

ZOOHIGIENA I ZOOTECHNIKA

REMIGIUSZ FITKO

Warszawa

Oznaczanie dwutlenku węgla metodą Gądzikiewicza w praktyce zoohigienicznej

Przestrzeganie zasad higieny w wychowie alkiezowym zwierząt jest jedną z dróg wiodących do zapewnienia zwierzętom możliwie jak najzdrowszych warunków bytowania. To przestrzeganie zasad higieny pociąga za sobą konieczność stałej kontroli nad warunkami środowiska, jakie stwarzają pomieszczenia dla zwierząt. Badanie składu gazów w powietrzu pomieszczeń jest jednym z najważniejszych warunków tej kontroli.

Istnieje wiele, mniej lub więcej dokładnych i praktycznych w wykonaniu metod oznaczania poszczególnych gazów w powietrzu pomieszczeń. Stosunkowo największą ilość metod badania przytacza literatura odnośnie CO₂. Wybór jednej z metod oznaczania tego gazu zależy nie tylko od osobistych możliwości badającego i jego sumienności, lecz również od rodzaju badanego pomieszczenia. Ta ostatnia okoliczność była przyczyną zastosowania przeze mnie w badaniach higienicznych nad różnymi typami pomieszczeń do zimnego wychowu cieląt, sposobu oznaczania CO₂ według Gądzikiewicza.*)

Kubatura budek do zimnego wychowu jest nie wielka, przeto otwieranie drzwi i wchodzenie do wnętrza pomieszczenia nie jest wskazane, bowiem wpływa to gwałtownie na zmianę jakości powietrza w nich zawartego. Należałoby więc zaaspirować powietrze do badań z wnętrza przy zamkniętych drzwiach, przez okienko, przy użyciu węży gumowego. Nie dysponując inną aparaturą do prowadzenia badań, przyjąłem metodę Gądzikiewicza jako bardzo prostą a zarazem dostatecznie dokładnie pozwalającą ustalić poziom CO₂ w powietrzu. W toku pracy okazało się jednakże, że użycie tej metody do oznaczania CO₂ wg oryginalnych wskazówek autora — nie daje w badaniach zoohigienicznych pożądaných wyników.

Klasyczny sposób oznaczania CO₂ wg Gądzikiewicza polega na przepuszczaniu badanego powietrza przez płuczkę zawierającą słaby roztwór wodorotlenku baru, zabarwiony fenoltaleiną. Ilość powietrza badanego potrzebną do odbarwienia roztworu w płuczce porównuje się z ilością świeżego powietrza konieczną do zmiany barwy absorbenta.

Zestaw aparatury do tego badania jest prosty. Składa się on z dwóch płuczek gazowych umocowanych uchwytnymi na odpowiednim statywie. Badane powietrze, zasysane przy pomocy aspiratora wodnego, przechodzi przez znaną ilość zabarwionego absorbenta (roztwór 40 do 50 kropli nasyconego roztworu

Ba (OH)₂ w jednym litrze wody, zabarwiony na intensywny kolor różowy 1% alkoholowym roztworem fenoltaleiny. Płukane powietrze oddaje CO₂, który wiąże się z Ba (OH)₂ na BaCO₃. W miarę przebiegu reakcji zasadowość absorbenta spada, co uwidacznia się powolnie występującą utratą barwy roztworu. Zasysanie powietrza przerywa się w chwili kiedy absorbent nie wykazuje już różowego zabarwienia (płyn wykazuje jednakże lekką opalescencję).

Podobną próbę przeprowadza się stosując tę samą ilość absorbenta na wolnym powietrzu, zdala od wszelkich źródeł wytwarzania CO₂ (gnijące rośliny, nawóz, pomieszczenia itp.). Ponieważ w powietrzu atmosferycznym znajduje się znacznie mniejsza ilość CO₂ niż w pomieszczeniach dla ludzi i dla zwierząt, przeto do całkowitego odbarwienia płynu w płuczce potrzeba przepuścić większą jego ilość przez absorbent, niż wówczas, gdy badanie przeprowadza się w pomieszczeniu. Wiedząc, że ilość CO₂ w powietrzu atmosferycznym waha się zaledwie w granicach 0,3 — 0,4 ml na 1 litr (średnio 0,35 ml) — obliczanie szukanej ilości gazu w badanym powietrzu przeprowadza się stosując wzór:

$$a = \frac{0,35 \times s}{z} \text{ gdzie:}$$

a = poszukiwana ilość CO₂ w ml na litr powietrza,
s = ilość powietrza atmosferycznego zużyta do odbarwienia roztworu Ba (OH)₂ w płuczce,
z = ilość badanego powietrza z pomieszczenia zużyta do odbarwienia absorbenta w płuczce.

Dokładność pomiarów można zwiększyć wprowadzając w obliczenia ilości zużytego powietrza w obu przypadkach odpowiednie poprawki dotyczące temperatury i ciśnienia, w oparciu o wzór:

$$V_0 = \frac{V \times B}{(1 + dt) 760} \text{ gdzie:}$$

V₀ = ilość powietrza po wprowadzeniu poprawek,
V = rzeczywista objętość powietrza zużytego w badaniu,
B = ciśnienie atmosferyczne panujące w chwili badania,
d = współczynnik rozszerzalności powietrza — (0,0036),
t = temperatura powietrza w chwili badania.

Stosując opisaną metodę oraz wskazany sposób obliczeń w naszej pracy, zaobserwowaliśmy, że w momencie kiedy wąż gumowy zasysający powietrze do płuczki zwisający przez okienko budki w pewnej odległości od ściółki opadł niżej, lub kiedy cielę, przebywające przez cały czas trwania badania w budce, poruszało

*) Badania przeprowadzono w ciągu zimy 1952/53, począwszy od stycznia aż do końca marca, wspólnie z mgr H. Jasińskim, w majątku doświadczalnym SGGW: Krobów — Kociszew.

się i odkopywało nogami świeże partie nawozu — absorbent w probówce zamiast odbarwiać się stopniowo — przeciwnie — zabarwiał się coraz intensywniej na kolor różowy.

Wynikało z tego, że płyn w płuczce zamiast się zobojętniać wychwytywanym CO_2 , alkalizował się coraz bardziej. Nie trudno się domyśleć, że przyczyną obserwowanego zjawiska był amoniak, który dostając się wraz z zasysanym powietrzem do płuczki rozpuszczał się w wodzie dając wodorotlenek amonu. Związek ten, posiadając dość słabe powinowactwo chemiczne do wiązania się z CO_2 , alkalizował coraz bardziej absorbent i hamował jego odbarwienie.

W związku z tym, w dalszych badaniach zastosowaliśmy połączone absorbowanie CO_2 i NH_3 z pomieszczenia. Aspirowane powietrze przechodziło w pierwszej kolejności przez 1/10 n. H_2SO_4 , gdzie wychwytywany był amoniak, a następnie kierowane było węzłem gumowym do drugiej płuczki z zabarwionym roztworem wodorotlenku baru w celu wiązania CO_2 .

W toku aspirowania notowaliśmy ilość badanego powietrza konieczną do odbarwienia roztworu $\text{Ba}(\text{OH})_2$, a następnie, nie przerywając płukania i nie rozłączając płuczek czynność płukania powietrza przeprowadzaliśmy w dalszym ciągu chcąc zaabsorbować większą ilość amoniaku.

Badanie ilości powietrza atmosferycznego potrzebnego do odbarwienia takiej samej ilości roztworu wodorotlenku baru jaka była użyta przy badaniu powietrza pomieszczenia wykonywaliśmy osobno, raz dziennie. Przechowując odpowiednio roztwór Ba

$(\text{OH})_2$ i ostrożnie go odmierzając, tak aby płyn ten nie stykał się z powietrzem i nie zmieniał miana, badania ilości świeżego powietrza odbarwiającego absorbent można stosować raz na 2 — 3 dni. Badając ilość zaabsorbowanego amoniaku przez kwas siarkowy, miareczkowaliśmy ten ostatni przy pomocy 1/10 n NaOH w obecności indykatora „MM“^(*).

Przyjmując ten sposób badania nie otrzymaliśmy w toku dalszej pracy wtórnego zabarwienia się roztworu $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Nieco zmodyfikowana przez nas metoda Gądzikiewicza okazała się w pracy wystarczająco dokładną i nie wymagająca specjalnej aparatury a pozwalająca na oznaczenie jednocześnie CO_2 i NH_3 w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt. Ze względu na trudną przemożność aparatury i stosunkowo długi czas potrzebny na wykonanie jednego badania (około 1 godz) — metoda tu podana może być zalecana jedynie w stałych, doświadczalnych badaniach zoohigienicznych. Użycie oryginalnej metody Gądzikiewicza do badań zoohigienicznych bez połączenia jej z jednoczesną absorpcją amoniaku z powietrza zawodzi w praktyce weterynaryjnej. Nie pomniejsza to jednak jej przydatności w badaniach pomieszczeń dla ludzi, do czego była w zasadzie przeznaczona.

*) Indykator „MM” przygotowuje się rozpuszczając w 180 ml 95% alkoholu etylowego 0,248 g błękitu metylenowego i 0,375 g czerwieni metylowej. Indykator ten daje w środowisku zasadowym zabarwienie zielone, w kwaśnym — fioletowe.

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

PROF. DR J. JANICKI, DR INŻ. A. RUTKOWSKI

Poznań

Toksyczność przeciwutleniaczy

Psucie się tłuszczów zwierzęcych i olejów roślinnych na skutek utlenienia powoduje znaczne szkody w gospodarce narodowej, a szczególnie w czasie dłuższego ich magazynowania. Zwiększenie trwałości tłuszczu jest to zagadnienie tak ilościowego jak i jakościowego zabezpieczenia produktów tłuszczowych.

Tłuszcz zepsuty wykazuje nie tylko znacznie gorsze własności organoleptyczne, ale i również gorszą jest wartość odżywcza (10). W procesach rozkładu tłuszczów można wyodrębnić dwa zasadnicze kierunki, a mianowicie rozkład biochemiczny i chemiczny.

Procesy biochemiczne są warunkowane obecnością enzymów zawartych w tkance surowca jak i wydzielanych przez rozwijające się drobnoustroje. W tym wypadku zasadniczą rolę odgrywa enzym hydrolytyczny — lipaza, rozkładający glicerydy na wolne kwasy tłuszczowe i glicerynę. W dalszych procesach rozkładu wolnych kwasów tłuszczowych powstają: α i β ketokwasy oraz metyloketony obniżające znacznie wartość organoleptyczną tłuszczu. Zwiększenie się w tłuszczach ilości wolnych kwasów tłuszczowych

wpływa ujemnie na ich wartość organoleptyczną jedynie wtenczas gdy w skład cząsteczki wchodzi niższe kwasy tłuszczowe. Niższe kwasy tłuszczowe ($\text{doC } 10$) szczególnie masłowy, posiadają bardzo przykrą woń i są one odpowiedzialne za przykry zapach zepsutego masła. Natomiast wyższe kwasy tłuszczowe posiadające smak mniej lub więcej obojętny jak: stearynowy, palmitynowy i olejowy występujące przede wszystkim w smalcu nie obniżają wyraźnie wartości organoleptycznych tłuszczu, jak również nie zmieniają jego wartości odżywczych (6, 15).

Procesy chemiczne powodują w pierwszych stadiach pod wpływem działania tlenu atmosferycznego powstanie tzw. nadtlenków kw. tłuszczowych. Proces tworzenia się nadtlenków jest katalizowany przez działanie światła, temperatury i śladów metali. Nadtlenki wywołują łojowaty zapach tłuszczu, a powstające jako dalsze produkty rozkładu hydrokwasy oraz aldehydy wyraźnie pogarszają wartość organoleptyczną tłuszczu.

Oprócz obniżenia wartości organoleptycznych w cza-