

Wyniki nasze odbiegają dość znacznie od spostrzeżeń Marchlewskiego dokonanych na bydło czerwonym — polskim, zgodne są natomiast z badaniami Blaxtera, Zorna i Richtera, Ewyego i niektórych innych autorów. Wiąże się to prawdopodobnie z cechami rasowymi bydła użytego do doświadczeń jak też z warunkami środowiskowymi, podgórskich okolic podkrakowskich a podwarszawską niziną nadwiślańską.

U naszych zwierząt już stosunkowo niską dawkę 15 g kazeiny jodowanej musieliśmy uznać jako stojącą na granicy toksyczności, podczas gdy u Mar-

chlewskiego wielokrotnie nawet większe dawki wywoływały wyłącznie tylko dodatnie skutki gospodarcze. Obserwacje te, jak i szereg innych materiałów opublikowanych w literaturze wskazują, że granica korzystnej gospodarczo wysokości dawek kazeiny jodowanej zależy w wysokim stopniu od osobniczych cech zwierzęcia i jego rasy, od środowiska hodowlanego oraz pory roku, co wszystko wpływa modyfikująco na uzyskane wyniki.

U w a g a. Piśmiennictwo obejmujące 52 pozycje można otrzymać u autora.

REMIGIUSZ FITKO

Warszawa

Zagadnienie ciepła i wentylacji w pomieszczeniach dla zwierząt

Pomieszczenia stanowią ważny czynnik środowiska wpływający na zdrowie i produktywność zwierząt. Jakość środowiska jakie stwarzają pomieszczenia dla zwierząt, musi więc być brana pod uwagę, gdy chodzi o zapewnienie zwierzętom korzystnych warunków bytowania. Zagadnienie higieny pomieszczeń, szczególnie w ostatnich czasach, stało się ważnym problemem w hodowli, warunkującym w dużej mierze jej rozwój. Sprawa zapewnienia w pomieszczeniach odpowiednich temperatur, światła i wentylacji, optymalnej wilgotności oraz zapobieżenia koncentracji szkodliwych gazów, jest dziś kwestią bezsporną.

Potrzeby gospodarcze i żądania nauki idą dziś w kierunku częściowej zmiany charakteru pracy terenowych lekarzy weterynaryjnych; a między innymi większego niż to było dotychczas przedstawienia się do zadań profilaktyczno-zoohigienicznych w hodowli. W nowym ujęciu, dobrym lekarzem jest nie tylko ten, który skutecznie leczy choroby zwierząt lecz ten, który również skutecznie im zapobiega i stwarza warunki dobrego bytowania. Dlatego „nowego pokroju” lekarze weterynaryjni powinni znać sposoby profilaktyki schorzeń a zwłaszcza wykazywać znajomość zasad higieny zwierząt. Jednakże obserwuje się brak zainteresowania dla poznania niektórych zasad wentylacji naturalnej (grawitacyjnej) i sztucznej oraz właściwości ciepło-chronnych pomieszczeń. Można by śmiało stwierdzić że tylko pojedyncze osoby wykazują zainteresowanie w tym kierunku i praktycznie wykorzystują swoje możliwości. Mowa tu o roli lekarza weterynaryjnego w planowaniu budowy pomieszczeń dla zwierząt. Ze względów zasadniczych obecność i głos doradcy lekarza weterynaryjnego i zootechnika przy projektowaniu pomieszczeń dla zwierząt są pożądane. Głos doradcy i uwagi do projektu pomieszczeń wpłynęłyby zapewne na usunięcie z nich szeregu usterek a tym samym polepszyłyby ich wartość higieniczną. Praktyka

wykazuje, że nie spotyka się prawie wcale w terenie z faktami zwracania się do lekarza weterynaryjnego czy zootechnika w sprawie oceny projektów pomieszczeń dla zwierząt. Do rzadkości należy również aby służba weterynaryjna i zootechniczna interesowała się projektami budynków. Częściej natomiast można spotkać się z krytyką nowowybudowanych pomieszczeń, która przychodzi już za późno. Pożądanym by więc było, aby lekarze weterynaryjni i zootechnicy nawiązali współpracę z projektantami pomieszczeń i wykorzystali ją dla dobra oddanym im pod opiekę zwierząt.

Aby współdziałanie lekarza weterynaryjnego w projektowaniu pomieszczeń dla zwierząt kształtował się właściwie, musi on zapoznać się z niektórymi zagadnieniami gospodarki cieplnej i wentylacyjnymi.

Artykuł niniejszy ma na celu wprowadzenie zainteresowanych w te zagadnienia poprzez wyjaśnienie podstawowych zasad wentylacji grawitacyjnej i kształtowania się bilansu cieplnego w pomieszczeniach dla zwierząt. Szczupłość miejsca nie pozwala na szersze wyjaśnienia poszczególnych zagadnień, przeto zainteresowanych odsyła się do podanego w końcu piśmiennictwa.

Bilans cieplny pomieszczeń dla zwierząt

W pomieszczeniach odbywa się ciągła produkcja ciepła przez zwierzęta i jego strata przez przegrody budowlane. Utrata ciepła przez przegrody jest szczególnie pokaźna w okresach chłodnych pór roku. W lecie zachodzi zwykle odwrotne zjawisko przechodzenia ciepła do pomieszczenia. Bilansem cieplnym nazywamy porównanie ilości produkowanego ciepła przez zwierzęta i jego strat przez budynek w okresie 1 godziny. Bilans cieplny wskazuje na wartość ciepłochronną pomieszczenia. Obliczenia bilansu cieplnego można

UTRWALAJMY FOTOGRAFIĄ NASZE SPOSTRZEŻENIA I OSIĄGNIĘCIA

przeprowadzać dla każdego okresu czasu, biorąc pod uwagę panujące warunki klimatyczne. Stosować go można również w planowaniu pomieszczeń, gdy chodzi o sprawdzenie, czy projektowany budynek będzie spełniał rolę ciepłochronną w okresie mrozów. Przy obliczaniu bilansu cieplnego dla projektowanego pomieszczenia bierze się pod uwagę spodziewaną ilość zwierząt w budynku (dla obliczenia ilości produkowanego ciepła) oraz oblicza się straty ciepła przez przegrody budowlane i straty na ogrzanie powietrza dopływającego do pomieszczenia, uwzględniając najczęściej zdarzające się w danej okolicy niskie temperatury w okresie zimy. Jeśli obliczenie bilansu cieplnego dla projektowanego pomieszczenia wykaże, że w okresach mrozów zachodzić będzie nadmierna strata ciepła przez budynek, co groziłoby obniżeniem temperatury wnętrza, należy zaprojektować inny materiał na przegrody budowlane, polepszyć konstrukcję, zwiększyć ich grubość lub powiększyć ilość zwierząt w pomieszczeniu, o ile na to pozwolą normy higieniczne. Obliczanie bilansu cieplnego nie ma zastosowania przy projektowaniu pomieszczeń do zimnego wychowu zwierząt, gdyż w tym systemie chowu wykorzystuje się obniżone temperatury i swobodny dostęp świeżego powietrza do utrwalania konstytucji i zdrowotności zwierząt. Obliczanie gospodarki cieplnej pomieszczenia będzie miało zastosowanie jedynie w pomieszczeniach dla zwierząt hodowanych systemem alkierzowym.

Obliczanie produkcji ciepła przez zwierzęta nie przedstawia trudności. Istnieją gotowe tablice (np. Kudriawcewa, normy GOST), w których podane są normy produkcji ciepła, pary wodnej i CO₂ przez różnego gatunku zwierzęta domowe i to w zależności od rasy, użytkowania, wieku, wagi itp. Do podanych w tablicach norm stosuje się różnego rodzaju poprawki np.: odlicza się 25% ogólnej ilości produkowanego ciepła zużywanego na parowanie wody z organizmu, pewien procent również na parowanie wody z podłogi, zwiększa się lub obniża produkcję ciepła w zależności od wilgotności i temperatury w pomieszczeniu, stanu utuczenia, ciężarności zwierząt itp.

Straty ciepła przez przegrody budowlane (ściany, drzwi, okna, powałę, podłogę) są uzależnione od wielu czynników, jak różnicy temperatur na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia ($t_w - t_z$), powierzchni podłogi (F) oraz od wielkości współczynnika przenikania ciepła (k) przez dany materiał budowlany. Przenikanie ciepła przez jakąkolwiek przegrodę budowlaną jest wprost proporcjonalne do różnicy temperatur na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia, powierzchni przegród oraz wielkości współczynnika przenikania ciepła, a odwrotnie proporcjonalne do grubości (δ) przegrody. Stąd ilość utraconego ciepła przez przegrody w ciągu 1 godziny (Q) ustala się wg wzoru:

$$Q = kF (t_w - t_z) \text{ kcal/godz.} \quad [1]$$

Wielkość współczynnika k uzależniona jest z kolei od szeregu czynników, jak grubości warstwy użytego materiału (δ), ilości warstw w przegrodzie, współczynnika przewodności ciepła przez materiał budowlany (λ) oraz od tzw. współczynników napływu (α_n) i odpływu (α_o) ciepła z przegrody do otaczającego środowiska. Proces wymiany ciepła przez jakąkolwiek przegrodę składa się kolejno z napływu ciepła (α_n) od przestrzeni cieplejszej na przeciwną powierzchnię ściany, z przewodzenia ciepła od tej powierzchni poprzez ścianę do drugiej powierzchni, oraz z odpływu ciepła (α_o) z tej powierzchni do przestrzeni chłodniejszej. Przenikanie ciepła przez przegrodę budowlaną zależy od współczynnika przewodności ciepła przez dany materiał budowlany (λ), który z kolei zależy od ciężaru gatunkowego i objętościowego materiału, jego porowatości, wilgotności, pojemności cieplnej itp. Przy obliczaniu strat ciepła przez przegrodę posługujemy się wzorem podanym wyżej (1), przyjmując aktualne dane. Wielkość współczynnika przenikania ciepła (k) ustala się z odpowiednich tablic, które podają wielkości k dla pewnych rodzajów przegród (niektóre ściany, powałę, drzwi, okna, podłogi). W tablicach nie mogą jednakże być podane współczynniki k dla wszystkich przegród, możliwych w praktyce. Nie można bowiem przewidzieć różnorodności materiałów i sposobów ich zastosowania w budownictwie. Wielkość współczynnika przenikania ciepła (k), można ustalić dla każdego rodzaju przegrody, znając tylko ilość warstw, ich grubość (δ), jakość użytego materiału, wielkość współczynnika przewodności ciepła (λ) dla poszczególnych materiałów oraz współczynniki napływu (α_n) i odpływu (α_o) ciepła. Współczynnik k ustala się z wzoru:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_o}} \quad [2]$$

Współczynniki przewodności ciepła odpowiednich materiałów budowlanych (λ) podobnie jak wielkości α_n i α_o przyjmuje się z odpowiednich tablic, załączanych zwykle do publikacji na ten temat.

Do ustalonej na podstawie wzoru (1) ilości utraconego ciepła przez ściany, drzwi i okna stosuje się odpowiednie dodatki ciepła w procentach ze względu na usytuowanie, konstrukcję budynku, ilość okien i drzwi, narożników, ścian zewnętrznych itp. Dodatki te wahają się mniej więcej w granicach 5—20%.

Prócz strat przez przegrody, ciepło z pomieszczenia rozchodowane jest również na ogrzanie dopływającego powietrza z zewnątrz. Ilość traconego ciepła tą drogą jest zależna i wprost proporcjonalna do różnicy temperatur powietrza zewnętrznego i wewnętrznego ($t_w - t_z$), ilości dopływającego powietrza (V) oraz współczynnika pojemności cieplnej powietrza (przyjmuje

się zwykle współczynnik 0,31, wskazujący ile kilokalorii potrzeba na ogrzanie 1m³ powietrza o przeciętnej wilgotności o 1° C). Straty na ogrzanie powietrza dopływającego w ciągu 1 godziny ustala się z wzoru:

$$Q = V \cdot 0,31 (t_w - t_z) \text{ kal/godz.} \quad [3]$$

Ilość świeżego powietrza potrzebna dla pomieszczenia w ciągu 1 godz. (V) (tzw. wielkość wentylacyjną) oblicza się z odpowiednich norm podanych dla zwierząt różnego gatunku, wieku, płci, wagi i użytkowania, lub obliczając na podstawie kryterium ilości CO₂, lub pary wodnej w pomieszczeniu (z braku miejsca nie możemy podać sposobu powyższych obliczeń).

Całkowitą ilość traconego ciepła przez pomieszczenia w ciągu 1 godziny porównuje się z ilością produkowanego ciepła przez zwierzęta i odpowiednio wnioskuje. Schemat obliczania bilansu cieplnego przedstawiałby się więc następująco:

$$Q_z - (Q_{pc} + Q_{pp}) \rightleftharpoons Q_1 + (Q_2 + Q_3 + D) \quad [4]$$

gdzie:

- Q_z = ogólna produkcja ciepła przez zwierzęta w pomieszczeniu w kcal/godz.
- Q_{pc} = strata ciepła na parowanie wody z organizmu
- Q_{pp} = strata ciepła na parowanie wody z podłogi
- Q_1 = straty ciepła na ogrzanie powietrza dopływającego do pomieszczenia
- Q_2 = straty ciepła przez drzwi i okna
- Q_3 = straty ciepła przez powałę, podłogę i ściany
- D = dodatki w procentach ze względu na niekorzystne usytuowanie budynku i rodzaj konstrukcji

Zasady działania wentylacji grawitacyjnych

Wymiana powietrza w pomieszczeniu (dopływ i odpływ) poprzez urządzenia wentylacyjne (z wyjątkiem napędu mechanicznego) dokonuje się na zasadzie istnienia różnic ciężarów powietrza zewnętrznego i wewnętrznego, spowodowanych różnicą temperatur (grawitacja) oraz działaniem wiatru (aeracja). Powietrze w pomieszczeniu, jako cieplejsze i lżejsze, unosi się ku górze i stwarza tam nadciśnienie. Na jego miejsce, znajdujące się pod ciśnieniem ujemnym, napływa powietrze świeże, zimniejsze i cięższe. W pomieszczeniu istnieje więc stały prąd powietrza ku górze. Na pewnym poziomie pomieszczenia znajdują się płaszczyzny, w której ciśnienie staje się równe atmosferycznemu (strefa neutralna — płaszczyzna wyrównania ciśnień). Płaszczyzna wyrównania ciśnień układa się w pomieszczeniu na różnych wysokościach w zależności od usytuowania kanałów dopływowych i odpływowych. Układa się ona zazwyczaj w polowie odległości między poziomem kanałów dopływowych i odpływowych. W strefie wyższego ciśnienia w pomieszczeniu (nad płaszczyzną wy-

równania) powietrze posiada tendencję do przenikania przez ściany na zewnątrz lub przechodzenia do przewodów odprowadzających. W strefie podciśnienia, powietrze zewnętrzne przenika przez przegrody, nieszczelności, szpary itp. do pomieszczenia.

Wymiana powietrza drogą grawitacji dokonuje się przy istnieniu różnicy temperatur zewnętrznej ($t_w > t_z$), bowiem istnieje wtedy różnica ciężarów powietrza ($\gamma_w < \gamma_z$). Przy $t_w = t_z$ (lato) nie ma różnicy ciężarów powietrza i wentylacja grawitacyjna nie działa. Przy $t_z > t_w$ ($\gamma_z < \gamma_w$) zdarzającym się latem, układ ciśnień będzie odwrotny, stąd i odwrócona wymiana powietrza.

Ruch powietrza zewnętrznego (wiatr) powoduje różny układ ciśnień wokół budynku. Wiatr wiejący prostopadle do płaszczyzny budynku (strona podwiatrowa) stwarza na jej powierzchni nadciśnienie, które wynosi, zależnie od prędkości, od 0,02 mm sł. wody (skala wiatru 0 = cisza) do 21,1 mm sł. wody (skala 8 = huragan). Przeciętna prędkość wiatru (2—3 m/sek) stwarza płaszczyźnie podwiatrowej budynku ciśnienie wielokrotnie wyższe niż maksymalna różnica ciśnień w pomieszczeniu, spowodowana różnicą temperatur. Stąd też znaczenie wiatru dla wentylacji naturalnej jest duże. Strona odwiatrzna (tylna), ściany boczne i dach znajdują się przy działaniu wiatru zawsze pod ciśnieniem ujemnym (rozrzedzenie). Zrozumiałym jest przeto, że przy takim układzie ciśnień na ściany budynku, od strony podwiatrowej następować będzie infiltracja powietrza przez przegrody a od strony odwiatrznej — eksfiltracja. Sytuowanie pomieszczeń dla zwierząt i otworów doprowadzających powietrze winno być więc dokonywane po osi poprzecznej do kierunku najczęściej wiejących wiatrów.

Infiltracja i eksfiltracja powietrza przez przegrody budowlane jest zależna nie tylko od siły wiatru lecz również od właściwości użytego materiału budowlanego, wyrażających się tzw. współczynnikami przenikania powietrza. Współczynnik przenikania powietrza zależy od ciężaru właściwego i objętościowego materiału budowlanego, jego porowatości, wilgotności itp. Infiltracja i eksfiltracja powietrza przez ściany pomieszczenia jest jednakże nieznaczna i nie przekracza 3% przenikliwości przez różne szpary i nieszczelności, oraz 0,5% wymiany drogą urządzeń wentylacyjnych. Z tych względów wymiana powietrza dokonuje się w przeważnej części przez specjalne urządzenia wentylacyjne (przewody dopływowe i odpływowe). Aby wymiana powietrza drogą tych urządzeń zachodziła sprawnie muszą być spełnione pewne warunki. Przede wszystkim musi być dobrany odpowiednio co do wielkości przekrój powierzchni kanałów dopływowych i odpływowych. Stosunek powierzchni przewodów doprowadzających i odprowadzających winien być jak 1:1. Pożądany przekrój kanałów dopływowych lub odpływowych

dla projektowanego pomieszczenia (F) ustala się z wzoru:

$$F = \frac{L}{v \cdot 3600} m_2 \quad [5]$$

gdzie:

L = ilość powietrza potrzebna dla danego pomieszczenia w ciągu 1 godziny (obliczenia patrz wyżej),

v = szybkość dopływającego powietrza przez przewód (ustala się teoretycznie z odpowiednich tablic, zależnie od długości przewodu i różnicy temperatur).

Drugim warunkiem właściwego działania urządzeń wentylacyjnych jest spełnienie założenia, że suma oporów wywołanych tarciem powietrza (R) i oporów miejscowych (Z) w przewodzie dopływowym i wyciągowym traktowanym łącznie, nie może być większa od istniejącego w danym systemie tzw. ciśnienia czynnego (H) tj. siły powodującej cyrkulację powietrza w kanałach, powstałą w wyniku różnic ciężarów powietrza, czyli:

$$H \geq (R + Z) \quad [6]$$

Omówimy kolejno podane pojęcia. Ciśnienie czynne (H) w systemie wentylacyjnym jest wprost proporcjonalne do wysokości czynnej kanału (h) (mierzonej od poziomu otworów dopływowych do jego ujścia), oraz od różnicy ciężarów powietrza zewnętrznego i zewnętrznego ($\gamma_z - \gamma_w$). Stąd:

$$H = h (\gamma_z - \gamma_w) \text{ mm. sł. wody} \quad [7]$$

Ciężar powietrza w zależności od temperatury ustala się z wzorów:

$$\gamma_z = \frac{1,292}{1 + \frac{1}{273} \cdot t_z} \quad [8]$$

$$\gamma_w = \frac{1,293}{1 + \frac{1}{273} \cdot t_w} \quad [9]$$

W praktyce istnieją gotowe tablice, podające wielkości ciśnienia czynnego (H) w zależności od wysokości czynnej przewodu (h).

Przy przepływie powietrza w kanałach zachodzi pewna strata ciśnienia czynnego (H) skutek oporów tarcia strumienia powietrza (R) o ściany przewodu. Opory na tarciu w kanałach okrągłych są wprost proporcjonalne do długości kanału oraz kwadratu prędkości przepływającego powietrza a odwrotnie proporcjonalne do średnicy kanału. Opór tarcia w kanale okrągłym wyniesie więc:

$$R = \left(\lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{\gamma v^2}{2g} \right) \lambda_{sz} \text{ mm. sł. w.} \quad [10]$$

gdzie:

l = długość kanału w metrach

d = średnicy kanału w metrach

v = średnia prędkość powietrza w przewodzie w m/sek.

g = przyspieszenie ziemskie (9,81)

γ = ciężar właściwy dopływającego powietrza w kg/m³

λ_{sz} = współczynnik szorstkości materiału budowlanego w przewodzie uzyskany z wzoru:

$$\lambda_{sz} = (Kv)^{0,25}$$

gdzie:

v = prędkość powietrza w m/sek.

K = pewien współczynnik zależny od gładkości powierzchni materiału budowlanego (z tablic)

λ = współczynnik oporu tarcia. Ustala się go z odpowiednich tablic podających spadek ciśnienia czynnego na 1 metr bieżący kanału przy różnych średnicach kanałów i prędkościach przepływu powietrza, lub z wzoru:

$$\lambda = \frac{0,5343}{Re^{0,25}}$$

gdzie:

Re = tzw. liczba Reynoldsa, będąca stosunkiem ilości przepływającego powietrza przez przewód wentylacyjny (ściślej mówiąc, powietrza — v, przez średnicę przewodu — d i współczynnik kinematycznej wiskozności (ν) w danym przewodzie (współczynnik „lepkości“ powietrza), czyli:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

Wzory i tablice, którymi posługujemy się w obliczeniach, zestawione są dla kanałów okrągłych. Mając do czynienia z kanałem prostokątnym zamienia się przekrój przewodu okrągłego na równoznaczny przekrój prostokątnego, posługując się odpowiednimi tablicami lub wzorem:

$$d_r = \frac{2ab}{a+b} m^2 \quad [11]$$

gdzie:

d_r = średnica równoważna w m²

a i b = boki kanału w metrach

Drugą przyczyną wpływającą na spadek ciśnienia czynnego (H) w przewodzie wentylacyjnym stanowią tzw. opory miejscowe (Z) powstałe wskutek zakłóceń ruchu powietrza, wirów powietrznych, prądów wstecznych itp. wytwarzających się na tych odcinkach kanałów gdzie następuje zmiana kierunku przepływu, przewężenie lub rozszerzenie przewodu, ostry wlot i wylot powietrza itp. Opory miejscowe (Z) są wprost proporcjonalne do kwadratu szybkości powietrza (v^2), ciężaru powietrza (γ) i współczynnika miejscowego oporu (ξ). Stąd:

$$Z = \sum \xi \frac{v^2 \gamma}{2g} \quad [12]$$

Współczynnik miejscowego oporu jest zależny od budowy przewodu i jego właściwości konstrukcyjnych. Ustala się go każdorazowo z odpowiednich tablic. Stanowi on sumę oporów

miejscowych ($\Sigma \xi$) przy wlocie i wylocie powietrza, oraz oporów przy zmianie kształtu, załamaniach itp. Opory miejscowe, podobnie jak wspomniane wyżej opory tarcia, oblicza się łącznie dla przewodów dopływowych i odpływowych. Otrzymaoną w ten sposób cyfrę porównuje się następnie z wielkością ciśnienia czynnego. Aby zachodziła cyrkulacja powietrza w przewodach wentylacyjnych ciśnienie czynne winno być zawsze większe od sumy oporów tarcia i miejscowych. Zakłada się, że różnica temperatur $\Delta t = 11^\circ \text{C}$ jest wielkością graniczną przy której powinna działać jeszcze w pełni wentylacja grawitacyjna. Podane wyżej obliczenia należy więc przeprowadzać w stosunku do $\Delta t = 11^\circ \text{C}$.

Wreszcie trzecim, ważnym warunkiem prawidłowego działania urządzeń wentylacyjnych jest odpowiednia szczelność i izolacja przewodów odprowadzających powietrze. Przewody odprowadzające muszą zapewniać przechodzącemu powietrzu utrzymanie stałej temperatury, od którego zależy ciśnienie czynne (H) a w związku z tym i przepływ powietrza. Przewód nieocieplony i nieszczelny na całej długości powoduje ochłodzenie słupa powietrza, zatrzymanie jego przepływu i kondensację pary wodnej na wewnętrznej jego powierzchni, co jeszcze bardziej utrudnia wymianę. Konieczną grubość warstwy izolacyjnej można obliczyć teoretycznie dla danych warunków, przekształcając odpowiednio wzór (2).

Nie wspominamy tu o innych czynnikach

wpływających na działalność urządzeń wentylacyjnych jak np.: o rozmieszczeniu kanałów dopływowych i odpływowych, ich konstrukcji (system), odpowiednim regulowaniu wymiany powietrza zależnie od czynników klimatycznych itp. Zainteresowani znajdą bliższe wyjaśnienie tych zagadnień w podręcznikach higieny oraz w literaturze podanej w końcu artykułu.

Podane w skrócie zasady działania wentylacji grawitacyjnej winny dać zainteresowanym pewne teoretyczne podstawy i znajomość zagadnienia, które pozwolą na właściwe podchodzenie do spraw wietrzenia. Wietrzenie, łącznie z gospodarką staje się podstawowym wymogiem higieny pomieszczeń dla zwierząt i dlatego lekarz weterynaryjny-zoohigienista powinien się z nimi zapoznać i stosować je w codziennej praktyce, w trosce o polepszenie zdrowotności i produktywności zwierząt gospodarskich.

Piśmiennictwo

- 1) Alikajew W. A. i wsp.: Rukowodstwo dlja praktičeskich zaniat po gigenie sielskochozajstwiennych žiwotnych, Moskwa, 1953.
- 2) Baturyn W.: Osnovy promyšlennoj wientilacji, Moskwa, 1951.
- 3) Butakow E.: Aerodinamika-sistem promyšlennoj wientilacji, Moskwa, 1949.
- 4) Cords-Parchim W.: Der gesunde Stall, Berlin, 1943.
- 5) Fitko R.: Badanie mikroklimatu i gospodarki cieplnej w pomieszczeniach dla zwierząt, Warszawa, P.W.N., 1954, (skrypt).
- 6) Fitko R., Koryn E.: Zagadnienia ciepła i wentylacji w pomieszczeniach dla zwierząt, Warszawa, P.W.R.R., 1954 (in litteris).
- 7) Kamler W.: Wentylacja i klimatyzacja, Warszawa, P.W.N., 1954 (skrypt).
- 8) Kudriawcew A.: Sow. Zoot., 1946, nr 6.
- 9) Liwczak F.: Wientilacja mnogoetażnych żilich domow, Moskwa, 1951.
- 10) Norman S.: Svensk Wettidskr., 41, (1936) s. 219.
- 11) Rietschel H.: Podręcznik ogrzewania i wietrzenia, Cz. I i II, Warszawa, 1950.
- 12) Skorochocko A.: Higiena zwierząt gospodarskich, Warszawa, 1951.
- 13) Zenczykowski W.: Budownictwo ogólne, T. I-1950, T. II-1952, Warszawa.

LECZNICTWO I PROFILAKTYKA

ALEKSANDER ZAKRZEWSKI

Wrocław

UWAGI MORFOLOGICZNE O SAMORZUTNYCH NOWOTWORACH ZWIERZĄT HODOWLANYCH *)

Wiadomości o samorzutnych nowotworach u zwierząt hodowlanych są skąpe i niedokładne. Składają się na to następujące przyczyny: 1) Dane o tych nowotworach pochodzą głównie z rzeźni, zakładów utylizacyjnych, rakarni, gdzie naukowe opracowanie materiałów musi być ograniczone, ponieważ przeszkadza w produktywności tych przemysłowych zakładów. 2) W praktyce niema lecnictwa nowotworów zwierzęcych. Do rąk lekarzy dostają się tylko przypadki nadające się do radykalnego wyleczenia, i to przy pomocy najprostszyc zabiegów chirurgicznych. Cała reszta ulega ze względów gospodarczych wybrakowaniu z hodowli. 3) Nowotwory zwierząt hodowlanych obserwuje się tylko przez krótki, wstępny okres ich życia. Zwierzęta rzeźniane zabija się bowiem w młodości (np. świnia żyje przeciętnie 10 miesięcy), zwierzęta zarodowe, produkcyjne i używane do pracy giną z chwilą, gdy krzywa ich płodności lub wydolności zaczyna się nieodwracalnie obniżać. Tylko zwierzęta luksusowe dożywają względnie często naturalnego kresu życia.

Z powyższych przyczyn statystyki zapadalności zwie-

rząt hodowlanych na nowotwory przedstawiają wielkie rozbieżności i są dalekie od wiernego obrazu rzeczywistości. Zwierzęta dzikie, hodowane w ogrodach zoologicznych (Filadelfia) wykazały sekcyjnie 1,3% nowotworów, przeważnie u mięsożernych, kopytnych i papug. U koni zestawienie z paryskiej rzeźni w Vaugirard, obejmujące 272.000 osobników ustala częstość nowotworów na około 1 na 1000. Inne doniesienia podwyższają tę liczbę czterokrotnie. Doniesienie z Chicago, mało wiarogodne, oparte na przeglądzie 2,5 miliona sztuk rzeźnianego bydła określa częstość raków tych zwierząt na 0,02 promille. Natomiast statystyka z Glasgow, obejmująca około 50.000 zwierząt mówi o 2,8 promille. Nowotwory świń, wykazujące w poszczególnych kazuistycznych przypadkach znaczną różnorodność typów nie posiadają poważniejszych zestawień statystycznych. To samo odnosi się do nowotworów mniejszych przeżuwaczy. Najlepiej znany stosunki ilościowe nowotworów pojawiających się samorzutnie u psów i kotów. U psów częstość wykazywanych przypadków dochodzi do połowy ilości spotykanych u ludzi. Częstość ta rośnie gwałtownie w drugiej połowie życia zwierząt. Ale w materiale własnym (Rupp) stwierdzono na 2600 sekcji psów nowotwory u samców w ilości 7,9%, a u samic 21,7. Natomiast u kotów nowotwory są 10 razy rzadsze niż u psów. Uzależnienie częstości od wieku i płci jest niesporne, natomiast wpływ stopnia udomowienia i eksploatacji nie jest wyraźny. Nowotwory samorzutne małych zwierząt, to jest psów domowych i królików posiadają często właściwość zakaźności, przeszczepialności, a także wieloognisko-

*) Przedstawione na naradzie roboczej PAN-u poświęconej zagadnieniu biologii nowotworów 19. VI. 1954 r.