

PATOLOGIA I TERAPIA

ANTONI BUCZEK, WACŁAW ZAWIDZKI

Badania nad wpływem nawierzchni posadzkowych obór bezściółowych na ścieranie rogu racicowego

Z Instytutu Patologii i Terapii Zwierząt i z Instytutu Budownictwa Rolniczego AR we Wrocławiu

Rozpowszechnienie przemysłowych ferm bydła spowodowało powstanie odmiennych, w stosunku do tradycyjnych, form rozwiązań technicznych budynków inwentarskich. W odniesieniu do podłoża obór oznacza to przejście od chowu ściółowego, przy którym zwierzę porusza się po nawierzchni elastycznej, do chowu bezściółowego z trzymaniem zwierząt na posadzkach twardych i nieodkształcalnych (5, 9, 14, 21, 24, 25). Przyczyniło się to do znacznego wzrostu schorzeń urazowych różnych narządów, a palców w szczególności (1, 3, 4, 7, 10, 16, 17, 20, 23). Następstwem bowiem wprowadzenia bydła do obór bezściółowych, o porowatych i nierównych posadzkach, jest nadmierne ścieranie rogu racicowego oraz związane z tym powikłania (8, 12, 14, 18). Z przeprowadzonych badań wynika ponadto, że lokalne przeciążenie i działające urazy na podszwę puszki racicowej są przyczyną schorzeń w obrębie palca (6). W warunkach chowu bezściółowego urazowość tej części kończyny wzrasta wielokrotnie w porównaniu z trzymaniem zwierząt w oborach tradycyjnych. Stąd też w praktyce weterynaryjnej choroby kończyn bydła, ze względu na ponoszone przez gospodarkę straty ekonomiczne, stanowią poważny problem (15). Do najważniejszych przypadłości, warunkowanych sposobem użytkowania, zwłaszcza w chowie przemysłowym, należy zespół Rusterholta, oddzielenie ściany puszki od jej podeszwy, zapalenia, martwice i rozrosty skóry międzyracicowej z następowymi powikłaniami (2).

Dotychczasowe badania nad przydatnością posadzek w chowie przemysłowym sprowadzały się głównie do rozwiązań technicznych pod względem termicznym (11, 13, 19, 22), nie badano natomiast wpływu wykończenia nawierzchni posadzek na stopień ścierania rogu racicowego.

Dlatego też nasze doświadczenia stanowią próbę oceny nawierzchni posadzkowych, powszechnie stosowanych w przemysłowych fermach bydła, pod kątem ścieralności rogu racicowego.

W szczególności postanowiono przebadać w warunkach laboratoryjnych wpływ:

- posadzek o różnym stopniu chropowatości na intensywność ścierania rogu racicowego,

- nacisku jednostkowego w płaszczyźnie styku podeszwy racicy z nawierzchnią posadzki na wielkość ścierania rogu, a ponadto określić:

- przydatność wskaźnika chropowatości posadzki dla oceny spodziewanej wielkości starcia rogu,

- współzależność stopnia ścierania od wilgotności nawierzchni posadzkowej i wieku zwierzęcia.

Materiał i metody

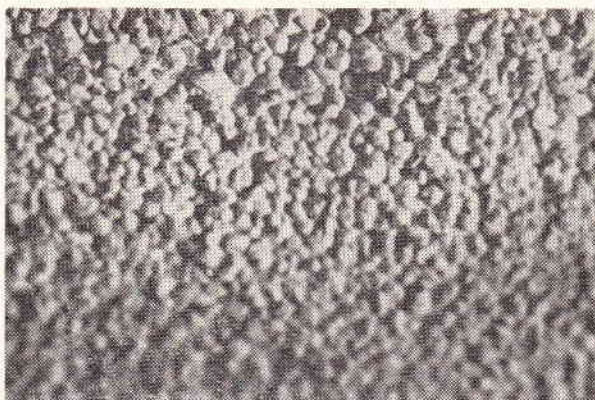
W badaniach wielkości ścierania rogu racicowego wykorzystano posadzki o zróżnicowanym stopniu chropowatości, wcześniej określonej według metody objętej zgłoszeniem patentowym Nr P-1945 25. Rodzaje nawierzchni oznaczono symbolami:

„A” — betonowa jednofrakcyjowa, droбноziarnista z piasku 0,5—0,1 mm przeszlifowana (ryc. 1)

„B” — betonowa jednofrakcyjowa średnioziarnista z piasku 1,0—2,0 mm wyrównana listwą (ryc. 2)



Ryc. 1. Nawierzchnia betonowa jednofrakcyjowa, droбноziarnista z piasku 0,5—1,0 mm, przeszlifowana (typ A)



Ryc. 2. Nawierzchnia betonowa jednofrakcyjowa średnioziarnista z piasku 1,0—2,0 mm, wyrównana listwą (typ B)

„Bsz” — betonowa typu B przeszlifowana (ryc. 3)
 „C” — betonowa średnioziarnista z piasku 0—2,0 mm
 zatarta na ostro (ryc. 4)
 „M” — ceramiczna z inwentarskich płytek podłogowych
 ułożonych w kształcie jodełki (ryc. 5)
 O — z płyt azbestowo-cementowych (ryc. 6)
 D — z płyt polichlorku winylu, twardych, rowko-
 wanych (ryc. 7)

Ponadto do badań intensywności ścierania, określanej na podstawie wielkości starcia próbki pod wpływem założonego obciążenia jednostkowego używano:

— kształtek z tworzywa polietylenowego (PE) — przy badaniach porównawczych ścieralności na nawierzchniach posadzkowych o różnej chropowatości i zróżnicowanym obciążeniu

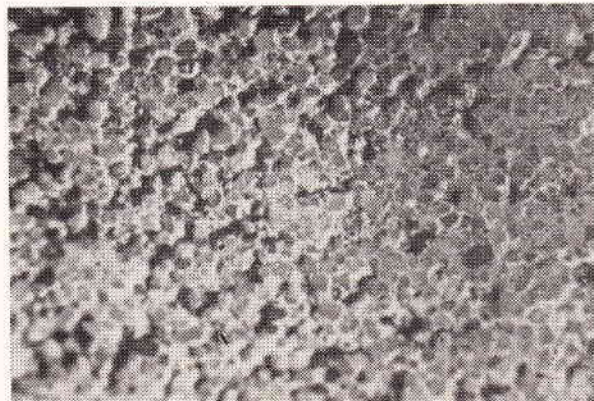
— próbek rogu podeszwy racicy pobranych posmiertnie od osobników w wieku od 1,5 do 14 lat.

Takie postępowanie było podyktowane wyznaczeniem skali porównawczej między wolno ścierającą się płytką PE i zbyt szybko ścieranym rogiem racicowym na nawierzchniach o dużej chropowatości.

Badania porównawcze ścieralności prowadzono przy użyciu aparatu własnego projektu, nadającego badanej płycie posadzkowej ruch posuwisto-zwrotny w stosunku do nieruchomo umocowanych próbek, z równoczesnym stosowaniem planowanego obciążenia jednostkowego (ryc. 8).

Wyniki badań

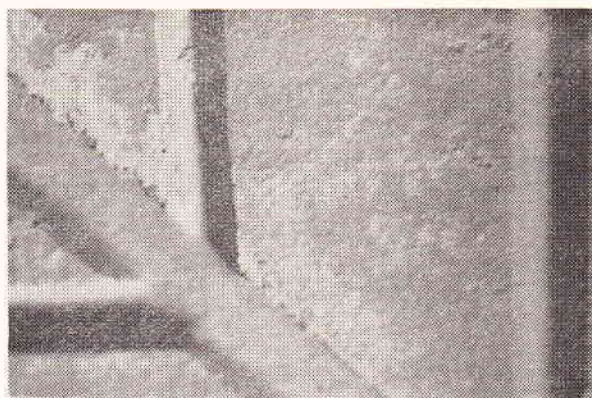
Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że wszystkie typy posadzek stosowanych w przemysłowych fermach bydła wpływają na ścieranie próbek z płytek PE i rogu racicowego (tab.



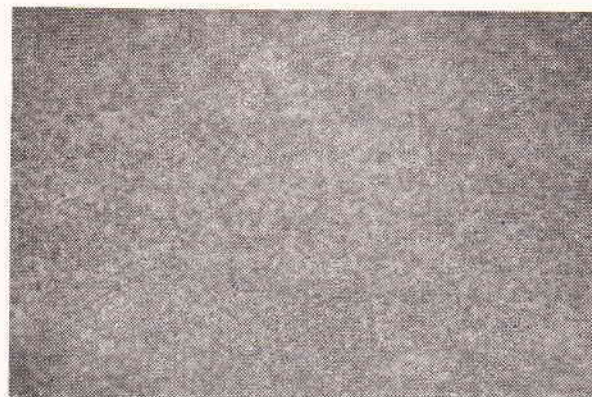
Ryc. 3. Nawierzchnia betonowa typu B przeszlifowana (typ Bsz)



Ryc. 4. Nawierzchnia betonowa średnioziarnista z piasku 0—2,0 mm zatarta na ostro (typ C)



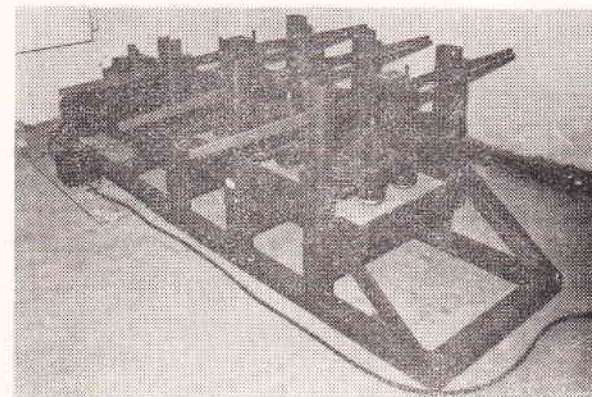
Ryc. 5. Posadzka ceramiczna z inwentarskich płytek podłogowych ułożonych w kształcie jodełki (typ M)



Ryc. 6. Nawierzchnia azbestowo-ceramiczna (typ O)



Ryc. 7. Nawierzchnia z polichlorku winylu — PCW (Typ D)



Ryc. 8. Urządzenie do badań ścieralności próbek

1). Maksymalne wartości ścierania kształtek z tworzywa uzyskano na posadzkach typu B i C cechujących się największą chropowatością. W przypadkach tych przy minimalnym nawet nacisku w płaszczyźnie styku $3,1 \text{ kG/cm}^2$ i 100 cyklach suwowych, wielkość starcia wynosi $1,07$ — $1,36 \text{ mm}$. Zmniejszenie o połowę chropowatości posadzki B przez zeszlifowanie jej nawierzchni powoduje, przy tych samych warunkach obciążeniowych, obniżenie wysokości starcia ponad dziesięciokrotnie, co wyraża się wielkością Δh $0,1 \text{ mm}$. Dalsze wykorzystanie w badaniach laboratoryjnych nawierzchni bardziej gładkich typu azbestowo-cementowych lub z tworzywa sztucznego, powodowało ścieranie w granicach jedynie $0,03$ — $0,05 \text{ mm}$.

W obserwacjach bezpośredniego ścierania rogu racicowego na betonowej nawierzchni wzorcowej typu A, wykonanej z jednofrakcyjowego betonu piaskowego i oszlifowanej, przy obciążeniu $3,1 \text{ kG/cm}^2$ stwierdzono, że wiek zwierząt nie posiada istotnego wpływu na wysokość starcia próbki rogowej. Wyraźne natomiast znaczenie posiada wilgotność nawierzchni posadzkowej. Podłoża wilgotne bowiem powodują wzrost

szybkości starcia, w porównaniu do nawierzchni suchych, od 30 do ponad 100% (tab. 2).

Omówienie wyników

Uzyskane wyniki porównawczych badań laboratoryjnych ścierania rogu racicowego wykazują, że na wielkość starcia wpływa głównie chropowatość nawierzchni, technologia wykonania i wykończenia posadzki a także jakość materiału, z którego jest ona zbudowana. Zmniejszenie bowiem chropowatości oraz stopień ostrych krawędzi i nierówności płyty posadzkowej poprzez wygładzenie, w znacznym stopniu obniża proces ścierania. Ponieważ grubość rogu podeszwowego racicy jest stosunkowo niewielka, a przez to nie nadaje się do bezpośredniego badania na powierzchniach o różnych wskaźnikach chropowatości przyjęto, że ilościowa analiza jego ścieralności jest możliwa tylko na drodze badań porównawczych. Kierując się tą przesłanką, do oceny bezpośredniego ścierania próbek rogowych, użyto płyty wykonanej z jednofrakcyjowego betonu piaskowego o wielkości ziaren $0,5$ — $1,0 \text{ mm}$ i stosunku wagowym cementu do piasku równym $1:3$. Ze względu na jedno-

Tab. 1. Średnie wysokości starcia (Δh mm próbki polietylenowej (PE) na wybranych nawierzchniach o różnicowanej chropowatości i przy różnych naciskach jednostkowych σ (kG/mm^2)

Opis posadzki	Sym- bol posa- dзки	Wska- żnik chropo- watości	Ilość cykli suwów							
			100				200			
			Średnie wysokości starcia Δh (mm) przy nacisku σ (kG/cm ²)							
			$\sigma_1 = 3.1$	$\sigma_2 = 4.5$	$\sigma_3 = 7.3$	$\sigma_4 = 11.9$	$\sigma_1 = 3.1$	$\sigma_2 = 4.5$	$\sigma_3 = 7.3$	$\sigma_4 = 11.9$
betonowa, jedno- frakcyjowa, drob- noziarnista z pia- sku 0,5—1,0 mm, przeszlifowana	A	0,0034	0,075	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,23
betonowa, jedno- frakcyjowa, śred- nioziarnista z piasku 1,0—2,0 mm wyrównana listwą	B	0,3973	1,07	1,30	2,11	3,35	1,80	2,65	3,60	5,86
płyta j.w. po- wierzchnia prze- szlifowana	Bsz	0,1520	0,10	0,12	0,17	0,26	0,18	0,20	0,30	0,50
betonowa śred- nioziarnista, z piasku 0—2 mm zatarta na ostro	C	0,3022	1,36	1,42	1,94	3,23	2,24	2,47	3,16	6,06
ceramiczna z płytek podłogo- wych inwentar- skich, w jodełkę	M	0,3032*)	0,04	0,05	0,08	0,12	0,07	0,09	0,15	0,23
azbestowo-ce- mentowa (z płyt)	O	0,0108	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,15	0,19
PCW (twardego), rowkowana	D	0,0022*)	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06

Objaśnienie: *) Wskaźnik chropowatości jest wynikiem rowkowania elementów dla nadania im chropowatości przeciwpoślizgom.

rodność struktury betonu, staranne wykończenie i powierzchniowe jej przeszlifowanie dla nadania ziarnom płaskiej powierzchni, płytę przyjęto jako wzorcową i oznaczono symbolem A. Wysokość starcia próbki nienawilżonego rogu podeszwowego, na suchej płycie wzorcowej, po 100 cyklach ruchowych i przy obciążeniu jednostkowym $3,1 \text{ kG/cm}^2$, jest 2,4—4,3 razy większa w stosunku do badanej, przy użyciu tych samych parametrów, próbki polietylenowej. Dla porównania stopień starcia kształtki ze sztucznego tworzywa w tych samych warunkach, ale na płycie betonowej średnioziarnistej, zatartej na ostro (typ C) jest 19,4 razy większy, w stosunku do wielkości starcia na nawierzchni wzorcowej. W odniesieniu do rogu racicowego pozwala to wnioskować, że intensywność ścierania na posadzce betonowej typu C jest 46,5—83,5 razy większa w porównaniu z nawierzchnią wzorcową A, co w przeliczeniu na grubość startego rogu wynosi 7,9—14,9 mm.

Przeprowadzona w trakcie badań analiza dotyczy porównania szybkości ścierania suchego rogu racicowego, przy zastosowaniu stosunkowo niewielkiego obciążenia jednostkowego $\delta \ 3,1$

Tab. 2. Średnie wielkości starcia rogu racicowego Δh (mm) na betonowej płycie wzorcowej typu „A” wykonanej z jednofrakcyjnego betonu piaskowego frakcji 0,5—0,1 mm o powierzchni wyrównanej przez oszlifowanie, przy obciążeniu jednostkowym $\sigma = 3,1 \text{ kG/cm}^2$

Opis zwierząt, od których pobrano próbki	Ciężar zwierzęcia kG	Wiek zwierzęcia w latach	Ileś cyklów suwów		Uwagi
			100	200	
Krowa ncb — —kończyna l.t.	280	7	0,30	0,55	Nawierzchnia sucha
Krowa ncb — —kończyna p. t.	300	9	0,50	0,75	
Krowa ncb — —kończyna l.t.	280	7	0,75	—	Nawierzchnia mokra
Krowa ncb — —kończyna p. t.	300	9	0,65	—	
Krowa ncb — —kończyna l.t.	280	8	0,17	0,27	Nawierzchnia sucha
Krowa ncb — —kończyna l.t.	370	7	0,30	0,52	
jak w poz. 5	280	8	0,50	0,82	Nawierzchnia wilgotna
jak w poz. 6	370	7	0,48	0,95	
Krowa ncb — —kończyna p. t.	350	14	0,37	0,60	Nawierzchnia sucha
Krowa ncb — —kończyny tylne	370	15	0,27	0,45	
j. w.	„	„	0,40	0,71	Nawierzchnia wilgotna
j. w.	„	„	0,55	0,99	Nawierzchnia mokra

kG/cm^2 i 100 cykli trwania próby. Z poczynionych obserwacji wynika zatem, że nawet przy użyciu tak niskiego obciążenia, nie można badać bezpośrednio procesu ścierania rogu racicowego. W przypadku zaś badań prowadzonych na nawierzchniach wilgotnych i mokrych, kiedy ścieralność rogu jest znacznie większa z uwagi na jego nawilgocenie i zmiękczenie, a także przy większych naciskach jednostkowych, konieczność porównawczego prowadzenia badań jest tym bardziej uzasadniona.

Z przeprowadzonych doświadczeń wynika ponadto, że agresywność powierzchni posadzkowych, powodująca ścieranie rogu racicowego, może być określana pośrednio, w oparciu o pomiar wskaźnika chropowatości posadzki z równoczesną analizą jej struktury materiałowej. Przy podobnym wskaźniku chropowatości bowiem, znacznie większą zdolność ścierną wykazują nawierzchnie drobnoziarniste. Posadzki wykonane z gruboziarnistych kruszyw, o zaokrąglonych krawędziach i spłaszczonych przez wygładzenie krawędziach, mimo dużej chropowatości, cechuje wielokrotnie mniejszy stopień ścieralności w porównaniu do powierzchni niewygładzonych.

Poza tym w czasie badań ustalono, że dla nawierzchni posadzkowych o strukturze jednorodnej, bardzo drobnoziarnistej, jak to ma miejsce w przypadku posadzki z inwentarskich płytek ceramicznych, wskaźnik chropowatości jest pojęciem umownym, gdyż odzwierciedla tylko wielkość celowo nadanej rzeźby nawierzchni w postaci rowkowania, mającej na celu zapobieganie ślizganiu się zwierząt. Właściwie zatem wykonane rowkowanie powierzchni posadzkowej, pozbawione ostrych krawędzi, ma znikomy wpływ na wielkość ścierania rogu podeszwowego, stwarzając jednocześnie korzystne warunki przeciwpoślizgowe. Podobne cechy ścieralności wykazują podłoża wykonane z materiałów o twardości zbliżonej do mniejszej od twardości podeszwowego rogu racicy, w związku z czym należy nadawać im rzeźbę przeciwpoślizgową poprzez profilowanie ich nawierzchni.

Uzyskane wyniki przeprowadzonych badań pozwalają wysnuć następujące wnioski:

— wielkość ścierania rogu podeszwowego jest zależna od porowatości nawierzchni posadzkowej, jej wykonania i wykończenia a ponadto od materiału stanowiącego tworzywo posadzkowe;

— nierówność nawierzchni posadzkowej, określana przez wskaźnik chropowatości, przy uwzględnieniu struktury materiałowej, może stanowić podstawę oceny posadzki w oparciu o spodziewane wielkości starcia rogu racicy;

— nacisk jednostkowy w płaszczyźnie styku rogu podeszwowego z badaną powierzchnią ma tym większy wpływ na stopień ścierania, im bardziej chropowata jest płyta posadzkowa;

— istnieje współzależność pomiędzy nawilgoceniem nawierzchni a szybkością ścierania się rogu;

— wielkość ścierania rogu poduszki racicy jest niezależna od wieku zwierzęcia.

Piśmiennictwo

1. Badura R., Markiewicz K.: *Medycyna Wet.* 31, 6, 1975.
2. Badura R., Modrakowski A.: *Medycyna Wet.* 21, 226, 1965.
3. Badura R., Siembieda J., Utzig J.: *Medycyna Wet.* 31, 25, 1975.
4. Buczek A.: *Medycyna Wet.* 33, 224, 1977.
5. Lulu C., Musatescu-Andreana E., Ghercu T., Ghica J.: *Przemysłowe fermy chowu zwierząt.* Arkady. Warszawa 1973.
6. Czauderna A.: *Medycyna Wet.* 24, 545, 1968.
7. Dietz O., Koch K., Schwarz-Linke H., Horsch F., Notterman H.: *Medycyna Wet.* 30, 813, 1974.
8. Dolezal O.: *Miedzyn. Czas. Rol.* 4, 84, 1971.
9. Dolezal O., Radej J., Zadrazil R.: *Bezsćiolowy chów bydła.* PWRiL Warszawa 1975.
10. Ebendorff W.: *Tierzucht* 27, 136, 1973.
11. Fall K.: *Inform. Bud. Rol.* 11, 1216, 1975.
12. Husiatyński J.: *Biul. V Zjazdu PTNW — Olsztyn* 1974, str. 247.
13. Janowski T.: *Medycyna Wet.* 31, 606, 1975.
14. Jeleniew A. W.: *Sielsk. Choz. za Rub.* 3, 80, 1974.
15. Kłos Z., Maciulek H., Szeligowski E.: *Medycyna Wet.* 31, 272, 1975.
16. Kurek Cz.: *Medycyna Wet.* 29, 325, 1973.
17. Kurek Cz., Cygiert St.: *Medycyna Wet.* 27, 538, 1971.
18. Łacki J., Klejna W.: *Biul. V Zjazdu PTNW — Olsztyn* 1974, str. 256.
19. Nieć J.: *Inform. Bud. Rol.* 11, 17, 1975.
20. Ober J., Koller G.: *Pomieszczenia dla bydła.* PWRiL Warszawa 1975.
21. Opaliński Cz., Zawidzki W.: *Służba Rol.* 5, 16, 1975.
22. Pogorzelski J.: *Inform. Bud. Rol.* 4, 20, 1968.
23. Samborski Zb.: *Medycyna Wet.* 29, 220, 1973.
24. Skrzyniowski Z.: *Mater. z Konfer. n.t. „Kierunki rozwoju budownictwa rolniczego”* Wrocław 1976.
25. Świątliński J.: *Tymczasowe wymagania i kryteria oceny podłóg legowiskowych zwierząt.* COBRBR — Białopól Cz. I Warszawa 1976.

Adres autora: dr Antoni Buczek, ul. Tuwima 2/2, 53-021 Wrocław.

Бучек А., Завидзкий В. — Исследования влияния поверхности пола бесстильных коровников на стирание копытного рога.

Введение бесстильных коровников в промышленное выращивание животных привело к значительному росту послетравматических заболеваний пальцев. В ветеринарной практике болезни конечностей из-за потерь, которые несет народное хозяйство, являются серьезной проблемой. Цель исследований

состояла в показании в лабораторных условиях влияния: — полов различной степени шероховатости на интенсивность стирания копытного рога, — удельного давления в плоскости контакта копыта с поверхностью пола на величину стирания рога, а также показание взаимозависимости степени стирания и возраста животного, а также влажности и поверхности пола. Исследования провели при помощи прибора собственного проекта. Образцы рога брали от свежесбитых животных, каждый же вид дифференцированного образца поверхности определяли по методу, описанному патентным заявлением Нр Р-1945 25 и обозначили символами. Проведенные исследования показали, что все типы полов, применяемые на промышленных фермах крупного рогатого скота, имеют влияние на стирание копытного рога. Эти величины многократно растут на влажных поверхностях. Кроме того констатировали, что возраст животных не имеет существенного влияния на стирание образца рога.

Buczek A., Zawidzki W. — The influence of the floor surfaces of litterless cowsheds on the hoof abrasion.

The introduction of litterless cowsheds to industrial large scale breeding brought about a significant increase of post-injure diseases of digits. In veterinary practice the diseases of legs because of economical losses are an essential problem. The purpose of the work was to determine under laboratory condition the influence: a- floors of different roughness on the intensity of hoof abrasion, b- unit press of the leg and the degree of hoof abrasion, c- the presence or lack of correlation between the degree of abrasion and the age of an animal and humidity of the floor surface. The examinations were carried out by means of an apparatus of own construction. The samples of the hoof were taken directly from animals slaughtered and the kind of the floor surface was determined acc. to the method patented (Nr P-1945 25). The examinations revealed that all types of floors used in the cowsheds of large scale breeding influenced the hoof abrasion. The degree of its consumption increased many times on the humid surfaces. The age of animals did not influence the hoof abrasion.

SNELL G. C., CULLEN G. A.: Ocena przydatności szybkiego odczynu aglutynacji i zahamowania hemaglutynacji w rozpoznawaniu mikoplazmozy u indyków. (An evaluation of rapid serum agglutination and haemagglutination inhibition tests for mycoplasmosis in turkeys). *Br. vet. J.* 134, 198—204, 1978 (3).

Przydatność odczynu szybkiej aglutynacji (RSA) oraz hemaglutynacji pośredniej (HI) w wykrywaniu zakażeń mikoplazmowych u indyków oceniono u indyków zakażonych w wieku 5 dni *M. meleagridis*, *M. gallisepticum* względnie *M. synoviae*. Zakażenie powtórzone po 14 tygodniach. Przeciwciała swoiste dla *M. meleagridis* aktywne w odczynie RSA pojawiały się w surowicach zakażonych ptaków w okresie 4—11 tygodnia po zakażeniu. Część surowic ptaków zakażonych *M. meleagridis* reagowała również z antygenami *M. gallisepticum* i *M. synoviae*. Surowice indyków zakażonych *M. synoviae* reagowały dodatnio przez krótki okres czasu z antygenem homologicznym w odczynie RSA i HI. Natomiast surowice indyków zakażonych *M. gallisepticum* reagowały po pierwszym zakażeniu jedynie w odczynie RSA, po powtórnym zakażeniu również w odczynie HI. Odczyn RSA cechował się wyższą czułością w wykrywaniu przeciwciał dla *M. gallisepticum* w porównaniu do odczynu HI, dawał on jednakże reakcje fałszywie dodatnie z surowicami indyków zakażonych *M. synoviae*.

SIDDIQUE I. H., MC KENZIE B. E., SAPP W. J., RICH P.: Badanie w mikroskopie świetlnym i elektronowym wątroby myszek ciężarnych zakażonych *Listeria monocytogenes*. (Light and electron microscopic study of the livers of pregnant mice infected with *Listeria monocytogenes*). *Amer. J. vet. Res.* 39, 887—892, 1978 (5).

Listeria monocytogenes występowała w cytoplazmie i fagosomach komórek wątroby myszek po 24 i 48 godz. po dożylnym zakażeniu w dawce $0,8 \times 10^5$ komórek bakteryjnych. Występowanie *L. monocytogenes* w pęcherzykach wytworzonych przez błonę komórki wątroby wskazuje, że listerie wnikają do wnętrza komórek na drodze endocytozy. Po 24—48 godz. po zakażeniu rozwija się w wątrobie martwica. W ogniskach martwicy gromadzą się duże ilości wielojądrazystych leukocytów, które są otoczone przez komórki *L. monocytogenes*. Bakterie występują również w hepatocytach na obwodzie ognisk martwicy. W zakażonych komórkach dochodzi do rozluźnienia siateczki endoplazmatycznej i rybosomów, zwiększenia liczby wolnych rybosomów, wakuolizacji cytoplazmy i nagromadzenia w niej dużych ilości kropelek tłuszczu.

G.

G.