

i obraz sekcyjny są podobne jak u owiec: zapalenie mózgu, opon mózgowych i rdzenia kręgowego, niepokój, ruchy manewrowe, niedowład lub porażenie zadu, zgrzytanie zębami, obfity ślinotok, porażenie dolnej szczęki, niemożność połknięcia wskutek porażenia gardła, zapalenie spojówek, atonia przedłożądków oraz ostre krwotoczne zapalenie przewodu pokarmowego. U krów młodych choroba przebiegać może pod postacią porażenia poporodowego (Fish, Schroder, cyt. wg. 90). Poza tym *Listeria monocytogenes* jest dość często opisywana jako przyczyna poronień (92, 104) oraz zapalenia wymienia u krów (106). Szczególnie duże rozprzestrzenienie wydaje się mieć listerioza u cieląt. Gray, Lassiter, Webster, Huffman i Thorp (30) wyosobnili listerię z wątrób 6 cieląt, natomiast Rubarth i Wollarz (86) na 250 przebadanych bakteriologicznie wątrób cielęcych wykazujących ogniska miliarne we wszystkich wypadkach stwierdzili te drobnoustroje. Fakty te wydają się zasługiwać na podkreślenie, szczególnie z punktu widzenia badania poubojowego i dozoru sanitarno-weterynaryjnego.

Listerioza jest niewątpliwie zoonozą. Między innymi Felsenfeld (cyt. wg Seeliger, 90) wspomina o zakażeniu listeriozą u pracow-

ników fermy drobiu. W Norwegii zachorował na listeriozę pracownik po czyszczeniu stajni, w której przebywały owce — u jednej z nich rozpoznano tę chorobę (66). W przypadkach opisanych przez Potela (78) przeważająca ilość pacjentek pochodziła ze wsi, przebywała tam przez jakiś czas podczas ciąży i miała kontakt ze zwierzętami albo z produktami pochodzenia zwierzęcego. Ten sam autor w toku przeprowadzonych wywiadów obejmujących 66 przypadków listeriozy u ludzi, z których znakomita większość dotyczyła kobiet ciężarnych stwierdził między in., że 50 z nich spożywało surowe mleko krowie lub kozie, ich produkty pochodne oraz surowe mięso. Izolowano również z mleka krowy ten sam typ serologiczny *Listeria monocytogenes*, który wyhodowano od kobiety chorującej po spożyciu nieprzeżetowanego mleka tejże krowy (Potel, 78).

Planowe i skuteczne zwalczanie listeriozy pociąga za sobą konieczność ścisłej współpracy służby weterynaryjnej ze służbą zdrowia, podobnie jak przy zwalczaniu gruźlicy czy brucellozy.

Piśmiennictwo obejmujące 112 pozycji znajduje się u autora.

Adres autora: Jan Gałuszka, Katowice, ul. Drzymały 12 m. 3.

## HODOWLA I ZOOHIGIENA

TOMASZ M. JANOWSKI

### Mikroczynniki powietrza w środowisku hodowlanym (I)

Z Katedry Zoohigieny WSR w Krakowie  
Kierownik: prof. dr WŁADYSŁAW BIELAŃSKI

Dotychczasowe zoohigieniczne badania chemicznych właściwości powietrza prowadzone były przede wszystkim pod kątem widzenia toksyczności niektórych domieszek gazowych — głównie amoniaku  $NH_3$  i siarkowodoru  $H_2S$  — oraz szkodliwości nadmiaru dwutlenku węgla  $CO_2$ . W tym celu oznaczano ilości tych gazów w różnych miejscach przebywania zwierząt i porównywano je z ustalonymi normami zoohigienicznymi.

Idealnym wzorcem porównawczym dla zoohigienisty jest nieskażone wydalinami siedliskowymi i przemysłowymi powietrze wolnej atmosfery. Powietrze to posiada w swym składzie pewne śladowe ilości pierwiastków i związków chemicznych — dotychczas mało znanych, które stają się przedmiotem coraz to wnikliwszych badań meteorologów, biologów i lekarzy różnych specjalności.

Mikroelementy glebowe poznano w ich aspekcie oddziaływania na organizmy roślinne, zwierzęce i ludzkie. Wyniki tych badań nabrały praktycznego znaczenia w żywieniu, leczeniu i zapobieganiu schorzeniom zwierząt. Wy-

daje się więc celowe poznanie również mikroelementów i mikroczynników powietrza, które jako składniki biosfery mogą mieć również istotne znaczenie dla zdrowia zwierząt.

#### 1. Ozon

Wśród mikroelementów powietrza ozon jest obecnie przedmiotem największego zainteresowania ze strony badaczy. Dla meteorologów jest to przede wszystkim wskaźnik pionowego wymieszania się powietrza. Biologowie i lekarze zainteresowani są natomiast poznaniem jego wpływu na organizmy żywe. Oczywiście chodzi tu o oddziaływanie tych śladowych ilości, które stwierdza się w wolnej atmosferze, a nie toksyczne oddziaływanie dużych dawek sztucznie wytworzonego ozonu.

Oddawna poznano, że rezerwuarem ozonu w atmosferze jest warstwa powietrza na wysokości kilkudziesięciu kilometrów nad powierzchnią ziemi (1, 6). Do niższych warstw troposfery znoszą ozon prądy zstępujące, przy czym po drodze ulega on rozkładowi (5). Wg Bowena i V. Regenera (cyt. 17) są cztery możliwości rozkładu ozonu atmosfery; dysocjacja termiczna, rozkład przez promienie słoneczne, utlenianie

w powietrzu i utlenianie przy ziemi. Fala zmian w ilości ozonu w powietrzu na wysokości 10 km może być rejestrowana przy ziemi już po 26 minutach (10). Jest to więc jeszcze jedna droga pośrednich wpływów kosmicznych (10). Do dziś jest zagadnieniem otwartym, czy ozon występujący przy ziemi pochodzi tylko z zasobów atmosfery, czy też dodatkowym źródłem ozonu są ciche wyładowania elektryczne w pobliżu ziemi (np. przy wierzchołkach drzew) lub między chmurami (2, cyt. 8,14).

Ilość ozonu w przyziemnych warstwach powietrza zależy od wielu czynników. Obok wspomnianej turbulencji jest ona uwarunkowana pochodzeniem nasuujących się mas powietrza, intensywnością promieniowania słonecznego, intensywnością i kierunkiem wiatru, stopniem zanieczyszczenia atmosfery oraz porą, czasem i miejscem pobrania próby powietrza. Masy powietrza z wyższych szerokości geograficznych mają zwykle większą zawartość ozonu, podczas gdy masy powietrza subtropikalnego mniejszą (4, 13, 15), stąd przy wiatrach południowych stwierdza się nieduże ilości ozonu, a przy wiatrach północnych i wschodnich ilości większe (15, 16). Ilości ozonu zależą także od prędkości wiatru w granicach do 4 m/sek, głównie poniżej 1,5 m/sek. (15). Pomiaru na wyżynach i w górach wykazują średnio 4—8 razy większe ilości ozonu niż pomiary na nizinach. W górach nie obserwuje się też wyraźnego rytmu dziennego. (13, 16). Stwierdzano także nawet trzykrotne różnice w zawartości ozonu przy zaledwie 5 m odległości miejsc pomiarów (2). Duże zawartości ozonu stwierdzano w powietrzu przed burzą (2). Im lepsza widoczność i ładniejsza pogoda (w lecie) tym więcej ozonu znajdowano w powietrzu. Stwierdzano odwrotnie proporcjonalną zależność między przebiegiem krzywych ozonu a wilgotności względnej (11, 8). Stwierdzano także zależności między ilością ozonu a temperaturą, nasłonecznieniem i przewodnictwem elektrycznym, które zależą od długości trwania małych jonów.

Badania prowadzone w różnych porach roku wykazywały wahania roczne. Wiosną i latem wczesnym stwierdzano średnio większe ilości ozonu niż w jesieni i na przedzimiu (13). Liczne badania wykazują istnienie rytmu dobowego. Maksimum ilości ozonu stwierdzano w godzinach popołudniowych a minimum wieczorem i przed południem. Te rytmy stwierdza się przy badaniach na nizinach. Z racji stosowania różnych metod, miejsc i terminów pomiarów nie można dokonać bezwzględnego porównania wyników badań różnych autorów. *Dirnagl* (4) uzyskiwał wyniki od 0,5 g do 80 g/m<sup>3</sup>. *Obenland* (11) stwierdzał ilości (840 m np. m.) od 5,1 do 51,2 g/m<sup>3</sup>. *Szczęсна* (8) uzyskiwała w Ciechocinku wyniki w granicach od poniżej 2 mikro g/m<sup>3</sup> do 26 mikro g/m<sup>3</sup>. Ze względu na zmienność ilości ozonu w powietrzu *Cauer* (2) uważa, że konieczne są liczniejsze pomiary w ciągu doby. Pomiary jednorazowe są jego zdaniem niewystarczające (1, 2).

Podjęcie większości powojennych badań nad ozonem spowodowane było przez wystąpienie *Curry'ego* (3). Przeprowadził on liczne badania nad występowaniem ozonu w powietrzu i nad wpływem jego na organizm ludzi. Jego daleko idąca teoria „aranowa” była przedmiotem licznych dyskusji. Podzielone zdania nie wyjaśniły całkowicie zagadnienia i nie zdołano krytycznie przeanalizować poglądów *Curry'ego* głównie ze względu na trudności powtórzenia badań (*Pfleiderer* — cyt. 8). Dyskusje, które nie ustały ze śmiercią *Curry'ego* pobudziły różnych autorów do podejmowania własnych badań. Badania te prowadzono w ostatnich latach głównie tylko z meteorologicznego punktu widzenia, a nie z punktu widzenia lekarskiego, co czynił *Curry*. Do dziś ustalili się tylko poglądy, że ozon jest higienicznym wskaźnikiem czystości atmosfery (16), a nawet (wg *Cauera*) wskaźnikiem wahań pola elektrostatycznego atmosfery (cyt. 8). Dla meteorologów jest to także wskaźnik wymie-

szania i pochodzenia mas powietrza (1). Dalsze badania mogą rzucić nowe światło na te zagadnienia także z zoohigienicznego punktu widzenia.

#### Oznaczanie ozonu

Silne absorbowanie przez ozon promieni pozafioletowych (200—300 m/μ) wykorzystane jest do oznaczania ozonu metodą absorpcji dyferencjalnej (4,6). Natomiast silne właściwości utleniające ozonu wykorzystywane są przy oznaczaniu go metodami chemicznymi. Właściwości utleniające posiadają jednak także inne śladowe składniki atmosfery (NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), co musi być uwzględniane przy nowoczesnych chemicznych metodach oznaczania ozonu atmosfery. Najczęstszą stosowaną metodą jest rozkładanie jodu potasu według reakcji (4):

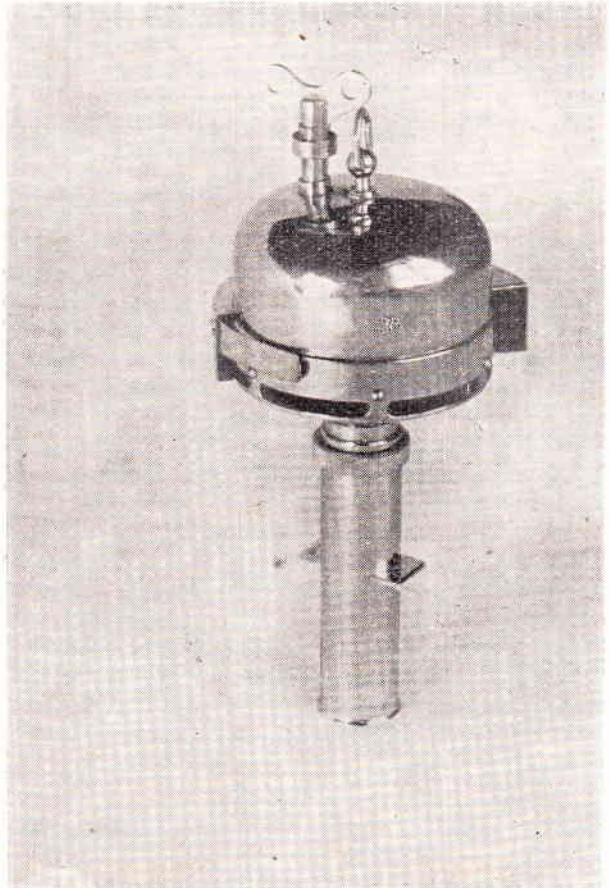


Najstarszą metodą była metoda *Schönbeina* (cyt. 4). Jej modyfikacjami są metody *Curry-Dirnagl'a* (3,4), *Jessel'a* (8) i *Heigl'a* (5). Znane też są inne metody: *Cauera* (5), *Paneth-Gluckauf'a* (4), *Fonberta* (cyt. 7), *Regenera* (5) i *Ehmerta* (5).

#### Badania własne

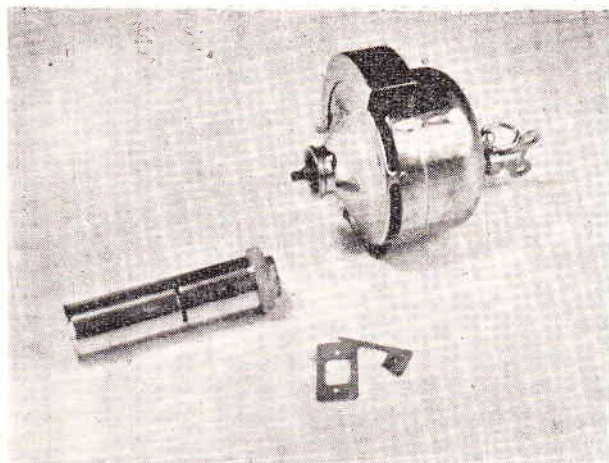
##### Metoda

Oznaczanie ozonu w badaniach własnych dokonywano metodą *Heigl'a* (5) opisaną u nas w zarysie także przez *Szczęsną* (9). Instrumentem pomiarowym była główica psychrometru aspiracyjnego dokręcana do kilkunastu centymetrowej rurki pomiarowej (fot. 1) pośrodku której, poprzecznie do osi długiej,



Fot. 1. Przyrząd Heigl'a w modyfikacji *Szczęskiej*.

umieszczano papierek wskaźnikowy między dwoma blaszkami, z owalnymi otworami (fot. 2). Sposób umieszczenia papierka wskaźnikowego zmodyfikowany został przez *Szczęsną* (9) w porozumieniu z *Heigl'em* (8). Instrument pomiarowy był tym samym, którym *Szczęсна*



Fot. 2. Elementy składowe przyrządu Heigl'a w modyfikacji *Szczęsnej*.

w ramach prac prowadzonych przez PAN wykonywała pomiary w rejonie Ciechocinka\*). Papierki wskaźnikowe sporządzano przez nasylenie bibuły filtracyjnej 2% kleikiem skrobiowym, wysuszenie i pocięcie na paski kilkucentymetrowej długości i jedno centymetrowej szerokości. Płyn buforowy sporządzano wg *Dirnagla* przez rozpuszczenie w 1000 ml wody destylowanej 3,99 g drugorzędowego fosforanu potasu  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  oraz 0,71 g pierwszorzędowego fosforanu sodu  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Płyn reagujący sporządzono bezpośrednio przed pomiarem, rozpuszczając w 4 ml płynu buforowego 0,46 g cz. d. a. jodku potasu KJ. W tak przyrządzonym roztworze tylko ozon rozkładał jodek potasu.

Technika pomiarów polegała na nakropieniu kropli odczynnika (płynu reagującego) pośrodku papierka wskaźnikowego na powierzchni od głowicy psychrometru. Następnie po nakręceniu sprężyny i umieszczeniu papierka w rurce, rozpoczynano pomiar zawieszając głowicę w określonym miejscu. Głowica aspirowała powietrze, które napierało na papierek wskaźnikowy i przepływało bokiem. Sprężynę dokręcano co dwie minuty, aby aspirowanie powietrza odbywało się z jednakową prędkością. Pomiar kończono po 8 minutach aspirowania i porównywano go ze skalą wzorcową. Odczynnik oraz papierek wskaźnikowy nim nasycony chroniono przed promieniami słonecznymi, a nawet światłem zarówno przed, jak i po pomiarze. Jeżeli papierek po zakoń-

czeniu pomiaru nie był suchy, składano go do pudełeczka, gdzie zasłonięty wysychał i porównywano go ze skalą, nie później jednak niż po 15 minutach po zakończeniu pomiaru. Porównywano papierek ze skalą w ten sposób, że zaginano go pośrodku pola nakropionego odczynnikami i porównywano jego barwę na powierzchni od zewnętrznej (przeciwniej powierzchni dogłowicowej) z barwą skali.

Skalę wzorcową uzyskano z Zakładu Higieny Komunalnej PZH (Kierownik prof. dr Just\*\*) Przedstawiała ona się jako zestaw papierków o różnym stopniu zabrudzenia spowodowanym przez barwienie tuszem wodnym (sjena palona) rozcieńczonym od 0,5 — 16%. Skala ta była następnie cechowana przez porównywanie z wynikami miareczkowania tiosiarczanem sodowym jodu wydzielonego z roztworu jodku potasu. Skalę wzorcową przechowywano chroniąc ją od światła. Przy pewnej wprawie i ustalonym oświetleniu porównywanie papierków wskaźnikowych ze skalą nie następczo trudności. *Heigl* (5) używał do cechowania skali absolutnego aparatu *Ehmerta*, niedostępnego na razie w naszych warunkach.

#### a) Badania empiryczne

##### Miejsce i czas

Badania własne, empiryczne, przeprowadzono w Roln. Zakł. Dośw. Przegorzały (m. Kraków) w marcu i kwietniu 1960 r. Badania polegały na pomiarach ozonu i innych czynników bioklimatycznych zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia dla kilku zwierząt różnego gatunku, w dwóch porach: wieczorem bezpośrednio po zakończeniu prac oborowych i zamknięciu pomieszczenia na noc (godz. 17-19) oraz rano na godzinę przed otwarciem i przed podjęciem pracy przez oborowego (godz. 4-6). Drzwi pomieszczenia były w ciągu dnia otwarte i odbywała się swobodna zmiana powietrza wewnętrznego z zewnętrznym. Stąd pomiary wieczorem obrazowały warunki mikroklimatyczne, bardziej zbliżone do naturalnych wewnętrznych, a wyniki pomiarów wczesnych, rannych dawały obraz bardziej autonomicznych warunków, wytworzonych przez całonocną bytowanie zwierząt w pomieszczeniu. Niedomykające się drzwi i inne szczeliny uniemożliwiały lepsze wyodrębnienie klimatu lokalnego obory od klimatu zewnętrznego.

Pomieszczenie dla zwierząt miało wymiary: długość 10,0 m, szerokość 11,0 m wysokość 3,0 m i było jednym z kilku, znajdujących się w dużym murowanym z cegiel budynku inwentarskim, krytym dachówką, o osi długiej ze wschodu na zachód. Z pomieszczenia, którego ściany były tynkowane i bielone, sufit deskowy nie zupełnie szczelny, podłoga pod zwierzętami asfaltowa, a na przejściach betonowa, prowadziły dwoje drzwi w ścianach przeciwległych — jedno na podwórko, drugie na gnojownię, każde o wymiarach 2,25x1,40 m. W ścianach tych znajdowały się także po dwa okna, oszklone, pojedyncze w ramiaku metalowym, o szbach nie mytych i częściowo zacienianych przez okap i drzewa od strony przeciwniej. Drzwi drewniane, duże, dwuskrzydłowe, nie były szczelne. Obsadę pomieszczenia stanowiły 3 buhaje, 2 konie i 6 tryków, pomieszczone indywidualnie w boksach przy ścianach.

Pomiary wykonywano w pośrodku pomieszczenia na wysokości około 150 cm (mierzył zawsze jeden i ten sam człowiek) bez względu na porę pomiarów przy

\*) Wyrażam serdeczne podziękowanie p. T. Kozłowskiej-Szczęsnej z PAN za życzliwe rady, bezinteresowną pomoc oraz wypożyczenie instrumentów. Dziękuję P. Doc. dr J. Paszyńskiemu za pozwolenie skorzystania z pomocy pracowni Bioklimatycznej PAN.

\*\*) Dziękuję uprzejmie p. Mgr H. Wyszyńskiej za bezinteresowne przygotowanie skali wzorcowej.

drzwiach zamkniętych. Pomiary zewnątrz wykonywano na podwórku w odległości 5 m od budynku, w miejscu nie osłoniętym bezpośrednio zabudowaniami.

Wewnątrz pomieszczenia wykonywano pomiary psychrometrem aspiracyjnym, analizatorem gazów, instrumentem Heigl'a (5) oraz kondensowano parę wodną (patrz część II, 2) i wychwytywano jod z powietrza (patrz część II, 3). Zewnątrz na podwórku używano do pomiarów psychrometra aspiracyjnego i instrumentu Heigl'a. Parę wodną zewnątrz kondensowano sporadycznie przy temperaturach powietrza powyżej zera stopni i sporadycznie absorbowano jod powietrza. Dodatkowo wykonywano pomiary ozonu z boku tarasu na budynku laboratorium, na wysokości 6,5 m.

Wyniki pomiarów.

W 37 kolejnych dniach wybranego okresu (4.III—9.IV.) wykonano 36 pomiarów wieczornych i 36 pomiarów rannych, zarówno wewnątrz jak i zewnątrz pomieszczenia (łącznie 144 pomiary), przy pomocy psychrometru aspiracyjnego. W tych dniach o tych samych porach rejestrowano również ciśnienie atmosferyczne. Analizę gazów wykonano 25 razy o porze pierwszej (wieczorem) i 24 razy w porze rannej. Pomiarów ozonu wykonano wewnątrz 35 razy i rano 36 razy podobnie zewnątrz 36 razy wieczorem i 36 razy rano i na tarasie 35 w pierwszej porze i plus 36 w porze drugiej. Łącznie wykonano 213 systematycznych pomiarów w ciągu 37 dni.

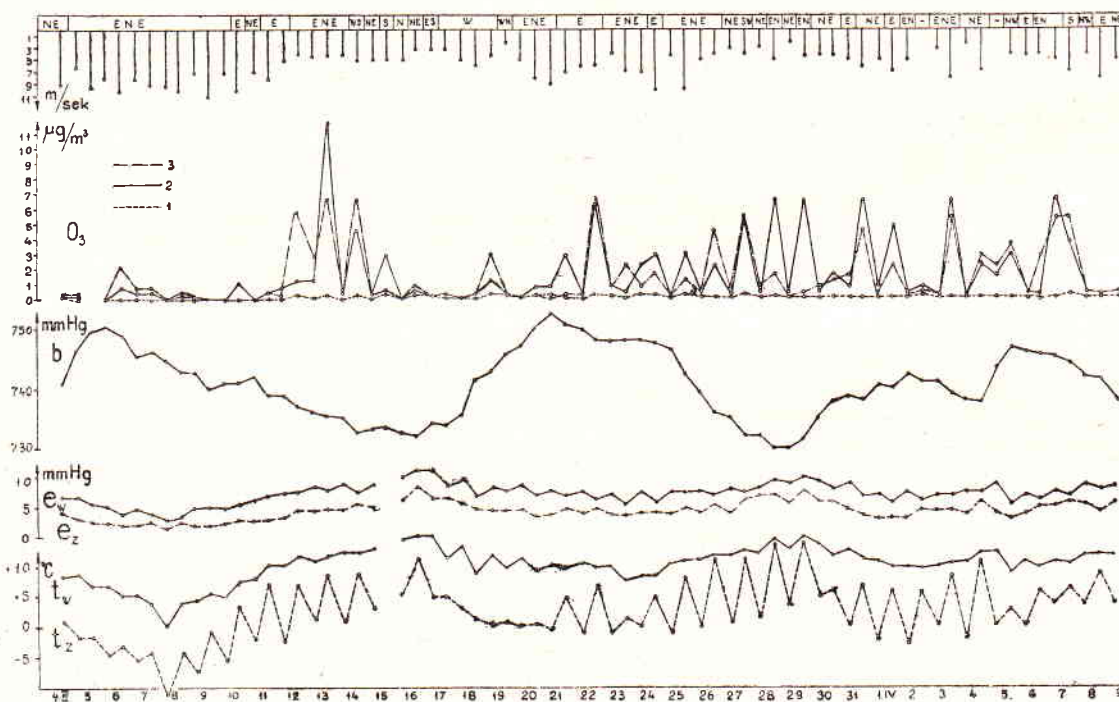
Wyniki pomiarów pozwoliły na uzyskanie względnie wyliczenie następujących danych: a) dla wnętrza: temperatury, prężności pary wodnej, różnicy między aktualną prężnością pary wodnej wewnątrz i zewnątrz, ilości ozonu w g/m<sup>3</sup> oraz stężenia CO<sub>2</sub> i NH<sub>3</sub>; b) dla zewnątrz: temperatury, prężności pary, ilości ozonu i ciśnienia atmosferycznego.

W okresie badań zewnątrz temperatura wahała się wieczorem w granicach od -4,2°C do

14,4°C, a rano od -10,8 do 5,6°C. Prężność pary wodnej wahała się w porze I (wieczorem) od 2,0 mmHg do 8,6 mmHg. Ozon (wykres 1) stwierdzano przy pomiarach na podwórzu w porze I od 0,0 do 11,8 µg/m<sup>3</sup>, a w porze II (rano) od 0,0 do 6,6 µg/m<sup>3</sup>, ponadto ozon na tarasie w porze I od 0,0 do 6,6 µg/m<sup>3</sup> i w porze II od 0,0 do 5,5 µg/m<sup>3</sup>.

Wewnątrz (wykres 1) temperatura wahała się w granicach od 4,0 do 15,2°C w porze wieczornej (I) i od 0,0 do 15,0°C w porze drugiej (rano). Prężność pary wodnej wahała się w porze wieczornej od 3,5 do 11,1 mmHg i od 3,1 do 11,0 mmHg przy pomiarach rannych. Różnica między prężnością pary wodnej wewnątrz i zewnątrz wynosiła w porze I od 0,6 do 3,8 mmHg i w porze II od 1,5 do 4,6 mmHg. Stężenie dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> wahało się w porze I od 0,65 do 1,50‰ a w porze II od 0,88 do 2,25‰. Stężenie amoniaku NH<sub>3</sub> w porze I (wieczorem) wahało się od 0,003 mg/l, a w porze II (rano) od 0,005 mg/l do 0,010 mg/l. Ilości tych gazów były zawsze większe rano niż wieczorem. Siarkowodoru nie stwierdzano, wzgl. tylko jego ślady. Ozon występował wieczorem w ilościach od 0,0 do 0,2 µg/m<sup>3</sup>, a rano (pora II) nie stwierdzano go prawie zupełnie (sporadycznie 0,2 µg/m<sup>3</sup>). Ciśnienie atmosferyczne wahało się w porze wieczornej (I) w okresie badań od 729,8 mmHg do 750,8 mmHg i rano (II) od 730,1 mmHg do 752,0 mmHg.

Dane o temperaturze i wilgotności wykazują, że te czynniki bioklimatyczne kształtowały się w pomieszczeniu korzystniej dla zwierząt wie-



Wykres 1. Najważniejsze wyniki badań. Prędkość ruchu powietrza w m/sec. Ozon (O<sub>3</sub>) w µg/m<sup>3</sup>: 1 — wewnątrz pomieszczenia, 2 — zewnątrz pomieszczenia na podwórzu, 3 — zewnątrz pomieszczenia na tarasie. Ciśnienie atmosferyczne (b) w mmHg. Prężność pary wodnej: e — wewnątrz i e<sub>z</sub> — zewnątrz pomieszczenia. Temperatura: t<sub>w</sub> — wewnątrz i t<sub>z</sub> — zewnątrz pomieszczenia.

czorem niż nad ranem. Z badań wynika że pomieszczenie nie gwarantowało zwierzętom dostatecznej ochrony cieplnej, skoro w okresie badań, gdy temperatura zewnętrzna spadała poniżej 0, ciepłota powietrza wewnątrz zbliżała się do 0° C. Niewątpliwie w okresie silnych mrozów stosunki te kształtowały się jeszcze bardziej niekorzystnie.

Natomiast ze względu na nieszczelność sufitu i drzwi nie dochodziło do nadmiernego zawilgocenia pomieszczenia. Jest oczywistym, że zawilgocenie to było wyższe nad ranem, zarówno w sensie bezwzględny jak i przez porównanie z warunkami zewnątrz pomieszczeń. Zamknięte drzwi w ciągu nocy utrudniały wymianę powietrza i dlatego zawilgocenie było wyższe rano niż wieczorem. Wydaje się, że taki sposób badania klimatu wnętrza pomieszczeń, tzn. wieczorem po zakończeniu prac i rano przed ich rozpoczęciem jest metodycznie z punktu widzenia zoohigieny bardzo korzystne.

Mimo tego, że pomieszczenie było niedostatecznie odizolowane, przed wpływem powietrza zewnętrznego, które dopływało przez szczeliny, to ozon wewnątrz pomieszczenia występował w śladach lub go wcale nie stwierdzano. Wahania zawartości ozonu w powietrzu na zewnątrz nie miały swego odbicia w zawartości ozonu w powietrzu wewnątrz. Brak ozonu, względnie jego nie stwierdzanie w powietrzu wewnętrznym pomieszczeń dla zwierząt, przy jego wahaniami w powietrzu na zewnątrz, to nowy aspekt oceny klimatu lokalnego pomieszczeń, dotychczas nie uwzględniany.

Stwierdzone przez nas ilości ozonu zewnątrz, w porównaniu z wynikami badań innych autorów, są nie wysokie, chociaż trudno bezpośrednio porównywać dane ze względu na dużą zmienność zawartości ozonu w powietrzu zewnętrznym, uzależnioną porą i miejscem pomiaru, nie mniej wydaje się, że pomiary ozonu w pobliżu zabudowań inwentarskich dają niższe wyniki, ponieważ budynki utrudniają wymianę przyziemnej warstwy powietrza a zanieczyszczenie powietrza wydaliniami siedliskowymi przyczynia się do rozkładu ozonu.

#### b. Badania eksperymentalne

Stwierdzenie braku lub tylko śladów ozonu w powietrzu badanego pomieszczenia zwierzęcego, mimo występowania ozonu w powietrzu zewnętrznym nasuwało przypuszczenie, że w pomieszczeniach zwierzęcych ulega on rozkładowi. Celem bliższego poznania tego zjawiska wykonano następujące doświadczenie terenowe, posługując się kliniczną lampą kwarcową, jako źródłem ozonu. Czynili to także inni badacze (np. 8, 16).

W dwu identycznych co do wielkości i rodzaju, pomieszczeniach zwierzęcych o wymiarach każde 9,0x5,5 m mieszczących się w tym samym budynku co pomieszczenie, w którym prowadzono systematyczne pomiary bioklimatyczne, wytwarzano ozon przez na-

świetlanie powietrza lampą kwarcową i następnie podano szybkość jego rozkładu.

Pomieszczenia te były symetrycznymi połowami większego pomieszczenia przedzielonego wzdłuż osi długiej budynku środkową drewnianą ścianą działową. Do każdego z tych pomieszczeń prowadziły odrębne drzwi zewnątrz, każde pomieszczenie miało po dwa okna w ramiaku żelaznym. W pierwszym pomieszczeniu od podwórka przebywały w porze badań cztery muły i dwa młode buhaje. Drugie pomieszczenie było czasowo przez zwierzęta niezamieszkałe, chociaż posiadało wszystkie potrzebne urządzenia. Warunki higieniczne obydwu pomieszczeń były jednakowe.

W czasie od 16.III.1960 r. do 8.IV.1960 r. czyli w 22 dniach, po ukończeniu wieczornych prac oborowych i po pomiarach ozonu zewnątrz, po zamknięciu pomieszczeń ustawiano w pomieszczeniu zamieszkałym przez zwierzęta lampę kwarcową w odległości 1 m od ścian zewnętrznych i na wysokości ok. 1,20 m. Następnie wykonywano wstępny (I) pomiar ozonu instrumentem Heigla w odległości 0,5 m od lampy kwarcowej. Po tym pomiarze włączano lampę. Po 15 minutach lampę wyłączano i w tym samym miejscu, co poprzednio wykonywano pomiar ozonu (II). Pomiar powtarzano po 15 minutach od zakończenia pomiaru poprzedniego, a następnie znów mierzono (III) po 15 minutach i pomiary powtarzano w takich samych odstępach czasu (pomiar IV, ew. pomiar V).

Z kolei przenoszono lampę kwarcową do bliźniaczego, lecz nie zamieszkałego pomieszczenia inwentarskiego i tu znów wykonywano pomiar wstępny (I), włączano lampę kwarcową na 15 minut, a po jej wyłączeniu przeprowadzano pomiary w taki sam sposób, jak w pomieszczeniu zamieszkałym, tzn. z przerwami 15 minut, między zakończeniem poprzedzającego a rozpoczęciem następnego kolejnego pomiaru. Pomiar (II) pierwszy po naświetlaniu wykonywany był podobnie jak w zamieszkałym pomieszczeniu bezpośrednio po wyłączeniu lampy kwarcowej.

Tab. 1. Średnie stężenie ozonu ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) w powietrzu pomieszczenia zwierząt po codziennie jednorazowym naświetlaniu lampą kwarcową w dniach 16.III.—8.IV. 1960 r.

Pomiar przed naświetleniem powietrza pom.	Pomiary po naświetleniu powietrza pom.			
	I	II	III	IV
a) pomieszczenie ze zwierzętami				
0,0	0,67	0,21	0,02	0,00
b) pomieszczenie bez zwierząt				
0,0	1,24	0,56	0,17	0,01

Wyniki doświadczenia (tab. 1), wykazują, że w pomieszczeniu zamieszkałym przez zwierzęta poziom sztucznie wytworzonego ozonu był niższy, mimo zachowania tych samych warunków doświadczenia i że ulegał szybciej rozkładowi niż w pomieszczeniu niezamieszkałym, a zatem obecność zwierząt przyczynia się do rozkładu ozonu w powietrzu.

#### Wnioski

1. W badanych pomieszczeniach inwentarskich ozon w powietrzu nie występował względnie stwierdzano tylko jego ślady, niezależnie od ilości ozonu, stwierdzanego w powietrzu zewnętrznym.
2. W przeprowadzonym eksperymencie wykazano, że w pomieszczeniach zwierzęcych

następuje szybki rozkład ozonu, a obecność zwierząt rozkład ten jeszcze przyspiesza.

3. Różnice w zawartości ozonu w powietrzu zewnętrznym i wewnątrz pomieszczeń dla zwierząt mogą być nowym kryterium oceny warunków bytowych zwierząt.

#### Piśmiennictwo

1. Auer R.: Ueber den taeglichen Gang des Ozongehaltes der bodennahen Luft, Garlands Beitr. z. Geoph., 54, 137—145.
2. Cauer H.: Chemisch-bioklimatische Studien in Koenigstein im Taunus, Arch. physik. Therapie, 1, (1949), 87—103. Ref. Med. Meteor. Hefte 4, (1950) 60—61.
3. Curry M.: Bioklimatik, Riederer 1946.
4. Dirnagl K.: Messmethoden zum Studium biologischer Wirkungen des bodennahen Ozon, Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.-k., 127, 6/8, (1948), 676—683.
5. Heigl K.: Messmethoden des bodennahen Ozons und ihre Verwendung in der Praxis, Mitt. d. Deutsch. Wetterdienst. in d. US-Zone Bad Kissingen, 14, 1952.
6. Goetz F. W. P., Landenburg P.: Ozongehalt der unteren Atmosphaerenschichten, Naturwiss., 19, 373, 1931.
7. Holling K.: Luftdesinfektionsversuche mit Ozon in Klinikraeumen, rozpr. dokt. Hannover 1956.
8. Jessel U.: Neue Untersuchungen und Ergebnisse im Rahmen des Ozonproblems, Strahlentherapie, 86, 1 (1951), 164—170.
9. Kozłowska-Szczęśna T.: Badania zawartości ozonu w przyziemnej warstwie powietrza na terenie Cieclocinka, Wiad. Uzdr., 1/2 (1959), 67—77.
10. Lehmann P.: Ozonruhe und Luftschichtung, Meteorol. Rdsch., 2 (1949), 283—285.
11. Obenland E.: Vergleichsmessungen des Ozongehalts in Oberstdorf und auf dem Nebenkorn, Mitt. d. Deutsch. Wetterd. 3, 1953.
12. Renzetti N. A.: Anal. Chemistry 29, 869—874, (1957) wg Z. f. anal. Chemie 161 (1958), s. 54.
13. Teichert F., Warmbt W.: Ozonmessungen in Dresden, Wahnsdorf und Pichtelberg 1954/1955, Zeitschr. f. Meteorol., 10, 9, (1956), 264—277.
14. Ungeheuer H.: Gibt es einen biologisch wirksamen Wetterfaktor? Die Umschau 50 (1950), 393—394.
15. Ungeheuer H.: Erste Ergebnisse der Aramessungen in Bad Toelz, Ber. d. Deutsch. Wetterdienstes in d. US-Zone, 12 (1950).
16. Warmbt W.: Regionale Untersuchung des Bodennahen Ozon, Arch. f. physik. Therap., 10, 4 (1958), 328—336.
17. Zimmermann G.: Kleinklimatische Ozonmessungen in Bad Kissingen, Mitt. d. Deutsch. Wetterdienst., 1, 1953.

Adres autora: dr Tomasz Janowski, Kraków 2, al. Mickiewicza 21, WSR

Яновски Т.М. — МИКРОФАКТОРЫ ВОЗДУХА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.

Предприняты исследования микроэлементов и микрофакторов воздуха с учетом не только их токсичности, но также и их биологического значения для организмов животных. Тщательные исследования среды и того „газового корма“, каким является для животных воздух, могут разъяснить некоторые вопросы здоровья и продуктивности животных.

1. Озон. В период с 3.III.1960 г. по 8.IV.1961 г. проведены исследования снаружи и внутри помещений предназначенных для животных (6 баранов, 3 быка и 2 жеребца). Измерения проводились вечером после окончания работ и утром — до их начала. Исследования заключались в проведении кататермометрических, психрометрических и газоаналитических измерений при одновременном измерении содержания озона по Хейгелю. Измерения показали, что в помещениях для животных воздух или вовсе не содержит озона или же содержит его в следовых количествах независимо от содержания озона в наружном воздухе. Снаружи помещения количество озона было переменным и колебалось от нуля до свыше десятка микрограммов в 1 куб. м.

С целью подтвердить полученные таким путем данные был проведен внелабораторный эксперимент. Два помещения (одно без животных-контроль, другое с животными) освещали внутри одинаковое время. Проведенные измерения содержания озона до и после освеще-

нения по тому же методу Хейгеля и в одинаковых интервалах времени показали, что в помещениях озон быстрее разлагается, при чем это разложение происходило интенсивнее в присутствии животных. Из этого следует, что животные в помещениях полностью или почти полностью лишены озона в воздухе. Эти результаты показывают, что воздух внутри помещений отличается качественно от воздуха вне помещений.

Janowski T. M. — Air microfactors in the animal breeding environment (I).

Investigations have been undertaken on the microelements and microfactors not only as to their harmfulness and toxicity but also as to their biological meaning for animal organisms. An exact investigation of this kind of the breeding environment and of this „gas forage“ that air is for animals can throw a new light on some problems of health and animal productivity.

1. OZONE. From the 3rd of March to the 8th of April, 1960 investigations were carried out both inside and outside the animal stable (6 hams, 3 bulls, 2 horses) in the evening when the stable chores were finished and in the morning before they began. The investigations consisted also in taking cathalermometric, psychrometric and gas analysis measurements and by measuring ozone by Heigel's method. Only insignificant quantities of ozone were found in the air inside and this irrespective of the quantities of ozone found in the air outside.

To confirm the results obtained, a field project was carried out. Two quite similar stables were heated inside with quartz lamp during the same period of time. One stable was empty, the other one was inhabited by animals. The measurements of ozone taken before and after heatings also made by Heigel's method showed that the disintegration of ozone was quicker in the presence of animals. It shows that the animals lack ozone in the air completely or almost completely. Ozone is found in the outside air not contaminated by industrial waste. These results show a new, unnoticed so far different quality of the air inside the stable as compared with that outside the stable.

BURUIANA L., HADARAG E., DIACONESCU C., OTEL V. — Znaczenie zawartości fruktozy oraz procesu fruktolizy dla oceny jakości nasienia. (Importanța conținutului în fructoză și a fructolizei pentru aprecierea calității spermei). Probl. Zootehnice și Veterinare (Bukareszt) Nr 6, 1960.

Zawartość fruktozy w nasieniu zależy od sposobu żywienia. Wyczerpanie płciowe wywołuje spadek poziomu fruktozy w nasieniu. Wartość dawek paszowych oraz wyczerpanie płciowe można oceniać na podstawie poziomu fruktozy w nasieniu. Spermatoogeneza jest związana z ilością fruktozy. Istnieje bezpośredni związek między poziomem fruktozy w nasieniu i ilością wolnych aminokwasów co wskazuje na korelację między spermatoogenezą i tworzeniem się fruktozy. Procesy fruktolizy w nasieniu mogą dać wskazówki dla oceny nasienia. Zbyt szybki lub zbyt wolny rozkład fruktozy wskazuje na gorszą jakość nasienia. Sygnalizuje się stwierdzenie nowego typu fruktolizy w nasieniu buhajów, charakteryzującej się tym, że rozkład fruktozy następuje późno. Zjawisko to jest swoiste dla niektórych buhajów, wydaje się że posiada ono charakter dziedziczny. Zjawisko to stwierdzono u około 10% badanych zwierząt. Fruktoliza w nasieniu tryków przebiega podobnie jak u buhajów, jednak wskaźniki fruktolizy wahają się w węższych granicach. M. Bohosiewicz