

Uciążliwość zapachowa w środowisku ferm

Bożena Nowakowicz-Dębek¹, Piotr Drażyk¹,
Andrzej Zoń², Uwe Mario Meyer¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Zakład Doświadczalny IZ PIB Chorzełów Sp. z o.o.

Zapobieganie negatywnym skutkom zanieczyszczenia środowiska substancjami zapachowymi (odorantami) jest w Polsce coraz bardziej nagłaśniane. Problem ten jest wiązany z niewłaściwą lokalizacją wielu ferm trzody chlewnej, bydła, ptactwa domowego, a także różnego rodzaju zakładów przemysłowych, o czym świadczy narastająca liczba skarg kierowanych przez społeczność do urzędów administracji państwowej. Zapomniano jednak, przy tworzeniu planów zagospodarowania terenu, o zachowaniu „bezpiecznych odległości” dla poszczególnych przedsięwzięć, a nowi nabywcy działek w ich sąsiedztwie wszczynają alarm [6, 8, 9, 14, 17].

Co to są odory?

Termin „odory” nie jest jednoznaczny. W języku potocznym często ten wyraz jest używany do określenia bardzo nieprzyjemnego wrażenia węchowego, jednak – zgodnie z jego łacińskim pochodzeniem – oznacza zapach, ale także smród, parę, wyziew czy powiew. Również w języku francuskim czy angielskim słowa *odeur* i *odour* oznaczają zapach. Dlatego też termin odoranty oznacza wszystkie lotne związki chemiczne (czyste związki chemiczne albo określone lub nieokreślone mieszaniny związków chemicznych), które mają zdolność do pobudzania komórek nerwowych nabłonka węchowego i są rejestrowane przez mózg człowieka jako zapach (przyjemny/nieprzyjemny) [4].

Źródła pochodzenia tzw. złowonnych gazów jest wiele. Należy się ich doszukiwać zarówno w procesach zachodzących w naturze, jak również w pośredniej i bezpośredniej działalności człowieka. Naturalne odory pochodzą z działalności wulkanicznej planety, pożarów lasów oraz stepów, z emisji złowonnych gazów z terenów bagnistych, z rozkładu organicznej i nieorganicznej materii przez mikroorganizmy, a także w wyniku erozji słonecznej i wietrznej różnych minerałów [1].

Głównymi źródłami odorogennych zanieczyszczeń środowiska pochodzenia antropogenicznego są niektóre gałęzie gospodarki, między innymi: energetyka, przemysł chemiczny, farmaceutyczny, tytoniowy, wydobywczy, papierniczy, koksochemiczny, metalurgiczny, rafineryjny, spożywczy, materiałów budowlanych oraz transport samochodowy i lotniczy, obiekty gospodarki komunalnej. Wśród ferm hodowlanych najwięcej uwagi poświęca się hodowli bydła, trzody chlewnej i drobiu, gdzie przy pewnych nieprawidłowościach w systemie wentylacyjnym uwalniane są do otoczenia związki gazowe. Niektórzy do tej listy zaliczają fermy zwierząt futerkowych mięsożernych; nieznane są im jednak warunki utrzymywania tych gatunków zwierząt.

Z ostatnich badań wynika, że fermy są znakomitym utylizatorem odpadów z innych działów produkcji, a uwalniane gazowe

zanieczyszczenia, przy zachowaniu optymalnych warunków sanitarno-higienicznych, pozostają w granicach obiektów [1, 6, 7, 8].

Zjawisko nakładania się zapachów, które pojawiają się w środowisku i reakcje z innymi uwalnianymi przez sąsiadujące działy produkcji, powoduje ich wychwytywanie przez ludzki organ powonienia (nos) już w bardzo niskich stężeniach. Zapachy te są jednak odmiennie wyczuwane i oceniane przez każdego człowieka, w zależności od preferencji, znajomości zapachu czy przyzwyczajień [7] – tabela.

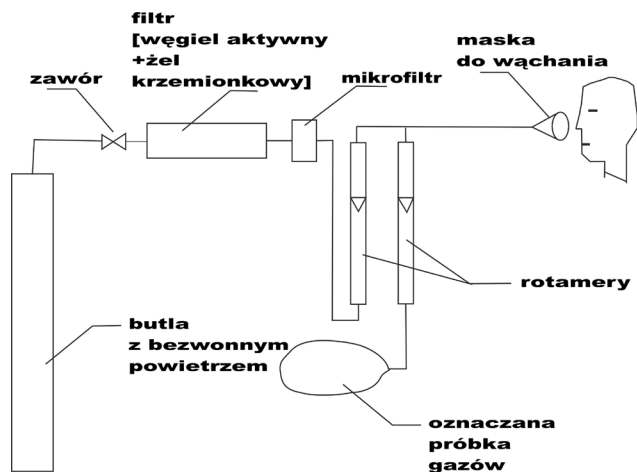
Tabela

Wyczuwalność węchowa wybranych gazów [6]

| Nazwa substancji | Zapach |
|---------------------------|---|
| Siarkowodór | zgniłych jaj |
| Siarczek metylu | capa (kozła) |
| Siarczek etylu | czosnku, zgniłej kapusty, wydzieliny skunksa |
| Siarczek dimetylu | zgniłej kapusty, rzepy |
| Siarczek dietylu | czosnku |
| Siarczek difenyłu | nieprzyjemny |
| Disiarczek dimetylu | czosnku, zgniłej kapusty, wydzieliny skunksa |
| Disiarczek węgla | nieprzyjemny |
| Metanotiol | zgniłej kapusty, rzodkiewki |
| Etanotiol | wydzieliny skunksa, zgniłej kapusty, czosnku |
| Propanotiol | nieprzyjemny, wydzieliny skunksa, czosnku |
| Butanotiol | gorczycy, wydzieliny skunksa, zgniłej kapusty |
| 2-propenotiol | czosnku, wydzieliny skunksa |
| 2-butenotiol | wydzieliny skunksa |
| Tiokrezol | wydzieliny skunksa |
| Tiofenom | czosnku, wydzieliny skunksa, odrażający, mdły |
| Indol | gnijących białek, fekaliiów, kału |
| Skatol | fekaliiów, kału |
| Metyloamina | amoniakalny |
| Etyloamina | amoniakalny, rybi |
| Propyloamina | amoniakalny, rybi |
| Dimetyloamina | amoniakalny, rybi |
| Trietyloamina | amoniakalny, rybi |
| Dibutyloamina | rybi |
| Amoniak | drażniący, amoniakalny |
| Kwas propionowy | ostry, drażniący, nieprzyjemny, zjełczały |
| Aldehyd masłowy (butanal) | zjełczanego masła, potu |
| Kwas walerianowy | nieprzyjemny, potu, waleriany |
| Aldehyd octowy | ostry, owocowy |
| Fenol | fenolowy, szpitalny |

Oznaczanie uciążliwości zapachowej

Najbardziej znanym „narzędziem” do oznaczania związków uciążliwych zapachowo jest ludzki narząd powonienia – nos. Głównym zabiegiem podczas wykonywania oznaczeń jest rozcieńczanie badanej próbki bezwonny czystym gazem, np. powietrzem lub azotem. Na świecie opracowano wiele metod do wykonywania oznaczeń, jednakże w naszym kraju wykorzystywane są głównie dwie: metoda ekstrapolacyjna z zastosowaniem skali wzorców, a także metoda rozcieńczeń dynamicznych



Rys. Schemat oznaczania stężenia zapachu metodą rozcieńczeń dynamicznych [16]

ze sposobem odpowiedzi tak-nie (polega ona na gromadzeniu odpowiedzi na pytanie: czy czujesz zapach próbki gazu?), którą wykorzystuje w badaniach wiele zespołów.

Do przeprowadzenia metody rozcieńczeń dynamicznych wykorzystuje się urządzenie nazywane olfaktometrem dynamicznym. Badaną próbkę zanieczyszczonego powietrza rozcieńcza się strumieniem czystego powietrza. Przyrząd jest połączony z komputerem, który posiada odpowiedni program sterowania pracą układu rozcieńczeń. Zapach gazu oceniany jest przez odpowiedni zespół ludzi [5, 16] – rysunek. Metoda ta wywołuje jednak wiele dyskusji. Kontrowersyjne opinie pojawiają się już począwszy od powoływania zespołu „wąchaczy”, aż po sprawność ich detektora (nos bardzo szybko ulega zmęczeniu) czy obiektywność prowadzonych pomiarów. Tak naprawdę nie wiadomo, kto może zostać „kiperem fetoru”. Zwolennicy tej metody sugerują, iż ważny jest sam fakt pobierania próbki do „bezwonnych” pojemników, a także czas poddania jej analizie, tak aby nie zaszły zmiany w składzie chemicznym próbki. Aby więc zachować precyzję pomiarów metoda ta wydaje się po raz kolejny zawodna.

Często zwolennicy odorymetrii w warunkach terenowych zalecają wykorzystywanie skali punktowo-werbalnej intensywności zapachu, mierzonej począwszy od braku zapachu (0), aż po zapach mocny (3). Skalę tę stosuje się w szacowaniu jakości hedonicznej zapachu, tzn. przy ocenie w kategorii przyjemny-nieprzyjemny [5]. Wykorzystanie tej skali budzi często wiele emocji, gdyż nie wszystkie zapachy, zwłaszcza nowe czy niezbyt lubiane, są pozytywnie oceniane przez zespół.

Sposoby neutralizacji związków odorotwórczych

Rozwiązanie złożonych i niełatwych problemów związanych z wytwarzaniem substancji złoonych i emitowaniem ich do atmosfery wymaga określonych metod i środków. Osiągnięcie tego celu może być możliwe w ramach skoordynowanych działań systemowych, które są oparte na rzetelnej bazie informacyjnej i kompetencji w rozwiązywaniu zagadnień techniczno-technologicznych, organizacyjnych i prawnych [12].

W hodowli zwierząt neutralizacja związków o nieprzyjemnym zapachu jest realizowana poprzez wyeliminowanie lub obniże-

nie ich emisji. Do metod redukujących uwalniane zanieczyszczenia w budynkach inwentarskich należą:

- Higiena utrzymywania zwierząt, której realizacja powinna przebiegać wielokierunkowo poprzez:

- tworzenie dla zwierząt stanowisk z optymalnymi parametrami mikroklimatycznymi, tj. właściwa cyrkulacja powietrza w pomieszczeniach, temperatura i wilgotność;

- utrzymywanie w pomieszczeniach odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych, unikanie przemoczenia ściółki;

- utrzymywanie we właściwym stanie systemów wentylacyjnych, w celu zapobiegnięcia przegrzewaniu się budynków, urządzeń do zadawania paszy czy usuwania nieczystości z pomieszczeń inwentarskich;

- utworzenie właściwych warunków do przechowywania i wykorzystywania obornika i gnojowicy [6, 8].

- Optymalizacja żywienia i dodatki do pasz – stosowanie w hodowli odpowiednich preparatów (np. glinokrzemiany) może powodować zmniejszenie emisji szkodliwych gazów, a także korzystnie wpływać na stan zdrowia zwierząt. Natomiast obniżenie poziomu białka w podawanej paszy powoduje zmniejszenie wydzielanego azotu (obniżenie białka o 10% powoduje zmniejszenie azotu średnio o 11,6%) [3, 4, 8, 10].

- Dodatki do ściółki – w chowie bezściółkowym stężenie substancji szkodliwych jest wyższe niż w ściółkowym. Stosując odpowiednie dodatki do ściółek można zapewnić obniżenie pH i wilgotności ściółki oraz zahamować rozwój drobnoustrojów, co przyczynia się do ograniczenia powstających niebezpiecznych substancji gazowych, głównie amoniaku w procesie fermentacji. W przypadku ferm zwierząt futerkowych można wykorzystywać glinokrzemiany do posypywania zanieczyszczeń w kanałach nawozowych [19].

- Dezodoryzacja powietrza – prowadzi ona do eliminacji złoonych substancji na drodze reakcji chemicznych lub poprzez zastosowanie metod fizycznych i biologicznych (adsorpcji, absorpcji czy biofiltracji wspomaganej dotlenieniem) w miejscu ich powstawania [6].

- Neutralizacja odorów na drodze chemicznej destrukcji ich cząsteczek (technologia WESTRAND). Neutralizatory są zdolne wyeliminować ponad 400 substancji zapachowych. Produkt może być stosowany w różnych miejscach: układach wentylacyjnych, magazynach, dodawany do ścieków, używany w środkach myjących, a także można posypywać nim powierzchnie, a nawet rozpylać w powietrzu. Efekt neutralizacji jest natychmiastowy. Cząsteczki reagują z grupami związków odpowiedzialnych za odory i tworzą nowe, wolne od nieprzyjemnych zapachów. Oparty na bazie neutralnych i syntetycznych olejów ulega biodegradacji [15].

- Biofiltracja – metoda biologiczna służąca do usuwania zanieczyszczeń z powietrza przy użyciu organicznych materiałów filtracyjnych (gleba, torf, słoma, kora drzew, kompost), polegającą na powolnym przepuszczaniu gazów przez warstwę materiału porowatego z zasiedlającymi go mikroorganizmami. Jej konsekwencją jest likwidacja lub przynajmniej ograniczenie ilości zanieczyszczeń w gazach odlotowych. Zastosowanie tej metody jest bardzo szerokie, wykorzystywana jest już w małych warsztatach rzemieślniczych, fermach zwierząt czy oczyszczalniach ścieków. Warunkiem jej wykorzystania jest hermetyzacja obiektu, dlatego istnieje problem z jej zastosowaniem w fermach zwierząt futerkowych [1, 2, 8, 18, 19].

• Nasadzenia drzew i krzewów wokół ferm – to również sposób na neutralizację nieprzyjemnego zapachu. Tworzą one naturalny filtr, będący reduktorem pyłu, uciążliwego zapachu, bioaerozolu. Poprawiają również czystość wód gruntowych i powierzchniowych poprzez wyłapywanie przez system korzeniowy związków fosforanów i azotu, będących przyczyną eutrofizacji, a także wpływają na estetykę krajobrazu. System ten jest najczęściej spotykany w fermach zwierząt futerkowych [8].

Funkcjonowanie ferm nie musi się kojarzyć z emisją uciążliwych zapachów do środowiska. Zachowanie właściwych warunków sanitarnych w obiektach inwentarskich, prawidłowo zbilansowane żywienie dostosowane do potrzeb zwierząt, czy wykorzystanie pasów zieleni z nasadzeń gatunkowo dobranych roślin, to podstawowe elementy niwelujące rozprzestrzenianie się niepożądanych zapachów.

Prawo a ochrona powietrza

Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami polega przede wszystkim na zapobieganiu przekraczania dopuszczalnych stężeń i ograniczaniu bądź eliminowaniu wprowadzonych do powietrza ilości tych substancji, wytwarzanych w różnych procesach przez zakłady produkcyjne, usługowe, hałdy pogórnictwa, wysypiska itp. Podstawowymi środkami prawnymi ochrony powietrza przed zanieczyszczeniami jest normowanie wielkości dopuszczalnych stężeń substancji oraz normowanie emisji zanieczyszczeń [12].

W Polsce problem ochrony zachowawczej jakości powietrza zapoczątkowany został dopiero pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa [7]. Obecnie zagadnienia dotyczące ochrony powietrza są uregulowane w Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu [11, 13].

W 2009 r. powstał kolejny projekt ustawy o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej. Ustawa ta ma na celu ograniczenie emisji szkodliwych gazów oraz uciążliwości odorów związanych z ich obecnością w powietrzu. Ze względu na wiele kontrowersyjnych założeń, projekt nie uzyskał pełnego poparcia. W 2010 i kwietniu 2011 r. ponownie na stronach Ministerstwa Środowiska pojawiły się nowe założenia do projektu ustawy o przeciwdziałaniu uciążliwości zapachowej. Projektowana ustawa będzie dotyczyła podmiotów prowadzących działalność mogącą powodować (powodującą) uwalnianie substancji uciążliwych zapachowo. Oddziaływanie przepisów projektu będzie obejmowało dominujące sektory, branże i metody produkcji, w przypadku których oddziaływanie będzie miało największe znaczenie, czyli:

– produkcja rolna, w tym szczególnie zwierzęca, gdzie istotne znaczenie będą miały zwłaszcza duże fermy produkcyjne, zlokalizowane w niedużej odległości od zabudowań;

– przemysł spożywczy, a głównie te sektory, które wykorzystują lub produktem ubocznym ich działalności są aromatyczne związki; w szczególności dotyczy to przemysłu browarniczego, spirytusowego, gorzelnianego, produkcji octu oraz produkcji olejów roślinnych;

– przemysł chemiczny, w tym szczególnie synteza organiczna, produkcja kosmetyków, barwników, lakierów oraz rozpuszczalników;

- zagospodarowanie odpadów, szczególnie ich kompostowanie i spalanie;
- przemysł paszowy;
- utylizacja odpadów zwierzęcych;
- oczyszczalnie ścieków.

Wszczęcie postępowania w sprawie ograniczenia lub eliminacji uciążliwości zapachowej, według nowych założeń, możliwe jest z urzędu lub na wniosek złożony przez sołtysa, lub co najmniej 10% mieszkańców sołectwa. Postępowanie w sprawie uciążliwości zapachowej powodowanej powszechnym lub zwykłym korzystaniem ze środowiska będzie prowadził wójt (burmistrz, prezydent), natomiast w zakresie innym niż powszechne lub zwykłe korzystanie ze środowiska będzie prowadzone przez organ właściwy do wydania pozwolenia na wprowadzanie substancji lub energii do środowiska. W trakcie postępowania właściwy organ przeprowadzi wizję lokalną, z udziałem wszystkich zainteresowanych i ekspertów, dla przesądzenia o konieczności wykonania oceny zapachowej powietrza przez grupę pomiarową, tzw. wąchaczy (niezależny podmiot). Wydana decyzja zobowiązywać będzie podmiot do podjęcia działań korygujących – eliminacja lub ograniczenie uciążliwości zapachowej. W celu zwiększenia stopnia wykonania wydawanych decyzji zaplanowano wprowadzenie instrumentów finansowych (kar administracyjnych).

Podsumowując należy stwierdzić, że kolejne proponowane regulacje „odorowe” stanowią narzędzie obligujące wszystkich przedsiębiorców czy hodowców do poniesienia dodatkowych kosztów. Projekt pomija tworzenie obszarów/stref przeznaczonych na działalność przemysłową czy rolniczą z wykorzystaniem naturalnych barier w rozprzestrzenianiu się ewentualnych uciążliwości zapachowych. Pojawienie się tej ustawy wprowadza znaczny problem, zwłaszcza w środowisku wiejskim.

Literatura: 1. **Andrijevskaja L., Juraszka B., Kowalczyk A., Piecuch T., Pol K., Zimoch A.**, 2008 – Rocznik Ochrony Środowiska 10, 707-723. 2. **Chmiel K., Palica M.**, 2005 – Rocznik Ochrony Środowiska 7, 1-2. 3. **Grela E.R., Kowalczyk E., Rudnicki K.**, 2009 – Przem. Chem. 5, 436-439. 4. **Kończak R., Dobrzański Z., Kulok M., Korniewicz D., Pogoda-Serwaniuk K.**, 2004 – Zesz. Nauk. AR Wrocław 501, 107-111. 5. **Koźmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszyński B.**, 2002 – Odory. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa. 6. **Makles Z., Domański W.**, 2008 – Bezpieczeństwo pracy 2, 10-13. 7. **Makles Z., Galwas-Zakrzewska M.**, 2005 – Bezpieczeństwo pracy 9, 12-16. 8. **Nowakowicz-Dębek B.**, 2006 – Gazowe zanieczyszczenia powietrza w środowisku fermy zwierząt futerkowych i ich wpływ na wybrane wskaźniki fizjologiczne i wyniki produkcyjne lisów polarnych. Rozprawy Naukowe, z. 303, Wyd. AR Lublin. 9. **Nowakowicz-Dębek B., Misztal B.**, 2011 – Króliki 2, 16-18. 10. **Nowakowicz-Dębek B., Wlazło Ł., Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A.**, 2011 – Przemysł Chemiczny 5, 958-960. 11. **Poskrobko B., Poskrobko T., Skiba K.**, 2007 – Ochrona biosfery. Polskie Wyd. Ekonomiczne, Warszawa. 12. **Pyłka-Gutowska E.**, 2000 – Ekologia z ochroną środowiska. Wyd. Oświata, Warszawa. 13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2008 w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Dz.U. 2008 nr 47, poz. 281. 14. **Saba L., Nowakowicz-Dębek B., Bis-Wencel H.**, 2000 – Med. Wet. 57 (5), 346-348. 15. **Szatkowski M.**, 2010 – Forum Eksploatatora 5/6, 98-100. 16. **Szklarczyk M.**, 2005 – Przegląd komunalny 11, 111-113. 17. **Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A.**, 2003 – Higiena środowiska zwierząt hodowlanych. Wyd. Akademii Rolniczej w Lublinie. 18. **Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A.**, 2003 – Annals of Animal Science 3 (2), 389-397. 19. **Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A., Drabik A.**, 2009 – Przem. Chem. 88 (5), 574-578.