

# PROFILAKTYKA I HIGIENA PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

TADEUSZ MAJEWSKI, LEON SABA, BOGDAN RZĄCZYŃSKI

## Zoohigieniczna ocena mikroklimatu w tuczarni okrągłej typu szwedzkiego

Z Instytutu Żywności i Higieny Zwierząt AR w Lublinie

Zakupienie przez Polskę w szwedzkiej firmie L. H. Staller, licencji na budowę okrągłej tuczarni o 200 stanowiskach i związane z tym znaczne rozpowszechnienie tego typu budynków w kraju, stwarzyło bezpośrednią konieczność wszechstronnej jego oceny pod względem zoohigienicznym. Zagadnienie jest tym bardziej istotne, że omawiany obiekt jest nietypowy i charakteryzuje się dość specyficznymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i funkcjonalnymi.

Jednym z podstawowych kryteriów oceny zoohigienicznej budynku są badania mikroklimatyczne wnętrza. Jak wynika z opracowań Ott'a (7), Kalich'a (6), Siegl'a (10), Polonisa i wsp. (8), Grzegorzaka (3), trzoda chlewna jest szczególnie wrażliwa na wahania temperatury, wilgotności, ruchu powietrza oraz związanego z tymi parametrami ochładzania (4); stąd konieczność zapewnienia jej odpowiednich warunków termiczno-wilgotnościowych.

Powyższe rozważania skłoniły nas do podjęcia badań, których celem była ocena mikroklimatu chlewni okrągłej typu szwedzkiego z uwzględnieniem niektórych aspektów zdrowia i produktywności zwierząt.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w chlewni położonej w miejscowości Osowa. Obiekt ma kształt szesnastościanu nakrytego stożkowym stropodachem. Wewnątrz budynku znajduje się 6 promieniście ustawionych kojców. Pojedynczy kojec składa się z zewnętrznej części legowiskowej i wewnętrznej gnojowej. Część gnojowa posiada podłogę szczylinową, pod którą znajduje się zbiornik gnojowicy. Poszczególne kojce połączone są drzwiczkami służącymi do przemieszczania zwierząt. W centralnej części obiektu znajduje się poidło pływakowe dostępne z każdego kojca. Na wysokości 80 cm wokół chlewni przy ścianie zewnętrznej umieszczony jest pomost roboczy o szerokości 1 m. Budynek posiada średnicę 12 m i wysokość 3 m. Powierzchnia jego zabudowy wynosi 113 m<sup>2</sup>, kubatura 360 m<sup>3</sup>, zaś powierzchnia części użytkowej 104 m<sup>2</sup>, co przy pełnej obsadzie zwierząt daje 0,57 m<sup>2</sup> podłogi na sztukę.

Ściany zewnętrzne zbudowane są z płyt drewnianych ocieplonych wełną mineralną, wykładane od wewnątrz papą z folią aluminiową, a od zewnątrz blachą falistą ocynkowaną. Podłoga w budynku z zaprawy cementowej zatarta gładzią cementową. Spadek podłogi w kierunku rusztu wynosi 3%. Ścieki zwierzęce odprowadzane są systemem samospływowym do zbiornika na gnojówkę umieszczonego w odległości 30 m od budynku.

Wentylacja mechaniczna za pomocą wentylatora o zmiennych obrotach umieszczonego w ujściu kanału wyciągowego na szczycie stożka stropodachu. Nawiew powietrza przy pomocy deflektora na szczycie dachu oraz sześcioma otworami o wymiarach 10×10 cm usytuowanymi w obrębie okien. Okna typu I-2 podwójnie szklone. Oświetlenie naturalne wyrażone w stosunku powierzchni okien do powierzchni podłogi wynosi 1:23. Wewnątrz chlewni znajdują się trzy karmniki na 12 stanowisk, dostępnych po 6 z każdego kojca.

Badania wykonano w okresie 1 roku. Pomiarzy mikroklimatyczne były przeprowadzane regularnie, co 2 tygodnie w cyklach dobowych z częstotliwością 2 godz. W czasie badań w chlewni znajdowało się 200 sztuk tuczników ±10, o ciężarze ciała od 45—115 kg.

Temperaturę i wilgotność powietrza mierzono psychroaspiratorem Assmanna, ochładzanie i ruch powietrza katatermometrem Hilla.

Szybkość ruchu powietrza wyliczono z ochładzania mierzonego katatermometrem srebrzonym. Zapylenie powietrza mierzono konimetrym Zeissa.

Stężenie CO<sub>2</sub> określano przez adsorpcję tego gazu ze znanej objętości powietrza na stałym NaOH. Zawartość CO<sub>2</sub> wyliczono z różnic wagowych adsorbentów.

Amoniak oznaczano kolorymetrycznie wykorzystując zdolność wiązania NH<sub>3</sub> przez roztwór H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i jego reakcje z odczynnikami Nesslera. Pomiarzy ekstynkcji wykonano na speku.

Uzyskane wyniki podzielono na dwa okresy w oparciu o temperatury zewnętrzne powietrza. Okres I obejmował temperatury dodatnie (wiosna, lato, jesień), natomiast II — zimowy charakteryzował się temperaturami ujemnymi.

Tab. 1. Wskaźniki fizyczne mikroklimatu w chlewni

Wskaźnik	Okres badań	$\bar{x}$	$\pm S$	Zakres wahań
Temperatura °C	I	21,0	4,91	13,6 - 29,2
	II	13,2	2,35	11,0 - 19,0
Wilgotność bezwzględna g/m <sup>3</sup>	I	23,0	7,72	10,3 - 37,0
	II	12,4	3,41	7,7 - 21,5
Wilgotność względna %	I	89	9,78	70 - 100
	II	83	10,93	54 - 100
Ruch powietrza m/sek	I	0,22	0,50	0,04 - 3,660
	II	0,19	0,67	0,04 - 0,46
Ochładzanie „suche” mcal/cm <sup>2</sup> /sek	I	7,1	11,76	1,7 - 13,2
	II	8,28	4,63	7,1 - 10,9
Ochładzanie „wilgotne” mcal/cm <sup>2</sup> /sek	I	12,6	2,92	7,1 - 20,0
	II	12,2	2,46	7,9 - 19,0
Ochładzanie „srebrzone” mcal/cm <sup>2</sup> /sek	I	4,0	1,49	1,6 - 6,7
	II	6,0	0,49	5,4 - 7,6

Objaśnienia:  $\bar{x}$  = średnie arytmetyczne;  $\pm S$  = odchylenie standardowe; I = okres badawczy obejmujący temperatury dodatnie; II = okres badawczy obejmujący temperatury ujemne.

Wskaźniki mikroklimatu obejmujące poszczególne okresy poddano analizie statystycznej wyliczając średnie i odchylenie standardowe dla każdej z ana-

lizowanych cech oraz współczynniki korelacji między odpowiednimi cechami makro i mikroklimatu. W ocenie wartości uzyskanych wyników przyjęto 5% ryzyko błędu wnioskowania.

### Wyniki

Wyniki oznaczeń parametrów fizycznych mikroklimatu zestawiono w tab. 1, natomiast analogiczne dane dotyczące makroklimatu przedstawia tab. 2.

Tab. 2. Wskaźniki fizyczne makroklimatu

Wskaźnik	Okres badań	$\bar{x}$	$\pm S$	Zakres wahań
Temperatura °C	I	17,3	6,73	6,8 - 29,2
	II	-3,4	2,85	-0,1 - 7,8
Wilgotność bezwzględna g/m <sup>3</sup>	I	19,2	9,20	7,9 - 37,7
	II	4,0	1,01	2,4 - 5,7
Wilgotność względna %	I	89	8,00	70 - 100
	II	75	21,3	35 - 96
Ruch powietrza m/sek	I	1,55	0,94	0,141 - 3,850
	II	1,15	0,57	0,27 - 2,340
Ochładzanie „suche” mcal/km <sup>2</sup> /sek	I	12,4	4,01	4,8 - 20,1
	II	24,7	4,63	17,0 - 32,0
Ochładzanie „wilgotne” mcal/km <sup>2</sup> /sek	I	21,1	5,45	14,1 - 35,7
	II	27,3	2,59	23,0 - 31,7
Ochładzanie „srebrzone” mcal/km <sup>2</sup> /sek	I	11,0	3,99	4,1 - 23,4
	II	18,7	4,39	12,3 - 23,3

Stężenie CO<sub>2</sub> w powietrzu chlewni w okresie I wynosiło  $\bar{x}$  — 0,16%,  $\pm S$  — 0,05%, zakres wahań zawartości CO<sub>2</sub> w powietrzu zawarł się w przedziale 0,04—0,30%.

Analogiczne wartości dla okresu II wynosiły  $\bar{x}$  — 0,19%,  $\pm S$  — 0,07%, zakres wahań od 0,03—0,25%.

Stężenie amoniaku w powietrzu chlewni w okresie I wynosiło  $\bar{x}$  — 0,0016‰, przy  $\pm S$  0,0010‰, zamykając się w przedziale od 0,0008‰—0,0062‰. Zbliżone poziomy amoniaku stwierdzano w powietrzu w okresie II:  $\bar{x}$  0,0014‰,  $\pm S$  — 0,0009‰, zakres wahań od 0,0006—0,0045‰.

Średnia zawartość pyłów w powietrzu pomieszczenia wynosiła w okresie I 2900 w 1 cm<sup>3</sup>,  $\pm S$  — 1120 i wahań od 1800—3750 w cm<sup>3</sup>. Zbliżone wartości zapylenia stwierdzano również w okresie II, w którym średnia ilość pyłów wynosiła 2600,  $\pm S$  — 950 i zakresie wahań od 1500 do 3800 w cm<sup>3</sup>.

### Omówienie wyników

Temperatura powietrza wewnątrz budynku kształtowała się w bardzo szerokich granicach, wykazując duży stopień zależności od wahań temperatury na zewnątrz. Wskazują na to w sposób wyraźny wartości średnie temperatur w poszczególnych okresach oraz wyliczony współczynnik korelacji, który dla okresu I wynosił ( $r = +0,931$ ), natomiast dla okresu II ( $r = +0,736$ ). Wskazuje to na mały stopień autonomii cieplnej budynku w zależności od czynników zewnętrznych. Zaniepokojenie budzą zbyt niskie temperatury w okresie zimowym oraz znaczny jej wzrost w chlewni w okresie wiosenno-letnio-jesiennym. Bowiem za optymalne temperatury dla tuczu świń wg Blanken'a (1)

i Wagenbach'a (11) uważa się wartość 15—20°C, przy wilgotności względnej 60—80%.

Wilgotność względna powietrza w obu okresach była zbliżona i jej średnie wartości nieznacznie przekraczały dopuszczalne normy. Charakterystyczne jest przy tym, że maksymalne wartości wilgotności względnej w obu okresach osiągały wielkość 100%, co było szczególnie niebezpieczne w okresie wiosny i lata, kiedy maksymalne wartości temperatur były również bardzo wysokie. Wytworzone warunki termiczno-wilgotnościowe w sposób istotny rzutowały na proces oddawania ciepła z organizmu zwierząt.

Uwidocznili się znaczny wpływ wilgotności bezwzględnej zewnętrznej na wilgotność aktualną wewnętrzną chlewni. Znamiennym zjawiskiem jest fakt, że w okresie lata wpływ ten był większy ( $r = +0,952$ ) niż w jesieni i zimie ( $r = +0,563$ ). Jest to związane z większą wymianą powietrza w chlewni w okresie lata na skutek otwierania okien i drzwi.

Obecność poidła wewnątrz budynku oraz stosowanie wody przy mechanicznym czyszczeniu chlewni były istotnym czynnikiem wzrostu wilgotności powietrza w budynku. Spostrzeżenia nasze w tym zakresie pokrywają się z danymi Rauszera (9), Ceny i Czajkowskiego (2), którzy również wykazali znaczny wzrost wilgotności powietrza na skutek parowania wody z powierzchni podłogi.

Średnie wartości ruchu powietrza wewnątrz budynku w obu okresach kształtowały się w granicach dopuszczalnych norm, obserwowano jedynie chwilowy wzrost tego parametru w okresie temperatur dodatnich.

Ochładzanie wewnątrz budynku w obu okresach kształtowało się w granicach przyjętych norm, jedynie w okresie wiosny, lata i jesieni maksymalne wartości chłodzenia, przekraczały nieznacznie normy co było związane z nadmierną wymianą powietrza w tym czasie. Pewnym potwierdzeniem sformułowanej wcześniej uwagi o możliwości zaburzeń w procesie termoregulacji u świń w okresie letnim jest niska minimalna wartość ochładzania dla tego okresu (1,7 mcal/cm<sup>2</sup>/sek.).

W okresie lata obserwowano u świń pewne symptomy zaburzeń w termoregulacji. Tuczniaki wykazywały znaczne pobudzenie ruchowe, niepokój, ziajanie, i zwiększoną ilość oddechów. Wyszukiwały miejsc chłodnych i wilgotnych. Notowano nawet upadki tuczników, które mogły wynikać z zaburzeń w termoregulacji.

Stężenie dwutlenku węgla i amoniaku w obu okresach było mniejsze, niż dopuszczalne normy.

Wzrost zapylenia powietrza wiąże się z suchym żywieniem i niewłaściwą konstrukcją karmników, których klapy po usunięciu się zwierzęcia ze stanowiska powodowały wzniesienie dużej ilości pyłów. Nadmierna ilość pyłów w powietrzu powodowała u zwierząt nie-

żyty górnych dróg oddechowych z objawami silnego kaszlu.

Zagadnieniem dyskusyjnym jest wielkość powierzchni użytkowej w omawianym budynku przypadająca na 1 tucznika. Opierając się o wyniki badań Joffie (5), Schmidta i Dichmana cyt. za Zinem (12) oraz Zina (12) należałoby przyjąć, że wielkość ta jest za mała. Norma powierzchni użytkowej w tuczu przemysłowym wg wspomnianych autorów powinna wynosić od 0,8—1,20 m<sup>2</sup>/sztukę. Waga tego problemu wynika bowiem z faktu, że wraz ze wzrostem zagęszczenia obserwuje się wyraźne obniżenie przyrostów ciężaru ciała zwierząt (2).

Stan zdrowotny zwierząt w badanej chlewni był niezadowalający, bowiem na 771 sztuk tuczonych w okresie badań padło 52, co stanowi 6,4%, na ubój z konieczności przeznaczono dalsze 46, co z kolei wynosi 5,9%, łącznie więc straty sięgały 12,3%. Najczęstszymi przyczynami padnięć były powikłania pogrypowe, ostre stany zapalne żołądka i jelit, zapalenie płuc i kolibakterioza. Podstawową przyczyną kierowania na ubój z konieczności były stany charłaczne, wynikające z powikłań pogrypowych.

Stwierdzone schorzenia są typowymi dla przemysłowego tuczu świń.

U tuczników mimo znacznego zagęszczenia zwierząt nie obserwowano zjawiska kanibalizmu charakterystycznego dla świń utrzymywanych w dużym zagęszczeniu.

Przedstawiony w niniejszej pracy materiał sugeruje, że warunki mikroklimatyczne w badanej chlewni nie odpowiadały w pełni wymaganiom zoohigienicznym. Mała ciepłochronność budynku nie zapewniała autonomii termicznej, stąd obserwowano duże wahania temperatur, zarówno w cyklu dobowym, jak i między poszczególnymi okresami klimatycznymi. Podobnie znaczne wahania obserwowano w kształtowaniu się wilgotności i ruchu powietrza oraz ochładzania.

Konsekwencją niewłaściwego kształtowania się czynników mikroklimatycznych wraz ze znacznym zapyleniem powietrza chlewni była zwiększona zachorowalność zwierząt na grype, zapalenie płuc oraz przewlekłe nieżyty górnych dróg oddechowych, co z pewnością rzutowało na produktywność zwierząt.

### Wnioski

1. Mała ciepłochronność budynku powodowała, że temperatura wewnątrz obiektu wykazywała małą autonomię w stosunku do temperatury zewnętrznej.

2. Mała ciepłochronność budynku przy obecności źródeł wilgoci, mimo stosunkowo sprawnej wentylacji powodowała nadmierną wilgotność powietrza wewnętrznego.

3. Wskutek znacznych wahań wskaźników mikroklimatycznych i dużego stopnia zapylenia powietrza obserwowano wzrost zachorowalności zwierząt na schorzenia układu oddechowego.

### Piśmiennictwo

1. Blanken G.: Dtsch. Landtechn. Z. 16, 10, 1965.
2. Cena M., Czajkowski Z.: Materiały do Zoohigieny WSR Wrocław, 1958.
3. Grzegorzak A.: Prz. Hodowl. 23, 22, 1967.
4. Janowski T., Marszałko M.: Bull. de l'Academie Polonaise des Sci. 21, 683, 1973.
5. Joffie A.: Miasnaja Industrija 5, 73, 1951.
6. Kallch J.: Landwirt. Jhr. B. 39, 41, 1962.
7. Otte C.: Futter. u. Fütter. 11, 26, 1960.
8. Polonis A., Saba L., Podgórski W., Rączkiewicz J.: Medycyna Wet. 25, 438, 1969.
9. Rauszer Z.: Przegląd Hodowlany 33, 21, 1975.
10. Sigl O.: Arch. Tierzucht. 3, 188, 1960.
11. Wagenbach R.: Züchtungs. 33, 113, 1961.
12. Zin M.: Wpływ liczebności i zagęszczenia w kojcach na wyniki tuczu oraz wartości rzeźną świń w typie rasy wielkiej białej polskiej. Praca doktorska. AR Lublin. 1975.

Adres autora: doc. dr habil. Tadeusz Majewski, ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin.

Маевски Т., Саба Л., Жончиньски Б. — Зоогигиеническая оценка микроклимата в стокормочном круглом свиноводческом шведского типа.

Исследовали обычными зоогигиеническими методами микроклимат круглого свиноводческого шведского типа с учётом некоторых аспектов здоровья и продуктивности животных. Установили, что микроклиматические условия исследованного свиноводческого типа в полне отвечают зоогигиеническим нормам. Низкое теплоизоляционное качество помещения вызывало недостаточную независимость в отношении к внешней температуре, а в присутствии источников влаги помимо относительно исправной вентиляции — слишком большую влажность воздуха внутри помещения. В следствие значительных колебаний микроклиматических показателей и большой запыленности воздуха наблюдали рост заболеваемости животных на болезни дыхательного аппарата.

Majewski T., Saba L., Rączyński E. — Zoohygienic appraisal of microclimate in a round fattening house of the Swedish type.

There was performed a zoohygienic appraisal of microclimatic conditions in a round fattening house of the Swedish type. In the studies great considerations were paid to certain aspects of health and production of animals. Microclimatic indices were determined by the routine zoohygienic methods. It was found that microclimatic conditions in the object studied did not suit zoohygienic requirements. A small heat protection of the building caused that a temperature inside the building revealed a small autonomy in relation to environmental temperature. The small heat protection along with the presence of humidity sources and unproper ventilation led to an excessive internal air humidity. Significant fluctuations of microclimatic indices and a great air dusting caused in animals an increased number of disturbances of the respiratory tract.

WISE D. R., FULLER M. K.: Badania nad przydatnością winianu tylozyny w zapobieganiu zakażeniom wywołanym przez *Mycoplasma gallisepticum* i *Mycoplasma meleagridis* u indycząt. (Efficacy trials in turkey poults with tylosin tartarate against *Mycoplasma gallisepticum* and *Mycoplasma meleagridis*). Res. vet. Sci., 19 338—339, 1975 (3).

Winian tylozyny podawany indyczętom w wodzie pitnej w stężeniu 0,55 g/litr przez okres 3 dni po wykluciu hamował rozwój zakażenia doświadczalnego wywołanego przez *Mycoplasma gallisepticum*. Indyczęta zakażono zjadliwym szczepem do worków powietrznych w wieku 24 godzin. Stosowane leczenie nie przynosiło żadnych efektów u indycząt zarażonych *Mycoplasma meleagridis* w jaję lub w pierwszym dniu życia. Minimalne stężenie hamujące winianu tylozyny in vitro dla *Mycoplasma meleagridis* i *Mycoplasma gallisepticum* wynosiło 0,1 µg/ml.

G.