

WARTOŚĆ POKARMOWA KONCENTRATÓW BIAŁKOWYCH Z ŁĘTÓW ZIEMNIACZANYCH

Piotr Hanczakowski

Zakład Żywienia Zwierząt Instytutu Zootechniki w Krakowie

Powierzchnia uprawy ziemniaka w Polsce wynosiła w roku 1976 niemal 2,5 mln ha, a więc około 16⁰/₀ całości zasiewów [5]. Plon świeżej masy łętów ziemniaczanych z 1 ha wynosi przeciętnie 15 t (w naszych badaniach wahał się w granicach 9,2-26,4 t) a więc mniej więcej 1/3 plonu bulw. Ponieważ zawartość białka w łętach wynosi około 2⁰/₀ można przyjąć, że ogółem w łętach uprawianych w Polsce ziemniaków zawartych było około 750 tysięcy ton białka. W obecnej chwili białko to jest praktycznie rzecz biorąc nie wykorzystane. Nie ulega wątpliwości, że przynajmniej jego część można by odzyskać w postaci koncentratu białkowego sporządzonego z łętów zbieranych równocześnie ze zbiorem bulw. Wydaje się, że produkcja koncentratów z łętów ziemniaczanych byłaby najbardziej celowa w dużych gospodarstwach przy użyciu stosunkowo prostych i łatwo dostępnych urządzeń, takich jak rozdrabniacz uniwersalny, parnik itp.

MATERIAŁ I METODY

Koncentraty otrzymywano z 5 rodów i 2 odmian ziemniaka. Z początkiem sierpnia 1977 r. zbierano partie łętów po 120 kg każda, a następnie mielono w rozdrabniaczu uniwersalnym „Bąk”. Sok uzyskiwano przez odwirowanie przez płótno w wirówce pralniczej typu WR 8. Koa-gulat białkowy wytrącano w temperaturze 70° w pojemnikach z nierdzewnej stali, ogrzewanych parą i suszono owiewowo w temperaturze nie przekraczającej 50°. Tak otrzymane koncentraty mielono i oznaczano w nich zawartość podstawowych składników pokarmowych metodą we-endeńską [6] oraz zawartość lizyny i aminokwasów siarkowych na auto-matycznym analizatorze. Wartość biologiczną i strawność rzeczywistą białka oznaczano na szczurach metodą bilansową Thomasa-Mitchella

w modyfikacji Egguma [2]. Badane koncentraty stanowiły jedyne źródło białka w dawce półsyntetycznej. Zwierzęta otrzymywały dziennie 10 g dawki o zawartości 10% białka. Okres wstępny trwał 4 a kolekcji kału i moczu 5 dni.

WYNIKI

Ilość koncentratu otrzymanego ze 100 kg łętów wahała się zależnie od rodu i odmiany ziemniaka, w granicach od 0,8 (ród 10/71/43) do 2,7 kg (ród PB 2080). Zmieniała się również zawartość białka w koncentratkach. Najmniejszą (35%) stwierdzono w przypadku rodu 16/73/3 a największą (44,2%) w rodzie 56/72/027. Zawartość tłuszczu w koncentracie z rodu 10/71/15 była niemal dwukrotnie większa niż z odmiany Uran (tab. 1). W zawartości w białku lizyny i aminokwasów siarkowych nie stwierdzono większych różnic (tab. 2).

Tabela 1

Skład podstawowy koncentratów białkowych z łętów ziemniaczanych (%)

Gross composition of concentrates from potato haulm

| Odmiana — Variety | Sucha masa Dry matter | Białko ogólne Crude protein | Wyciąg eterowy Ether extract | Włókno surowe Fiber | Popiół Ash | Bezazotowe wyciągowe N-free extractives |
|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|--|
| PB 2080 | 93,34 | 42,94 | 11,49 | 0,46 | 11,41 | 27,04 |
| 10/71/15 | 93,59 | 42,02 | 12,71 | 0,46 | 12,68 | 25,72 |
| 56/72/027 | 93,45 | 44,22 | 11,30 | 0,25 | 11,55 | 26,13 |
| 16/73/3 | 93,32 | 35,03 | 12,15 | 0,63 | 18,56 | 26,95 |
| 10/71/43 | 93,54 | 38,27 | 10,78 | 0,76 | 17,11 | 26,62 |
| Uran N* | 92,85 | 43,60 | 7,08 | 0,82 | 18,05 | 23,30 |
| Uran | 93,30 | 41,54 | 6,86 | 0,87 | 17,42 | 26,61 |
| Nysa | 93,91 | 41,52 | 10,00 | 0,66 | 13,81 | 27,92 |

* Nawożenie 180 kg N/ha.
Fertilization 180 kg N/ha.

W przeciwieństwie do zawartości wymienionych aminokwasów, białko badanych odmian i rodów posiadało różną wartość pokarmową (tab. 3). Wartość biologiczna białka koncentratu z rodu PB 2080 wynosiła 39, a odmiany Nysa 62. Strawność białka była we wszystkich przypadkach niska, przy czym na ogół białka o większej wartości biologicznej były lepiej trawione, co z kolei spowodowało duże różnice we współczynniku wykorzystania białka, będącego połączeniem obu tych podstawowych wskaźników.

Tabela 2

Zawartość lizyny, metioniny i cystyny w białku koncentratów z łętów ziemniaczanych (g/16 g N)

Lysine, methionine and cystine contents in proteins of concentrates from potato haulms

| Odmiana — Variety | Aminokwas — Amino acid | | |
|-------------------|------------------------|------|------|
| | Lys | Met | Cys |
| PB 2080 | 6,07 | 2,29 | 1,04 |
| 10/71/15 | 5,44 | 2,43 | 1,27 |
| 56/72/027 | 5,74 | 2,30 | 1,07 |
| 16/73/3 | 5,72 | 2,29 | 1,17 |
| 10/71/43 | 5,77 | 2,27 | 1,20 |
| Uran N | 5,71 | 2,22 | 1,33 |
| Uran | 5,70 | 2,28 | 1,28 |
| Nysa | 4,94 | 2,40 | 1,11 |

Tabela 3

Wartość pokarmowa białka koncentratów z łętów ziemniaczanych

Nutritive value of proteins of concentrates from potato haulms

| Odmiana — Variety | Wartość biologiczna | Strawność rzeczywista | Współczynnik wykorzystania białka |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| | Biological value BV | True digestibility TD | Net protein utilization* NPU |
| PB 2080 | 39,3 | 71,6 | 28,1 |
| 10/71/15 | 42,4 | 73,9 | 31,3 |
| 56/72/027 | 40,4 | 72,3 | 29,2 |
| 16/73/3 | 56,6 | 74,1 | 41,9 |
| 10/71/43 | 57,0 | 78,0 | 44,5 |
| Uran N | 52,8 | 86,1 | 45,5 |
| Uran | 51,5 | 79,7 | 41,0 |
| Nysa | 62,4 | 80,3 | 50,1 |
| Śruta sojowa Soya bean meal | 66,4 | 92,0 | 68,1 |

$$* \text{NPU} = \frac{\text{BV} \times \text{TD}}{100}$$

DYSKUSJA

Zarówno ilość koncentratu otrzymanego ze 100 kg łętów, jak i zawartość białka w koncentracie można uznać za przeciętne. W naszych

wcześniejszych badaniach [3], gorszą wydajność ekstrakcji stwierdziliśmy w przypadku traw, kapusty pastewnej i rzepaku, natomiast wyraźnie lepszą tylko w przypadku lucerny i koniczyny. Za dolną dopuszczalną granicę zawartości białka w koncentraty przyjmuje się 45% [7] i większość otrzymanych koncentratów zbliża się do tej granicy. Należy jednak zaznaczyć, że chodzi tu o normy przewidywane dla koncentratów stosowanych w pokarmach dla ludzi. Ujemną cechą otrzymanych koncentratów jest wysoka zawartość popiołu, obniżającego ich wartość pokarmową [8]. Cytowane już normy dla produktów spożywczych dopuszczają zawartość zaledwie 3% popiołu i zakładają konieczność płukania koagulatu. Wydaje się jednak, że w przypadku paszy dla zwierząt, zwłaszcza otrzymywanej w gospodarstwie, stanowiłoby to znaczną komplikację procesu produkcji.

Zawartość lizyny w białku koncentratów jest wysoka, co jest charakterystyczne dla tego rodzaju preparatów, stąd są one dobrym dodatkiem do pasz zbożowych. Na podkreślenie zasługuje stosunkowo wysoka zawartość metioniny, która w koncentraty z zielonek nie przekracza na ogół 2%.

Wartość biologiczna najlepszego koncentratu z odmiany Nysa, niewiele ustępowała wartości białka śruty sojowej. Niska strawność białka koncentratów mogła być wynikiem wysokiej zawartości popiołu. Subba Rau i in. [8] stwierdzili znaczny wzrost strawności białka koncentratu z liści marchwi (z 37 do 58) dzięki płukaniu materiału przed ekstrakcją i usunięciu zanieczyszczeń mineralnych. W badaniach Henry i Forda [4] wartość biologiczna koncentratu z łątów wynosiła 73, a więc była prawie tak wysoka jak białka koncentratu z żyta ($BV = 76$) i znacznie wyższa niż białka koniczyny ($BV = 38$). Strawność tych białek wynosiła odpowiednio 82, 77 i 80. Dodatkową korzyścią przy produkcji koncentratów z łątów byłoby usunięcie wraz z sokiem solaniny, co z kolei zmniejszając jej zawartość w pozostałych wyciekach [1] pozwoliłoby na zastosowanie ich w żywieniu przeżuwaczy. Reasumując, możemy stwierdzić, że koncentrat z łątów ziemniaczanych stanowi wartościowe źródło białka, a wytwarzanie go w większych gospodarstwach rolnych przyczyniłoby się do lepszego wykorzystania tego surowca.

LITERATURA

1. Carruthers I. B., Pirie N. W.: The yields of extracted protein and of residual fiber from potato haulm taken as a by-product. *Biotechn. Bioeng.*, 17, 1775, 1975.
2. Eggum B. O.: A study of certain factors influencing protein utilization in rats and pigs., 406 beretning fra forsogslaboratoriet, Kobenhavn 1973.

3. Hanczakowski P.: Skład i wartość pokarmowa koncentratów białkowych z zielonek. Rocz. Nauk Roln., Ser. B 97 2, 85, 1975.
4. Henry K. M., Ford J. E.: The nutritive value of leaf protein concentrates determined in biological tests with rats and by microbiological methods. J. Sci. Fd Agric., 16, 425, 1965.
5. Rocznik Statystyczny, GUS, 37, 201, Warszawa 1977.
6. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, Warszawa 1974.
7. Specification for edible leaf protein concentrate. Indian Standard Institution. Indian Standard IS 8222 — 1976, India 1976. Cyt. za: Fd Sci. Techn. Abstr., 10, 6, U 602, 1978.
8. Subba Rau B. H., Ramana K. V. R., Singh N.: Studies on nutritive value of leaf proteins and some factors affecting their quality. J. Sci. Fd Agric., 23, 233, 1972.

П. Ханчаковски

КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ КАРТОФЕЛЬНОЙ БОТВЫ

Резюме

Из семи разновидностей картофельной ботвы приготовлено белковые концентраты стандартным методом (размол, выжимание сока, термическая коагуляция, сушение). В полученных концентратах определено содержание основных питательных веществ, а также лизина, метионина и цистина в белках. Определено также биологическую ценность и переваримость белков на крысах балансовым методом Томаса-Митчела. Эффективность экстракции варьировалась с 0,8 до 27 кг концентрата со 100 кг сырья. Установлено значительные различия в составе основных питательных веществ в концентратах происходящих из семи разновидностей. Содержание белка варьировалось с 35 до 44%, а жира с 6,9 до 12,7%. Концентраты содержали незначительные количества целлюлозы (ниже 1%), но достаточно много золы (11,5-18,6%). Содержание аминокислотного состава в белке полученных концентратов было сходное. Несмотря на то биологическая ценность белков была разнообразна и для самых лучших концентратов была сближенная к биологической ценности сои. Переваримость этих белков была однако значительно ниже.

P. Hanczakowski

THE NUTRITIVE VALUE OF LEAF PROTEIN CONCENTRATES FROM POTATO HAULMS

Summary

Leaf protein concentrates were prepared from haulms of 7 varieties of potato using standard method (crushing, pressing the juice, heat coagulation and air drying). Gross composition of concentrates and lysine, methionine and cystine

contents of their proteins were estimated. Biological value and true digestibility of proteins were studied in experiment on rats using Thomas-Mitchell balance method. The yield of extraction ranged from 0.8 to 2.7 kg of concentrates from 100 kg of potato haulms. Significant differences were stated in composition of concentrates. The protein content ranged from 35 to 44%, ether extract from 6.9 to 12.7%. Fiber content was lower than 1% but all concentrates were abundant in ash (11.5-18.6%). The amount of amino acids was similar in all proteins, but their biological values were different. Biological value of the best of proteins was almost as good as that of soya bean meal but their digestibility was significantly lower.