

PROBLEMY ZOOHIGIENICZNE ZWIĄZANE Z INTENSYFIKACJĄ ROLNICTWA

Mieczysław Cena

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej AR — Wrocław

Zwierzęta gospodarskie są częścią agrocenozy i stanowią drugie piętro piramidy odżywczej, opartej na podstawowej kondygnacji, jaką stanowią rośliny uprawne, wiążące energię słoneczną w egzotermicznym procesie fotosyntezy. Organizmy roślinne bowiem jako autotroficzne stanowią podstawę produkcji rolniczej i dają początek wielu łańcuchom odżywczym.

Absolutna jednak wartość produkcyjna zwierząt gospodarskich polega na przerobieniu odpadowych pasz roślinnych, a także i zwierzęcych, oraz na wykorzystaniu obszarów łąk i pastwisk, które nie mogą być bezpośrednio wykorzystane przez człowieka. Dąży się do ustalenia takiego układu, by zwierzęca baza paszowa możliwie najmniej korzystała z roślinnej bazy pokarmowej człowieka i nie zmniejszała jego zasobów.

Obie te gałęzie produkcji rolniczej nawzajem się wiążą. W miarę intensyfikacji rolnictwa związek ten jednak stale się rozluźnia, gdyż, oprócz nawozów naturalnych, w coraz większym stopniu stosuje się nawozy sztuczne, a do paszy roślinnej coraz częściej dodaje się składniki przemysłowe, w tym wiele wytworów chemii organicznej. Coraz częściej dochodzi również do tego, że hodowla przemysłowa zwierząt traci niemal całkowicie związek z gospodarstwem rolnym, a szczególnie z jego produkcją roślinną, i w związku z tym powstają trudności z drugim ogniwem — z wykorzystaniem nawozu, tym bardziej, że przy chowie wielko stadnym jest go bardzo dużo i w formie utrudniającej często jego utylizację.

Hodowla zwierząt w Polsce nie jest elementem wyłączonym i niezależnym od wielkich wydarzeń światowych. Uczestniczy w nich przez swój import i eksport, podlega też przemianom, jakie zachodzą w kraju i w poszczególnych jego regionach. Chcąc określić warunki, w jakich

rozwiija się w Polsce hodowla zwierząt gospodarskich, oraz przedstawić problematykę zoohigieniczną, trzeba na tle ekologicznych problemów rolnictwa rozpatrzyć następujące przesłanki:

- 1) rozwój populacji ludzkiej na świecie i w Polsce,
- 2) zapotrzebowanie na białko zwierzęce,
- 3) przemiany środowiska wywołane działalnością człowieka, a zwłaszcza przez przemysł,
- 4) kierunki intensyfikacji produkcji roślinnej i jej wpływ na produkcję zwierzęcą,
- 5) zmiany ilościowe i jakościowe w produkcji zwierzęcej,
- 6) budynki inwentarskie,
- 7) mechanizacja i automatyzacja procesów produkcyjnych w chowie zwierząt,
- 8) nowoczesne zagadnienia żywienia zwierząt,
- 9) uprzemysłowienie produkcji zwierzęcej,
- 10) zjawiska etologiczne w wielkostatnym chowie zwierząt,
- 11) wpływ produkcji zwierzęcej na środowisko,
- 12) wpływ funkcji wczasowo-turystycznej na chów zwierząt i zoohigienizacja wsi.

1. ROZWÓJ POPULACJI LUDZKIEJ NA ŚWIECIE I W POLSCE

Liczne przyczyny złożyły się na żywiołowy przyrost populacji ludzkiej na świecie. Jednym z ważnych elementów jest upowszechnienie zdobyczy medycyny oraz troskliwa opieka społeczna organizacji międzynarodowych i państwowych, przyczyniająca się do ratowania zdrowia i znacznego podwyższania średniej wieku życia ludzkiego.

Eksplozja demograficzna pociąga za sobą dalsze skutki, które stanowią dla ludzkości groźne memento. Niebezpieczeństwo to jest coraz bardziej uświadamiane od chwili, gdy 26 maja 1969 r. Sekretarz Generalny U'Thant [108] na Zgromadzeniu Ogólnym Narodów Zjednoczonych przedstawił raport pt. „Człowiek i jego środowisko”. Wystąpienie to stało się wstępem do wielkiej międzynarodowej akcji, w której udział bierze wiele państw, a w tym i Polska, która nie tylko powołała krajowy komitet [77], ale stworzyła również Ministerstwo Gospodarki Komunalnej i Kształtowania Środowiska.

Wzrost liczebności populacji ludzkiej na świecie, który już dawno trwożył Malthusa, stał się znów przyczyną niepokoju. Podczas gdy w roku 1600 było zaledwie pół miliarda ludzi i olbrzymie przestrzenie nie-
tknięte stopą człowieka, obecnie świat zamieszkuje siedmiokrotnie więcej ludzi i nie ma już prawie białych plam na mapie ani ziem niczych.

Istnieje natomiast napawająca troską perspektywa podwojenia w ciągu niespełna 50 lat stanu liczebnego ludności.

Polska po II wojnie światowej również przeżywała eksplozję demograficzną, dynamika jej jednak obecnie niepokojąco nawet osłabła. Niemniej — zwiększająca się liczba ludności i podnoszący się poziom spożycia stanowią niemały problem zaopatrzeniowy.

Zarówno światowy jak i krajowy przyrost ludności wywierają poważny wpływ na rozwój hodowli zwierząt w Polsce.

2. ZAPOTRZEBOWANIE NA BIAŁKO ZWIERZĘCE

Rozbicie przez biochemików złożonej drobiny białka na poszczególne aminokwasy dało ludzkości odpowiedź na zadawane od dawna pytanie: czy człowiek, nadal jeszcze „istota nieznana”, posiadająca uzębienie świadczące o przynależności do wszystkożernych, może być jaszczurką i rozwijać się w pełni na diecie wegetariańskiej? — co postulowały popularne dawniej kierunki praktycznej filozofii hinduskiej.

Stwierdzenie, że białko roślinne nie posiada kilku ważnych aminokwasów potrzebnych do pełnego rozwoju organizmu ludzkiego, a potem odkrycie ciągle jeszcze nie zdefiniowanego „czynnika białka zwierzęcego”, dało jednoznaczną odpowiedź na to odwieczne pytanie, a tym samym ugruntowało niezwykle znaczenie chowu zwierząt gospodarskich, zwierząt łownych i fauny morskiej dla prawidłowego wyżywienia współczesnej ludzkości.

De Castro, specjalista FAO w zakresie wyżywienia, ujął te zagadnienia w skali światowej i opracował swoją „geografię głodu”. Idzie tu zarówno o głód w skali bezwzględnej, jak i względny głód białkowy. Stwierdzono też, że niedobór białka hamuje wprawdzie pełny rozwój organizmów ludzkich, ale równocześnie wywołuje paradoksalne zjawisko powiększania się rozrodczości głodujących, którzy swe liczne potomstwo narażają na jeszcze większe trudności aprowizacyjne.

Zagadnienie głodu białkowego stało się więc problemem ogólnoswiatowym, a zrozumienie wartości białka zwierzęcego wywołało nań wielki popyt w skali światowej. Polska, eksportująca białko zwierzęce w rozmaitych formach, jest tym rozwojem popytu żywotnie zainteresowana. Również wzrastające spożycie białka zwierzęcego w kraju jest poważnym bodźcem do powiększania ilości i wydajności zwierząt, przy czym jest to tendencja nie koniunkturalna, ale związana z prawidłowym rozwojem ludności.

3. CZŁOWIEK A BIOSFERA

Eksplozja demograficzna pociąga za sobą, niestety, zjawiska w większości niekorzystne. Potężny rozwój przemysłu umknął kontroli biologicznej i w wielu przypadkach zagraża życiu organicznemu, a w tym i człowiekowi. Nadmierna ingerencja techniki w środowisko powoduje wyniszczenie ziem uprawnych, których areał szybko się zmniejsza wskutek bezplanowej zabudowy. Zagrożona została czystość atmosfery i życie biologiczne hydrosfery [77].

a. ZAGROŻENIE GLEBY

Jesteśmy świadkami żywiołowych, antropogenicznych zmian czynników środowiska, w jakim żyją istoty żywe. Te niekorzystne zjawiska w biosferze stopniowo zagrażają istnieniu człowieka, atakując jego organizm bezpośrednio lub pośrednio, zwłaszcza przez roślinne i zwierzęce środki żywności, bądź też niszcząc jego biologiczne powiązania z użyteczną florą i fauną. Jest to groźba równa niemal niebezpieczeństwu wojny biologicznej. Toteż Sekretarz Generalny ONZ, opierając się na orzeczeniach rzeczoznawców, nie zawahał się stwierdzić, że „przyszłe życie na Ziemi może być zagrożone, jeśli proces ten będzie kontynuowany”.

Jeszcze przed kilkuset laty zniszczenia spowodowane przez człowieka nie były zbyt rozległe i mogły być stosunkowo szybko naprawione przez regeneracyjne siły przyrody. Obecnie jednak niezamierzone, a szkodliwe skutki działalności człowieka budzą zaniepokojenie i coraz powszechniejsze zrozumienie, że zbyt brutalne zmiany i zbyt pochopne wkraczanie w przyrodę bez liczenia się z prawami ekologii, może spowodować w ostatecznym rachunku więcej szkód niż pożytku, gdyż doprowadzić może do samozatrucia środowiska przez człowieka.

Nowym czynnikiem środowiskowym, antropogennym, który zaburzył ustaloną dotychczas równowagę, stał się przemysł, zwłaszcza że jego gwałtownemu rozwojowi towarzyszą również zmiany związane z przechodzeniem ludności do miast i zmniejszanie się ludności zatrudnionej w rolnictwie. Zmiany te rozwijają się szybko. Uprzemysławiające się kraje przeżywają rewolucyjny przełom, a ich krajobraz szybko się zmienia. Niejednokrotnie na miejscu zielonych lasów powstaje las kominów fabrycznych i coraz większe kamienne pustynie miast.

Powstaje paradoks, gdyż wzrastającej liczebnie ludzkości potrzeba coraz większej powierzchni gleby dla powiększenia produkcji, a zachodzi zjawisko odwrotne: zmniejszenie się urodzajnego areału, w czym udział ma nie tylko urbanizacja i komunikacja, ale również przemysł, który zabiera wielkie powierzchnie, jeszcze większe zaś zatruwa, a często niszczy, jak to się dzieje przy kopalniach odkrywkowych. Na wielu tere-

nach powstają hałdy przypominające krajobraz księżycowy, gdy urodzajną glebę pokrywają hałdy z głębokich pokładów ziemi i skał płonych. W myśl więc zasady głoszonej przez twórcę sozologii — Goetla: „...to co przemysł niszczy, to powinien naprawić”, wprowadza się obecnie obowiązek rekultywacji hałd. Daje to doskonałe rezultaty. Na przykład w Turoszowie i Koninie rosną na zboczach hałd dorodne lasy liściaste, sadzone przez prof. Skawinę.

Zmniejszanie się powierzchni pól uprawnych występuje również w Polsce. W ostatnich 20 latach, w wyniku zwiększenia się ilości mieszkańców oraz zajęcia terenów przez osiedla miejskie, przemysł i szlaki komunikacyjne, powierzchnia przypadająca na jednego mieszkańca zmniejszyła się o ponad 25 procent. Obrazowo przedstawiając — coroczne zmniejszanie się areалу rolnego stanowi powierzchnię jednego byłego powiatu. Tak więc coraz mniejsza powierzchnia roli musi wyżywić coraz większą liczbę ludzi i zwierząt.

Sprawy te korzystniej przedstawiają się w dużych krajach, posiadających zapas ziemi, którą można uprawiać. Polska, jak wszystkie kraje europejskie, takiego zapasu ziemi nie posiada i jedynym wyjściem dla niej jest intensyfikacja rolnictwa. Intensyfikacja ta jest jednak związana z poważnymi zmianami środowiskowymi, a to zmienia warunki bytowania zwierząt gospodarskich, które winny być tak ukształtowane, aby stwarzały zwierzętom korzystne warunki produkcyjne. Postulaty poprawy środowiska hodowlanego w Polsce od wielu lat głosi Cena [13, 17, 20, 29]. Zostały one w dużej mierze spełnione przez rozbudowę bazy paszowej, budownictwo inwentarskie, mechanizację zootechniczną, stworzenie studiów zootechnicznych i rozwój zoohigieny. Cena [47] opracował założenia higieny gleby w zakresie produkcji zwierzęcej.

b. ZMIANY W ATMOSFERZE

Jesteśmy naocznymi świadkami wzrostu zagrożenia podstawowych, abiotycznych czynników środowiska: powietrza, wody i gleby. Olbrzymi ocean powietrzny zdawał się dotychczas być poza zasięgiem jakiejkolwiek działalności człowieka, a skład gazowy atmosfery uważany był za stały.

Zwierzęta i ludzie oddychając wydzielają dwutlenek węgla pochłaniany przez rośliny, które — budując z wiązań węgla roślinne organizmy — zwalniają tlen i dostarczają zwierzętom oraz człowiekowi energetycznych węglowodanów. Przez długie wieki przewagę w tym procesie miały rośliny, dzięki czemu przyroda magazynowała potencjalną energię w pokładach organogenicznych pochodzenia roślinnego, jak torf, węgiel

brunatny i kamienny, a nawet pochodzenia zwierzęcego, jak ropa naftowa i gaz ziemny.

Trzeba było wielu epok, by nagromadziły się pokłady zawierające energię słoneczną, związaną przez rośliny chlorofilowe podczas egzotermicznej syntezy węgla. Obecnie natomiast odbywa się wyścig wydobywania tych paliw, których zużycie stale wzrasta, zasilając atmosferę w coraz większą ilość dwutlenku węgla. Spowodowało to zachwianie się niewzruszonej równowagi w atmosferze. W ostatnich latach stwierdzono stały wzrost tego składnika, ważnego dla organizmów ludzi i zwierząt. Wprawdzie zmiany ilości CO₂ dotyczą wartości ułamkowych, ale trzeba pamiętać, że dwutlenek węgla reguluje oddychaniem ludzi i zwierząt oraz odznacza się działaniem oligodynamicznym, co oznacza, że niewielkie już zmiany, zwłaszcza przy dłuższym działaniu, mogą wywołać biologiczne skutki. Wzrost ilości dwutlenku węgla w atmosferze świadczy o tym, że rośliny nie są w stanie pochłonąć jego nadmiaru. Wprawdzie rośliny uprawne przewyższają rośliny dzikie swoją zdolnością wykorzystania energii słonecznej i wiązania atomów węgla z powietrza, ale powierzchnia ich jest stale uszczuplana przez proces urbanizacji. Nadto celowe niszczenie roślin defoliantami, jakie zostały wprowadzone w nowoczesnej wojnie, wyłącza wielkie obszary roślinne z tego procesu.

Zagrożenie atmosfery jest na poszczególnych obszarach zwiększane przez zapylenie i zadymianie trującymi nieraz substancjami. Podobnie wybuchy energii atomowej stanowią również niebezpieczeństwo dla świata organicznego, gdyż radioaktywne cząsteczki stosunkowo szybko przenikają całą atmosferę, stwarzając wszędzie karcynogenne zagrożenie.

Nawet azot, naturalny gaz, rozrzedzający atmosferę tlenu i dwutlenku węgla, jest zagrożony przez przemysł. W roku 1968 związano chemicznie 30 mln ton azotu z powietrza, a co 6 lat podwaja się ta produkcja, co również może zaburzyć równowagę w atmosferze, jeśli procesy wiązania azotu przeważają nad przebiegiem denitryfikacji.

Zmiany w atmosferze nie są jeszcze alarmujące, ale nakazują zwiększenie ostrożności. W skali regionalnej zachodzą już niejednokrotnie wielkie skażenia przyziemnej warstwy atmosfery.

c. ZANIECZYSZCZENIA WODY

Jeszcze groźniejsze skutki płyną z zatruwania drugiego, podstawowego bioelementu — wody. Postępujące zatrucie wód mórz i oceanów, zwłaszcza przez środki owadobójcze, powoduje, że algi, które są jednym z głównych użytkowników dwutlenku węgla i producentów tlenu, osłabiają się, zmniejszając swoją zdolność oddychania nawet o 75%. Może to przyspieszać niekorzystne zmiany proporcji gazów atmosferycznych.

Woda, podobnie jak gleba, drugi czynnik edaficzny, jest obdarowana zdolnością samooczyszczania się. Zdolność ta jednak ma określone granice możliwości. Jeśli zostaną one przekroczone, woda stanie się martwa i dla życia szkodliwa.

Niemal wszystkie przemiany biochemiczne, zachodzące w przyrodzie, wymagają środowiska wodnego, a najczęściej także jej udziału w przebiegających procesach. Wyraża to lapidarnie średniowieczna zasada: *corpora non agunt, nisi liquida*. Jest ona najpospolitszym rozpuszczalnikiem wszystkich związków chemicznych, jak również transporterem substancji biologicznych, biorących udział w metabolizmie żywych organizmów.

Z jednej strony zachodzi potęgujący się proces zanieczyszczania wód, z drugiej zaś strony coraz kosztowniejsze ich oczyszczanie i uzdatnianie do picia. Bardzo często woda jest szkodliwa nawet dla roślin. Coraz liczniejsze rzeki zamieniają się w martwe, a często cuchnące kanały. Nawet bezkresne oceany, których flora i fauna przewidziane są przez futurologów na wyżywienie zwiększającej się populacji ludzkiej, odczuwają już szkodliwą potęgę przemysłu. W naukowej podróży przez Atlantyk staroegipską łodzią utrudniały Heyersdhalowi żeglugę zwały smarów okrętowych. Wydobywanie ropy z dna mórz również zwiększa ich zagrożenie, jak i zatapianie odpadów radioaktywnych. Szczególnie zagrożony jest Bałtyk, mający słabą wymianę wód z Atlantykiem, a coraz silniej zanieczyszczany swoimi dopływami.

Powszechna chemizacja powoduje coraz silniejsze zanieczyszczanie środowiska. Nawozy sztuczne, jako łatwiej rozpuszczalne, szybko przedostają się do wody. W stanach: Illinois i Kalifornia stężenie azotanów w wodzie osiągnęło poziom toksyczny. Do tego dochodzi coraz większa ilość fosforanów w detergentach. Oba te składniki doprowadzają do gwałtownego rozwoju glonów, w ilości większej niż mogą ulec rozkładowi biochemicznemu, a eutrofizacja ta powoduje zmniejszanie siły samooczyszczającej wody przez zużycie tlenu i w rezultacie duszenie się organizmów oddychających tlenem.

Wszystko to nie pozostaje bez wpływu na rolnictwo, na produkcję roślinną, jak i na hodowlę zwierząt.

4. KIERUNKI INTENSYFIKACJI PRODUKCJI ROŚLINNEJ I JEJ WPLYW NA PRODUKCJĘ ZWIERZĘCĄ

Zmiana naturalnych zespołów roślinnych o ustalonej równowadze ekologicznej na monokultury uprawne, przy stałym tępieniu chwastów dążących do przywrócenia poprzedniej równowagi, była pierwszym przełomowym etapem gruntowych zmian środowiskowych. Ograniczono w

dużej mierze uprawy leśne na korzyść kulturalnego stepu traw zbożowych, a później i innych upraw.

Utworzona została nowa piramida odżywcza, w której podstawową kondygnację zajęły rośliny uprawne, a wyższe piętro — zwierzęta gospodarskie, które początkowo pełniły raczej rolę służebną w stosunku do produkcji roślinnej.

Jak pisze Bates (1967), człowiek rozwijając rolnictwo skrócił łańcuchy odżywcze oraz wyeliminował ze współzawodnictwa owady, gryzonie czy ptactwo. Nie pozostawia też swych zwierząt na łup drapieżników, pasożytów czy chorobotwórczych drobnoustrojów. Aby utrzymać ten uproszczony łańcuch odżywczy człowiek musi być w nieustannej walce z niepożądanymi konkurentami. Walczy środkami chemicznymi, często na oślep, gdyż uderza również i w sprzymierzeńców.

a. CHEMIZACJA NAWOŻENIA ROŚLIN

Drugim etapem rozwoju jest stopniowe uprzemysławianie produkcji roślinnej. Nastąpiła jej chemizacja przez wprowadzenie nawozów sztucznych. Uniezależniło to w dużej mierze produkcję roślinną od nawożenia obornikiem i dało możliwość szybkiego podniesienia plonów. Jak podaje Voisin [113], bez nawozów mineralnych niemożliwy byłby czterokrotny wzrost plonów, osiągnięty w ciągu 50 lat. Jakkolwiek obornik jest jeszcze ciągle cennym nawozem, mającym odrębne i niezastąpione wartości, to jednak nawozy mineralne stają się obecnie głównym czynnikiem podnoszenia plonów.

Spowodowało to niemal przewrót w chemii rolnej i uwypukliło rolę mikroelementów bądź to wyczerpujących się szybciej, bądź też nie wykorzystywanych przez rośliny wskutek antagonistycznego działania wielkich ilości makroelementów. Na przykład kwas fosforowy powoduje zanikanie w glebie przyswajalnego cynku, którego brak w paszy przyczynia się do rozszerzania wśród bydła liszaja strzygącego, natomiast dodatek cynku działa leczniczo, jak to stwierdził Szwabowicz [101]. Również potas działa antagonistycznie na magnez, wapń i sól. Nawozy potasowe powodują zanikanie przyswajalnego boru w glebie, a obfite wapnowanie wpływa na zanikanie manganu, co u zwierząt powoduje deformację kośćca.

Voisin [113] wykazał, że niedobór lub nadmiar jednej substancji przyswajalnej w glebie ogranicza skuteczność działania innych i w następstwie powoduje obniżkę plonów. Autor ten zrewidował obowiązujące dotychczas reguły, łącznie z prawem minimum Liebiga, oraz sformułował nowe, uściślone prawa. Wykazał on ekologiczny związek przyczynowy pomiędzy nawożeniem, zdrowiem i produkcją zwierząt a zdrowiem

człowieka. Podkreślił on, że nadmierna ilość nawozów potasowych wskutek antagonizmu do magnezu i sodu jest jedną z podstawowych przyczyn tężyczki pastwiskowej. Brak manganu powoduje niepłodność zwierząt, a mangan w glebie wpływa na syntezę przez rośliny witaminy C, tak ważnej dla zdrowia zwierząt i ludzi. Nawozy azotowe decydują o zawartości ryboflawiny w roślinach i wpływają na metabolizm miedzi.

Na podstawie analizy wielu faktów naukowych Voisin dochodzi do wniosku, że gleba i nawozy kształtują organizm zwierzęcy, a w coraz większym stopniu również organizm ludzki.

b. CHEMIA OCHRONY ROŚLIN

Innym ważnym działem, w który wkroczyła chemia przemysłowa, jest ochrona roślin zarówno przed chwastami, jak i szkodnikami powodującymi wielkie straty materialne. Na świecie ocenia się je na 30-35% wartości produkcji i na 75 miliardów dolarów rocznie. Jeśliby przyjąć w Polsce straty na 20%, wynosiłyby to 15-20 mld zł rocznie. Same tylko straty wywołane w naszym kraju przez wołka zbożowego ocenia się na 400 000 ton zboża rocznie. Nic też dziwnego, że ludzkość stara się te straty ograniczyć, a według opinii amerykańskich fachowców 1 dolar wydany na ochronę roślin przynosi 22 dolary zysku. Toteż wartość wyprodukowanych środków chemicznych do ochrony wyniosła w USA w 1967 r. 740 mln dolarów.

Jak podaje Bohosiewicz [6], liczba preparatów stosowanych w Polsce jest stosunkowo nieduża. W roku 1970 Ministerstwo Rolnictwa dopuściło do obrotu 213 preparatów, z których 58 określono jako trucizny, 135 jako środki szkodliwe i tylko 20 jako praktycznie nieszkodliwe. Nagromadzenie tylu szkodliwych substancji w środowisku stanowi — rzecz jasna — groźbę dla zdrowia zwierząt, a nawet i ludzi, o czym należy pamiętać przy stosowaniu tych środków (owadobójczych, chwastobójczych, grzybobójczych i gryzoniobójczych). Szczególnie niebezpieczne są trwałe i wolno rozkładające się chlorowane węglowodory, a przede wszystkim DDT i jego polimery (DDD i DDE). Gromadzą się one nie tylko w organizmie zwierząt, ale głównie przez mleko dostają się do organizmów ludzi, gdzie wybiórczo są gromadzone w tkance tłuszczowej i mózgowej.

Laskowski [73] wykazał, że średnio w 1 kg masła w Polsce w roku 1969 było 0,412 mg DDT, osiągając szczyt w sierpniu. Stec [94] badał jesienią 1969 r. pozostałości pestycydów polichlorowych w tłuszczu wieprzowym i kurzym, jajach i mleku, w których stwierdzono zarówno DDT jak i HCH. Nadto badał zawartość DDT w tłuszczu ludzi, którego próbki pobrano podczas operacji. Średnie stężenie DDT u 70 rolników wy-

nosiło 11,36 ppm, (przy czym u młodszych (do 40 lat) tylko 8,14 ppm, a u starszych 12,65 ppm.

Jamiołkowska [60] badała w roku 1969 mleko krów hodowanych w podwarszawskich PGR-ach i stwierdziła wzrastające nasilenie domieszki DDT. W drugiej połowie kwietnia w 1 kg tłuszczu mleka znajdowało się 1,82 mg, a na początku maja wzrosło ono do 2,24 mg. Średnia roczna wyniosła 0,564 mg. Jak się okazało, to rekordowe podniesienie zawartości DDT w mleku zostało spowodowane skarmianiem odpadowych ziemniaków w ilości 10 kg na sztukę dziennie. Nic dziwnego, że przy zdolności kumulacji tego pestycydu spotyka się coraz więcej DDT w tkance tłuszczowej ludności, zwłaszcza w miarę wieku. Mimo że nasz kraj dość późno wkroczył na drogę chemizacji, to jednak szafowanie pestycydami doprowadziło do tego, że w tabeli zawartości DDT w tkance tłuszczowej ludzi zajmujemy wysokie miejsce. Według Rusieckiego i Kubikowskiego [87] układała się ona następująco: Francja 5,2, Czechosłowacja 8,8, Węgry 12,0, USA 12,7, Polska 13,4 i Izrael 19,2 mg/kg.

Bohosiewicz [6] cytuje wyniki badań amerykańskich, według których krowy otrzymujące siano z dieldryną w ilości 0,75-1,0 mg/kg ciężaru ciała wydzielają ją jeszcze 47 dni po zaprzestaniu karmienia tym sianem. Również w mleku krów żywionych kiszonką zawierającą w 1 kg 2 mg DDT stwierdzono w 1 litrze mleka 1 mg DDT i 0,1 mg DDE. Po 10 miesiącach od zaprzestania podawania skażonej kiszonki zawartość DDT w mleku obniżyła się do 0,2 mg/litr, ale zawartość DDE nadal pozostawała bez zmian. Nie ulega więc wątpliwości, że jednym z głównych źródeł nasycania organizmu ludzkiego przez DDT są środki spożywcze zwierzęcego pochodzenia, a zwłaszcza tłuszcze. Dąży się więc do całkowitego ich zarzucenia oraz zastąpienia związkami fosforoorganicznymi, które rozkładają się szybciej, a niebezpieczeństwo wydzielania się ich z mlekiem jest niewielkie.

Niebezpieczeństwo zatrucia środowiska chlorowanymi węglowodarami pierścieniowymi jest wywołane przez potęgowanie się biologiczne, wskutek kolejnych pasażów poprzez kolejne ogniwa łańcuchów pokarmowych. Bojanowska [7] uważa, że stężenie to może wzrastać wielokrotnie, nawet do 10 milionów razy.

Pestycydy te pozostają długo w glebie i stają się ona ich rezerwuarem. Balicka [3] opisała wpływ herbicydów na mikroflorę glebową, wykazując ich selektywne działanie, prowadzące do wytworzenia odmiennej biocenozy. Giną bowiem gatunki wrażliwe, a pomnażają się bardziej odporne, jak *Pseudomonas*, *Corynebacterium* i *Arthrobacter*. Wrażliwsze są również drobnoustroje rozkładające błonnik oraz nitryfikatory od amonifikatorów.

Działanie herbicydów jest zależne od składu gleby, a zwłaszcza od

próchniczego kompleksu sorpcyjnego i od odczynu gleby. Nie ulega wątpliwości, że stosowanie herbicydów, prócz pożądaných efektów, prowadzi również do zaburzenia równowagi biocenotycznej, a szczególnie do procesów symbiozy, metabiozy, synergizmu i antybiozy. Rośliny w obecności herbicydów stają się wrażliwsze na bakterie fitopatogeniczne i łatwiej zapadają na choroby. Herbicydy nie rozkładają się w zimie i w czasie silnej posuchy, natomiast rozkład ich przyspiesza zawartość substancji organicznej, co przemawia na korzyść obornika.

Coraz więcej niepokoju budzi też stosowanie rtęciowych preparatów do zapraw nasiennych. Bohosiewicz [6] wspomina o przewlekłym zatruciu kilkunastu koni, otrzymujących przez 2 tygodnie jęczmień zaprawiony octanem fenylortęciowym. Przy zatruciu drobiu stwierdzono spadek ciężaru ciała, obniżenie nieśności, deformację jaj.

Zatrucia dotyczą nie tylko zwierząt gospodarskich, ale również zwierząt łownych oraz pszczół. Bohosiewicz podaje dane dotyczące strat wywołanych przez pestycydy, a zebrane przez Zakład Toksykologii WSR we Wrocławiu, który do 1960 r. był jedyną placówką zajmującą się pośmiertną diagnostyką zatruc zwierząt. W latach 1950-1960 padło lub poddano ubojowi z konieczności po zatruciu fosforem cynku: 207 koni, ponad 200 przeżuwaczy, ponad 500 świń, 81 nutrii, 317 psów, ponad 55 000 szt. drobiu, ponad 2000 dzikich gęsi oraz po kilkadziesiąt sztuk kuropatw, bażantów, sarn i dzików.

W tym samym okresie zatrucia wywołane insektycydami arsenowymi spowodowały padnięcie lub ubój z konieczności: 90 koni, około 1200 dużych i 100 małych przeżuwaczy, ponad 400 świń, kilkuset sztuk drobiu oraz kilkudziesięciu psów i zwierząt futerkowych. Charakterystyczne jest dla stosunków międzyludzkich na wsi, że znaczny procent zatruc wynika z rozmyślnego i złośliwego podania trucizny cudzym zwierzętom.

c. ZANIECZYSZCZENIA WODY

Chemizacja gleby wpływa oczywiście na chemizację wody, gdyż oba te czynniki edaficzne są ściśle ze sobą związane. Bohosiewicz [6] cytuje przypadek, który się zdarzył w Afryce Południowej, gdzie w sąsiedztwie fabryki detergentów i insektycydów musiano zlikwidować hodowlę zwierząt w ciągu kilkunastu lat. Odpady z produkcji składane na hałdę przenikały bowiem do wody gruntowej i z nią dostawały się do okolicznych studzien. Woda w nich zmieniała smak i zapach, i zwierzęta nie chciały jej pić. Szybkość, z jaką posuwało się to zakażenie głębszych warstw ziemi, wynosiła 41 m rocznie.

Bojanowska [7] cytuje dane o zatruciu ryb odławianych w jeziorze Michigan i innych jeziorach leżących na granicy USA i Kanady. Wy-

kryto tam w mięsie złowionych ryb do 40 ppm całkowitego DDT. Tak wysokie stężenie nie tylko dyskwalifikowało plon odłowu do spożycia, ale nie nadawały się one nawet do przerobienia na mączkę rybną jako pasza dla zwierząt i musiały zostać zniszczone. Obecnie istnieje tam zakaz sprzedaży odłowów z wielkich jezior (Ontario, Erie, Huron, Superior).

Nie jest to przypadek odosobniony, bo w Szwecji istnieje też zakaz sprzedaży i przerobu na mączkę rybną ryb odławianych w wielu szwedzkich jeziorach, zajmujących 40% powierzchni wszystkich jezior tego kraju.

Nawet obfite nawożenie azotowe gleby wywiera niekorzystny wpływ na zbiorniki wodne, gdy nawozy te zostaną wypłukane i ciekami spłyną do rzek i wielkich zbiorników wodnych.

Również detergenty, zawierające fosforany, wyrządzają duże straty, powodując bujny rozrost roślinności wodnej, która rozkładając się pochłania tlen. Oczywiście woda taka opanowana procesem gnilnym nie nadaje się do picia, a nawet do kąpieli, tym bardziej giną w niej wrażliwe raki i odporniejsze od nich ryby. Stangenberg [93] przedstawia pogarszającą się sytuację wód powierzchniowych w Polsce. Kompleksowa regulacja Wisły przyniesie znaczną poprawę stosunków wodnych.

d. MECHANIZACJA PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Do gospodarstw wielkoobszarowych coraz wszechwładniej wciska się przemysł również przez urządzenia mechaniczne. Elektryfikacja i mechanizacja, a w tym i automatyzacja w produkcji roślinnej wywiera również wpływ na produkcję zwierzęcą.

Wprowadzenie maszyn i traktorów uczyniło w dużej mierze zbędną pociągową pracę zwierząt. Jak dawniej wolno pracujące woły zostały zastąpione przez szybsze konie, tak teraz i te zwierzęta są coraz częściej zastępowane przez motory mechaniczne, co zmienia układ sił i proporcji w pogłowie zwierząt gospodarskich, wśród których koń traci dominującą dawniej pozycję, przy czym na czoło wysuwa się bydło.

W Polsce zresztą jedynie w dużych gospodarstwach państwowych zaznaczył się spadek koni, podczas gdy gospodarstwa chłopskie nadal je utrzymują, gdyż mechanizacja POM-ów i kółek rolniczych nie jest tak rozwinięta, by można było zmniejszyć ich stan.

Potrzeby mechanizacji wywierają nacisk na zwiększanie uprawy nie wylegających zbóż o krótkim źdźble. Ponadto kombajny wysoko ucinają słomę, pozostawiając wysokie ścierniska, co zmniejsza ilość słomy paszowej i ściółkowej, przyczyniając się w ten sposób do zmiany warunków utrzymania zwierząt gospodarskich.

Coraz więcej wprowadza się maszyn, które obsługują produkcję roślinną, zaopatrując również zwierzęta w świeżą paszę oraz paszę suszoną i kiszonki. Jest to mechanizacja procesów łączących produkcję roślinną ze zwierzęcą.

5. PRZEMIANY W HODOWLI ZWIERZĄT

Istotnym momentem nowoczesnej produkcji rolniczej zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej, jest rozluźnianie się wzajemnych związków, wywołane wkroczeniem człowieka w te obustronne zależności. Z jednej strony rolnictwo w coraz mniejszym stopniu korzysta z pracy zwierzęcej i nawozu zwierząt, wprzęgając ciągniki i stosując nawozy chemiczne, z drugiej zaś strony potrzeby szybszego rozwoju hodowli zwierząt prowadzą do szukania nowych dróg dla uniezależnienia jej od jednosezonnej produkcji roślinnej, przede wszystkim od roślinnej bazy paszowej i ściólkowej. Szczególnie rewolucyjne zmiany nastąpiły w żywieniu przeżuwaczy, co również ugruntowało prymat bydła.

Minął czas, gdy zwierzęta gospodarskie pełniły rolę służebną w stosunku do produkcji roślinnej. Produkcja obornika była wtedy podstawowym kierunkiem użytkowości bydła, głównie mięsnego, podczas gdy mleko było raczej wartościowym produktem ubocznym. Dlatego też głównym wskaźnikiem wielkości stad bydła był, i jeszcze ciągle jest, stosunek ilości zwierząt do wielkości areалу. Zapewniał on z jednej strony możliwość wyżywienia pogłowa, a z drugiej strony — pełnego nawożenia gleby i utrzymania racjonalnego płodozmianu roślin uprawnych.

Konieczność zwiększenia ilości zwierząt gospodarskich ponad możliwości roślinnej bazy paszowej wynika ze zrozumienia wartości białka dla rozwoju organizmu ludzkiego. Okazało się bowiem, że białko zwierząt zawiera niektóre niezbędne dla pełnego rozwoju człowieka aminokwasy i inne ciała czynne, i stąd wzrosło zapotrzebowanie na białko zwierzęce. Ogromna część ludzkości cierpi głód białkowy, co wymaga zwiększenia hodowli zwierząt w skali światowej, a również krajowej.

Dzieje się to w warunkach eksplozji demograficznej, rozwoju przemysłu, urbanizacji i utraty terenów uprawnych, korzystnych i niepożądanych wpływów rewolucji naukowo-technicznej, przyspieszenia komunikacji, która uczyniła odległe części świata bliższymi sobie oraz upowszechnienia turystyki, rozwijającej się na skalę nowoczesnej wędrówki ludów. Wszystkie te zjawiska wpływają niemal decydująco na nowoczesne kierunki technologii chowu zwierząt gospodarskich, a nawet na szerzenie się schorzeń zakaźnych i powstawanie różnych technopatii wywołanych szkodliwościami techniki.

MIKROEWOLUCJA HODOWLANA

Przed rolnictwem stała wyraźnie sprawa zwiększenia pogłowia zwierząt i podniesienia ich jakości, szczególnie gdy idzie o szybkość dojrzewania i ekonomiczny przerób paszy na produkty pochodzenia zwierzęcego. Do wielkiego postępu w tym względzie przyczynił się rozwój genetyki populacyjnej i możliwości wynikające z coraz powszechniejszego stosowania sztucznej inseminacji.

Zarówno praca dawnych hodowców, jak i nowoczesnych specjalistów spowodowały, że ostatnie stulecie zaznaczyło się w tej mikroewolucji zwierząt gospodarskich silniej niż poprzednie tysiąclecia. Zmieniły się modele zwierzęce, zwierzęta coraz bardziej odbiegają od swych protoplastów i prototypów, zmieniawszy nie tylko swój genotyp, ale również unowocześniewszy swój fenotypowy kształt.

W naturze czynniki ekologiczne wywołują nacisk selekcyjny i wpływają kierunkowo na zmienność genetyczną zwierząt, decydując o frekwencji genów najkorzystniejszych w danej sytuacji, co prowadzi do stworzenia określonego fenotypu, uzewnętrzniającego wpływy środowiska. Fenotyp wyraża więc grę sił, w której endogenne właściwości organizmu napotyka na działanie egzogennych czynników środowiskowych. Natomiast w hodowli zwierzęta pod opieką człowieka mają możliwość zrealizowania swoich genetycznych możliwości i wielokrotnego podwyższenia swojej wydajności.

W Polsce Olbrycht jeszcze w okresie międzywojennym położył podwaliny pod rozwój inseminacji, dzięki czemu po zniszczeniach wojennych polska hodowla mogła szybko się odbudować i przekroczyć dawne wskaźniki. Zaszło raczej niebezpieczeństwo dysharmonii pomiędzy wzrastającym poziomem genetycznym zwierząt a kiepskimi, a nawet niekiedy pogarszającymi się warunkami środowiskowymi, na co w swoich publikacjach wskazywał Cena [13, 25]. Stały antropogeniczny nacisk selekcyjny doprowadził obecnie do tego, że zwierzęta produkują w warunkach, które do niedawna jeszcze nie mogłyby stanowić odpowiedniego siedliska dla bardziej wydajnych zwierząt. Można stwierdzić za Szepem [99], że chów w warunkach wielkostadnej, a zwłaszcza przemysłowej hodowli zwierząt, jest drugim, wyższym etapem udomowienia zwierząt gospodarskich.

Nie tylko zwierzęta zostały wyselekcjonowane, ale zmianie uległo również ich środowisko, w wyniku omówionych już przyczyn. W warunkach polskich powstał, nie wszędzie istniejący, zawód zootechników, którzy wpływają na podniesienie poziomu polskiej hodowli.

Prócz jakościowego podniesienia poziomu genetycznego, zaznacza się również żywiołowy wzrost pogłowia zwierząt, co prowadzi do nasilenia się zjawiska wielkostadności, z jego wszystkimi konsekwencjami. Cho-

cięż znaczną przewagę w produkcji hodowlanej mają nadal gospodarstwa drobnotowarowe, w których zaznacza się specjalizacja i zwiększanie pogłowia, to jednak charakter wiodący mają gospodarstwa wielkostadne i one są modelem przyszłości.

6. BUDOWNICTWO INWENTARSKIE

Wydajność użytkowa zwierząt gospodarskich jest ściśle związana z warunkami środowiska przekształconego i kontrolowanego przez człowieka, w którym zwierzęta bywają coraz bardziej wyizolowane z naturalnego otoczenia.

Jednym z takich urządzeń jest budynek inwentarski, służący organizacji produkcji oraz regulowaniu czynników środowiskowych w przedziale optimum produkcyjnego, zarówno dla obsady zwierzęcej, jak i obsługującej ją załogi ludzkiej. Jest on antropogenicznym tworem, stanowiącym specyficzny mikrobiotop dla stworzenia zwierzęcej biocenozy dogodnego siedliska. Jest on też urządzeniem klimatycznym dla wytwarzania pożądanego mikroklimatu, który jest wielkością wypadkową i zależy od wpływów wywieranych przez zewnętrzne czynniki meteorologiczne, od właściwości izolacyjnych budynku oraz od obsady zwierzęcej, która produkuje ciepło i wydala metabolity, stając się tym samym silnym czynnikiem mikroklimatogennym [19].

Budynek inwentarski buduje się dla konkretnej obsady. W małych gospodarstwach istnieją pomieszczenia, w których przebywają nieraz wszystkie gatunki zwierząt gospodarskich, co powoduje, że żaden z nich nie ma warunków ściśle dostosowanych do swoich specyficznych potrzeb. W miarę powiększania się gospodarstw rozdziela się poszczególne gatunki zwierząt, a nawet grupy wiekowe, produkcyjne, dzięki czemu następuje coraz to lepsze przystosowanie wnętrza do potrzeb obsady zwierzęcej. Zyskuje na tym również organizacja pracy, gdyż obsługa jednorodnego materiału zwierzęcego może być łatwiej zmechanizowana.

Każdy gatunek zwierząt wytwarza inny, charakterystyczny dla siebie mikroklimat. Duże zwierzęta, jak konie i bydło, posiadające wielką biomasę, są w stanie ogrzać i biotermicznie opanować pomieszczenie, i za pomocą wytworzonego ciepła uruchomić samoczynną wentylację grawitacyjną. Natomiast mniejsze zwierzęta, chociaż wytwarzają więcej ciepła na kilogram biomasy, wydzielają też więcej metabolitów, zwłaszcza dwutlenku węgla i pary wodnej, które muszą być odprowadzane. Dlatego ich pomieszczenia, a szczególnie chlewnie i kurniki, potrzebują dodatkowych źródeł ogrzewania, by stworzyć zwierzętom optimum termiczne we wnętrzu pomieszczenia. Grzegorzak [58] udowodnił tę potrzebę w chlew-

niach i za pomocą ogrzewania uzyskał zimą wydajność wyższą o 25% w stosunku do przyrostu tuczników w chlewni nieogrzewanej.

W ostatnich latach zaczęto budować pomieszczenia różnych systemów. Szczególnie wiele nowości wprowadzono w budynkach dla bydła. Są tam obory z bydlęciem wiązanym i wolnostanowiskowe lub wolnowybiegowe, gdzie pomieszczenie jest stale połączone z wybiegiem i bardzo często nie ma jednej ściany. Budynki te spełniają dobrze swoją rolę dla jałowizny, jeśli idzie jednak o bydło mleczne, to występowały poważne zaburzenia, zwłaszcza w NRD, gdzie system ten był poważnie rozpowszechniony. Cena [22] zbadał różne typy tego rodzaju pomieszczeń w NRD i wypowiedział się przeciw wprowadzaniu ich w Polsce. Wykazał, że trudności, które spowodowały znaczną obniżkę mlecznej wydajności, wynikały z walk hierarchicznych [24]. Przeanalizował też wpływ pomieszczeń na zachowanie się zwierząt [31], wskazując na znaczenie etologii zwierząt gospodarskich.

W związku z szybkim uprzemysłowieniem hodowli zwierząt zmieniają się rodzaje budynków i ich wyposażenia. Konieczna też staje się modernizacja budynków istniejących [52].

INWENTARSKIE POMIESZCZENIA BEZŚCIOŁOWE

Ostatnio lansowane są obory i chlewnie bezściołowe, w których uzyskuje się nawóz w postaci gnojowicy. Są to obory rusztowe, w których na miejscu płyty gnojowej biegnie kanał przykryty żelaznym rusztem. Są też obory i chlewnie szczelinowe, ze zbiornikami pod podłogą, w których zbiera się gnojowicę. Zoohigienicznie są one wadliwe, gdyż fermentacja w nich przebiega w warunkach beztlenowego rozkładu gnilnego, przy wytwarzaniu szkodliwych, cuchnących gazów, a szczególnie trującego siarkowodoru. Nadto utylizacja gnojowicy wymaga odmiennych warunków i urządzeń, które są znacznie droższe, niż usuwanie słomiastego nawozu na przyzmy, w których nawóz odbywa przemianę przy udziale tlenu i drobnoustrojów termofilnych, przechodząc podczas tego biotermicznego procesu naturalne odkażanie. Brak w gnilnym procesie gnojowicy tego odkażania sprawia, że zawiera ona nie zniszczone zarazki i jaja pasożytów.

System rusztowy w chowie bydła łączy się z utrzymaniem bezściołowym. Ściółkę zastępuje się matą gumową. System ten początkowo rozpowszechniano w Szwecji, gdzie jednak nie dał dobrych rezultatów. Dłuższy pobyt na tego rodzaju stanowiskach doprowadza do poważnych uszkodzeń odgniatanych stawów skokowych, do tworzenia jątrzących się ran i wielkich narośli, nadto do uszkodzenia wymion, a nieraz nawet do urwania strzyków.

Początkowo zdawało się, że przyczyną tych niepowodzeń były błędy techniczne. Okazało się jednak, że nawet po wyłączeniu tych błędów przez użycie płaskich prętów spawanych (w miejsce okrągłych z wystającymi główkami nitów), a nawet powleczenie ich warstwą gumową nie zmieniło sytuacji. Pojawiały się tak silne uszkodzenia, że po pewnym czasie trzeba było chore zwierzęta wyeliminować z dalszego chowu.

Jedną z konsekwencji chowu bezściołowego jest produkcja gnojowicy, której utylizacja sprawia wielkie trudności, zwłaszcza przy zmasowanym chowie wielkostatnym. Jeszcze gorzej przedstawia się sytuacja w chowie przemysłowym, którego obiekty nie mają oparcia w gospodarstwie rolnym. Zachodzi wówczas nie tylko potrzeba oczyszczania, a nawet niszczenia nawozu, który nabiera jakby wartości ujemnej, ze względu na koszty jego niszczenia, a także ze względu na zmuszanie rolników do stosowania bardzo kosztownej i niewygodnej technologii gnojowicowania obszarów rolnych.

System pomieszczeń szczelinowych budzi jeszcze więcej zastrzeżeń. Zwierzęta bowiem i obsługa ludzka przebywają w atmosferze, jaką wydziela fermentująca gnojowica, podobnie jak to miało miejsce w potępionych już przez zoohigienę „Güllestellungen”, rozpowszechnionych jeszcze przed 50 laty w Szwajcarii i południowych Niemczech. Okazało się bowiem, że w pomieszczeniach takich występują nie tylko bardzo wysokie stężenia amoniaku, ale co gorsza — trującego siarkowodoru w ilościach szkodliwych dla ludzi i zwierząt.

Chów bezściołowy był tam usprawiedliwiony ze względu na okolice wysokogórskie i brak ściółki, jak również dla pożyteczności stosowania gnojowicy na użytkach zielonych. Ze względu na wskazania zoohigieniczne usunięto jednak podłogę szczelinową i zbiornik na gnojowicę usytuowano niżej, zwykle na stoku, łącząc go z rowkiem kanalizacyjnym pomieszczenia urządzeniem syfonowym, nie dopuszczającym powrotu gazów do pomieszczenia.

W nowoczesnych pomieszczeniach szczelinowych dla usunięcia tych szkodliwych gazów, wydzielających się spod podłogi, zastosowano nawet specjalną wentylację nadciśnieniową do wyciskania tych gazów pod podłogę otworami kanalizacyjnymi, by jak najmniej zanieczyszczały atmosferę pomieszczenia. Zwiększa to oczywiście wymianę powietrza, co nie może być bez wpływu na bilans wentylacyjny i zrównoważenie bilansu cieplnego. To w naszym klimacie może być pożyteczne w lecie, ale podczas mrozów może stworzyć skrajnie niedogodne warunki, obniżające wydajność zwierząt.

Jeśli się zważy, że system podłóg szczelinowych ma rozwiązać problem usuwania nawozu, to trzeba stwierdzić, że jest on dla polskich warunków słabo przystosowany, a przede wszystkim drogi. Funkcja usuwania na-

wozu wymaga kosztownego podpiwniczenia, niezawodnej wentylacji, budowy zbiorników, przejścia gospodarstwa na gnojowicowanie pól, beczkowsów do rozpryskiwania gnojowicy na polach, a nadto system ten jest obarczony wieloma niedogodnościami i pod względem zoohigienicznym oraz higienicznym oznacza pewne cofnięcie się. Pomieszczenia takie nie spełniają w pełni swej funkcji mikroklimatycznej, nie mogą więc sprzyjać ekonomicznemu wykorzystaniu karmy przez zwierzęta. Ponieważ zaś pasza stanowi w polskich warunkach najdroższy element w kosztach produkcji, przeto wszelki system, który podważa należyte wykorzystywanie paszy, jest w tym układzie ekonomicznym problematyczny. Do tego dochodzi uciążliwość odorów gnojowicy przy jej gromadzeniu w zbiornikach i rozpryskiwaniu na polach, co jest osobnym zagadnieniem łączącym się z problemami ochrony środowiska.

Podobne budynki szczelinowe wprowadza się również do chowu i tuczu świń, szczególnie w fermach przemysłowych. Najkorzystniejszym jednak systemem, uwzględniającym zarówno wymogi zoohigieny, jak i behawioryzm zwierząt, jest chlewnia duńska, o wyraźnym rozdziale dróg paszy i nawozu.

Przy wielkostadnym chowie świń buduje się wiele pomieszczeń dla poszczególnych etapów chowu. Chlewnia macior wyposażona jest w specjalne klatki z prętów metalowych, w których maciory nie mogą się obrócić. To unieruchomienie jest używane dla zapobiegania zgnieceniu młodych prosiąt. Często stosuje się wiązanie macior.

Osobne pomieszczenia budowane są dla warchlaków i tuczników. Dla młodych prosiąt stosuje się klatki bateryjne, podobnie jak dla drobiu.

Trzeba podkreślić wyraźny rozdział pomiędzy rodzajem pomieszczeń zwierząt przeznaczonych dla rozmnażania i powiększania hodowli a pomieszczeniami dla zwierząt rzeźnych, którym stwarza się warunki maksymalnego zageszczenia, celem wykorzystania powierzchni budynku. Natomiast zwierzętom hodowlanym stwarza się warunki możliwie zbliżone do naturalnych, by je zahartować, dać im możliwość ruchu w słońcu i na świeżym powietrzu.

7. MECHANIZACJA ZOOTECHNICZNA

W miarę rozwoju hodowli i chowu zwierząt gospodarskich daje się zauważyć zmniejszenie roli samej skorupy budowlanej budynku, a na czoło wysuwają się — jako wyposażenie wnętrza — mechanizmy, które są najbliższym otoczeniem zwierząt. Jest to więc zjawisko w siedlisku zwierzęcym nowe, które musi odpowiadać normom zoohigienicznym i zasadom ergonomii zootechnicznej, by mechanizmy były jak najbardziej przystosowane do potrzeb produkcyjnych oraz anatomicznych i fizjolo-

gicznych możliwości zwierząt. Mechanizacja bowiem nie może się stać elementem wrogim życiu organicznemu, ale musi spełniać swoje służebne cele, podporządkowane produkcji. Założenia zoohigieniczne, którym muszą podlegać te mechanizmy, opracował Cena [18]. Jest to pierwsze zootechniczno-zoohigieniczne opracowanie tego zagadnienia w literaturze światowej.

Mechanizacja wywiera silny wpływ na technologię produkcji i na zwierzęta. Mechanizacja doju wpłynęła już wybitnie na dobór krów o odpowiednich wymionach i strzykach oraz prowadzi do wyselekcjonowania zwierząt szybko dojących się. Wyższą formą mechanizacji jest automatyzacja.

Zadaniem urządzeń mechanicznych i automatycznych jest wykonanie prac przy obsłudze zwierząt zarówno na styku pole-pomieszczenie (przywóz paszy, wywóz nawozu), jak i wewnątrz pomieszczenia, gdzie stosuje się na stałe wmontowane urządzenia stabilne oraz urządzenia labilne, ruchome. Obecnie przeważa pogląd, że bardziej przydatne są urządzenia do usuwania nawozu wmontowane na stałe, stanowiące wyposażenie budynku inwentarskiego, a ruchome do przywozu i zadawania paszy.

Cena wyróżnia w założeniach część ogólną i szczegółową. Ogólne przepisy założeń dotyczą zarówno postulatów, którym powinny odpowiadać mechanizmy, jak i zastrzeżeń wykluczających pewne wady tych urządzeń.

Postuluje się więc, by mechanizmy były wydajne, podnosiły higienę, by swoją pracę wykonywały szybko i cicho, były proste i łatwe w obsłudze, jak również dawały się naprawić bez wysoko wyszkolonych fachowców. Ważne jest też, aby były tanie.

Więcej jest zastrzeżeń negatywnych, w których przestrzega się, by mechanizmy nie hałasowały, by nie wydzielały spalin, nie powodowały kontuzji ani porażen elektrycznością, nie obniżały poziomu zoohigienicznego, nie zakłócały mikroklimatu pomieszczeń.

W części szczegółowej przystosowano założenia ogólne do mechanizmów zaspokajających poszczególne funkcje w pomieszczeniach. Głównie idzie tu o funkcję wentylacji i klimatyzacji, zaopatrzenia w wodę pitną, zadawania pasz, ścielenia i usuwania nawozu, dojenia i strzyżenia, wiązania i rozwiązywania, ważenia i czyszczenia zwierząt. Funkcje te są różnie rozwiązywane w pomieszczeniach dla różnych gatunków zwierząt.

ERGONOMIA ZOOTECHNICZNA

Przystosowanie mechanizmów do zwierząt jest zadaniem ergonomii zootechnicznej, której założenia po raz pierwszy sformułował Cena [31 i 52]. Chodzi o przystosowanie urządzeń do możliwości anatomicznych

i psychicznych, by zwierzęta mogły z nich korzystać. Dobrym przykładem jest rozwój automatycznych poidel, budowanych dla wszystkich zwierząt w kształcie miski, w której po naciśnięciu na dźwignię zwierzę powoduje wypływ wody.

Przy suchym żywieniu świń (zwłaszcza młodszych, które suchą paszę mogą spożywać zaledwie przez krótką chwilę i muszą stale popijać, wskutek czego miski poidel są ciągle zanieczyszczone paszą) wprowadzono poidła-wywrotki, które odwracając się po ich użyciu, wylewały na korytarz gnojowy resztki wody z zanieczyszczeniami. Podnosiło to koszt urządzenia, a również powodowało zawilgocenie podłogi i pomieszczenia wskutek zwiększonego parowania. Porzucono więc wyjściową koncepcję miski i zastosowano poidła w kształcie smoczka. Okazało się, że kształt ten znacznie lepiej odpowiada świniom i ściślej spełnia wymogi zoohigieniczne i ekonomiczne.

Ergonomia zootechniczna musi więc uwzględniać nie tylko możliwości anatomiczne zwierzęcia, ale również poziom jego inteligencji, by mogły one się nauczyć korzystać z tych urządzeń. Nadto ergonomia musi uwzględniać również dobro załogi obsługującej zwierzęta. Wszelkie więc mechanizmy powinny być tak skonstruowane, by praca ludzka była lżejsza i wygodniejsza, zwłaszcza że coraz więcej kobiet pracuje przy obsłudze zwierząt.

8. ŻYWIENIE ZWIERZĄT

Żywienie zwierząt użytkowych jest centralnym zagadnieniem produkcji zwierzęcej. Jest to produkcja przetwórcza i uszlachetniająca, oparta na bazie paszowej, której podstawowymi elementami są użytki zielone, rośliny pastewne oraz wszelkie odpady roślin uprawnych. Żywienie jest więc sprzęgłem łączącym produkcję roślinną ze zwierzęcą.

Szczególnie przeżuwacze ze swoim złożonym przewodem pokarmowym są predestynowane do zajęcia pierwszego miejsca w zużytkowaniu odpadów, dzięki czemu stosunkowo mało konkurują z człowiekiem, nie uszczuplając jego bazy karmowej, a nawet ją powiększając. Odpady są oczywiście paszami niedoborowymi, nie najlepszej jakości, które trzeba umiejętnie ze sobą mieszać, by stworzyć pełnowartościową dawkę. Przy tego rodzaju żywieniu grozi niedobór pewnych składników lub nawet zatrucie wskutek nadmiaru.

Umiejętność gromadzenia zapasów i konserwowania pasz, jak również regularność w ich zadawaniu stały się główną przyczyną niezwykłego wzrostu wydajności zwierząt, a nawet zmiany ich pokroju. Stały się też bodźcem do przyspieszenia dojrzewania, jak również do zmniejszenia amplitudy wydajności i różnic pomiędzy wydajnością letnią a zimową.

Z żywieniem są związane odruchy bezwarunkowe zwierząt, które można celowo wiązać z odruchami warunkowymi. Regularność w zadawaniu pasz stwarza pożądany rytm biologiczny, z którym synchronizuje się również użytkowanie (dój) zwierząt.

Tylko w dobrych warunkach żywienia można przeprowadzić właściwą selekcję na wzrastającą wydajność. Wtedy bowiem wybiera się zwierzęta wrażliwsze na poprawę warunków. Zwierzęta prymitywne mają w sobie wewnętrzne hamulce, bariery biochemiczne, a przy tym są odporne na głodowanie, dzięki czemu mogą w ciężkich warunkach przeżyć, ale produkcja ich jest zredukowana do minimum. Właściwości te są uwarunkowane hormonalnie. Wykazał to Ewy u bydła czerwonego polskiego, u którego trudno zwiększyć wydajność mleczną pod wpływem wysokich dawek hormonów laktogennych.

Pasza jest najdroższym elementem w kosztach produkcji zwierzęcej w Polsce i stanowi ponad $\frac{3}{4}$ wydatków. Stopień wykorzystania pasz jest miarą uszlachetnienia zwierząt oraz ich wartości produkcyjnej. Największe sukcesy odniesiono w tym zakresie w hodowli kur, a zwłaszcza kurcząt rzeźnych — brojlerów, które dzięki selekcji genetycznej i krzyżówkom, wywołującym heterozję, stały się zwierzętami wykorzystującymi pasze najbardziej ekonomicznie.

a. DIETETYKA WETERYNARYJNA

Pasze roślinne dzięki swej strukturze, składowi fizycznemu i chemicznemu oraz biologicznym i farmakodynamicznym właściwościom rozmaicie działają na organizm zwierzęcy, a zwłaszcza bezpośrednio na ich przewód pokarmowy. Jedne z nich pobudzają ruchy perystaltyczne i przyspieszają przejście paszy przez przewód pokarmowy, jak liście buraczane, inne zaś, jak słoma czy siano i rośliny z zawartością garbników, działają hamująco.

Wiele roślin, a szczególnie ziół, wykazuje korzystne właściwości farmakodynamiczne, które mogą być użyte nie tylko do dietetycznego żywienia zwierząt, ale również do podnoszenia ich wydajności. Są bowiem rośliny mlekopędne, zioła pobudzające apetyt i rozwój zwierząt. Podawanie szpinaku (Kotliński) nie dopuszcza do anemii, która u prosiąt występuje fizjologicznie, a wkracza w zakres patologiczny wskutek synergicznego działania niekorzystnych warunków środowiskowych.

Wiadome powszechnie są zaburzenia przy zmianie żywienia, które z reguły występują na przełomie sezonów: pastwiskowego i alkierzowego. Trudnościom tym można zapobiegać przez stopniowe wdrażanie zwierząt w nowe warunki żywienia.

Zapobieganie i leczenie za pomocą odpowiedniego żywienia zwierząt

należy do zakresu dietetyki weterynaryjnej, której rozwój powinien być popierany, zwłaszcza że wprowadzane są coraz to inne pasze, w tym przemysłowe, których skarmianie powinno się odbywać pod nadzorem lekarzy weterynarii.

b. CHEMIZACJA ŻYWIENIA

Wprawdzie od dawna stosowano w żywieniu zwierząt ciała chemiczne, jak kredę szlamowaną dla zneutralizowania kwasów kiszzonek, czy sole w lizawkach, które uzupełniały bilans mineralny organizmów zwierzęcych, w zasadzie jednak byt i produkcja zwierząt gospodarskich oparte były na roślinnej bazie paszowej. Dopiero w ostatnich dziesiątkach lat przemysł chemiczny wkroczył w tę dziedzinę, wskutek czego hodowla zwierząt uzyskała w pewnym stopniu niezależność. Szczególnie przełomowo zaznaczyło się to przez wprowadzenie do żywienia przeżuwaczy azotowych ciał niebiałkowych, z których zwierzęta potrafią syntetyzować białko zwierzęce, dzięki symbiozie flory i fauny swoich przedżołądków.

Produkcja mieszanek pasz treściwych, mineralnych i koncentratów paszowych rozwija się obecnie bardzo gwałtownie. W Polsce wynosiła ona w 1960 roku 467 000 ton, a po 5 latach — w roku 1965 — już 2 577 000 ton, by znów w następnych 5 latach (1970 r.) osiągnąć wielkość 3 921 000 ton. Wyprodukowane ilości wykazywały stałą tendencję do żywiołowego wzrostu.

Nie jest to produkcja jakościowo bez zarzutu. Użytkownicy zbyt często się skarżą na niezgodność składu mieszanki z recepturą, złe wymieszanie komponentów, niedobory białka, nadmiar włókna i soli, a czasem i obecność substancji szkodliwych. Można jednak się spodziewać, że nastąpi pod tym względem poprawa, a wtedy pasze pochodzenia fabrycznego będą stanowiły rosnący wkład w bazę paszową zwierząt.

Obecnie stosuje się w paszach przemysłowych takie dodatki paszowe odżywcze, jak: związki mineralne, witaminy, mikroelementy, aminokwasy i białka syntetyczne, niebiałkowe związki azotu, tłuszcze i sole kwasów tłuszczowych, jak również dodatki paszowe nieodżywcze (preparaty przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, przeciwrobacze, kokcydiostatyczne, psychotropowe, hormonalne, enzymy, stymulatory). Liczba ich stale wzrasta.

Szczególne znaczenie mają związki chemiczne, przyczyniające się do zmniejszenia deficytu białka w żywieniu zwierząt.

Azotowe ciała niebiałkowe. Laureat nagrody Nobla, Finn Virtanen, wykazał, że przeżuwacze mogą bez naturalnego białka, jeśli doda się im do karmy związki chemiczne, zawierające nieorganiczny azot. Dostarczając krowom mocznik i drobne ilości siarczanu amonowego oraz fosforanu amonowego uzyskał od nich ponad 2000 kg mleka o 5,4 i 6,1%

tłuszczu i zawartości białka 3,7 procent. Tak powstała korzystna możliwość zastąpienia drogiego białka roślinnego w żywieniu przeżuwaczy przez tańszy produkt wyjściowy, uzyskany w fabryce chemicznej.

Z badań wynika, że drobnoustroje przedżołądków u bydła są w stanie syntetyzować 450 g białka dziennie. Wytwarzany przez drobnoustroje ferment ureaza rozkłada mocznik i powstaje amoniak, który mogą one zużytkować na produkcję własnego białka, a ponieważ drobnoustroje te stanowią do 10% suchej masy paszy w żwaczu, dają więc duży odsetek treści pokarmowej.

Wytwarzany przez drobnoustroje amoniak jest jednak toksyczny dla ustroju zwierzęcego i musi być odtruwany przez wątrobę. Toteż mocznik bez szkody dla zwierząt może zastępować tylko do 30% dziennego zapotrzebowania na białko strawne. Zwierzęta należy przy tym przygotowywać do tej karmy stopniowo, gdyż drobnoustroje żwacza muszą się przystosować do tego dodatku. Okres ten powinien trwać najmniej tydzień.

Nie można takiej paszy podawać zwierzętom młodym, nie posiadającym jeszcze w pełni rozwiniętych przedżołądków. Muszą one przekroczyć co najmniej wiek 5 miesięcy, przy czym mogą otrzymywać do 40 g mocznika dziennie i to w trzech dawkach.

Trzeba pamiętać, że jakiegokolwiek przekroczenie przepisów zoohigienicznych w zakresie skarmiania mocznika może spowodować ciężkie zatrucie zwierząt.

Antybiotyki w żywieniu zwierząt. Antybiotyki zyskały szerokie zastosowanie w weterynarii i zootechnice. Podaje się je zwierzętom:

- 1) w celach leczniczych, przy zakażeniach ogólnych lub miejscowych;
- 2) dla zapobiegania chorobom zakaźnym, gdy istnieje stan zagrożenia epizootycznego; dawki są wtedy 10-20 razy większe od stosowanych w żywieniu, a 5-100 razy niższe od terapeutycznych;
- 3) w żywieniu zwierząt jako czynnik wzrostowy, który sprzyja większym przyrostom ciała i lepszemu wykorzystaniu paszy.

Zwłaszcza pierwsze próby stosowania antybiotyków w żywieniu zwierząt, a szczególnie świń i drobiu, dały znakomite rezultaty. Wystarczył dodatek 10-200 g na tonę paszy, by uzyskać o 10% lepsze przyrosty. Im dłużej jednak stosuje się je, tym korzyści maleją. Nabywanie antybiotykoodporności przez drobnoustroje wyłącza poszczególne antybiotyki z możliwości skutecznego stosowania w paszy dla zwierząt. Nadto, im więcej się zużywa danego leku w pokarmie, tym mniejsza jest jego wartość dla leczenia ludzi i zwierząt. Toteż dąży się do tego, by w paszy znajdowały się takie antybiotyki, których nie używa się w leczeniu ludzi i zwierząt. Jest to już chyba sprawa o międzynarodowej wadze, którą za-

jęły się FAO i WHO. Ponieważ leki te przechodzą do mięsa i wydzielają się z mlekiem, ustalono, że podawanie leku powinno być przerwane na 5 dni przed ubojem, a mleko może być dopuszczone do spożycia dopiero po 96 godzinach od zadania antybiotyku.

Jak widać, wprowadzenie antybiotyków do żywienia zwierząt zaburza równowagę mikrobiologiczną nie tylko w przewodzie pokarmowym zwierząt i ludzi, ale również w ich środowisku. Początkowo stosowano przede wszystkim penicylinę i streptomycynę, obecnie najczęściej używa się tetracykliny. Często też stosuje się połączenie kilku antybiotyków dla poszerzenia spektrum działania bakteriostatycznego.

Mazurczak [76] poleca profilaktyczne podawanie antybiotyków podczas sytuacji stresowych, gdy dochodzi do subklinicznych, bezobjawowych zakażeń drobnoustrojami, zwłaszcza zaś w transporcie i przerzutach zwierząt do innego środowiska.

Wielu autorów podkreśla, że podawanie antybiotyków zwierzętom zwiększa przyswajalność ważnych mikroelementów, a zwłaszcza miedzi, kobaltu, cynku i magnezu. Dzięki antybiotynom zmniejsza się również zapotrzebowanie organizmów zwierzęcych na karoten i witaminy z grupy B. Szczególnie w kiepskich warunkach środowiskowych małe dawki antybiotyków niwelują niedostatki warunków bytowania zwierząt.

Antybiotyki wprowadzone do żywienia zwierząt niewątpliwie zmieniają równowagę mikrobiologiczną w środowisku zwierząt, ale również i ludzi, co musi być brane pod uwagę przy śledzeniu zmian środowiskowych zachodzących w biosferze.

c. TOKSYKOLOGIA WETERYNARYJNA

Intensyfikacja produkcji roślinnej prowadzi często do zatruc zwierząt gospodarskich. Już obfite użyźnianie nawozami azotowymi prowadzi często do schorzeń przy objawach tężyczki pastwiskowej, gdyż maleje przyswajalność magnezu i innych mikroelementów, wchodzących w skład organicznych enzymów. Wskutek rozwoju przemysłu i zanieczyszczenia środowiska oraz wskutek chemizacji rolnictwa wzrosło niebezpieczeństwo zatruc u zwierząt gospodarskich.

Kryński (1972) podaje liczne, potencjalne źródła zatruc zwierząt gospodarskich. Wynikają one z intensywnego, ale niezrównoważonego nawożenia, nadmiaru pestycydów, z zapylenia przemysłowego. Są one powodowane również przez pasze przemysłowe, zwłaszcza nieodpowiednio przygotowane lub skarmiane, pasze psujące się, rośliny trujące, lub zatrucia przypadkowe, wynikające z pomyłek, jak również — i to niezbyt rzadko — zatrucia umyślne.

Juszkiewicz [67] opracował podział pestycydów według ich zastosowania: Są to środki:

- 1) owadobójcze, larwobójcze i grzybobójcze do stosowania zewnętrznego;
- 2) owadobójcze, larwobójcze i grzybobójcze do stosowania wewnętrznego;
- 3) kokcydiostatyczne;
- 4) do zwalczania robaczyc przewodu pokarmowego i układu oddechowego;
- 5) do zwalczania motylicy wątrobowej;
- 6) do zwalczania muchówek (komarów, bąków, gzów, meszek i much);
- 7) do odstraszania muchówek (repelenty);
- 8) do zabijania jaj i larw pasożytów;
- 9) do zabijania ślimaków (pośrednich żywicieli pasożytów);
- 10) do zwalczania gryzoni i innych pośrednich żywicieli i siewców chorób.

Wszystkie te pożyteczne środki mogą się stać przyczynami zatruc zwierząt gospodarskich przy nieumiejętnym ich stosowaniu. Dlatego musi być zachowana wielka ostrożność. Zarysowuje się już nawet specjalna pestycydo profilaktyka i pestycydoterapia.

Powodem zatruc bywa czasem cyjanowódor, który uwalnia się w przypadku zetknięcia się glukozydów roślinnych z odpowiednimi enzymami, przy uszkodzeniu tkanek roślinnych. Najwięcej HCN może wydzielać sorgo, u którego w dwutygodniowych pędach może być do 44 mg tej trucizny na 100 g zielonej masy.

Juszkiewicz [67] podaje, że z 360 gatunków roślin (mogących wywołać takie zatrucia) w naszych warunkach klimatycznych może to wystąpić po ścięciu koniczyny, lucerny, kukurydzy, a nawet młodego owsa i w burakach pastewnych. Również herbicydy fenoksyoctowe mogą zwiększać stężenie HCN w roślinach. Jak widać, stosowanie herbicydów może przynieść również i pod tym względem nieoczekiwane skutki.

Wspomniane herbicydy fenoksyoctowe powodują w roślinach zahamowanie procesów syntezy na etapie azotanów i więdnienie roślin, które bywają chętnie zjadane przez bydło, a ich przejście w azotyny może spowodować zatrucia, gdyż azotyny są około 10 razy bardziej toksyczne niż azotany. Powodują one redukcję procesów trawiennych w przedżołądkach oraz utlenianie barwnika czerwonego krwi do methemoglobiny niezdolnej do transportu tlenu, co powoduje duszenie się wewnętrzne. W cięższych przypadkach przychodzi do ronień i śmiertelności noworodków.

Częste bywają również zatrucia mocznikiem przy źle przygotowanej paszy i nierównomiernym jej zmieszaniu lub przy zbyt wielkiej, jedno-

razowej dawce mocznikowanej paszy, zwłaszcza zwierzętom, które dotyczą jej nie otrzymywały.

Paszę wzbogacaną mocznikiem mogą otrzymywać tylko zdrowe zwierzęta, które mają odpowiednią wydolność wątroby, odtruwającej mocznik. Zwierzęta dotknięte chorobą motyliczą, atakującą właśnie wątrobę, mogą wykazywać objawy zatrucia nawet przy prawidłowych dawkach mocznikowanej paszy. Dlatego do celów profilaktycznych w każdej oborze czy owczarni powinien się znajdować w podręcznej apteczce weterynaryjnej w litrowych butelkach 0,5-proc. roztwór kwasu octowego dla udzielenia pierwszej pomocy zwierzętom wykazującym objawy zatrucia amoniakiem.

Nową groźbą dla zwierząt gospodarskich i dla ludzi stały się możliwości zatruć aflatoksynami, wytwarzanymi przez szczepy kropidlaka żółtego (*Aspergillus flavus*). Odkryto je najpierw w śrucie z orzechów arachidowych, ale — jak się okazuje — rozpowszechniony wszędzie kropidlak żółty może się przystosować do soi, kukurydzy, zboża, chleba, a nawet mięsa, jeśli powstaną sprzyjające warunki wysokiej temperatury i wilgotności.

Jest to (z poznanych) najsilniej karcinogeny związek, znacznie szkodliwszy od dwumetylonitrozoaminy i żółcieni maślanej. Aflatoksyny powodują raka wątroby. Mleko krów i owiec żywionych paszą zawierającą aflatoksyny jest również szkodliwe. Jako dawkę karcinogeną określa się 10 μg dziennie.

Również przemysł zanieczyszczający atmosferę, glebę i wodę powoduje zatrucia. Paluch i Schalenkowa [85] opracowali szkody, wywołane w Polsce przez przemysłowe zanieczyszczenia fluorem i wykazali ich szkodliwe działanie na rośliny, zwierzęta i ludzi. Już znacznie wcześniej Dziubek [57] wykazał zmiany chorobowe wywołane fluorozą u bydła.

Jak widać z tego wrywkowego przeglądu, mnożą się potencjalne źródła zatrucia, tym niebezpieczniejsze, że w miarę niekontrolowanego pod tym względem rozwoju przemysłu potęgują się i zagrażają one również człowiekowi, zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio przez rośliny i zwierzęta. Na tych przykładach widać wyraźnie, że człowiek jest jednym z biontów w przekształconym przez siebie środowisku i jest bezpośrednio zagrożony na równi z innymi biontami. Będąc zaś na szczycie piramidy odżywczej, jest zatrutowany również za pośrednictwem niższych pięt przez poszczególne ogniwa łańcuchów odżywczych.

d. ZAOPATRZENIE ZWIERZĄT W WODĘ

Wzrastająca ilość zwierząt gospodarskich wymaga coraz większej ilości wody, zarówno do picia, jak i do utrzymania czystości samych zwie-

rząt, pomieszczeń zwierzęcych, zwłaszcza takich, w których nawóz spląwia się wodą, oraz urządzeń przynależnych, jak dojarnie.

W miarę przyspieszania szybkości dojrzewania zwierzęta potrzebują coraz więcej wody do picia. Młode prosięta piją 4 razy więcej na 1 kg ciężaru od zwierząt dorosłych. Również zwierzęta dorosłe potrzebują dla podwyższonej produkcji coraz to więcej wody, co jest szczególnie jaskrawo widoczne przy produkcji mlecznej, gdyż woda stanowi główny składnik mleka. Również kury nieśne piją dwa razy tyle wody, co kury nie niosące się. Toteż wzrost zapotrzebowania na wodę jest gwałtowny, a wieś nie jest przygotowana dla jego zaspokojenia. Na polskiej wsi przeważają studnie o małej wydajności i wodzie higienicznie podejranej. Pojenie coraz to większej ilości zwierząt stanowi ciężką pracę, nawet jeśli gospodarstwo posiada własną studnię, a istnieje wiele gospodarstw bez własnego źródła zaopatrzenia w wodę, którą nieraz trzeba donosić lub dowozić z daleka.

W tej sytuacji Cena [40] stwierdza, że jednym z podstawowych czynników, hamujących rozwój młodych i produkcję dorosłych zwierząt, jest niedopojenie. Aumaitre [1] wykazał, że prosięta pojone regularnie od 5 dnia życia w okresie odsadzenia (56 dni) ważyły o 26,7% więcej niż chowane bez takiego troskliwego zaopatrzenia. Kluczniok (1972), wykonawszy podobne doświadczenie w PGR Głubczyce, uzyskał podobne wyniki, pojąc wodą cielęta.

Jaśkowski [63] wykazał szkodliwy wpływ na jakość nasienia, wywołany przez okresowe niedopojenie. Podobnie też stwierdził ronienie u cielnych jałówek pod wpływem stresu wywołanego brakiem wody. Stwierdził to również Cena i Kołodziej [23] u importowanych jałówek czerwonych duńskich, które po tygodniowej podróży kolejną wskutek braku zaopatrzenia w wodę miały trudne porody, ronienia i powikłania poporodowe.

Tego rodzaju zjawiska biologiczne występują coraz częściej, ale niedopojenie jest zjawiskiem stałym, któremu można zapobiec tylko wprowadzeniem komunalnych lub miejscowych wodociągów i zainstalowaniem poidel samoczynnych. Wielu praktyków stwierdziło, że wprowadzenie poidel samoczynnych w oborze podnosi mleczność u bydła przeciętnie o 1 litr mleka dziennie. Nadto zmniejsza to znacznie robociznę, gdyż donoszenie wody dla wzrastającego pogłowia staje się coraz cięższe, a pojenie okresowe nie może zaspokoić całkowicie potrzeb zwierząt. Kurbanow i Markow [72] stwierdzili, że owce korzystające w okresie letnim z poidel samoczynnych miały wydajność wełny o 7,6% wyższą od owiec pojonych dwa razy dziennie: rano i wieczorem. Jeśli się zważy, że wśród zwierząt gospodarskich najmniejsze zapotrzebowanie na wodę wykazują

właśnie owce, to łatwo stąd wysnuć wnioski dotyczące zapotrzebowania zwierząt o wyższych wymaganiach.

9. UPRZEMYSŁOWIENIE PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

Chemizacja żywienia zwierząt i wprowadzenie mechanizacji zootechnicznej oraz automatyzacji do pomieszczeń zwierzęcych zmieniły zasadniczo warunki życia i produkcji zwierząt. Wyciągnięcie ostatecznych konsekwencji w postaci wprowadzenia przemysłowych metod produkcji doprowadziło do oderwania chowu zwierząt od gospodarstwa rolnego. Zwłaszcza wielkie obiekty do chowu kur nieśnych i kurcząt rzeźnych oraz do tuczu świń stały się niespatykanymi dotychczas gigantycznymi skupiskami zwierząt.

Zarówno drób, jak i świnię, odznaczają się silnym potencjałem rozrodczym, dzięki czemu można wydzielić stado podstawowe, produkujące zwierzęta dla tuczu. Natomiast w chowie bydła, zwłaszcza mlecznego, istnieją poważne trudności przy wprowadzeniu przemysłowych metod, gdyż zwierzęta te nie rozmnażają się tak dynamicznie, a nadto mleczność zwierzęcia jest uzależniona od ciąży, a więc od zagadnień związanych z rozrodem, które wymagają odmiennych, bardziej naturalnych warunków.

Tak wielkie zbiorowiska zwierząt wymagają specjalnych środków ostrożności, gdyż najmniejsze niedobory powodują wielkie straty, a nadto wniknięcie chorobotwórczych zarazków zagraża wielkiej ilości zwierząt. Truszczyński [106] przedstawia skomplikowane urządzenia dla umożliwienia należytej prewencji i profilaktyki w tuczu przemysłowym świń. Zarówno rozruch, jak i prowadzenie fermy „w biegu”, stanowią zadanie bardzo skomplikowane. Wykazał on, że istotą tej nowoczesnej technologii, oprócz specjalizacji i koncentracji dużej ilości zwierząt na małej przestrzeni, jest również ciągłość produkcji, a także jej równomierność, bez sezonowych wahań, wysoki stopień mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych, zatrudnianie wysoko kwalifikowanych i wyspecjalizowanych pracowników oraz posiadanie własnych służb pomocniczych i naukowo-badawczych.

Jak z tego widać, tak wielka jednostka musi być samowystarczalna, a nawet mieć swoje własne zaplecze naukowe, które winno się zajmować stałym czuwaniem nad zdrowiem zwierząt oraz opracowywaniem ulepszeń.

W fermie stosuje się system „czarno-biały”, polegający na oddzieleniu części fermy zajętej przez pomieszczenia dla zwierząt od reszty terenu, a nadto całego terenu fermy od okolicy. Przejście z części czarnej do białej prowadzi przez korytarz, z przymusowym korzystaniem z prysz-

nica i całkowitym przebraniem się nie tylko pracowników, ale wszystkich ludzi, którzy wchodzą na teren tuczarni. Ilość tych ludzi, nie zatrudnionych stale, jest ograniczona do koniecznego minimum.

Sam rozruch — jak wspomniano — jest związany z wielkimi trudnościami, gdyż w zasadzie zwierzęta powinny być rekrutowane do stada podstawowego z jednego stada, a w najgorszym przypadku z kilku stad, w których stan zdrowotny zwierząt jest bez zarzutu. Jeśli — jak to było w przypadku pierwszej takiej chlewni w Kołbaczu i w następnych — materiał był pobierany z kilkudziesięciu chlewni, niebezpieczeństwo zachorowań było duże. Jak widać, nie byliśmy przygotowani do tak wielkiego i jeszcze dzisiaj dyskusyjnego przedsięwzięcia. Toteż Tereszczuk [104], omawiając zagadnienie oceny zdrowotnej świń przeznaczonych do stada podstawowego, doradza jak najwyższą ostrożność, zwłaszcza w pierwszych fazach rozruchu.

Zapotrzebowanie wody w wielkich obiektach chowu przemysłowego świń jest bardzo duże, zwłaszcza że wody używa się nie tylko do pojenia zwierząt, ale również do spławiania odchodów z kanałów, do utrzymania czystości i dla innych potrzeb. Węckowicz (1970) podaje obliczenia zapotrzebowania wody w fermie typu Gi-Gi (Kołbacz) na 30 000 tuczników rocznie. Założenia przewidują następujące ilości wody na dobę:

Pojenie i rozcieńczanie pasz	332 930 l
Usuwanie odchodów z kanałów	247 600 l
Utrzymanie czystości	46 500 l
Czyszczenie okresowe + dezynfekcja	7 500 l
Potrzeby obsługi	3 960 l
Utrzymanie zieleńców itp.	45 000 l
Razem	683 490 l

Maksymalne zapotrzebowanie może sięgać nawet 830 000 l na dobę, co rzutuje oczywiście również na ilość ścieków. Jeśli się weźmie pod uwagę, że 1 DJH świń wydalą dziennie ilość zanieczyszczeń równą ilości zanieczyszczeń wydalanych przez 14 ludzi, to takie wielkie obiekty hodowlane zanieczyszczają środowisko silniej niż małe miasto. Olbrzymie skupiska zwierząt stanowią więc poważne niebezpieczeństwo dla środowiska.

10. ZJAWISKA ETOLOGICZNE W WIELKOSTADNYM CHOWIE ZWIERZĄT

Wielkostadność i nowe technologie, szczególnie przy utrzymaniu wolnostanowiskowym i wolnowybiegowym, zmusiły do zwrócenia uwagi na

zagadnienie zachowania się zwierząt, którą to dyscyplinę rozwinął w Polsce Cena [21-24, 26-28, 31, 32]. Reakcja zwierząt gospodarskich na czynniki środowiskowe jest bowiem praktycznie najbardziej miarodajnym kryterium dla oceny wartości środowiska, którego poziom powinien być adekwatny do wartości genetycznej i odziedziczonego poziomu możliwości produkcyjnych. Jakikolwiek odstępstwo czynnika środowiskowego od postulowanego przez zoohigienę optymalnego i normatywnego natężenia powoduje, że staje się on jednym ze stresorów, a suma ich działania na zwierzę tworzy synergiczną wielkość, zwaną oporem środowiskowym.

Im bardziej dany czynnik odbiega od natężenia optymalnego, które przyjmujemy jako normę zoohigieniczną, tym silniejszy jest opór, a zwierzę reaguje zmienionym zachowaniem się, obniżeniem produkcji skróceniem jej okresu, spadkiem kondycji i chorobą. Wielkość tej obniżki produkcyjnej jest uchwytą miarą oporu środowiskowego. Jeśli większość hodowców w Polsce uważa, że krowy mleczne powinny dawać przeciętnie 3600 kg mleka rocznie, a statystyczna przeciętna wynosi 2600 kg, to opór środowiskowy w naszych warunkach powoduje stratę 1 tysiąca kg mleka rocznie u każdej krowy mlecznej.

Zachowanie się zwierząt gospodarskich jest całościową reakcją organizmu, jest jakby mową gestów, którymi zwierzęta wyrażają swe stanowisko wobec czynników środowiskowych.

Zachowanie się zwierząt może być więc użyte jako sprawdzian wartości antropogennych elementów środowiska, a szczególnie winno być uwzględnione przy ocenie zoohigienicznej pomieszczeń i ich wyposażenia mechanicznego. Dzięki dokładnej znajomości zachowania się świń zbudowano znakomity model chlewni duńskiej z wyraźnym rozdzieleniem dróg nawozu i paszy. Wykorzystano tu zarówno zachowanie się zwierząt przy jedzeniu pasz o różnej konsystencji, jak i zwyczaj defekacji z dala od koryta paszowego i legowiska.

Rozróżniamy instynktowne, odziedziczone wzorce zachowania się, jak również nabyte przez doświadczenie lub przez ćwiczenie. Dotyczy to szczególnie takich zwierząt, jak psy i konie. Cechy psychiczne poszczególnych jednostek różnią się od siebie i są w znacznym stopniu odziedziczalne, co pierwszy udowodnił Brzeski (1967), badając wpływ ogierów na zachowanie się córek — klaczy.

Rozpowszechniająca się silnie propagowana technologia chowu wolnowybiegowego bydła mlecznego upadła właśnie wskutek nieuwzględnienia walk hierarchicznych krów spuszczonej z łańcucha. Okazało się, że związanie zwierząt ma też i dobre strony, gdyż zapewnia im spokój w czasie spożywania przyznanej im dawki, unieważniając prawo silniejszego. Natomiast przy utrzymaniu luzem powstają w pierwszej fazie ustalania hierarchii w stadzie walki, które są tym dotkliwsze, im mniejszy

jest dostęp do paszy i im bardziej są sobie obce zwierzęta, z których się składa stado. Spowodowało to w NRD tak silny spadek produkcji, że musiano całkowicie zaniechać tego sposobu utrzymania zwierząt.

Odmienne od normalnego jest zachowanie się zwierząt chorych. Dzięki tej różnicy wzorców behawiorystycznych lekarz weterynarii robiąc pobieżny przegląd kilkuset zwierząt na targowicy bez trudu eliminuje zwierzęta z objawami chorobowymi. Cała diagnostyka ortopedyczna jest oparta na zachowaniu się i reakcji zwierząt na opukiwanie i uciski bolesnych miejsc. Również inne gałęzie weterynarii korzystają z charakterystycznych wzorców przy diagnozie schorzeń. Zachowanie się zwierząt przy wściekłości, koni przy morzysku, świń przy różycy, krów przy porażeniu poporodowym i innych pospolitych schorzeniach pozwala na szybkie postawienie diagnozy.

W wielkich zbiorowiskach zwierząt występuje silnie nacisk hierarchiczny i często stosowanie trankwilizatorów zmniejsza stan napięcia i podnosi wydajność. Są też nienormalne, jakby wypaczone wzorce zachowania się, znane pod postacią narowów, które szczególnie występują u koni. Nadmierne zagęszczenie, wstrząsy psychiczne, braki żywienia, nuda zwierząt i liczne mniejsze przyczyny prowadzą, szczególnie u drobiu i świń, do kanibalizmu.

Jak z tego widać, intensyfikacja chowu zwierząt jest związana z wieloma negatywnymi zjawiskami, które wymagają przeciwdziałania.

11. WPLYW PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ NA ŚRODOWISKO

W miarę powiększania się ilości zwierząt gospodarskich wzrasta tendencja do wielkostadności i zagęszczenia zwierząt [46]. W krańcowych nasileniach tych zjawisk może wystąpić dysharmonia pomiędzy produkcją roślinną i zwierzęcą, jak również między populacją zwierząt a środowiskiem nie tylko biotycznym, ale i abiotycznym, gdyż wielkie skupiska zagrażają wodzie, glebie, jak również powietrzu.

Negatywem wielkiego zapotrzebowania wody jest pomnożenie ilości ścieków. Szczególnie ostro występuje to zagrożenie w obiektach chowu przemysłowego zwierząt, które niemal z reguły nie są związane z gospodarstwem wiejskim, korzystają z przemysłowych pasz i mają poważne trudności z odprowadzeniem i utylizacją, a nawet unieszkodliwieniem nawozu. Cenny nawóz staje się w tym przypadku uciążliwym ściekiem. Nad tym problemem pracuje usilnie nauka, ale jeszcze nie uzyskano zadowalających rozwiązań.

Strauch [96] podkreśla szczególną uciążliwość wielkostadnych i przemysłowych obiektów chowu świń i drobiu, głównie przez przykre odory, pyły, owady i hałas. Często zachodzi istotne zagrożenie środowiska.

Wybór miejsca pod wielki obiekt zootechniczny zależy w dużej mierze od kosztów transportu pasz przemysłowych, przy czym na 1 kg przyrostu świń trzeba liczyć trzykrotnie większy ciężar paszy, podczas gdy 1 kg drobiu osiąga się przez skarmienie 2 kg paszy.

Wielkie obiekty chowu kur nieśnych mają tendencję do lokalizacji jak najbliżej miejsc targowych, a nawet wśród osiedli, gdyż jaja są bardzo wrażliwe na transport. Czynnikiem utrudniającym pożądaną lokalizację są jednak trudności w usuwaniu i utylizacji odchodów zwierzęcych.

Obiekty chowu bydła są raczej zlokalizowane na terenach wiejskich, jakkolwiek przekroczenie pewnej granicy natężenia wielko stadności może również spowodować trudności transportowe w zakresie przewożenia paszy i usuwania nadmiaru nawozu. Ekonomicznie oznacza to utratę wartości bardzo cennego nawozu, przy czym trzeba jeszcze dopłacić, by go unieczystwić lub uczynić nieszkodliwym.

Do tych zanieczyszczeń dochodzą odpady przy wychowie młodych zwierząt. Strauch liczy się ze stratą 10% cieląt, 30% prosiąt i 3% kur-

Tabela 1

Ilość i skład odchodów wydalanych przeciętnie na dobę przez zwierzęta gospodarskie [wg 87]

Rodzaj zwierząt	Ilość na zwierzę w kg			Sucha substancja (w %)
	kału	moczu	razem	
Krowa (500 kg)				
zasuszona	19	16	35	10
dojna	28	17	45	10
żywiona wywarem	30	30	60	7,5
Bydło opasowe				
300-500 kg	22	13	35	10
żywione wywarem	25	20	45	10
Jałowizna				
1-2 lat	20	8	28	10
1/2-1 roku	10	5	15	10
Cielęta				
hodowlane	5	8	13	10
tuczne	3	12	15	10
Świnie tuczniki				
tucz ziarnem	1,5	2,5	4	10
tucz okopowymi	1,5	2,8	4,7	6
tucz serwatką	1,4	4,5	5,9	5
tucz do 35 kg	0,7	2,0	2,7	6
Maciory z prosiętami	2	4	6	6
Kury nieśne 1,7 kg			0,2	20
Brojlery			0,1	15
Kaczki			0,3	15

cząt oraz 15-25% kur nieśnych, co przy masowym wychowie urasta do wielkich ilości padłych zwierząt.

Jeszcze większe odpady powstają w rzeźniach przy uboju zwierząt. Duży udział w tym mają konfiskaty całych tusz lub poszczególnych organów. Część tych odpadów jest wykorzystana w zakładach utylizacyjnych, część zaś skarmiana przez zwierzęta futerkowe, znaczny jednak odsetek powiększa ilość niebezpiecznych zanieczyszczeń zagrażających glebie i wodzie, a za pośrednictwem tych edaficznych czynników również powietrzu, zwierzętom i ludziom. Na tonę ubijanych kurcząt przypada ponad pół tony odpadów.

Bezściółkowy system utrzymania zwierząt jest powiązany z produkcją gnojowicy, której utylizacja sprawia rolnictwu wielkie trudności.

Müller [80] podkreśla niebezpieczeństwa związane z coraz częstszym używaniem gnojowicy do nawożenia pól lub odprowadzania jej do wód powierzchniowych. Ponieważ gnojowica nie przechodzi fermentacji tlenowej, przeto nie dochodzi tam do samozagrzania i niszczenia drobnoustrojów, co dzieje się przy samoczynnym odkażaniu się obornika. Wskutek tego salmonelle żyją w ściekach do roku i coraz częściej stają się źródłem zakażenia bydła.

Również u ludzi zauważa się powiększenie tych zachorowań. W RFN w roku 1962 zanotowano 2254 wypadków chorobowych, a już za 5 lat (w roku 1967) ilość zachorowań wzrosła do 8240, to znaczy o 400%.

Rozszerzanie się chowu bezściółkowego i produkcja gnojowicy przyczynia się również do rozszerzania wągrzycy u bydła i tasiemczycy u ludzi. Müller [80] podaje, że w RFN służba lekarsko-weterynaryjna notowała w 1960 roku 0,5% wągrzycy u bydła, a już w roku 1966 ilość ich podniosła się 3-5%, a w niektórych zaś okolicach wągrzycę sięga 10, a nawet 20 procent.

Gnojowica stanowi wielkie niebezpieczeństwo dla wody. W miarę produkcji coraz większych ilości ścieków zwierzęcych, których rolnictwo nie może należycie zutylizować, mnożą się zatrucia wody i śnięcia ryb, spowodowane tym niespotykanym dotychczas czynnikiem.

Müller [80] podaje, że w Baden-Württemberg w latach 1960-1964 ścieki rolnicze wywołały śnięcia ryb w 13% notowanych przypadkach, podczas gdy przemysł metalowy miał na swym koncie 12 procent. Natomiast w latach 1965-1968 aż 25% zatruciu ryb w rzekach wywołały ścieki rolnicze, podczas gdy przemysł metalowy wywołał tylko 2% szkód. Również Strauch [96] podaje, że w Szwajcarii ścieki rolnicze, gnojowica i sok z silosów ponosiły winę za zatrucia ryb w 28% wypadków.

Ścieki zwierzęce, zwłaszcza przy produkcji gnojowicy w chowie przemysłowym, niosą w sobie również wielkie ładunki zanieczyszczeń. Jedna krowa wydziela tyle zanieczyszczeń co 18 ludzi, 1 DJH świń — 14 ludzi,

1 DJH drobiu — 24 ludzi. Obora z 400 krowami wydziela ścieków tyle co 8-tysięczne miasto.

W miarę wzrostu ilości zwierząt na wsi wzrasta ilość jednostek biotycznych, przy czym przewagę zdobywają zwierzęta gospodarskie nad mieszkańcami wsi, potrzebując znacznie więcej wody i wydalając większą ilość ścieków. Przemysłowy chów zwierząt, a szczególnie świń wskutek wielkiej koncentracji zwierząt oraz zwiększenia się ilości ich odchodów, często poważnie zagraża środowisku i to zarówno czystości powietrza, gleby jak i wody [44, 45].

Szczególnie ważnym zagadnieniem jest odkażanie ścieków, gdyż one nie podlegają tlenowemu rozkładowi i samozagrzeniu jak obornik, który dzięki temu przechodzi biologiczne odkażenie. Motz [76] poleca — jako najbardziej odpowiedni do tego celu środek odkażający — formaldehyd w ilości 3 kg na m³ gnojowicy, przy czym idzie o tańszy, niecałkowicie oczyszczony roztwór techniczny, który w zupełności zaspokaja wymagania. Silnie trujący formaldehyd zamienia się drogą chemicznych przemian na heksametylotetramin, który nie szkodzi wegetacji roślinnej i pożytecznym organizmom glebowym.

Prócz rolniczego użytkowania gnojowicy, jako płynnego nawozu, opracowano ostatnio możliwości jego „recyklingu” dla wykorzystania jego wartości paszowych. Stało się to ważnym problemem gospodarczym i zoohigienicznym. Zoohigieniczne założenia fagicznej utylizacji odchodów zwierzęcych sformułował Cena [48]. W USA i ZSRR zastosowano hodowlę drożdży pastewnych na podłożu gnojowicy, co dało nie tylko duże ilości paszy, ale również zmniejszyło znacznie ilość ścieków. Taka bezodpadowa utylizacja biologiczna gnojowicy, przeprowadzona w fermach przemysłowych, ma przed sobą wielką przyszłość [49].

a. SCIEKI PRZEMYSŁU ROLNICZEGO

Jeszcze większym niebezpieczeństwem dla czystości wody stają się ścieki organiczne, pochodzące z fabryk przemysłu rolniczego, przerabiającego zarówno produkty roślinnego, jak i zwierzęcego pochodzenia. Wydalają one ogromne ilości niebezpiecznych ścieków organicznych, pochłaniających tlen, wskutek czego utrudniają tlenowy rozkład zanieczyszczeń. Gnilny natomiast proces jest zabójczy dla zwierząt oddychających powietrzem wody, a nadto wydziela bardzo przykre odory.

Mleczarnie stanowią potencjalne zagrożenie środowiska wskutek wielkiego zużycia wody i produkcji ścieków. Na każde 1000 l przerobionego mleka mleczarnia wydziela ilość ścieków dorównującą zanieczyszczeniom spowodowanym przez 30-80 ludzi. Natomiast przy produkcji serów obciążenie ścieków jeszcze bardziej wzrasta i przy przerobie 1000 l mleka

Tabela 2

Stopień zanieczyszczenia przemysłowymi ściekami, wydalanyymi przez niektóre obiekty, w przeliczeniu na równoważną (EWG) jednostkę, jaką jest człowiek — mieszkaniec osiedla [wg 70]

Wyszczególnienie	Na	EGW
Mleczarnia	1000 l mleka	30—80
Mleczarnia i serownia	1000 l mleka	100—250
Gorzelnia	1000 kg zboża	1500—2000
Browar	1000 l piwa	300—2000
Cukrownia	1000 kg buraków	120—400
Krochmalnia	1000 kg kukurydzy lub pszenicy	800—1000
Garbarnia	1000 kg skór	1000—4000
Rzeźnia	1 krowę lub 2,5 świń	70—200

ścieki są równoważne ściekom z osiedla o 100-250 mieszkańcach. Przebiegająca więc mleczarnia produkuje ścieków tyle, co duże osiedle miejskie.

b. ODORY

Ścieki organiczne nie tylko zatrują wodę. Proces gnilny jest związany nadto z wydzielaniem bardzo przykrych odorów. Toteż wielkie zbiorniki i rozległe „laguny”, w których zbiera się płynne zwierzęce odchody, wydzielają przykre wonie, zwłaszcza gdy są poruszone. Hart i Hillebrandl (1967) przeprowadzili badania nad różnymi typami „odstojników” oraz urządzeń oczyszczających ścieki pochodzenia zwierzęcego i stwierdzili, że są one związane z kilku uciążliwościami, a szczególnie z przykrymi odorami. Jeszcze większym niebezpieczeństwem jest trwałe zanieczyszczenie wód gruntowych i dlatego wszystkie te zbiorniki muszą mieć nieprzepuszczalne ściany i dna. Stają się one również miejscem wyłęgów dokuczliwych owadów, czemu można i należy przeciwdziałać środkami chemicznymi. Nadto urządzenia te obniżają znacznie wartości krajobrazowe okolicy. Podsumowując autorzy ci dochodzą do przekonania, że tego rodzaju pomieszczenia dla chowu przemysłowego z wytwarzaniem gnojowicy nie nadają się dla okolic zaludnionych lub przeznaczonych dla rekreacji i są możliwe jedynie w dużych gospodarstwach rolnych, oddalonych od miejsca zamieszkania ludzi.

Wołkow i Koszelew (1972) zbadali obciążenie odorami wywołane przez kombinat trzody chlewnej na 40 000 świń. W obiekcie tym było 12 chlewni. Przy wentylacji mechanicznej usuwa się z każdej chlewni 80 tys. m³ zużytego powietrza zawierającego ponad 3 mld drobnoustrojów, 604 g

amoniaku i 378 g pyłów na godzinę. Cały kompleks w ciągu godziny wyrzuca 9,7 kg samego tylko amoniaku z pomieszczeń, nie licząc innych gazów, silnie cuchnących i przykrych zapachów, płynących z osadników oraz z fabryk kompostu fabrykowanego ze stałych części gnojowicy. Autorzy podają, że nawet przy sprzyjających warunkach klimatycznych i zadowalającym stanie sanitarnym wewnątrz obiektów chowu przemysłowego świń uciążliwe zapachy docierają w dużym stężeniu w promieniu 4 km. Prawdopodobne jest, że przy wieloletnim użytkowaniu zasięg odorów będzie się powiększał.

W tych warunkach wielkie znaczenie mają wszelkie wysiłki zdążające do dezodoryzacji tych cuchnących ścieków. Jak podaje Strauch [96], używa się w tym celu preparatów chemicznych i metod technicznych, wśród których szczególnie napowietrzanie i ozonizacja ścieków rokują nadzieje na rozwiązanie tego problemu. Nie ulega jednak wątpliwości, że obiekty te stają się poważnym zagrożeniem środowiska człowieka, szczególnie zaś terenów wiejskich, które mają nie tylko nadal być warsztatem produkcji rolniczej, ale też stanowić azyl dla tygodniowego i rocznego wypoczynku i odnowy sił biologicznych dla ludzi wielkich miast i przemysłowych centrów. Problemy dezynfekcji i dezodoryzacji gnojowicy omówił szerzej Cena [51].

12. WPLYW FUNKCJI WCZASOWO-TURYSTYCZNEJ NA CHÓW ZWIERZĄT

Eksplozja turystyczna, którą przyrównuje się do nowoczesnej wędrówki ludów, została wykorzystana przez przemysł turystyczny dający wielkie dochody. Prócz tego motoryzacja i skrócenie tygodnia pracy spowodowały w wielu rozwiniętych krajach przystosowanie wielu małych miejscowości i wsi do pełnienia nowej funkcji wczasowo-turystycznej. W niektórych okolicach, zwłaszcza górskich i podgórskich, gdzie rolnictwo było zawsze dość słabo rozwinięte ze względu na niebezpieczeństwo erozji, jak również utratę najżyźniejszych gleb dolinowych wskutek zatapiania ich przez sztuczne jeziora retencyjne, funkcja wczasowo-turystyczna zmajoryzowała funkcję rolniczą tych okolic i podporządkowała ją sobie. Zresztą było to zgodne z charakterem użytków zielonych, które mają przewagę w tych regionach i pozwalają na rozwój hodowli, której produkty są tak potrzebne dla wyżywienia turystów.

Okolice podgórskie do tego celu nadają się szczególnie, gdyż mają możliwość przyjmowania turystów zarówno w lecie, jak i w zimie, podczas gdy rejony nadmorskie i jeziora stwarzają możliwości rozwoju sezonowych lotnisk.

Okolice górskie są więc uprzywilejowane, co jest tym korzystniejsze,

że mogą one wykorzystać swoje naturalne walory krajobrazowe i nadrobić brak w zakresie produkcji roślinnej na ubogich glebach, natomiast zmusza to do intensyfikacji hodowli, zwłaszcza bydła, owiec i drobiu.

Wymaga to podniesienia warunków higienicznych w zagrodach i wprowadzenia urządzeń komunalnych na wsiach, a przede wszystkim wodociągów i uzależnionych od nich nowoczesnych urządzeń sanitarnych oraz automatycznych mechanizmów do pojenia zwierząt. Rozwój cywilizacji jest ściśle związany z poziomem techniki sanitarnej [37], która realizuje na wsi zalecenia higieny i zoohigieny.

ZOOHIGIENIZACJA WSI

Środowisko ludzkie i zwierzęce w zagrodzie ma tyle łączy, że nie jest możliwe ich rozdzielenie. Dlatego prócz higienizacji wsi, która u nas jest od wielu lat prowadzona, konieczne jest nasilenie akcji zoohigienizacji przez podniesienie jakości pomieszczeń dla zwierząt, czystości udoju mleka i zbierania jaj, odpowiedniej lokalizacji gnojowni i pielęgnacji nawozu, czystości podwórza, przez odpowiednie usytuowanie takich antynomii, jak studnia i silos oraz gnojownia i ustęp. Wzrastające zapotrzebowanie wody wywołuje oczywiście wzrost ścieków i zarysowuje się na wsi potrzeba budowy urządzeń kanalizacyjnych. Tereny wiejskie są naturalnym obszarem dla ich utylizacji, a często również dla utylizacji ścieków miejskich. Są też terenem źródłiskowym. Szczególnie w Polsce tereny źródłiskowe leżą na południu w okolicach górzystych, które stanowią obszary źródłiskowe i „zagłębienie” turystyczne kraju. Pogodzenie tych funkcji wymaga starannego opracowania przestrzennego na podstawie licznych kryteriów. W zakresie zoohigienizacji wsi Cena [34, 39] opracował założenia, które zostały skutecznie zastosowane w tzw. eksperymencie nowosądeckim.

ZAKOŃCZENIE

Ogólny rozwój kraju oraz intensyfikacja rolnictwa, korzystne i niekorzystne wpływy przemysłu na rozwój hodowli i jej usamodzielnianie się oraz uniezależnianie od roślinnej bazy paszowej, a nadto wzrastająca funkcja wczasowo-turystyczna na wsi, zyskują w pewnych okolicach przewagę nad funkcją rolniczą. Zmiany struktury gospodarstw, wielkość i specjalizacja w niektórych gałęziach hodowli oraz chów przemysłowy — stwarzają coraz liczniejsze, dotychczas nie występujące problemy, w których rozwiązaniu musi uczestniczyć zoohigieny.

Dla rozwiązania tych zagadnień baza materialna zoohigieny jest zupełnie niewystarczająca. Jest to nauka reaktywowana w Polsce dopiero

przed 26 laty i nie mająca zasobów, a kadry jej są nieliczne, tym bardziej że zoohigiena wymaga szerokiego wyszkolenia interdyscyplinarnego w wielu dziedzinach wiążących się z zagadnieniami zoohigienicznymi. Toteż referat podsekcji produkcji rolniczej na II Kongres Nauki Polskiej postulował stworzenie Instytutu Zoohigieny PAN. Potrzebne też są placówki zoohigieniczne w Instytucie Weterynarii i Instytucie Zootechniki oraz Wojewódzkie Ośrodki Zoohigieny Weterynaryjnej. Zmiany środowiskowe w hodowli zwierząt winny być bowiem celowo sterowane w kierunku zwiększenia wydajności zwierząt i uzyskania długowieczności użytkowej, przy ochronie środowiska i podwyższaniu jego walorów.

LITERATURA

1. Aumaitre A.: Der Wasserbedarf des Ferkels. Zft. f. Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde. 1965, s. 209.
2. Badura R., Modrakowski A.: Znaczenie pielęgnacji w zapobieganiu chorób racic. Med. Wet., nr 5, 1965.
3. Balicka N.: Wpływ pestycydów na mikroflorę glebową. SITR, Wrocław 1970.
4. Barej W.: Fizjologiczne uzasadnienie stosowania mocznika w żywieniu przeżuwaczy. Med. Wet., nr 11, 1969.
5. Biloński Z., Dąbrowska A.: Wpływ jakości przemysłowych mieszanek paszowych na zdrowotność drobiu. Med. Wet., nr 2, 1970.
6. Bohosiewicz M.: Wpływ pestycydów na zdrowotność zwierząt hodowlanych i łownych. SITR, Wrocław 1970.
7. Bojanowska A.: Wpływ pestycydów na zdrowotność ludzi i zwierząt hodowlanych. SITR, Wrocław 1970.
8. Borowski W.: Zoohigiena w budownictwie inwentarskim. Poznań 1968.
9. Bölke M., Kreiss: Güllentechnologie und Verfahren der Ausbringung. Sonderheft II, Hygiene-Symposium in Potsdam, 1970, s. 3.
10. Bubień Z.: Środki chwastobójcze (herbicydy) z praktyki weterynaryjnej. Życie wet., nr 3, 1970.
11. Bubień Z.: Środki owadobójcze (insektycydy). Życie wet., nr 11, 1970.
12. Bzowska-Zych B.: Stosowanie antybiotyków w żywieniu zwierząt w świetle współczesnych poglądów. Nowe Rol., nr 21, 1969.
13. Cena M.: Rozważania nad możliwościami poprawy środowiska hodowlanego w Polsce. Prz. hod., nr 6, s. 27-30 i nr 7 s. 23—27, 1951.
14. Cena M.: Czynniki środowiska hodowlanego. Życie wet., nr 2, 1952, s. 70-75.
15. Cena M.: Zoohigiena — podstawowy dział pracy służby weterynaryjnej. Życie wet., nr 1, 1952, s. 13-18.
16. Cena M., Krauss S.: Drogi szerzenia się pryszczycy w Polsce na tle środowiska. Med. Wet., nr 4, s. 186-193 i nr 5, s. 254-258, 1954.
17. Cena M.: Problemy środowiska hodowli zwierząt w Polsce. Med. Wet., nr 3, 1956, s. 155-162.
18. Cena M.: Zoohigieniczne zagadnienia mechanizacji w hodowli zwierząt. Met. Wet., nr 2, 1956, s. 82-85.
19. Cena M.: Bioklimatyczne problemy w hodowli zwierząt. Zesz. probl. Post. Nauk rol., nr 9, 1957, s. 27-42.

20. Cena M.: Ważniejsze problemy poprawy środowiska i postępu technicznego. Zesz. nauk. WSR Wroc., nr 57, 1960, s. 17-31.
21. Cena M.: Psychologia zwierząt w nowoczesnej hodowli bydła. Med., Wet., nr 12, 1961, s. 736-740.
22. Cena M.: Doświadczenia nad chowem wolnowybiegowym krów dojnych. w NRD. Nowe Rol., nr 3, 1963.
23. Cena M., Kołodziej E.: Stres transportowy i aklimatyzacja zwierząt importowanych. Prz. hod., nr 6, 1963, s. 38-40.
24. Cena M.: Zoohygienische Beobachtungen über das Verhalten der Milchkühe in Offenstallhaltung. Arch. f. Tierzucht, B. 7, H. 1, 1964, s. 21-31.
25. Cena M.: Some aspects of Veterinarian Gerontology. Gerontologist. Vol. 4, nr 4, 1964.
26. Cena M.: Zachowanie się zwierząt domowych. Med. Wet., nr 1, 1964, s. 42-46.
27. Cena M.: Etologia i patoetologia zwierząt gospodarskich. Prz. hod., nr 4, 1964, s. 29-31.
28. Cena M.: Wpływ mechanizacji na zachowanie się krów dojnych. Med. Wet., nr 9, 1965, s. 559-561.
29. Cena M.: Ekologiczna bonitacja środowiska hodowlanego w Polsce. Prz. hod., nr 16, 1965, s. 7-9.
30. Cena M., Gregorczyk M.: Założenia do opracowania bioklimatu w Polsce. Roczn. Nauk rol., t. 119, Seria D — Monografie, 1966, s. 7-31.
31. Cena M.: Wpływ pomieszczeń na zachowanie się zwierząt gospodarskich. Prz. hod., nr 19, s. 17-18 i nr 20, 1967, s. 16-17.
32. Cena M.: Selekcja koni na cechy psychiczne. Prz. hod., nr 18, 1967, s. 8-9.
33. Cena M.: Założenia ergonomii zootechnicznej. Inf. Bud. rol., nr 7, 1968, s. 10-11.
34. Cena M.: Problemy związane z higienizacją wsi. Post. Nauk rol., nr 5, 1968, s. 53, 64.
35. Cena M.: Reguły bioklimatyczne a hodowla zwierząt. Prz. hod., nr 4, 1969, s. 18-20.
36. Cena M.: Stanowisko zwierząt gospodarskich w biosferze. Prz. hod., nr 5, 1969, s. 18-19.
37. Cena M.: Zoohigiena a technika sanitarna wsi. Kierunki techniki sanitarnej w Polsce. 84/1969, t. IV, 1969, s. 217-225.
38. Cena M.: Zoohygieniczne założenia zapobiegania skutkom posuchy w chowie zwierząt gospodarskich. Postęp w roln., XI/XII, 1969, s. 1-4.
39. Cena M.: Funkcja wczasowo-turystyczna wsi a budownictwo wiejskie. Bud. wiej., nr 6, 1970, s. 5-6.
40. Cena M., Szymańska M.: Analiza wypadków u ludzi, spowodowanych przez zwierzęta w dwu powiatach woj. wrocławskiego. Wiad. uzezp., nr 2, 1971, s. 13-16.
41. Cena M., Gregorczyk M., Cena K.: Zarys bioklimatów kuli ziemskiej. WTN, Wrocław 1971, s. 56.
42. Cena M.: Wypadki u ludzi spowodowane przez zwierzęta. Życie wet., nr 4, 1971.
43. Cena M.: Higiena wody w produkcji zwierzęcej. Skrypty WSR we Wrocławiu, nr 81, 1971, s. 184.
44. Cena M.: Zoohigiena a ochrona środowiska. Prz. hod., nr 24, 1973, s. 22.
45. Cena M.: Przemysłowy chów zwierząt a ochrona środowiska. Biul. inf. Instytutu Zootechniki, nr 2, 1974 s. 27.

46. Cena M.: Przyczyny i skutki koncentracji zwierząt gospodarskich. *Prz. hod.*, nr 16, 1975, s. 13.
47. Cena M.: Higiena gleby a produkcja zwierzęca. *Prz. hod.*, nr 5, 1975, s. 21.
48. Cena M.: Zoohigieniczne założenia fagicznej utylizacji odchodów zwierzęcych. *Prz. hod.*, nr 6, 1976, s. 13.
49. Cena M.: Bezodpadowa utylizacja biologiczna gnojowicy w fermach przemysłowych. *Prz. hod.*, nr 12, 1976, s. 20.
50. Cena M.: Ergonomia zootechniczna. *Prz. hod.*, nr 24, 1976, s. 3.
51. Cena M.: Dezynfekcja i dezodoryzacja gronowicy. *Agronom zachodnio-pomorski*, nr 45, 1976, s. 149.
52. Cena M., Soroko A.: Modernizacja budynków inwentarskich, *Prz. hod.*, nr 1, 1978, s. 2.
53. Chmielewska K.: Charakterystyczne przyczyny upadków u bydła związane z rosnącym postępowaniem w rolnictwie. *Wiad. ubezp.*, nr 1, 1970.
54. Chwojnowski A.: Najczęstsze wady pomieszczeń dla zwierząt. *Med. wet.*, nr 2, 1966.
55. Demby W. M.: Ekonomiczne progi szkodliwości w ochronie roślin. *Międzyn. Czas. rol.*, nr 1, 1970.
56. Dziubek T.: Wpływ środowiska zanieczyszczonego związkami fluoru na organizm przeżuwaczy. *Pr. Komis. Nauk Rol. Leś., Pozn. Tow. Przyj. Nauk XVI*, nr 1, 1963.
57. Gołosow I. M., Bołtuszkina A. N., Pribytkow P. F.: Sanitarnaja ocenka wody w żywotnowodstwie. *Kołos. Leningrad* 1967.
58. Grzegorzak A.: Dogrzewanie pomieszczeń dla trzody chlewnej. *Prz. hod.*, nr 7, 1967.
59. Hurny J.: Wpływ pestycydów na owady pożyteczne. *SITR, Wrocław* 1970.
60. Jamiołkowska J.: Wahania sezonowe zawartości pestycydów chloroorganicznych (DDD, DDDT, DE) w mleku z PGR okolic Warszawy. *Pestycydy*, nr 1, 1971.
61. Janowski T.: Mikrocynniki powietrza w środowisku hodowlanym *Med. Wet.*, nr 7, 9 i 11, 1962.
62. Jara Z.: Wpływ pestycydów na zdrowotność ryb. *SITR, Wrocław* 1970.
63. Jaśkowski L., Rulski T.: Wpływ niedoboru wody pitnej na jakość nasienia buhajów. *Pol. Arch. wet.*, t. 9, nr 3, 1966, s. 533.
64. Jędrzejewski A.: Obserwacje nad niedoborem kobaltu u bydła. *Med. Wet.*, nr 1, 1966.
65. Josepowits G.: Zanieczyszczenie wód naturalnych środkami ochrony roślin i innymi chemikaliami (po węgiersku). *Budapeszt* 1967.
66. Józwiak W.: Niektóre problemy związane z koncentracją produkcji zwierzęcej w PGR. *Międz. Czas. rol.*, nr 15, 1971.
67. Juskiewicz T., Stec J.: Toksykodynamika niektórych insektycydów fosforoorganicznych stosowanych do zwalczania hipodermatozy u bydła. *Pestycydy*, nr 1, 1971.
68. Klocek F.: Problematyka naukowo-badawcza w dziedzinie przemysłowych metod chowu zwierząt. *Inf. Bud. rol.*, nr 10, 1970.
69. Kozakiewicz B.: Analiza wpływu intensyfikacji rolnictwa na stan zdrowotny zwierząt gospodarskich na Żuławach. *Życie Wet.*, nr 11, 1969.
70. Kraśnicki K., Smoczyński S.: Ścieki przemysłu mleczarskiego jako źródło zanieczyszczenia wód powierzchniowych. *Pestycydy*, nr 2, 1972.
71. Królak M.: Rola manganu w żywieniu zwierząt. *Med. Wet.*, nr 4, 1966.

72. Kurbanow J. N., Markow J. N.: O wodosnabżeniu owcewodceskich ferm. Zi-wotnowodstwo, nr 6, 1972, s. 82.
73. Laskowski K.: Zawartość pestycydów chloroorganicznych w tłuszczu masła w 1969 r. w Polsce. Pestycyty, nr 1, 1971.
74. Lityński T.: Mikroelementy w życiu roślin, zwierząt i ludzi. PAN, Kraków 1966.
75. Mazarski J., Kamińska H.: Wpływ ilości pobieranej wody na wyniki tuczu, jakość poubojową tuszy oraz długość przewodu pokarmowego i ciężar podrobów u tuczników rasy złotnickiej pstrej. Biuletyn ZHDZ PAN, z. 10, 1967.
76. Mazurczak J., Domański A.: Antybiotyki w weterynarii. PWRiL, Warszawa 1971.
77. Michajłow W.: Problemy ochrony środowiska życia człowieka na XVI Generalnej Konferencji UNESCO. Kosmos A, nr 2, 1971.
78. Michajłow W.: Problemy badań naukowych nad środowiskiem życia człowieka w PRL. Kosmos A, nr 2, 1971.
79. Motz. R.: Möglichkeiten der Güllebehandlung in Tierproduktionsanlagen. Sonderheft II Hygiene-Symposium in Potsdam, 1970, s. 10.
80. Müller W.: Die Abwasserbeseitigung aus der Sicht der Seuchenhygiene. Städtehygiene, nr 7, 1971.
81. Nowostrujewka L. S.: Sanitarno-zoohigieniczeskije pokazatieli wody dla po-jenija żiwotnych. Wietierinaria, nr 9, 1969, s. 93.
82. Nyrek S.: Niedobory kobaltu. Med. Wet., nr 4, 1954.
83. Owsiejczuk W.: Przyczynek do toksykologii fungicydów stosowanych w bu-downictwie inwentarskim. Prz. hod., nr 8, 1969.
84. Patyk S.: Z badań parazytologicznych nad wrocławskimi wodami ściekowymi. Zesz. probl. Post. Nauk rol., nr 47, 1962, s. 99.
85. Paluch J., Schalenkowa I: Die Luftverunreinigung durch Fluor in Polen und ihre technische Wirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Wiss. Zft der Humboldt-Universität zu Berlin, Math.-Nat. T. XIX, nr 5, 1970.
86. Prończuk J.: Pozytywne i negatywne aspekty intensywnego nawożenia użyt-ków zielonych. Wiad. melior., nr 10, 1969.
87. Rusiecki W.: Toksykologia środków ochrony roślin. PZWL, Warszawa 1966.
88. Ryś R.: Znaczenie manganu w przemianie materii. Med. Wet., nr 5, 1959.
89. Ryś R., Groblewska S., Styczyński H.: Wstępne badania niedoboru miedzi na niektórych terenach Polski. Roczn. Nauk rol., 69-B-3, 1955.
90. Samborski Z.: Wpływ nieprawidłowego doju mechanicznego na powstawanie zapalenia wymion i rozwój patogennej flory bakteryjnej. Prz. hod., nr 8, 1970.
91. Skórzyńska K., Ziętek M., Mikołajek A.: Oznaczenie niektórych chloropochodnych pestycydów obok siebie w paszach. Pestycyty, nr 1, 1971.
92. Stachyra T.: Pestycyty — ekonomika zabiegów a przyroda. Nowe Rol., nr 7, 1971.
93. Stangenberg M.: Wpływ pestycydów na środowisko wodne i człowieka. Przem. Chem., nr 3.
94. Stec J.: Pozostałości pestycydów polichlorowych w tłuszczu wieprzowym i ku-rzym, jajach i mleku. Pestycyty, nr 1, 1971.
95. Stefaniak B., Juskiewicz T.: Z badań własnych nad toksykodynamiką aflato-toksyn. Pestycyty, nr 1, 1971.
96. Strauch D.: Abfälle aus der landwirtschaftlichen Produktion. Müll-Abfall-Abwasser, 1971, s. 16.

97. Stryszak A.: Rola wody w szerzeniu zaraźliwych chorób zwierząt i los zarazków chorobotwórczych w wodach naturalnych. *Med. Wet.* nr 7, 1970, s. 408.
98. Strzemski M.: Współczesne problemy higieny gleby. *Med. Wet.*, nr 10, 1954.
99. Szép O.: *Osobista informacja*, 1972.
100. Szprengier T.: Problem skażenia rtęcią środowiska biologicznego i zwierząt domowych. *Med. Wet.*, nr 2, 1971.
101. Szwabowicz A.: Pasza wzbogacona cynkiem leczy i zapobiega liszajowi strzygącemu u bydła. *Prz. hod.*, nr 7, 1971.
102. Szyfelbejn E., Karaś J.: Zagadnienie poprawy zdrowotności i zwiększenia produkcji zwierzęcej w gospodarstwach wykorzystujących w celach rolniczych ścieki w dolinie rzeki Neru. *Zeszyty nauk. SGGW, Zootechnika* 4, 1965, s. 179.
103. Taylor H.: Problem zagrożenia czystości wód w Polsce przez substancje toksyczne stosowane w rolnictwie i leśnictwie. *Gosp., wod.*, nr 5, 1971.
104. Tereszczuk S.: Ocena zdrowotności świń przeznaczonych do stada podstawowego w fermach przemysłowych. *Biul. Infor. Instytutu Weterynarii*, nr 23, 1972, s. 18.
105. Trendota M.: Higieniczne właściwości ściółki i niektórych preparatów torfowych w hodowli bydła. *Życie wet.* 2, 1967.
106. Truszczyński M.: Problem chorób zakaźnych w przemysłowej produkcji zwierzęcej, ze szczególnym uwzględnieniem trzody chlewnej. *Biul. Inf. Instytutu Weterynarii*, nr 23, 1972, s. 3.
107. UNESCO: International Coordinating Council of the Programme on Man and the Biosphere (MAB). Paris, 1971.
108. U'Thant: *Człowiek i jego środowisko*. 1969.
109. Węgorek W.: Pestycydy a zdrowie konsumentów produktów rolnych. *Ochr. Rośl.* nr 6, 1969.
110. Wierzbicki J.: *Rolnicze wykorzystanie ścieków*. PWN, Wrocław 1956.
111. Wiśniowski J.: *Higiena i schorzenia gruczołu mlekowego krowy*. Warszawa 1969.
112. Wronka T.: Główne problemy związane ze wzrostem zaopatrzenia rolnictwa w nawozy mineralne. *Rocz. Nauk rol.*, nr 5, 1968.
113. Voisin A.: *Nawożenie a nowe prawa naukowe*. PWRiL, Warszawa 1967.
114. Załucki G.: Znaczenie gruczołów trawiennych w wymianie wodnej organizmów owiec. *Biul. IV Zjazdu PTNW*, 1970, s. 13.

Мечислав Цена

ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ ЖИВОТНЫХ СВЯЗАННЫЕ С ИНТЕНСИФИКАЦИЕЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Резюме

Сельскохозяйственные животные являются частью агроценоза и составляют второй этаж питательной пирамиды, основанием (первым этажем) которой являются культурные растения. Обе эти отрасли сельского хозяйства тесно связаны с природной средой, на которую все более сильное влияние оказывает антропогенная деятельность, в частности урбанизация, индустриализация, химизация и механизация.

Динамическое увеличение населения мира создало необходимость интенсификации сельского хозяйства для обеспечения продовольствия для все больших количеств населения на нашей планете. При этом значительно повысился спрос на животных белок, что приводит к необходимости все более интенсивного развертывания животноводства.

Это приводит к все более сильной индустриализации не только растительной, но и животной продукции, к концентрации животных на малых площадях и к трудностям связанным с использованием их навоза, особенно когда промышленность поставляет все больше удобных в использовании химических удобрений, а в последнее время также важных компонентов кормов. Все это изменяет тесные до сих пор связи между растение- и животноводством и делает возможным строительство крупных животноводческих объектов без непосредственной сельскохозяйственной базы. Постройки для животных подверглись далеко продвинутой специализации, а в них все более важную роль играет внутреннее оснащение, облегчающее организацию производства. Механизмы составляют важный фактор введенный в жизнь животных, а гигиена животных, при соблюдении принципов эргономии, требует, чтобы эти механизмы не были вредными для организмов животных.

Также генетические науки привели к продвижению микроэволюции в животноводстве, благодаря которой животный организм изменился за последнее столетие сильнее, чем за многие столетия прежнего примитивного разведения животных. Поэтому в настоящее время необходимо удерживать здоровое, гомеостатическое равновесие высокопродуктивных животных на новом уровне в сложных условиях антропогенной среды.

Значительные эволюционные изменения произошли также в кормлении животных разными отбросными и химическими кормами, что требует соблюдать принципы ветеринарной диететики, с целью предотвращения отравлений. Токсикология приводит много примеров отравлений разными биоцидами используемыми как в растениеводстве так и для уничтожения животных вредителей. Высокопродуктивные животные требуют также все больших количеств питьевой воды.

Концентрация животных, особенно при их вольном держании, принудила уделять внимание этологическим явлениям среди животных. Поведение животных становится все более надежным критерием для оценки пригодности конкретных условий среды для поголовья животных.

Вредное воздействие промышленности на природную среду охватывает также животных, как косвенным образом через другие звена среды так и не-

посредственно. То же, в еще более сильной степени, касается человека. С другой стороны, увеличение количества животных и повышение объема отходов и сточных вод создает угрозу для почвы, воды и воздуха на сельскохозяйственных площадях, туристическо-рекреационные функции которых приобретают все большее значение в индустриализованных странах. Поэтому возрастает значение гигиены животных в селах.

Изменения среды в таком большом масштабе требуют расширения интердисциплинарных отраслей гигиены животных.

Mieczysław Cena

ANIMAL HYGIENE PROBLEMS CONNECTED WITH THE AGRICULTURE INTENSIFICATION

S u m m a r y

Farm animals are a part of the agrocenose and constitute the second storey of the nutritional pyramid, the foundation (first storey) of which constitute agricultural crops. Both these agriculture branches are closely connected with the natural environment, being under stronger and stronger influence of anthropogenic activities, particularly urbanization, industrialization, chemization and mechanization.

A dynamical increase of population all over the world compelled to intensify agriculture for ensuring food for higher and higher number of the inhabitants of our globe. At the same time a remarkable increase of the demand for animal protein is noted, what creates the necessity of intensifying the animal breeding.

In such situation stronger and stronger industrialization not only crop, but also animal production is taking place at concentration of animals on small areas and difficulties are arising in utilization of their manure, the more that industry delivers higher and higher amounts of chemical fertilizers, convenient in use, and recently also important fodder components. All that leads to changes of hitherto close connections between the crop and animal production, creates the necessity of building large animal farms without direct agricultural base. Buildings for animals underwent a far advanced specialization, at a more and more important role of their internal outfit, facilitating the production organization. Mechanisms are an important factor, which was introduced in the life of animals; on the other hand, to animal hygiene, at observance of the ergonomics principles, puts forward the demand of harmlessness of the mechanism for animals.

Also genetic sciences led to an advanced microevolution of breeding, owing to which the animal organism changed in the last century stronger than in many centuries of the previous, primitive breeding. Therefore, it is necessary at present to maintain a healthy homeostatic equilibrium of highly productive animals at the new level, under complicated conditions of the anthropogenic medium.

Considerable evolution changes occurred also in the nutrition of animals with various waste fodders as well as chemical fodder preparations, what requires application of the veterinary dietetics principles, as to prevent the poisoning cases. By the toxicology many examples of poisoning with various biocides, used both in crop production and for control of pests, were recorded. More productive animals require also higher potable water amounts.

The concentration of animals, particularly at their loose keeping, makes necessary to pay attention to ethologic phenomena among animals. The behaviour of animals, becomes a more and more reliable criterion for estimation of suitability of ecologic conditions for livestock.

A harmful influence of industry on natural environment comprises also animals, both in an indirect way by other environment links and directly. The same, in still higher degree, concerns man. On the other and, an increase of the number of animals and the amount of wastes creates a threat for soil, water and air on agricultural areas, the touristic and recreational importance of which is higher and higher in industrialized countries. In this connection the importance increases of the animal hygiene in rural settlements.

Such considerable natural environment changes require development of inter-disciplinal branches of the animal hygiene.