

# HODOWLA I ZOOHIGIENA

ZENON WACHNIK  
Wrocław

## Usuwanie i wykorzystanie nawozu w wielkostadnej hodowli drobiu

W związku z rozwojem wielkostadnej i przemysłowej hodowli drobiu wyłonił się poważny problem szybkiego usunięcia i unieszkodliwienia odchodów ptasich oraz różnego rodzaju odpadów produkcji drobiarskiej. O ważności tego zagadnienia świadczy fakt, że z fermy liczącej 100 tys. kur należy usunąć tyle odchodów i odpadów co z miasteczka liczącego 10 tys. ludzi.

Kura nioska wydała w ciągu roku od 60 do 80 kg odchodów. Z fermy liczącej na przykład 10 tys. niosek należy więc w ciągu roku wywieźć około 800 ton nawozu. Przy tuczu brojlerów uzyskuje się 10 kg odchodów od 1 ptaka czyli po zakończeniu tuczu 10 tys. brojlerów trzeba usunąć 100 ton odchodów nie licząc ściółki. Są to oczywiście liczby orientacyjne, które mogą się zmieniać w zależności od wielu czynników jak na przykład sposobu hodowli, użyteczności ptaków, rodzaju ściółki itp.

Usuwanie nawozu z ferm drobiu nie stanowiło dotychczas problemu ponieważ był on chętnie zabierany do użyźniania pól. Obecnie jednak z powodu innej struktury rolnictwa i ogrodnictwa, dostatecznej ilości nawozów sztucznych, braku pracowników fizycznych i trudności transportowych, usuwanie dużej ilości nawozu znacznie podraża koszt produktów drobiarskich i staje się nieopłacalne. Ponadto wyłonił się problem ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami jakie powoduje hodowla wielkostadna. Dlatego też na przykład ostatnio w NRF hodowle liczące ponad 30 tys. brojlerów lub 20 tys. niosek objęte są ustawą przemysłową, która ma za zadanie uniemożliwić dalsze zanieczyszczenie środowiska. Ponieważ nadmierne dawki nawozu wywożone na pola uprawne, użytki zielone, hałdy przemysłowe itp. uniemożliwiają pełne biologiczne odkażenie i szybką mineralizację substancji organicznych, obecnie nie zaleca się większych dawek jak: 15—20 m<sup>3</sup> ścieków z pomieszczeń drobiarskich, 40—80 m<sup>3</sup> z obór i 30—40 m<sup>3</sup> z chlewni na 1 ha (20). Długotrwałe stosowanie większych dawek nie zabezpiecza gleb i wód przed zanieczyszczeniem drobnoustrojami chorobotwórczymi a ponadto wpływa niekorzystnie na wartość pokarmową gleby.

Duża ilość nawozu ptasiego jest również źródłem zanieczyszczenia atmosfery. W niektórych krajach próbuje się stosować substancje

zobojętniające przykre zapachy. Należy jednak się liczyć z możliwością ich wpływu na zapach jaj a nawet zwiększoną agresywność ptaków, co prowadzić może do kanibalizmu (20).

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że szczególnie bateryjna hodowla drobiu stwarza poważne trudności w usuwaniu dużej ilości pomiotów jak i ścieków. Dlatego też w ostatnich latach pojawiło się wiele prac dotyczących wpływu żywienia na ilość i jakość pomiotu. Próbuje się znaleźć optymalne zestawienie składników pokarmowych oraz ilości wody, które z jednej strony zabezpieczą optymalną produkcję hodowlaną a z drugiej strony ograniczą ilość kału. Szczególną uwagę zwraca się także na konsystencję pomiotu ponieważ rzutuje ona na łatwość oczyszczania klatek.

Z badań Scotta (21) wynika, że kura nioska przyjmuje dziennie 100—135 g suchej paszy a wydała około 175—220 g kału o wilgotności 75%. Przeciętna strawność paszy dla niosek składającej się głównie z kukurydzy, śruty sojowej, mączki mięsnej, lucerny oraz dodatku soli mineralnych i witamin wynosi przeciętnie 85%, a więc około 15% suchej paszy znajduje się w wydalinach. Przez poprawę strawności paszy można więc uzyskać zmniejszenie ilości wydaliny. Szczególną uwagę zwraca się na zmniejszenie ilości włókna w paszy i zastąpienie go przez łatwo strawne składniki wysokoenergetyczne. Jednakże możliwość zmniejszenia ilości kału przez polepszenie jakości pasz jest obecnie nieznaczna, ponieważ ich większość charakteryzuje się wysoką strawnością. W przemysłowej hodowli drobiu za przeciętną uważa się około 73% wilgotności kału. Dlatego też większą uwagę zwraca się na zmniejszenie ilości pomiotu przez ograniczenie jego wilgotności. Ponieważ ilość pobieranej wody przez ptaki uwarunkowana jest genetycznie, przeprowadza się badania nad wyhodowaniem ras kur, które mimo optymalnej produkcji spożywają mniejsze ilości wody.

Zawartość wody w kale uzależniona jest także od wielu czynników dodatkowych jak na przykład temperatury otoczenia, chorób, dodatku do paszy środków chemicznych działających rozwalniająco lub zatwardzająco. Obniżenie zawartości wody w kale po podaniu śruty z grochu lub bobiku spowodowane jest zwiększoną zawartością w tych śrutach kwasów gar-

bnikowych. Rozwolnienie po podaniu płatków ziemniaczanych spowodowane jest zwiększoną ilością potasu, a po podaniu serwatki — nadmierną podażą laktozy. Zawartość wody w kale zwiększa się po zbyt dużej dawce magnezu, chloru i sodu. Obserwuje się także sumujące działanie poszczególnych wymienionych czynników. Dlatego też nie należy w dawce paszy przekraczać 5% laktozy, 0,2% magnezu, 0,3% chloru, 0,2% sodu, 0,9% potasu.

Ponieważ obniżenie zawartości wody w pomociu ułatwia jego usuwanie, dlatego też stosuje się różne metody prowadzące do jego osuszenia. Próbuje się na przykład osuszać pomiot przez podgrzanie podłogi (3). Okazało się, że suszenie pomiotu na różnego rodzaju urządzeniach jest bardzo kosztowne a ponadto korozja metalowych części urządzeń jest tak silna, że po kilku latach ulegają zniszczeniu. Według Blankena (2) koszty suszenia pomiotu mogą być bardzo znaczne. Wysuszenie 100 kg pomiotu kosztuje w NRF nawet 18 marek, bez możliwości usunięcia przykrych zapachów. Zastosowanie urządzeń do suszenia nawozu kurzego opłaca się dopiero przy hodowli ponad 50 tys. kur. (7). Dobre efekty suszenia i pozbywania się zapachów uzyskuje się przez znaczny dodatek torfu do suszonego kału. Jednakże zwiększa się wówczas objętość nawozu i mogą wystąpić trudności w jego zbyciu, mimo że jest dobrym nawozem próchnicznym. Próbuje się również osuszać pomiot przez dodatek wapna palonego.

Pomiot drobiu może być użytkowany jako nawóz użyźniający w gospodarce stawawej. Przeciętnie stosuje się co tydzień 100 kg suchego pomiotu na 1 ha. Stanowi ono bogate źródło substancji odżywczych nie tylko dla roślinności stawowej ale również dla planktonu zwierzęcego. Część pomiotu pobierana jest przez ryby. Na stawach użyźnianych pomiotem ptasim hoduje się także kaczki, które wykorzystują bogatą roślinność stawową.

Próbuje się także metod biologicznych, które prowadzą do utylizacji odpadów, niszczenia zarazków i pozbycia się przykrych zapachów. W USA stosowane są często tzw. rowy utleniające. Zakłada się je na odkrytej powierzchni w pobliżu ferm lub nawet w zamkniętych pomieszczeniach drobiarskich. Wówczas odchody spadają do odpowiednio wentylowanych dołów nawozowych, które opróżnia się dopiero po kilku na nawet kilkunastu latach. Utlanie substancji organicznych w ściekach z pomieszczeń drobiarskich wspomagane jest przez urządzenia mieszające. Według doświadczeń amerykańskich 40% substancji organicznych ulega przy tym sposobie utylizacji szybkiemu rozkładowi. Należy zaznaczyć, że ten sposób utylizacji pomiotu ptasiego związany jest z większymi trudnościami niż nawozu bydłowego czy świń z powodu większej koncentracji substancji organicznych i tym samym większego zapotrzebowania na tlen.

Pomiot ptasi poddawany jest również fermentacji beztlenowej zazwyczaj w dużych komorach. Wskutek fermentacji powstają gazy, które mogą być używane do ogrzewania pomieszczeń. Z 1 kg pomiotu uzyskuje się 0,09—0,12 m<sup>3</sup> gazu o wartości opałowej 6000 kcal/m<sup>3</sup> (18).

Ostatnio zwrócono uwagę na możliwości biologicznego rozkładu pomiotu ptasiego przez larwy much (13, 23). W korzystnych warunkach cykl rozwojowy muchy (*Musca domestica*) wynosi 7 dni a nawet mniej. Muchy „hodowlane” muszą pochodzić z terenów wolnych od chorób zakaźnych i ich hodowla powinna odbywać się w pomieszczeniach nie pozwalających na wydobycie się much na zewnątrz. Jaja much zbierane są codziennie i dodawane do świeżego kału (3 g jaj na 4000 g kału). W ciągu 10 dni pomiot jest w zasadzie przez larwy much rozłożony, klejąca się masa staje się ziarnistą. Podczas rozkładu dochodzi do zmniejszenia wilgotności kału o około 60%, co znacznie pomaga w ewentualnej dalszej przeróbce pomiotu na paszę dla zwierząt.

Do rozkładu pomiotu próbuje się używać także dżdżownic (*Eisenia foetida*). Dżdżownice podobnie jak larwy oraz poczwarki much stanowią znaczne źródło białka wzbogacając pomiot ptasi przerabiany na paszę.

Pomiot ptasi z powodu swego różnorodnego składu stał się przedmiotem wielu badań, których celem było jego wykorzystanie. Należy nadmienić, że interesuje się nim przemysł farmaceutyczny a nawet budowlany. Szczególne zainteresowanie wzbudziły doniesienia o możliwości stosowania pomiotu jako paszy dla zwierząt.

W pomociu ptasim znajdują się:

— niestrawione części paszy jak celuloza, hemiceluloza, lignina, niestrawne białko (np. keratyna), pochodne kwasów nukleinowych, laktoza, inulina, roślinne sterole, kwasy tłuszczowe i ich pochodne, indol, skatol, merkaptan i inne substancje niestrawne.

— składniki pochodzące z przemiany materii jak kwasy moczowe, sole amoniaku, mocznik, keratynina, aminokwasy, pigmenty, produkty przemiany steroli, hormony, witaminy i szereg innych w mniejszych ilościach występujących związków.

— złuszczone nabłonki.

Pomiot ptasi jest szczególnie bogaty w związki azotowe. Przyjmuje się, że 75% substancji azotowych pochodzi z moczu, a 25% z kału. Około 48% stanowią kwasy moczowe, 12% amoniak, 8% mocznik, 7% inne amidy i 25% czyste białko.

Pomiot ptasi wysuszony w zależności od sposobu i okresu suszenia zawiera 10—18% białka surowego. Z ważniejszych aminokwasów zawiera 0,19% metioniny i 0,57% lizyny. W pomociu wysuszonym znajduje się około 2% surowego tłuszczu, 12% surowego włókna, 28%

wolnych od azotu substancji wyciągowych, 8,5% wapnia, 2% fosforu, 2% potasu. Stosunkowo wysoka jest zawartość substancji śladowych a zwłaszcza miedzi.

Pomiot ptasi znajdujący się w głębokiej ściółce ulega wielu przemianom w zależności od rodzaju ściółki i jej użytkowania. Procesy biochemiczne zachodzące w ściółce podczas odchówu ptaków prowadzą do zwiększenia pewnych składników, inne natomiast ulegają zmniejszeniu. Dlatego też zmienia się skład ściółki co na przykład ilustrują wyniki doświadczeń wykonanych przez Gerry (6), przeprowadził on analizę trocin przed użyciem ich na ściółkę a następnie analizę ściółki po zakończeniu odchówu brojlerów. Wyniki przedstawiono w tab. 1.

Tab. 1. Analiza trocin i ściółki (%)

	Trociny	Ściółka	Różnica
Białko	1,00	29,28	+ 28,28
Tłuszcz	1,06	1,81	+ 0,75
Włókno	53,19	17,07	- 36,12
Popiół	0,41	8,25	+ 7,84
Bezazotowe wyciągowe	38,29	20,45	- 17,84
Wilgotność	6,05	23,14	+ 17,09

W czasie użytkowania głębokiej ściółki wzrasta więc zawartość wody, białka, popiołu. Z badań Ivosa i wsp. (8) wynika, że zawartość K, Ca i P wzrasta w pierwszych 2 miesiącach użytkowania ściółki a następnie obniża się. Wyraźnie obniża się zawartość włókna i bezazotowych wyciągowych. Wg Brugmana i wsp. (4) ściółka spod drobiu charakteryzuje się niską zawartością energii oraz witaminy A i D.

Pomiot ptasi jak i głęboka ściółka jest więc bogatym źródłem ważnych czynników pokarmowych. Ptaki wykorzystują je częściowo głównie przez zjadanie świeżego kału. Na przykład 2—4 tygodniowe kurczęta pobierają dziennie przy trzymaniu na siatce 0,6—1,0 g a przy trzymaniu na podłodze 1—2 g świeżego kału.

Chcąc wykorzystać pomiot ptasi jako źródło często deficytowych składników pokarmowych wykonano wiele doświadczeń podając ptakom różne dawki kału ptasiego. Okazało się jednak, że nie zawsze uzyskuje się zachęcające wyniki. Wyniki wielu doświadczeń wskazują na to, że stosowanie suszonego kału ptasiego w żywieniu kurcząt nie daje spodziewanych efektów. Na przykład dodatek suszonego kału ptasiego do paszy w ilości 4% powodował znaczne obniżenie przyrostów u brojlerów. Lepsze wyniki uzyskiwano po stosowaniu dodatku suchego pomiotu w żywieniu niosek. Pope (19) stosując u kurcząt i niosek odwodniony pomiot ptasi (poniżej 10% wilgotności) w dawkach od 5 do 30% stwierdził, że jeżeli stosowano go do paszy dobrze zbilansowanej, nie wywierał wyraźnego wpływu na zdrowotność ptaków. Podawanie w

dawkach powyżej 10% wpływało ujemnie na wzrost ptaków i wykorzystanie paszy co podrażało koszty odchówu. Wg Tüllera (cyt. za 25) przy dodatku do paszy 7% pomiotu ptasiego koszt żywienia obniża się o 5%.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że dodatek nawet 30% suchego pomiotu do paszy dla niosek nie powoduje pogorszenia jakości skorup jaj, zmniejszenie procentu wylęgowości, nieprzyjemnego zapachu jaj i zmiany ich barwy.

Badania Belasco (1), Jurtshuka i wsp. (9) wykazały, że drobnoustroje znajdujące się w zwalczu mogą utylizować kwas moczowy zawarty w pomiole ptasim. Podjęto więc liczne badania nad możliwością stosowania pomiotu i ściółki drobiowej u przeżuwaczy. Uzyskano dobre efekty po podaniu do paszy dla bydła opasowego 15 do 30% suchego pomiotu lub ściółki drobiowej (Verbeck — cyt. za 25). Miuller i Drzewianij (14) z dobrymi efektami stosowali ściółkę spod drobiu jako paszę dla bydła w dawce 40—45%. Nahladal i wsp. (16) uzyskali dobre efekty w żywieniu buhajów po zastąpieniu kiszonki i zielonki suszoną ściółką drobiową. Noland i wsp. (17) z powodzeniem podawali suchy pomiot względnie ściółkę owcom mlecznym i świniom. Camp (cyt. za 25) stosował z dobrym efektem dodatek 15—25% pomiotu dla macior. Natomiast Kumanov i wsp. (10) stosując w żywieniu warchlaków dodatek 5—30% suchego pomiotu wykazali niepomysłny wpływ na przyrosty. Nie stwierdzili natomiast istotnych różnic w właściwościach ubojowych.

Podawanie paszy z dodatkiem pomiotu początkowo prowadzi do obniżenia ilości przyjmowanej paszy aż do chwili, kiedy zwierzęta stopniowo się do niej przyzwyczajają. Niektórzy radzą podawać równocześnie melasę (22).

Najpoważniejszą przeszkodą w stosowaniu nawozu drobiowego jako paszy są problemy natury higienicznej. Zwrócono uwagę na możliwość obecności w nim szkodliwych dla zdrowia pozostałości dodatków paszowych, leków oraz drobnoustrojów chorobotwórczych. W wielu krajach podniosły się głosy sprzeciwu i zaznaczyły się trudności w zbyciu mięsa pochodzącego od zwierząt żywionych paszą z dodatkiem nawozu drobiowego, wskutek uprzedzeń konsumentów.

Mając na uwadze bezsprzeczne korzyści jakie uzyskuje się po podaniu zwierzętom a głównie przeżuwaczom dodatku nawozu drobiowego, zagadnieniu szkodliwości jego stosowania poświęcono sporo uwagi. Brugman i wsp. (4) stwierdzili w ściółce drobiowej obecność 0,0048% kwasu arsanilowego a Morrison i Peterson (15) 0,0015—0,0030% arseniku. Ilości te należy uznać za nieszkodliwe. Brugman i wsp. (4) nie znajdowali w ściółce powszechnie stosowanych środków kokcydiostatycznych (zoalen, nicarbazin, sulfachinoksalina). Na uwa-

gę zasługuje praca Messera i wsp. (12), którzy oznaczyli w nawozie drobiowym zawartość arsenu, kwasu moczowego, furazolidonu, nitrofurazonu, pestycydów oraz substancji aktywowanych promieniami nadfioletowymi. Poziom środków farmakologicznych i pestycydów był niski. Nie znaleziono substancji aktywowanych promieniami nadfioletowymi. Autorzy przypuszczają jednak, że poziom wymienionych substancji może być wyższy i dlatego też zalecenie niestosowania jako paszy nawozu drobiowego jest słuszne.

W nawozie drobiowym używanym jako pasza mogą znajdować się drobnoustroje chorobotwórcze dla zwierząt. Ich obecność uzależniona jest od zdrowotności stada drobiu oraz od sposobu przygotowania nawozu jako paszy. Suszony nawóz przez 46 godzin w temperaturze 105° jest według Fockesa (5) wolny od zarazków cholery, gruźlicy, salmonelozy, kokcydiozy itp.

Suszenie nawozu w niższych temperaturach nie daje pewności zniszczenia zarazków. Na przykład badania Messera i wsp. (12) wykazały, że pałeczki *Salmonella* są bardziej odporne na działanie wysokiej temperatury niż *E. coli*. Dlatego też używanie *E. coli* jako wskaźnika efektywności działania temperatury na bakterie nie może być stosowane. Odkrycie karcinogennego działania aflatoksyn zwróciło uwagę na obecność toksyn grzybów zwłaszcza w głębokiej ściółce, w której rozwija się wiele gatunków grzybów. Z badań Lovetta i wsp. (11) wynika, że *Aspergillus chevalieri*, *A. fumigatus*, *A. terreus*, *Penicillium cyclopium*, *P. patulum*, *Fusarium*, *Scopulariopsis* sp., znajdując

ce się w głębokiej ściółce i paszy mogą produkować toksyny.

Z powyższego krótkiego przeglądu piśmiennictwa wynika, że wiele spraw związanych z wykorzystaniem nawozu drobiowego jako dodatku do pasz wymaga dalszych badań. Wyłania się konieczność opracowania takich metod przerobu nawozu drobiowego na paszę by w pełni zapobiec niekorzystnym wpływom różnego rodzaju substancji na zdrowotność zwierząt i człowieka — konsumenta produktów zwierzęcych.

#### Piśmiennictwo

1. Belasco I. J.: J. Anim. Sci. 13, 601, 1954.
2. Blanken G.: Dt. Geflügelwirt. 23, 819, 1971.
3. Broerski A. V.: Materiały VII V-N-M Konf. po Zoog. i Osnovani Vet. 2, 50, 1968.
4. Brugman H. H., Dickey H. C., Plummer B. E., Poulton B. R.: J. Anim. Sci. 23, 869, 1964.
5. Fockes R.: J. Agric. 124, 27, 1972.
6. Gerry R. W.: Poult. Sci. 47, 339, 1968.
7. Hansing K.: Dt. Landw. Presse 93, 6, 1970.
8. Ivos J., Asaj A., Marianovic Lj., Madzirov Z.: Poult. Sci. 45, 676, 1966.
9. Jurtshuk P., Doetsch R. M., Shaw J. C.: J. Dairy Sci. 41, 190, 1955.
10. Kumanov S., Augelova L., Mirczeva D., Jankov B., Pinkas A.: Zivotnovodnia nauki 8, 115, 1971.
11. Lovett J.: Poult. Sci. 51, 309, 1972.
12. Messer J. W., Lovett J., Murthy G. K., Wehby A. J., Schaffer M. L., Read R. B.: Poult. Sci. 50, 874, 1971.
13. Miller B. F.: Dt. Geflügelwirt. 23, 1060, 1971.
14. Müller Z., Drzevianij T.: Moloc, mjas. skotovod. 13, 45, 1968.
15. Morrison J. L., Peterson O. H.: Poult. Sci. 48, 1348, 1969.
16. Nahládal J., Ptacek J., Braun B.: Biolog. Chem. Vyz. Zvir. 5, 345, 1969.
17. Noland P. R., Ford B. F., Rey M. L.: J. Animal Sci. 14, 860, 1953.
18. Patel J. B., Patel R. B.: Compost Sci. 12, 18, 1971.
19. Pope W. H.: Poult. Sci. 51, 1502, 1972.
20. Schirz S.: Dt. Geflügelwirt. 24, 371, 1972.
21. Scott M. L.: Dt. Geflügelwirt. 23, 274, 1971.
22. Sokol J.: Chov hosp. zvier. 30, 23, 1970.
23. Teotia J. C., Miller B. F.: Poult. Sci. 49, 1443, 1970.
24. Vogt H.: Dt. Geflügelwirt. 23, 611, 1971.
25. Vogt H.: Dt. Geflügelwirt. 23, 1075, 1971.
26. Vogt H.: Dt. Geflügelwirt. 23, 1355, 1971.

Adres autora: prof. dr Zenon Wachnik, 50-366 Wrocław, pl. Grunwaldzki 45.

ANTONI DAMM

## Biochemiczne właściwości szczepów gronkowców wyizolowanych z mleka krów

Z Zakładu Higieny Weterynaryjnej w Krakowie

Przeprowadzone na terenie woj. krakowskiego w latach 1968—1970 badania (13) wskazały podobnie jak dane innych autorów (2, 4, 5, 7, 8, 14, 15) na wzrastający udział gronkowców w schorzeniach bakteryjnych wymion krów. W ocenie chorobotwórczości gronkowców wykorzystuje się zdolność wytwarzania koagulazy ścinającej osocze krwi ludzkiej i króliczej oraz stwierdzenie obecności enzymu fosfatazy. Obie te właściwości uznane ogólnie jako cechy stałe są ściśle związane z potencjalną chorobotwórczością gronkowców (3, 6, 12). Szereg autorów wykazało, że wytwarzanie fosfatazy jest dość ściśle uzależnione od współobecności koagulazy

(1, 3, 9, 10, 11). Zwrócono też uwagę na fakt, że szczepy gronkowców, które pod wpływem antybiotyków utraciły zdolność wytwarzania koagulazy zachowują właściwość wytwarzania fosfatazy (3). Zjawisko to ma szczególne znaczenie w diagnostyce szczepów gronkowców izolowanych z mleka krów uprzednio leczonych.

Celem niniejszej pracy było zbadanie współzależności występowania koagulazy i fosfatazy u gronkowców wyosobnionych z mleka krów.

#### Materiał i metody

Materiał do badań zebrany został w latach 1969—72 i składał się z 121 szczepów gronkowców białych i 65