

Tomasz Kołodziejczyk, J. Lech Jugowar, Mariusz Piotrkowski  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach  
Oddział w Poznaniu

## EMISJA ODORÓW Z KURNIKÓW

### Streszczenie

W pracy przeprowadzono analizę uciążliwości zapachowej w dwóch kurnikach reprodukcyjnych. W pierwszym kurniku kury były utrzymywane na ściółce, z ręcznym zbiorem jaj. W drugim – w systemie z podłożem ściółkowo-rusztowym i mechanicznym zbiorem jaj. Pomiarzy stężenia zapachowego w próbkach powietrza wykonano metodą olfaktometrii dynamicznej. Na podstawie pomiarów stężeń zapachowych, ilości wymienianego powietrza i masy ptaków w kurnikach wyznaczono wskaźniki emisji odoru, które wyniosły od 0,13 do 0,48  $\text{ou}_E \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

**Słowa kluczowe:** odór, chów drobiu, olfaktometria

### Wstęp

W Polsce problem zapachowej uciążliwości różnego rodzaju obiektów, w tym obiektów inwentarskich, nie jest jeszcze (październik 2010 r.) unormowany pod względem prawnym i metodycznym, mimo że Ministerstwo Środowiska od wielu lat nie szczędzi wysiłków, by wprowadzić w życie odpowiednie przepisy [Interpelacje 2007–2010].

Uciążliwość zapachowa obiektów inwentarskich wiąże się z wydzielaniem do powietrza podczas chowu zwierząt 164 różnych substancji [Herbut i in. 2010], szczególnie wielu kwasów organicznych, amoniaku i fenoli, które pobudzając komórki nabłonka węchowego powodują nieprzyjemne wrażenia węchowe. Główną cechą powietrza usuwanego z budynków inwentarskich jest ich duża uciążliwość zapachowa, jest ono bardzo dokuczliwe dla mieszkańców i może powodować takie dolegliwości, jak: niedrożny, ciekący nos, piekące i łzawiące oczy, bóle głowy, stwarzając tym samym zagrożenie dla zdrowia.

W przypadku oddziaływania wielu substancji zapachowych, tak jak to ma miejsce w powietrzu usuwanym z budynków inwentarskich, może występować synergizm, maskowanie lub neutralizacja bodźców zapachowych. Duża liczba równocześnie występujących substancji zapachowych sprawia, że wskazanie czynnika lub czynników decydujących o zapachu mieszaniny nie jest możliwe. Uciążliwość zapachowa nie jest skorelowana w znany sposób

z fizycznym stężeniem poszczególnych substancji w powietrzu, również tych, dla których zostały określone wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS). O wrażeniu węchowym może bowiem decydować gaz znajdujący się w ilości śladowej [Kośmider i in. 2002]. Z tego względu w pomiarach stężeń zapachowych nie stosuje się aparatury do pomiaru stężeń poszczególnych domieszek gazowych w powietrzu.

Metodą umożliwiającą pomiar stężenia zapachowego w próbce gazowej, którego wynik jest opisany wartością parametru fizycznego, jest olfaktometria dynamiczna. Została ona szczegółowo opisana w normie europejskiej EN 13725:2003 (odpowiednik polski PN-EN 13725:2007), której głównym celem było zapewnienie wspólnej metodyki pomiarów stężeń zapachowych powietrza w krajach członkowskich Unii Europejskiej. Bazuje ona na pomiarze z wykorzystaniem czujników biologicznych (zespół oceniający występowanie zapachu), a skomputeryzowany zestaw pomiarowy ma za zadanie wyeliminowanie czynników przypadkowych podczas oceny zapachu przez człowieka. W metodzie tej stężenie zapachowe mierzy się określając stopień rozcieńczenia próbki z zanieczyszczonym powietrzem, konieczny do osiągnięcia progu wyczuwalności zapachu. Stężenie zapachowe odpowiadające progowi wyczuwalności jest definiowane jako  $1 \text{ ou}_E \cdot \text{m}^{-3}$ . Stężenie zapachowe jest wyrażane jako wielokrotność progu wyczuwalności.

Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (obecnie Instytut Technologiczno-Przyrodniczy), od kilku lat prowadzi badania odorów w budynkach inwentarskich dla różnych gatunków zwierząt, utrzymywanych w odmiennych systemach chowu. Ich celem jest określenie wartości wskaźników emisji odorów umożliwiających klasyfikację systemów chowu pod względem uciążliwości zapachowej. Znajomość wartości tych wskaźników jest niezbędna do określania na drodze symulacji komputerowej oddziaływania na środowisko planowanych inwestycji oraz zasięgu rozprzestrzeniania się odorów wokół obiektów inwentarskich istniejących i nowo projektowanych.

Celem badań przedstawionych w artykule było określenie poziomu emisji odorów z kurników, w których kury utrzymywane są w systemie ściółowym i ściółowo-rusztowym. Określony eksperymentalnie poziom emisji pozwolił na obliczenie wskaźników emisji odorów dla różnych technik utrzymania kur i za pomocą tego wskaźnika porównanie tych technik pod kątem uciążliwości zapachowej dla otoczenia.

### **Materiał i metody badań**

Badania odorów wykonano w dwóch obiektach kurzej fermy reprodukcyjnej, zlokalizowanej na terenie Wielkopolski. W jednym z nich kury były utrzymywane w systemie ściółowym, w drugim – w systemie ściółowo-rusztowym. W kurnikach prowadzono chów kur Ross 308. Badania przeprowadzono w okresie od 23 czerwca do 4 października 2010 r.

W kurniku ściółkowym, ze ściółką słomiastą, żywienie, wentylacja i pojenie są zmechanizowane. Zbiór jaj oraz ścielenie odbywają się ręcznie. Obsadę kurnika stanowiło 9 tys. kur – 8100 niosek i 900 kogutów. W okresie badań nie zmieniała się średnia masa nioski, która wynosiła 3,5 kg, a koguta – 4,1 kg. W kurniku ściółkowo-rusztowym, oprócz zmechanizowanego żywienia, wentylacji i pojenia, stosowany jest mechaniczny zbiór jaj, a ok. 1/3 powierzchni podłoga jest pokryta podłogą rusztową. Obsada wynosiła 10 tys. kur – 9000 niosek i 1000 kogutów. W okresie od czerwca do lipca średnia masa nioski wynosiła 3 kg, a koguta 3,5 kg, od sierpnia – odpowiednio 3,5 kg i 4,1 kg. W obu kurnikach stosowano identyczny zestaw pasz.

Kurnik ściółkowy jest wyposażony w zestaw ośmiu wentylatorów dachowych EMI 6S63 o wydajności 12 tys.  $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  i jeden wentylator boczny o wydajności 34,5 tys.  $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . Kurnik ściółkowo-rusztowy ma cztery wentylatory dachowe FC080-6E o wydajności 23 tys.  $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  i dwa wentylatory boczne EM50 o wydajności 37,4 tys.  $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  każdy. Sterowanie pracą wentylatorów i siłownika wlotów powietrza, w zależności od temperatury powietrza wewnątrz kurnika, jest zaprogramowane przez użytkownika i całkowicie zautomatyzowane (rozwiązanie firmy Big Dutchman). Użytkownik w każdym momencie ma informację o temperaturze i podciśnieniu powietrza wewnątrz kurnika, kącie otwarcia klap wlotów powietrza oraz włączonych wentylatorach.

W obu kurnikach próbki usuwanego powietrza pobierano do specjalistycznych worków z folii, niewchodzących w reakcję z pobraną próbką. Ograniczono w ten sposób możliwość zmiany składu chemicznego próbek w czasie między jej pobraniem a badaniem [Jugowar 2008]. próbki przewożono do własnego laboratorium akredytowanego przez PCA, w którym zespół oceniający określał ich stężenie zapachowe w  $\text{ou}_E \cdot \text{m}^{-3}$ . Ocenę stężenia zapachowego przeprowadzano metodą olfaktometrii dynamicznej (wg normy PN-EN 13725:2007) z wykorzystaniem olfaktometru TO8.

Wartości emisji odorów, pochodzących z badanych kurników, wyznaczano na podstawie pomiarów stężenia zapachowego w pomieszczeniu inwentarskim oraz wydajności systemu wentylacji. W badaniach wstępnych, zgodnie z metodyką opisaną w pracy Karłowskiego i in. [2008], wyznaczono ilość powietrza usuwanego w jednostce czasu z budynku inwentarskiego przez określone wentylatory. Stwierdzono, że wydajność poszczególnych wentylatorów, przy zmierzonych podciśnieniach, nie różni się więcej niż o (–)5% wartości podanych w kartach katalogowych. W badaniach zasadniczych ilość powietrza usuwanego z kurnika określano na podstawie danych katalogowych wydajności pracujących w danym czasie wentylatorów oraz dla podciśnienia panującego w kurniku. Wymianę powietrza w kurniku w ciągu całego okresu badań (przez całą dobę), kontrolowano poprzez ciągłą rejestrację temperatury w kurniku i porównanie jej z danymi matrycy włączania wentylatorów przez automatykę układu wentylacji.

Rzeczywistą chwilową emisję odoru  $E_{OD}$  z kurników obliczono jako iloraz objętościowego natężenia przepływu powietrza wentylacyjnego i stężenia zapachowego w powietrzu usuwanym przez wentylatory, według wzoru:

$$E_{OD} = c_{OD} \cdot v \quad (1)$$

dla  $v$  wyznaczonego z danych katalogowych wentylatorów lub obliczonego według wzoru:

$$v = \frac{\pi d^2}{4} \cdot w \quad (2)$$

gdzie:

$E_{OD}$  – chwilowa emisja odoru [ $ou_E \cdot s^{-1}$ ],

$c_{OD}$  – stężenie zapachowe w próbce powietrza usuwanego z pomieszczenia [ $ou_E \cdot m^{-3}$ ],

$v$  – objętościowe natężenie przepływu powietrza w przewodach systemu wentylacyjnego [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ],

$d$  – średnica wentylatora [m],

$w$  – średnia prędkość przepływu powietrza w przewodach systemu wentylacyjnego [ $m \cdot s^{-1}$ ].

Wskaźnik emisji odoru obliczono jako iloraz rzeczywistej chwilowej emisji powietrza wentylacyjnego i masy ptaków przebywających w pomieszczeniu, według wzoru:

$$WE_{OD} = \frac{E_{OD}}{m} \quad (3)$$

gdzie:

$WE_{OD}$  – wskaźnik emisji odoru [ $ou_E \cdot s^{-1} \cdot kg^{-1}$ ],

$m$  – masa ptaków w pomieszczeniu [kg].

### Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki pomiarów stężenia zapachowego w dwóch kurnikach reprodukcyjnych, różniących się technologią utrzymania zwierząt oraz wyniki obliczeń emisji odorów i wskaźników emisji zestawiono w tabeli 1.

Przedstawione w tabeli 1 wartości liczbowe wskazują, że:

- wskaźniki emisji odorów, wyrażone emisją odoru odniesioną do 1 kg masy kury, w różnych systemach utrzymania ptaków mają wartości od 0,13 do 0,48  $ou_E \cdot s^{-1} \cdot kg^{-1}$ ;
- wskaźniki emisji odorów z kurników ściółowo-rusztowych są mniejsze niż wskaźniki emisji odorów z kurników, w których kury utrzymywane są na jednolitym podłożu słomianym; wskaźniki te zostały określone na pod-

Tabela 1. Stężenie zapachowe oraz wskaźnik emisji odorów dla dwóch systemów utrzymania kur reprodukcyjnych

Table 1. Odour concentration and odour emission index for two keeping systems of the breeding hens

Data badania w 2010 r. Date of testing in 2010	System utrzymania Keeping system	Temperatura powietrza Air temperature [°C]	Stężenie zapachowe Odour concentration [ou <sub>E</sub> ·m <sup>-3</sup> ]	Wymiana powietrza Air exchange [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	Emisja odorów Odour emission index [ou <sub>E</sub> ·s <sup>-1</sup> ]	Masa zwierząt Weight of animals [kg]	Wskaźnik emisji odorów Emission odour factor [ou <sub>E</sub> ·s <sup>-1</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]
23.06	A	24,0	235	24,67	5 797	32 040	0,18
	B	23,7	166	24,78	4 113	30 500	0,13
14.07	A	29,0	450	34,25	15 413	32 040	0,48
	B	28,6	406	33,70	13 682	30 500	0,45
16.08	A	28,8	420	34,25	14 385	32 040	0,45
	B	28,0	395	33,70	13 312	35 600	0,37
09.09	A	22,5	260	24,67	6 414	32 040	0,20
	B	22,0	255	25,77	6 571	35 600	0,18
04.10	A	21,5	245	24,67	6 044	32 040	0,19
	B	21,0	241	25,77	6 211	35 600	0,17

Objaśnienia: A – ściółkowy, B – ściółkowo-rusztowy.

Explanations: A – straw bedding, B – straw bedding-slatted floor.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

- stawie pomiarów wykonanych w tym samych dniach, w odstępach czasu nie przekraczającym kilkudziesięciu minut, można więc założyć, że na ich zróżnicowanie nie miały wpływu zewnętrzne warunki atmosferyczne;
- największe wartości wskaźników emisji odorów występują w warunkach bardzo wysokiej temperatury powietrza wewnątrz kurników, wynoszącej 28°C (letnie upały);
  - wyniki pomiarów wskazują, że poziom wentylacji w obu kurnikach spełniał wymagania zootechniczne dla chowu kur reprodukcyjnych.

Wyznaczone wskaźniki emisji odorów mogą mieć zastosowanie w obliczeniach zasięgu uciążliwości zapachowej wokół kurników za pomocą modeli matematycznych rozprzestrzeniania się gazów wokół źródeł emisji, np. modelu Pasquila [Jugowar 2001].

## Wnioski

1. Technologia chowu kur reprodukcyjnych na ściółce powoduje większą emisję odorów niż technologia chowu na podłożu ściółkowo-rusztowym.
2. Wskaźnik emisji odorów z kurników reprodukcyjnych ze ściółką słomianą zawiera się w przedziale 0,18–0,48 ou<sub>E</sub>·s<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup>, a wskaźnik emisji

odorów z kurników reprodukcyjnych z podłożem ściółkowo-rusztowym –  $0,13\text{--}0,45 \text{ ou}_E \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

3. Na wartość wskaźnika emisji odorów większy wpływ ma temperatura wewnątrz kurników niż system utrzymania kur.

### **Bibliografia**

Herbut E., Walczak J., Krawczyk T., Szewczyk A., Pająk T. 2010. Badania emisji odorantów z utrzymania zwierząt gospodarskich. W: Współczesna problematyka odorów. Pr. zbior. Red. Szyrkowska M.I., Zwoździak J. Warszawa. WNT s. 1–12.

Interpelacje 2007–2010 [online]. Interpelacje poselskie w sprawie ustawy o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej: nr 9483(2007), nr 8928(2007), nr 2041(2008), nr 4708 (2008), nr 6992(2008), 8211(2009), nr 11786(2010), nr 14024(2010), nr 14255(2010), nr 15124(2010), nr 16134(2010). [Dostęp 12.05.2010]. Dostępne w Internecie: [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl)

Jugowar L. 2001. Rozprzestrzenianie się amoniaku z budynków inwentarskich. Prace Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych. Nr 2 s. 22–26.

Jugowar J. L. 2008. Uwagi do metodyki oznaczania stężenia amoniaku w budynkach inwentarskich. W: Materiały XVI Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów UE”. Warszawa. IBMER s. 209–212.

Karłowski J., Myczko R., Kołodziejczyk T., Kuczyński T. 2008. Współczynniki emisji amoniaku i gazów cieplarnianych z obór z wentylacją mechaniczną. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1 s. 151–158.

Kośmider J., Mazur–Chrzanowska B., Wyszyński B. 2002. Odory. Warszawa. Wydaw. Nauk. PWN ss. 302.

PN–EN 13725:2007. Jakość powietrza. Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej.

## **EMISSION OF ODOURS FROM THE POULTRY HOUSES**

### **Summary**

The study analysed noxiousness of offensive odours in two poultry houses. In the first poultry house the hens were kept on litter, with manual gathering of eggs. In the second – the system with littered slatted floor and mechanized gathering of eggs was applied. The odour intensity was measured in air samples with the use of dynamic olfactometry method. On the basis of measured odour concentrations, amount of the air exchanged and the weight of birds in poultry houses, the indices of odour emission were determined, which ranged from 0.13 to 0.48  $\text{ou}_E \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

**Key words:** odour, poultry housing, olfactometry

Praca wpłynęła do Redakcji: 09.11.2010 r.

*Recenzenci: prof. dr hab. Marian Lipiński  
dr hab. Stefan Wieczorek, prof. nadzw.*

Adres do korespondencji:  
dr inż. Tomasz Kołodziejczyk  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy  
Oddział w Poznaniu  
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań  
tel. 61 820-33-31; e-mail: t.kolodziejczyk@itep.edu.pl

