

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska
Centralne Laboratorium Aparaturowe Akademii Rolniczej w Lublinie

MARIA TIETZE, MAREK SZLACHTA

*Wpływ dodatku superfosfatu na właściwości fizykochemiczne
i mikrobiologiczne ściółki w owczarni*

The Influence of Superphosphate Addition on Physico-Chemical and Microbiological
Properties of a Straw Bedding in a Sheep-House

Ściółka stanowi ważny element środowiska hodowlanego, gdyż ma właściwość pochłaniania wilgoci i gazów, jest również źródłem emisji toksycznych gazów: dwutlenku węgla, amoniaku, siarkowodoru, metanu. Podnosi się jej temperatura, ulega zmianie odczyn i wilgotność, co przyczynia się do rozwoju flory grzybiczej, bakteryjnej oraz jaj i larw pasożytów. Natężenie niekorzystnych zmian zachodzących w ściółce można regulować w różny sposób, między innymi poprzez dodawanie różnych preparatów chemicznych i naturalnych, poprawiających jej strukturę, właściwości fizykochemiczne i biologiczne. W celu zahamowania niekorzystnych zmian w ściółce stosowano dotychczas różnego rodzaju preparaty bakteryjne (3), formalinę, mocznik czy inne związki organiczne, wapno palone, bentonit, zeolity lub węgiel brunatny (3-5, 14, 16). Jednak nie wszystkie z nich mogą być użyte w pomieszczeniach dla zwierząt ze względu na ich działanie karcinogenne, mutagenne czy też teratogenne. Nieodpowiednie przechowywanie i wykorzystanie ściółki może stanowić zagrożenie dla środowiska oraz zdrowia zwierząt, zważywszy na fakt, że przez trzy czwarte roku przebywają one w pomieszczeniach zamkniętych (7).

Celem pracy było określenie wpływu dodatku superfosfatu na właściwości fizykochemiczne i mikrobiologiczne ściółki w owczarni.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1997-1999 w owczarni doświadczalnej Uhrusk, należącej do Akademii Rolniczej w Lublinie. Materiałem badawczym była ściółka, w której właściwości fizykochemiczne i biologiczne oceniano w ciągu 21 miesięcy. Owce utrzymywane były na głębokiej ściółce, którą wymieniano raz w roku, w maju, z chwilą wyjścia owiec na pastwisko.

W okresie prowadzenia badań utrzymywano w 1997 r. 210 sztuk, 220 sztuk w r. 1998 i 200 sztuk owiec matek w r. 1999. W okresie wykotów obsada zwierząt była powiększona o urodzone jagnięta. Owce ras: polskiej nizinnej, berrichonne i mieszańce trójrasowe znajdowały się pod stałym nadzorem zootechniczno-weterynaryjnym, zaś żywienie było znormalizowane.

MODEL DOŚWIADCZENIA

W eksperymencie porównywano właściwości fizykochemiczne i biologiczne ściółki z dodatkiem superfosfatu jako środka sanizującego ze ściółką kontrolną bez dodatku tego preparatu. W owczarni wydzielono poletko o powierzchni $4m^2$, na które w odstępach tygodniowych wysypywano średnio 2 kg superfosfatu granulowanego produkcji Zakładów Siarkopol w Tarnobrzegu. Próby z obu poletek pobierano raz w miesiącu z trzech warstw: 5, 10 i 15 cm. Z tych samych warstw w odstępach dwumiesięcznych pobierano 100-gramowe próby do oznaczeń bakteriologicznych i parazytologicznych. Ocenę mikroklimatu przeprowadzono metodą pomiarów bezpośrednich (12).

Poziom amoniaku oceniano zmodyfikowaną metodą Fawcetta i Scotta (8) stosując 20 μ l roztworu w obecności salicylanu sodu i podchlorynu sodu o równych objętościach. Absorbancję mierzono przy $\lambda = 630$ nm.

Stężenie mocznika określono metodą Beagle i Crofta (1) przy pomocy monooksyny i antypiryny o równych objętościach i inkubowanych przez 6 min. w łaźni wodnej. Absorbancję mierzono przy $\lambda = 420$ nm.

Wilgotność ściółki określono wagowo poprzez jej wysuszenie w temp. $105^{\circ}C$ do uzyskania suchej masy.

Odczyn ściółów oznaczono przy pomocy pH-metru DIGITAL.

Temperaturę podłoża mierzono termometrem kontaktowym.

Ocenę mikrobiologiczną ściółki przeprowadzono na podstawie określenia miana *coli*, ogólnej zawartości mikroflory mezofilnej oraz ilości grzybów i pleśni. Miano *coli* oznaczono na podłożu z zielenią brylantową. Ogólną liczbę mikroflory mezofilnej określono na pożywce agarowej w temp. $30^{\circ}C$ przez 72 godz. Ilość pleśni i drożdży oznaczono na podłożu syntetycznym Sabourauda inkubowanym w temp. $25^{\circ}C$ przez 96 godz. (2).

Badania jakościowe i ilościowe pasożytów wykonano metodą flotacji i dekantacji (11), zaś liczbę form pasożytów określono metodą izolacji jaj, stosowaną w hodowli larw nicieni żołądkowo-jelitowych (11) w Katedrze Parazytologii Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR w Lublinie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

W krajach położonych w tej samej strefie klimatycznej co Polska rozpowszechniony jest chów owiec na głębokiej ściółce (7). Zapewnia ona zwierzętom ciepło i

wygodne legowisko, dobrze zatrzymuje odchody zwierzęce, dzięki czemu do obornika trafia więcej składników mineralnych. Jednakże nie dezynfekowana i nieodpowiednio przygotowana może stanowić zagrożenie dla zdrowia i produktywności zwierząt. Jest ona źródłem emisji gazów toksycznych, rezerwuarem drobnoustrojów patogennych oraz jaj i larw pasożytów.

Tab. 1. Mikroklimat owczarni w Uhrsku na przestrzeni lat 1997-1999 (wartości średnie)

Microclimate of a sheep-house in Uhrsk in 1997-1999 (mean values)

	Temperatura (°C)	Wilgotność względna powietrza (%)	Prędkość ruchu powietrza (m/s)	Wielkość ochładzania (W/m ²)	Wskaźnik wielkości termicznej (%)	Stężenie amoniaku w powietrzu (%)
Normatyw	14 - 20	75	0,2 - 0,3	210 - 250* 418,68**	95 - 100	0,003
Owczarnia	13,45	86	0,21	240	95,8	0,002

*Dla matek z jagniętami.

**Dla owiec bez jagniąt.

Ocena wskaźników mikroklimatycznych (tab. 1) wykazała, że temperatura owczarni w Uhrsku w ciągu trwania doświadczenia była niższa od zalecanej normy (15). Wilgotność względna powietrza mieściła się w granicach norm, a w okresie wykotów przekraczała optymalne wartości o 10%. Prędkość ruchu powietrza wynosiła 0,21 m/s, co jest zgodne z wielkościami normatywnymi dla tej kategorii zwierząt (15). Wielkość ochładzania i stężenie amoniaku w powietrzu także nie przekraczały dopuszczalnych limitów.

Tab. 2. Właściwości fizykochemiczne ściółki w latach 1997-1999 (wartości średnie)

Physico-chemical properties of a straw bedding in 1997-1999 (mean values)

Lata		Wilgotność (%)		Odczyn (pH)		Amoniak (mg/l)		Mocznik (mg/l)	
		kontrola	superf.	kontrola	superf.	kontrola	superf.	kontrola	superf.
1997	$\bar{x}$	71,55	63,78	7,65	6,81 ^C	0,05A	0,03C	0,03A	0,02C
	SD	4,08	3,02	0,69	0,08	0,012	0,003	0,011	0,003
1998	$\bar{x}$	72,28	64,75	7,52	6,34 ^D	0,08B	0,04D	0,04	0,03D
	SD	10,06	6,28	1,18	0,64	0,024	0,007	0,025	0,008
1999	$\bar{x}$	77,33	69,33	8,06	6,94 ^C	0,08B	0,05E	0,05B	0,03D
	SD	1,41	1,22	0,13	0,05	0,006	0,003	0,009	0,005

A-E Wartości oznaczone dużymi literami różnią się statystycznie przy $\leq 0,01$.

Badania Kluczka (13) oraz Dobrzańskiego i Mazurkiewicza (6) nad właściwościami fizykochemicznymi ściółek wykazały, że optymalna wilgotność ściółki nie powinna przekraczać 65-70%. W badaniach własnych wilgotność ściółki kontrolnej przez cały okres badań była wyższa i rosła w miarę głębokości warstwy. Średnio wynosiła od 71,55% do 77,33% w ostatnim roku badań. Najwyższą wilgotność odnotowano w najgłębszej warstwie (15 cm) ściółki, 73,57%, przy czym w porównaniu z warstwą najpłytszą była ona wyższa o około 10% (tab. 3).

Odczyn ściółek w okresie prowadzenia badań wykazywał wahania rzędu 0,13-0,54 jednostki pH , przy czym nie były one jednokierunkowe. Niemniej najwyższą wartość pH zanotowano w r. 1999. Odczyn ściółki zmieniał się od obojętnego do słabo zasadowego (tab. 2, 3). Zmiany pH związane z głębokością ściółki nie były istotne i oscylowały wokół wartości 7,6 (tab. 3). Po dodaniu środka sanitującego, superfosfatu, najniższą wartość pH zaobserwowano w drugim roku badań (tab. 2), przy czym nastąpiło lekkie zakwaszenie ściółki w stosunku do kontroli. Analizując zmiany pH związane z grubością warstwy podłoża, stwierdzono rosnące wartości tego parametru, chociaż nie przekraczały one poziomu 6,6 i były niższe o około 1 jednostkę w porównaniu z obiektem kontrolnym (tab. 3). Wykazano istotne różnice ($P \leq 0,01$) tej cechy pomiędzy poszczególnymi latami badań. Deaton i wsp. (4) podaje, że dodatek superfosfatu czy kwasu fosforowego do ściółek spowodował wyraźne obniżenie pH ściółki, ograniczając jednocześnie rozwój bakterii powodujących rozkład związków azotowych. Jest to potwierdzenie uzyskanych wyników badań własnych, chociaż spadek pH nie był tak znaczący ze względu na różne grubości obu warstw ściółek.

Tab. 3. Porównanie właściwości fizykochemicznych ściółki z różnych warstw
(wartości średnie z lat 1997-1999)

Comparison of physico-chemical properties of a straw bedding at various layers
(mean values from 1997-1999)

Głębokość warstwy (cm)		Wilgotność (%)		Odczyn (pH)		Amoniak (mg/l)		Mocznik (mg/l)	
		kontrola	superf.	kontrola	superf.	kontrola	superf.	kontrola	superf.
5	$\bar{x}$	72,00	64,62	7,49	6,54	0,07	0,04	0,03	0,03
	SD	8,04	5,36	0,96	0,56	0,026	0,008	0,021	0,008
10	$\bar{x}$	72,81	65,24	7,65	6,56	0,07	0,04	0,04	0,03
	SD	8,62	5,24	1,01	0,56	0,020	0,007	0,021	0,008
15	$\bar{x}$	73,57	65,52	7,76	6,58	0,07	0,04	0,04	0,03
	SD	7,94	5,54	1,00	0,55	0,024	0,007	0,023	0,008

Nie wykazano statystycznie istotnych różnic pomiędzy warstwami ściółki.

Zawartość amoniaku była większa w latach 1998 i 1999 niż w r. 1997 (0,05-0,08 mg/l) z odchyleniem rzędu 0,006-0,024 mg/l (tab. 2). Poziom mocznika również wykazywał zróżnicowanie kształtujące się od 0,03 mg/l w pierwszym roku badań do 0,05 mg/l w r. 1999. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice ($P \leq 0,01$) zawartości NH_3 i $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ pomiędzy r. 1997 a pozostałymi latami badań (1998 i 1999). Zawartość amoniaku w ściółce z dodatkiem superfosfatu była niższa w porównaniu ze ściółką kontrolną o około 40% (tab. 2). Z kolei poziom mocznika uległ obniżeniu o około 33% w odniesieniu do podłoża bez superfosfatu. Zarówno w przypadku amoniaku, jak i mocznika wykazano istotne różnice ($P \leq 0,01$) w kolejnych latach prowadzenia doświadczenia. Jeżeli chodzi o poziom obu składników w poszczególnych warstwach ściółki, to był on niezależny od głębokości, jednak średnie stężenie amoniaku uległo obniżeniu o około 42%, a mocznika o około 25% w stosunku do ściółki kontrolnej (tab. 3). Badania różnych autorów (3, 4, 7, 10) wykazały, iż nadmierna koncentracja amoniaku i mocznika może przyczyniać się do zwiększonej zapadalności zwierząt na schorzenia układu oddechowego oraz infekcje bakteryjne. Podwyższone stężenie tych związków powoduje również obniżenie bariery immunologicznej, co jest szczególnie ważne dla zwierząt młodych w okresie odchowu, gdyż większość infekcji zachodzi drogą układu oddechowego i alimentarną. Konfrontacja uzyskanych wyników jest możliwa tylko w odniesieniu do ściółki drobiowej, w której stężenie NH_3 i $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ było wyższe, czego dowodem są badania Dobrzańskiego i Mazurkiewicza (6) oraz Tymczyń (16).

Uzyskane efekty działania superfosfatu są wynikiem jego właściwości: wodny roztwór wykazuje odczyn kwaśny (pH 2,5-3,0), a działanie polega na sorpcji oraz tworzeniu trwałych związków chemicznych z pochłanianymi substancjami. Ponadto kompostowanie obornika z mączką fosforytową, a szczególnie z superfosfatem, powoduje tak znaczne zmniejszenie strat azotu prawdopodobnie dzięki zwiększonemu wiązaniu azotu przez mikroorganizmy oraz, zakwaszając środowisko, zmniejszeniu hydrolizy białek i amonifikacji aminokwasów (9). Granulacja nawozu z kolei wpływa na zmniejszenie sumarycznej powierzchni zetknięcia, a więc ogranicza się powstawanie trudno rozpuszczalnych w wodzie związków fosforowych (9).

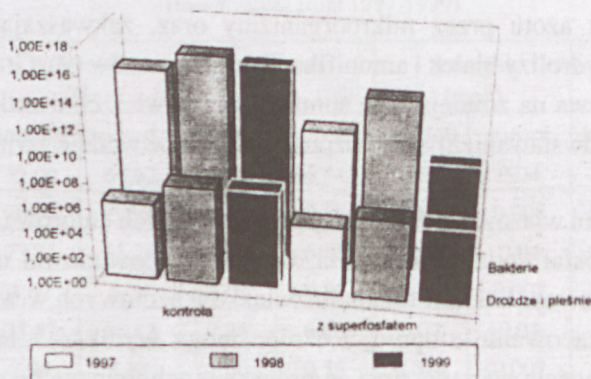
Wyniki badań własnych potwierdzają badania innych autorów (4, 7, 10, 13), w których superfosfat dodany do ściółki dla drobiu spowodował obniżenie pH i ograniczenie rozwoju bakterii rozkładu związków azotowych w większym niż w niniejszym opracowaniu stopniu. Różnice mogą wynikać z tego, iż ściółki różniły się grubością warstwy oraz że procesy biochemiczne po dodaniu superfosfatu przebiegały znacznie wolniej w ściółach owczarni. Około 50% obniżenie

stężenia NH_3 , po zastosowaniu superfosfatu, uzyskali także Fall i wsp. (7) oraz Gawecka (10).

W utrzymaniu ściółowym zwierząt ważną rolę odgrywają zanieczyszczenia mikrobiologiczne. Mikroflora obornika jest różnorodna, i jak podaje Kluczek (13), w skład jej wchodzi mikroorganizmy pochodzenia jelitowego, drobnoustroje bytujące w samej ściółce, flora grzybicza, bakterie chorobotwórcze i warunkowo chorobotwórcze oraz pasożyty. Rodzaj i ilość mikroflory różnicowany jest gatunkiem utrzymywanych zwierząt, stanem ich zdrowia oraz żywieniem. Warunki mikroklimatyczne panujące w owczarni przy podwyższonej wilgotności powietrza i ściółów oraz alkalicznym odczynie ściółki są doskonałym podłożem rozwoju różnej mikroflory.

W badaniach własnych w ściółce wykazano obecność *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *S. uberis*, *S. bovis*, *S. agalactiae*, stanowiących bardzo poważne ryzyko dla zdrowia zwierząt, szczególnie jagniąt. W składzie gatunkowym grzybów i pleśni ściółów z owczarni stwierdzono występowanie rodzaju *Candida*, *Cryptococcus* i *Saccharomyces*. Wiele z wyodrębnionych gatunków nie jest chorobotwórczych, lecz w sprzyjających warunkach mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia i dlatego należy traktować je jako warunkowo chorobotwórcze. Spośród grzybów pleśniowych w ściółce owczarni przeważały z rodzaju *Penicillium* i *Fusarium*. Wyniki badań Kluczka (13) potwierdzają uzyskane wyniki badań własnych.

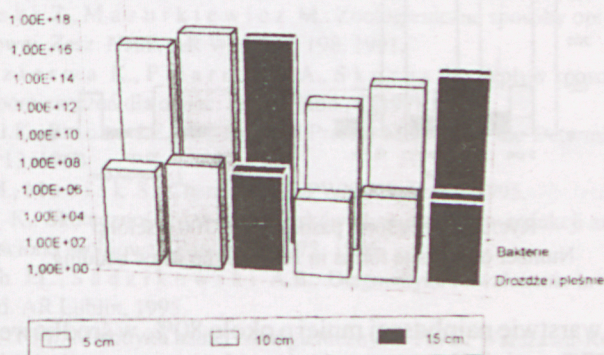
W czasie prowadzenia badań, od października 1997 r. do marca 1999 r., ogólna zawartość bakterii w ściółce kontrolnej kształtowała się na podobnym poziomie 10^{14} w pierwszym r. i 10^{15} w latach następnych (ryc. 1). Zawartość grzybów w pierwszym roku badań wynosiła 10^6 i była najmniejsza. Dodatek środka sanizującego spowodował wyraźne obniżenie ilości bakterii w pierwszym roku badań o 4 rzędy wielkości, w drugim o 2, natomiast w ostatnim aż o 7 rzędów wielkości. Dodatek superfosfatu wpłynął korzystnie także na ilość grzybów, przy czym



Ryc. 1. Ocena zanieczyszczeń mikrobiologicznych ściółki w latach 1997-1999
Microbiological impurities of the straw bedding in 1997-1999

wielkości te były na poziomie 10^5 . W pierwszym i drugim roku badań ilość grzybów uległa dziesięciokrotnemu obniżeniu, natomiast w trzecim – stukrotnemu.

Porównując stan mikrobiologiczny ściółki w zależności od głębokości warstwy, stwierdzono, że ilość zanieczyszczeń bakteryjnych była większa w warstwach 10 i 15 cm o 1 rząd wielkości w stosunku do najpłytszej warstwy i wynosiła 10^{15} (ryc. 2). Ocena ściółki pod względem zawartości drożdży i pleśni wykazała, iż stopień zanieczyszczenia tymi organizmami był stosunkowo wysoki, podobnie jak w badaniach K l u c z k a (13) i D o b r z a ń s k i e g o (5, 6). Ilość drożdży i pleśni określono na 10^7 , zaś głębokość warstwy, z której pobierano próbki, nie miała

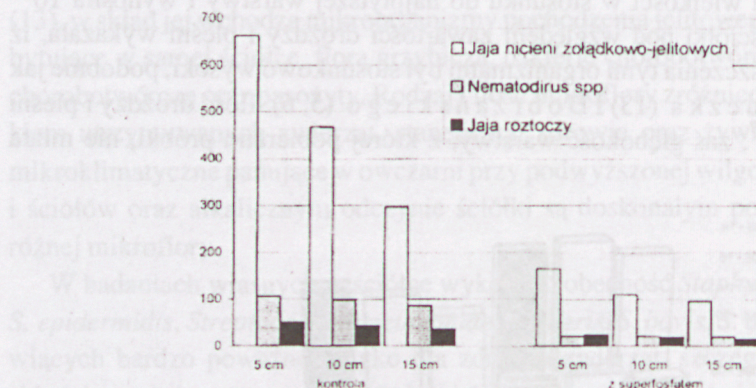


Ryc. 2. Ocena zanieczyszczeń mikrobiologicznych ściółki na różnych głębokościach
Microbiological impurities of the straw bedding at various layers

istotnego wpływu na wielkość zanieczyszczeń. Po dodaniu superfosfatu ogólna zawartość drożdży i pleśni w warstwie najpłytszej wynosiła 10^5 i była niższa o 1 rząd wielkości w porównaniu z warstwami 10 i 15 cm, gdzie wielkość zanieczyszczeń była na poziomie 10^6 . Ogólna ilość bakterii wykazywała zróżnicowanie w poszczególnych warstwach i najwięcej, bo 10^{13} , stwierdzono ich w najgłębszej warstwie, dziesięciokrotnie mniej było w warstwie pośredniej, zaś sto razy mniej w najpłytszej części pobieranych prób. Zróżnicowanie w ilości bakterii może być spowodowane prawdopodobnie mniejszą wilgotnością warstwy najpłytszej, a tym samym gorszymi warunkami rozwoju zarówno bakterii, jak i grzybów. Porównując ogólną liczbę bakterii w poszczególnych warstwach w obydwu rodzajach ściółki, należy stwierdzić, że dodatek superfosfatu obniżył ogólną ilość bakterii w warstwie najpłytszej o 4 rzędy wielkości, w pośredniej o 3 rzędy wielkości i najgłębszej o 2 rzędy wielkości. Zastosowanie superfosfatu spowodowało obniżenie zawartości grzybów, przy czym nie aż w tak znacznym stopniu, bo tylko o 10^2 w warstwie 5 cm i o 10^1 w pozostałych warstwach.

Badania parazytologiczne ściółki kontrolnej i z dodatkiem superfosfatu wykazały obecność jaj nicieni żołądkowo-jelitowych, w tym *Nematodirus* spp., jaj roztoczy i oocysty *Eimeria* spp. W badanych ściółkach w czasie trwania eksperymentu odnotowano najwięcej jaj nicieni żołądkowo-jelitowych w najpłytszej war-

stwie ściółki kontrolnej, nieco mniej w warstwie pośredniej i najmniej w najgłębszej (ryc. 3). W ściółce z dodatkiem superfosfatu ilość nicieni żołądkowo-jelitowych była zdecydowanie mniejsza – średnio o około 75% w warstwie 5 cm, 76% w warstwie 10 cm i 67% w warstwie 15 cm. Ponadto odnotowano różnice w ilości



Ryc. 3. Liczba form pasożytów w 100 g ściółki
Number of parasite forms in 100 g of the straw bedding

Nematodirus w warstwie najpłytszej mniej o około 80%, w środkowej o 79% mniej i w najgłębszej o 77% mniej. Korzystne różnice odnotowano w ilości jaj roztoczy: o 52 % mniej w warstwie najpłytszej, w środkowej o 58% mniej i o 59% mniej w najgłębszej.

Ocena właściwości biologicznych i fizykochemicznych ściółki jest z wielu względów złożona, aczkolwiek potrzebna, gdyż w znacznym stopniu oddziałuje ona na zdrowie i produktywność zwierząt. W literaturze zootechnicznej odczuwa się poważny brak opracowań dotyczących metod optymalizacji jakości ściółki owczej, co przy całorocznym utrzymaniu owiec w systemie alkierzowym powinno stanowić jedno z bardziej istotnych zagadnień w owczarstwie.

WNIOSKI

Dodatek superfosfatu wpłynął na poprawę parametrów fizykochemicznych i mikrobiologicznych ściółki owczej w następujący sposób:

1. Wilgotność uległa obniżeniu średnio o około 10%.
2. Odczyn ściółki uległ zmianie z lekko zasadowego na lekko kwaśny (z pH 7,76 do pH 6,64).
3. Poziom amoniaku obniżył się o 42%, a mocznika o 25%.
4. Ogólna zawartość drobnoustrojów była mniejsza o 2 rzędy wielkości, a grzybów o 1 rząd wielkości.
5. Ilość jaj i larw pasożytów w ściółce została zredukowana średnio o 75%.

PIŚMIENNICTWO

1. Beagle R.N., Croft D.I.: A Sensitive Method for the Colorimetric Determination of Urea. *J. Clin. Pathol.*, 14, 1961.
2. Burbińska M., Pliszka A., Janczura E., Teisseyre T., Załęska H.: *Mikrobiologia żywności*. PZWL, Warszawa 1971.
3. Czajkowski Z.: Wyniki badań nad zawartością CO_2 , NH_3 i H_2S w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt. PWN, Wrocław 1952.
4. Deaton I.W., Reece F.N., Lott B.D.: Effect of Atmospheric Ammonia on Hen Performance. *Poultry Sci.*, 61, 1982.
5. Dobrzański Z., Kołacz R.: *Przewodnik do ćwiczeń z zoohigieny*. Skrypt AR Wrocław, 1987.
6. Dobrzański Z., Mazurkiewicz M.: Zoohigieniczne sposoby optymalizacji jakości ściółki drobiowej. *Zesz. Nauk. AR Wrocław*, 198, 1991.
7. Fall K., Dzierwa K., Pilarczyk A., Skorus L.: Wpływ sposobu utrzymania na mikroklimat pomieszczeń dla owiec. *Przegl. Hod.*, 1, 1978.
8. Fawcett I.K., Scott I.E.: A Rapid and Precise Method for the Determination of Urea. *J. Clin. Pathol.*, 13, 1960.
9. Fotyma M., Maciak S.: *Chemia rolna*. PWN, Warszawa 1995.
10. Gawęcka K.: Skuteczność różnych związków chemicznych w redukcji amoniaku uwalnianego się ze ściółki drobiowej. *Poultry Sci.*, 73, 1996.
11. Gundlach J.L., Sadzikowski A.B.: *Diagnostyka i zwalczanie inwazji pasożytów u zwierząt*. Wyd. AR Lublin, 1995.
12. Janowski T.M.: *Metodyka badań zoohigienicznych*. PWN, Warszawa-Kraków 1979.
13. Kluczek J.P.: *Wybrane zagadnienia z ochrony środowiska*. Wyd. AR Bydgoszcz, 1999.
14. Majewski T., Tymczyna L., Podgórski W.: Efekty odkażania ściółki drobiowej formaliną, mocznikiem i wapnem palonym. *Med. Wet.*, 41, 1985.
15. Rokicki E.: *Materiały do ćwiczeń z zoohigieny*. Pr. zbior. Pod red. E. Rokickiego. Wyd. SGGW AR Warszawa, 1987.
16. Tymczyna L.: Wpływ naturalnych preparatów mineralno-organicznych na warunki utrzymania i efekty produkcyjne drobiu. *Rozpr. habilitacyjna 160*, Wyd. AR Lublin, 1993.

SUMMARY

The purpose of the studies was to examine the influence of superphosphate addition on physico-chemical and microbiological properties of a straw bedding in a sheep-house. The studies were carried out in 1997-1999 in the experimental sheep-house in Uhrusk belonging to University of Agriculture in Lublin. The properties of the straw bedding were assessed during 21 months of studies. Humidity, temperature, pH, ammonia and urea levels as well as pathogenic microorganisms, moulds, yeasts, fungi, eggs and larvae of parasites were investigated in a control and experimental straw beddings. The latter was added with the granulated superphosphate. Superphosphate added into the straw bedding lowered its humidity by about 10% on the average, changed its reaction from basic to weakly acidic one, lowered ammonia and urea concentrations as well as the content of microorganisms, eggs and larvae of parasites.