ANNA KORUS

PRZYDATNOŚĆ NASION LĘDŹWIANU SIEWNEGO DO MROŻENIA I STERYLIZACJI

Streszczenie

Nasiona lędźwianu siewnego odmian Derek i Krab, o zawartości suchej masy na poziomie około 33%, wykorzystano do produkcji mrożonek i konserw sterylizowanych. W surowcu świeżym i blanszowanym oraz produktach finalnych po 6 miesiącach przechowywania oznaczono zawartość: suchej masy, cukrów prostych i cukrów ogółem, skrobi, błonnika pokarmowego, azotu ogółem i azotu białkowego, składników popiołu, kwasów ogółem oraz poziom kwasowości czynnej (pH). Nasiona obu odmian charakteryzowały się zbliżoną zawartością analizowanych składników, za wyjątkiem cukrów i skrobi. Blanszowanie nasion obniżyło poziom cukrów i składników popiołu. Konserwowanie i przechowywanie produktów oraz obróbka kulinarna mrożonki spowodowały ubytki wszystkich badanych składników. Stwierdzono, że ugotowane mrożonki, w porównaniu z konserwami sterylizowanymi, były zasobniejsze we wszystkie analizowane składniki. W ocenie sensorycznej, ugotowane mrożonki i konserwy sterylizowane z odmiany Krab uzyskały wyższe noty w porównaniu z odmianą Derek.

Wstęp

Przy rosnącej popularności diety wegetariańskiej coraz większe znaczenie ma spożycie nasion roślin strączkowych. Rośliny strączkowe były znane i uprawiane przez człowieka od niepamiętnych czasów i obok zbóż stanowiły ważne źródło jego pożywienia. W uprawie światowej znajduje się wiele jadalnych gatunków z tej grupy roślin, ale w warunkach Polski uprawianych jest ich zaledwie kilka. Do najbardziej popularnych należą fasola, groch, bób, a ostatnio również soja i soczewica. Na uwagę zasługuje także lędźwian siewny (*Lathyrus sativus* L.), który od wielu lat jest popularny na Podlasiu jako soczewica podlaska lub ruska [22]. Nasiona lędźwianu, w stadium dojrzałości fizjologicznej, mogą być wykorzystywane do wyrobu zup, sałatek oraz pasztetów [21, 22], można je także spożywać, podobnie jak groch czy bób, w fazie

Dr inż. A. Korus, Katedra Surowców i Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego, Wydział Technologii Żywności, Akademia Rolnicza w Krakowie, ul. Podłużna 3, 30-239 Kraków.

niepełnej dojrzałości fizjologicznej. W takim stadium nasiona zachowują przydatność konsumpcyjną przez bardzo krótki okres, są więc warzywem typowo sezonowym. Z tego względu dużą rolę w zwiększeniu i równomiernym rozłożeniu jego spożycia może spełniać zamrażanie i produkcja konserw sterylizowanych.

Celem pracy było określenie przydatności nasion dwóch odmian lędźwianu siewnego, o niepełnej dojrzałości fizjologicznej, do mrożenia i konserwowania na drodze sterylizacji.

Materiał i metody badań

W badaniach wykorzystano dwie odmiany lędźwianu Derek i Krab, hodowli krajowej, o zawartości suchej masy wynoszącej 33%. Materiał do badań pozyskano z pola doświadczalnego Akademii Rolniczej, zlokalizowanego w Chełmie, na zachodnim obrzeżu Krakowa. Zbiór lędźwianu przeprowadzono, gdy w plonie przeważały nasiona o założonej w pracy dojrzałości, która odpowiadała zawartości suchej masy na poziomie 30–35%. Przy wyborze stopnia dojrzałości nasion wykorzystano doświadczenia zebrane w czasie badań nad innym gatunkiem, a mianowicie bobem [7, 17, 19]. W celu wybrania odpowiedniego momentu zbioru, na kilka dni przed spodziewanym terminem, codziennie pobierano próby nasion i oceniano ich przydatność technologiczną. Pozwoliło to względnie dokładnie określić właściwy termin zbioru. Zbiór lędźwianu przeprowadzono jednorazowo, wyrywając całe rośliny. Bezpośrednio po zbiorze oberwano strąki, wyłuskano i posortowano nasiona, a następnie wykonano z nich mrożonki i konserwy sterylizowane. Konserwowanie nasion poprzedziło blanszowanie surowca. Zabieg ten wykonano w wodzie, w temperaturze 96–98°C przez 90 sekund, przy zachowaniu proporcji masy blanszowanego materiału do masy wody jak 1:5. Przedstawione parametry blanszowania ustalono na podstawie wcześniejszych prób technologicznych, które wykazały, że w podanych warunkach inaktywacji uległo ponad 90% katalazy i peroksydazy. Mrożenie przeprowadzono w temperaturze -40°C, zamrażając nasiona do -30°C, czyli do temperatury składowania. Konserwy sterylizowane utrwalono w słojach typu twist-off w temperaturze 118°C i składowano w temperaturze około 10°C. Jako zalewę użyto solankę o stężeniu 2,5% NaCl. Proporcja masy nasion do masy solanki była jak 1:0,6.

Analizom składu chemicznego poddano surowiec, surowiec po blanszowaniu oraz mrożonkę i konserwę sterylizowaną po półrocznym składowaniu, przy czym mrożonkę przed oceną ugotowano do konsystencji konsumpcyjnej w 2,5% solance, z zachowaniem proporcji solanki do nasion jak w konserwie sterylizowanej.

W nasionach lędźwianu określano poziom następujących wskaźników fizykochemicznych, z wykorzystaniem metod zawartych w AOAC [1]: suchej masy (32.019), cukrów prostych (32.040), cukrów ogółem (32.041), azotu ogółem (2.058), składników mineralnych (32.027), kwasów ogółem (32.043) oraz kwasowości czynnej

(32.016). Zawartość skrobi oznaczano metodą Lintnera [23], błonnika pokarmowego metodą Hellendoorna i wsp. [10], a azotu białkowego metodą z kwasem trichlorooctowym [2]. Ponadto wykonano sensoryczną ocenę jakości wyrobów gotowych, przy zastosowaniu pięciopunktowej skali ocen [3], uwzględniając następujące wyróżniki jakości: wygląd zewnętrzny (jednolitość wielkości nasion i podatność na pękanie, barwa), konsystencja, zapach oraz smak.

Wszystkie wskaźniki składu chemicznego oznaczano w czterech próbach, każde w dwóch równoległych powtórzeniach. W trakcie obróbki technologicznej poziom suchej substancji ulegał znacznym zmianom, stąd uzyskane wartości odniesiono zarówno do świeżej, jak i do suchej masy. Wyniki analiz składu chemicznego, odniesione do świeżej masy opracowano statystycznie w oparciu o test F Snedecora i test t-Studenta, a najmniejszą istotną różnicę (NRI) ustalono na poziomie prawdopodobieństwa błędu $P \leq 0{,}01$.

Wyniki i dyskusja

Poziom suchej masy jest podstawowym wskaźnikiem charakteryzującym surowce roślinne pod względem zasobności w składniki chemiczne [15, 18]. W celu zapewnienia możliwości porównania odmian, zbiór nasion przeprowadzono tak, aby zawartość suchej masy w nasionach obu odmian była do siebie zbliżona. Założenie to zrealizowano, bowiem wykazane różnice w zawartości suchej masy nie przekroczyły 1% i były statystycznie nieistotne (tab. 1).

W nasionach roślin strączkowych, największy udział w ogólnej ilości składników odżywczych mają węglowodany [16]. W badanym gatunku węglowodany stanowiły średnio 66% suchej masy, z czego na skrobię przypadało 62%, na błonnik pokarmowy 25%, a na cukry ogółem 13%. Spośród badanych odmian, nasiona Kraba w porównaniu z nasionami Derka, charakteryzowały się istotnie wyższym poziomem cukrów prostych i cukrów ogółem, istotnie niższą zawartością skrobi oraz zbliżonym poziomem błonnika pokarmowego (tab. 1). Najcenniejszym składnikiem nasion roślin strączkowych jest białko [25]. W świeżych nasionach badanych odmian lędźwianu zawartość azotu ogółem była porównywalna w obu odmianach i średnio wynosiła 1,53 g w 100 g świeżej masy i 4,7 g w 100 g suchej masy, w tym na azot białkowy przypadało 67%. Podobny poziom azotu stwierdzili Dhan-Prakash i wsp. [6] w niedojrzałych nasionach fasoli oraz Gębczyński [7] w bobie. O wartości żywieniowej warzyw decyduje również ich zasobność w składniki mineralne. Nasiona lędźwianu uważa się za dobre źródło makro- i mikroelementów [8]. W prezentowanej pracy poziom tych składników wynosił 1,32–1,38 g/100 g świeżej masy i 4,1–4,2 g/100 g suchej masy. Bezpośrednio po zbiorze kwasowość ogólna świeżych nasion Derka odpowiadała poziomowi 39,3 ml 0,1 M NaOH w 100 g i była nieistotnie wyższa niż u Kraba. Natomiast kwasowość czynna nasion obu odmian była niemal identyczna.

Tabela 1

Zawartość wybranych wskaźników fizykochemicznych w świeżych i konserwowanych nasionach dwóch odmian lędźwianu siewnego.
Content of some physico-chemical components in fresh and preserved seeds of two grass pea cultivars.

Wyróżniki fizyko-chemiczne Analysed component	Odmiana Cultivar	Surowiec Raw material		Surowiec blanszowany Blanched material		Ugotowana mrożonka Frozen and cooked seeds		Konserwa sterylizowana Canned seeds		NRI* P≤0,01 LSD P≤0.01
		a	b	a	b	a	b	a	b	
Sucha masa Dry matter [g·100g^{-1}]	Derek	32,5	-	32,4	-	34,0	-	27,7	-	1,58
	Krab	32,8	-	32,2	-	33,9	-	27,2	-	
Cukry proste Simple sugars [g·100g^{-1}]	Derek	0,21	0,6	0,12	0,4	0,10	0,3	0,09	0,3	0,072
	Krab	0,40	1,2	0,14	0,4	0,13	0,4	0,11	0,4	
Cukry ogółem Total sugars [g·100 g^{-1}]	Derek	2,49	7,7	2,03	6,3	1,55	4,6	1,51	5,5	0,091
	Krab	3,23	9,8	2,62	8,1	1,96	5,8	1,78	6,5	
Skrobia Starch [g·100 g^{-1}]	Derek	13,9	42,8	13,3	41,0	13,2	38,8	12,0	43,3	0,35
	Krab	12,9	39,3	12,4	38,5	12,2	36,0	11,3	41,5	
Błonnik pokarmowy Dietary fibre [g·100 g^{-1}]	Derek	5,34	16,4	5,30	16,4	5,16	15,2	5,02	18,1	n.s.
	Krab	5,43	16,5	5,40	16,8	5,29	15,6	5,24	19,3	
Azot ogółem Total nitrogen [g·100 g^{-1}]	Derek	1,56	4,8	1,50	4,6	1,48	4,4	1,22	4,4	0,063
	Krab	1,50	4,6	1,46	4,5	1,41	4,2	1,19	4,4	
Azot białkowy Protein nitrogen [g·100 g^{-1}]	Derek	1,10	3,4	1,09	3,4	1,07	3,2	1,04	3,8	0,069
	Krab	0,94	2,9	0,93	2,9	0,93	2,7	0,86	3,2	
Składniki mineralne Ash components [g·100 g^{-1}]	Derek	1,32	4,1	1,09	3,4	1,82	5,4	1,58	5,7	0,031
	Krab	1,38	4,2	1,18	3,7	1,95	5,8	1,62	6,0	
Kwasy ogółem Total acids [ml 0,1 M NaOH 100 g^{-1}]	Derek	39,3	121	37,3	115	30,0	88	28,5	103	4,60
	Krab	34,8	106	33,4	104	27,8	82	26,1	96	
Kwasowość czynna (pH) Active acidity (pH)	Derek	6,32	-	6,33	-	6,28	-	6,30	-	n.s.
	Krab	6,31	-	6,33	-	6,25	-	6,27	-	

a – w świeżej masie / in fresh matter
b – w suchej masie / in dry matter
* w świeżej masie / in fresh matter
n.s. – nieistotne statystycznie / non significant

Blanszowanie jest wstępnym i niezbędnym zabiegiem technologicznym poprzedzającym utrwalanie warzyw [5, 24]. Zabieg ten powoduje jednak straty składników rozpuszczalnych surowca [12, 19]. Blanszowanie nasion lędźwianu obniżyło zawartość suchej masy zaledwie o 1–2%. Podobne zmniejszenie suchej substancji wykazały w bobie Jaworska [11] i Lisiewska [19]. Największe ubytki notowano w ilości cukrów i składników mineralnych, bowiem stwierdzono obniżenie ich zawartości o 14–19%. Wśród cukrów dominowały ubytki cukrów prostych, które, jak wykazali Lisiewska i Kmiecik [17] na przykładzie bobu, gromadzą się głównie w okrywie nasiennej, przez co łatwiej są ługowane, w przeciwieństwie do składników, które zawarte są w części liścieniowej i dla których okrywa nasienna stanowi pewnego rodzaju osłonę. W stosunkowo niewielkim stopniu obniżyła się natomiast zawartość skrobi, błonnika pokarmowego, związków azotowych i kwasów ogółem, gdyż wykazane ubytki tych składników nie przekroczyły 5% zarówno w świeżej, jak i w suchej masie. Zabieg blanszowania powoduje także zmniejszenie ilości składników mineralnych. Zdaniem Buehlera i Gierschnera [4] oraz Lopeza i Williamsa [20], obniżenie ilości tych składników może dochodzić nawet do 40%. Wykazane zmniejszenie poziomu składników popiołu w nasionach lędźwianu, średnio o 16% w odniesieniu do świeżej masy i o 12% w odniesieniu do suchej masy, należy więc uznać za niskie.

Skład chemiczny produktu w znaczący sposób uzależniony jest od procesu technologicznego jakiemu poddawany jest surowiec. Mrożenie, zamrażalnicze składowanie i następnie gotowanie mrożonek, jak również konserwowanie nasion na drodze sterylizacji oraz przechowywanie konserw spowodowało ubytki analizowanych składników. Ugotowane mrożonki, podobnie jak w badaniach Jaworskiej [11] i Lisiewskiej [19], dotyczących bobu, były zasobniejsze w porównaniu z konserwami sterylizowanymi we wszystkie oznaczane składniki. Zdaniem Gębczyńskiego [7], różnice te wynikały prawdopodobnie z krótszego czasu oddziaływania środowiska wodnego w odniesieniu do ugotowanej mrożonki niż do konserwy sterylizowanej. Powodowało to wypłukiwanie mniejszej ilości składników rozpuszczalnych, a także mniejsze chłonięcie wody, czyli mniejsze „rozcieńczenie" składników.

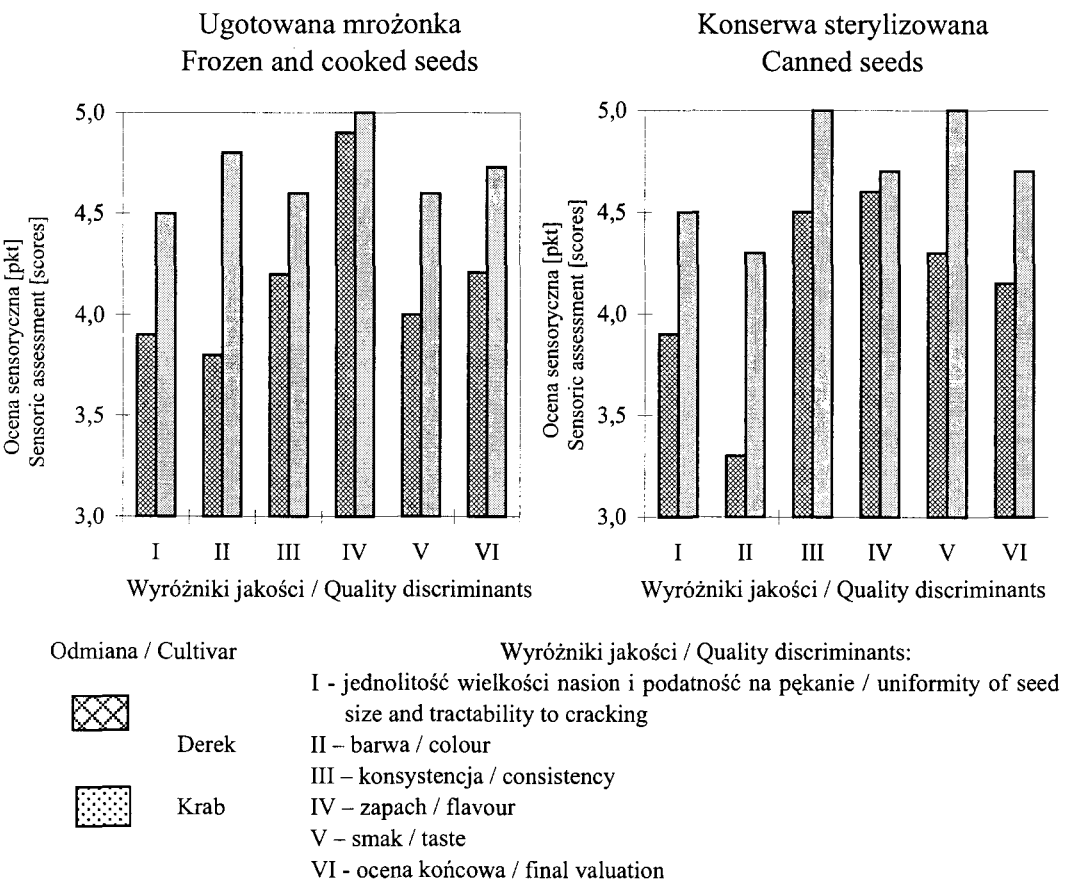
Straty związków węglowodanowych w świeżej masie ugotowanych mrożonek, w porównaniu z surowcem, wynosiły w przypadku cukrów prostych 52–68%, cukrów ogółem 38–39%, skrobi 5–6%, a błonnika pokarmowego po 3%. W nasionach sterylizowanych ubytki wymienionych składników były większe i kształtowały się na poziomie odpowiednio 57–73%, 39–45%, 13–14%, 4–6%. Również Gębczyński [7] wykazał zbliżony poziom ubytków cukrów i skrobi w bobie, natomiast Lisiewska [19] stwierdziła większe obniżenie zawartości skrobi, które w ugotowanych mrożonkach sięgało 30%, a w konserwach sterylizowanych 37%. Jednak w przeliczeniu na suchą masę, w sterylizowanych nasionach lędźwianu stwierdzono większą zawartość skrobi o 1–6% i błonnika pokarmowego o 10–17%. Zwiększenie poziomu błonnika pokar-

mowego stwierdzili także w sterylizowanych szparagach Guillen i wsp. [9]. Ich zdaniem mogło to być wywołane zmianami jakie zachodzą w obrębie poszczególnych frakcji błonnika, ponadto mogą powstawać kompleksy między jego frakcjami, a innymi składnikami produktu.

Procesy technologiczne oraz obróbka kulinarna nasion przyczyniły się także do obniżenia poziomu związków azotowych. Zmniejszenie ogólnej ilości azotu w ugotowanych mrożonkach, w odniesieniu do surowca, było podobne w obu odmianach i wynosiło średnio 5% w świeżej masie i 9% w suchej masie. Natomiast w konserwach wykazano obniżenie poziomu tego składnika odpowiednio o 21% i 6%. Wielkości podanych ubytków, zarówno w świeżej, jak i w suchej masie, były zbliżone do wykazanych przez Gębczyńskiego [7] w odniesieniu do bobu. Dużo mniejsze straty stwierdzono w zawartości azotu białkowego, którego było mniej o 1–3% w ugotowanych mrożonkach i o 6–9% w konserwach sterylizowanych, w stosunku do surowca. Ponadto w obu produktach przygotowanych do spożycia stwierdzono wzrost udziału związków azotowych o charakterze białkowym, w ogólnej ilości azotu, do 66–72% w mrożonkach i do 72–85% w konserwach sterylizowanych.

Khalil i Mansour [13] piszą o stratach składników mineralnych w nasionach bobu po ugotowaniu, a Kmiecik i wsp. [14] oraz Lopez i Williams [20], w wyniku utrwalania w zalewie. Ogólna zawartość składników popiołu w produktach z lędźwianu była wyższa niż w surowcu. Podobnie jak w pracy dotyczącej bobu [18], na wzrost ten miał wpływ przede wszystkim dodatek chlorku sodu do zalewy. W wyrobach gotowych stwierdzono natomiast mniej kwasów, niż w surowcu, średnio o 22% w ugotowanej mrożonce i o 26% w konserwie sterylizowanej, przy zbliżonym do surowca poziomie kwasowości czynnej.

Cechy sensoryczne często decydują o zaakceptowaniu produktu przez konsumenta, stąd atrakcyjna jakość sensoryczna produktów spożywczych może okazać się ważniejsza od zawartości w nim składników odżywczych. Nasiona Kraba były w obu produktach bardziej wyrównane pod względem wielkości i mniej podatne na pękanie niż nasiona Derka (rys. 1). Charakteryzowały się także bardziej wyrównaną, intensywniej zieloną barwą. Ponadto konsystencję ugotowanych mrożonek i konserw sterylizowanych z odmiany Krab sklasyfikowano o 0,5 pkt wyżej niż wyroby z odmiany Derek, gdyż nasiona z pierwszej odmiany miały mniej wyczuwalną okrywę nasienną. Wyżej oceniono również zapach obu produktów z odmiany Krab, przyznając za tę cechę ugotowanym mrożonkom noty 5,0, a konserwom sterylizowanym 4,7, natomiast wyroby z odmiany Derek uzyskały odpowiednio 4,9 i 4,6 pkt. W końcowej ocenie sensorycznej konserwy sterylizowane otrzymały 4,4–4,8 pkt, a ugotowane mrożonki 4,3–4,8 pkt. Konserwy sterylizowane w porównaniu z ugotowanymi mrożonkami miały lepszą konsystencję i pełniejszy smak, lecz nieco mniej intensywną barwę.



Rys. 1. Wyniki oceny sensorycznej konserwowanych nasion lędźwianu.
Fig. 1. Results of sensoric assessment of preserved grass pea seeds.

Wnioski

1. Porównywane nasiona lędźwianu odmian Derek i Krab, analizowane przy zawartości 33% suchej masy, charakteryzowały się zbliżonym poziomem błonnika pokarmowego, azotu ogółem i azotu białkowego, składników popiołu i kwasów ogółem. Różnice obserwowano w zawartości cukrów i skrobi.
2. Zabieg blanszowania surowca spowodował obniżenie zawartości analizowanych składników, w przypadku skrobi, błonnika pokarmowego, azotu ogółem i azotu białkowego oraz kwasów ogółem – poniżej 10%, a przypadku cukrów i składników popiołu – 10–20%.
3. Mrożenie, sterylizacja i półroczne składowanie produktów oraz obróbka kulinarna mrożonek były przyczyną zmniejszenia zawartości oznaczanych składników, przy

czym ubytki większe od 20% dotyczyły tylko zawartości cukrów i kwasów ogółem. Produkty gotowe z nasion odmiany Krab, w porównaniu z produktami odmiany Derek, miały nieco większą ilość cukrów i błonnika pokarmowego, mniejszą zaś azotu ogółem oraz podobną pozostałych składników.

4. Ugotowane mrożonki, niezależnie od odmiany, były zasobniejsze od konserw sterylizowanych we wszystkie analizowane składniki.
5. W końcowej ocenie sensorycznej wyroby z nasion odmiany Krab otrzymały wyższe noty za wszystkie spośród ocenianych wyróżników jakości.
6. Wyniki analiz składu chemicznego i oceny sensorycznej nasion pozwalają stwierdzić, że nasiona obu odmian lędźwianu wykazują wysoką przydatność do produkcji mrożonek i konserw sterylizowanych, ze wskazaniem na odmianę Krab jako nieco lepszą.

LITERATURA

[1] AOAC, Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 14th ed. Arlington, Virginia USA, 1984.
[2] Awolumate E.O.: Accumulation and quality of storage protein in developing cowpea, mung bean and soya bean seeds. J. Sci. Food Agric., **34**, 1983, 1351.
[3] Baryłko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT, Warszawa 1975.
[4] Buehler K.D., Gierschner K.: Vergleich von Microwellenblanchieren mit konventionellen Blanchiren hinsichtlich der Erhaltung von Erhaltung von wergebenalen inhaltsstoffen des Blanchiergutes. Ernahr. Umsch., **35**, 1988, 216.
[5] Cumming D.B., Stark R., Stanford K.A.: The effect of individual quick blanching method on ascorbic acid retentions in selected vegetables. J. Food Process. Presev., **5**, 1981, 31.
[6] Dhan-Prakash, Misra P.N., Misra P.S.: Variation in protein and tripsin inhibitor activity with maturity and amino acid composition of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) seeds. J. Sci. Food Agric., **57**, 1991, 623.
[7] Gębczyński P.: Wpływ stopnia dojrzałości nasion na wartość odżywczą i przydatność technologiczną bobu. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Technologia Żywności, **8**, 1995, 41.
[8] Grela E.R., Skórnicki H.: Zawartość skadników pokarmowych w nasionach lędźwianu siewnego (*Lathyrus sativus* L.) uprawianego na terenie województwa radomskiego. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, **4**, 1996, 106.
[9] Guillen R., Sanchez C., Jimenez A., Heredia A.: Dietary fibre in white asparagus before and after processing. Z. Lebens. Unters. Forsch., **200**, 1995, 225.
[10] Hellendoorn E., Noordhoff M.G., Slagman J., 1975: Enzymatic determination of the indigestible residue (dietary fibre) content of human food. J. Sci. Food Agric., **26**, 1975, 1464.
[11] Jaworska G.: Ocena przydatności czterech odmian bobu do konserwowania. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Technologia Żywności, **6**, 1994, 121.
[12] Jood S., Metha U., Singh R.: Effect of processing on available carbohydrates in legumes. J.Agric. Food Chem., **34**, 1986, 417.
[13] Khalil A.H., Mansour E.H.: The effect of cooking, autoclaving and germination on the nutritional quality of faba beens. Food Chem., **54**, 1995, 177.

[14] Kmiecik W., Lisiewska Z., Jaworska G.: Content of ash components in fresh and preserved broad bean (*Vicia faba* major). J. Food Comp. Anal., **13**, 2000, 905.
[15] Kmiecik W., Lisiewska Z.: Wpływ odmiany i stopnia dojrzałości nasion bobu na zawartość w nich aminokwasów i wartość odżywczą białka. Acta Agr. Silv., Agr., **26**, 1987, 55.
[16] Lesisz M.: Zastosowanie nasion lędźwianu siewnego w żywieniu ludzi. Międzynarodowe Sympozjum Naukowe: Lędźwian siewny - agrotechnika i wykorzystanie w żywieniu zwierząt i ludzi, 1997, 154.
[17] Lisiewska Z., Kmiecik W. : Wpływ stopnia dojrzałości nasion bobu na ich przydatność do produkcji konserw apertyzowanych i mrożonek. Biul. Warz., **28**, 1985, 226.
[18] Lisiewska Z., Kmiecik W., Gębczyński P.: Effect of maturity stages on the content of ash components in raw, frozen and canned broad beans. Food Chem., **67**, 1999, 155.
[19] Lisiewska Z.: Przydatność trzech odmian bobu do produkcji konserw apertyzowanych i mrożonek. Biul. Warz., **28**, 1981, 226.
[20] Lopez A., Williams H.L.: Essential elements in dry and canned Chick peas (*Cicer arientinum* L.). J. Food Protect., **51**, 1988, 24.
[21] Milczak M., Masłowski J., Kalbarczyk J.: Co przemawia za celowością uprawy lędźwianu siewnego jako warzywa? Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe: Nowe rośliny i technologie w ogrodnictwie, Poznań 1993, 45.
[22] Milczak M.: Roślinne skarby Podlasia i ziem przyległych. Rolnik, **1**, 1995, 4.
[23] Nowotny F.: Skrobia. WNT, Warszawa 1969.
[24] Prestamo G., Fuster C., Risueno M.C.: Effect of blanching and freezing on the structure of carrots cells and their implications for food processing. J. Sci. Food Agric., **77**, 1998, 223.
[25] Roszkowski W.: Ocena żywieniowa nasion roślin strączkowych spożywanych w Polsce. Ogrodnictwo, **8**, 1983, 3.

THE VALUE OF GRASS PEA SEEDS FOR FREEZING AND CANNING

Summary

Seeds of flat pea cvs Derek and Krab with the dry matter content at the level of 33% were used for freezing and canned preserves. The content of dry matter, simple sugars, total sugars, starch, dietary fibre, total and protein nitrogen, ash components, and total acids and the level of active acidity (pH) were determined in the raw and blanched material and in the final products after 6-month storage. The seeds of the two cultivars were characterized by a similar content of the analysed components, except for sugars and starch. The blanching of seeds reduced the level of sugars and ash components. The preservation and storage of products and the culinary treatment of frozen seeds induced the reduction of all the compounds analysed. It was found that cooked frozen seeds contained greater quantities of all the compounds than the canned preserves. As compared with Derek, the cooked frozen and canned products of cultivar Krab obtained higher scores in sensorial valuation.