Streszczenia - Abstracts XXXIV Konferencji Naukowej „Rośliny Oleiste – Postępy w Genetyce, Hodowli, Technologii i Analityce Lipidów”, Poznań 2018, pp.: 96-98 (ISBN 978-83-64246-83-8)

Skład aminokwasowy oraz wartość odżywcza krucyferyny i napiny - głównych białek rzepaku

**K. Gołębiewska, D. Boros**

Samodzielna Pracownia Oceny Jakości Produktów Roślinnych

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie, 05-870 Błonie

Słowa kluczowe: białko, krucyferyna, napina, wartość odżywcza, śruta rzepakowa

WSTĘP

W polskich warunkach glebowo-klimatycznych śruta rzepakowa jest największym i najtańszym źródłem białka paszowego, o dobrze zbilansowanym składzie aminokwasowym. Jej pełne wykorzystanie w żywieniu drobiu i świń jest ograniczone obecnością substancji antyodżywczych, przede wszystkim jak sądzono, włókna pokarmowego, zawartość, którego znacznie przewyższa poziom w śrucie sojowej (Bell, 1993). Na tej podstawie uważano, że wyhodowanie form żółtonasiennych poprawi znacząco strawność białka, a tym samym podniesie wartość paszową śruty rzepakowej (Rashid i in., 1994; Krzymański, 2000; Wittkop i in., 2009). Śruta otrzymana z form żółtonasiennych miała większą zawartość białka, a mniejszą włókna w porównaniu do śruty z nasion rzepaku o ciemnej łusce (Simbaya i in., 1995). Wyniki badań przeprowadzonych na różnych grupach zwierząt monogastrycznych wykazały jednakże, że obniżony poziom włókna nie wpłynął znacząco na poprawę wartości pokarmowej śruty (Smulikowska, 2008; Nayachoti i in., 2011). Wiąże się to prawdopodobnie z faktem, że w nasionach rzepaku żółtonasiennego zmniejszeniu uległa głównie lignina, podstawowy składnik łuski, substancji która jest nietrawiona w układzie pokarmowym ssaków.

Celem badań było sprawdzenie, czy niższa strawność białka rzepaku może być związana z właściwościami fizycznymi i chemicznymi jego białek zapasowych.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem badawczym były dwa izolaty białka rzepakowego, czystej krucyferyny i mieszaniny białek (RPM) (Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e.V.), a także do porównania izolat białka sojowego (IBS). W każdym z tych izolatów oznaczono zawartość suchej masy, białka, skład aminokwasowy, składniki mineralne oraz włókno pokarmowe. Określono ich wartość odżywczą *in vivo*, w układzie modelowym w doświadczeniu bilansowym na rosnących szczurach (Eggum,1973). Diety doświadczalne były tak sformułowane, aby w/w izolaty białkowe stanowiły w nich jedyne źródło białka (10%) i aminokwasów. Do doświadczenia została dołączona dieta kazeinowa, jako dieta referencyjna. Wszystkie diety były ponadto izokaloryczne, uzupełnione mieszanką witamin i soli mineralnych do zapotrzebowania szczurów w okresie wzrostowym. Z uzyskanych wyników obliczono strawność białka APD), jego wartość biologiczną (BV) oraz wykorzystanie netto (NPU).

WYNIKI

Izolat krucyferyny był niemalże czystym białkiem zapasowym (99,6%), podczas gdy izolat RSPM charakteryzował się mniejszą jego zawartością 86%), podobną do ilości w izolacie SBP (88%). Izolaty białka rzepakowego różniły się pod względem jakości. Lepszy skład aminokwasowy białka stwierdzono w RSPM, który w porównaniu do izolatu krucyferyny odznaczał się większą zawartością lizyny (o 40%), aminokwasów siarkowych (o 38%) oraz histydyny (o 78%). Izolat białka sojowego był bogatszy przede wszystkim w lizynę (0 55%) i fenyloalaninę (o 29%), a uboższy w aminokwasy siarkowe (o 37%) w porównaniu do wartości średnich dla tych aminokwasów w izolatach białek rzepakowych. Izolaty RSPM oraz SBP zawierały ponadto nieskrobiowe polisacharydy w ilości 1,8% oraz 1,5% oraz składniki mineralne, odpowiednio 7,3% i 4,8%.

Na podstawie doświadczenia bilansowego przeprowadzonego na szczurach nie stwierdzono znaczących różnic w strawności suchej masy pomiędzy zwierzętami spożywającymi diety z izolatami białka rzepaku i z izolatem białka sojowego. Natomiast istotne różnice zaobserwowano w strawności białka. Czysta krucyferyna charakteryzowała się istotnie wyższą APD (94,2%) w porównaniu do strawności białka izolatów RSPM (91,8%) oraz SBP (90,9%). Znaczące różnice pomiędzy izolatami zaobserwowano także w wartości biologicznej białka i jego wykorzystaniu netto. Najwyższymi wartościami BV i NPU charakteryzowała się mieszanina białek rzepaku, odpowiednio 86,8% oraz 85,7%, dla czystej krucyferyny wartości te wynosiły 68,6% oraz 69,2%. Wartość biologiczna izolatu białka sojowego wynosiła 61,1%, a jego wykorzystanie netto 59,6%. Największy przyrost masy ciała (BWG) zaobserwowano u zwierząt spożywających dietę, w której źródłem białka była mieszaniana dwóch głównych białek rzepaku (8,8 g/szczura/5dni), najmniejszy zaś u zwierząt otrzymujących dietę z izolatem białka sojowego (2,1 g/szczura/5dni).

PODSUMOWANIE

Badania potwierdziły, że białko rzepaku jest jednym z bardziej wartościowych białek roślinnych. Cechuje się znacznie wyższą wartością biologiczną niż białko soi. Uzyskane w niniejszych badaniach różnice w wartości biologicznej białka i jego wykorzystaniu netto pomiędzy mieszaniną białek rzepaku i czystą krucyferyną wynikają z różnic ich składu aminokwasowego, na który wpływ prawdopodobnie miała technologia otrzymywania każdego z tych izolatów.

*\*Badania zrealizowano w ramach zadania nr 94 programu PBwPR finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi*

Amino acid composition and nutritional value of cruciferin and napin - the main rapeseed proteins

**K. Gołębiewska, D. Boros**

Laboratory of Quality Evaluation of Plant Materials,

Plant Breeding and Acclimatization Institute – National Research Institute, Radzików, 05-870 Błonie, Poland

Key words: protein, cruciferin, napin, nutritional value, rapeseed meal

INTRODUCTION

In Polish soil and climatic conditions, the largest and the cheapest source of plant protein of well-balanced amino acid composition, is rapeseed meal. Its utilization in poultry and pig feeding is limited by antinutritional factors. First of all, as was believed, by a high content of dietary fibre, significantly higher than in soybean meal (Bell 1993). Therefore, it was anticipated that breeding of yellow-seeded forms would significantly improve protein digestibility and increase the feed value of rapeseed meal (Rashid et al., 1994; Krzymański, 2000; Wittkop et al., 2009). Meal obtained from yellow-seeded forms had a higher protein content, lower detergent and crude fibre content in comparison to their black-seeded counterpart (Simbaya et al., 1995). The study conducted on different groups of monogastrics showed, that the decreased level of fibre did not significantly affect the improvement of nutritional value of meal (Smulikowska, 2008; Nayachoti et al., 2011). This is probably connected with fact, that seeds of yellow-seeded rape have lower content of lignin, the basic component of the hull, which remains undigested in the whole digestive tract of mammals.

The aim of the study was to check if the lower digestibility of rapeseed protein is related to the physical and chemical properties of its storage proteins.

MATERIALS AND METHODS

Material for the study consists of two rapeseed protein isolates, pure cruciferin and mixture of proteins (RSPM) (Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e. V.), and soy protein isolate (SBP) used for comparison purposes. In each of these isolates, the content of dry matter, protein, amino acid composition, minerals and dietary fiber was determined. Their *in vivo* nutritional value was determined in a balance experiment on growing rats (Eggum, 1973). In the experimental diets protein isolates were the only source of protein (10%) and amino acids. The casein diet was included as a reference diet. Furthermore, all diets were isocaloric, supplemented with a mix of vitamins and mineral salts, according to requirements of rats in the growth period. Protein digestibility (APD), its biological value (BV) and net utilization (NPU) were calculated.

RESULTS AND DISCUSSION

The cruciferin isolate was almost pure storage protein (99.6%), while the RSPM isolate had its lower content (86%), similar to SBP isolate (88%). Rapeseed protein isolates were differed in terms of quality. A better amino acid composition of the protein was found in RSPM, which was characterized by 40% higher content of lysine, sulfur amino acids (38% higher) and histidine (78% higher) in comparison to the cruciferin isolate. The soy protein isolate was richer in lysine (55% more) and phenylalanine (29% more), and poorer in sulfur amino acids (37% less) in comparison to the average values for these amino acids in rapeseed protein isolates. RSPM and SBP isolates contained respectively 1.8% and 1.5% of nonstarch polysaccharides, and, 7.3% and 4.8% of minerals.

There were no significant differences in digestibility of dry matter between animals fed diets with rapeseed protein isolates and soy protein isolate. However, significant differences were observed in the protein digestibility. Pure cruciferin was characterized by the significantly higher APD (94.2%) in comparison to protein digestibility of RSPM (91.8%) and SBP (90.9 %) isolates. Significant differences between the isolates were also observed for biological value of the protein and its net utilization. RPM showed the highest values of BV and NPU, 86.8% and 85.7%, respectively, whereas for cruciferin these values were equal 68.6% and 69.2%. The biological value of soy protein isolate was 61.1%, and its net utilization 59.6%. The highest body weight gain (BWG) had animals fed diet, where the source of protein was a mixture of two main rapeseed proteins (8.8 g/rat/5 days), and the lowest in animals receiving a diet with soy protein isolate (2.1 g/rat/5 days).

SUMMARY

The study confirmed that rapeseed protein is one of the most valuable plant proteins. It has much higher biological value than soy protein. Differences in the biological value and net utilization of protein between RSPM and pure cruciferin, obtained in our experiment, result from differences in their amino acid composition and were conceivably affected by the applied production technology of each of the isolates.

*\*Research was carried out as the task no 94, within the program PBwPR, financed by the Ministry of Agriculture and Rural Development*