
Z Zakładu Higieny Wsi Instytutu Medycyny Pracy i Higieny Wsi w Lublinie
Kierownik: doc. dr med. Jan Danielski

Bronisław WAWRZYSZUK

Warunki higieniczne i mikroklimatyczne w oborach

Гигиенические и микроклиматические условия в скотных дворах

Hygienic and Microclimatic Conditions in Cow-sheds

Warunki higieniczne miejsc pracy na wsi są jeszcze mało zbadane w odróżnieniu od zakładów przemysłowych, dla których w dużej mierze opracowano już normy higieniczne. W miarę rozwoju uspołecznionego rolnictwa coraz więcej robotników rolnych zatrudnionych jest w większych gospodarstwach hodowlanych. Środowisko hodowlane jest bardzo złożone i wymaga szczegółowych badań.

Prac z zakresu warunków higienicznych i mikroklimatycznych w budynkach gospodarczych i inwentarskich jest niewiele. Prace polskich autorów a przede wszystkim Ceny, Czajkowskiego, Jankowskiego, Matejczyka, Pocięja, a zagranicznych Skorochocki, Ozierowa, Onegowa, Kożychowej i innych rozpatrują środowisko hodowlane przeważnie z punktu widzenia zoohigieny. Jedną z prac Pocięja z zakresu klimatu lokalnego w pomieszczeniach hodowlanych uwzględnia wpływ czynników klimatycznych na pracowników.

METODYKA BADAŃ

Środowisko hodowlane ze względu na swój złożony charakter może wpływać w różnorodny sposób na organizm ludzki: 1) skutek wahań temperatury i wilgotności mogą powstawać u pracowników schorzenia górnych dróg oddechowych i choroby gośćcowe, 2) brak przestrzegania higieny osobistej i bezpieczeństwa pracy może powodować zakażenia chrobakami odzwierzęcymi i pasożytniczymi, 3) nieprzestrzeganie higieny i bezpieczeństwa pracy może również być przyczyną urazów i wypadków przy pracy oraz 4) mogą występować także i choroby zawodowe, do których należy zaliczyć przede wszystkim choroby gośćcowe, skórne, brucelozę, gruźlicę i inne.

Badania przeprowadzono w oborach PGR Machnów w okresie trzech lat. Ze względu na typowe budownictwo wszystkich obór w PGR Machnów, do badań szczegółowych przez okres jednego tygodnia, wybrano jedną (nr 2) z czterech obór.

Dla porównania badano warunki mikroklimatyczne w pozostałych oborach jedynie fragmentarycznie. Uzyskane wyniki badań sprawdzano również w latach następnych.

Spośród czynników fizycznych powietrza badano: ciśnienie barometryczne, temperaturę, wilgotność bezwzględna, maksymalną, względną, niedosyt fizyczny i fizjologiczny, punkt rosy, siłę oziębiającą powietrza i ruch powietrza (Gądziakiewicz, Aleksandrow, Cena, Janowski, Skorochoćko, Zacharewicz). Pomiary powyższych czynników przeprowadzono wewnątrz i zewnątrz pomieszczenia dwukrotnie w ciągu dnia, rano między godziną 7—8 (w krótkim czasie po wyjściu krów na pastwisko) i wieczorem między 17—18 (po powrocie krów z pastwiska). Ponadto badano warunki higieniczne terenu i pomieszczeń, higieny i bezpieczeństwa pracy w tych pomieszczeniach, oraz warunki środowiskowe (Eugling, Koelsch, Matejczyk).

BADANIA WŁASNE

Ogólne warunki terenowe i higieniczne

Warunki topograficzne, geohydrologiczne i klimatologiczne terenu.

PGR Machnów położone jest na wschód od miasta powiatowego Tomaszów Lub. 11 km od stacji kolejowej Lubycza Królewska. Posiada on z nimi dobre połączenia drogami bitymi. Teren na ogół płaski, wzniesiony 220—240 m ponad poziom morza. Brak ostrych form morfologicznych. Nachylenie terenu nieznaczne w granicach kilku stopni. Gleba na podłożu kredowym. Występują tu urodzajne mocne rędziny kredowe, w miejscach niżej położonych są gleby piaszczyste, gleby torfowe, próchnicze, oraz torfowo-błotne. Teren odwadniany jest przez drobne strugi wodne, sztuczne rowy przekopane przez łąki i torfowiska, odprowadzające wodę do Solokiji przepływającej przez wieś Wierzbicę odległą o 4 km od Machnowa. Nisko położone tereny łąk posiadają stosunkowo płytką wodę gruntową. Na wzniesieniach kredowych woda występuje głęboko.

Badany teren leży w strefie klimatu o dużym wpływie kontynentalizmu. Charakteryzuje się na ogół dość ostrymi zimami i gorącymi latami. Średnie opady roczne dla pobliskiego Tomaszowa Lub., odległego o 30 km, w okresie 1952—1954 (włącznie) wynosiły przeciętnie 506,6 mm słupa wody. Średnia temperatura stycznia w tym okresie wynosiła $-5,3^{\circ}\text{C}$, a lipca $+18^{\circ}\text{C}$.

Opis budynków obór.

Obory PGR Machnów wybudowane w środku gospodarczo-produkcyjnym na gruncie mało przepuszczalnym, oddzielone są od rejonu mieszkalnego pasem sanitarno-ochronnym szerokości 350 m. Budynki obór umieszczone są równolegle, z 30 m odstępem pomiędzy budynkami. Badane obory są budynkami nowobudowanymi, murowanymi z cegły, krytymi eternitem, typu dwurzędowego z dojściami paszowymi wg typowych projektów (Konrad). Oś podłużna budynków przebiega z północy na południe, przy czym ściany boczne zwrócone są na wschód i zachód. Wymiary pomieszczeń: 10 m szerokość, 51 m długość, 3,2 m wysokość. Ogólna powierzchnia pomieszczenia obory wynosi 510 m^2 a objętość 1632 m^3 .

Ściany wybranego do badań szczegółowych budynku grubości 42 cm, oddzielone są warstwą izolacyjną od fundamentów. Budynek osłonięty jest od wschodu i zachodu przez sąsiednie budynki, a od południa i północy wystawiony na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych. Korytarz główny biegnie przez środek budynku od strony północnej ku południowej, po obu jego bokach znajdują się stanowiska dla krów. Podłoga w stanowiskach z cegły, a w korytarzu głównym i dojściach paszowych betonowa.

Urządzenia ściekowe: dwa rowki ściekowe po obu stronach korytarza głównego (przykryte deskami) uchodzą na zewnątrz budynku od strony południowej do dwóch studzienek dla płynnej gnojówki. Z braku odpowiednio urządzonej gnojowni, nawóz usuwany jest przed budynek, na odległość 50 m, od strony południowej rejonu gospodarczego.

Oświetlenie: okna o wymiarach $0,6 \times 0,8$ m umieszczone są w ścianie wschodniej i zachodniej. Wskaźnik oświetlenia wynosi 1 : 15. Oświetlenie sztuczne, elektryczne.

Wentylacja: pomieszczenie wentylowane jest przez 10 przewodów pionowych i 10 poziomych. Przewody wentylacyjne pionowe rozmieszczone są w odstępach symetrycznych na całej długości pomieszczenia po 5 z każdej strony. Zaczynają się one otworem o wymiarach $0,55 \times 0,40$ m na wysokości 0,5 m od podłogi i ciągną się przez strych ponad poziom dachu, gdzie zakończone są daszkiem (w górnej części przewody posiadają zasuwę). Przewody wentylacyjne poziome umieszczone są w górnej części ścian.

Sufit w pomieszczeniach cementowy.

Drzwi dwuskrzydłowe ($2,3 \times 2,1$ m) znajdują się w ścianie północnej i południowej, służą do wypędu bydła i wywożenia nawozu. Trzecie drzwi ($2,1 \times 2,2$ m) znajdują się w ścianie zachodniej i służą do noszenia paszy i ściółki.

Przy ścianie północno-wschodniej umieszczona jest zlewnia mleka, i paszarnia (o tych samych rozmiarach co zlewnia), w której znajdują się szafy na odzież roboczą dla personelu oborowego, oraz kuchenka do grzania wody.

Zlewnia mleka o wymiarach $5,6 \times 3,45$ m łączy się bezpośrednio z oborą, wejście znajduje się od strony korytarza głównego. Podłoga w zlewni cementowa.

Dwa pomieszczenia na porodówkę umieszczone są przy ścianie południowo-wschodniej, oddzielone od reszty obory ścianami działowymi. Wejścia do porodówek są od strony korytarza głównego.

Przy ścianie południowo-zachodniej umieszczony jest cielętnik i klatka dla buhaja. Stanowiska zaścietane są słomą. Nawóz usuwany jest codziennie na furmankę konną, zajeżdżającą do obory, i wywożony przed budynek.

Sufit i ściany bielone są wapnem dwa razy do roku. Pomieszczenie obory utrzymane czysto. Udoj ręczny odbywa się w odpowiednich warunkach sanitarnych. Mleko cedzone bezpośrednio po udoju w oborze odwirowywane jest w zlewni. Śmietana tego samego dnia odwożona jest do mleczarni, a chude mleko zużyte jest na potrzeby gospodarze.

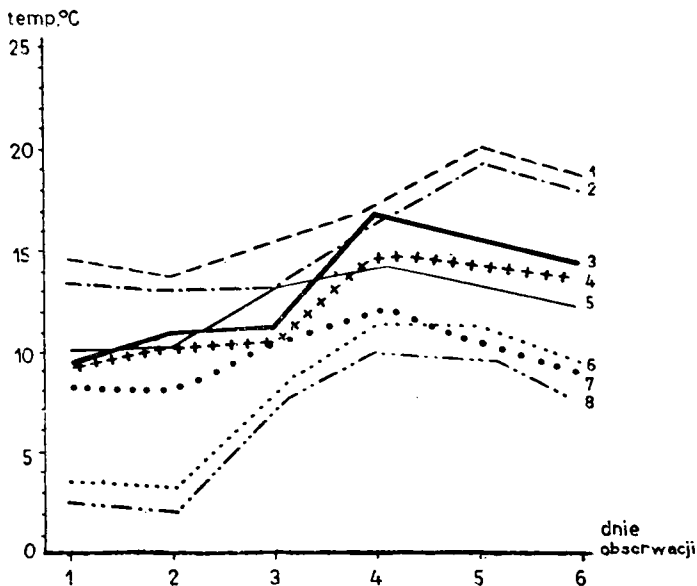
Obory posiadają zainstalowane automatyczne poidełka. Wodę do centralnego zaopatrzenia dostarcza studnia wiercona, znajdująca się na terenie rejonu gospodarczego.

Wyniki badań mikroklimatycznych

Obserwację warunków mikroklimatycznych przeprowadzono w dniach od 11 do 16 października 1953 r. w sposób ciągły i sprawdzone je w latach 1954, 1955, 1956 badaniami jednorazowymi. Przez cały okres przeprowa-

dzanych badań była ustalona pogoda, jedynie w dniu 14 i 15 października nastąpiło niewielkie zachmurzenie. Wiatry były słabe przeważnie z kierunku południowo-zachodniego. Uzyskane wyniki badań podczas sześciodniowych systematycznych pomiarów wewnątrz i zewnątrz pomieszczenia rano i wieczorem, przedstawiają tabele 1, 2 i ryc. 1, 2, 3.

1. Ciśnienie barometryczne w tym okresie wykazywało nieznaczne wahania i wynosiło 751 mm Hg. W czwartym dniu nastąpił spadek ciśnienia (chwilowy) do 748 mm Hg.



Ryc. 1. Temperatury (termometru suchego i wilgotnego) poranna i wieczorna w oborze Nr 2 PGR Machnów w badanym okresie.

Krzywa 1:	temperatura wieczorna	termometru suchego	w oborze
" 2:	"	"	wilgotnego w oborze
" 3:	"	poranna	suchego " "
" 4:	"	"	wilgotnego " "
" 5:	"	wieczorna	suchego zewnątrz obory
" 6:	"	poranna	" " " "
" 7:	"	wieczorna	wilgotnego zewnątrz obory
" 8:	"	"	" " " "

Morning and evening temperatures (dry and wet thermometer) in cow-shed No 2, Machnów, during the investigated period. Curve 1 — evening temperature of dry thermometer inside the building, curve 2 — evening temperature of wet thermometer inside the building, curve 3 — morning temperature of dry thermometer inside the building, curve 4 — morning temperature of wet thermometer inside the building, curve 5 — evening temperature of dry thermometer outside the building, curve 6 — morning temperature of dry thermometer outside the building, curve 7 — evening temperature of wet thermometer outside the building, curve 8 — evening temperature of wet thermometer outside the building.

Tab. 1. Pomiar psychrometryczne w oborze nr 2 PGR Machnów, przeprowadzone w październiku 1953 r.

Dni obserwacji	Pomiary wewnętrzne pomieszczenia						Pomiary zewnętrzne pomieszczenia								
	Poranne			Wieczorne			Poranne			Wieczorne					
	t °C	t _r °C	R %	Δt mm Hg	t °C	Δt mm Hg	R %	t °C	t _r °C	R %	Δt mm Hg	t °C	t _r °C	R %	Δt mm Hg
1	9,6	9,2	93,3	0,603	14,8	1,016	91,8	3,8	2,9	83,7	0,986	10,2	8,2	74,4	2,320
2	11,0	10,2	85,5	1,455	14,0	1,338	89,7	3,4	2,6	85,8	0,870	10,8	8,4	68,1	3,089
3	11,4	10,4	85,4	1,463	15,5	1,463	89,3	3,011	8,0	7,4	90,9	13,5	10,6	64,2	4,148
4	16,8	15,0	77,7	3,201	17,4	1,467	91,9	1,467	11,4	10,0	81,6	14,4	12,2	75,2	3,150
5	15,6	14,4	88,2	1,568	20,2	1,590	91,8	1,590	11,2	9,8	82,7	13,2	10,8	75,5	2,786
6	14,6	13,8	89,1	1,359	19,0	1,545	90,7	1,545	7,6	60,9	3,504	12,4	9,6	65,5	3,724
Średnie z pomiarów	14,8	12,2	86,5	1,608	16,8	1,661	90,8	1,661	7,9	6,7	80,8	12,3	9,9	70,5	3,203

Objaśnienie znaków: t—temp. termometru suchego, t_r—temp. termometru wilgotnego, R—wilgotność względna, Δt—niedosyt (bezczny)

Tab. 2. Pomiar katatermometryczne w oborze PGR Machnów, przeprowadzone w październiku 1953 r.

Dni obserwacji	Pomiary wewnętrzne pomieszczenia						Pomiary zewnętrzne pomieszczenia									
	Poranne			Wieczorne			Poranne			Wieczorne						
	H mca/ cm ³ sek.	H ₁ mca/ cm ³ sek.	H ₂ mca/ cm ³ sek.	W m/sek.	H mca/ cm ³ sek.	H ₁ mca/ cm ³ sek.	H ₂ mca/ cm ³ sek.	W m/sek.	H mca/ cm ³ sek.	H ₁ mca/ cm ³ sek.	H ₂ mca/ cm ³ sek.	W m/sek.				
1	9,6	23,5	2,4	0,160	7,0	20,4	2,9	0,090	19,1	31,6	1,6	0,903	10,8	29,8	2,8	0,391
2	8,6	23,5	2,7	0,122	7,5	19,7	2,6	-0,106	16,1	31,6	1,9	0,525	11,5	24,2	2,1	0,391
3	8,7	24,0	2,5	0,141	5,6	16,9	2,9	0,030	14,3	28,6	2,0	0,553	12,6	30,8	2,4	0,766
4	5,8	15,8	2,7	0,051	6,3	20,7	3,2	0,106	14,1	28,6	2,0	0,810	10,3	30,5	2,9	0,456
5	6,9	17,1	2,5	0,106	5,3	16,6	3,1	0,090	10,6	28,6	2,7	0,393	9,6	32,6	3,4	0,276
6	5,7	15,0	2,5	0,022	5,8	17,2	2,9	0,106	7,5	23,1	3,0	0,040	9,3	25,7	2,6	0,250
Średnie z pomiarów	7,5	19,8	2,6	0,100	6,2	18,6	2,6	0,106	13,6	28,7	2,7	0,524	10,7	28,9	2,7	0,421

Objaśnienia znaków: H—katatwartość suchego katatermometru, H₁—katatwartość wilgotnego katatermometru, W—ruch powietrza

2. Temperatura.

a) Temperatura poranna wewnątrz pomieszczenia (tab. 1, ryc. 1) wynosiła przeciętnie $14,8^{\circ}\text{C}$. W pierwszych dniach badań była znacznie niższa, szczególnie w pierwszym dniu ($9,6^{\circ}\text{C}$) a w następnych trzech dniach obserwowano stopniowy jej wzrost, osiągając w czwartym dniu maksimum ($16,8^{\circ}$). W pozostałych dwóch dniach nastąpił stopniowy spadek temperatury. Zwyżkę temperatury w czwartym dniu można tłumaczyć znacznym wzrostem temperatury powietrza zewnętrznego.

b) Temperatura wieczorna wewnątrz pomieszczenia była stale wyższa od temperatury porannej i wynosiła przeciętnie $16,8^{\circ}\text{C}$. Tu również obserwowano stopniowy wzrost (od $14,0$ — $20,2^{\circ}\text{C}$) aż do piątego dnia. W ostatnim dniu nastąpił nieznaczny spadek temperatury.

Wyższą wartość temperatury wieczornej w pomieszczeniu można tłumaczyć tym, że pomiary poranne przeprowadzane były w pustej oborze (w krótkim czasie po wyjściu krów na pastwisko), wskutek otwarcia drzwi nastąpiła wymiana ciepła, stąd obniżka temperatury (C e n a, F i t k o, J a n o w s k i, P o c i e j). Pomiary wieczorne przeprowadzane były po powrocie krów z pastwiska. Pomimo otwartych drzwi i działania wentylacji produkcja ciepła przez zwierzęta wpłynęła na podwyższenie temperatury. W piątym dniu obserwacji krowy powróciły wcześniej z pastwiska. Pomiary temperatury w tym dniu wykazały jej wzrost o $2,8^{\circ}\text{C}$ w porównaniu z dniem poprzednim, mimo że temperatura z zewnątrz była niższa o $1,2^{\circ}\text{C}$.

c) Temperatura poranna na zewnątrz (tab. 1, ryc. 1) wynosiła średnio $7,9^{\circ}\text{C}$. Najniższą temperaturę obserwowano w drugim dniu badań ($3,4^{\circ}\text{C}$), w następnych dniach wzrost, a w ostatnich dwóch dniach spadek ($9,6^{\circ}\text{C}$).

d) Temperatura wieczorna na zewnątrz (tab. 1, ryc. 1.) wynosiła średnio $12,3^{\circ}\text{C}$. W pierwszych czterech dniach obserwowano wzrost temperatury ($14,4^{\circ}\text{C}$) a w ostatnich dwóch dniach ponowny spadek ($12,4^{\circ}\text{C}$).

Z przytoczonych danych wynika, że temperatura w oborze zależała głównie od obecności krów (wyższa wieczorem po nagraniu pomieszczenia i niższa rano w oziębionym pomieszczeniu).

Porównanie temperatury wewnątrz i zewnątrz pomieszczenia zarówno w godzinach rannych, jak i wieczornych wypada korzystnie dla pomieszczenia. Pomieszczenie w ciągu dnia było nagrzewane przez promieniowanie słoneczne (C e n a).

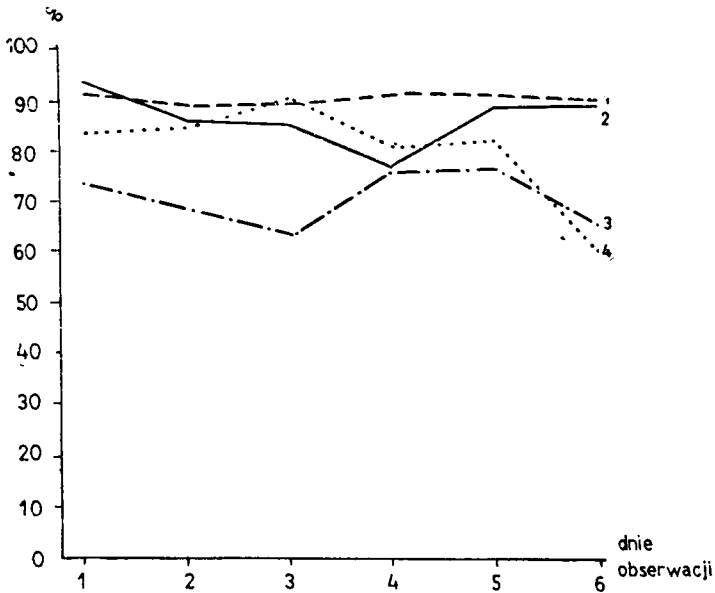
Pracę w oborach należy zaliczyć do średnio ciężkiej pracy fizycznej. Temperatura jaka była w tym okresie w pomieszczeniu jest wystarczająca dla pracowników, przy założeniu, że posiadają oni odpowiednie ubrania robocze, dostosowane do danego sezonu.

3. **Wilgotność maksymalna** ściśle związana z temperaturą wnętrza, i otoczenia, wynosiła średnio: w pomieszczeniu w godzinach rannych 11,526 mm Hg i 14,475 mm Hg w godzinach wieczornych.

4. **Wilgotność bezwzględna** w pomieszczeniu w godzinach rannych wynosiła przeciętnie 9,916 mm Hg a wieczorem 12,614 mm Hg, natomiast na zewnątrz 6,538 mm Hg w godzinach rannych i 7,615 mm Hg w godzinach wieczornych.

5. Wilgotność względna.

a) Wilgotność względna wewnątrz pomieszczenia (tab. 1, ryc. 2, 4, 5, 6, 7) w godzinach rannych wynosiła średnio 86,5% (najwyższa pierwszego dnia 93,3%, a najniższa czwartego dnia 77,7%), w godzinach wieczornych 90,8%.



Ryc. 2. Wilgotność względna w oborze Nr 2 PGR Machnow w badanym okresie.

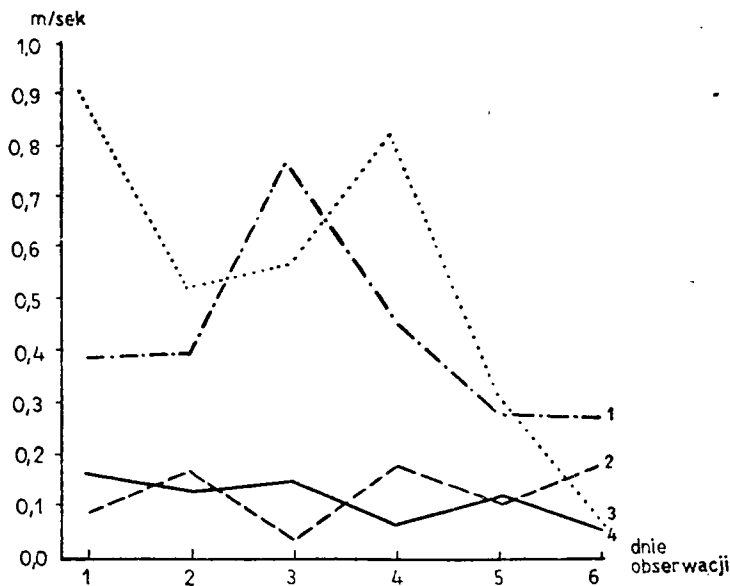
Krzywa 1: wilgotność względna w godz. wieczornych w oborze
 „ 2: „ „ „ porannych w oborze
 „ 3: „ „ „ wieczornych zewnątrz obory
 „ 4: „ „ „ porannych „ „

Relative humidity in cow-shed No 2, Machnow, during the investigated period. Curve 1 — relative humidity inside the building in evening hours, curve 2 — relative humidity inside the building in morning hours, curve 3 — relative humidity outside the building in evening hours, curve 4 — relative humidity outside the building in morning hours.

b) Wilgotność względna na zewnątrz (tab. 1, ryc. 2) w godzinach rannych wynosiła średnio 80,8% (najwyższa trzeciego dnia 90,9%, najniższa 60,9% w szóstym dniu) w godzinach wieczornych 70,5%. Wilgotność

względna w pomieszczeniach nie wykazywała bardzo dużych wahań. Pozostawała zawsze wyższa wieczorem. Przyczyną tego było zwiększone parowanie i oddawanie ciepła przez zwierzęta. Natomiast na zewnątrz wykazywała dość duże wahania, przy czym w godzinach rannych była znacznie wyższa. Powyższe wartości zanotowane wewnątrz pomieszczenia wskazują na bardzo wysoką wilgotność względną (Nowakowski, Zacharewicz). Normy higieniczne dla pracujących wynoszą 40—60% wilgotności względnej przy temperaturze 18—20°C.

6. Niedosyt fizyczny (tabl. 1, ryc. 3) w godzinach rannych wewnątrz pomieszczenia wynosił przeciętnie 1,608 mm Hg, na zewnątrz 1,610 mm Hg, natomiast w godzinach wieczornych 1,668 mm Hg wewnątrz pomieszczenia i 3,203 mm Hg na zewnątrz. Niedosyt fizyczny w pomieszczeniach nie wykazywał większych wahań, na zewnątrz wahania jego były dość duże.



Ryc. 3. Szybkość ruchu powietrza w oborze Nr 2 PGR Machnów w badanym okresie.

Krzywa 1: szybkość ruchu powietrza w godz. wieczornych zewnątrz obory
 „ 2: „ „ „ „ w oborze
 „ 3: „ „ „ „ porannych wewnątrz obory
 „ 4: „ „ „ „ w oborze

Air movement rate in cow-shed No 2, Machnów, during the investigated period. Curve 1 — air movement rate outside the building in evening hours, curve 2 — air movement rate inside the building in evening hours, curve 3 — air movement rate outside the building in morning hours, curve 4 — air movement rate inside the building in morning hours.

7. **Punkt rosy** w godzinach porannych wewnątrz wynosił przeciętnie 11°C , a na zewnątrz $4,7^{\circ}\text{C}$, w godzinach wieczornych $15,1^{\circ}$ wewnątrz i $7,1^{\circ}$ na zewnątrz. Powyższe wyniki świadczą o dużej wilgotności, a szczególnie odnosi się to do pomiarów wieczornych wewnątrz pomieszczenia.

8. **Niedosyt fizjologiczny** wewnątrz w godzinach rannych wyrażał się średnią wartością 36,992 mm Hg, wieczorem 34,311 mm Hg a na zewnątrz 43,389 mm Hg w godzinach rannych i 39,465 mm Hg w godzinach wieczornych.

9. **Siła oziębiająca powietrza** (tab. 2) mierzona katatermometrem suchym:

a) wewnątrz pomieszczenia w godzinach rannych miała średnią wartość $7,5$ milical/cm²/sek. (z najwyższym wahaniami pierwszego a najniższym ostatniego dnia), w godzinach wieczornych $6,2$ milical/cm²/sek.,

b) na zewnątrz pomieszczenia siła oziębiająca powietrza w okresie badań, wynosiła w godzinach porannych $13,6$ milical/cm²/sek. w godzinach wieczornych $10,7$ milical/cm²/sek.

10. **Siła oziębiająca powietrza** mierzona katatermometrem wilgotnym (tab. 2):

a) w pomieszczeniu wynosiła średnio $19,8$ milical/cm²/sek. w godzinach porannych (najwyższe wahania trzeciego a najniższe szóstego dnia). Pomiary w godzinach wieczornych wynosiły średnio $18,6$ milical/cm²/sek. (z najwyższym wahaniami czwartego a najniższym piątego dnia).

b) na zewnątrz pomieszczenia pomiary poranne miały średnią wartość $28,7$ milical/cm²/sek. (z najwyższym wahaniami pierwszego i drugiego dnia a najniższym szóstego). Pomiary w godzinach wieczornych wynosiły przeciętnie $28,9$ milical/cm²/sek.

11. **Stosunek H_1/H** wewnątrz pomieszczenia w godzinach rannych wynosił $2,6$ wykazując niewielkie wahania ($2,4$ — $2,7$), te same wartości posiadał również i w godzinach wieczornych (wahania były znacznie większe $2,6$ — $3,1$). Stosunek ten na zewnątrz w godzinach rannych wynosił $2,2$ a w godzinach wieczornych $2,7$ (wykazując dość znaczne wahania).

12. **Szybkość ruchu powietrza** (tab. 2, ryc. 3) wewnątrz pomieszczenia w godzinach porannych wynosiła przeciętnie $0,100$ m/sek. (z wahaniami $0,022$ m/sek., szóstego dnia i $0,160$ m/sek., pierwszego dnia), wieczorem średnio $0,106$ m/sek. (wahania $0,030$ m/sek. trzeciego i $0,106$ m/sek. drugiego i szóstego dnia). Szybkość ruchu powietrza na zewnątrz pomieszczenia w godzinach rannych wynosiła przeciętnie $0,524$ m/sek. (wahania $0,040$ m/sek. szóstego i $0,903$ m/sek. pierwszego dnia), wieczorem $0,421$ m/sek. (wahania $0,250$ m/sek. szóstego i $0,766$ m/sek. trzeciego dnia).

Z powyższych obserwacji katatermometrycznych wynika, że podwyższona temperatura w pomieszczeniu powodowała obniżenie siły oziębiającej powietrza katatermometru suchego. Siła oziębiająca katatermometru suchego powinna wynosić dla pomieszczeń zakładów pracy 5—6 milical/cm²/sek. (wg norm higienicznych).

Siła oziębiająca katatermometru wilgotnego w stosunku do ludzi powinna wynosić 16—18 milical/cm²/sek. W badaniach powyższych używano średnio 18,6 milical/cm²/sek. w godzinach wieczornych i 19,8 milical/cm²/sek. w godzinach porannych (wartość nieco wyższa od norm higienicznych).

Z przytoczonych danych wynika również, że zwiększonej temperaturze w pomieszczeniu odpowiada dość regularne zmniejszenie siły oziębiającej katatermometru wilgotnego (C e n a, N o w a k o w s k i).

Temperatura efektywna określa wskaźnik intensywności ciepła odczuwanego przez ustrój wskutek określonego wspólnego działania temperatury, wilgotności i ruchu powietrza, od których zależą reakcje fizjologiczne ustroju, związane z regulacją ciepła. Celem nadania wskaźnikowi wyrazu liczbowego umówiono się przyjęc numerację skali temperatury powietrza przy 100 stopniach wilgotności względnej i bezruchu.

Skala temperatur efektywnych pozwala określić ilościowo wpływ warunków cieplnych atmosfery na ustrój. Temperaturę efektywną obliczano na podstawie tablic Y a g l o u dla ludzi w stanie spoczynku i normalnie ubranych (N o w a k o w s k i).

W przeprowadzonych badaniach temperatura efektywna w godzinach rannych wynosiła średnio 13,3° temp. efektywnej (wahania od 10 do 17°), w godzinach wieczornych 16,6° temp. efekt. (przy czym była zawsze wyższa od porannych, wykazując również duże wahania od 14 do 19° temp. efekt).

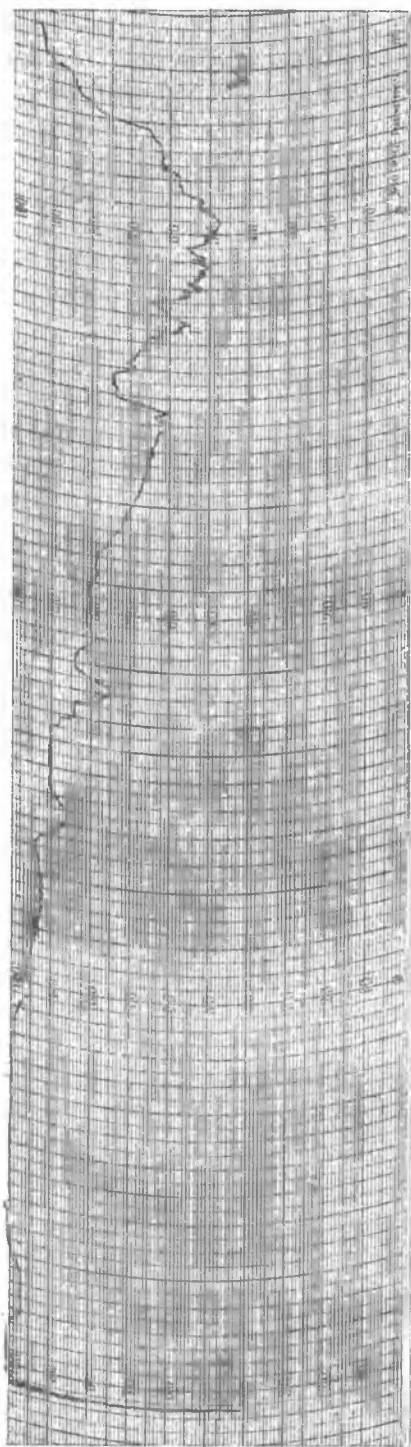
Pracę w oborach można zaliczyć do średnio ciężkiej. Dla tego rodzaju pracy w kopalniach soli K o w a l s k i przyjmuje za normę temperaturę efektywną 12,1 do 14,2°. W badanych warunkach wynosiła ona średnio 13,3° (rano) i 16,6° (wieczorem). Temperatura efektywna w godzinach porannych odpowiadała normom przewidzianym dla tego rodzaju pracy, wieczorem była znacznie wyższa i odpowiadałaby raczej normom przystosowanym do pracy bardzo lekkiej.

Ryc. 4. Hygrogram dobowy w oborze Nr 2 PGR Machnów w dniu 10.X.1953 r. początek godz. 18,00.

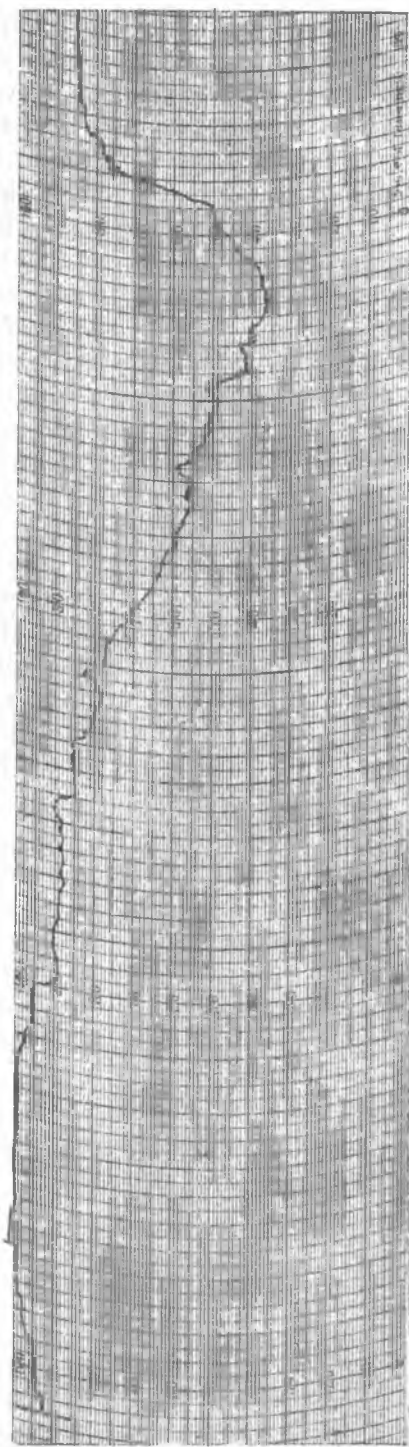
24-hours hygrogram in cow-shed No 2, Machnów, Oct. 10th, 1953, beginning at 18.00 hours.

Ryc. 5. Hygrogram dobowy w oborze Nr 2 PGR Machnów w dniu 11.X.1953 r. początek o godz. 18,10.

24-hours hygrogram in cow-shed No 2, Machnów, Oct. 11th, 1953, beginning at 18.10 hours.



Ryc. 4



Ryc. 5

W latach 1954, 1955, 1956 przeprowadzono jednorazowo badania kontrolne w wybranej do szczegółowych badań oborze i w innych oborach na terenie Zespołu PGR Machnów. Wyniki tych badań wykazały, że otrzymane wartości poszczególnych czynników klimatycznych w miesiącach jesienno-zimowych (październik-grudzień) były zbliżone do wyników szczegółowych badań uzyskanych w oborze nr 2. Wyniki badań przeprowadzonych w miesiącach letnich wykazywały dość znaczne różnice. Zaznaczyć przy tym należy, że otrzymane wyniki ze szczegółowych badań czynników klimatycznych w oborze nr 2 są podobne do wyników zawartych w pracach C e n y i F i t k i.

Dla uzupełnienia metodyki badań warunków higienicznych pracy należy przeprowadzić jeszcze oznaczenie składników chemicznych powietrza (CO_2 , H_2S , NH_3), oraz oznaczenie ilościowe i jakościowe flory bakteryjnej pomieszczeń hodowlanych. Brak odpowiedniej aparatury nie pozwolił na przeprowadzenie tych oznaczeń. Zostaną one uwzględnione w późniejszych badaniach.

W związku z badaniami warunków higienicznych pracy pozostaje jeszcze do określenia wpływ tych warunków na stan zdrowia obsługi oraz na stan zdrowia i rozwój zwierząt hodowlanych. Zagadnienie to będzie rozwiązane na drodze planowej pracy zespołowej wspólnie ze służbą zootechniczną i weterynaryjną. Ważne jest również ustalenie stanu zdrowotnego zwierząt hodowlanych, który może mieć zasadnicze znaczenie w szerszeniu się chorób zawodowych odzwierzęcych.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

Praca w oborach trwała przeciętnie 11–12 godzin dziennie. Odbywała się ona w bardzo różnorodnym środowisku, stąd też badania prowadzone były w kierunku ustalenia optymalnych warunków pracy.

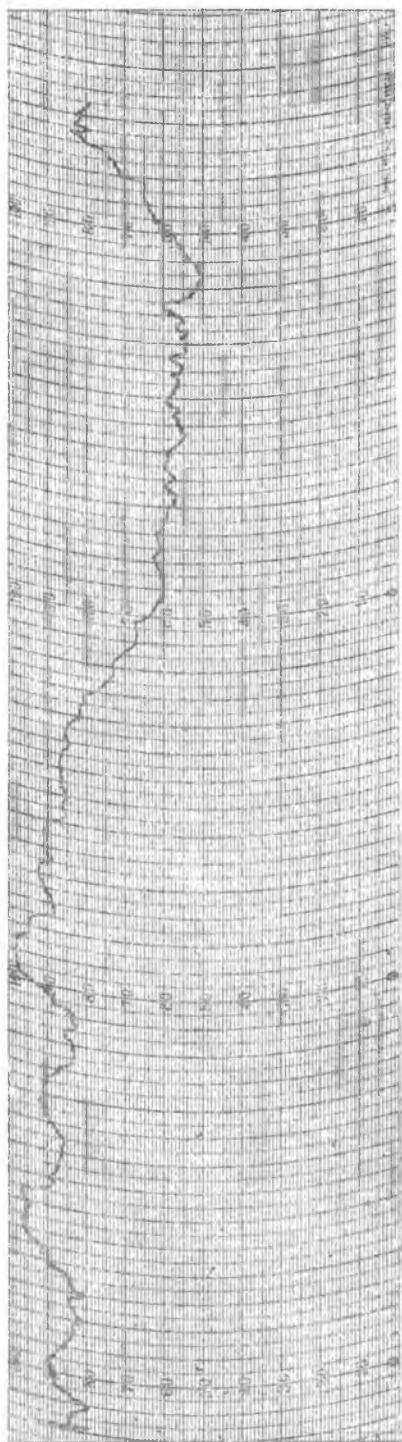
Porównując normy czynników klimatycznych podanych dla zwierząt przez O n e g o w a i K o z i c h o w ą z normami podanymi dla ludzi dla tego rodzaju pracy, a uzyskanymi wynikami w naszych badaniach możemy stwierdzić, że w pomieszczeniach zwierzęcych obserwowano przede wszystkim zwiększoną wilgotność względną przewyższającą nawet normy dla zwierząt. Temperatura i siła oziębiająca powietrza w tym okresie w badanym pomieszczeniu pozostają w granicach dopuszczalnych dla człowieka.

Ryc. 6. Hygrogram dobowy w oborze Nr 2 PGR Machnów w dniu 12.X.1953 r. początek o godz. 18,15.

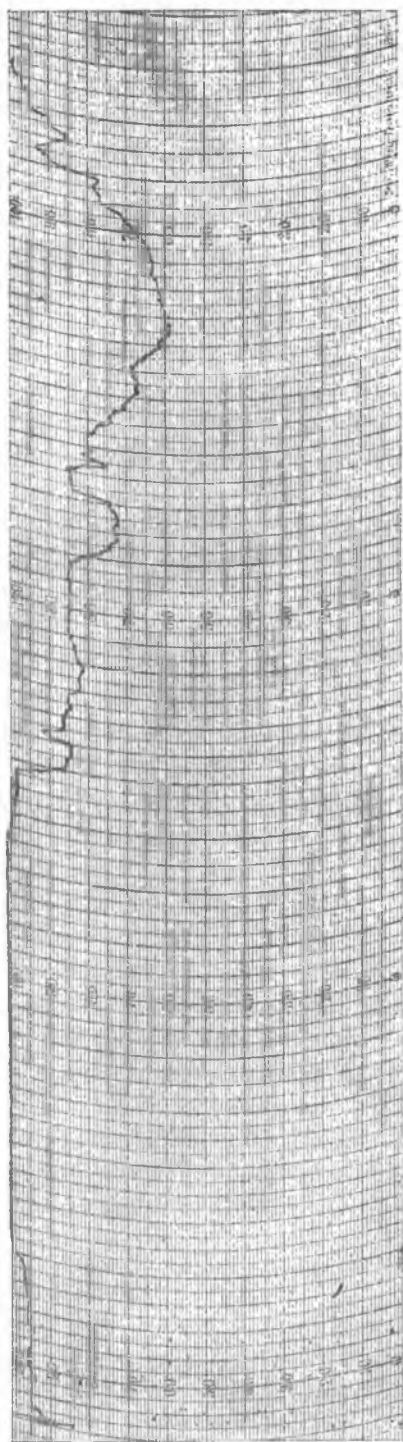
24-hours hygrogram in cow-shed No 2, Machnów, Oct. 12th, 1953, beginning at 18.15 hours,

Ryc. 7. Hygrogram dobowy w oborze Nr 2 PGR Machnów w dniu 13.X.1953 r. początek o godz. 18,20.

24-hours hygrogram in cow-shed No 2, Machnów, Oct. 13th, 1953, beginning at 18.20 hours,



Ryc. 6



Ryc. 7

Zwiększona wilgotność w pomieszczeniach inwentarskich zarówno przy niskiej (w okresie jesienno-zimowym) jak i wysokiej (w okresie letnim) temperaturze wpływa ujemnie na przemianę ciepłą ustroju. Zatrudniony przy pracy w hodowli personel nie posiada jeszcze dostatecznej ilości odzieży roboczej i ochronnej. Warunki przechowywania odzieży ochronnej są jeszcze nieodpowiednie.

Pracę dojarek w oborach zalicza się do prac wstępnego przetwórstwa mlecznego. Przy tego rodzaju pracy jak również przy pracy w przetwórstwie spożywczym, zagadnienie stanu zdrowia pracujących ma duże znaczenie. Personel w badanych oborach nie był systematycznie poddawany kontroli lekarskiej, a część pracowników nie posiadała aktualnych kart zdrowia.

Wobec braku na terenie Zespołu PGR Machnów oddzielnej obory lub innego pomieszczenia, krowy chore na brucelozę i inne choroby nie są izolowane.

Powyższe warunki odgrywają ujemną rolę w profilaktyce chorób zakaźnych i zawodowych w hodowli.

WNIOSKI

Przytoczone w pracy wyniki szczegółowych badań mikroklimatycznych i higienicznych w jednej z obór, oraz badań kontrolnych w innych oborach na terenie Zespołu PGR Machnów, pozwalają przedstawić następujące wnioski:

1) Badania mikroklimatyczne w budynkach gospodarczych inwentarskich mają ważne znaczenie dla oceny warunków higienicznych środowiska pracy w tym dziale gospodarki rolnej. Warunki meteorologiczne w zależności od pór roku mają znaczny wpływ na kształtowanie mikroklimatu w pomieszczeniach inwentarskich (S a p o ż n i k o w a).

2) Ogólne warunki mikroklimatyczne w badanych pomieszczeniach inwentarskich są na ogół zadawalające, z wyjątkiem zwiększonej wilgotności co może ujemnie wpływać na stan zdrowia pracowników.

3) Warunki higieniczne pracy w pomieszczeniach hodowlanych wymagają jeszcze dalszych badań uzupełniających w zakresie składników chemicznych, zanieczyszczających powietrze i flory bakteryjnej, oraz określenie wpływu tych warunków na stan zdrowia robotników zatrudnionych w hodowli, a także na rozwój i stan zdrowia zwierząt hodowlanych.

PIŚMIENNICTWO

1. Aleksandrow W. M.: Metody sanitarno-gigienicznych issledowanij. Moskwa, Medgiz, 1955, 2. C e n a M.: Med. Weter. nr 1, Lublin 1953, 3. C e n a M.: Med. Weter. nr 7, Lublin 1951, 4. C e n a M.: Badania porównawcze czynników fizycznych klimatu pomieszczeń zwierzęcych, Wrocław, Nakład Wrocławskiego Towa-

rzystwa Naukowego 1952, 5. Eugling M.: Grundzüge der Hygiene, Urban Schwarzenberg, Wien 1947, 6. Fitko I.: Charakterystyka pomieszczeń dla zwierząt domowych w PGR Gościaw z punktu widzenia higieny. Roczn. Nauk Roln., t. 66-E-3 1954, 7. Gądzikiewicz W.: Metodyka badań higienicznych powietrza, wody i gleby. P.I.N.W., Warszawa 1949, 8. Janowski T.: Med. Wet. Nr 9, Lublin 1956, 9. Koelsch F.: Lehrbuch der Arbeitshygiene, Ferdinand Erike Verl., Stuttgart 1953, 10. Konrad Z.: Budyńki dla bydła, P.W.R.L., Warszawa 1954, 11. Matejczyk F.: Med. Wet. nr 10, Lublin 1953, 12. Nowakowski B.: Zasady wietrzenia i ogrzewania zakładów pracy. P.W.T., Warszawa 1953, 13. Pociąg J.: Klimat lokalny fermy kurzej a pracownik. Prace C.I.O.P. z. 3/13, P.W.T., Warszawa 1953, 14. Sapożnikowa S.: Mikroklimat i klimat lokalny. (tłum. z rosyjskiego) P.W.R.L., Warszawa 1953, 15. Skorochodko A.: Higiena zwierząt gospodarskich (tłum. z rosyjskiego) P.W.R.L., Warszawa 1951, 16. Zacharewicz M.: Przyczynek do metodyki badań mikroklimatu z udziałem promieniowania cieplnego nr 3, Medycyna Pracy 1956.

Р Е З Ю М Е

В настоящей работе автором представлены результаты исследований микроклиматических и гигиенических условий в скотных дворах на территории Государственного хозяйства (PGR) Махнов.

Тщательным исследованиям был подвергнут один из четырех скотных дворов в PGR Махнов. Исследования проводились в октябре месяце в течение одной недели. Измерения климатических факторов делались два раза в день внутри и вне скотного двора.

Полученные результаты исследований иллюстрируют таблицы I и II и графические чертежи 1, 2 и 3.

Гигиенические условия в исследуемых скотных дворах PGR Махнов в общем вполне удовлетворительны, а также и микроклиматические условия укладываются сравнительно благополучно, за исключением повышенной относительной влажности.

Результаты контрольных микроклиматических исследований, произведенных лишь один раз в осенне-зимний период, оказались в достаточной степени сближенными с данным, полученным во время подробных исследований, производимых в скотном дворе № 2.

Следует подчеркнуть важное значение микроклиматических условий в скотных дворах и других хозяйственных постройках для оценки гигиенических условий труда при разведении и выращивании сельскохозяйственных животных.

Рис. 1. Температура (термометры сухой и влажный) утренняя и вечерняя в скотном дворе № 2 PGR в течение одной недели.

Кривая 1: вечерняя температура измеряемая сухим термометром в скотном дворе

Кривая 2: то же — измеряемая влажным термометром

Кривая 3: утренняя температура измеряемая сухим термометром в скотном дворе

Кривая 4: то же — измеряемая влажным термометром

Кривая 5: вечерняя температура измеряемая сухим термометром вне скотного двора

Кривая 6: то же — утренняя температура

Кривая 7: вечерняя температура, измеряемая влажным термометром вне скотного двора

Кривая 8: то же — измеряемая сухим термометром

Рис. 2. Относительная влажность в скотном дворе № 2 PGR Махнов в период исследований.

Кривая 1: Вечерняя относительная влажность в скотном дворе

Кривая 2: Утренняя относительная влажность в скотном дворе

Кривая 3: Вечерняя относительная влажность вне скотного двора

Кривая 4: Утренняя относительная влажность вне скотного двора

Рис. 3. Скорость движения воздуха в скотном дворе № 2 PGR Махнов во время исследований.

Кривая 1: Скорость движения воздуха в вечернее время вне скотного двора

Кривая 2: то же — внутри скотного двора

Кривая 3: то же — в утреннее время вне скотного двора

Кривая 4: то же — внутри скотного двора

Рис. 4. Суточная гигрограмма в скотном дворе № 2 PGR Махнов с 10.X. 1953 г. начало 18,00 часов

Рис. 5. Суточная гигрограмма в скотном дворе № 2 PGR Махнов, с 11.X.1953 г. начало 18 час. 10 мин.

Рис. 6. Суточная гигрограмма в скотном дворе № 2 PGR Махнов с 12.X.1953 г. начало 18 час. 15 мин.

Рис. 7. Суточная гигрограмма в скотном дворе № 2 PGR Махнов, с 13.X.1953 г., начало 18 час. 20 мин.

S U M M A R Y

The paper presents the results of investigations on hygienic and microclimatic conditions in cow-sheds in the state-owned farm Machnów.

One of the four cow-sheds in the farm was subjected to detailed investigations; they were carried out in October and concerned a one-week period. Climatic factors were measured inside and outside the building twice in a day.

The obtained results are given in tables (I and II) and in graphs (1, 2, 3).

Generally speaking, hygienic conditions in the examined cowsheds of the state-owned farm Machnów are satisfactory; microclimatic conditions are also favourable, apart from an increased relative humidity.

The results of casual control microclimatic test carried out in the autumn and winter approach those obtained during detailed investigations in cow-shed No 2.

The author stresses the importance of microclimatic investigations in livestock farm buildings for the assessment of the hygienic conditions of labour in animal production.