

JANUSZ RYSZARD MROCZEK

Zakład Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej
Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski
e-mail: jmrok@univ.rzeszow.pl

WYKORZYSTANIE EKSTRAKTU Z YUCCA SCHIDIGERA W TUCZU ŚWIŃ

*Gazem sprawiającym najwięcej problemów w intensywnych systemach chowu świń jest amoniak. Do ograniczania emisji amoniaku z odchodów zwierząt wykorzystuje się między innymi substancje saponinowe. Ekstrakt z *Yucca schidigera* dodawany do paszy obniża stężenie amoniaku w powietrzu chlewni. Tuczniaki otrzymujące ekstrakt saponinowy odznaczały się lepszym wykorzystaniem paszy oraz wyższą masą ciała na zakończenie tuczu. W badaniach wykazano, że dodawanie do paszy ekstraktu z *Yucca schidigera* redukowało stężenie tego gazu w powietrzu chlewni, w granicach 25,52-25,87%. Z przeprowadzonych badań wynika, że preparaty saponinowe mogą w istotny sposób wspomagać działania człowieka zamierzające do optymalizacji czynników chemicznych mikroklimatu pomieszczeń inwentarskich dla trzody chlewnej.*

Słowa kluczowe: trzoda chlewna, tucz, odchody, amoniak, *Yucca schidigera*

I. WSTĘP

W intensywnych systemach tuczu trzody chlewnej problemem natury ekologicznej staje się emisja amoniaku z odchodów zwierzęcych. Nadmierne obciążenie pochodnymi amoniaku poszczególnych komponentów środowiska prowadzi do dezaktywacji w nich życia biologicznego, utraty zdolności samooczyszczania i degradacji [9].

Udział zwierząt gospodarskich w produkcji tego gazu jest duży i wynosi około 80-85% jego globalnej emisji. Najwięcej amoniaku w przeliczeniu na DJP powstaje na fermach drobiu i trzody chlewnej. Zawartość amoniaku w powietrzu budynków inwentarskich dla świń waha się w granicach od 10 do 100 ppm. Gaz ten negatywnie wpływa na zdrowie i efektywność chowu [8,14]. Jest także przyczyną przewlekłych chorób u ludzi zatrudnianych przy obsłudze zwierząt [4,19].

Podstawowym sposobem ograniczania emisji amoniaku jest racjonalne określenie zapotrzebowania świń na białko [7,18]. Do redukcji amoniaku wykorzystywane są także preparaty saponinowe. Hamują one rozwój bakterii urykolitycznych oraz powodują

* *Pracę recenzował:* prof. zw. dr hab. Franciszek Borowiec, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

unieczynnienie enzymu ureazy, która jest odpowiedzialna za rozkład mocznika do amoniaku. Działanie saponin wspomaga rozwój korzystnej mikroflory w przewodzie pokarmowym, co z kolei powoduje wzrost strawności składników pokarmowych paszy oraz poprawia przyrosty dobowe zwierząt [8,15].

Celem niniejszych badań była ocena skuteczności ekstraktu saponinowego z *Yucca schidigera* w ograniczaniu emisji amoniaku w tuczu świń.

II. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w okresie maj - wrzesień 2006 roku w gospodarstwie rolnym, specjalizującym się w chowie trzody chlewnej, położonym w miejscowości Dębina. Doświadczeniem objęto 90 tuczników rasy polskiej białej zwisłouchej w wieku od 80 do 160 dni życia. Zwierzęta podzielono na trzy grupy: grupa pierwsza K - kontrolna, grupa druga D - otrzymująca 100 g preparatu saponinowego oraz grupa trzecia D₁ - otrzymująca 200 g preparatu saponinowego na tonę paszy. W przeprowadzonym doświadczeniu wykorzystano preparat De-Odorose[®] produkowany na bazie ekstraktu z *Yucca schidigera*. Tuczniki żywiono mieszanką paszową sporządzoną w gospodarstwie, która w 1 kg zawierała 118,4 g białka ogólnego oraz 11,8 MJ energii metabolicznej. Wartość pokarmową paszy określono tabelarycznie na podstawie Norm Żywienia Świń [16].

Ocenę wskaźników mikroklimatycznych budynków przeprowadzano raz w tygodniu, kontrolując w trzech stałych punktach temperaturę i wilgotność powietrza oraz stężenie amoniaku i dwutlenku węgla. Pomiary fizycznych parametrów mikroklimatu wykonano termometrem i wilgotnościomierzem elektronicznym. Stężenie amoniaku określono na podstawie wskazań analizatora gazowego Gastector. Zawartość dwutlenku węgla badano wykorzystując wykrywacze rurkowe POCH Gliwice.

Tuczniki utrzymywano w kojcach grupowo po 6 sztuk, w trzech oddzielnych pomieszczeniach. Podczas trwania doświadczenia kontrolowano masę ciała. Ważenie zwierząt przeprowadzono w 80, 120 i 160 dniu życia. Pomiary masy ciała posłużyły do obliczenia przyrostów dziennych i tempa wzrostu. Ilość spożytej paszy określano na podstawie cotygodniowego zużycia mieszanki przez tuczniki z poszczególnych kojców. Po zakończeniu doświadczenia przeprowadzono ocenę wyników produkcyjnych, obliczając bezpośrednie efekty ekonomiczne stosowania ekstraktu z *Yucca schidigera*, według cen obowiązujących w sierpniu 2008 roku.

Uzyskane dane liczbowe opracowano statystycznie. Istotność różnic między średnimi dla poszczególnych grup doświadczalnych określono za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji, przy wykorzystaniu programu statystycznego STATISTICA ver. 8.

III. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Wartości średnie kontrolowanych wskaźników powietrza w pomieszczeniach dla tuczników przedstawiono w tabeli I. Przebieg temperatury i wilgotności względnej mieścił się w granicach przyjętych norm dobrostanu trzody chlewnej. Z oceny właściwości chemicznych powietrza wynika, że stężenie amoniaku wahało się w pomieszczeniu kontrolnym od 18,4 do 28,6 ppm. W pomieszczeniach doświadczalnych było niższe i wynosiło od 18,1 do 21,3 ppm.

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że dodawanie do paszy ekstraktu z *Yucca schidigera* redukowało w końcowym etapie tuczu stężenie tego gazu w powietrzu, w granicach 25,52 - 25,87%. Istnieje zgodność prezentowanych wyników z uzyskanymi

w innych badaniach. Colina i in. [3] stwierdzili, że stosowanie 125 g ekstraktu z *Yucca schidigera* na tonę mieszanki paszowej, zmniejszało o 30,5% wydzielanie amoniaku z odchodów świń, ustalając stężenie tego gazu w powietrzu chlewni na poziomie 5,7 ppm. Także Jeon i in. [6] wykazali, że suplementacja dawki pokarmowej dla tuczników ekstraktem z *Yucca schidigera* w ilości 60-120 g na tonę mieszanki paszowej, powodowała znaczące zmniejszenie stężenia amoniaku w bezpośrednim otoczeniu zwierząt.

Ekstrakt z *Yucca schidigera* jest pomocny również w kształtowaniu czynników chemicznych mikroklimatu w budynkach dla drobiu [10, 20, 21]. Amon i in. [1] stwierdzili, że zastosowanie preparatu saponinowego w ilości 165 g na tonę mieszanki paszowej, powodowało spadek stężenia amoniaku w powietrzu brojlerni o 38%. Cabuk i in. [2] porównując możliwości wykorzystania zeolitów i ekstraktu saponinowego w ograniczaniu ilości uwalnianego amoniaku z odchodów brojlerów kurzych wykazali, że wyciąg z *Yucca schidigera* odznacza się podobną skutecznością, jak preparaty mineralne. Małecki i in. [13] podają, że uzupełnianie paszy dla brojlerów ekstraktem z *Yucca schidigera*, wpłynęło na zmniejszenie stężenia amoniaku z 25 do 10 ppm.

Tabela 1 - Table 1

Wartość czynników mikroklimatu
Value of the microclimate's factors

Miesiąc Month	Grupa Group	Temperatura (°C) Temperature (°C)	Wilgotność względna (%) Relative humidity (%)	Amoniak (ppm) Ammonia (ppm)	Dwutlenek węgla (ppm) Carbon dioxide (ppm)
maj May	K	18,4	74	18,4	2500
	D	18,2	75	18,4	2500
	D ₁	18,4	78	18,2	2560
czerwiec June	K	19,3	77	18,6	2580
	D	19,1	76	18,2	2520
	D ₁	19,6	79	18,1	2520
lipiec July	K	20,8	77	21,5	2680
	D	19,9	77	18,3	2550
	D ₁	20,2	78	18,4	2560
sierpień August	K	20,2	76	25,3	2750
	D	20,6	79	20,1	2560
	D ₁	20,6	81	19,8	2610
wrzesień September	K	18,5	78	28,6	2890
	D	18,6	78	21,3	2620
	D ₁	18,9	80	21,2	2640

Ograniczenie stężenia amoniaku w powietrzu budynków inwentarskich miało korzystny wpływ na wyniki produkcyjne w tuczu świń. Tuczniaki otrzymujące w paszy ekstrakt osiągnęły wyższą o 3,93 - 5,80% masę ciała. Zużycie paszy na kg przyrostu było niższe w grupach doświadczalnych. Stwierdzone różnice wyniosły: 0,11 kg w grupie D i 0,04 kg w grupie D₁ w stosunku do grupy K (tab. 2).

Dodawanie wyciągu z *Yucca schidigera* powoduje poprawę zdrowotności zwierząt wynikającą z ograniczenia w otoczeniu ilości toksycznych gazów. U świń poddanych przewlekłym intoksykacjom amoniakiem obserwuje się: niedokrwistość, podatność na choroby układu oddechowego, zahamowanie tempa wzrostu i większe zużycie paszy [11].

Jeon i in. [6] stwierdzili, że warchlaki żywione przez 6 tygodni paszą z dodatkiem

ekstraktu z *Yucca schidigera* uzyskały wyższą o 9,4% masę ciała. Również badania przeprowadzone Ma i in. [12] potwierdzają, że największą skutecznością w redukcji amoniaku odznaczają się saponiny. Ilsley i in. [5] wskazują na korzystne oddziaływanie preparatów saponinowych z *Yucca schidigera* i *Quillaja saponaria* na płodność rzeczywistą loch i masę ciała nowonarodzonych prosiąt. Różnice w masie ciała prosiąt mieściły się w przedziale od 3,22 do 3,82% na korzyść loch, które w okresie ciąży otrzymywały paszę wzbogaconą dodatkami zawierającymi ekstrakty saponinowe.

Tabela 2 - Table 2

Efekty produkcyjne stosowania preparatu
Production effects of using preparation

Wyszczególnienie / <i>Detailed list</i>	Grupa / <i>Group K</i>		Grupa / <i>Group D</i>		Grupa / <i>Group D₁</i>	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
masa ciała 80 - dzień (kg) <i>body weight - 80 day (kg)</i>	28,6	1,98	28,9	1,64	28,4	1,73
masa ciała - 120 dzień (kg) <i>body weight - 120 day (kg)</i>	41,2	3,13	43,2	3,56	42,8	3,18
masa ciała - 160 dzień (kg) <i>body weight - 160 day (kg)</i>	95,60 ^a	8,26	99,36 ^b	8,74	101,15 ^b	9,16
przyrosty dobowe masy ciała (g) <i>the daily gains of body weight (g)</i>	838,6 ^a	67,8	880,7 ^b	34,7	909,4 ^c	45,2
tempo wzrostu (%) <i>efficiency of weight gain (%)</i>	107,93 ^a	7,89	109,89 ^{ab}	8,23	113,48 ^b	8,78
zużycie paszy (kg/kg) <i>feed conversion (kg/kg)</i>	3,32	0,18	3,21	0,21	3,28	0,26

a, b, c - różnice statystycznie istotne przy $p < 0,05$ / a, b, c - differences significant at $P < 0,05$

Tabela 3 - Table 3

Efekty ekonomiczne stosowania preparatu
Economic effects of using preparation

Wyszczególnienie / <i>Detailed list</i>	Grupa D <i>Group D</i>	Grupa D ₁ <i>Group D₁</i>
cena kg paszy (zł) / <i>price kg of feed (zł)</i>	0,78	0,78
cena kg żywca wieprzowego (zł) / <i>price kg of porkers (zł)</i>	4,00	4,00
dodatkowy przyrost (zł) / <i>additional gain (zł)</i>	15,04	22,20
koszt preparatu (zł) / <i>preparation cost (zł)</i>	3,70	7,40
zysk na jednego tucznika (zł) / <i>profit per fattener (zł)</i>	11,34	14,80
wielokrotność korzyści / <i>multiplicity of benefits</i>	3,06	2,00

Przeprowadzona ocena korzyści ekonomicznych uzasadnia celowość stosowania ekstraktu z *Yucca schidigera* w tuczu świń. Zysk w przeliczeniu na jednego tucznika uzyskany w grupach doświadczalnych mieścił się w przedziale od 11,34 do 14,80 zł (tab. 3). Również z innych badań [17] wynika, że stosowanie w żywieniu świń dodatków paszowych zawierających ekstrakty saponinowe poprawia wykorzystanie paszy. W przypadku tuczników otrzymujących ekstrakt z *Yucca schidigera* koszty żywienia ulegają zmniejszeniu o około 5%, a wydatki poniesione na zakup preparatu są w pełni rekompensowane przez oszczędniejsze zużycie paszy oraz skrócenie okresu tuczu.

IV. PODSUMOWANIE

Ekstrakt z *Yucca schidigera* dodawany do paszy dla tuczników obniża stężenie amoniaku w powietrzu chlewni, co korzystnie wpływa na efekty produkcyjne. Świnie otrzymujące dodatek saponinowy odznaczają się wyższą masą ciała na zakończenie tuczu. Stosowanie preparatu saponinowego jest opłacalne, a wydatki poniesione na zakup dają efekt ekonomiczny w postaci kilkukrotnego zwrotu poniesionych kosztów.

V. LITERATURA

1. Amon M., Dobeic M., Sneath R.W., Phillips V.R., Misselbrook T. H., Pain B.F.: A farm-scale study on the use of clinoptilolite zeolite and De-Odorase for reducing odour and ammonia emissions from broiler houses. *Biores. Technol.* 61. s. 229-237. 1997.
2. Cabuk M., Alcicek A., Bozkurt M., Akkan S.: Effect of *Yucca schidigera* and natural zeolite on broiler performance. *Inter. J. Poul. Sci.* 3. s. 651-654. 2004.
3. Colina J.J., Lewis A.J., Miller P.S., Fischer L.R.: Dietary manipulation to reduce aerial ammonia concentrations in nursery pig facilities. *J. Anim. Sci.* 79. s. 3096- 3103. 2001.
4. Donham K.J.: Health effects from work in swine confinement buildings. *Am. J. Ind. Med.* 17. s. 17-25. 1990.
5. Ilsley S.E., Miller H.M., Greathead H.M.R., Kamei C.: Plant extracts as supplements for lactating sows: effects on piglet performance, sow food intake and diet digestibility. *J. Anim. Sci.* 77. s. 247-254. 2003.
6. Jeon B.S., Kwag J.H., Yoo Y.H., Cha J.O., Park H.S.: Effects of feeding enzymes, probiotics or yucca powder on pig growth and odor generating substances in feces. *Korean J. Anim. Sci.* 38. s. 52-58. 1996.
7. Jongbloed A.W., Lenis N.P.: Alteration of nutrition as a mean to reduce environmental pollution by pigs. *Liv. Prod. Sci.* 31. s. 75-94. 1992.
8. Kołacz R., Opaliński S.: Amoniak - wciąż aktualny problem w produkcji zwierzęcej. *Trz. Chlew.* 1. s. 70-77. 2007.
9. Kuczyński T., Gworek B., Myczko A.: Zagrożenie naturalnych i seminaturalnych ekosystemów łądowych zakwaszeniem i eutrofizacją w wyniku nadmiernej depozycji związków azotu. [w:] *Obieg pierwiastków w przyrodzie. Dział Wydawnictw IOŚ.* s. 93-101. Warszawa 2003.
10. Lacey R.E., Mukhtar S., Carey J.B., Ullman J.L.: A review of literature concerning odors, ammonia, and dust from broiler production facilities: Odor concentrations and emissions. *J. Appl. Poult. Res.* 13. s. 500-508. 2004.
11. Lipiec A.: Ekstrakt z *Yucca schidigera* w ochronie środowiska zwierząt gospodarskich. *Przeg. Hod.* 4. s. 15-16. 1994.
12. Ma M.D., Huang Y.T., Wu J.F., Fu C.M.: Effect of adding deodorizers to diets on the performance of pigs and the deodorization of pig wastes. II. Comparison between sarsaponin and zeolite powder. *J. Chin. Soc. Anim. Sci.* 22. s. 234-240. 1993.
13. Małecki J., Ramisz A., Mardarowicz L., Polonis A.: Wpływ ekstraktu z *Yucca schidigera* na warunki mikroklimatyczne w brojlerni i efekty odchowu brojlerów. Konferencja Naukowa „*Higienizacja Wsi*”. Lublin, s. 213-217. 1995.
14. Mroczek J.R.: Wykorzystanie ekstraktu saponinowego z *Yucca schidigera* w ochronie środowiska i użytkowaniu świń. *Trz. Chlew.* 1. s. 79-81. 2007.
15. Mroczek J.R.: Wykorzystanie ekstraktu z *Yucca schidigera* w redukcji emisji amoniaku z odchodów zwierząt gospodarskich. *Przeg. Hod.* 2. s. 22-25. 2008.

16. Normy Żywienia Świń - Wartość Pokarmowa Pasz. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN - Jabłonna. Wyd. Omnitech Press Warszawa. 1993.
17. Polonis A., Trawińska B.: *Yucca schidigera* poprawia produktywność i chroni środowisko naturalne. Trz. Chlew. 1. s. 75-76. 1998.
18. Potkański A., Sapek A.: Możliwości ograniczenia zanieczyszczenia wody związkami azotu i fosforu w wyniku zmian sposobu żywienia zwierząt. Post. Nauk Roln. 6. s. 83-91. 1997.
19. Śpiewak R.: Zawodowe choroby skóry u rolników indywidualnych. Post. Dermatol. Alergol. XXI. s. 278-285. 2004.
20. Tymczyna L., Majewski T., Krukowski H.: Wpływ ekstraktu z *Yucca Schidigera Mohavensis* na warunki sanitarne i efekty produkcyjne w odchowcie kurcząt brojlerów. Roczn. Nauk. Zoot. 23. s. 245-256. 1996.
21. Yeo J., Kim K.: Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poult. Sci. 76. s. 381-385. 1997.

USING EXTRACT FROM YUCCA SCHIDIGERA IN PIG FATTENING

Summary

Ammonia is the gas posing the most problems in intensive pig breeding systems. Among other things, saponin substances are used to reduce ammonia emissions from animal manure. Extract from Yucca schidigera added to feedstuff reduces ammonia concentration in the pig house air. Porkers given the saponin extract demonstrated better feedstuff utilization ratio and higher body weight at the end of the fattening cycle. Experiments showed that the addition of extract from Yucca schidigera to feedstuff resulted in reduction of that gas in pig house air by 25,52% to 25,87%. It follows from experiments carried out that saponin preparations can significantly support measures used in order to optimize chemical factors of microclimate prevailing in pig farm premises.

Key words: pigs, fattening, excrement, ammonia, *Yucca schidigera*