

ELŻBIETA CZARNOWSKA, BARBARA SECOMSKA

ZAWARTOŚĆ TIAMINY, RYBOFLAWINY i NIACYNY W NIEKTÓRYCH ODMIANACH ŻYTA KRAJOWEGO UPRAWIANEGO W RÓŻNYCH REJONACH POLSKI

Z Zakładu Higieny Żywnienia PZH

Autorki podają wyniki badań nad zawartością tiaminy, ryboflawiny i niacyny 11 odmian żyta ozimego pochodzącego z 15 województw Polski.

Ze względu na to, że żyto stanowi jeden z głównych produktów spożywczych w żywieniu naszej ludności, Zakład Higieny Żywnienia PZH od szeregu lat prowadzi badania zarówno nad wartością odżywczą całego ziarna, jak i nad wpływem wysokości wymiału na skład i strawność produktów zbożowych oraz nad wartością biologiczną ich białek (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Podobne prace nad polskim żytem w ostatnich latach przeprowadzono również i przez inne laboratoria (8, 9, 10).

Pomimo to stosunkowo mało mamy dotychczas danych dotyczących składu całego ziarna żyta krajowego, zwłaszcza w zależności od jego odmian i warunków glebowo-klimatycznych.

Ponieważ ostatnio w Zakładzie Higieny Żywnienia zostały podjęte przez *Trzebską-Jeske I.* i współpr. (11) badania nad składem aminokwasowym ziarna żyta, powstała możliwość wykorzystania nagromadzonego materiału i przeprowadzenia dodatkowych badań nad zawartością w nim tiaminy, ryboflawiny i niacyny.

MATERIAŁ BADANY I METODYKA

Próbki żyta ozimego były wytypowane wg informacji uzyskanych z Centralnego Zarządu Hodowli Roślin i Nasiennictwa co do rejonizacji i powierzchni zasiewów w r. 1958/59. Materiał zebrany obejmował 33 próbki 11 odmian żyta, pochodzących z 15 województw Polski.

Próbki w ilości po około 20 kg każda przysłane były w workach z PGR lub Stacji Hodowli Roślin jesienią 1959 r. Analizy przeprowadzono w okresie od późnej jesieni 1959 r. do wiosny 1960 r.

Dokładny wykaz odmian i województw podany jest w tabeli 1. Próbki pierwszych 4 odmian, najbardziej rozpowszechnionych w Polsce, pochodziły z kilku różnych województw, natomiast każda z następnych 7 odmian tylko z tego województwa, w którym uprawiano ją w największym procencie. Z żadnego województwa nie pobrano więcej niż jedną próbkę danej odmiany.

Dokładniejsze dane dotyczące materiału badanego będą w pracy *Trzebskiej-Jeske* i współpr. (11).

Po pobraniu średniej próbki żyto mielono na elektrycznym młynku tarczowym i w uzyskanym materiale oznaczano suchą masę oraz zawartość tiaminy, ryboflawiny i kwasu nikotynowego.

Tabela I
Zawartość witamin B₁, B₂, PP w kilku odmianach żyta krajowego

Lp.	Odmiana	Województwo	% wilgotności	Wita- mina B ₁	Wita- mina B ₂	Witamina PP—
				mcg/100g suchej masy	mcg/100g suchej masy	mcg/100 g suchej masy
1	Ludowe	lubelskie	11,4	329,1	294,3	1233,8
2	„	poznańskie	11,6	334,5	302,4	1060,5
3	„	łódzkie	9,6	306,9	337,4	968,1
4	„	koszalińskie	10,9	351,0	277,0	1093,7
5	„	bydgoskie	11,3	282,1	275,2	1127,2
6	„	katowickie	11,4	306,2	280,2	1185,2
7	„	olsztyńskie	11,8	354,5	332,3	966,0
8	„	wrocławskie	11,4	296,6	312,4	1051,6
9	„	zielonogórskie	11,8	316,1	365,8	925,0
		średnia	11,2	319,7	308,5	1067,9
10	Włoszanowskie	warszawskie	11,3	319,5	282,8	1074,8
11	„	lubelskie	11,9	319,2	278,5	1198,5
12	„	białostockie	11,9	305,6	277,7	1253,2
13	„	poznańskie	12,2	337,7	297,1	1140,5
14	„	łódzkie	11,5	366,0	279,3	1131,5
15	„	bydgoskie	11,5	305,9	373,8	1078,0
16	„	olsztyńskie	11,9	296,7	308,9	1177,5
17	„	zielonogórskie	12,1	361,6	317,8	1192,6
18	„	rzeszowskie	11,7	275,9	262,4	1128,9
		średnia	11,8	320,9	297,6	1152,8
19	Puławskie Wczesne	warszawskie	11,8	357,9	253,5	1161,8
20	„	kieleckie	12,0	343,9	277,8	1223,2
21	„	lubelskie	12,4	376,7	289,7	1156,2
22	„	białostockie	11,9	297,5	266,5	1370,9
		średnia	12,0	344,0	270,4	1228,0
23	Dańkowskie Selekcyjne	warszawskie	12,5	383,1	265,6	1004,5
24	„	poznańskie	12,2	370,1	270,1	1148,2
25	„	łódzkie	12,4	350,8	325,7	1038,8
26	„	gdańskie	11,8	414,3	276,4	1009,6
		średnia	12,2	379,6	284,4	1050,2
27	Wierzbieńskie	kieleckie	12,6	334,9	349,7	926,2
28	Rogalińskie	poznańskie	12,2	347,6	257,5	1106,8
29	Wielkopolskie	łódzkie	12,0	363,6	260,2	1161,4
30	Kazimierskie	wrocławskie	12,0	361,9	268,5	1194,4
31	Mikulickie	rzeszowskie	12,0	354,0	252,2	911,6
32	Zeelandzkie	krakowskie	11,9	298,2	253,1	1110,5
33	Uniwersalne	krakowskie	12,8	290,9	356,3	1265,0
		średnia dla 11 odmian	12,1	337,7	287,1	1106,8
		minimum	11,2	290,9	252,2	911,6
		maximum	12,8	379,6	356,3	1265,0

Pierwsze dwie witaminy oznaczone były metodami fluorometrycznymi, omówionymi szczegółowo w pracy *Secomskiej B.* i wsp. (12). Pomiar fluorescencji wykonywano na fluorymetrze Farranda. Kwas nikotynowy oznaczano metodą mikrobiologiczną (12) używając szczepu *Lactobacillus arabinosus* ATCC 8014.

W pracy naszej zmieniono sposób pobierania próbek ze zmielonego ziarna. Próbkę naważano z jednolitej masy o konsystencji ciastowatej, którą uzyskiwano w wyniku dokładnego wymieszania mąki (około 100 g) z wodą w stosunku wagowym 1:1. Dla uniknięcia odparowania wody, próbkę naważano szybko w zamkniętym naczyniu wagowym. Ten sposób pobierania próbek wprowadzono na skutek trudności w uzyskaniu całkowicie jednolitego materiału. Lżejsze cząstki otrąb bowiem, z trudnością dają się wymieszać na sucho z całą masą mąki. Ponieważ badane witaminy są rozłożone nierównomiernie w różnych warstwach ziarna, przy naważaniu niewielkiej próbki suchej mąki (około 10 g), mogą powstać błędy.

Dla czterech próbek różnych odmian żyta przeprowadzono równolegle z oznaczeniami fluorometrycznymi witaminy B₂, również i oznaczenia metodą mikrobiologiczną (13) używając szczepu *Lactobacillus casei* ATCC 7469. Wyniki wykazały dużą zgodność dla obu metod.

Zawartość suchej masy oznaczano przez suszenie próbek w suszarce elektrycznej w 105° przez 4 godz.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

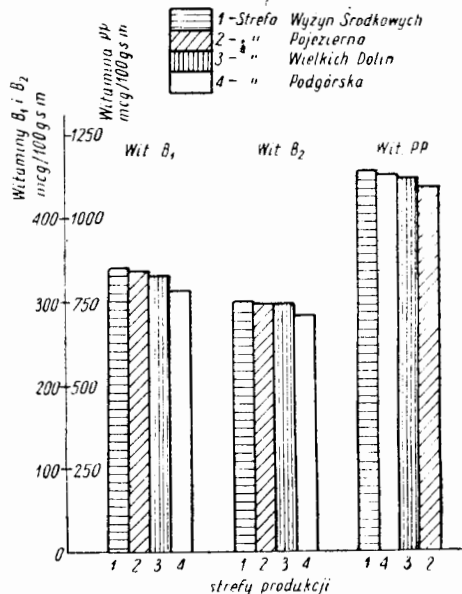
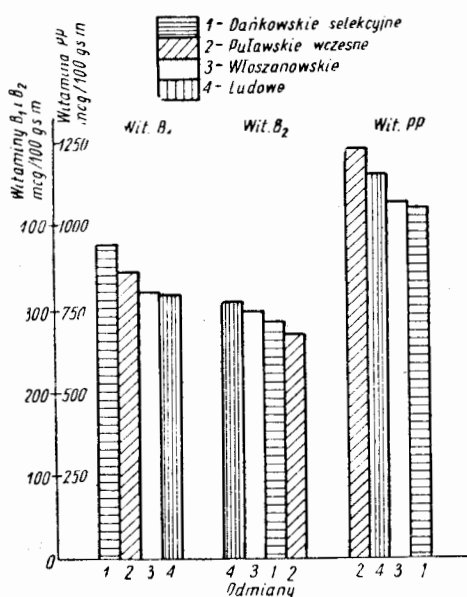
W tabeli 1 podano wyniki oznaczeń witamin B₁, B₂ i PP w mcg na 100 g po przeliczeniu na suchą masę. Chcąc stwierdzić, czy istnieją jakieś różnice odmianowe zrobiono zestawienie wyników dla czterech najbardziej rozpowszechnionych w Polsce odmian żyta: Ludowego, Włoszankowskiego, Puławskiego, Wczesnego i Dańkowskiego Selekcyjnego (ryc. 1). Żyta te pochodziły z 4 lub 9 województw. Pozostałych 7 odmian nie można było uwzględnić ponieważ przebadano tylko po jednej próbce każdej z tych odmian.

Na podstawie tego zestawienia widać, że różnice w zawartości poszczególnych witamin między czterema odmianami są niewielkie. Na uwagę zasługiwałyby może tylko różnice w zawartości tiaminy. Najbogatsza w tę witaminę jest odmiana Dańkowska-Selekcyjna, dla której nawet najniższy uzyskany wynik leży w granicach najwyższych wyników w stosunku do innych odmian. Ponieważ produkty zbożowe stanowią jedno z głównych źródeł tiaminy, sprawa ta zasługuje na podkreślenie. Ogólnie biorąc żadna odmiana nie charakteryzuje się większą zawartością trzech badanych witamin.

Ryc. 2 zawiera zestawienie wg tzw. stref produkcyjnych. Strefy te, różniące się układem warunków glebowo-klimatycznych stanowią z punktu widzenia doboru roślin uprawnych różne rejony agrolologiczne.

Niklewski (cyt. wg *Listowskiego*, (14)) dzieli Polskę na 8 stref, a te z kolei na szereg podstref w zależności od stopnia kontynentalności klimatu. Na rycinie 2 podane są dla porównania średnie zawartości badanych witamin w żytach uprawianych na terenach czterech głównych stref produkcyjnych.

Wśród nich strefa pojezierza obejmuje województwa: szczecińskie, koszalińskie i olsztyńskie, strefa wielkich dolin: zielonogórskie, poznańskie, bydgoskie, warszawskie, białostockie, łódzkie; strefa wyżyn środkowych:



Ryc. 1. Średnia zawartość witamin B₁, B₂ i PP w czterech odmianach żyta krajowego.

Ryc. 2. Średnia zawartość witamin B₁, B₂ i PP w żytach różnych odmian dla czterech stref produkcyjnych.

lubelskie, kieleckie, a strefa podgórska: wrocławskie, opolskie, katowickie, krakowskie, rzeszowskie. .

Nie uwzględniono jedynie woj. gdańskiego, które wlicza się do strefy bałtyckiej, pominiętej w naszych rozważaniach. Średnie dla poszczególnych stref pochodziły z 3 — 17 próbek.

Z ryciny 2 widać, że dla poszczególnych stref dają się zauważyć tylko niewielkie różnice w zawartości oznaczanych przez nas witamin. Żyto uprawiane w strefie wyżyn środkowych wykazuje najwyższą zawartość wszystkich trzech badanych witamin. Zaobserwowano też pewną tendencję do zmniejszania się zawartości witamin w życie przy przechodzeniu z północy na południe. Tendencja ta jest widoczna w przypadku witamin B₁ i B₂, jeśli chodzi o witaminę PP, to żyto uprawiane w strefie podgórskiej jest bogatsze niż w strefie wielkich dolin i pojeziernej. Zależności te są tak słabo zaznaczone, że można tu mówić tylko o pewnej tendencji.

W tabeli II zestawione są poziomy witamin w żytach polskich na podstawie wyników własnych i innych autorów, a także porównanie z danymi dla żyta uprawianego w kilku innych krajach. Jeśli chodzi o żyta polskie, to tylko Kamiński (9) uwzględnił w swej pracy odmiany i rejonizację. Podobnie jak i my badał on poziomy witamin B₁ i B₂ w życie Ludowym, Włoszanowskim, Puławskim. Wczesnym, Zeelendzkim, Kazimierskim i Wielkopolskim; witamina PP była oznaczona w życie Ludowym i Puławskim Wczesnym. Stwierdził on o wiele wyższą średnią zawartość wszystkich trzech witamin w żytach rejonu Lubelskiego niż Poznańskiego. W naszym przypadku, chociaż wyniki dla woj. poznańskiego i lubelskiego były bardzo zbliżone, to jednak przy szerszym ujęciu wg stref daje się zauważyć niewielki wzrost zawartości witamin w ży-

Tabela II

Poziomy wit. B₁, B₂, PP w żytach uprawianych w kilku krajach wg różnych autorów

Autorzy	Zawartość w mcg/100 g żyta			Zastosowane metody oznaczeń
	Wit. B ₁	Wit. B ₂	Wit. PP	
Ihole A. (15) 1941 r.	240	150	1290	B ₁ — met. chem. B ₂ — met. mikrobiol. PP — met. chem.
Vicar R. W. 1942 r. wg różnych autorów (16)	—	—	900—1300 630 122 130	PP — met. mikrobiol. PP — met. „ PP — met. „ PP — met. chem.
FAO (17) 1954 r.	410	160	1300	—
Kretowicz W. L. (18) 1948 r.	435	290	—	B ₁ — met. tiochr. B ₂ — met. mikrobiol.
* Koźmina N. P. (19) 1953 r.	440—710	170—290	—	—
Sztenberg A. J. (20) 1954 r.	300	150	1300	—
* Powołockaja K. L. (21) 1954 r.	418—780	110—187	410—1340	B ₁ — met. tiochr. B ₂ — met. fluor. PP — met. mikrobiol.
* Auerman L. (22) 1954 r.	475	300	1000	B ₁ — met. fluor. B ₂ — met. fluor. PP — met. mikrobiol.
Glatzel H. (23) 1953 r.	320	—	—	—
Heupke W. (24) 1956 r.	—	—	1000	—
Thomas B. (25) 1957 r.	350	160	1000	B ₁ — met. tiochr. B ₂ — met. lumiflawin. PP — met. bromocyjan.
Schulerud A. 1957 r. wg różnych autorów (26)	314—433 158—758 280—370	— — 130—160	— — 750—1300	—
** Rudowska J. (1) 1951 r.	354	155	923	B ₁ — met. fluor. B ₂ — met. mikrobiol. i fluor. (zgodne wynik) PP — met. chem.
** Rudowska J. (2) 1954 r.	306	134	798	—
Janicki J. (8) 1957 r.	430	—	—	B ₁ — met. fluor.
Kamiński E. (9) 1958 r.	408	202	1775	B ₁ — met. mikrobiol. B ₂ — met. fluor. PP — met. chem.
*** Bartnik J. (3) 1959 r.	403	199	828	B ₁ — met. fluor. B ₂ — met. fluor. PP — met. mikrobiol.
Własne 1960 r.	297	252	973	B ₁ — met. fluor. B ₂ — met. fluor. PP — met. mikrobiol.

* wyniki podane w 100 g s.m.

** mąka żytnia 97%

*** mąka żytnia 98%

tach uprawianych w strefie wyżyn środkowych, do której należy woj. lubelskie, w porównaniu do żyt uprawianych w strefie wielkich dolin, do której włącza się woj. poznańskie.

Ogólnie jednak nasze wyniki, z wyjątkiem zawartości witaminy B₂ są dużo niższe niż wyniki *Kamińskiego* — średnio dla witaminy B₁ o 27⁰/₀ a dla PP o 45⁰/₀. Poziom natomiast witaminy B₂ jest w naszej pracy średnio o 25⁰/₀ wyższy.

Rozpatrując dane uzyskane dla żyt polskich (tabl. II) należałoby zwrócić uwagę na fakt, że nie zawsze stosowano jednakowe metody oznaczeń oraz badano często niezidentyfikowane odmiany. Należy też pamiętać, że badania prowadzono w różnych latach, żyta pochodziły z różnych rejonów. Wszystko to mogło być źródłem znajdowanych rozbieżności.

Porównując nasze wyniki z danymi uzyskanymi dla żyta uprawianego w kilku innych krajach należy stwierdzić, że zawartości znalezione przez nas dla witaminy B₁ są najniższe, choć nie odbiegają bardzo daleko od danych radzieckich czy niemieckich. Jedynie *Ihole* (15) podaje zawartość tej witaminy jeszcze niższą. Wyniki nasze dla witaminy B₂ i PP znajdują się na średnim poziomie, przy czym należy zwrócić uwagę, że dla dotychczasowych polskich danych wartość uzyskana przez nas dla witaminy B₂ jest najwyższa.

WNIOSKI

Na podstawie otrzymanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Poziomy witamin B₁ B₂ i PP w najczęściej u nas uprawianych odmianach żyta (Ludowe, Włoszanowskie, Duńkowskie Selekcyjne i Puławskie Wczesne) ze zbiorów w r. 1959 nie różnią się tak dalece między sobą, żeby można było którąś z odmian uznać za najbogatszą w omawiane składniki. Jeśli chodzi o witaminę B₁ to najwyższe wyniki uzyskano dla odmiany Dańkowskie Selekcyjne (379,6 mcg/100 g s. m.) w związku z czym wydałoby się może celowe dalsze badanie tej odmiany.

2. Stwierdzono tylko bardzo niewielkie różnice w zawartości witamin w próbkach ziarn żyta pochodzących z różnych stref glebowo-klimatycznych — a mianowicie: żyto uprawiane w strefie wyżyn środkowych charakteryzuje się nieco wyższą zawartością witamin B₁, B₂ i PP. Ponadto istnieje pewna tendencja zmniejszania się zawartości badanych witamin przy przesuwaniu się z północy na południe. Jedynie poziom witaminy PP w strefie wielkich dolin i pojeziernej jest nieco niższy niż w strefie podgórskiej.

3. Średnia zawartość wit. B₁ w badanych przez nas żytach polskich w porównaniu z żytami innych krajów jest stosunkowo najniższa (297 mcg/100 g żyta), natomiast pod względem zawartości witaminy B₂ (252 mcg/100 g żyta) i PP (973 mcg/100 g żyta) nasze żyto ze zbioru w 1959 r. jest zbliżone do żyta uprawianego w innych krajach.

Э. Ч а р н о в с к а, Б. С э ц о м с к а

КОЛИЧЕСТВО ТИАМИНА, БИБОФЛАВИНА И НИАЦИНА В НЕКОТОРЫХ
РАЗНОВИДНОСТЯХ РЖИ МЕСТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПОЛЬШИ

Исследовано вместимость тиаминa, рибофлавина и никотиновой кислоты в 33 пробах, 11 разновидностях озимой ржи происходящих из 15 воєводет Польши.

Rezultaty przedstawione w mg w 100 g suchego ziarna przeliczonego na 100 g suchej masy. Konstatowano, że średnia pojemność witamin w rżi uroжай 1959 года равняется: для витамина В₁ — 297 мг/100 г ржи; для витамина В₂ мг/100 г ржи, а для витамина РР — 973 мг/100 г ржи. Количества полученные для витамина В₂ и РР очень близки уровням этих витаминов, которые определены в ржи других государств. Сравнивая между тем уровень витамина В₁ констатируется что польская рожь урожай 1959 года немногим беднее. Кроме того констатируется все исследуемые породы ржи не совмещают большего количества всех определяемых витаминов. Самое большое количество витамина В₁ совмещает порода „Даньковска — Селекційна.

Замечено также очень небольшие колебания в содержимом витаминов в пробах зерна ржи происходящих из разных поясов почвы и климата.

E. Czarnowska, B. Secomska

THIAMINE, RIBOFLAVINE AND NIACIN CONTENTS IN SOME VARIETIES OF RYE CULTIVATED IN VARIOUS REGIONS OF POLAND

Thiamine, riboflavine and nicotinic acid contents were determined in 33 samples of 11 varieties of rye collected from 15 regions of Poland. The results are expressed as γ in 100 gms and γ in 100 gms of dry substance.

On average the rye collected in 1959 showed 297 γ of thiamine, 252 γ of riboflavine and 973 γ of niacin in 100 gms. Riboflavine and niacin contents are similar to those found in other countries, but thiamine content is lower. No significant differences in vitamins content were found between varieties and different regions. Only the variety Dańkowska Selekcyjna showed slightly higher thiamine content.

PIŚMIENNICTWO

1. Rudowska-Koprowska J. i współpr.: Roczniki PZH, 2, 76, 1951. — 2. Rudowska-Koprowska J.: Tablice wartości odżywczych produktów spożywczych. PZWL Warszawa 1954. — 3. Bartnik J.: Roczniki PZH, X, 5, 423, 1959. — 4. Kurzepa H. i współpr.: Roczniki PZH, XI, 2, 81, 1960. — 5. Szkiłładziowa W.: Roczniki PZH, XI, 3, 191, 1960. — 6. Szkiłładziowa W.: Roczniki PZH, XI, 4, 295, 1960. — 7. Szkiłładziowa W.: Uzupełnianie białek żywności niektórymi produktami spożywczymi — w przygotowaniu do druku. — 8. Janicki J. i współpr.: Roczn. Technol. i Chem., Żywn., 1, 7, 1957. — 9. Kamiński E.: Biochem. Żarna., 4, 108, 1958. — 10. Jankowski S.: Roczn. Nauk Roln., (A), 73, 105, 1956.
11. Trzebska-Jeske I., Morkowska W.: Zawartość niektórych aminokwasów egzogennych w wybranych odmianach żyta z różnych rejonów Polski. Praca w toku.
12. Secomska B., Księżny S., Dietl. B.: Roczniki PZH, 1, 55, 1956. — 13. Methods of vitamin assay prepared and edited by the association of vitamin chemists, Inc. Interscience Publishers, Inc., New York, London 1947. — 14. Listowski A.: Szczegółowa uprawa roślin. PWRL Warszawa 1951. — 15. Ihole A., Schnette H.: J. Nutr., 22, 527, 1941. — 16. Vicar R. W., Berryman G. H.: J. Nutr., 24, 235, 1942. — 17. Food composition tables — minerals and vitamins for international use FAO, Nutritional Studies 11, Roma 1954. — 18. Kretowicz W. L.: Problema pieszczewej pończonności chleba, Izdatielstwo A. N. CCCR, Moskwa-Leningrad, 1948. — 19. Koźmina N. P., Kretowicz W. L.: Biochemia ziarna zbóż i jego przetworów. PWT, Warszawa 1953. — 20. Sztenberg A. J., Heller G. M., Kac-

przak E. F.: Rosczytnyje tablicy chemiczeskogo sostawa i pitatielnoj cennosti puszczewych produktow, Medgiz, Moskwa 1954.

21. Powołockaja K. L. i współprac.: Biochim. Żerna, 2, 179, 1954. — 22. Auerman L. Ja i współprac.: Biochim. Żerna, 2, 193, 1954. — 23. Glatzel H.: Kranken-ernährung Springer — Verlag, Berlin-Göttingen Heidelberg, 1953. — 24. Heupke W.: Diätetik, Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, Band 20 Auflage 6, 1956. — 25. Thomas B. i współprac.: Ernährungsforschung II, 3, 495, 1957. — 26. Schulerud A.: Das Raggenmehl, Verlag Moritz Schafer in Detmold 1957.