

czynności leczniczo-zapobiegawczych nie dopuszczając tym samym do rozwoju choroby. Robaczycę płuc na terenie PGR w ogniskach już znanych nie stanowi problemu i nie powoduje większych strat. Zupełnie odmiennie ma się sprawa z inwazjami rozpoznawanymi dopiero klinicznie, których nie można było przewidzieć ani na podstawie planowych badań laboratoryjnych ani też stanu zdrowotnego sztuk nowo zakupionych względnie pochodzących z przerzutu wewnętrznego.

Analizując przebieg robaczycy płuc na przestrzeni ostatnich dwu lat dochodzi się do wniosku, że w stadach wolnych dotychczas od robaczycy płuc istnieje konieczność przeprowadzenia dodatkowych badań parazytologicznych przynajmniej podejrzanych sztuk na przełomie czerwca i lipca a więc wtedy, gdy inwazja jest już dość rozwinięta, chociaż jeszcze nie osiągnęła punktu kulminacyjnego. Leczenie sztuk chorych przy pomocy śródchawicowych zastrzyków roztworu Lugola, aczkolwiek ma jeszcze szereg niedociągnięć, daje wyniki dobre. Kwestia całkowitej likwidacji choroby jest jednak dość ciężka; w żadnym wypadku nie udało się jej osiągnąć jednorazowym, chociażby najbardziej dokładnie przeprowadzonym zabiegiem odrobaczenia. Rezultaty leczenia stawały się widoczne z reguły dopiero po dwukrotnym, całkowitym odrobaczeniu pogłowa.

Fakty powyższe, chociaż wypływające tylko z luźnych obserwacji własnych, znalazły całkowite potwierdzenie w badaniach radzieckich. Korowajew (Wietierinaria Nr 11/1952) prowadząc doświadczenia w kierunku likwidacji robaczycy płuc owiec w ciągu zimy, po czterokrotnym odrobaczeniu w jednomiesięcznych odstępach czasu stwierdził w poszczególnych doświadczalnych grupach owiec zarobaczenia, dochodzące do 3,7% stanu pogłowa. Należy nadmienić, że zima nie sprzyja rozwojowi inwazji, nie stwarza warunków dla powtórnego zarażenia się a u większości sztuk w dobrych warunkach higieniczno-żywnościowych dochodzi do samowyleczenia. O wiele łatwiej można osiągnąć pełne wyleczenie przy równoczesnym zastosowaniu śródchawicowych zastrzyków roztworu Lugola i małych dawek fenotiazyny.

Larwy nicieni płucnych odbywają swój cykl rozwoju w jelitach grubych żywiciela a następnie w wydalonym na zewnątrz kale. Są więc dostępne działania leku, który w zwalczaniu nicieni żołądkowo-jelitowych i ich larw daje dotychczas najbardziej pozytywne wyniki. Na terenie Państwowych Gospodarstw Rolnych udało się w powyższy sposób zlikwidować radykalnie robaczycę płuc w stadzie 400 owiec, które mimo lecze-

nia antimosanem i roztworem Lugola weszło w okres zimowy z tak znaczną jeszcze inwazją robaczą, że w miesiącu lutym zaistniała konieczność ponownego leczenia mimo zbliżających się wykotów. Całe stado poddano śródchawicowym zastrzykom płynu Lugola o składzie Jodi puri 1,0, Kali jodati 1,5, Aq dest. ad 1500,0 z równoczesnym zastosowaniem przez dwa tygodnie fenotiazyny, którą podawano z paszą treściwą, licząc 1 g na sztukę dziennie. W wyniku leczenia objawy kliniczne ustąpiły całkowicie a kondycja uległa szybkiej poprawie. Ronień wśród wysokokotnych owiec nie zanotowano. Badanie parazytologiczne kału, przeprowadzone w okresie wiosennym, nie wykazało larw nicieni płucnych, a tylko pojedyncze jaja nicieni żołądkowo-jelitowych. Jakichkolwiek objawów robaczycy płuc w okresach późniejszych nie stwierdzono. Główny nacisk przy likwidacji robaczycy płuc, należy położyć na łączących się ściśle z biologią pasożyta zasadach profilaktycznych. Źródłem inwazji pasożytniczej jest głównie pastwisko. Znajdujące się na nim larwy giną przeciętnie dopiero po upływie dwu do trzech miesięcy, jednak w warunkach zimowych mogą przetrwać do wiosny i dać początek nowej inwazji. Pastwisko zakażone larwami nie może być uznane jako wolne od pasożytów wcześniej, niż z końcem maja. W PGR-ach sprawa ta musi być przestrzegana ze szczególną konsekwencją, gdyż zlekceważenie jej może całkowicie unicestwić wyniki, osiągnięte w zakresie likwidacji robaczycy płuc. Z uwagi na to, że okres rozwoju larwy do chwili osiągnięcia dojrzałości inwazyjnej wynosi w zależności od warunków 3—11 dni, systematyczna zmiana pastwisk wyklucza praktycznie możliwość zarażenia się zwierząt larwami, wydzielonymi przez nieujawnionych w czasie badania wiosennego nosicieli. Instrukcja o zwalczaniu robaczycy płuc owiec i cieląt ustala okres wypasu na 5 dni. Systematyczna zmiana pastwisk przedstawia wartość nie tylko z uwagi na zwalczanie robaczycy płuc, ale doskonale daje się pogodzić z racjonalnie prowadzonym wypasem i nie powinna napotykać na żadne większe trudności. W miarę możliwości musi się jednak zwracać uwagę również na sprawę dewastacji pasożyta, co w szerszym zakresie można osiągnąć przez należytą uprawę i pielęgnację przeznaczonych pod wypas terenów.

Robaczycę płuc — postrach wielu owczarni i wychowalni młodzieży bydła rogatego — może nie być groźna jedynie po energicznym przeprowadzeniu zabiegów leczniczych. Warunkiem powodzenia akcji jest jak najszerszej pojęta profilaktyka oraz uświadomienie personelu, bezpośrednio zatrudnionego w tej dziedzinie hodowli.

ZOOHIGIENA I ZOOTECHNIKA

BRAUDE R., KON S., PORTER J.

Znaczenie antybiotyków w żywieniu zwierząt*)

Przez wiele lat uważano, że białka pochodzenia zwierzęcego są z zasady bardziej pożywne, niż białka pochodzenia roślinnego. Stara klasyfikacja białek na dwa rodzaje na ogół zgodna była z tym podziałem. Z chwilą jednak, gdy zamiast na białka zwrócono uwagę na wchodzące w ich skład aminokwasy, stało się jasne, że wartość białek pochodzenia zwierzęcego zależna jest nie tylko od składu aminokwasów, ale i od ciała nazywanego czynnikiem białka zwierzęcego (Cz.B.Z.), które do tej pory nie zostało zidentyfikowane. Wkrótce po wyosobnieniu witaminy B₁₂ (1948 r.), ustalono, że to ona właśnie warunkuje działanie Cz.B.Z., i że przez do-

danie tej witaminy do paszy, składającej się z białek roślinnych, wartość jej przy karmieniu świń i drobiu wybitnie się zwiększa.

Pasza używana do karmienia świń i drobiu zazwyczaj należy do jednego z dwóch następujących typów: a) karmy czysto roślinnej, składającej się głównie z mąki kukurydzianej i sojowej z dodatkiem soli mineralnych i witamin, b) karmy składającej się głównie ze zbóż i pewnej ilości białka zwierzęcego jak np. mączki rybnej, mączki mięsnej, lub odpadków mięsnych. Skuteczne działanie witaminy B₁₂ jako dodatku do karmy roślinnej spowodowało poszukiwania za dostępnym źródłem witaminy, którym okazały się odpadki powstałe przy przemysłowej produkcji antybiotyków, głównie

*) Antibiotics in Nutrition, Natr. Abstr. Rev. 23, 3, 473—495, 1953.

aureomycyny i streptomycyny. Nieoczyszczone odpadki hodowli *Strept. aureofaciens* okazały się bardziej pożyteczne przy żywieniu drobiu, niż równowartość czystej witaminy B₁₂. Niektórzy autorzy (1—3) przypuszczali, że ta zaleta jest wynikiem obecności w odpadkach śladów aureomycyny, która sama przez się pobudza rozwój piskląt, indycząt i prosiąt. Już w 1946 r. Moore i inni donieśli, że sulfasukcydyna i streptomycyna pobudza rozwój drobiu. Jednakże na doniesienie to nie zwrócono uwagi dopóty, dopóki w 1950 r. Stokstaed i Jukes nie ustalili praktycznie tego działania bodźcowego. Dlatego też, stosunkowo nową jest myśl, aby przez dodatek niewielkich ilości antybiotyków do karmy pobudzać rozwój zwierząt i uzyskiwać lepsze wykorzystanie paszy. Ekonomicznie zjawisko to posiada wielkie znaczenie i dlatego też począwszy od 1950 r. znaczna część badań z dziedziny żywienia, poświęcona była poznaniu skuteczności i mechanizmowi działania antybiotyków, przy dodawaniu ich do karmy zwierząt domowych i laboratoryjnych.

Większość badaczy używała jednego lub kilku z 5 niżej podanych antybiotyków: aureomycyny, bacytracyny, penicyliny, streptomycyny i teramycyny w stanie czystym, w postaci koncentratów lub w postaci mieszanin zawierających także witaminę B₁₂. Do takich mieszanin należy aurofak, zawierający głównie aureomycynę, bi-kom zawierający teramycynę i penbak, składający się z zawierający i bacytracyny. Na podstawie wyników stosowania tych preparatów trudno jest ustalić, czy skuteczność ich wywołana jest przez antybiotyki, czy też wprowadzoną jednocześnie witaminą B₁₂.

Oprócz antybiotyków także i inne ciała antybakteryjne jak np. sulfanilamidy, kwasy arsenowe, sulfochinoksalina pobudzają rozwój drobiu i zwierząt domowych. Według danych Ely niektóre detergens posiadają również właściwości bodźcowe, z czym jednak nie zgadzają się inni badacze.

Opublikowano szereg przeglądów rozpatrujących działanie antybiotyków. Należy do nich: praca de Mann'a i Zwięp'a oraz prace Guthbertson'a, w których ogólnie wyjaśniono to zagadnienie, prace Wallace'a i współpracowników, dotyczące wpływu antybiotyków na rozwój świń, a także prace de Briggs'a oraz Brianion'a i Hill'a w odniesieniu do drobiu.

Mechanizm działania antybiotyków, podawanych z karmą, jest jak niżej podano, nie ustalony i zapewne bardzo złożony. Z tego też powodu, być może, zmienność wyników otrzymanych przy badaniu tego zagadnienia, jest większa, niż przy innych badaniach z dziedziny żywienia zwierząt domowych. Różne wyniki otrzymali nie tylko różni autorzy, ale również i ten sam autor otrzymywał różne wyniki. Poznanie tego zagadnienia komplikuje się także i przez to, że witamina B₁₂ znajduje się w niektórych karmach naturalnych jak np. lucerna. W związku z tym różnice w składzie karmy czysto roślinnej i karmy zawierającej białka zwierzęce nie są takie wyraźne, jak to do niedawna się wydawało.

SWINIE

Yukes i współprac. pierwsi ustalili, że dodanie do karmy krystalicznej teramycyny pobudza rozwój prosiąt. W okresie ostatnich trzech lat, liczni badacze potwierdzili skuteczność dokarmiania teramycyną oraz innymi antybiotykami prosiąt. Nie wykryto działania bodźcowego mniej niż w 10% doświadczeń. Wzmocniony rozwój wyrażał się zwiększeniem wagi zwierząt dochodzącym do 10—15%, przy tym w 80% doświadczeń obserwowano efektywne zwiększenie wykorzystania karmy o 3—5%.

Warunki wpływające na efektywność antybiotyków. Rodzaj antybiotyku.

W przeglądzie Braude'a i współprac. podana jest analiza wyników badań aż do początku 1952 r. Wg ich danych, aureomycyna i teramycyna są bardziej skuteczne niż bacytracyna, penicylina lub streptomycyna. Podkreślają oni jednak, że ilość doświadczeń przeprowadzanych z różnymi antybiotykami nie jest równa. Oprócz tego, w poszczególnych doświadczeniach, stosowano różne antybiotyki. Przeprowadzone porównawcze badanie penicyliny i aureomycyny nie ujawniło istotnej różnicy w ich działaniu.

Niektórzy badacze porównując działanie mieszaniny dwóch lub większej ilości antybiotyków, ze skutecznością każdego z nich oddzielnie, ustalili, że efektywność aureomycyny i teramycyny nie zwiększyła się przez dodanie innych antybiotyków. Z drugiej strony jednak, mieszanina bacytracyny, penicyliny i streptomycyny, okazała się bardziej skuteczna, niż każdy z antybiotyków oddzielnie. W związku z tym, został wypuszczony na rynek preparat penbak, będący mieszaniną penicyliny i bacytracyny. Naprzemienne stosowanie bacytracyny, penicyliny i teramycyny nie było bardziej skuteczne, niż nieprzerwane stosowanie penicyliny lub teramycyny. Bacytracyna w tym doświadczeniu okazała się nie skuteczną.

Dawki stosowanych antybiotyków zazwyczaj podawano na etykietach. W większości przypadków aureomycyna dodawana była do karmy w ilości od 9 do 20, bacytracyna od 5 do 15, penicylina od 1 do 20, streptomycyna od 20 do 50, i teramycyna od 10 do 20 g na 1 t. karmy. Stosunkowo małe dawki penicyliny były, być może, przyczyną jej słabej skuteczności, w porównaniu z aureomycyną i teramycyną. Optymalna dawka antybiotyku nie została dotychczas jeszcze ustalona. Według wszelkiego prawdopodobieństwa leży ona w granicach od 5 do 15 g na 1 t. karmy dla wszystkich antybiotyków z wyjątkiem streptomycyny, którą należy dodawać w ilości 20—50 g/t.

Sprawdzono również działanie innych antybiotyków: chloramfenikolu (chloromycetyna), który okazał się nieskuteczny, a także neomycyny, polimyksyny, subtiliny, nizyny, rimocydyny, które jedynie słabo działały, lub wogóle nie pobudzały rozwoju zwierząt.

Wiek świń.

Otrzymane wyniki wskazują, że działanie bodźcowe antybiotyków wyraża się najsilniej przy podawaniu ich młodym, szybko rozwijającym się zwierzętom. W miarę ich starzenia się, skuteczność antybiotyków maleje. We wszystkich przypadkach (z wyjątkiem jednego) wpływ bodźcowy antybiotyków jest wybitnie silniejszy w pierwszym, niż w drugim okresie rozwoju.

Przerwanie dokarmiania.

Niektórzy badacze ustalili, że po zaprzestaniu dokarmiania antybiotykami, szybkość rozwoju zwierząt maleje i różnica pomiędzy zwierzętami doświadczalnymi i kontrolnymi sukcesywnie zmniejsza się, albo nawet zupełnie zanikała. Tego faktu nie potwierdzili inni badacze. Dlatego też, aczkolwiek na podstawie znacznej części badań wynika, że działanie antybiotyku jest słabsze w końcowym, niż początkowym okresie tuczu, należy mimo to dodawać antybiotyki przez cały okres żywienia zwierząt.

Skład karmy.

Większość doświadczeń przeprowadzono przy użyciu karmy typowej, składającej się z białek roślinnych (mączka kukurydziana i sojowa), witamin i soli mineralnych, albo mieszaniny białek roślinnych (kukurydza) i zwierzęcych (mączka rybna, odpadki mięsne). Przy stosowaniu mieszanej karmy białkowej, rozwój zwierząt był zazwyczaj lepszy, niż przy stosowaniu czystych białek roślinnych. W niektórych jednakże przypad-

kach sama mąka sojowa dawała lepsze wyniki, niż przy dodawaniu do niej odpadków mięsnych. Wyniki tych doświadczeń trudno jest wyjaśnić, jest jednak możliwe, że wiążą się one z jakością użytego do żywienia białka zwierzęcego.

Zasadniczo, dodatek antybiotyków do karmy, zawierającej wyłącznie białka roślinne, jest bardziej skuteczny, niż przy dodaniu do karmy mieszanej, składającej się z białek pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Antybiotyki okazały się szczególnie skuteczne, jako dodatek do karmy, składającej się z kukurydzy i mąki z orzecha ziemnego, zastosowanej przez Cunha i innych. Ponieważ jednak przyrost zwierząt kontrolnych był niższy od normy, wyniki są nieporównalne.

W przeprowadzonych doświadczeniach, mających na celu ustalenie skuteczności działania antybiotyków, jako dodatku do karmy roślinnej lub mieszanej, lepsze wyniki otrzymano w pierwszym przypadku. W pracy Robinsona i współprac. rozpatrywane są dodatnie i ujemne strony obydwu rodzajów karm i wpływu jaki na nie wywiera dodatek antybiotyków. W ciągu 15 tygodni świnom otrzymującym karmę roślinną przybyło 59 kg. wagi, świnom otrzymującym karmę mieszaną (z mączką rybną) 68 kg. Przez dodanie do karmy penicyliny waga obydwu grup świń odpowiednio wzrosła w tym samym okresie o 68 kg. i 74,5 kg. Wykorzystanie karmy wyraża się następnymi cyframi: 3,43, 3,28, 3,32 i 3,13 kg. karmy na 1 kg. przyrostu. Wyniki te wskazują, że aczkolwiek przyrost (wyrażony w odsetkach) jest większy przy dodaniu antybiotyków do karmy czysto roślinnej, to jednak waga ich nie przewyższała wagi zwierząt otrzymujących karmę, składającą się z białek mieszanych, bez dodatku antybiotyków. Najlepsze wyniki otrzymuje się przez dodanie antybiotyków do karmy zawierającej białka zwierzęce.

Niektórzy badacze dodawali antybiotyki do szczególnie dobrej karmy, zawierającej znaczne ilości czynników rozwoju. Heidebrecht i współprac. donoszą, że podawanie aureomycyny zwierzętom otrzymującym, oprócz zasadniczej karmy, mączką rybną, mleko w proszku i drożdże piwne, nie dało dodatnich wyników. Brown i Luther ustalili, że streptomycyna jest nieskuteczna jako dodatek do karmy zawierającej mączkę rybną, odpadki mięsne, wątrobę i surowicę. Efektywną natomiast okazała się teramycyna. Olson i Olfson donieśli, że aureomycyna jako dodatek do karmy składającej się ze zbóż i zbieranego mleka, okazała jedynie słabe właściwości bodźcowe. Stosując tę samą karmę, Smith'owi nie udało się wykryć właściwości bodźcowych penicyliny.

Szereg badaczy porównywało wyniki otrzymane przy dodawaniu antybiotyków do karmy roślinnej z wynikami otrzymanymi przy dodawaniu antybiotyków do innych środków odżywczych. Otrzymane wyniki były sprzeczne i ostatecznych wniosków nie wyciągnięto. Rozwój świń chowanych na pastwiskach i karmionych kukurydzą i orzechami ziemnymi, antybiotyki pobudzały w równym stopniu, jak świń trzymany w pomieszczeniu. Tylko w jednym przypadku podano o szybszym rozwoju, natomiast w drugim o braku efektu. Przy badaniu wpływu pastwiska ustalono, że lucerna daje lepsze wyniki, niż koniczyna. Zadawałając wyniki otrzymano przy podawaniu penicyliny i aureomycyny zwierzętom żywionym systemem Lehmana, wg którego zwierzęta otrzymują ściśle określone ilości paszy soczystej. Brak porównawczych danych, odnośnie aktywności antybiotyków przy stosowaniu karmy w ograniczonej i nieograniczonej ilości. O ileby działanie antybiotyków, chociażby tylko w pewnej mierze wpływało na wzmoczenie apetytu, to ograniczona ilość karmy powinna okazać się poważną przeszkodą w rozwoju zwierząt. Badano również możliwość istnienia związku między poszczególnymi antybiotykami, a składowymi elementami karmy.

Białka. W kilku doniesieniach podana została hipoteza, że zastosowanie antybiotyków może zmniejszyć zapotrzebowanie białek przez zwierzęta. Ostatnie jed-

nak badania w tej dziedzinie nie potwierdzają tego. Poznacie bilansu ciał azotowych dowiodło, że antybiotyki nie zwiększają u świń asymilacji azotu. Ponadto brak jest dowodów na to, aby antybiotyki zmieniły zapotrzebowanie organizmu na poszczególne aminokwasy jak np. lizynę, metioninę lub tryptofan.

Kompleks witamin B. Jest rzeczą dobrze znaną, że młode, szybko rozwijające się zwierzęta wymagają więcej witamin, niż zwierzęta starsze. Przyspieszenie rozwoju, wywołane przez antybiotyki, może spowodować zwiększone zapotrzebowanie na witaminy i niektórzy badacze nadmieniają, że dla uzyskania antybiotykami maksymalnego działania bodźcowego, niezbędnym jest zwiększenie dodatku witamin. Inni zaś badacze twierdzą, że dodatek poszczególnych witamin jest nieskuteczny. Donoszono również, że antybiotyki zmniejszają zapotrzebowanie przez zwierzęta kwasu nikotynowego. O podobnym wpływie antybiotyków w odniesieniu do kwasu pantetonowego, zdania były sprzeczne.

Witamina B₁₂. Witamina B₁₂ należy do specjalnej kategorii czynników. Podstawowa pasza, składająca się z kukurydzy i soi zawiera pewne ilości witamin z grupy B, ale brak w niej zupełnie witaminu B₁₂. Prosięta zazwyczaj posiadają pewien zapas witaminu B₁₂, większość jednak badaczy uważa, że witaminę B₁₂ należy dodawać do karmy, szczególnie w tych przypadkach, gdy pasza roślinna zawiera dodatek antybiotyków. Można uważać na rzecz ustaloną, że działanie bodźcowe antybiotyków zwiększa się przez obecność w paszy witaminu B₁₂. W związku z tym, niektórzy badacze używali preparaty antybiotyków, zawierających witaminę B₁₂. W tych przypadkach jednak niemożliwym jest rozgraniczenie wpływu poszczególnych składników preparatu.

Wahlstrom i Johnson wykryli, że aureomycyna nie wpływa na rozwój prosiąt, z których karmy usunęto witaminę B₁₂ i przypuszczają, że antybiotyk ten nie obniża zapotrzebowania przez organizm witaminy B₁₂.

Wpływ antybiotyków na jakość tuszy.

Wpływ antybiotyków na jakość tuszy ma duże znaczenie w tych krajach, w których hodowla świń nastawiona jest na produkcję wysokogatunkowego bekonu, lub wysokogatunkowego mięsa świńskiego. Wg danych opublikowanych ostatnio, antybiotyki nie wywierają widocznego wpływu na długość i szerokość tuszy, na ilość i grubość słoniny, ciężar właściwy, zawartość azotu i na zawartość w tkankach wody i tłuszczu. Niektórzy autorzy zwracają uwagę na cieńszą skórę i nieco grubszą warstwę słoniny. Beeson określił zawartość tłuszczu w całej tuszy i wykrył, że u świń, otrzymujących aureomycynę, zawartość tłuszczu w tuszy wynosiła 53%, u świń kontrolnych 46%. Zawartość w tkankach witaminy B₁, ryboflawiny i kwasu nikotynowego była niezależna od podawania aureomycyny.

Zastosowanie antybiotyków u prosiąt ssących.

W związku z tym, że antybiotyki zastosowane u młodych zwierząt okazały się najbardziej skuteczne, przeprowadzono doświadczenia na prosiętach ssących. W okresie przeprowadzania jednych doświadczeń prosięta pozostawały przy matce, w czasie drugich prosięta zostały odłączone od matek i otrzymywały sztuczne pożywienie.

Prosięta żywione w warunkach naturalnych.

Dodatek aureomycyny, teramycyny lub penicyliny do karmy pobudzał rozwój prosiąt, co zostało potwierdzone kontrolą działania aureomycyny i penicyliny, przeprowadzoną pod kierunkiem Rady Naukowej Rolnictwa. Jednak wg danych innych autorów, dodatek antybiotyków nie był skuteczny. Codzienne podawanie nie dużych ilości penicyliny lub streptomycyny

w kapsułkach nie miało wpływu, ani przy chowie w chlewie, ani w pastwisku. Natomiast duże dawki penicyliny wywierały działanie bodźcowe. Carpenter doniósł o korzystnym wpływie na prosięta aureomycyny dodanej do karmy matak. Przy podawaniu karmiącym świniom większych ilości antybiotyków, w mleku wykrywa się antybiotyki w niedużej koncentracji. Przy małych dawkach, antybiotyki do mleka nie przenikają. Ten pogląd potwierdza się również i tym, że nie wykryto żadnego wpływu na rozwój prosiąt, przez dodatek streptomycyny do karmy matak. Wg innych danych, zastrzyki domięśniowe penicyliny i oleju sezamowym, lub podskórna implantacja tabletek bacytracyny prosiątom w wieku kilku dni, pobudzała ich rozwój. W młodszym wieku, gdy prosięta nie mogą jeść twardej karmy, można antybiotyki implantować podskórnie.

Prosięta chowane na sztucznej karmie.

Nesheim i współpracownicy donieśli, że aureomycyna i streptomycyna (ale nie penicylina) współdziałały w rozwoju prosiąt, otrzymujących półszluczne mleko z zawartością białek z ziaren soi. Dalsze prace potwierdziły korzystny wpływ antybiotyków na prosięta otrzymujące tego rodzaju karmę. Nie ustalona została natomiast względna wartość aureomycyny, chloramycetyny, penicyliny, streptomycyny i teramycyny, aczkolwiek w większości przypadków, lepsze wyniki otrzymano przy zastosowaniu aureomycyny i teramycyny. Przy karmieniu prosiąt sztucznym mlekiem, zawierającym kazeinę, dodatek penicyliny, aureomycyny lub streptomycyny, w jednym przypadku nie pobudzał rozwoju zwierząt, w drugim przypadku, działanie aureomycyny i streptomycyny było skuteczne. Obecnie w niektórych gospodarstwach stosuje się kilka nowonazwanych mleka z domieszką aureomycyny lub streptomycyny. Ostatnie doniesienia wskazują, że preparaty te stosowane w stanie suchym, są najbardziej skuteczne, nawet przy karmieniu bardzo młodych zwierząt.

Zastosowanie antybiotyków u świń niedorozwiniętych.

Podawanie antybiotyków niedorozwiniętym świniom wyraźnie polepszyło ich rozwój. Donoszono, że rozwój świń następował dwukrotnie szybciej.

Wpływ na płodność świń i wydzielanie mleka.

Wg posiadanych ogólnych danych, można przypuszczać, że antybiotyki nie mają wpływu na płodność świń. W szeregu doniesieniach podano, że aureomycyna, streptomycyna, penicylina lub bacytracyna nie wywierają wpływu na ilość przychowka, ilość płodów martwych i średnią wagę nowonarodzonych prosiąt. Niektórzy badacze donoszą, że dodatek 20 g aureomycyny na 1 t. karmy dla świń zwiększała ilość przychowka i wagę nowonarodzonych, aczkolwiek na podstawie wcześniej przeprowadzonego doświadczenia, przy dodatku mniejszej ilości aureomycyny (9 g/t karmy) nie ustalono działania bodźcowego, a w jednym przypadku zanotowano nawet ujemny wpływ. Są doniesienia o powiększeniu się przychowka i wagi prosiąt, do chwili odłączenia ich od matek, o ile świni nie otrzymywały aureomycyny w okresie ciąży i przez pierwsze 10 dni karmienia. Badania te były utrudnione z powodu zaburzeń pokarmowych u kontrolnych prosiąt. Ponadto prosięta doświadczalne miały dostęp do karmy świń i w ten sposób pobierały antybiotyki.

Wpływ na skład krwi

Szereg uczonych badało wpływ dokarmiania antybiotykami na skład krwi. Część badaczy ustaliła brak jakiegokolwiek wpływu na zawartość hemoglobiny, inni wykazali podwyższony poziom hemoglobiny, oraz zwiększoną zawartość białka, albuminy i globuliny w plazmie krwi. Ilość leukocytów pozostała bez zmian. Zawartość mocznika w krwi zwiększyła się. We krwi świń, otrzymujących aureomycynę, ustalono podwyższony poziom cukru.

D R O B.

Ostatnio liczni badacze potwierdzili słuszność obserwacji Stokstaeda i Jukes'a, że dodatek krystalicznych antybiotyków do karmy, zawierającej białka roślinne lub zwierzęce, pobudza rozwój piskląt i indycząt. Efektywność zastosowanych antybiotyków jest jednakowa przy wychowie na ściółce i na siatce drucianej. Waga piskląt zazwyczaj zwiększyła się o 10—25%. W odniesieniu do indycząt odsetek był nieco wyższy. Podczas licznych doświadczeń stopień wykorzystania pasz zwiększył się do 10%. Aczkolwiek śmiertelność drobiu nie zawsze obniżała się, to jednak w grupie drobiu otrzymującej antybiotyki, ilość sztuk eliminowanych była mniejsza. Najpierw Coates i współpracownicy, a po tym i inni badacze donieśli, że antybiotyki nie wywierają działania bodźcowego przy hodowaniu piskląt w nowym pomieszczeniu i żywieniu karmą zawierającą białka zwierzęce i że rozwój tych piskląt nie ustępuje rozwojowi piskląt otrzymujących antybiotyki. Prócz tego, Reyniers i współpracownicy ustalili, że dokarmianie antybiotykami „jałowych” piskląt, lub piskląt trzymany w izolowanych klatkach jest nie skuteczny. W zwykłych warunkach wychowu i przy braku jawnych objawów chorobowych, działanie antybiotyków zależy od jego właściwości i składu pasz.

Warunki wpływające na skuteczność antybiotyków. Rodzaj antybiotyku.

Kurczęta. Dotychczas brak jest zgodnej opinii o względnej skuteczności różnych antybiotyków. Różnice poglądów wywołana jest zapewne różnymi warunkami w jakich przeprowadzono doświadczenia. Ogólnie można uważać za rzecz ustaloną, że aureomycyna, bacytracyna, penicylina i teramycyna jako bodźce rozwojowe są jednakowo skuteczne nawet przy małych dawkach jak 1—2 g na 1 t. karmy. Streptomycyna jest mniej czynna i skuteczność jej wybitnie się obniża przy zawartości mniejszej od 25 g/t. W czasie przeprowadzania niektórych doświadczeń porównywano skuteczność kilku antybiotyków stosowanych jednocześnie, ze skutecznością każdego z nich z osobna. Ustalono przy tym, że kombinowane stosowanie antybiotyków w niczym nie przewyższa któregośkolwiek antybiotyku stosowanego oddzielnie.

Sprawdzono również działanie niektórych innych antybiotyków: tyrotrycyna, subtilina, streptomycyna i magnomycyna dały dobre wyniki, zaś chloramfenikol, polimiksyna i nizyna, okazały jedynie słabe działanie, albo były nieskuteczne.

Indyczęta. Nie ustalona jest także względna wartość poszczególnych antybiotyków u indycząt. W licznych doświadczeniach penicylina okazała się nieco bardziej skuteczną od aureomycyny, bacytracyny lub teramycyny, które z kolei były skuteczniejsze od streptomycyny. Zazwyczaj dodawano 2—10 g antybiotyku na jedną tonę karmy. Kombinowane stosowanie antybiotyków, nie było bardziej skuteczne, niż poszczególne preparaty stosowane oddzielnie. Jedynie w jednym przypadku, jednoczesne zastosowanie penicyliny z aureomycyną okazało się bardziej skuteczne, od każdego z nich z osobna. Z innych sprawdzonych antybiotyków, neomycyna i tyrocydyna dały dobre wyniki, natomiast gramicydyna zle. Chloramfenikol był nie skuteczny.

Wiek drobiu.

Większość badaczy ustaliła, że przy podawaniu antybiotyków tylko co wykultym pisklątom, wpływ bodźcowy ujawnia się już po upływie kilku dni, przy tym u ptaków doświadczalnych procent przybranej wagi był największy przy końcu pierwszego lub drugiego tygodnia. W miarę starzenia się ptaków, różnica malała i po upływie twudziestu tygodni różnica w wadze ptaków obu grup prawie zniknęła. Opublikowano jedynie dwa doniesienia o zastosowaniu antybiotyków dla pobudzenia rozwoju starszych ptaków. Podawanie antybiotyków 5 tyg. kurczętom dało dodatnie wyniki, u 8 tyg. działanie antybiotyków okazało się nie skuteczne.

Pleć ptaków.

Jedynie nieliczni badacze zajmowali się zagadnieniem wpływu antybiotyków na ptaki w zależności od płci. U piskląt antybiotyki wydajniej pobudzały rozwój kogucików, natomiast u indycząt nie stwierdzono żadnych różnic.

Przerwanie podawania antybiotyków.

W przypadkach, w których po upływie kilku tygodni przerwano podawanie antybiotyków, pobudzenie rozwoju sukcesywnie malało, albo zupełnie zanikało, aczkolwiek w jednym przypadku zaprzestanie stosowania antybiotyków po upływie 4 tygodniowego podawania, nie miało wpływu na rozwój kurcząt.

Skład karmy.

Pisklęta. Zadawalający rozwój piskląt można osiągnąć przez dodanie witaminy B₁₂ do karmy roślinnej, chociaż przy tym szybkość rozwoju jest mniejsza, niż przy takiej samej karmie uzupełnionej białkiem zwierzęcym. Dodatek antybiotyków przyspiesza rozwój piskląt, otrzymujących oba rodzaje karmy, jednakże przy czysto roślinnej karmie wpływ bodźcowy jest bardziej wyraźny. Wyciągnięcie ostatecznych wniosków, w tym względzie, jest narazie niemożliwe, gdyż trudno jest przygotować dwie diety, które różniłyby się jedynie pochodzeniem białek, a byłyby jednakowe w odniesieniu do pozostałych składników odżywczych. Samford, a także Palafox i Rosenberg przytaczają porównawcze dane o stosowaniu karmy składającej się z białek wyłącznie roślinnych, uzupełnionej witaminą B₁₂ i takiej samej karmy, w której część mąki sojowej została zamieniona mączką rybną. Lepsze wyniki w tych doświadczeniach, otrzymano przy dodaniu antybiotyków do karmy czysto roślinnej. Jednakże Mac Ginnis i inni, przeprowadzając takie same badania, różnic nie wykryli.

Przy powiększeniu wartości odżywczej obydwu rodzajów karm, dodatkiem ciał zawierających niezidentyfikowane czynniki rozwoju, różnica między nimi maleje, a jednocześnie obniża się skuteczność działania antybiotyków. I tak, Heuser i Norris, ustalili, że karma zawierająca kukurydzę i mękę sojową, uzupełniona witaminą B₁₂, wysłodkami i wysuszoną surowicą, tylko w nieznacznym stopniu ustępowała karmie zawierającej mączkę rybną. Przy dodawaniu przez okres 6 tyg. aureomycyny, ptaki żywione karmą roślinną przybrały dodatkowo na wadze 8,7%, a ptaki otrzymujące karmę z mączką rybną 5,5%. Wynika stąd, że antybiotyki częściowo zastępują czynnik rozwoju zawarty w białku zwierzęcym.

Indyczęta. Indyczęta potrzebują więcej niezidentyfikowanego czynnika rozwoju, niż pisklęta. Rozwijają się one lepiej na diecie zawierającej białka zwierzęce i w odróżnieniu od piskląt, dodatek antybiotyku do takiej diety wywiera silniejsze działanie bodźcowe, niż dodatek antybiotyku do karmy roślinnej. Rozwój indycząt chowanych na paszy roślinnej z dodatkiem antybiotyków jest gorszy, niż chowanych na karmie zawierającej białko zwierzęce bez antybiotyków. Oprócz tych ogólnych obserwacji, zwrócono baczność uwagę na zależność bodźcowego działania antybiotyków od poszczególnych środków odżywczych.

Białka. Nie potwierdziło się przypuszczenie, że antybiotyki obniżają zapotrzebowanie przez pisklęta lub indyczęta białek, aczkolwiek aureomycyna jak i penicylina zapewne zwiększają wykorzystanie przez organizm białek i innych źródeł energii. Dla otrzymania największego efektu przy stosowaniu antybiotyków, być może, koniecznym jest zwiększenie zawartości białka w karmie. Brak także podstaw, by przypuszczać, że antybiotyki zmniejszają zapotrzebowanie organizmu na poszczególne aminokwasy. Przeciwnie, ustalono, że penicylina i aureomycyna zwiększają u indycząt zapotrzebowanie lizyny. Były doniesienia o obniżeniu zapotrzebowania na tryptofan, następnie pogląd ten obalono. Niektórym autorom nie udało się

ustalić wpływu dodatku antybiotyków na zapotrzebowanie przez organizm lizyny, lub metioniny. Aureomycyna nie wyrównała niedoboru kwasów aminowych bawełnicy. Bezuzytecznym okazało się zastosowanie mocznika, jako źródła azotu przy żywieniu kurcząt, przy tym przyswajania jego penicylina nie ułatwiała.

Węglowodany. Z doświadczeń, w których część węglowodanów zastąpiono celulozą wynika, że aureomycyna nie obniża zapotrzebowania przez ptaki źródeł energii. Bodźcowe działanie antybiotyków jest niezależne od charakteru węglowodanów, przy ich dostatecznej ilości.

Grupa Witamin B. Zapotrzebowanie witamin przez młode, szybko rozwijające się organizmy zwierzęce jest bardzo duże. Można przypuszczać, że w miarę zwiększania się szybkości rozwoju jak np. przy dodawaniu antybiotyków, zwiększa się również zapotrzebowanie przez organizm witamin. Zwierzęta nie przeżywające pobierają większą część witamin z paszą. Drobnoustroje jelitowe posiadają zdolność syntetyzowania witamin, współdziałając w ten sposób w pokryciu zapotrzebowania, lub też na odwrót, mogą unieczynniać lub przyswajać witaminy znajdujące się w karmie. Antybiotyki, zmieniając mikroflorę przewodu pokarmowego, zmniejszają zapotrzebowanie organizmu na jedne, a zwiększają na inne witaminy.

Witamina B₁₂. Aczkolwiek w licznych doniesieniach wskazywano, że podawanie z karmą aureomycyny i streptomycyny obniża zapotrzebowanie na witaminę B₁₂, to jednak ostatnie dane nie potwierdzają tego poglądu. Tylko Guthbertson podaje, że w określonych warunkach zapotrzebowanie przez organizm witaminy B₁₂ wybitnie się obniża. Przy badaniu działania witaminy B₁₂ posługiwano się normalnymi pisklętami i indyczętami, z których karmy usunięto czynnik białka zwierzęcego. Ponieważ antybiotyki nie pobudzały rozwoju doświadczalnych piskląt i indycząt, o ile do paszy nie dodawano witaminy B₁₂, należy wnioskować, że antybiotyki nie obniżają zapotrzebowania przez ptaki witaminy B₁₂. Pisklęta pochodzące od zdrowych kur posiadają zapasy witaminy B₁₂ i mogą przez okres kilku tygodni korzystnie się rozwijać na diecie pozbawionej tej witaminy. Niekiedy jednak zapasy jej są niedostateczne dla optymalnego rozwoju i wtedy dodatek do karmy witaminy B₁₂ pobudza rozwój ptaków.

Inne witaminy. Sprzeczne są doniesienia dotyczące wpływu antybiotyków na zmniejszenie zapotrzebowania przez ptaki innych witamin grupy B. Coates i współprac. stosując w doświadczeniu dietę bez jakichkolwiek witamin, ustalili, że penicylina zwiększa u kurcząt zapotrzebowanie kwasu nikotynowego, obniża zapotrzebowanie biotyny i kwasu foliowego oraz nie wpływa na zapotrzebowanie ryboflawiny, pirydoxyny, kwasu pantetonowego lub witaminy B₁. Wg danych Biely i March'a, aureomycyna obniża zapotrzebowanie na kwas foliowy, nikotynowy i ryboflawinę. Nelson i Scott również ustalili, że aureomycyna i w równym stopniu penicylina obniżają zapotrzebowanie na kwas nikotynowy. Waibel i współprac. donoszą, że penicylina i aureomycyna nie wpływają na zapotrzebowanie przez organizm pirydoxyny, ale obniżają zapotrzebowanie na witaminę B₁, stosowaną jako dodatek do karmy, a nie parenteralnie. W jednym krótkim doniesieniu podano, że penicylina i aureomycyna nie wywarły wpływu na zapotrzebowanie pirydoxyny, kwasu nikotynowego lub pantetonowego, ale obniżyły zapotrzebowanie na witaminę B₁, ryboflawinę, biotynę, kwas foliowy, witaminę B₁₂ oraz cholinę. Inni autorzy podają, że aureomycyna hamowała rozwój kurcząt cierpiących na niedobór kwasu foliowego. Penicylina natomiast i bacytracyna nie wywierały takiego działania. Sprzeczność danych przytoczonych w tych doniesieniach, można oczywiście wyjaśnić różnymi warunkami w jakich przeprowadzano doświadczenia. W każdym razie, znaczenie tych wyników dla wyjaśnienia mechanizmu

działania antybiotyków, jest zapewne nie wielkie.

Wapń i fosfor. Twierdzi się, że aureomycyna zwiększa przyswajanie wapnia i fosforu u kurcząt, a penicylina wzmacnia wchłanianie Ca. Penicylina nie zmieniając zapotrzebowania na witaminę D, niezbędną dla rozwoju, obniża jednocześnie zapotrzebowanie organizmu na Ca i P, konieczne dla normalnego kostnienia kości.

Mangan. Aureomycyna obniżała zapotrzebowanie na Mn, niezbędny dla rozwoju kurcząt, chowanych na diecie ubogiej w Mn.

Wpływ antybiotyków na rozwój „jałowych” ptaków

Większość teorii odnoszących się do mechanizmu działania antybiotyków, przypisuje antybiotkom wpływ na florę jelitową. Te poglądy były by nie uzasadnione, gdyby antybiotyki pobudzały rozwój „jałowych” ptaków, natomiast brak takiego wpływu potwierdzały te poglądy.

Jakiś czas temu, Reyniers i współprac., przeprowadzili badania „jałowych” zwierząt. Zgodnie z danymi rozwój normalnych ptaków, żywionych mączką rybna i odpadkami mięsny, przy dodawaniu antybiotyków wzmożł się o —10%, wtedy gdy dodatek antybiotyków do karmy „jałowych” ptaków okazał się nie skuteczny. Doniesiono, że u „jałowych” ptaków antybiotyki nie wywoływały zmian w wadze narządów, natomiast u normalnych ptaków wywoływały powiększenie grasicy i zmniejszenie wagi narządów przewodu pokarmowego. Waga jelit zmniejszyła się w związku z ścięciem ścian.

Wpływ antybiotyków na ptaki dorosłe

Badanie wpływu antybiotyków na ptaki dorosłe dotyczy prawie wyłącznie dojrzewania płciowego, nieśności i legów oraz pośredniego wpływu wywieranego na potomstwo.

Nieśność i legi piskląt

Jak już podano, działanie bodźcowe antybiotyków zmniejsza się w miarę rozwoju ptaków; ustalono, że antybiotyki nie wpływają na ich dojrzewanie płciowe. Z szeregu badań nie stwierdziło, ogłoszonych wcześniej doniesień o powiększeniu się nieśności i odsetku legów, przy dodawaniu antybiotyków do karmy nie zawierającej witaminy B₁₂. W 2 doświadczeniach odsetek legów powiększył się, natomiast nieśność pozostała bez zmian. W doświadczeniu żywienie kur białkami zwierzęcymi nie wpłynęło na nieśność lub na wyleg piskląt. W drugim doświadczeniu dodatek penicyliny lub streptomycyny do karmy, zawierającej witaminę B₁₂, zwiększył nieśność i odsetek legów.

Rozwój potomstwa

Ogłoszone do ostatnich czasów dane są niewystarczające do wydania ostatecznego sądu o wpływie dokarmiania kur antybiotykami na rozwój piskląt. Wg niektórych danych, przy dokarmianiu kur penicyliną lub aureomycyną, rozwój kurcząt chowanych na karmie roślinnej, był niezadawalający. Dla przywrócenia normalnego rozwoju, u jednych kurcząt wystarczyło dodać do karmy antybiotyki, u drugich natomiast oprócz tego, koniecznym był dodatek mączki rybnej. Lillie i Bird donoszą, że u kur dodatek do karmy aureomycyny nie wpływał na rozwój piskląt. Slinger i współprac., przytaczają bardziej zachęcające dane, wg których dokarmianie kur penicyliną, pobudza rozwój piskląt, przy tym stopień ich rozwoju nie różnił się od rozwoju piskląt otrzymujących penicylinę bezpośrednio. To działanie bodźcowe było widoczne przez okres 10 tygodni. Zaobserwowany skutek przypisywano działaniu jakiegoś ciała syntetyzowanego pod wpływem antybiotyków przez florę bakteryjną kur. Następne doświadczenia wykazały, że w tych przypadkach, kiedy kury otrzymywały ubogą w mangan karmę, działanie to wzmożło się, natomiast przy dodaniu do karmy aureomycyny wybitnie się zmniejszyło.

Wpływ antybiotyków na rozwój kaczek i gęsi

Dotychczas ogłoszono jedynie małą ilość doniesień o wpływie antybiotyków na rozwój kaczek i gęsi. Przypuszcza się, że antybiotyki pobudzają rozwój gęsi, a nie pobudzają rozwoju kaczek.

Kaczki. Branion i Anderson ustalili, że aureomycyna, penicylina i streptomycyna w dawce 25 mg na 1 kg karmy nie pobudzały rozwoju kaczek.

Gęsi. Slinger i współprac., donieśli, że dodatek do karmy (ziarna) gęsiąt, w pierwszych tygodniach życia, pigulek penicyliny spowodował zwiększenie wagi ptaków o 7 i 9%. Rozwoju innych ptaków penicylina, podana w formie pigulek z świeżo skoszoną trawą, nie pobudzała. Naodwrot, ptaki otrzymujące trawę bez penicyliny lepiej przybierały na wadze, niż ptaki otrzymujące penicylinę bez trawy. Przybieraniu na wadze towarzyszyło lepsze przyswajanie pokarmu. Brianon i Hill ustalili, że aureomycyna, penicylina, streptomycyna i teramycyna powodują u gęsiąt, przebywających w wychowalniach przez okres 4 tyg., szybszy rozwój i wydajniejsze przyswajanie pokarmu. Doniesiono o lepszym rozwoju, przy dokarmianiu w dalszym ciągu antybiotykami z wyjątkiem teramycyny.

Wpływ antybiotyków na skład krwi

Squibb i współprac., stwierdzili, że aureomycyna nie wywiera wpływu na zawartość w surowicy krwi białka, hemoglobiny, ryboflawiny i na obraz krwi u kur, otrzymujących paszę ze zwiększoną zawartością karotenu. U kur płciowo niedojrzałych, dodatek aureomycyny do karmy zawierającej białka zwierzęce wzmożł odczyn na ciała oestrogenne, na co wskazywała zwiększona zawartość wapnia i ryboflawiny w krwi.

BYDŁO I OWCE

W związku z powodzeniem uzyskanym, przy zastosowaniu antybiotyków jako bodźców rozwojowych, u świń i drobiu, szereg badaczy sprawdziło ich wartość u bydła i owiec.

Zwierzęta młode

Cielęta. Liczni badacze ustalili, że aureomycyna i teramycyna pobudzała rozwój młodych cieląt i zmniejszyła ilość zachorowań, czyniąc przebieg choroby lżejszym. Powiększenie wagi ciała wynosiło 5—25% i było szczególnie widoczne w okresie pierwszych miesięcy życia. Oba antybiotyki dodawano do mlecznej karmy w ilości 5 do 150 mg na 1 cielęta dziennie. Optymalna dawka wynosiła 50—100 mg. W czasie dwóch innych doświadczeń działanie aureomycyny okazało się nie skuteczne. Obecnie nie ma zgodnej opinii odnośnie bodźcowego działania aureomycyny lub teramycyny przy dokarmianiu nimi cieląt. Większość jednak badaczy uważa, że dodatek tych antybiotyków zwiększa spożycie pasz, szczególnie w pierwszych tygodniach życia. Penicylinę stosowano jedynie w dwóch doświadczeniach. W jednym z nich, penicylina nie wywarła żadnego wpływu, w drugim sól wapniowa penicyliny zmniejszyła apetyt i szybkość rozwoju cieląt. Przeprowadzone w ostatnich czasach doświadczenia wykazały, że zastosowanie penicyliny i aureomycyny dało zadawalające wyniki. Przypuszcza się, że dokarmianie antybiotykami okazuje silniejsze działanie bodźcowe u ras małych zwierząt, niż u bydła.

Jagnięta. Dodatek do karmy ssących jagnięt 5—15 mg aureomycyny dziennie spowodowało nie duże przyspieszenie rozwoju. Wg danych innych autorów nie wykryto różnicy w wadze jagnięt kontrolnych i jagnięt otrzymujących aureomycynę, teramycynę lub penicylinę.

Zwierzęta dorosłe

W pierwszych doniesieniach wskazywano, że dokarmianie przeżuwaczy aureomycyną działa szkodliwie. U jagnięt dodatek 100 mg aureomycyny do karmy dziennie, zmniejszył apetyt i spowodował zahamowanie

rozwoju; 600mg dziennie wywołało u buhajów zmniejszony apetyt i biegunkę trwającą 48—72 godzin; 200 mg dziennie wywołało słabsze, ale mimo wszystko szkodliwe działanie. W późniejszych badaniach nie wykryto szkodliwego działania przy dokarmianiu dorastających i dorosłych przeżuwaczy aureomycyną i teramycyną. U 16 tygod. cielęcia, otrzymującego dziennie 2,5 g aureomycyny, nie zauważono szkodliwych objawów. Jednakże nie należy dokarmiać przeżuwaczy antybiotykami dłużej, niż kilka tygodni po odstawieniu od wymienia. Aureomycyna (300 mg dziennie) nie miała wpływu na tworzenie się plemników i zdolność rozplodową buhajów, zaś podawanie krowie 130 mg dziennie nie miało wpływu na udój lub skład mleka.

Zwierzęta laboratoryjne

Ogłoszono jedynie nieliczne prace o działaniu antybiotyków, podawanych z karmą, u szczurów, świnek morskich i królików. Praktyczne znaczenie dokarmiania antybiotykami tych zwierząt, o ile nawet pobudzały ich rozwój, jest nie wielkie.

Różne

Biorąc pod uwagę możliwość szerszego stosowania antybiotyków w charakterze bodźców rozwojowych u zwierząt domowych, niezbędnym jest poznanie ich trwałości jako dodatku do karmy. Opracowane zostały metody określania zachowania się antybiotyków w karmie. Opublikowane wyniki dowodzą, że tak przy przygotowaniu, jak i przy przechowywaniu karmy może wystąpić znaczne obniżenie aktywności antybiotyków. Dobre wyniki otrzymano z karmą, zawierającą antybiotyki w postaci pigułek. Opisano ciekawy sposób dodawania antybiotyków do karmy. Prosiętom podawano kwaśne zbierane mleko, poddane działaniu paciorkowca kwasomlekowego, będącego producentem nizyny. Aczkolwiek nizyna okazała się nieskuteczna, to jednak zasługuje na uwagę sposób wytwarzania antybiotyków przy fermentacji karmy. Niedawno ogłoszono doniesienie, że można wzmocnić działanie bodźcowe antybiotyku przez dodanie do karmy tyroksyny i stilboestrolu. Przy takim złożonym stosowaniu tych środków, wynik działania był sumaryczny.

Badanie bakteriologiczne

Szereg badaczy przeprowadziło badania bakteriologiczne zawartości przewodu pokarmowego, lub kału ptaków, otrzymujących karmę z antybiotykami i bez nich. Aczkolwiek antybiotyki dodane do paszy dochodzą do jelita ślepego i jelit grubych, nie wywołują one jednak jakichkolwiek bądź znacznych, albo chociażby trwałych zmian flory jelitowej.

Drób

Aureomycyna. Wg jednych danych dodatek aureomycyny do karmy drobiu zwiększył ilość pałeczek kwasomlekowych i okrężnicowo-podobnych, enterokoków, tlenowców, drożdżaków oraz odpornych na działanie aureomycyny drobnoustrojów jelitowych. Wg innych danych, nie zmieniła się ilość pałeczek colipodobnych, pałeczek kwasomlekowych oraz drobnoustrojów proteolitycznych. Ilość beztlenowców zmniejszyła się, lub pozostała bez zmian.

Bacytracyna nie miała wpływu na florę bakteryjną u piskląt.

Penicylina. Przy dokarmianiu ptaków penicyliną zwiększyła się ogólna ilość drobnoustrojów, enterokoków, drożdżaków i drobnoustrojów penicylinoopornych, pałeczek colipodobnych oraz *A. aerogenes*. Inni badacze ustalili, że w wyniku działania penicyliny zmniejszyła się ilość enterokoków, drobnoustrojów proteolitycznych i ośełkowców.

Streptomycyna. Pod wpływem działania streptomycyny zmniejszyła się ilość pałeczek coli-podobnych w zawartości jelit u piskląt, natomiast w jelitach ślepych kaczek ilość pałeczek coli-podobnych i tlenowców zwiększyła się.

Teramycyna. Teramycyna wywiera jedynie słaby wpływ na florę bakteryjną zawartą w kale, nie

licząc zwiększania się ilości enterokoków. Teramycyna i penicylina hamowały rozwój *C. perfringens* w jelitach ślepych indyckich.

Świnie

W kilku badaniach dokarmianie penicyliną wywołało zwiększenie się ogólnej ilości drobnoustrojów w jelicie. W innych doświadczeniach aureomycyna, penicylina, streptomycyna lub teramycyna nie wywarły prawie żadnego wpływu na rozwój beztlenowców, pałeczek coli-podobnych, kwasomlekowych i drożdżaków. Wg innych danych ilość beztlenowców lub ośełkowców zmniejszyła się.

Przeżuwacze

Bakteriologiczne badanie kału i zawartości okrężnicy wykazało, że wprowadzenie aureomycyny lub teramycyny nie wywołuje długotrwałych zmian flory. Ogólna ilość drobnoustrojów w zawartości zwacza nie uległa zasadniczym zmianom, aczkolwiek u jednorocznych cieląt flora jelitowa była mniej różnorodna, niż u zwierząt kontrolnych.

Mechanizm działania

Można uważać za rzecz bezwzględnie ustaloną, że antybiotyki w określonych warunkach pobudzają rozwój drobiu, prosiąt, młodych przeżuwaczy i niektórych zwierząt laboratoryjnych. Jednakże dotychczas nie udało się w prosty sposób wyjaśnić mechanizmu działania. Zapewnie działanie antybiotyków może być różnokierunkowe, w zależności od rodzaju zwierzęcia i warunków, w jakich przeprowadzano doświadczenie. Antybiotyki są silnie działającymi środkami, skutecznymi w leczeniu licznych schorzeń. Szereg badaczy przypuszcza, że działanie antybiotyków, pobudzające rozwój, można przynajmniej częściowo wyjaśnić ich właściwościami leczniczymi, szczególnie przy niekorzystnych warunkach wychowu, gdyż jak wynika z szeregu doniesień, dotyczących przede wszystkim prosiąt i cieląt, antybiotyki zmniejszają ilość biegunek, lub czynią lżejszym ich przebieg. Stan takiego niedomagania może niepostrzeżenie przejść w schorzenie i dlatego trudno jest odgraniczyć lecznicze działanie antybiotyku od jego roli jako czynnika pokarmowego. Np. skuteczne działanie penicyliny u niedonoszonych dzieci może być wynikiem działania pobudzającego rozwój, lub co jest bardziej prawdopodobne, działania leczniczego. Innymi słowami, skuteczne działanie antybiotyków może wystąpić w odniesieniu do całego organizmu lub miejscowo, dzięki przeciwbakteryjnemu działaniu na drobnoustroje jelitowe. Przy stosowaniu do wewnątrz, antybiotyki mogą okazać działanie ogólne, gdyż jak ustalono dostają się one do krążenia krwi. Jednakże bardziej prawdopodobnym jest, że działają jako czynniki rozwojowe lub hormony, przy czym różnorodna budowa antybiotyków, wyklucza możliwość jednakowego mechanizmu ich działania. Z drugiej strony skuteczność pozajelitowego wprowadzania, nie wyklucza możliwości miejscowego działania antybiotyków w jelitach, gdyż jak ustalono, antybiotyki dostają się tam z żółcią.

Działanie antybiotyków w postaci zastrzyków lub implantatów podskórnych

Groschke i Evans donieśli, że aureomycyna w postaci zastrzyków nie pobudza rozwoju piskląt. Ujemne wyniki otrzymano również stosując aureomycynę i penicylinę oraz aureomycynę i streptomycynę. Ostatnio ogłoszone wyniki są bardziej zachęcające i wskazują, że zastrzyki penicyliny lub bacytracyny, ale nie aureomycyny, pobudzały rozwój piskląt. Potwierdziła się skuteczność pozajelitowego wprowadzania penicyliny oraz penicyliny i aureomycyny, przy tym w obydwu przypadkach osiągnięto taki sam skutek, jak przy podawaniu antybiotyków per os. Zastrzyki aureomycyny lub streptomycyny i penicyliny w oleju sezamowym, ale nie w roztworze wodnym, były skuteczne w odniesieniu do rozwoju świń, nie pobudzały jednak rozwoju piskląt.

Działanie na drobnoustroje jelitowe

Duża ilość ciał antybakteryjnych, pobudzających (przy dokarmianiu) rozwój zwierząt, była dla licznych badaczy podstawą do mniemania, że skuteczne działanie tych środków związane jest z ich działaniem na florę jelitową. Tego rodzaju działanie, wspólne antybiotykom, i zupełnie zgodne z ich właściwościami budowy, może się przejawiać w różny sposób: 1) współdziałaniem w rozwoju drobnoustrojów, syntetyzujących znane oraz jeszcze nie zidentyfikowane środki odżywcze, 2) hamowaniem rozwoju drobnoustrojów konkurujących z gospodarzem w przyswajaniu środków odżywczych, 3) eliminowaniem znanych chorobotwórczych zarazków, 4) eliminowaniem drobnoustrojów, wytwarzających toksyny, obniżające potencjalne możliwości rozwojowe zwierząt. Teorie tłumaczące mechanizm działania antybiotyków oparte na tych twierdzeniach, można podzielić na teorie wypływające z badań bakteriologicznych lub wynikające z badań nad życiem.

Teorie oparte na badaniach bakteriologicznych

Badanie bakteriologiczne dało bardzo mało materiału. Można to, być może, wyjaśnić tym, że obecnie technika jest jeszcze niedostatecznie rozwinięta do wykrywania zmian mikroflory jelit lub tym, że takie zmiany nie zachodzą, zaś działanie ciał antybakteryjnych dotyczy zmian przemiany materii, a nie morfologii jednego lub kilku drobnoustrojów. Na podstawie niektórych badań bakteriologicznych, podano nowe teorie tłumaczące działanie antybiotyków. Następnie jednak przeprowadzone doświadczenia wykazały, że teorie te nie wytrzymują krytyki. Sieburth i współprac. wysunęli hipotezę, że działanie antybiotyków polega, być może, na eliminowaniu *Cl. perfringens*, wytwarzającego toksyny. Potem jednakże, gdy mieszanina toksyn, otrzymana z pewnej ilości osiekowców i podana z karmą pisklątom nie wywarła żadnego ujemnego wpływu na rozwój ptaków, poglądy te zarzucono. Zwiększenie się ilości nie chorobotwórczych drobnoustrojów, być może, wiąże się z wzmoczoną syntezą czynników rozwojowych. I tak, niektórzy badacze wychodząc z założenia, że w jelitach ślepych ptaków otrzymujących antybiotyki, uległa zwiększeniu ilość drożdżaków, pałeczek coli-podobnych i *A. aerogenes*, dodawali do karmy ptaków zdolne do rozwoju kultury tych drobnoustrojów. Okazało się przy tym, że drożdżaki nie wywierały wpływu na rozwój, natomiast niektóre szczepy pałeczki okrężnicowej i *A. aerogenes* pobudzały rozwój piskląt, otrzymujących karmę z antybiotykami i bez nich. Wynika stąd, że aczkolwiek dodatek do karmy drobnoustrojów wzmagal rozwój piskląt, to efekt ten nie był związany z pobudzającym działaniem antybiotyków.

Teorie oparte na pobudzaniu rozwoju

Doświadczenia z tej dziedziny z kurczętami i szczerząkami, przeprowadzono stosując trzy zasadnicze rodzaje karm: syntetyczną, zawierającą tylko białka roślinne i zawierającą białka mieszane. Badania na prosiętach przeprowadzono prawie wyłącznie z dwiema ostatnimi karmami. Jak już podano, antybiotyki nie obniżają prawdopodobnie zapotrzebowania organizmu na jakikolwiek zasadniczy składnik karmy. Jednocześnie badania przeprowadzone na pisklętach i szczerkach otrzymujących syntetyczną i półsyntetyczną karmę, wykazały, że antybiotyki mogą zmienić u tych zwierząt zapotrzebowanie witamin. Zmiany te są nie wielkie, przy tym u różnych badaczy, przy nie jednakowych warunkach były one różne. Dlatego wątpliwe jest, czy są one przyczyną powszechnie spotykanego zjawiska bodźcowego działania antybiotyków, występującego nawet przy dodatku do karmy większych ilości wszystkich znanych witamin. Doświadczenia z pisklętami i prosiętami otrzymującymi karmę zawierającą białka roślinne, bądź mieszane, wykazały, że zazwyczaj działanie antybiotyków było słabsze przy dodaniu ich do karmy zawierającej białka mieszane. Więcej nawet, bo w określonych warunkach antybio-

tyki nie pobudzały rozwoju piskląt otrzymujących białka zwierzęce. Dlatego też, należy oddzielnie rozpatrywać wyniki otrzymane z pisklętami karmionymi taką paszą i teorię „infekcyjną” usiłującą te wyniki wyjaśnić.

Dieta białkowa mieszana stosowana u piskląt i teoria „infekcyjna”

Doświadczenia Coates'a i współprac. wykazały, że penicylina pobudzała rozwój piskląt, otrzymujących karmę zawierającą białka zwierzęce, tylko w tym wypadku, gdy ptaki znajdowały się w tej pracowni, która w ciągu kilku lat zajmowała się badaniami piskląt. Pisklęta tej samej grupy w dwóch innych pracowniach, w których przed tym ptaków nie było, rozwijały się jednakowo dobrze na karmie z penicyliną i bez niej, przy tym rozwój ich nie różnił się od rozwoju piskląt dokarmianych penicyliną i znajdujących się w zwykłej pracowni. Autorzy przypuszczają że skuteczne działanie penicyliny uwarunkowane było hamowaniem rozwoju jakiegoś niezidentyfikowanego czynnika zakaźnego. Zakażenie to nie było wywołane jakimkolwiek znanym zarazkiem lub pasożytem jelitowym.

Wyniki te zostały potem potwierdzone przez innych autorów u piskląt i indycząt. Różne wyniki, otrzymane w jednym doświadczeniu, można oczywiście wyjaśnić stosunkowo nie dużą ilością doświadczalnych ptaków. Jest zupełnie prawdopodobne, że gdy antybiotyki podaje się ptakom, żywionym karmą zawierającą białka zwierzęce, to ich działanie bodźcowe polega na zwalczaniu „infekcji”. Potwierdza się to tzw. „szczęciem nowicjusów” i niepowodzeniem hodowców drobiu, zajmujących się hodowlą w starych fermach drobiarskich. Być może, że ta „infekcja” wywołana jest jakimś nowym drobnoustrojem lub wirusem, pojawiającym się w tych miejscach, gdzie przez długi okres prowadzono hodowlę drobiu. Możliwe też, że „infekcja” ta związana jest ze zwiększeniem się zjadliwości zwykłej flory bakteryjnej jelit, lub z pewnymi zmianami przemiany materii drobnoustrojów, której produkty hamują rozwój zwierząt. „Infekcja” ta nie powstaje na skutek nie właściwej karmy, gdyż występuje ona i przy dobrej karmie i nie znikła przez dodanie do karmy niezidentyfikowanego czynnika rozwoju.

Przyroda i charakter „infekcji”.

Oznaką nieobecności „infekcji” wśród ptaków, przy prawidłowo zbalansowanej karmie, zawierającej białka zwierzęce z antybiotykami lub bez nich, była stałość wagi. Podczas badania tego zagadnienia, ptaki trzymane w specjalnych, izolowanych skrzynkach. W każdej z nich były 2 klatki, w których przetrzymywano po 5 ptaków, otrzymujących jednakową karmę. Ptakom jednej grupy dodawano przy tym także penicylinę, a pozostałe służyły jako kontrola. Penicylina nie pobudzała rozwoju piskląt trzymanych w skrzynkach, co oznacza, że nie były „zarażone”. Jednakże, o ile do karmy tych ptaków dodawano nie dużą ilość zawartości jelit „zarażonych” ptaków, rozwój piskląt nie otrzymujących penicylinę ulegał zahamowaniu, natomiast u piskląt otrzymujących penicylinę przebiegał normalnie. Sterylizowana w autoklawie zawartość jelit sztuk „zarażonych” lub nie sterylizowana zawartość jelit „nie zarażonych”, nie wywierały wpływu na rozwój ptaków. Z doświadczeń tych wynika, że w zawartości jelit „zarażonych” ptaków znajduje się jakiś żywy mikroorganizm, lub ciało ciepłochwienne, wywołujące zmiany w rozwoju.

Badanie ptaków znajdujących się w skrzynkach oraz trzymanych w „zarażonych” i „nie zarażonych” pomieszczeniach ujawniło jeszcze dwie osobliwości tej „infekcji”. Jedną polega na tym, że ściany jelit „nie zarażonych” jak też i „zarażonych”, otrzymujących penicylinę, piskląt, są cieńsze niż u „zarażonych” piskląt. Drugą osobliwość, dotyczyła przemiany karotenu w witaminę A, przebiegającej najbardziej korzystnie w jelitach piskląt otrzymujących penicylinę. Zjawisko to potwierdziło się tym, że w wątrobie piskląt otrzymujących antybiotyków były znaczne zapasy

witaminy A. Należy jednak nadmienić, że badanie zwykłych i „jałowych” piskląt wykazało, że ścianki jelit tych ostatnich, jak i zwykłych dokarmianych antybiotykami, były cieńsze niż ścianki jelit ptaków zwykłych, nie otrzymujących antybiotyków. Niewątpliwie istnieje związek między tymi wynikami, a wynikami otrzymanymi przy badaniu „zarażonych” i „nie zarażonych” ptaków. Z tego wynika, że działanie czynnika zakaźnego polega głównie na zgrubieniu ścianek jelita, co skolei prowadzi do gorszego przyswajania substancji odżywczych i hamowania rozwoju.

Czynnik wywołujący zgrubienie jelit, nie został dotychczas jeszcze ustalony. Przeprowadzone doświadczenia wskazują, że może to być specyficzny drobnoustroj lub wirus, jakaś kombinacja drobnoustroju, lub ciepłochwienne ciało, znajdujące się w jelitach. Z drugiej strony, wspomniane wyżej zgrubienie ścianek jelit, może być wg Reyniers'a wywołane drobnoustrojami jelitowymi, specyficznymi uczynniającymi pewne mechanizmy przemiany materii, prowadzące do zmian w określonych narządach (np. do zgrubienia ścian jelit). W obecności antybiotyku, lub przy braku czynnika infekcyjnego, mechanizm ten się nie aktywizuje.

Roślinna dieta piskląt a teoria „infekcji”

Przyspieszenie rozwoju piskląt żywionych karmą roślinną z antybiotykiem, można wyjaśnić dwoma czynnikami. Po pierwsze przewyciężeniem depresji wywołanej przez „infekcję” i po drugie obecnością jednego lub kilku niezidentyfikowanych czynników rozwoju. Prawdopodobnie wszystkie badania, dotyczące związku jaki zachodzi pomiędzy dokarmianiem antybiotykami piskląt i indyczą, a niezidentyfikowanymi czynnikami rozwoju, były przeprowadzane w warunkach trwania „infekcji”. W związku z tym, właściwe wytłumaczenie otrzymanych wyników jest bardzo skomplikowane. Dla poznania rozwoju ptaków „nie zarażonych”, chowanych na zasadniczej czysto roślinnej diecie z dodatkiem ciał bodźcowych, badanie to należałoby powtórzyć w warunkach, gdy infekcji nie ma. Wynik takich badań byłby cennym materiałem dla określenia podziału i zapotrzebowania na niezidentyfikowane czynniki rozwoju i związku jaki zachodzi między nimi a antybiotykami.

Mechanizm działania antybiotyków u innych zwierząt.

Można przypuszczać, że wspomniana wyżej teoria „infekcji” u piskląt, obejmuje również i inne zwierzęta. Należy nadmienić, że streptomycyna i aureomycyna były nieskuteczne przy dokarmianiu nimi prosiąt, chowanych w szczególnie higienicznych warunkach. Należy dokładnie przestudiować niektóre przypadkowe spostrzeżenia poczynione w czasie przeprowadzania ogólnych badań. I tak, aczkolwiek przy dokarmianiu prosiąt aureomycyną, waga jelita ślepego zwiększyła się, to jednak waga całego przewodu pokarmowego nie uległa zmianie. Antybiotyki nie miały wpływu na szybkość przesuwania się karmy w jelitach. Dokarmianie aureomycyną zwiększyło zawartość witaminu A w wątrobie. Penicylina takiego działania nie miała.

Carver podał hipotezę, że nasilenie pobudzającego rozwój działania antybiotyków, zależy jest od stanu zdrowotnego zwierząt. Czynnik ten wyjaśnia niewątpliwie liczne wyniki otrzymane w doświadczeniach z prosiętami i cielętami. Aczkolwiek aureomycyna nie przeciwdziałała infekcji wirusowej wywołującej *gastroenteritis*, a penicylina lub teramycyna są nieskuteczne przy doświadczalnym wywołanym zapaleniu różycowym, opublikowane dane potwierdzają, że antybiotyki likwidują biegunki, które jak wiadomo utrudniają wykorzystanie i przyswajanie substancji odżywczych.

Jednakże teorie „stanu zdrowia” i „infekcji” nie wyjaśniają dlaczego antybiotyki są bardziej skuteczne

jako dodatek do karmy roślinnej. Należy przypuszczać, że podane z taką karmą antybiotyki wywierają dodatkowo wpływ na podwyższenie efektywności niezidentyfikowanych czynników rozwoju, współdziałając w syntetyzowaniu tych czynników, lub przeciwdziałając ich przyswajaniu przez florę jelitową. Ten punkt widzenia zgodny jest z podaną hipotezą o obniżeniu zapotrzebowania przez organizm na witaminy, przy stosowaniu antybiotyków.

Inne teorie

Wpływ antybiotyków na krążenie wody i szybkość przemiany materii

Wg jednych danych antybiotyki zmniejszają spożycie wody u prosiąt, wg innych zwiększa się zapotrzebowanie wody piskląt i świń. Braude i Johnson nie znaleźli różnicy w zależności jaka zachodzi między ilością karmy i wody pobranej przez prosięta, przy dodatku, lub bez dodatku do karmy aureomycyny. Na podstawie jednak danych tych autorów, zwierzęta otrzymujące aureomycynę wydalają znacznie więcej moczu. Autorzy przypuszczali, że związane to jest ze zwolnieniem procesów przemiany materii.

Wpływ antybiotyków na apetyt.

Szereg badaczy zauważyło zwiększenie się apetytu u zwierząt otrzymujących antybiotyki. Zwiększone spożycie paszy wywołuje przyspieszenie rozwoju, ale przopuszczenie, że antybiotyki w pierwszym rzędzie pobudzają apetyt jest zbyt powierzchowne i dotychczas nie zostało dowiedzione. Bardziej słusznym jest przypuszczenie, że wpływ na apetyt jest zjawiskiem wtórnym i jest wynikiem poprawy ogólnego stanu zdrowia zwierząt, wywołanego wpływem antybiotyków. Robinson i inni uważają, że poprawa apetytu łącznie ze zmianą bilansu energetycznego i pobieraniem wody pozwala przypuszczać, że działanie bodźcowe antybiotyków może być wywołane pewnymi zmianami w czynności ośrodków podkorowych i przysadkowych. Z drugiej strony Braun i inni wykryli, że aureomycyna nie zmienia bilansu energetycznego u świń, otrzymujących karmę syntetyczną.

Wnioski ogólne.

Pobudzanie przez antybiotyki rozwoju zwierząt jest ważnym czynnikiem, mającym duże znaczenie praktyczne dla gospodarki rolnej. Przypuszczenia i nadzieje są dość duże, jednak narazie nie należy wyciągać ostatecznych wniosków o wartości antybiotyków przy dokarmianiu nimi zwierząt. Opublikowane dane wskazują, że dodatek antybiotyków do karmy ma znaczenie w pierwszym rzędzie dla produkcji mięsa wieprzowego, drobiu i bekonu, i że jest on, być może, pożyteczny przy wychowie cieląt. Wpływ antybiotyków na reprodukcję jest nie jasny.

Lecznicze stosowanie antybiotyków u ludzi komplikuje się na skutek rozwoju drobnoustrojów opornych na ich działanie. Możliwe, że długotrwałe stosowanie antybiotyków dla dokarmiania wywoła podobne zjawiska. Aczkolwiek przy podawaniu nie dużych ilości antybiotyków nie zauważono jakichkolwiek widocznych zmian mikroflory, nie ulega żadnej wątpliwości, że flora jelitowa może przystosować się do antybiotyków i wytworzyć szczepy odporne, lub że antybiotyki będą stopniowo tracić swoją aktywność, w związku z powstaniem odpornych na ich działanie drobnoustrojów jelitowych. Nie wykluczone, że już obecnie bodźcowe działanie antybiotyków jest słabsze, niż dwa lata temu. Rozpatrywanie tego zagadnienia byłoby łatwiejsze gdyby badacze ogłaszali także dokładnie otrzymane przez nich wyniki ujemne, jak dotąd.

Nadzwyczaj duże znaczenie ma ekonomiczna strona tego zagadnienia, szczególnie w krajach, gdzie używanie antybiotyków nie jest regulowane. Dane dotyczące tego zagadnienia dotychczas nie zostały opublikowane.

tłum. z rosyjsk. J. Makowski