

P i ś m i e n n i c t w o

1) J. Grabowski: Koń współczesny na Zachodzie i w Polsce. Przegląd Hodowlany Nr 7, 1957 r.; 2) Informator Instytutu Zootechniki, Rejestr koników, Kraków 1955; 3) R. Prawocheński: Zagadnienie koników, Medycyna Weterynaryjna Nr 8 i 7, 1953 r.; 4) T. Vetulani: „Dalsze badania nad konikiem polskim”, Roz. Wydz. Matem.-Przyrod. PAU, T. LXVII ser. A/B Kraków 1928 r.; 5) T. Vetulani: Uwagi o naszych koniach, Przegląd Hodowlany Nr 6-7, 1946 r.; 6) T. Vetulani: Problema tar-

pana na fonie nowiejszych robót Akademii SSSR po historii loszadziej w starom świecie, Akademia Nauk SSSR, Zoologiczeskiej Zurna, Tom XXXI, wyp. 5, 1952 r.; 7) J. Zwoliński: Badania nad wartością użytkową krajowych koni prymitywnych, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Poznań 1953 r.; 8) J. Zwoliński: Konik Polski w PSK Popielno, Medycyna Weterynaryjna Nr 4, 1954 r.; 9) J. Zwoliński: „Jeszcze o tarpanie, Wszechświat Nr 11-12, 1956 r.; 10) J. Zabiński: „Akcja tarpan, Dookoła Świata Nr 26, 1957 r.

MARIAN WÓJCIAK

Wstępne badania nad wartością pokarmową mączki rogowej i hydrolizatu keratynowego

Z Zakładu Żywienia Zwierząt WSR w Olsztynie
Kierownik: prof. dr J. DUBISKI

Proteiny keratynowe w swym naturalnym stanie do niedawna były uważane za substancje niestrawne dla ssaków i ptaków, obecnie jednak wnioski szeregu badaczy co do strawności i przyswajalności substancji keratynowej są podzielone. Obok prac, w których stwierdzono całkowitą niestrawność keratyn, spotykamy prace wskazujące na możliwość wykorzystania przez zwierzęta, a zwłaszcza przez owce i drób białka z mialko sproszkowanych keratyn.

Stonkovic, Arnovljevic i Matavulj, na których powołują się w swej pracy *Mangold i Dubiski* (5) stwierdzili, że substancje keratynowe ptasich piór podlegają zmianom mechanicznym w przewodzie pokarmowym ptaków drapieżnych, ale nie stwierdzili strawności chemicznej. *Mangold i Dubiski* przeprowadzili badania nad strawnością keratyn na kocie, psie, szczurach i sowie; jako substancji keratynowej użyli chorągiewek piór. Przeprowadzone badania wykazały daleko posunięte mechaniczne trawienie piór, nie stwierdzono jednak, aby keratyna była trawiona chemicznie w przewodzie pokarmowym tych zwierząt. W doświadczeniu na szczurach, otrzymujących diety syntetyczne ubogie w cystynę, próbowano zastąpić ją dodatkiem zmieszanych piór. Okazało się, że cystyna zawarta w keratynie była niedostępna dla organizmu zwierzęcego. Wyniki badań tych autorów potwierdziły ogólnie przyjęty pogląd, że białko keratynowe w swym naturalnym stanie jest odporne na działanie enzymów i nie może być trawione.

W nowszej literaturze znajdujemy szereg prac, których autorzy badają możliwości zastosowania surowej keratyny w żywieniu owiec i drobiu, natomiast nie przeprowadzają badań nad jej strawnością. I tak np. *Jordan i Croom* (3) stosowali w żywieniu owiec jako źródło białka mączkę z piór w formie dodatku do dawki podstawowej. Chociaż zostały osiągnięte większe przyrosty w grupie otrzymującej mączkę z piór, to jednak autorzy nie mogli wykazać zdecydowanie wpływu dodatniego na przyrost jagniąt. W innej pracy wykonanej przez *R. M. Jordana i P. S. Jordana* (4) na ow-

cach również nie otrzymano wyników wyraźnie pozytywnych.

Wagner, Elvehjem i Newell po przeprowadzeniu szeregu doświadczeń na temat pokarmowej wartości keratyn doszli do wniosku, że kurczęta są zdolne do korzystania z proteiny kopyt sproszkowanych (według *Silingera* — 6). *Ewing* (1) donosi o pozytywnych wynikach doświadczeń *Wagnera i Elvahjanna* nad wartością pokarmową keratyn. Badania te wykazały, że sproszkowane wieprzowe racice, dodane do paszy rosnących kurcząt w ilości 24% dawki dziennej, wpływały na ich wzrost bardziej korzystnie niż równoważna ilość kazeiny. Jednak własne badania *Silingera* oraz przytoczone przez *Ewinga* doświadczenie *Evansa, Kallamana i Marcellusa* zaprzeczają częściowo poglądom o możliwości stosowania surowych keratyn w żywieniu zwierząt. *Silinger* wykazał mianowicie, że produkt keratynowy, otrzymany z drobno zmieszanych bydłeczych rogów i racic, miał niewielką wartość jako dodatek proteinowy dla drobiu. Mieszanka mączki z krwi i keratyny w żadnym wypadku nie prowadziła do lepszego wzrostu niż mączka z krwi.

Sprzeczne i często niezadowolające wyniki stosowania keratyn w stanie naturalnym spowodowały zainteresowanie się badaczy produktami hydrolizy substancji keratynowej. Między innymi *H. Hanson* (2) przeprowadził niepełną hydrolizę alkaliczną włosów i otrzymany produkt poddał próbom trawienia *in vitro* i *in vivo*. Strawność hydrolizatu *in vitro* wypadła pozytywnie, lecz próby zastosowania w żywieniu szczurów dały wynik ujemny. Dawki hydrolizatu były normowane w ten sposób, że przy dobrym wykorzystaniu powinny być zaspokoić zapotrzebowanie rosnącego organizmu na aminokwasy niezbędne do normalnego wzrostu. Przeprowadzone oznaczenia ilościowe N w paszy i kale szczurów wykazały bardzo słabą przyswajalność hydrolizatu keratynowego.

W Zakładzie Żywienia Zwierząt WSR w Olsztynie od dłuższego czasu prowadzone są doświadczenia nad zastosowaniem hydrolizatu keratynowego w żywieniu zwierząt laboratoryj-

nych i gospodarskich. Dotychczas badania obejmują dwa następujące zagadnienia: 1) stwierdzenie stopnia przyswajalności N hydrolizatu keratynowego przez organizm zwierzęcy i 2) zbadanie wpływu hydrolizatu na okrywą ssaków i ptaków. Używany do doświadczenia hydrolizat keratynowy jest nam dostarczany przez Rejonowe Przedsiębiorstwo Odpadków Zwierzęcych i Roślinnych w Krakowie. Przeprowadzona w Zakładzie analiza wykazała zawartość 11,0% wody, 15,9% surowego popiołu i 73,1% substancji azotowych (N x 6,25).

Dla zbadania strawności hydrolizatu przeprowadzono doświadczenie na sześciu skopach rasy pomorskiej. Doświadczenie przeprowadzone było metodą różnicową, polegającą na oznaczeniu w osobnym doświadczeniu strawności karmy podstawowej, a następnie, po zastąpieniu części paszy podstawowej przez badaną, na oznaczeniu strawności tej mieszaniny w doświadczeniu drugim. Skopy podzielone na dwie grupy otrzymywały dziennie przez cały okres drugiego doświadczenia, który łącznie z okresem wstępnym trwał 18 dni, po 25 i 50 g hydrolizatu keratynowego. Hydrolizatu nie mieszano z karmą podstawową, lecz zadawano osobno w roztworze wodnym, co dawało pewność, że cała dawka hydrolizatu została przez zwierzę pobrana. Otrzymano następujące współczynniki strawności. [Dla substancji azotowych (N x 6,25)]:

Nr owcy	1	2	3	4	5	6
dawka hydrolizatu g	25	25	25	50	50	50
strawność w %	67,7	71,2	39,0	56,5	62,2	64,0

Uzyskane wyniki są bardzo nierówne, a szczególnie odbiega od pozostałych owca Nr 3. Zachowując jak najdalej posuniętą ostrożność w wysnuwaniu wniosków można sądzić, że skoro od 23,8 do 61% azotu zawartego w podanym hydrolizacie zostało wydalone z kałem, to pozostała część (39% do 71,2%) musiała być wchłonięta z przewodu pokarmowego. Wynik przeliczenia tych danych na produkt surowy można wyrazić w ten sposób, że 1 kg hydrolizatu zawiera ilość „strawnego“ azotu, odpowiadającą zawartości od 285 do 520 g „białka surowego strawnego“.

Podczas doświadczenia nie stwierdzono ujemnego wpływu hydrolizatu keratynowego na organizm zwierzęcy.

Pierwszą próbą zbadania wpływu hydrolizatu na okrywą włosową owiec było doświadczenie przeprowadzone na 24 owcach (12 maciorek i 12 skopów) podzielonych na dwie grupy — doświadczalną i kontrolną*). Doświadczenie prowadzono przez dwa lata. Dawka podstawowa dla grupy kontrolnej i doświadczalnej

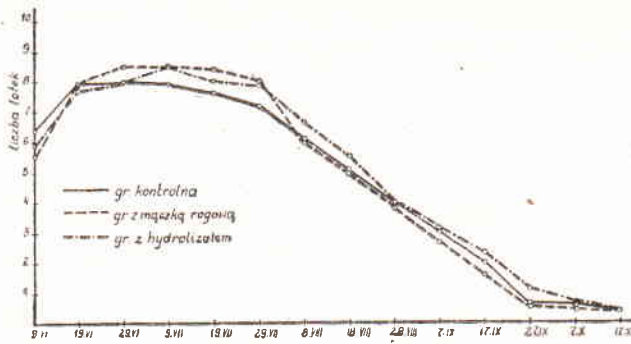
była ta sama. Owce grupy doświadczalnej otrzymywały jako dodatek do karmy treściwej 25 g hydrolizatu na dzień i sztukę. Różnica wydajności wełny od owiec doświadczalnych i kontrolnych w świetle obliczeń okazała się nieistotną, czyli hydrolizat keratynowy nie wpłynął zdecydowanie na wydajność wełny. Wykonywane były również badania jakości wełny: wyniki tych badań nie zostały jeszcze opracowane.

W czasie dwuletniego skarmiania hydrolizatu nie zaobserwowano żadnego ujemnego wpływu na stan zdrowotny owiec; wykoty matek otrzymujących hydrolizat keratynowy przebiegały prawidłowo. Stwierdzono jednak, że po zastosowaniu dodatku hydrolizatu do paszy treściwej owce nie chciały jej jeść lub pobierały ją niechętnie. Dla szybszego przyzwyczajenia owiec do pobierania hydrolizatu należy przed zadaniem paszy owce przegłodzić. W trzecim dniu doświadczenia owce przyzwyczały się do dodatku hydrolizatu i pobierały paszę normalnie.

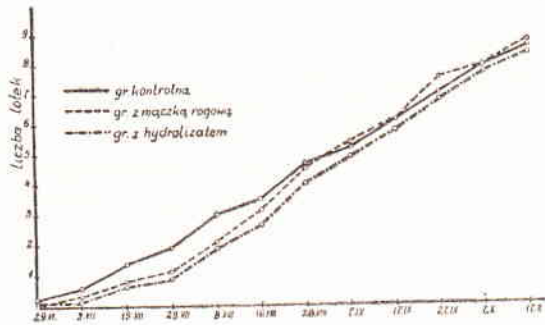
Pierwsze doświadczenie orientacyjne, mające na celu zbadanie wpływu hydrolizatu na przebieg opierzania się kurcząt, zostało przeprowadzone w Zakładzie Hodowli Drobiu. *) Do doświadczenia użyto 27 piskląt 3-dniowych rasy zielononóżki. Kurczęta podzielono na trzy grupy po 9 sztuk w grupie: I grupa kontrolna otrzymywała normalną karmę stosowaną w żywieniu kurcząt, II grupa doświadczalna otrzymywała surową keratynę pod postacią zmielonych na mąkę rogów, kopyt i racic; III grupa doświadczalna otrzymywała hydrolizat keratynowy, przy czym w grupach doświadczalnych zastąpiono 20% białka strawnego dawki dziennej białkiem mączki rogowej lub hydrolizatu keratynowego. Obydwa preparaty podawano przy pomocy sondy: hydrolizat w roztworze wodnym, a mączkę rogowa w postaci zawiesiny; dawało to pewność, że kurczęta doświadczalne pobiorą bez strat dodatek tych substancji. Doświadczenie trwało 140 dni. Co 10 dni kurczęta ważono i dokonywano pomiaru lotek. Spodziewano się, że jeżeli substancje keratynowe istotnie wywierają wpływ na tempo opierzania się kurcząt, to w grupach doświadczalnych wzrost piór winien przebiegać szybciej. Wykresy 1 i 2 przedstawiają tempo wzrostu i zmiany lotek w poszczególnych grupach. Jak widać z wykresów, istotnych różnic w opierzaniu się kurcząt w poszczególnych grupach nie zaobserwowano. Wykres 3 przedstawia przyrosty ciężaru ciała w poszczególnych grupach. Najlepsze przyrosty wykazała grupa z dodatkiem mączki rogowej, gorsze z dodatkiem hydrolizatu. W czasie całego doświadczenia nie stwierdzono ujemnego wpływu na organizm kurcząt tak hydrolizatu, jak i mączki rogowej. Jedynie kał kurcząt otrzymujących hydrolizat był ciemniejszy i bardziej wodnisty.

*) Doświadczenie przeprowadzono w Zakładzie Hodowli Owiec, Kierownik: prof. dr A. Martyniak.

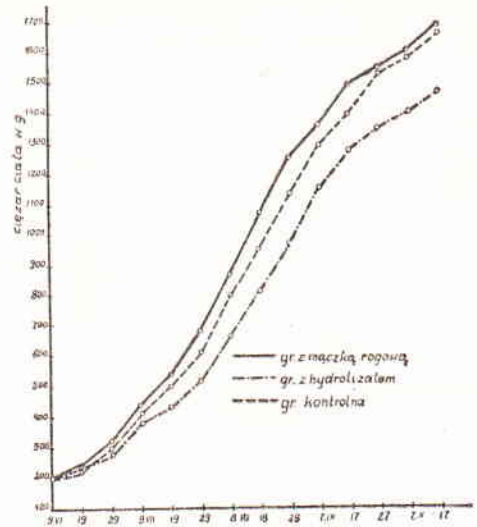
*) Kierownik: prof. mgr Z. Dubiska.



Wykres 1.
Tempo wzrostu i zmiany lotek ostrych.



Wykres 2.
Tempo wzrostu lotek łopych.



Wykres 3.
Średnie przyrosty wagowe.

W osobnym doświadczeniu na 4 dorosłych kurach badano strawność hydrolizatu keratynowego i mączki rogowej. Uzyskane wyniki wykazały małą zgodność, toteż badanie strawności zostanie powtórzone na większej liczbie osobników. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia można jedynie stwierdzić ogólnie, że obydwie preparaty są przez kury trawione.

Obiektem osobnej serii doświadczeń były króliki. W doświadczeniu na osobnikach dorosłych określono strawność mączki rogowej oraz badano wpływ jej dodatku do karmy bezbiałkowej na bilans azotowy królików. Wyniki tych doświadczeń są obecnie opracowywane. Ponadto rosącym królikom podawano hydrolizat

keratynowy w ilości 10 g dziennie na sztukę. Króliki te otrzymywały karmę podstawową składającą się z parowanych ziemniaków i siana, natomiast brakującą ilość białka zastąpiono przez hydrolizat. Nie stwierdzono ujemnego oddziaływania hydrolizatu na organizm królików a przyrosty ich były normalne.

Badania nad możliwością i zakresem zastosowania hydrolizatu keratynowego prowadzone są nadal. Celem ich jest wyjaśnienie, czy preparat ten, będący produktem daleko posuniętej hydrolizy aż do peptydów i aminokwasów, może być źródłem azotu dla zwierząt rosnących i dorosłych.

P i ś m i e n n i c t w o

1. Ewing W. R. — Poultry Nutrition. New York, 1951, s. 249—252. 2. Hanson H. — Verdaulichkeit und Fütterungswert Hochmolekularer Keratinabbauprodukte (Keratose). Biochem. Z. 318, 297 (1947). 3. Jordan R. M., Croom H. G. — Feather meal as a source of protein for fattening lambs. J. Anim. Sci. 16, 118 (1957). 4. Jordan R. M., Jordan P. S. — Comparative value of feather meals as a protein supplement for fattening lambs. J. Animal Sci. 14, 1211 (1955). 5. Mangold E., Dubiski J. — Die Verdauung des Keratins, besonders der Hornsubstanz von Vogelfedern durch Säugetiere und Vogel. Wiss. Arch. f. Landw., Abt. B. 4, 200 (1930). 6. Slinger S. I., Pepper W. F., Hill D. C. — The use of keratin products in poultry rations. Poultry Sci. 34, 919 (1955).

PATOLOGIA I TERAPIA

JERZY SOŻYŃSKI, ADAM SZWABOWICZ, KAZIMIERZ MIĘDZOBRODZKI

Wpływ grzybów z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* na rozwój rozkruszka mącznego (*Tyroglyphus farinae*)

Z Katedry Farmakologii Wydz. Wet. WSR we Wrocławiu
Kierownik: Doc. dr ADAM SZWABOWICZ
Z Katedry Mikrobiologii WSE we Wrocławiu
Kierownik: Prof. dr JERZY SOŻYŃSKI

W piśmiennictwie odnoszącym się do ekologii rozkruszków stale przewija się opinia, że rozkruszki stwarzają korzystne warunki w podłożu do rozwoju grzybów, czyli popularnie tzw.

pleśnienia. Toteż pasze oraz produkty żywnościowe porażone rozkruszkami uważa się za trujące i szkodliwe dla zwierząt, bądź też z powodu rozwoju grzybów i bakterii jako następstwa po-