą, która pozwala na zachowanie witamin w suszu w znacznym stopniu (ok. 40%) jest suszenie sublimacyjne [Lisowa i in. 1999]. Warzywa są coraz częściej poddawane suszeniu sublimacyjnemu w celu uzyskania produktu wysokiej jakości stosowanego jako komponent do żywności typu „instant” oraz do suszów przyprawowych [Irzyniec i in. 1986]. Innym ważnym czynnikiem decydującym o jakości suszenia jest zdolność suszu do rehydracji. Jest to szczególnie istotne w przypadku tych produktów, które wchodzi w skład żywności typu „instant” [Kramkowski 2001]. Wysoka energochłonność procesu liofilizacji jest związana z zalecaną obecnie, niewielką wilgotnością suszu (ok. 3%). Poprzez zabiegi wstępne takie jak blanszowanie istnieje możliwość obniżenia kosztów procesu poprzez skrócenie czasu suszenia.

W pracy podjęto próbę określenia wpływu blanszowania na szybkość rehydracji pietruszki korzeniowej suszonej sublimacyjnie. W pracy podjęto próbę analizy kinetyki rehydracji pietruszki odmiany „Berlińska” suszonej sublimacyjnie oraz określenie wpływu blanszowania na szybkość rehydracji.

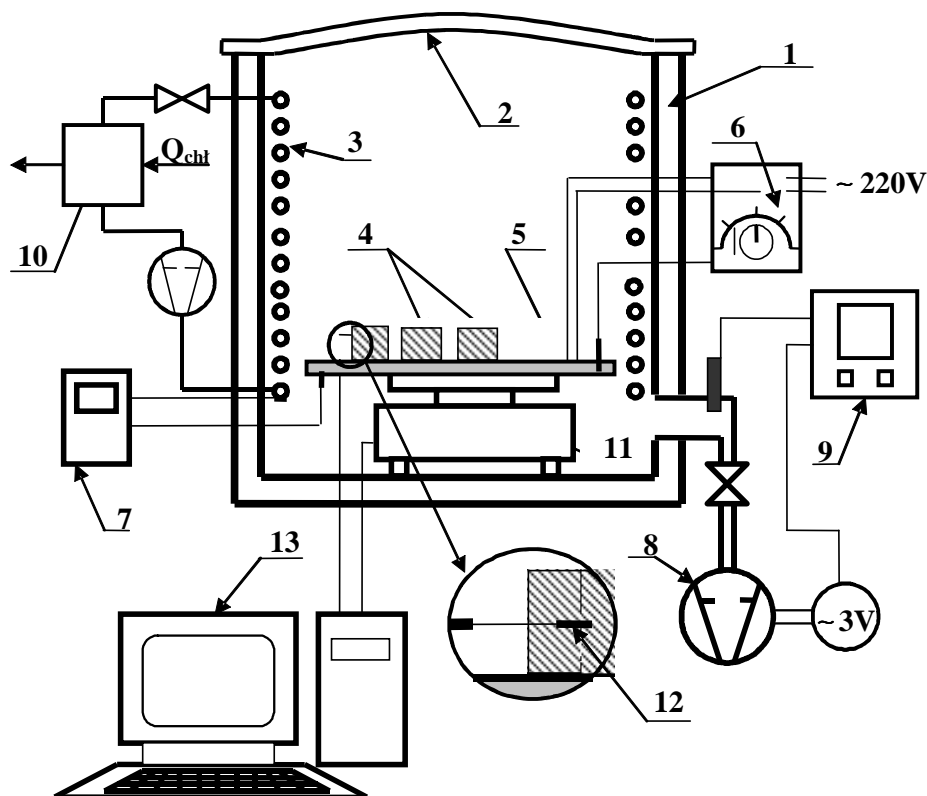
Metodyka badań

Obiektem badań była pietruszka korzeniowa odmiany „Berlińska”, która aktualnie stanowi przedmiot zainteresowań producentów żywności z uwagi na duże znaczenie gospodarcze oraz jej walory kulinarne. O wyborze tej odmian zdecydowały jej dobre właściwości odżywcze, aromatyczno-smakowe, a także dostępność na rynku krajowym.

Próbki do badań wycinano z miąższu korzenia pietruszki w formie sześciątów o wymiarach 10x10x10mm. Część tak przygotowanych próbek była poddana blanszowaniu wodnemu przez zanurzenie próbki w wodzie o temperaturze 95°C na czas ok. 5 minut. Następnie próbki blanszowane i nie blanszowane zamrażano w szafie zamrażalniczej z szybkością 1°C/min do temperatury -25°C i suszono sublimacyjnie. Suszenie prowadzono przy kontaktowym sposobie ogrzewania materiału od płyty grzejnej o temperaturze 20°C, a ciśnienie utrzymywano na poziomie 100Pa. Płytę z próbkami umieszczano w komorze suszenia na wadze elektronicznej WPE-2000 (dokładność pomiaru $\pm 0,1g$). Aktualną masę próbki suszonego materiału rejestrował komputer w odstępach 20 minutowych. Na rysunku 1 przedstawiono schemat instalacja do suszenia sublimacyjnego, na której prowadzono doświadczenie. Próbki rehydrowano w wodzie destylowanej o temperaturze 20 i 95°C. Proces prowadzono w zakresie czasów od 2 do 190min. Próbki osuszano bibułą i ważono z dokładnością do 0,1mg. Zawartość suchej masy oznaczano zgodnie z PN-90/A-75101. Pomiaru powtarzano trzykrotnie.

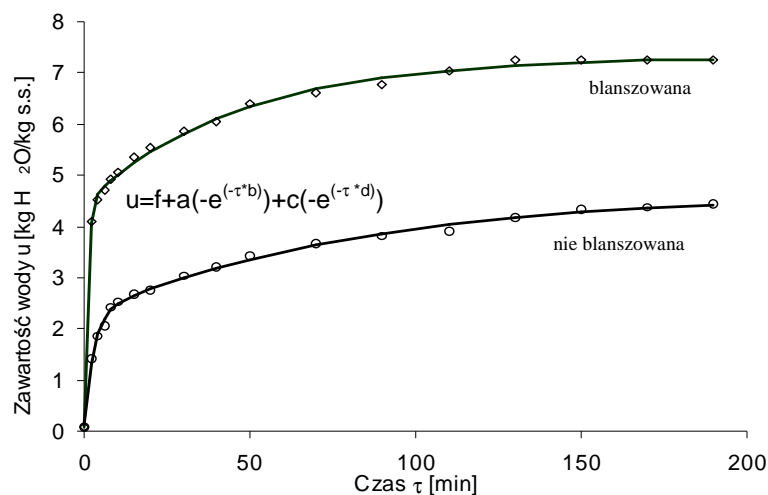
Wyniki doświadczenia

Na rysunku 2 porównano przebieg krzywych rehydracji kostek pietruszki wstępnie blanszowanych w temperaturze 95°C i kostek pietruszki nie blanszowanych wysuszonych sublimacyjnie, uwadnianych w wodzie o temperaturze 20°C. Na rysunku przebieg rehydracji opisano równaniem empirycznym przy wysokim współczynniku determinacji wynoszącym 0,99. Z kolei na rysunku 3 przebieg krzywych rehydracji kostek pietruszki wstępnie blanszowanych w temperaturze 95°C i kostek pietruszki nie blanszowanych wysuszonych sublimacyjnie, uwadnianych w wodzie o temperaturze 95°C. Na rysunku przebieg rehydracji opisano równaniami empirycznymi przy wysokim współczynniku determinacji wynoszącym 0,99.



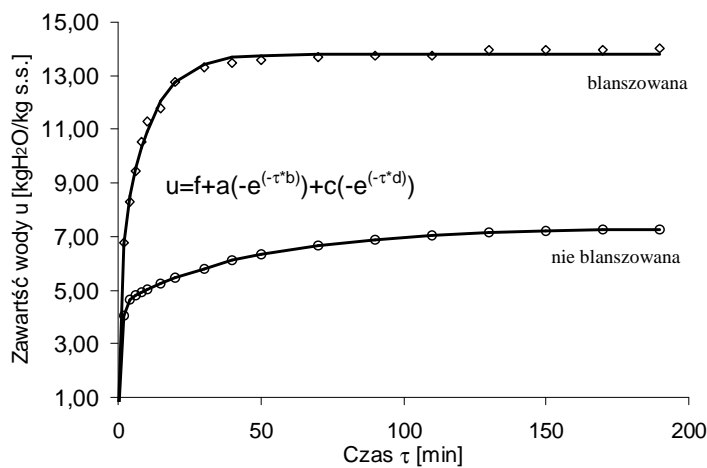
Rys. 1. Instalacja do suszenia sublimacyjnego: 1 - komora suszenia, 2 - pokrywa, 3 - kondensator, 4 - próbki, 5 - płyta grzejna, 6 - regulator temperatury, 7 - czytnik temperatury, 8 - układ próżniowy, 9 - próżniomierz z głowicą pomiarową, 10 - układ chłodzący, 11 - waga elektroniczna, 12 - termopary, 13 - komputer

Fig. 1. Experimental instalation to freeze drying: 1 - drying chamber, 2 - cover, 3 - condenser, 4 - samples, 5 - heating plate, 6 - regulator of temperature, 7 - temperature recorder, 8 - vacuum system, 9 - vacuum gauge with measuring, 10 - cooling system, 11 - electronic balance, 12 - thermocouples, 13 - computer



Rys. 2. Porównanie kinetyki rehydracji w temperaturze 20°C kostki pietruszki korzeniowej (blanszowanej i nie blanszowanej) wysuszonej sublimacyjnie (temperatura płyty grzejnej 20°C)

Fig. 2. Comparison of rehydration kinetics for a freeze-drying root parsley cube in temperature 20°C (warming plate temperature 20°C)



Rys. 3. Porównanie kinetyki rehydracji w temperaturze 95°C kostki pietruszki korzeniowej (blanszowanej i nie blanszowanej) wysuszonej sublimacyjnie (temperatura płyty grzejnej 20°C)

Fig. 3. Comparison of rehydration kinetics for a freeze-drying root parsley cube in temperature 95°C (warming plate temperature 20°C)

Na podstawie rysunku można stwierdzić, że stosownie wstępnej obróbki pietruszki, jakim jest blanszowanie przed suszeniem sublimacyjnym powoduje ok. 2-krotny wzrost zawartości wody w porównaniu do surowca nie blanszowanego. Porównanie krzywych przebiegu rehydracji w dwóch temperaturach wskazuje, że szybkość rehydracji suszu liofilizowanego jest tym wyższa, im wyższa była zastosowana temperatura rehydracji. W tabeli 1 przedstawiono współczynniki równania opisującego kinetykę rehydracji pietruszki w wodzie destylowanej o temperaturze 20 i 95°C.

Tabela 1. Współczynniki równania opisującego kinetykę rehydracji pietruszki w wodzie o temperaturze 20 i 95°C dla temperatury płyty grzewczej 20°C (kostka blanszowana i kostka nie blanszowana)

Table 1. Equation factors describing parsley rehydration kinetics in water of 20 and 95°C temperature, for temperature of a warming plate 20°C (blanched and non-blanched stock cubes)

	Kostka nie blanszowana		Kostka blanszowana	
	Temperatura rehydracji		Temperatura rehydracji	
	20°C	95°C	20°C	95°C
a	2,401	2,223	2,223	6,016
b	0,012	0,018	0,018	1,038
c	2,133	5,038	5,038	7,707
d	0,371	0,376	0,376	0,098
f	4,659	7,224	7,224	13,817
R ²	0,99	0,98	0,99	0,99

Wnioski

Kinetykę rehydracji pietruszki korzeniowej suszonej sublimacyjnie opisano równaniem:

$$u = f + a(-e^{(-\tau b)}) + c(-e^{(-\tau d)})$$

1. Dla kostek z pietruszki blanszowanych suszonych sublimacyjnie przyrost masy w pierwszym okresie rehydracji jest szybszy niż dla kostek nie blanszowanych. Czas do osiągnięcia tej samej zawartości wody „u” w początkowym okresie rehydracji był około 40% krótszy dla kostki blanszowanej. Zależność ta została określona dla temperatury wody 20°C. W temperaturze wody 95°C zależność ta osiągnęła znacznie mniejszą wartość.

2. Pietruszka blanszowana rehydrowana w wodzie o temperaturze 20°C osiąga maksymalną zawartość wody na poziomie 9,3 kgH₂O/kg s.s., gdy pietruszka nie blanszowana - rehydrowana w tych samych warunkach osiąga maksymalną zawartość wody na poziomie 5,6 kg H₂O/kg s.s.
3. Pietruszka blanszowana rehydrowana w wodzie o temperaturze 95°C osiąga maksymalną zawartość wody na poziomie 12,73 kgH₂O/kg s.s., gdy pietruszka nie blanszowana - rehydrowana w tych samych warunkach osiąga maksymalną zawartość wody na poziomie 8,8 kg H₂O/kg s.s..

Bibliografia

Irzyniec Z., Klimczak J., Niedzielski Z. 1986. Przemiany zachodzące w żywności suszonej sublimacyjnie w świetle najnowszych badań. *Chłodnictwo*, t. XXI, nr 4, s. 13.

Kramkowski R., Banasik K., Gawlik P. 2001. An empirical model for description of moisture sorption curves. *Food Sci.* 53, 4. s. 1216-1219.

Lisowa H., Lis T., Kozak P., Piwowarski E. 1999. Wpływ temperatury na cechy jakościowe suszów, czas procesu liofilizacji i zużycie energii. *Inżynieria Rolnicza* 5(21), s. 21-27.

INFLUENCE OF BLANCHING ON THE REHYDRATION OF FREEZE-DRIED RADICULAR PARSLEY

Summary

The analysis of rehydration of freeze-drying of parsley of radicular variety Berlińska after previous blanching were presented. The blanching was carried out in water at the temperature of 95°C during 5 minutes. Freeze-drying process was carried out by contact method of heat supply (temperature of heating plate 20°C). Experimental results have been compared with the results of rehydration of parsley without preliminary treatment.

Key words: freeze-drying, parsley, rehydration, blanching