

Joanna Kostecka

*Zakład Przyrodniczych Podstaw Produkcji Rolniczej,
AR im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Filia w Rzeszowie*

Dżdżownice, ich hodowle oraz perspektywy zastosowania tej grupy zwierząt w działaniach proekologicznych

Wstęp

Dżdżownice (*Lumbricidae*) są bezkręgowcami, których rolę dla naszych plonów trudno przecenić. Mieszają glebę, jednocześnie ją napowietrzając i nawadniając. Sprzyjają wzrostowi liczebności bakterii, przyczyniając się tym samym do wzrostu tempa procesów redukcyjnych. Występują w glebach bardzo pospolicie, ale ich liczebność i biomasa zależą ściśle od wielu czynników, między innymi od pH i zasobności w detrytus, którym się żywią. Gleba i zawarta w niej substancja organiczna są przez dżdżownice pochłaniane i po procesach trawienia, wspomaganych przez bakterie licznie występujące w przewodach pokarmowych dżdżownic, są wydalane w formie gruzełkowatych tworów zwanych koprolitami. Dżdżownice mają wpływ na wzrost w glebie przyswajalnych przez rośliny związków azotu, fosforu i potasu, a także witaminy B₁₂. Są ważnymi elementami łańcuchów pokarmowych, bo ich wory skórno-mięśniowe są szczególnie bogate w wartościowe aminokwasy.

Wymienione wyżej cenne cechy tych bezkręgowców zwróciły uwagę w latach pięćdziesiątych praktycznych Amerykanów. Chcąc wykorzystać czynności życiowe dżdżownic dla swoich korzyści zaczęli hodować je na masową skalę.

Obraz współczesnych hodowli dżdżownic

Dżdżownice przeżywają obecnie w USA (Kalifornia, Floryda, Oregon), a także w stanie Ontario w Kanadzie renesans zainteresowania w związku z rozwojem działań na rzecz kompostowania przez nie odpadów miejskich [26]. Podejmowanych jest wiele nowych przedsięwzięć. Jednym z nich jest powstanie w Toronto w 1990 roku Original Vermitech Systems, LTD (OVS), które zaczęło rozwijać działalność w kierunku produkcji "The Canadian Original Vermicomposter", czyli skrzynek stoso-

wanych w utylizacji przydomowych odpadów. W 1992 roku przedsiębiorstwo odniosło duży sukces, skutecznie rozprowadzając małą skrzynkę. Postawiło więc na marketing większej – i także udało się. Obecnie rozprowadzane są skrzynki, w których dżdżownice przerabiają dziennie 50–100 funtów (1 funt = 453,6 g) odpadów organicznych z restauracji, szkół itp. Eksperymentować z nimi zaczął także Uniwersytet w Ottawie, następnie Szpital w Ontario, gdzie obecnie znajduje się największa w Kanadzie skrzynia z dżdżownicami. Zaopatrzona jest ona w ręczny system ładowania i rozładowywania, podgrzewacz i sensor odczytujący temperaturę środowiska, by można ją było korygować w miarę potrzeby, dostosowując do wymagań dżdżownic. Obsługująca "skrzynkę" załoga szpitala jest bardzo zadowolona, ponieważ do "skrzynki" wędrują wszystkie obierki z żywności, co pozwala zredukować odpady szpitala z 33 do około 8 m³ dziennie.

W Portland, w Oregonie, rozwijana jest technologia, która umożliwi zmniejszenie terytorium potrzebnego do hodowli dżdżownic. Określana jest ona jako "system przepływowy" ("continuous flow system"); pomysł ten zrodził się w Wielkiej Brytanii w latach siedemdziesiątych. System stanowi rynna długości 120 stóp (1 stopa = 30,48 cm), głębokości na 2,5 stopy i szerokości 8 stóp. Posiada siatkowane dno. Zaadaptowany specjalnie do tego systemu roztrząsacz obornika rozprowadza raz dziennie na powierzchni rynny 3-calowej grubości warstwę (1 cal = 2,54 cm) rozdrobnionych odpadów organicznych. Odpady zjedzone przez dżdżownice zamieniają się w ich odchody (wermikompost). Opadają na dno rynny, skąd mechanicznie zostają "przetarte" przez dno z siatki i zebrane. Jeżeli urządzenie takie mogłoby pracować cały rok w kontrolowanej temperaturze, to dżdżownice byłyby w stanie przerobić 2500 ton odpadów rocznie. Sprawujący opiekę nad dżdżownicami twierdzi, że "nie widział żadnej mechanicznej technologii, umożliwiającej skuteczniejszą utylizację odpadów, niż w wykonaniu namnożonych populacji dżdżownic".

Powyższa technologia hodowli dżdżownic jest przykładem nowego sposobu zagospodarowania miejskich odpadów, a w ostatnich latach zmieniło się także wyobrażenie na temat rozmnażania dżdżownic w celu praktycznego wykorzystania wermikultury. W okolicach San Diego (USA) hodowla dżdżownic na różnych odpadach miejskich, zajmuje sześć akrów terenu. Utylizuje się tam dziennie około 100 ton śmieci (typu "zmiotek", odpadków warzyw, elementów drewnianych z rozbiórki, pomieszanych z odchodami zwierząt z ZOO). Najpierw materiał ten (szczególnie drewno) zostaje rozdrobniony, przesiany i oczyszczony ze zbyt dużych elementów. Następnie jest poddawany termofilnemu kompostowaniu w celu eliminacji patogenów. Po tym procesie odpady podawane są dżdżownicom cienkimi warstwami. Termofilne kompostowanie trudno zakończyć w okresie krótszym niż pół roku. Przemiana z udziałem dżdżownic daje wspaniały produkt końcowy już po 1/6 tego czasu. Z drugiej jednak strony, termofilne kompostowanie zapewnia redukcję patogenów i unieczynnia nasiona chwastów, dlatego np. na "Soil Master Earthworm Farm" w Olympia, Washington, prowadzi się kompostowanie wykorzystując kombinacje

tych dwóch metod. Po termofilnym kompostowaniu, trwającym od 3 do 15 dni, materiał przenoszony jest do siedlisk z dżdżownicami. Po trzydziestu dniach wszystko zamienia się w pełnowartościowy wermikompost.

W San Diego tymczasem, hodujący dżdżownice w Canyon Recycling, negocjują z Radą Miejską, starając się o zgodę na zagospodarowywanie części lub całości z 60 000 ton rocznych odpadów pochodzących ze sprzątania miasta. Przedsiębiorstwo to proponuje miastu przygotowanie 100-akrowej powierzchni do utylizacji stałych odpadów biologicznych, licząc na 20-letni kontrakt. Nawet jeżeli kontrakt nie dojdzie do skutku, to Canyon Recycling osiągnie wkrótce dzienną wielkość przerobu wynoszącą 200 ton wermikompostu. Na jego bazie sprzedawanych jest 15 różnych produktów, znajdujących szybko nabywców.

Osiągnięcie sukcesu nie jest możliwe w ciągu jednego roku. Business budowany powoli, jest skuteczny i długotrwały. Tak działał The Worm Concern w Simi Valley w Kalifornii. W ciągu 18 lat pracy zostało stworzone 22-akrowe przedsiębiorstwo, w którym dziennie podaje się dżdżownicom około 100 ton śmieci miejskich, liści, gałęzi i ściętej trawy, zmieszanych z obornikiem końskim. Utylizuje się w ten sposób odpady z sąsiednich miejscowości, a nawet częściowo z Los Angeles. Właściciel przedsiębiorstwa nie uważa tego przedsięwzięcia wyłącznie za działalność utylizacyjną, lecz także za działalność rolniczą, a odpad organiczny jest dobrym podłożem do hodowli dżdżownic. W Orlando, na Florydzie, na podobnej zasadzie działa Environmental Earthworm Projects, Inc. (EEP) i przygotowuje się do rozwiązania problemu utylizacji odpadów z pomarańczy i innych odpadów organicznych z supermarketów i instytucji. Zakład ten liczy na finansowe poparcie rządu w realizacji tego projektu.

Europejskie wermikultury także powoli umacniają swoją pozycję na rynku. Ogólna tendencja powrotu do produktów naturalnych sprzyja penetracji rynku przez handlujących wermikompostem. Jego sprzedaż dla ogrodników, szkółek leśnych i gospodyń stale wzrasta, ale istotną sprawą w walce o klienta, np. w Holandii, jest bardzo wysoka jakość tego nawozu i konkurencyjna w stosunku do innych nawozów cena [2].

Perspektywy zastosowania dżdżownic w różnych działaniach o charakterze proekologicznym

W 1994 roku uczestnicy V światowej konferencji w Columbus (USA, Ohio), poświęconej ekologii dżdżownic, dyskutowali nad znaczeniem dżdżownic w glebach i dla rolnictwa oraz mówili o ich wykorzystaniu do przekształcania różnych odpadów organicznych w wartościowe komposty.

Pierwszej grupy zagadnień dotyczy np. udana introdukcja różnych gatunków europejskich dżdżownic do gleb pastwisk w Nowej Zelandii, gdzie nie było naturalnych gatunków dżdżownic; po ich introdukcji na tamtejsze pastwiska produktywność

tych pastwisk wzrosła dwukrotnie. Technika introdukcji tych bezkręgowców w pasach co 10 stóp, pozwalała uzyskać pełną kolonizację po 5 latach. Sukces ten poprzedziły liczne eksperymenty i badania nad efektywnością ekonomiczną i ekologiczną takich rozwiązań. Doświadczenia te wskazują na możliwość stosowania w przyszłości introdukowanych dżdżownic, zamiast zabiegów mechanizacyjnych, czy stosowania nawozów sztucznych [25].

Jak wykazują doświadczenia, dżdżownice mogą być stosowane także do przyspieszonego przekształcania różnych odpadów w wartościowe komposty [7, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 26], z czego między innymi wynika ich szerokie znaczenie ekologiczne i gospodarcze [10]. W procesach tych mają zastosowanie szczególnie takie gatunki, jak *Eisenia fetida* (Sav. 1826), *Eudrilus eugeniae* (Kimb. 1867) czy *Dendrobaena veneta veneta* (Rosa 1826).

Nieograniczony rozwój hodowli dżdżownic wstrzymują nieco względy sanitarne (dżdżownice są bowiem rezerwuarem niektórych pasożytów). Są to jednak zagadnienia nie zbadane do końca i ciągle nie rozstrzygnięte. Niektóre badania wykazują na możliwość redukcji obecności salmonellozy [3] i patogenów grzybowych [27] w podłożach, co przemawia za szerokim stosowaniem hodowli dżdżownic. Procesy trawienia u dżdżownic ciągle nie są do końca rozpoznane, ale należy mieć nadzieję, że wkrótce zostaną wyjaśnione. Dżdżownicom towarzyszą zwykle liczne bakterie i grzyby rozmnażające się na odpadzie organicznym, które mogą jednocześnie działać antagonistycznie w stosunku do czynników chorobotwórczych. Wermikompost jest nawozem szczególnie cennym, gdyż – jak wskazują niektóre badania [5, 22, 23] – wpływa bardzo korzystnie na wartość pokarmową uprawianych na nim roślin. Przy jego produkcji należy jednak pamiętać o wymaganiach środowiskowych dżdżownic [11].

Dżdżownice stanowią w ręku człowieka narzędzie proekologicznego działania edukacyjnego; mogą więc mieć także znaczenie w kształtowaniu świadomości ekologicznej.

Są to duże, widoczne gołym okiem zwierzęta, łatwo dostępne w różnych glebach. Na przykładzie dżdżownic można więc na wiele sposobów przybliżyć młodzieży różne zależności charakterystyczne w obiegu materii i przepływie energii. W spektakularny sposób można przy tym wykazywać wpływ detrytofagów na tempo przemian materii.

Obecność dżdżownic w glebach, ich funkcje życiowe powinny być znane szerokiemu ogółowi, co budować będzie trwałe podstawy do zrozumienia, szanowania, akceptowania i liczenia się z zależnościami ekologicznymi pomiędzy żywą częścią gleby a gospodarującym w tych ekosystemach człowiekiem.

Idea, która szczególnie nadaje się do zaszczepienia młodzieży, jest myśl wykorzystania dżdżownic do utylizacji wysegregowanych np. ze śmieci domowych odpadów organicznych [17, 18, 20, 21]. Jeżeli o słuszności takiego działania będziemy stale przekonywać, wtedy uda nam się osiągnąć, podobnie jak na Zachodzie, pełną

akceptację takiego postępowania, jako postępowania proekologicznego. Bez upowszechniania wiedzy ekologicznej nie będziemy nigdy uważani za pełnoprawnych członków Wspólnoty Europejskiej [19].

Produkcja własnego wermikompostu warta jest propagowania, tym bardziej że zamiana materiału odpadowego w wartościowy nawóz odciąży ekosystemy, służby oczyszczania, środki transportu, a jednocześnie pozwoli zaoszczędzić pieniądze. Mając duże doświadczenie w dziedzinie edukacji ekologicznej, Amerykanie zapoznają młodzież ze znaczeniem dżdżownic [4], ich hodowlą i związanymi z tym możliwościami działań na rzecz utylizacji odpadów organicznych w miejscu ich wytwarzania: w domu, w szkole, biurach, restauracjach [1].

Zagadnienia związane z ekologiczną i gospodarczą szansą, jaką dają człowiekowi hodowle dżdżownic, powinny trafić do programów szkolnych na różnym poziomie nauczania. Młodzież powinna chcieć szanować i chronić faunę gleby [8,9].

Możliwości wykorzystania dżdżownic do kształtowania świadomości ekologicznej młodzieży jest bardzo dużo [1, 6, 12, 13, 14, 15, 24].

Wnioski

1. Zainteresowanie hodowlami dżdżownic (wermikulturą) w wielu krajach świata nie słabnie od ponad 40 lat. Wiedzę na ich temat należy upowszechniać także i w Polsce.
2. Hodowle dżdżownic stanowią w rękach człowieka narzędzie wielu proekologicznych działań.

Literatura

- [1] Appelhof M. 1994. Bins enter the schools, *BioCycle – Journal of composting and recycling*, October, 66–67.
- [2] Blusse P.A. 1994. Start and development of Zeeland wormcultures frusan Netherlands. W: 5th International Symposium on Earthworm Ecology. Streszczenia. 19.
- [3] Brown B.A., Mitchell M.J. 1981. Role of earthworm *Eisenia fetida* in affecting survival of *Salmonella enteritidis* ser.typhimurium. *Pedobiologia* 22: 434–437.
- [4] Frankel S. Z., Petal T. 1994. Discovering earthworms, *Worm Digest* 7: 14.
- [5] Kołodziej M., Kostecka J. 1994. Niektóre cechy jakościowe ogórków i marchwi uprawianych na wermikomposcie. Konferencja — "Ekologiczne i gospodarcze znaczenie dżdżownic, *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie* 292, Sesja naukowa nr 41: 89–93.
- [6] Kostecka J. 1989. Dżdżownice jako materiał przydatny w pracach badawczych olimpijczyka, *Biologia w Szkole* 1: 45–50.
- [7] Kostecka J. 1989. Znaczenie gospodarcze dżdżownic. *Biologia w Szkole* 1: 11–16.
- [8] Kostecka J. 1993. Doceniajmy nasze dżdżownice, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 3, maj-czerwiec, R.XLIX, 106–108.

- [9] Kostecka J. 1993. Rola dżdżownic i ich ochrona, Materiały Międzynarodowej Konferencji Ekologicznej, Brzozów, 1993, 45–47.
- [10] Kostecka J. 1994. Znaczenie wermikultury w rozwiązywaniu niektórych problemów ekologicznych i gospodarczych. W: "Ekologiczne i gospodarcze znaczenie dżdżownic". jw. 15–23.
- [11] Kostecka J. 1994. Czynniki środowiskowe regulujące liczebność populacji dżdżownicy kompostowej *Eisenia fetida* w siedliskach hodowlanych. W: "Ekologiczne i gospodarcze znaczenie dżdżownic". jw. 99–108.
- [12] Kostecka J. 1994. Spójrz do wnętrza gleby! – przedstawienie w czterech aktach do zastosowania w kształtowaniu świadomości ekologicznej najmłodszych, Wojewódzki Ośrodek Metodyczny w Rzeszowie, 1–12.
- [13] Kostecka J. 1994. A letter from Poland, *Worm digest*, winter, no. 7, 8.
- [14] Kostecka J. 1995. O olimpijskich pracach badawczych nad dżdżownicami, *Biologia w Szkole*, XLVII, 42–45.
- [15] Kostecka J. 1994. "Naukowa" bajka w kształtowaniu wrażliwości i świadomości ekologicznej dziecka, *Kwartalnik Edukacyjny Woj. Ośr. Metod.*, Rzeszów 3–4: 63–65.
- [16] Kostecka J. 1995. Wermikultura jako sposób na rozwiązanie problemu zagospodarowania osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków. W: *Mat. I Międz. Konf. "Problemy gospodarki osadowej w oczyszczalniach ścieków"*, UNI-service, Częstochowa, 299–303.
- [17] Kostecka J. 1995. Kompostowanie odpadów organicznych z udziałem dżdżownic" – VIII Konferencja: "Problemy gospodarki wodno-ściekowej w regionach rolniczo-przemysłowych", Politechnika Białostocka, 288–296.
- [18] Kostecka J. 1995. Segregacja odpadów i możliwość ich częściowej utylizacji na miejscu wytwarzania, Seminarium: Nauka na rzecz edukacji ekologicznej w środowiskach szkół wiejskich, AR Rzeszów 53–62.
- [19] Kostecka J. 1995. Upowszechnianie wiedzy ekologicznej warunkiem integracji ze wspólnotą międzynarodową. FAPA Rzeszów, 183–188.
- [20] Kostecka J. 1995. Dżdżownicowe skrzynki ekologiczne szansą na zmniejszenie ilości odpadów. V Ogólnopolskie Forum – Ekorozwój Gmin, Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi w Krośnie 111–121.
- [21] Kostecka J., Górz A. 1993. Propagujmy zastosowanie dżdżownic do uzdatniania odpadów organicznych. W: *Mat. Między. Konferencji: Rola kształcenia proekologicznego w rozwoju regionalnym, "Eko-Książ"*, Wałbrzych, 35–40.
- [22] Kostecka J., Kołodziej M. 1995. Niektóre cechy wermikompostu produkowanego przez dżdżownicę kompostową *Eisenia fetida* (Sav.), *Postępy Nauk Rolniczych* 2: 35–45.
- [23] Kostecka J., Błażej J., Kołodziej J. 1995. Badania wstępne z zastosowaniem wermikompostu w uprawie ziemniaków. *Tow. Nauk. w Rzeszowie, ser. Przyn. Podst. Prod. Roln.* 2: 65–70.
- [24] Kostecka J., Węglowski W. 1994. Pierścienice w kształtowaniu świadomości ekologicznej – poradnik dla nauczyciela. AR Filia w Rzeszowie, 1–79.
- [25] Logsdon G., 1994. Worldwide progress in vermicomposting, *BioCycle – Journal of composting and recycling*, October, 63–65.
- [26] Riggle D., Holmes H. 1994. New horizons for commercial vermiculture, *BioCycle – Journal of composting and recycling*, October, 58–62.
- [27] Szczech M., Brzeski M.W. 1994. Wermikompost – nawóz czy biologiczny środek ochrony roślin? W: "Ekologiczne i gospodarcze znaczenie dżdżownic", jw. 77–83.

Earthworms, vermicultures and perspectives of use of this group of animals in proecological activities

Summary

Earthworms are creatures living in different kind of soils. Scientific interest in earthworms is on the rise. In the world the subject of the earthworm is not only a theoretical one. Several big companies in the United States, Canada and Europe have seriously begun sampling institutional and municipal organics as feedstocks for earthworms. Small scale vermiculture – "worm bins" has entered the American schools. The school children actively participate in constructing the bins, preparing the bedding, and introducing the residues to the worm bins. They become to know earthworms better. In Polish schools children need ecological education too. The fantastic idea of worm bins, useful for solving some ecological problems, should be introduced into the school program on different levels of education. Possibilities of the use of earthworms as an object for ecological education are numerous.

Experiments on "seeding" earthworms in the fields if necessary to replace a significant portion of the fertilizer applied, or to reduce compaction and perhaps the number of cultivations necessary, seem to be economically and ecologically justifiable too.