

## BADANIA NAD WARTOŚCIĄ BIOLOGICZNĄ ANTYBIOTYKÓW POLSKIEJ PRODUKCJI W TUCZU BEKONOWYM TRZODY CHLEWNEJ

KAZIMIERZ GAWĘCKI, ALEKSANDRA FRELICH, STEFAN BERTHOLD

Stosowanie antybiotyków w żywieniu zwierząt jest niewyczerpanym przedmiotem badań od 10 lat. Badania te, zapoczątkowane przez Stokstadta i Jukes'a (37) podjęte zostały wkrótce przez szereg instytucji naukowych we wszystkich większych ośrodkach kulturalnych.

Swą ogromną popularność zawdzięczają antybiotyki głównie sugerowanej przez wstępne badania możliwości uzyskania dzięki ich działaniu wyższych efektów produkcyjnych, przy równoczesnej obniżce kosztów własnych, w wielu dziedzinach produkcji zwierzęcej. Poza aspektem ekonomicznym, problem stosowania antybiotyków w żywieniu zwierząt mieścił w sobie ciekawe zagadnienia teoretyczne, oraz zmuszał do możliwie szybkiego wyjaśnienia szeregu poważnych zastrzeżeń, związanych z masowym stosowaniem tych biologicznie czynnych substancji.

Do chwili obecnej opublikowano już tysiące prac poświęconych wyjaśnieniu kierunku i sposobu działania preparatów antybiotykowych stosowanych w formie dodatku do pasz dla trzody chlewnej, drobiu, zwierząt futerkowych i innych. Znajomość skomplikowanego mechanizmu działania antybiotyków niewiele jeszcze wykracza poza sferę hipotez, natomiast kierunek i zakres ich wpływu są już wyjaśnione znacznie lepiej.

Wyniki doświadczeń prowadzonych na trzodzie chlewnej mimo znacznych wahań — wykazują w zdecydowanej większości przypadków stymulujący wpływ antybiotyków na przyrosty wagowe (7, 10, 17, 19, 20, 23, 34, 35, 36, 47) oraz lepsze wykorzystanie paszy (3, 4, 7, 10, 21, 23, 24, 34, 35, 40, 46). Stwierdzono też, że większość reakcji na antybiotyki zależy od całego szeregu czynników, między innymi od dawki i formy preparatu, czasokresu stosowania, wieku i zdrowotności zwierząt oraz zestawu pasz.

Najczęściej stosowane dawki wahają się w granicach 20—50 g na tonę suchej masy paszy, chociaż wielu autorów uważa za wystarczające

ilości 8—10 g na tonę paszy (8, 12, 15, 26). Przy dawkowaniu antybiotyków należy brać pod uwagę fakt stosunkowo szybkiego obniżania się siły biologicznej preparatów przechowywanych w niewłaściwych warunkach. Wprowadzenie antybiotyków do mieszanek pasz treściwych oraz pozostawianie ich w niedostatecznie chłodnych i suchych pomieszczeniach proces ten przyspiesza (47).

Za najbardziej efektywną formę uchodzi aureomycyna i terramycyna (22, 25, 33, 38); z dużym powodzeniem stosowano także penicylinę (10, 18, 28). Zwierzęta zdrowe, pozostające w prawidłowych warunkach środowiskowych reagują na podawanie preparatów antybiotykowych znacznie mniej niż sztuki słabe, zahamowane w rozwoju i charłacze (1, 8, 39).

Istotną rolę odgrywa wiek zwierząt (23, 31, 37). Młode organizmy podlegają działaniu antybiotyków najsilniej. W miarę dojrzewania wrażliwość ich maleje, jednak w odniesieniu do trzody chlewnej całkowicie nie zanika (15). Spostrzeżenie to ma istotne znaczenie przy stosowaniu antybiotyków w tuczu. Liczne doświadczenia wykazały, że wycofanie preparatów w końcowym okresie tuczu powoduje wyraźne zahamowanie przyrostów. Przy takim układzie sztuki doświadczalne dochodzą najczęściej do wagi ubojowej równocześnie z kontrolnymi, nie otrzymującymi wcale antybiotyków (33, 37, 39, 40).

Według danych z literatury siła oddziaływania antybiotyków powiązana jest ściśle z poziomem i wartością biologiczną podawanego w paszy białka. Stymulujący wpływ antybiotyków zaznacza się zazwyczaj wyjątkowo wyraźnie przy wprowadzeniu ich do diety opartej wyłącznie na białku roślinnym (2, 18, 39). Obecność dostatecznego poziomu białka pochodzenia zwierzęcego znacznie zmniejsza reakcję na preparaty antybiotykowe (30, 42), niejednokrotnie nawet zacierają ją całkowicie. Zdarza się jednak, że dodatni wpływ antybiotyków występuje nawet przy dużej zawartości białka zwierzęcego — w takich wypadkach oba czynniki działające łącznie dają wyjątkowo dobre rezultaty produkcyjne przejawiające się głównie w formie wybitnie intensywnych przyrostów wagowych (5, 33, 37).

Oddziaływanie antybiotyków w dziedzinie gospodarki azotowej nie ogranicza się na ogół do niwelowania ujemnych skutków niepełnowartościowości białka w dawce, ale pozwala na pewne zmniejszenie jego zawartości bez obniżenia wyników produkcyjnych (9, 11, 13, 14, 16, 32, 43, 45, 46). Obecność antybiotyków polepsza wykorzystanie związków azotowych lecz w najmniejszym stopniu ich nie zastępuje. Toteż przy zbyt niskim poziomie białka w dawce żaden z biopreparatów nie uchroni organizmu zwierzęcego przed skutkami ujemnego bilansu azotu.

## CEL DOŚWIADCZENIA

Poważne zróżnicowanie wyników obserwacji nad stosowaniem preparatów antybiotykowych w żywieniu zwierząt, wpływające z niejednorodnych warunków badań i różnej aktywności biopreparatów, utrudnia przenoszenie danych z obcych prac na inne tło środowiskowo-hodowlane bez uprzedniego ich skontrolowania. Mimo powszechnego stosowania antybiotyków w produkcji zwierzęcej na terenie Stanów Zjednoczonych A.P. i wielu państw europejskich, koniecznym było przebadanie tego zagadnienia w warunkach ogólnie w Polsce przyjętego sposobu żywienia i w oparciu o produkowane w kraju preparaty. W ramach tych badań Katedra Żywienia Zwierząt WSR w Poznaniu przeprowadziła — obok prac na drobiu — trzy doświadczenia nad zastosowaniem antybiotyków w tuczach bekonowych trzody chlewnej. Celem tych doświadczeń było uchwycenie wpływu antybiotyków na wykorzystanie paszy i tempo wzrostu tuczników bekonowych z uwzględnieniem oddziaływania na jakość tuszy. Dla określenia skuteczności działania poszczególnych antybiotyków w doświadczeniach użyte zostały aureomycyna, terramycyna i achromycyna. Wprowadzenie zróżnicowania w formach podawanego białka miało za zadanie wyjaśnić sugerowaną przez literaturę możliwość obniżenia przy pomocy antybiotyków ujemnego skutku niedoboru białka zwierzęcego.

## MATERIAŁ I METODA

Doświadczenia nad zastosowaniem antybiotyków w tuczach bekonowych trzody chlewnej przeprowadzone zostały na terenie ZD WSR Gorzyna i Brody w okresie od 16 grudnia 1958 do 31 marca 1959. Materiał zwierzęcy stanowiły wieprzki i loszki rasy wielkiej białej z chlewni w Gorzynie. Wszystkie warchlaki urodzone były we wrześniu 1958 a postawione na tucz z momentem osiągnięcia średniej wagi w doświadczeniu I — 37 kg, w II — 35 kg, w III — 31 kg.

Dla uzyskania jaknajbardziej porównywalnych wyników starano się we wszystkich doświadczeniach ujednoczyć materiał zwierzęcy, sposób żywienia i jakość stosowanych sprawdzianów, pozostawiając jedynie wprowadzone celowo różnice międzygrupowe. Pozwala to na traktowanie trzech odrębnych doświadczeń jako różnych wersji tego samego tematu badanego przy pomocy licznych i różnorodnych kombinacji. W celu wyeliminowania dodatkowego czynnika różnicującego, jakim jest płeć — do poszczególnych doświadczeń przeznaczono wieprzki (doświadczenie I i III), lub same loszki (doświadczenie II).

Tuczniaki żywione były ziemniakami i paszą treściwą z małym dodatkiem chudego mleka. Na paszę treściwą składały się mieszanka M-bek i śrut jęczmienny. Mieszanka M-bek sporządzona pod bezpośrednią kontrolą pracowników Katedry zawierała zgodnie z schematem doświadczeń albo wyłącznie białko roślinne, albo też roślinne i zwierzęce oraz określony dodatek antybiotyku. Dawki paszy ustalone były wg norm Malarzskiego i zmieniane z momentem osiągnięcia przez tuczniaki szczytowej wagi w ramach 10-kilogramowych klas zgodnie z poniższym schematem:

Dawki pasz dla tuczniaków

Pasza	Waga tuczniaków						
	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
Miesz. m-bek.	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
Śruta jęczm.	-	-	-	-	0,3	0,4	0,6
Ziemniaki	1,5	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	4,5
Chude mleko	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5

Pasza podawana była 3 razy dziennie. Niewyjadki zbierano i indywidualnie ważono dla potrącenia ich od sumy zużytych pasz. Antybiotyki podawano podczas całego tuczu w formie aureomycyny, terramycyny i achromycyny. Preparaty wprowadzone były do mieszanek M-bek w Państwowej Wytwórni Pasz w Łowiczu w ustalonej przez Katedrę ilości 20 i 40 g na tonę paszy. Zróżnicowanie w jakości białka osiągnięto dzięki zestawieniu dwóch odrębnych pod tym względem mieszanek M-bek. Jedna z nich zawierała białko zwierzęce w postaci mączki mięsnokostnej, rybnej i mączki z krwi w łącznej ilości 9%, do drugiej wprowadzono w to miejsce makuchy i drożdże pastewne. Ogólny poziom białka w obu mieszankach był jednakowy i wynosił 165 g w 1 kg. Poniżej podajemy procentowy zestaw komponentów w obu mieszankach:

1. M-bek bez białka zwierzęcego                      2. M-bek z białkiem zwierz.

Otręby pszenne	23%	23%
„ żytnie	7%	7%
„ jęczmienne	5%	6%
Śrut żytni	5%	5%
„ jęczmienny	25%	25%
„ poekstr. lniany	7%	4%
„ „ sojowy	15%	9%
„ „ arachid.	5%	
Drożdże pastewne	5%	3%
Kreda	3%	3%

Sól pastewna i MM	2%	2%
Mączka mięsno-kostna	—	5%
„ rybna	—	1%
„ z krwi	—	3%

Sprawdzianami pozwalającymi na uchwycenie badanych czynników były cotygodniowe wagi, ścisła kontrola zużycia pasz, obserwacje nad stanem zdrowia zwierząt oraz wyniki oceny poubojowej. Wobec braku w Z. D. własnych urządzeń do dysekcji, uboju dokonywano cotygodniowo w Rzeźni Miejskiej w Kościanie z momentem osiągnięcia przez tuczniaki wagi najbliższej 90 kg. Tuszki poddawane były wycenie bekonowej wg schematu przyjętego przez Stację Kontroli Użytkowości Trzody Chlewnej.

Układ grup w poszczególnych doświadczeniach przedstawiał się następująco:

Doświadczenie I — przeprowadzone w Gorzynie na 75 szt. wieprzków.

I grupa	—	—	—	—	—	—	mieszanka M-bek z białkiem zwierz., bez antybiot.
II	„	—	„	„	„	„	rośl., bez antybiot.
III	„	—	„	„	„	„	+ 20 g aureomycyny
IV	„	—	„	„	„	„	+ 20 g terramycyny
V	„	—	„	„	„	„	+ 20 g achromycyny

Grupa I traktowana była jako kontrolna w stosunku do pozostałych, pozbawionych białka zwierzęcego. Zadaniem grupy II było uwidocznienie efektów tuczu prowadzonego przy użyciu mieszanki M-bek, zawierającej jedynie białko roślinne. Pozostałe grupy wykazać miały działanie różnych form antybiotyków w oparciu o dietę niedoborową pod względem jakości białka.

Doświadczenie II — przeprowadzone w Gorzynie na 27 losz-  
kach, podzielonych na trzy grupy wg poniższego schematu:

I grupa	—	—	—	—	—	—	mieszanka M-bek z białkiem zwierz., bez antybiot.
II	„	—	„	„	„	„	+ 20 g terramycyny
III	„	—	„	„	„	rośl.	+ 20 g „

Nową kombinację, wprowadzoną do tego doświadczenia, stanowi grupa II, która miała dać odpowiedź co do kwestionowanej przez niektórych badaczy celowości stosowania antybiotyków łącznie z białkiem zwierzęcym. Grupa I i III stanowiły nową wersję analogicznego układu z doświadczenia I.

Doświadczenie III — przeprowadzone w ZD Brody na 32 szt. wieprzków podzielonych na 4 grupy wg schematu:

I grupa	—	—	—	—	—	—	mieszanka M-bek z białkiem zwierz., bez antybiot.
II	„	—	„	„	„	„	rośl. + 40 g aureomycyny
III	„	—	„	„	„	„	+ 40 g terramycyny
IV	„	—	„	„	„	„	+ 40 g achromycyny

Powyższy układ grup obok możliwości sprawdzenia wpływu trzech różnych antybiotyków miał wykazać ewentualne zwiększenie ich działania wywołane podwojeniem dawki. Równocześnie — podobnie jak w poprzednich doświadczeniach — starano się uchwycić możliwość zastąpienia białka zwierzęcego roślinnym podawanym wraz z preparatem antybiotykowym.

### PRZEBIEG DOŚWIADCZENIA I OMÓWIENIE WYNIKÓW

Tucz we wszystkich trzech doświadczeniach przebiegał prawidłowo i zadowalająco szybko. Zwierzęta wykazywały normalny apetyt i dobry stan zdrowia, z wyjątkiem 4 warchlaków z III grupy doświadczenia prowadzonego w Brodach, które w początkowym okresie obserwacji przechodziły ostrą biegunkę. Spowodowane nią długotrwałe zahamowania przyrostów, rzutużące na średnie dane dla grupy, obniżyły uzyskane przez całą grupę ostateczne efekty tuczu.

Wobec zróżnicowanego układu grup konieczne jest osobne zestawienie i omówienie wyników każdego z doświadczeń.

Zestawienie wyników doświadczenia I

Grupa	Łączny przyrost	Dni tuczu	Średni przyrost dzienny	Zużycie paszy na dzień i szt.		Na 1 kg przyrostu	
				j.o.	g białka	j.o.	g białka
I	50,2	79,8	636	3,01	294	4,78	466
II	50,3	79,8	644	2,79	290	4,71	460
III	52,0	80,7	653	2,98	290	4,66	453
IV	51,9	77,5	680	2,96	290	4,40	437
V	50,7	77,5	669	2,95	289	4,50	441

Jako ciekawy i miarodajny sprawdzian działania badanych czynników przyjęto porównanie wielkości przyrostów dziennych w poszczególnych grupach oraz zużycie paszy na 1 kg przyrostu. Jak widać z powyższego zestawienia różnice w przyrostach kształtowały się na korzyść grup otrzymujących antybiotyk, przy tym największy efekt wywołała terramycyna (7% w stosunku do grupy kontrolnej), najmniejszy zaś aureomycyna. Analogicznie przedstawia się sytuacja w odniesieniu do przewartościowania paszy. Tu także najlepszy rezultat dała terramycyna, obniżając zużycie jednostek owsianych w stosunku do grupy I o 8%, a białka o 7%. Wszystkie powyższe różnice, mimo że wyraźne, są jednak zbyt małe, aby w ramach analizy statystycznej mogły być uznane za istotne. Trudną do wyjaśnienia wydaje się różnica między grupą I a II,

przemawiająca raczej na korzyść mieszanki pozbawionej białka zwierzęcego. Ta znikomo mała różnica, nie znajdująca potwierdzenia w następnych doświadczeniach, była prawdopodobnie wywołana osobniczymi właściwościami w zdolności przewartościowania pasz oraz wysoką wartością biologiczną białek roślinnych w dawce.

Wycena poubojowa zarówno w I, jak i pozostałych doświadczeniach wykazała całkowity brak wpływu badanych czynników na jakość tuszy. Wynik ten jest zgodny z wieloma cytowanymi w literaturze doświadczeniami stwierdzającymi, że zwiększenie przyrostów wagowych uzyskane dzięki stosowaniu antybiotyków nie ma wpływu na zmianę proporcji między tkanką mięsną a tłuszczową (11, 29, 39, 44, 46).

Nie wykryto także najmniejszego nawet nagromadzenia antybiotyków w tkankach zwierząt doświadczalnych. Analizy na zawartość antybiotyków w wycinkach wątroby, nerek i mięśni przeprowadzone były — w ramach współpracy — przez mgr K. Rzewniś, asystentkę Zakładu Analitycznego Instytutu Antybiotyków.

Zestawienie wyników doświadczenia II

Grupa	Przyrost kg	Dni tuczu	Średni przyrost dzienny g	Zużycie paszy na dzień 1 szt.		Na 1 kg przyrostu	
				J.o.	g białka	J.o.	g białka
I	54,8	87,1	633 100%	2,95	288	4,70 100%	456 100%
II	54,1	77,8	700 11,6%	2,95	289	4,24 90,2%	414 90,8%
III	54,4	81,7	673 106,3%	2,94	288	4,41 93,8%	428 93,8%

Zestawione powyżej cyfry wykazują korzystny wpływ dodatku terramycyny na przyrosty wagowe i przewartościowanie paszy. Oddziaływanie terramycyny wystąpiło wyjątkowo wyraźnie w grupie II, dając dowód celowości wprowadzania antybiotyków do dawek zawierających białko zwierzęce. Łączny wpływ obu tych czynników spowodował różnicowanie na tyle wyraźne, że analiza statystyczna — nawet przy małej

Zestawienie wyników doświadczenia III

Grupa	Przyrost kg	Dni tuczu	Średni przyrost dzienny g	Zużycie paszy na kg przyrostu	
				J.o.	g białka
I	52,2	78,6	685	4,357	425
II	53,0	80,6	646	4,580	447
III	52,1	78,5	678	4,529	440
IV	49,5	71,5	713	4,245	423

liczebności grup — wykazała pełną jego istotność. Terramycyna włączona do dawki opartej na białku pochodzenia roślinnego dała wynik dodatni, ale ze statystycznego punktu widzenia leżący w granicach błędu.

Różnice w wielkości przyrostów i wykorzystanie paszy pomiędzy poszczególnymi grupami doświadczalnymi są tu — mimo dwukrotnie wyższych dawek antybiotyków — zbyt małe, aby w ramach analizy zmienności można je było uznać za istotne. Wyniki są tym trudniejsze do interpretacji, że jeden z antybiotyków (achromycyna) wykazał działanie wyraźnie korzystne, natomiast obecność dwóch pozostałych nie zdołała zniwelować ujemnego wpływu braku białka zwierzęcego. Zaznaczający się uprzednio prymat terramycyny nie znalazł tu potwierdzenia. Powodem tego było obniżenie średnich danych dla całej grupy przez zahamowanie przyrostów kilku tuczników chorujących podczas doświadczenia na biegunkę. Brak w doświadczeniu III grupy żywionej mieszanką M-bek z białkiem roślinnym bez dodatku antybiotyków uniemożliwia stwierdzenie, jak dalece obecność preparatów antybiotykowych poprawiła wyniki tuczu w grupie III i II. Można przypuszczać zarówno na podstawie prac obcych, jak i własnych obserwacji, że przewartościowanie paszy i tempo wzrostu w powyższych grupach pozbawionych antybiotyków kształtowałyby się jeszcze mniej korzystnie.

Dla właściwej interpretacji wyników doświadczeń, a zwłaszcza wyjaśnienia braku jaskrawszych różnic międzygrupowych konieczne jest zwrócenie uwagi na fakt, że przyrosty wagowe we wszystkich, nawet niedoborowo żywionych grupach są większe od normalnie w praktyce uzyskiwanych. Przyczyną tego była wyjątkowo dobra wyrostowość, zdrowotność i wyrównanie użytego do badań materiału zwierzęcego. W tych warunkach wprowadzenie antybiotyków nie mogło dać zbyt wyraźnych rezultatów, gdyż — jak wskazują liczne dane z literatury — zdecydowanie silną reakcją na preparaty antybiotykowe obserwuje się jedynie w odniesieniu do zwierząt mniej żywotnych i pozostających w niewłaściwych warunkach środowiskowych (8, 39, 43). Prowadzenie doświadczeń nad antybiotykami na doborowym materiale było jednakże rękojmią uzyskania obiektywnych i nieprzesadnych wyników w dziedzinie wykorzystania pasz i zwiększenia przyrostów.

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W celu zbadania wartości biologicznej produkowanych w Polsce antybiotyków przeprowadzono trzy doświadczenia nad zastosowaniem aureomycyny, terramycyny i achromycyny w tuczu bekonowym trzody chlewnej. Zadaniem ich było uchwycenie wpływu antybiotyków na przyrosty wagowe, przewartościowanie paszy, oraz na jakość poubojową tuszy.



Wprowadzenie trzech różnych antybiotyków miało wykazać, który z nich daje w konkretnych warunkach najlepsze rezultaty. Zastosowanie dwóch różnych dawek (20 i 40 g na tonę paszy treściwej) miało określić, czy aktywność biologiczna niższej z nich jest wystarczająca, oraz, czy zwiększenie dawki pociąga za sobą lepsze efekty. Zróżnicowanie jakości źródeł białka w paszy miało za zadanie uchwycenie różnic w reakcji tuczników na antybiotyki przy obecności i wobec niedoboru białka zwierzęcego. Na podstawie wyników naszych doświadczeń stwierdzamy, że:

1. Wprowadzenie dodatku antybiotyku do paszy dla tuczników bekonowych spowodowało zwiększenie przyrostów wagowych i polepszenie przewartościowania paszy, jednakże uzyskane tą drogą zróżnicowanie leży w granicach błędu statystycznego. Jedyną udowodnioną różnicę w stosunku do odpowiedniej grupy kontrolnej spowodowała terramycyna w dawce zawierającej białko zwierzęce.

2. Obecność białka zwierzęcego w dawce nie przekreśla celowości stosowania antybiotyków. Oba czynniki, działające łącznie, dały lepsze efekty produkcyjne.

3. Dodatek antybiotyku do dawki niedoborowej pod względem zawartości białka zwierzęcego może zmniejszyć, lub całkowicie zniwelować ujemny wpływ niepełnowartościowości podawanego białka.

4. Antybiotyki podane w ilości 40 g na tonę paszy nie dały w zasadzie lepszych rezultatów aniżeli dawki 20 g na tonę.

5. Brak wyraźnego i konsekwentnego zróżnicowania w działaniu poszczególnych antybiotyków nie pozwala na określenie najbardziej efektywnej z trzech stosowanych form.

6. Stosowanie antybiotyków nie wywarło wpływu na otłuszczenie i wyniki oceny poubojowej tusz.

Zastosowanie antybiotyków w tuczu bekonowym sztuk zdrowych i żywotnych, jak to miało miejsce w naszym doświadczeniu, dało efekty niewielkie, lecz prawdopodobnie wyrównujące nakłady związane ze wzbogacaniem mieszanek fabrycznych w antybiotyki. Przypuszczamy, że w przeciętnych warunkach produkcyjnych można się spodziewać rezultatów wyraźniej przemawiających na korzyść antybiotyków, i bardziej uchwytanych.

#### LITERATURA

1. Becker D. „Supplementary protein and the response of the pig to antibiotics” *J. Anim. Sc.* t 14 nr 2 1955 s 492.
2. Balbierz H. i in. „Susz pleśni penicylinowej korzystnym dodatkiem w żywieniu prosiąt charłacznych” *Przegl. Hod.* nr 1 1960 s. 46.
3. Bein L. „Supplements of penicillin and terramycin concentrates for pigs of different ages” *Jahrb. Arbeitsgemeinschaft Fütterungsberatung* 1957/58, nr 1, s. 165—176.

4. Bohman V., Hunter E. „The effect of gradet levels of alfalfa of aureomycin upon growing-fattening swine” J. Anim. Sc. t. 14, nr 2, 1955, s. 499.
5. Bruggemann H. „Addition of a mixture of antibiotic and minerals without vitamin B<sub>12</sub> to the fattening rations of pigs” Züchtungskunde nr 30, 1958, s. 175.
6. Briggs J. i in. „The effect of vitamin B<sub>12</sub>, aureomycin, streptomycin or dried whey factor supplements on the growth and fattening of weanling pigs” J. Anim. Sc. nr 3, nr 1, t. 11, 1952, s. 103.
7. Bridges J. i in. „Effects of penicillin and streptomycin on the growth rate and bacterial count in the feces of pigs” J. Anim. Sc. nr 3, t. 11, 1952, s. 474.
8. Braude R. Lederle Mitteilungen 1955, 14/15, 21.
9. Burnside J. i in. „The influence of crystalline aureomycin and vitamin B<sub>12</sub> on the protein utilisation of growing fattening swine” J. Anim. Sc. nr 1, t. 13, 1954, s. 177.
10. Bussel B. „Feeding antibiotic feed supplements to pigs” J. Dept. Agric. S. Austral. t. 61, 1958, s. 481.
11. Catren D. i in. „Re-evaluation of protein requirements of growing fattening swine as influenced by feeding an antibiotic” J. Anim. Sc. nr 1, t. 11, 1952, s. 221.
12. Catren D. „Antibiotics in der Schweinefütterung” Münchener Symposium 1954.
13. Centre National de Coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation „Les antibiotiques dans l'alimentation animale” 1958.
14. Cunha T. i in. „Effect of animal protein factor of lowering protein needs of the pig” Arch. Biochem. 25, 445, 1950.
15. Davy R., Green W. „The effect of aureomycin on growth and reproduction in swine” J. Anim. Sc. t. 14, n 2, 1955, s. 507.
16. Everett J. i in. „Aureomycin as a protein-sparing agent and its influence on minimum starter protein level satisfactory for normal growth of dairy calves” J. of Dairy Sc. t. 45, n 10, 1958, s. 1407.
17. Fevrier F., François A. „Les antibiotiques et la croissance”. Comptes Rendus Hebdomadaires des séances de L'Academie d'Agriculture de France t. 14, nr 16, 1955, s. 698.
18. Fevrier R., Vachel J. „Adjonction de penicilline et d'aureomycine a un régime depourvu des proteines animales” Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique, Seria D, t. 4, nr 2, 1955, s. 133.
19. Fevrier R. „Influence de l'alimentation sur l'importance des reserves grasses du porc” Annales de la Nutrition et l'Alimentation, 1959, Vol. XIII, nr 1.
20. Fletcher J., Barrentine B. „Antibiotic supplementation of corn — cottonseed meal rations for growing pigs” J. Animal. Sc., nr 1, vol. 13, 1954, s. 201.
21. Hanson L., Ferrin E. „The effect of the antibiotics on the growth of pigs” J. Anim. Sc. 15, 2, 1956, s. 376.
22. Herman J. „Antybiotyki w żywieniu zwierząt i ptactwa domowego” Med. Wet. nr 1, 1960, s. 31.
23. Hoeffler J. i in. „The effect of terramycin on the growth of pigs fed different levels of protein” J. An. Sc. nr 3, vol. 11, 1952, s. 445.
24. Horvath D., Vander G. „Effect of three levels of a new antibiotic tetracycline in a swine ration” J. An. Sc. nr 4, vol. 13, 1954, s. 989.
25. Janicki J., Pędziwiłk F. „Biosynteza antybiotyków i ich zastosowanie w żywieniu zwierząt” Zeszyt Problemowy Post. Nauk Roln. p. t. Antybiotyki w żywności. z. 18, 1959.

26. Legagneur E., Michel M. „Action des antibiotiques sur porcellets allaités” *Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique, Seria D*, t. 4, nr 2, 1955, s. 153.
27. Lepley K. „Dried whole aureomycin mash and meat bone scraps for growing-fattening swine” *J. Anim. Sc.* vol. 9, 1950, s. 608.
28. Petersen C. i in. „The influence of penicylin in the dirt of White Leghorn hens upon production and quality of eggs” *Poultry Sc.*, 37, 4, 1958, s. 796.
29. Purdue Uniw. „Les antibiotiques permettent-ils de diminuer le taux de matières azotées dans la ration” *Rev. Élevage t.* 10, nr 12, 1955, s. 958.
30. Robinson K. i in. „The use of antibiotics in the food of fattening pigs” *J. Science Food t.* 5, nr 11, 1954, s. 541.
31. Russo J., Hanson E. „The effect of aureomycin and arsenilic acid on nitrogen balance in pigs” *J. Anim. Sc.* vol. 13, nr 4, 1954, 998.
32. Ruszczyk Z., Glapś J. „Wpływ dodatku krystalicznej penicyliny na przyrosty wagowe, wykorzystanie paszy i jakość tuszy trzody chlewnej” *Rocz. Nauk Roln. t.* 72, S. B, s. 439.
33. Schurch A. „Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte Heft 1, Januar 1956, s. 37 „Verfütterung von Antibiotika und Futterverwertung beim Schwein”.
34. Sewell R. i in. „An evaluation of cane molasses in swine ration with and without antibiotic supplementation” *J. Anim. Sc.*, vol. 13, nr 4, 1954, s. 998.
35. Sewell R., Keen B. „Methionine and antibiotic supplementation for growing swine at three protein levels” *J. Anim. Sc.*, vol. 17, 1958, s. 353.
36. Skulmowski J. „Antybiotyki w żywieniu zwierząt” *Post. Nauk Roln.* nr 5, 1956, s. 63.
37. Szilwinyi A. „Antibiotika und Landwirtschaft” *Mitt. Versuchsstat. Gärungsgewerbe t.* 7, nr 11—12, 1953, s. 171.
38. Tangl H. „Die Rolle der Vitamine, Hormone und Antibiotika in der Tierzucht” *Budapest 1959.*
39. Terrill S. „Response of growing-fattening pigs to bacitracin, aureomycin and other supplements” *J. Anim. Sc.* nr 1, vol. 11, 1952, s. 84.
40. Toth M. „Wlijanie skarmliwanijanija antibiotika na produkciju jaic” *Referat. Žurnal, s. Biologija 1959 nr 23, s. 266.*
41. Trautmann A., Hill H. „Witamin B<sub>12</sub>, Animal Protein Factor and Antibiotica als Wachstumsfaktoren mit Versuchen an Schweinen” *Arch. Tierernahr.* t. 2, nr 4, 1952, s. 199.
42. Vogel H. „Antibiotica als Futterzusatz”. *Schweinezucht und Schweinemast* t. 5, nr 2, 1957, s. 22.
43. Wallace H., Milicewic M. „The influence of aureomycin on the protein requirement and carcass characteristic of swine”. *J. Anim. Sc.* nr 1, vol 13 1/54 s. 177.
44. Wahlstrom L. „The effect of penicillin and B-vitamin on the growth of pigs fed different levels of protein” *J. Animal. Sc.* t. 13, nr 4, 195 s. 918.
45. Westmacott M., Witwell A. „Some experiments on feeding procain penicillin to pigs” *Europ. Husbandry nr 2 B 5 1957, s. 43.*
46. Rzewniś K., Roślik D. „Stabilność antybiotyków w mieszankach paszowych”. *Medycyna Weterynaryjna Nr 9, 1959, s. 593.*