

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXXV, 24

SECTIO D

1980

Instytut Chemii Podstawowych. Zakład Chemii Ogólnej. Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Biliński

Jerzy ISKIERKO, Andrzej GÓRSKI

**Porównawcza analiza białek pszenicy, żyta i dwóch odmian pszenżyta T₂₇₅
i T₂₉₄. IV. Skład aminokwasowy gliadyn i glutenin**

Сравнительный анализ белков пшеницы, ржи и двух сортов Тритикале Т₂₇₅
и Т₂₉₄. IV. Аминокислотный состав глиадинов и глютелинов

A Comparative Analysis of the Proteins of Wheat, Rye and Two Kinds of Triticale
T₂₇₅ and T₂₉₄. IV. Amino Acid Composition of Gliadins and Glutenins

Wartość odżywcza i paszowa zbóż określana jest nie tylko przez ilościową zawartość białka całkowitego w mące, ale również przez jego skład aminokwasowy. Dlatego też do tego problemu przywiązuje się dużą wagę, o czym świadczy wiele prac badawczych (5, 6, 14, 16). Deficytowym aminokwasem egzogennym ziarna zbóż jest lizyna (5). Zillynsky i Borlaug (16) podają, że w zależności od nawożenia średnia zawartość lizyny w białkach pszenżyta wahała się w granicach 2,83—3,25%. Mazurek i Długosz (8) wykazali w *Triticale* heksaploidalnym 2,9—3,8%, a w oktoploidalnym 3,3—3,5% lizyny. Tarkowski i wsp. (13) przebadali 400 roślin *Triticale*, wykazując w nich 1,6—6,4% lizyny. Większość ogłoszonych prac dotyczy ilościowego składu aminokwasowego wszystkich białek mąki zbóż. Nieliczne prace dotyczące ilościowego składu aminokwasowego gliadyn i glutenin pszenicy, żyta i pszenżyta. W piśmiennictwie na ten temat istnieją znaczne rozbieżności (4, 9, 10, 11, 15).

W przedstawionej pracy dokonano całkowitej analizy ilościowej aminokwasów gliadyn i glutenin badanych gatunków zbóż. Podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, czy wyodrębnione frakcje białkowe pszenżyta T₂₇₅ i T₂₉₄ są bardziej podobne pod względem zawartości aminokwasów egzogennych do analogicznych frakcji białkowych pszenicy czy żyta.

MATERIAŁ I METODY

Do badań używano białka gliadyn i glutenin wyizolowane z glutenu mąki żyta, pszenicy i dwóch odmian pszenżyta według metody Ewarta i Eltona (7). Stosowano zestaw wzorcowych aminokwasów firmy Merck. Całkowitą analizę ilościową

ciową aminokwasów przeprowadzono w automatycznym analizatorze firmy Mikro-techna Praha AAA-881, według metodyki Steina i Moora (12).

CAŁKOWITA ANALIZA ILOŚCIOWA AMINOKWASÓW BIAŁEK GLIADYN I GLUTENIN

Liofilizowane białko w ilości 70 mg zadano 15 ml kwasu nadmśrowkowego i pozostawiono na 12 godz. w temp. $+2^{\circ}\text{C}$. Kwas nadmśrowkowy miał na celu utlenienie cysteiny do kwasu cysteinowego w celu zabezpieczenia jej przed rozłożeniem w czasie hydrolizy kwaśnej. Następnie do każdej z prób dodano po 1 ml HBr. Roztwory białek zatężano do sucha na wyparce rotacyjnej. Do suchej pozostałości dodano 20 ml 6 N HCl i ogrzewano 16 godz. w temp. 105°C . Hydrolizat przesączono przez sączek Schotta 4 i przeniesiono do kolby miarowej na 50 ml, uzupełniając wodą destylowaną do kreski. Z tej objętości pobrano 4 ml i dodano standardu w ilości 1 ml norleucyny (0,005 nM). Roztwór hydrolizatu ze standardem suszono, a suchą pozostałość rozpuszczono w buforze cytrynianowym o pH 2,2 i nanoszono na kolumnę analizatora.

Aminokwasy kwaśne i obojętne oznaczano na kolumnie o wymiarach 8×625 mm z żywicią jonowymienną LGKS-0803. Aminokwasy zasadowe rozdzielano na kolumnie o wymiarach 7×60 mm z żywicią jonowymienną LGKS-0802. Aminokwasy kwaśne i obojętne eluowano z kolumny buforem cytrynianowym o zmiennym pH 3,25—5,28, a aminokwasy zasadowe buforem cytrynianowym o pH 5,28. Szybkość przepływu buforu przez obie kolumny wynosiła 70 ml/godz. Wyniki całkowitej analizy ilościowej aminokwasów białek gliadyn i glutenin żyta, pszenicy oraz dwóch odmian pszenżyta zestawiono w tab. 1 i 2, gdzie podano również masy cząsteczkowe wyliczone z ilości reszt poszczególnych aminokwasów.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

Białka gliadyn i glutenin różnią się od siebie składem ilościowym aminokwasów. Różnice te występują również pomiędzy gliadynami oraz pomiędzy gluteninami analizowanych zbóż. Gliadyny badanych zbóż charakteryzowały się wysoką zawartością kwasu glutaminowego i proliny. Występowanie tych aminokwasów w dużych ilościach jest charakterystyczną cechą tych białek (1—3). Na podkreślenie zasługuje fakt, że większe ilości kwasu glutaminowego zawierały gliadyny pszenicy i jednej odmiany pszenżyta — T₂₉₄ w porównaniu do gliadyn żyta i pszenżyta — T₂₇₅. Natomiast zawartość proliny w gliadynach obu odmian

pszenżyta była wyższa o ok. 10—15% niż w gliadynach pszenicy czy żyta. Gluteniny pszenicy posiadały więcej kwasu glutaminowego niż gluteniny żyta czy gluteniny pszenżyta. Podobnie gliadyny oraz gluteniny pszenżyta zawierały znacznie więcej proliny niż te białka izolowane z pszenicy czy z żyta. Należy zaznaczyć, że szczególnie bogata w prolinę okazała się odmiana pszenżyta T₂₇₅.

O wartości paszowej zbóż decyduje przede wszystkim zawartość ilościowa lizyny w białku ziarna. Najmniejsze nagromadzenie lizyny wykazano w gliadynach pszenicy. Ilość tego aminokwasu w gliadynach obu odmian pszenżyta była zbliżona do wartości znalezionych w gliadynach żyta. Zawartość lizyny w gluteninach żyta okazała się znacznie niższa niż w gluteninach pszenżyta T₂₇₅ i T₂₉₄. Zarówno gliadyny, jak i gluteniny pszenżyta były bardziej zasobne również w takie aminokwasy, jak arginina i metionina.

Jak wynika z przeprowadzonych badań, wartość paszowa obu podstawowych białek glutenu pszenżyta, tj. gliadyn i glutenin, nie ustępuje wartości paszowej tychże białek pszenicy. Pogląd ten w oparciu o zawartość aminokwasów egzogennych wyrażają również i inni autorzy (16).

W świetle badań własnych pogląd Chena i Bushuka (5) o większym podobieństwie białek pszenżyta do pszenicy niż do żyta wydaje się dyskusyjny. Stwierdzono bowiem większe podobieństwo gliadyn pszenżyta do gliadyn żyta niż do pszenicy. Natomiast gluteniny pszenżyta wykazywały większe podobieństwo do glutenin pszenicy niż do żyta.

PIŚMIENNICTWO

1. Bechwith A. C., Wall J. S., Dimler R. J.: Arch. Biochem. Biophys. **103**, 310—330, 1963.
2. Bhatti M. B., McCalla A. G.: Cereal Chem. **35**, 240—247, 1958.
3. Bietz J. A., Rothfus J. A.: Cereal Chem. **48**, 677—690, 1971.
4. Blish M. J.: Adv. Prot. Chem. **2**, 337—357, 1945.
5. Chen C. H., Bushuk W.: Can. J. Plant Sci. **50**, 9—14, 1970.
6. Dexter J. E., Dronzek B. L.: Can. J. Plant Sci. **55**, 537—542, 1975.
7. Elton G. A. M., Ewart J. A. D.: J. Sci. Food Agric. **13**, 62—67, 1962.
8. Mazurek J., Długosz W.: Biul. Inst. Hod. Rośl. **3—4**, 163—166, 1972.
9. Pence J. W., Mecham D. K., Elder A. M., Angelina H., Levis J. C., Snell, Neva S., Olcott H. S.: Cereal Chem. **27**, 335—341, 1950.
10. Savary P., Flanzky J., Desnuelle P.: Bioch. Biophys. Acta **24**, 414—423, 1957.
11. Simmonds D. H., Winzor D. J.: Nature **189**, 306—307, 1961.
12. Stein W. H., Moore S.: J. Biol. Chem. **211**, 915—926, 1954.
13. Tarkowski C., Tochman L., Kimsa E.: Hod. Rośl. Aklim. **18**, 5—8, 1974.
14. Tarkowski C., Wójcik S.: Genet. Pol. **15**, 4—9, 1974.

15. Waldschmidt-Leitz E., Mideman R.: Ztschr. Physiol. Chem. **308**, 257—262, 1957.
16. Zillynsky F., Borlaug N. F.: Res. Bull. **17**, 1, 1971.

Otrzymano 9 VI 1979.

РЕЗЮМЕ

Белки глиадинов и глютеенинов, изолированные из глютина исследованных сортов хлеба отличались друг от друга количественным содержанием некоторых аминокислот. Исследования показали между прочим, что глиадины и глютенины обоих сортов пшенжита содержат почти вдвое больше лизина по сравнению с вышеуказанными белками пшеницы и ржи.

SUMMARY

The proteins and gliadins, isolated from gluten of the examined varieties of corn, differed in quantitative contents of some amino acids. The investigations proved that gliadins and glutenins of both varieties of Triticale T₁ and T₂ contained almost twice as much lysine in comparison with the above mentioned proteins of wheat and rye.

