

trwalsze. Dlatego też przyżyciowe hartowanie tłuszczu daje drugą korzyść — zwiększa się trwałość tłuszczów. Jeszcze lepsze wyniki można otrzymać, jeżeli na parę dni przed ubojem obok nadmanganianu podaje się skrobię. Wówczas bowiem nadmanganian hartuje tłuszcz nienasycony, a skrobia przechodząc w tłuszcz endogenny wspomaga działanie nadmanganianu.

Badania przeprowadziliśmy w Tuczarni Centrali Jajczarsko - Drobiarskiej w Bielanach koło Wrocławia. Do pierwszego doświadczenia użyto cztery kaczki, którym podawano śrutowaną pastewną kukurydzą. Na 7 dni przed ubojem dwie sztuki zamiast wody dostawały roztwór 0,1% nadmanganianu potasu. Po uboju stwierdzono u sztuk kontrolnych wybitnie żółty tłuszcz; liczba jodowa u jednej sztuki wynosiła 72, a u drugiej 68. Tłuszcz sztuk, którym podawano roztwór nadmanganianu potasu różnił się nawet makroskopowo od sztuk kontrolnych. Był on jędrny i prawie bezbarwny, co stwierdzono komisyjnie. Liczba jodowa jednej sztuki wynosiła 48, a u drugiej 37, co świadczy o wybitnym hartowaniu tłuszczu. Zmian w przewodzie pokarmowym nie stwierdzono, nie zauważono nawet brązowego zabarwienia błony śluzowej od dwutlenku manganu.

Następne doświadczenie przeprowadzono na 25 sztukach. Kaczki podzielono na 5 grup:

1. Kontrolna — podawano jedynie kukurydzą pastewną.
2. Podawano kukurydzą pastewną i roztwór nadmanganianu.

3. Oprócz kukurydzy i nadmanganianu podawano owies.

4. Podawano kukurydzą pastewną, nadmanganian i jęczmień.

5. Podawano jedynie owies.

Po uboju stwierdzono makroskopowo najjędrniejszy i najjaśniejszy tłuszcz w grupie czwartej, drugiej i trzeciej. Najniższą liczbę jodową, tj. 35—50, a więc największą ilość kwasów nasyconych, stwierdzono w grupie czwartej, drugiej i trzeciej, zaś najwyższą liczbę jodową w grupie piątej, tj. 63—78. Wyniki potwierdziły przypuszczenia, że nadmanganian przyżyciowo hartuje i odbarwia tłuszcze, a więc wpływa na jędrność tłuszczu i najprawdopodobniej utrudnia jełczenie. Zmian w przewodzie pokarmowym nie stwierdzono.

Zakład Ogólnej Hodowli Wydziału Zootechnicznego we Wrocławiu w chwili obecnej pracuje nad hartowaniem tłuszczów roślinnych poza organizmem zwierzęcym oraz nad zastosowaniem nadmanganianu potasu w hartowaniu przyżyciowym tłuszczu w czasie tuczu swn kukurydzą pastewną.

#### Piśmiennictwo.

- Kühn a n: Die Fette im Stoffwechsel, Handbuch der Biochemie. T. IV. 1936. J. Smedley—MacClean: The Metabolism of Fat. London 1943. J. Supniewski: Farmakologia, Warszawa 1950.

#### Z. CZAJKOWSKI

## Ilościowe badania nad zawartością dwutlenku węgla, amoniaku i siarkowodoru w powietrzu pomieszczeń zwierzęcych

Z Zakładu Zoohigieny Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu  
Kierownik: Z. Prof. doc. dr MIECZYSLAW CENA

Problem chemicznego składu powietrza pomieszczeń zwierzęcych jest jednym z czołowych zagadnień zoohigieny. Dla jego poznania i zbadania stanu higienicznego różnego typu pomieszczeń zwierzęcych w Polsce koniecznym jest przeprowadzenie w nich analiz ilościowych szczególnie amoniaku, siarkowodoru i dwutlenku węgla. Nawet mierne bowiem ilości tych szkodliwych domieszek powietrza zamieszkałych pomieszczeń, wskutek długotrwałości działania wpływają ujemnie na konstytucję, zdrowotność i produktywność pogłowa.

Dwutlenek węgla nie jest gazem toksycznym, jednak jego stężenie przekraczające 2,5<sup>0</sup>/100 w powietrzu pomieszczeń zwierzęcych zostało uznane za wyraźnie szkodliwe dla zwierząt hodowlanych. Zbyt wielka ilość CO<sub>2</sub> w atmosferze obór dojnych wyraźnie zmniejsza udoje i obniża procent tłuszczu w mleku, a nadto działa on drażniąco na ośrodek oddechowy i przy większych stężeniach wywołuje zaburzenia w oddychaniu zwierząt a w krańcowych wypadkach może nawet doprowadzić do zakwaszenia organizmu. Ponieważ głów-

nym źródłem bezwodnika kwasu węglowego jest akcja oddechowca zwierząt, przeto należy zapewnić właściwą kubaturę przypadającą na poszczególne zwierzę przy należyte działających urządzeniach wentylacyjnych, co pozwoli na utrzymanie poziomu tego gazu w granicach dopuszczalnych norm.

Amoniak atakuje głównie drogi oddechowe i dostępne błony śluzowe, a przy chronicznym oddziaływaniu powoduje stany zapalne atakowanych narządów. Nawet małe stężenia NH<sub>3</sub> powodują po pewnym czasie zmniejszenie się ilości albumin i globulin w surowicy krwi zwierząt doświadczalnych. W oborach, w których nagminnie występuje gruźlica poziom amoniaku bywa z reguły wysoki. Należyte urządzenie systemu kanalizacyjnego i utrzymanie pomieszczenia w czystości pozwala w większości wypadków na całkowite usunięcie tej szkodliwej domieszki powietrza w pomieszczeniach zwierzęcych.

Siarkowodor powstaje z gnicia białka; w pomieszczeniach czystych i zamieszkałych przez zdrowe zwierzęta gaz ten spotyka się wyjątkowo. H<sub>2</sub>S działa

porażająco na centralne ośrodki nerwowe i już niewielkie jego stężenie może spowodować gwałtowne zejście śmiertelne zwierzęcia. Siarkowodor ma też zdolność blokowania barwnika krwi, który pod działaniem  $H_2S$  przechodzi w trwałą sulfo-methemoglobinę. Przy osłabieniu więc lub anemii zwierzęcia szkodliwość tego gazu może wielokrotnie wzrosnąć. Ponieważ siarkowodor jest prawie stałym składnikiem powietrza chlewni, stwarza prosiętom dodatkowe trudności w przetrwaniu krytycznego okresu anemii fizjologicznej.

Wychodząc z założenia, że okres zimowy stwarza dla zwierząt hodowlanych konieczność ciągłego przebywania w zamkniętych pomieszczeniach, autor przeprowadził swe badania w okresie chowu alkierzowego, a to w grudniu 1950 roku i w listopadzie 1951 r. Wyniki pierwszej serii analiz zostały ogłoszone w „Med. Wet.” 8/51. Podczas, gdy analizy wykonane w roku 1950 dotyczyły pomieszczeń zwierzęcych typowych dla małych gospodarstw chłopskich, to badania przeprowadzone w roku następnym zostały dokonane głównie w dużych gospodarstwach doświadczalnych, postawionych przeważnie na wysokim poziomie hodowlanym. Pomieszczenia przebadane w serii pierwszej (w liczbie 36) były przeważnie o typie mieszanym (w jednym pomieszczeniu znajdowały się różne gatunki zwierząt), bez wyjątku, budowane z cegły i posiadały złe warunki higieniczne. Analizy zaś wykonane w drugiej serii tyczą pomieszczeń zarówno muryowanych jak i drewnianych, urządzonych jednak w myśl wymogów higieniczno-sanitarnych. Były one utrzymane, z małymi wyjątkami, na dość wysokim poziomie higienicznym. Pomimo niskich temperatur zewnętrznych i pełnego działania urządzeń wentylacyjnych okna, drzwi i klapy wybiegowe były w wielu pomieszczeniach otwarte przez cały dzień. Analizy chemiczne, jak również pomiary temperatury i wilgotności wykonywano nie zmieniając istniejących warunków, stąd w niektórych pomieszczeniach stwierdzono niske ilości badanych domieszek. Ilości te były by przypuszczalnie znacznie większe, po wykonaniu analizy w pomieszczeniu zamkniętym.

W drugiej serii badań wykonano 51 analiz w 25 różnych pomieszczeniach, a ogólnie w r. 1951 i 1952 przebadano 61 pomieszczeń różnego typu.

Stwierdzone w czasie prób ilości dwutlenku węgla są na ogół małe na skutek silnego wietrzenia i zbyt dużej kubatury pomieszczeń. Większość pomiarów wykonanych w serii pierwszej w pomieszczeniach litych i niehigienicznych wykazała niskie koncentracje, sięgające przeciętnie  $1,5\text{‰}$ , podczas, gdy dopuszczalna górna granica  $CO_2$  w powietrzu pomieszczeń zwierzęcych wynosi  $2,5\text{‰}$ .

Przeciwnie w pomieszczeniach o dobrych warunkach higienicznych stężenie bezwodnika kwasu węglowego przewyższało dość często  $3\text{‰}$  objętości. To na pozór paradoksalne zjawisko łatwo się jednak tłumaczy nadmierną kubaturą niezapełnionych pomieszczeń badanych w serii pierwszej oraz zbytnią wentylacją, wynikającą z nieszczelności ścian i drzwi oraz braku szyb w oknach. Jest rzeczą zrozumiałą, że w tych

warunkach temperatura wnętrza była zbyt niska w stosunku do przyjętych norm. Pomieszczenia przebadane w serii drugiej wykazywały większy procent dwutlenku węgla głównie wskutek niedostatecznej wentylacji i stąd słusznym wydaje się mniemanie, że miarą przydatności urządzeń wentylacyjnych jest poziom  $CO_2$  w powietrzu pomieszczenia. Szereg pomiarów dokonanych w ciągu godzin nocnych wykazał, że najwyższy poziom uzyskuje dwutlenek węgla we wczesnych godzinach rannych, około godziny 4-tej, co wiąże się z ograniczeniem wentylacji w ciągu godzin nocnych oraz ze wzmożoną pracą narządów trawienia, a więc wydzielaniem się dwutlenku węgla przy procesach fermentacyjnych celulozy. Pomiary wykonane w jednakowych mniej więcej warunkach, ale na różnych wysokościach wykazują, że powietrze pomieszczeń zwierzęcych zawiera najwięcej dwutlenku węgla pod sufitem, nieco mniej stwierdza się go w połowie wysokości pomieszczenia, najmniej zaś przy samej podłodze. Jakkolwiek  $CO_2$  jest cięższy od powietrza, to jednak gromadzi się on pod sufitem, unoszony konwekcyjnymi prądami powietrza ogrzanego przez zwierzęta.

Amoniak stwierdzony został w ilości  $0,005\text{‰}$  do  $0,057\text{‰}$  objętości w 18-tu pomieszczeniach (na 61 przebadanych) to znaczy w  $29,5\%$  wszystkich pomieszczeń, w których wykonano analizy. Najwyższy spotykany poziom amoniaku był zaledwie o połowę niższy od stężenia  $0,13\text{‰}$  objętości, wykazującego już pierwsze uchwytnie objawy w działaniu na zwierzęta.

Amoniak jest w stajniach powszechnym zjawiskiem, rzadziej natomiast występuje w innych pomieszczeniach, jeżeli ich czystość i urządzenia kanalizacyjne pozostają bez zarzutu. Pozostawanie gnojówki w ściekach stwarza dogodne warunki dla wzmożonego rozpadu mocznika i wydzielania się wolnego amoniaku, zatruwającego atmosferę pomieszczenia. Niska temperatura panująca w pomieszczeniu wpływa hamująco na wytwarzanie się amoniaku, dlatego też intensywna wentylacja może obniżyć nadmiar  $NH_3$  w drodze mechanicznej wymiany powietrza, hamując równocześnie wytwarzanie się gazu wskutek oziębienia pomieszczenia do temperatury niższej, niż tego wymaga proces bakteriynego rozkładu zwierzęcego moczu. Najwyższe stężenia  $NH_3$  wykazały staśnie, niższe stężenia obory, najniższe zaś chlewnie. Kilkakrotnie dokonywane w tych samych pomieszczeniach pomiary ilości amoniaku nie wykazały przyrostu stężenia tego gazu w godzinach nocnych i rannych. Obserwacja ta potwierdza mniemanie, że poziom  $NH_3$  w powietrzu pomieszczenia zależy głównie od funkcjonowania ścieków i stopnia nagromadzenia się ekskrementów zwierzęcych.

Siarkowodor okazał się na przebadanym terenie zjawiskiem niepokojąco częstym. Pierwsza seria badań wykazała obecność  $H_2S$  w  $20\%$  zbadanych obiektów, w drugiej serii zaś wykryto siarkowodor w 6-ciu pomieszczeniach, co czyni  $16,7\%$  ich ogólnej liczby. Są to wyniki odmienne od spotykanych w literaturze fachowej. Ze względu na silną toksyczność tego gazu wydaje się rzeczą słuszną poszerzenie ba-

dań w tym kierunku oraz zwrócenie uwagi hodowców na baczniejszą kontrolę klimatu lokalnego pomieszczeń zwierzęcych. Jest rzeczą znamioną, że siarkowodor jest prawie stałym składnikiem atmosfery chlewni, przy czym organ powonienia nie wykrywa tego gazu w mieszaninie odorów chlewu, jakkolwiek  $H_2S$  w stanie czystym posiada specyficzny i łatwy do rozpoznania zapach.

Największa ilość siarkowodoru znaleziona w trakcie 90-ciu analiz wynosi 0,026‰ objętości. Jest to już stężenie, które przy dłuższym oddziaływaniu może spowodować chorobowe zmiany w organizmie zwierzęcym. Wynik ten uzyskano w chlewni całkowicie niehigienicznej, częściowo tylko zamieszkałej, zimnej i zawierającej wielkie ilości fermentującego nawozu świńskiego. Wynika stąd, że decydującą rolę w za-

nieczyszczeniu powietrza siarkowodorem gra ilość znajdujących się w pomieszczeniu wydalain zwierzęcych natomiast wielkość kubatury, wentylacja a nawet temperatura, mają raczej drugorzędne znaczenie.

Powyższych badań dokonano w terenie przy pomocy łatwo przenośnego, polowego zestawu przyrządów. Dwutlenek węgla oznaczano zmodyfikowaną metodą Klisiewskiego, a pomiary amoniaku i siarkowodoru wykonane zostały metodą Lehmann'a, przy użyciu odczynników o możliwie najmniejszym mianie.

Badania ilości szkodliwych domieszek powietrza pomieszczeń zwierzęcych zostały uzupełnione równoczesnymi pomiarami temperatury, wilgotności bezwzględnej i względnej oraz ciśnienia.

W wynikach analiz obydwóch serii orientuje poniżej zamieszczone zestawienie.

Rodzaj pomieszczenia	Temp. °C	Wilgotn. względn. w %	CO <sub>2</sub> ‰	NH <sub>3</sub> ‰	H <sub>2</sub> S ‰
Stajnie . . . . .	2.6 — 12.2	72 — 95	1.30 — 3.05	0.008 — 0.057	0.000 — 0.002
Obory . . . . .	6.2 — 16.4	79 — 96	0.90 — 5.05	0.000 — 0.031	0.000 — 0.005
Cieletn. . . . .	3.8	85	0.56	—	—
Chlewnie . . . . .	2.2 — 12.1	74 — 95	0.50 — 2.85	0.000 — 0.005	0.000 — 0.026
Kurniki . . . . .	1.6 — 7.8	78 — 97	0.70 — 2.00	—	—
Owczarnie . . . . .	5.0 — 8.0	77 — 85	2.15 — 2.55	0.000 — 0.005	—
Mieszane . . . . .	1.0 — 11.8	86 — 98	0.55 — 4.60	0.000 — 0.045	0.000 — 0.023

## HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

ZYGMUNT SZKUTNIK

### Badania nad wyjaławianiem wągrowatego mięsa świńskiego za pomocą peklowania

(Tymczasowe doniesienie)

Z Katedry Higieny Produktów Zwierzęcych U.M.C.S. w Lublinie  
Kierownik: Prof. dr ALFRED TRAWIŃSKI

Wągrzyca świńska jest wywołana przez węgry świńskiego (*Cysticercus cellulosae*), młodocianą postać tasiemca samotnego (*Taenia solium* s. *armata*), pasożytującego w przewodzie pokarmowym człowieka. Związek przyczynowy między węgry w mięsie świńskim, a tasiemcem w organizmie człowieka został stwierdzony w 1850 roku przez Benedensa i Küchenmeistera. Od tego czasu wykonano szereg prac, mających na celu unieszkodliwienie węgry w mięsie, które bez obawy zakażenia można było dopuścić do konsumpcji.

Przy ocenie sanitarnej mięsa pochodzącego od sztuk wągrowatych w myśl rozporządzenia Ministra Rolnictwa z dnia 29 stycznia 1929 roku (załącznik Nr 11) „sztukę uznaje się za niezdatną do spożycia jeśli na większej ilości przekrojów mniej więcej dłoni (8 × 8 cm) zostanie stwierdzone conajmniej po 2 węgry w żywym lub martwym stanie, lub gdy nawet przy mniejszej liczbie węgry mięso jest wodniste, albo szaro zabarwione. Mięso, w którym nie

stwierdza się wyżej wyszczególnionych zmian, kwalifikuje się jako warunkowo zdadne i po wyjałowieniu (zabicu węgry) dopuszcza do konsumpcji“. Początkowo wyżej cytowane rozporządzenie zezwalało na wyjaławianie wągrowatego mięsa tylko za pomocą działania wysokiej temperatury. W rzeźniach małych z braku sterylizatorów wyjaławia się wągrowate mięso przez gotowanie kawałków mięsa w kotle parzelnym; przy tym jednak postępowaniu mięso traci pod względem ilościowym (na wadze) oraz jakościowym (zwłaszcza substancje wyciągowe). Nadto mięso sterylizowane lub gotowane posiada małą trwałość i musi być w krótkim czasie spożyte.

Względy gospodarcze przemawiały za tym, aby tusze mięsne, u których stwierdzono węgry w małej ilości, można było wyjaławiać w sposób nie powodujący większych zmian w porównaniu z mięsem sztuk zdrowych. W końcu XIX i w początkach XX wieku wielu badaczy zajmowało się tym zagadnieniem i wypracowało szereg metod wyjaławiania mięsa wągro-