

Czy hodowla zwierząt może chronić środowisko?

Danuta Dzierżanowska-Góryń

SGGW

Ustawa o odpadach określa zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, a w szczególności zasady zapobiegania powstawaniu odpadów lub ograniczenia ilości odpadów i ich negatywnego oddziaływania na środowisko, a także odzysku lub unieszkodliwiania odpadów (rozdz. 1, art. 1). W rozdziale 2 te same ustawy (art. 5) czytamy, że „kto podejmuje działania powodujące powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić, tak aby:

1) zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania,

2) zapewniać zgodny z zasadami odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec ich powstawaniu,

3) zapewniać zgodnie z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwienie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi” [8].

W Polsce powstaje około 3 mln ton odpadów organicznych, nadających się do kompostowania. Odpady nie wchodzące w obieg materii ulegają akumulacji, co stanowi podstawowe zagrożenie dla środowiska. Dlatego też najbardziej prawidłowe z ekologicznego punktu widzenia jest dążenie do zamknięcia obiegu. W przypadku odpadów organicznych i nawozów naturalnych często wykorzystuje się je do celów rolniczych. Jedną z metod biologicznego wykorzystania substancji odpadowej jest jej utylizacja przy udziale bezkręgowców glebowych, których przedstawicielem jest dżdżownica [4, 8].

Korzystny wpływ dżdżownic na strukturę gleby i wzrost roślin znany był już w starożytnym Egipcie, Chinach i Grecji. Przez stulecia człowiek próbował hodować dżdżownice, których na świecie znanych jest około 250 gatunków, a w samej tylko Europie 130 [2, 4].

Naukowe badania nad uzyskaniem odmiany nadającej się do hodowli podjęto w latach trzydziestych XX wieku w USA, w stanie Kalifornia. Do Europy przybyły w latach siedemdziesiątych, a do Polski trafiły z Włoch w roku 1986, sprowadzone przez Alfreda Szczygłów z Barnimii. Tam też została założona pierwsza profesjonalna hodowla dżdżownicy kalifornijskiej [2, 5].

Dżdżownice są saprofitami, odżywiającymi się substancjami organicznymi zawartymi w pochłanianym substracie oraz żyjącymi w nim bakteriami, glonami i grzybami. Same dżdżownice, rozkładając się po śmierci, są także źródłem łat-

wo mineralizującego się azotu. Dżdżownice, poza mineralizacją, wpływają także na przebieg procesów humifikacji materii organicznej. W ich przewodzie pokarmowym następuje również mechaniczne rozdrobnienie pochłoniętego pokarmu i tworzenie się trwałych kompleksów organiczno-mineralnych. Umożliwia to wytwarzanie gruzełkowatej struktury w glebach. W wydalanych przez dżdżownice odchodach wzrasta aktywność bakterii anaerobowych wiążących wolny azot, przy jednoczesnym wzroście i aktywności enzymów proteolitycznych i celulazy. Odchody dżdżownic charakteryzują się też dużym stężeniem witamin, zwłaszcza z grupy B [4].

Techniki produkcji kompostu przy zastosowaniu dżdżownic umożliwiają m.in. rozkład stałych organicznych odpadów komunalnych i bytowo-gospodarczych ścieków miejskich [4].

Zwierzęta te mają dużą zdolność do akumulowania metali ciężkich w swoich tkankach, co umożliwia wykorzystanie ich jako „pułapek” do oczyszczania różnych substratów [4, 8].

Dużą perspektywę rozwoju mają technologie wermikultury związane z rozkładem odpadów z ferm króliczych. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej nawozu króliczego używa się jako podłoża do produkcji dżdżownic, które z kolei przerabia się na paszę białkową dla kaczek [3]. Masowa hodowla tych bezkręgowców pozwala na uzyskanie znacznych ilości białka zwierzęcego, które może być wykorzystane do produkcji paszy, np. dla trzody chlewnej czy ryb [2, 4, 6, 7].

Jak wygląda i jakie cechy charakteryzują dżdżownicę kalifornijską?

Są to cienkie, czerwono-brązowe pierścienice, o długości ciała (dorosłe) około 9 cm, średnicy 3 do 5 mm, mające od 80 do 120 segmentów (pierścieni). Żyją do 16 lat, zaś dojrzałość płciową osiągają po około 100 dniach życia. Żyją gromadnie, nie chorują na żadne choroby bakteryjne ani wirusowe. Hodowla w ciągu roku, przy zapewnieniu dżdżownicom optymalnych warunków, zwiększa swoją liczebność 21 razy (jeśli jest prowadzona „na wolnym powietrzu” – 9 razy). Niektóre źródła podają, że jedna dżdżownica składa rocznie do 900 jaj, lecz (w świetle wyników badań nad zwiększaniem biomasy) nie ze wszystkich wylęgają się młode. Różnica między nią a innymi dżdżownicami polega także na tym, że „kalifornijka” trzyma się swego siedliska cały czas, nie uciekając z niego jak jej „dzicy” pobratymcy [5].

Dżdżownice do hodowli można uzyskać z dwóch źródeł: z profesjonalnej hodowli dżdżownic kalifornijskich lub można je kupić w sklepie wędkarskim, gdzie sprzedawane są jako przynęta. Początkiem dużej hodowli mogą stać się już dwa osobniki. Dwa dlatego, że dżdżownica jest tzw. hermafrodytą zależną, czyli że jedna – choć obupłciowa – nie jest w stanie dokonać samozapłodnienia i potrzebuje do tego drugiego osobnika, z którym „wymieni” komórki rozrodcze [2, 5].

Hodowlę dżdżownic można prowadzić na dużych fermach przemysłowych, gdzie podstawową masą jest obornik zwierzęcy. Najlepszym podłożem są odchody królicze świeże albo poddane procesowi kompostowania, lub sezonowany minimum 8 miesięcy obornik krowi. Stosuje się też sezonowany (min. 0,5 roku) nawóz koński. Nie zaleca się podawania obornika świńskiego czy odchodów kurzych w związku z tym, iż są one dla dżdżownic nazbyt toksyczne.

Obornik po przefermentowaniu układany jest w pryzmy. Pryzma powinna mieć od 1 do 1,5 metra szerokości i od 25 do 70 cm wysokości, natomiast jej długość jest dowolna, w zależności od miejsca w terenie. Do usypanej pryzmy wprowadza się tzw. łożę. Mianem łoża określa się partię zarodową dżdżownic. Łoże powinno zawierać około 100 tysięcy osobników dorosłych oraz jaja i dżdżownice młode. Jedno łożę przerabia w ciągu roku około 1 tony masy organicznej, a poza tym w ciągu roku można uzyskać od 5 do 8 nowych łoż [2, 6, 7, 8].

Dżdżownice, podobnie jak inne organizmy, mają swoich wrogów. Są to krety, myszy, jeże i ptaki. Dlatego też podłoże, na którym ma być prowadzona hodowla dżdżownic, powinno być wybetonowane lub wyłożone siatką o wymiarach oczek nie większych niż 1,5 na 1,5 cm. Boki siatki powinny być podniesione do góry na około 25 cm. Pryzmy można przykryć workami papierowymi, aby zapobiec wysychaniu i ochronić przed ptactwem. Nie należy ich przykrywać folią, gdyż powoduje to nadmierny wzrost temperatury i hamuje przewietrzanie. W okresie zimy pryzmy z dżdżownicami należy przykryć słomą lub liśćmi [2, 6].

Przy większych hodowlach można układać kilka pryzm obok siebie, w odstępach 1,5 m. Po przerobieniu przez dżdżownice ułożonej w pryzmach biomasy, przerwy między rzędami wypełnia się świeżym pokarmem, do którego dżdżownice stopniowo będą przechodzić. Taki sposób układania ułatwia pracę, gdyż dżdżownice same przemieszczają się na nowe miejsce.

W małej amatorskiej hodowli jako stanowiska hodowlane można użyć pojemnika o wysokości od 15 do 40 cm. Może to być drewniana lub plastikowa skrzynka albo wiadro. Pojemniki powinny mieć otworki od spodu i podstawkę, w której zbierać się będzie nadmiar wody. Uzyskany odciek można wykorzystać do podlewania roślin. Hodowla dżdżownic może być prowadzona w ogrodzie bezpośrednio na ziemi. Ale tak jak przy dużej hodowli, pryzmę kompostową należy zabezpieczyć od spodu przed kretami, najlepiej siatką o drobnych oczkach. Mając na uwadze fakt, że dżdżownica potrzebuje do budowy osłonek jaj (tzw. kokonów) celulozy, dno pojemnika można wyłożyć ścinkami papieru lub drobnymi trocinami z drewna drzew liściastych. Celuloza jednakże znajduje się też w odpadach roślinnych i jej ilość powinna być wystarczająca dla potrzeb tych skąposzczetów. Pojemnik wypełnia się ziemią ogrodową bez nawozów. Jeśli dodaliśmy do podłoża papier, powinno się je podlewać i odczekać do momentu jego rozłożenia się. Następnie w pojemniku można umieścić dowolną ilość dżdżownic. W zależności od ich ilości należy zapewnić im odpowiednią ilość karmy oraz dostosować powierzchnię do ilości zwierząt tak, by mogły się w miarę swobodnie przemieszczać. Na przykład w wiadrze o pojemności 12 litrów mieści się około 9-10 litrów podłoża i można w nim trzymać do około 300 dorosłych osobników [5, 8].

O czym należy wiedzieć i pamiętać:

- optymalna temperatura wynosi 10-25°C, stanowisko powinno być zlokalizowane w miejscu nienastłonecznionym;

- podlewanie, a raczej zraszanie, powinno być przeprowadzane tak, by wilgotność utrzymywała się na poziomie 80%; praktycznie sprawdzamy ją przez ściśnięcie biomasy w dłoni, jeśli ukażą się krople, to wilgotność jest odpowiednia; •

- dodatek kredy lub wapna gaszonego odkwasza środowisko, którego kwasowość powinna wynosić 6-7,5 pH;

- karmimy dżdżownice niewielkimi ilościami pokarmu, karmę podajemy na wierzch hodowli w warstwach o grubości 5-10 cm;

- raz na parę miesięcy staramy się pozbyć połowy populacji, gdyż przy zbyt dużym zagęszczeniu spada potencjał rozrodczy dżdżownic;

- dżdżownice lubią jeść stary koński obornik, liście, trawę, niezadrukowaną tekturę, owoce, warzywa surowe i gotowane, chwasty, pióra, trociny drzew liściastych, grzyby, ryby, jaja lub ich skorupki, tkaniny lniane, bawełniane;

- dżdżownice pobierają pokarm przez zasysanie do jamy gębowej, dlatego też masa organiczna powinna być półpłynna i rozdrobniona;

- dżdżownice nie lubią liści orzecha, drewna i szpilek drzew iglastych, detergentów, zadrukowanego papieru, tkanin syntetycznych;

- białko zwierzęce i tłuszcze mogą powodować zatrucia białkowe robaków;

- nie należy dodawać ziemi i piasku;

- dzienne zapotrzebowanie pokarmowe dżdżownic jest równe połowie masy ich ciała (500 osobników waży około 200 g);

- dla celów estetycznych pojemnik, w którym trzymamy dżdżownice można przykryć bawełnianą tkaniną, co zabezpieczy je również przed owadami; hodowla dżdżownic nie wydziela nieprzyjemnych zapachów [5, 6].

Wybieranie dżdżownic z hodowli chyba nie będzie przysparzać większych problemów. Aby oddzielić dżdżownice od biohumusu, najlepiej wysypać go na gęstą siatkę, pod którą jest świeży pokarm. Dżdżownice wtedy przemieszczają się w dół, na nowe miejsce. Pamiętać należy jednak o tym, aby nie destabilizować hodowli i nie uszczuplać populacji o więcej niż 1/3 ilości robaków na miesiąc.

Mięso dżdżownic składa się w 90% z wysokowartościowych protein, jest więc bardzo kaloryczne i pożywne. Nie należy jednak podawać ich rybom jako karmy podstawowej, ze względu na ryzyko otłuszczenia organów wewnętrznych, a w następstwie tego śmierci ryb. Inne ryzyko związane z karmieniem ryb dżdżownicami występuje wtedy, gdy robaki pochodzą z „wykopków” czy też z biologicznych oczyszczalni ścieków. Należy pamiętać, że dżdżownice akumulują w swoim ciele około 40 do 50% szkodliwych substancji (m.in. metali ciężkich) pochodzących z „przechodzącej” przez nie karmy. Zarazem trzymane w hodowli domowej mogą być pod obserwacją, a karma może być odpowiednio dobierana.

Ponieważ hodowla zawiera osobniki różnej wielkości – od maleńkich (od 2 mm) białych robaczków do dojrzałych (do 9 cm) osobników – można, w zależności od wielkości ryb, wybrać do skarmienia dżdżownice odpowiednich rozmiarów. Przed podaniem ich rybom w akwarium należałoby „wyczyścić” skąposzczety z zalegającego ich przewód pokarmowy humusu. Jak to przeprowadzić? Należy rozmoczyć w mleku płatki owsiane, uzyskując z nich półpłynną papkę. Dobę przed podaniem dżdżownic rybom wpuścić je do tej papki. W ten sposób pozbędą się one humusu, a napelną przewody pokarmowe czystą karmą. Jeśli nie chcemy „wyczyścić” dżdżownic codziennie, możemy „przeczyścić” w płatkach większą ich ilość. Robaki, które mamy w nadmiarze, wkłada-

my do pudełka wypełnionego lekko wilgotnymi trocinami drewna drzew liściastych lub torfem i przechowujemy je w lodówce. Co ciekawe, dżdżownicom można podać leki przeznaczone dla ryb, jeśli zachodzi konieczność podania ich rybom „doustnie”. W zależności od wielkości ryb, dżdżownice sortujemy według wielkości i podajemy w całości albo siekamy na odpowiednio drobne kawałki (można je przedtem zamrozić albo mocno schłodzić). Tak siekane – nie miazdżone, bo zanieczyszcza wodę – mięso można podać rybom [5].

Największą korzyścią z prowadzenia hodowli dżdżownic jest doskonały nawóz organiczny, który można wykorzystać w gospodarstwach rolniczych ekologicznych, agroturystycznych i gospodarstwach domowych, na działkach, do produkcji zdrowej żywności. Może być on używany do rekultywacji gleb jałowych, skażonych chemicznie. Zwiększa on biologiczną aktywność gleby, jej wilgotność, poprawia strukturę, zapewnia lepsze przewietrzanie. Superkompost można stosować również w formie zawiesiny do podlewania roślin. Z dotychczasowych badań wynika, że biohumus w uprawie roślin jest cenny. Jego wpływ na wysokość plonów i zdrowotność roślin jest duży. Na jego zalety wpływa:

- bogactwo flory bakteryjnej;
- wysoka zawartość łatwo przyswajalnych pierwiastków;
- optymalna kwasowość, która utrudnia rozwój w glebie czynników chorobotwórczych roślin;

– zupełny brak przykrego zapachu, co jest szczególnie ważne w uprawach przydomowych, na działkach i w szklarniach [2, 8].

W USA funkcjonują skrzynki dżdżownicowe umieszczone w biurach, a przede wszystkim w szkołach, gdzie każda klasa może do swojej skrzynki wrzucać ogryzki, niedojedzone kanapki, zwiędłe kwiaty i inne odpadki organiczne nieskażone chemicznymi środkami. Po pewnym czasie uzyskany czarny biohumus można wysypać pod drzewa czy inne rośliny w szkolnym ogrodzie.

Myślę, że na postawione w tytule pytanie można odpowiedzieć twierdząco. Hodowla dżdżownic może być polecana wszystkim, którzy lubią ogrodnictwo, kochają przyrodę i denerwują ich marnujące się odpadki organiczne. Jest alternatywą między zanieczyszczeniem środowiska a wykorzystaniem odpadków w praktyczny sposób. Wielorakie możliwości wykorzystania produktów wytwarzanych przez dżdżownice, a także łatwość i niska pracochłonność hodowli zachęca do jej szerszego rozpowszechnienia.

Literatura: 1. Bielański P., Niedźwiadek S., Zając J., 1996 – Nowoczesny chów królików. Wyd. Fundacja „Rozwój SGGW”. 2. Gebler E., 1995 – Przegląd Hodowlany 5, 60-62. 3. Kuźniewicz J., Filistowicz A., 1999 – Chów i hodowla zwierząt futerkowych. Wyd. AR Wrocław. 4. Kasprzak K., 1990 – Biotechnologia 1 (7), 39-48. 5. Tojza M., 2001 – Nasze Akwarium 23. 6. Zając J., Gacek L., Fijał J., 1998 – Rocz. Nauk. Zoot., t. 25, 3, 225-235. 7. Zając J., Gacek L., Zoń A., Bielański P., 2000 – Rocz. Nauk. Zoot., Supl., z. 6, 309-313. 8. Wiadomości internetowe – dżdżownica kalifornijska. 9. Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 628.

Organizmy genetycznie zmodyfikowane (GMO) w świetle polskiego prawa

Sławomir Mroczkowski

ATR w Bydgoszczy

Od przedstawienia w 1953 roku przez Watsona i Cricka modelu cząsteczki DNA obserwuje się ciągły, dynamiczny rozwój genetyki, której osiągnięcia są wykorzystywane w praktyce. Za pomocą metod inżynierii genetycznej powstają tak zwane GMO (Genetically Modified Organisms). Ten angielski skrót używany jest także w polskim prawodawstwie i oznacza organizm zmodyfikowany genetycznie. GMO zasadniczo różni się od organizmów przychodzących na świat w sposób naturalny. Powstaje w drodze manipulacji genetycznych, jako wynik laboratoryjnej rekombinacji materiału genetycznego różnych gatunków.

GMO budzą tyle nadziei, co i obaw. Zwolennicy modyfikowanych genetycznie organizmów wskazują na korzyści, takie jak wzrost plonów w rolnictwie i lepsza jakość żywności. Przeciwnicy mówią o zagrożeniach i obawach związanych z możliwością powstania wielu nowych substancji szkodliwych, trucizn i alergenów, jako produktu ubocznego manipulacji genetycznych. Dyskusje trwają, a wielkie światowe koncerny biotechnologiczne wprowadziły już na rynek modyfikowaną genetycznie soję, kukurydzę czy pszenicę. Wiele krajów zachodnich stawia na biotechnologię, która zdaniem niektórych specjalistów w niedługim czasie zdominuje rolnictwo, produkcję żywności i medycynę. Przez wiele lat kraje Unii Europejskiej nie dopuszczały na swoje rynki GMO, głównie z USA, gdyż większość mieszkańców tych państw nie chce jeść żywności transgenicznej. Mimo to, ostatnio w Unii Europejskiej postanowiono wyrazić zgodę na dopuszczenie takiej żywności do obrotu, pod warunkiem, że będzie ona odpowiednio oznakowana.

W Polsce sprawy związane z bezpieczeństwem biologicznym porządkuje ustawa o organizmach genetycznie zmodyfikowanych, potocznie nazywana prawem genowym [6]. Prawo pomaga – z jednej strony – zagwarantować bezpieczeństwo ludzi i środowiska, a z drugiej – zapewnić skuteczną ochronę własności dorobku intelektualnego w tej dziedzinie. Ustawa reguluje postępowanie z GMO zarówno w przedsiębiorstwach rolniczych i przemysłowych, w handlu, jak i w nauce. Przepisów tej ustawy nie stosuje się do modyfikacji genetycznych genomu ludzkiego. Ponadto w sprawach