

POSZUKIWANIA PROŚRODOWISKOWYCH METOD BADANIA FAUNY DŹDŹOWNIC (*LUMBRICIDAE*)

J. Kostecka, M. Garczyńska

Zakład Przyrodniczych Podstaw Produkcji Rolniczej, Akademia Rolnicza w Krakowie

ul. Ćwiklińskiej 2, 35-959 Rzeszów

e-mail: jkosteck@ar.rzeszow.pl

Streszczenie: Przy obecnej nieznajomości życia biologicznego gleb, konieczne jest promowanie działań upowszechniających jego poznawanie, w tym w warunkach praktyki szkolnej. Niniejszą pracę podjęto w poszukiwaniu skutecznych i bezpiecznych dla środowiska i uczniów metod wypłaszania z gleby populacji dżdżownic. Celem badań było określenie skuteczności pośredniej metody ich poszukiwania: metody wypłaszania z gleby przy użyciu roztworu formaliny, proszku musztardowego i detergentu, w warunkach różnych środowisk. W czasie badań stwierdzono różnice w skuteczności wybranych roztworów wypłaszających. Najskuteczniejszą metodą oddzielania dżdżownic z gleby była metoda formalinowa. Mniejszą skuteczność wypłaszania uzyskiwano stosując roztwór musztardy, przy czym na stanowisku badawczym w lesie była to różnica statystycznie nieistotna. Najmniej efektywne okazywało się stosowanie detergentu. Można twierdzić, że metoda formalinowa jest najskuteczniejsza, ale metoda musztardowa – proekologiczna, bo bezpieczna dla środowiska i uczniów, może być także stosowana w badaniach nad fauną dżdżownic w warunkach szkolnych.

Słowa kluczowe: edukacja prośrodowiskowa, gleba, dżdżownice.

WSTĘP

Czynności życiowe przedstawicieli edafonu stanowią jeden z istotnych czynników decydujących o produktywności i tempie rekultywacji gleby [1,12]. Organizmy glebowe są ze sobą powiązane zależnościami troficznymi i decydują o tempie obiegu materii i przepływie energii przez to środowisko [6]. Należą do

nich producenci (rośliny wyższe, sinice i glony), konsumenci (pierwotniaki, wirki, nicienie, pierścienice, stawonogi) i reducenty (bakterie i grzyby). Wśród zwierząt glebowych najliczniejsze są pierwotniaki i nicienie, natomiast największą różnorodność wykazują stawonogi, zwłaszcza roztocza i skoczogonki [12]. Ze względu na powszechne występowanie i duże rozmiary, znaczącą rolę wśród zwierząt glebowych spełniają dżdżownice, choć ich liczebność i biomasa jest uzależniona od rodzaju gleby i jej stanu fizyko-chemicznego. Wiedza na temat składu i roli edafonu, w tym dżdżownic, jest jak dotąd słabo upowszechniona na wszystkich szczeblach szkolnictwa, zarówno wyższego jak i średniego czy podstawowego. Należy te luki uzupełniać, co zaowocuje większym poszanowaniem żywej części gleby i w konsekwencji mniejszym zanieczyszczeniem środowiska.

Rozwój młodzieży szkół podstawowych, średnich i wyższych jest uwarunkowany ich ustawicznym kształceniem i w tej dziedzinie przed nauczycielami stoi odpowiedzialne zadanie. Przy wyznaczaniu ogólnego schematu w programach edukacji nie wolno zapominać o tematyce prośrodowiskowej, co zapewni możliwość działania społeczeństwa w myśl idei rozwoju zrównoważonego [9,10]. Przyszłość należy do ludzi młodych, teraz uczniów szkół podstawowych, średnich i wyższych, później ludzi przemysłu i techniki, którzy mogą przyczynić się do degradacji środowiska naturalnego.

Jednym z elementów środowiska jest właśnie gleba – wiedzę o jej złożonej roli należy upowszechniać. Można to robić np. przez aktywne uczestniczenie studentów i uczniów w badaniach terenowych, a do tak pojętej wiedzy droga prowadzi przez doświadczenia praktyczne, wyzwalające poszanowanie życia gleby. Można by zapytać dlaczego dżdżownice są tak cennym materiałem instruktażowym? Za ich wykorzystaniem, jako obiektów obserwacji, przemawia duże i wielokierunkowe ich znaczenie [5,7,8], jak również ogólna powszechność i dostępność. Poznanie przedstawicieli i roli dżdżownic wymaga jednak znajomości metod badania tej grupy zwierząt [3].

Badania jakościowe (faunistyczne) określają skład fauny glebowej w pobranych próbach, pod kątem różnorodności występujących w glebie gatunków. Analizy ilościowe służą do oceny liczebności danej grupy organizmów.

Wśród powszechnie stosowanych metod oceny liczebności dżdżownic wyróżnia się: *metody bezpośrednie* - polegające na pobieraniu próbek gleby i ręcznym wybieraniu z nich dżdżownic, co jest bardzo czaso- i pracochłonne oraz *pośrednie* (etologiczne) - polegające na stosowaniu różnych środków drażniących do ich wyplaszania z powierzchni próbnych gleb. Należą tu ekstrakcje chemiczne, cieplne, elektryczne i świetlne [3].

Powszechnie używaną i skuteczną metodą pośrednią jest metoda formalinowa [3]. W latach 90-tych wykazano nową, mniej toksyczną metodę: wypłaszanie dżdżownic wodnym roztworem proszku musztardy [4] i zwrócono uwagę na możliwość zastosowania detergentu [2]. W ujęciu klasycznym metoda formalinowa polega na kilkakrotnym zalewaniu powierzchni 0,5 m² słabym (0,4%) roztworem formaliny - po trzykrotnym zalaniu uzyskuje się 95% populacji dżdżownic [3].

Celem pracy było poszukiwanie skutecznych i mało obciążających środowisko metod wypłaszania z gleby populacji dżdżownic, co umożliwiłoby poznanie ich liczebności i zróżnicowania gatunkowego w ekosystemach naturalnych i sztucznych, w praktyce szkolnej.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono wiosną 1999 roku, w trzech ekosystemach:

1. na wyrobisku poźwirowym (głina z kilkunastoprocentowym udziałem żwiru, bez wyraźnie zaznaczonych poziomów morfologicznych). Eksploatowano go do 1993 r., po czym rozpoczęła się sukcesja zespołu populacji roślin i zwierząt z okolicznych ekosystemów na oznaczony teren. Potencjalnie istnieją tu możliwości do utworzenia zespołu grądu z barwinkiem, lipą drobnolistną i szerokolistną, grabem i klonem. Na sąsiadujących ze żwirowiskiem polach uprawy zbożowe zachwaszcza zespół wyki czteronasiennej i brudnożółtej. Próby populacji dżdżownic pobierano ze spągu wyrobiska;
2. w parku podworskim, gdzie gleba należy do gleb deluwialnych starego tarasu akumulacyjnego, o uziarnieniu pyłu zwykłego do głębokości 150 cm. Jej profil jest wyraźnie zróżnicowany morfologicznie, poziomem brunatnienia sięga do 75 cm. Na powierzchni gleby parku występuje głęboka ściółka z liści, co stanowi dobry zasób pokarmowy dla dżdżownic. Zbiorowisko parkowe zostało tu założone na siedlisku łągu wiązowo-jesionowego;
3. w lesie łągowym, na glebie pyłowo-ilastej zawierającej 2% próchnicy w poziomie mineralnym próchnicznym – A. Wzdłuż cieku rośnie tam zespół podgórskiego łągu jesionowego (olsza czarna i szara, wierzba krucha, kruszyna pospolita, występują też turzyca odległokłosa, przetacznik górski, turzyca zwisła i marzanka wonna).

W wymienionych ekosystemach wybierano poletka pomiarowe na których losowo wyznaczano zestawy powierzchni testowych (po 0,5 m² każda). Każdy z zestawów powierzchni (8 powtórzeń doświadczenia w każdym ekosystemie)

służył do jednoczesnego testowania skuteczności wypłaszania następującymi repelentami: 0,4% roztworem aldehydu mrówkowego (formalina), roztworem proszku gorczycy (40 g proszku na 10 dm³ wody) i roztworem detergentu "Ludwik" w różnych stężeniach (Tab.1-3).

Poszycie roślin na poletkach usuwano, a następnie ich powierzchnie zalewano w tym samym czasie 10 litrami wykazanych w tabelach roztworów i obserwowano poletka przez 30 min. Pojawiające się dżdżownice wyłapywano i liczone. Gdy roztwory detergentu i musztardy wypłazały nieliczne dżdżownice, wzmacniano ich działanie zalewając odpowiednie poletka dodatkowo 0,4% roztworem formaliny.

Do analizy skuteczności wypłaszania zastosowano arkusz kalkulacyjny Excel i test t – Studenta.

WYNIKI I DYSKUSJA

We wszystkich ekosystemach wykazano różnice w efektywności ekstrakcji zastosowanymi metodami. Największą skuteczność wypłaszania osiągnęto, gdy używano metody formalinowej, co pozwoliło uzyskać 52,7% wypłoszonej populacji na wyrobisku pożwirowym, 31% w parku i 46% w lesie łęgowym (Tab.1-3) (różnica istotna). Przy wypłaszaniu musztardą skuteczność była niższa (i w lesie nieistotna).

Pomimo testowania różnego stężenia (0,2%, 0,4%, 0,5%), najmniej skutecznym okazał się roztwór detergentu "Ludwik". Skuteczność wypłaszania z powierzchni zalanej początkowo detergentem istotnie podniosło dodatkowe zalanie tej samej próby roztworem formaliny (w wariancie detergent + formalina średnia ilość wypłoszonych dżdżownic istotnie wzrastała) (Tab.1-3).

W trzech ekosystemach (wyrobisko pożwirowe, park i las) w których prowadzono doświadczalne wydobywanie osobników dżdżownic z podłoża, najefektywniejszą okazała się metoda formalinowa. Jest to zgodne z ogólnosiątkową tendencją do jej stosowania, bo metoda ta została już wielokrotnie sprawdzona, jako skuteczny sposób jakościowego i ilościowego poszukiwania dżdżownic [3,11]. Choć prowadzone doświadczenie ponownie potwierdziło jej skuteczność, to z uwagi na rakotwórcze właściwości, nie zaleca się jej do samodzielnego używania np. przez młodzież szkolną.

Tabela 1. Skuteczność ekstrakcji na wyrobisku (liczba wypłoszonych dżdżownic przy temperaturze 19⁰C)**Table 1.** Effectiveness of the extraction in the excavation (number of earthworms in temp. 19⁰C)

Średnia	F - 1	M - 2	D - 3	D + F - 4
L	19,8 ±12,2	4,7 ±3,8	0,6 ±0,7	12,6 ±8,1
%	52,7	12,4	1,5	33,4
1		*	*	**
2			*	*
3				*

Objaśnienia: * statystycznie istotne ($p < 0.05$), ** statystycznie nieistotne, F - formalina - 0,4%, M - roztwór proszku gorczycy 40g/ dm³ H₂O, D - detergent "Ludwik" 0,2 %, L – średnia liczba wypłoszonych dżdżownic

Tabela 2. Ekstrakcja w parku (liczba wypłoszonych osobników przy temp. 16⁰C)**Table 2.** Extraction from the soil in the park (number of specimens in temp. 16⁰C)

	F - 1	D 0,2% - 2	D 0,2%+F - 3	D 0,4% - 4	D 0,4%+F - 5	D 0,5% - 6	D 0,5%+F - 7
L	30,2±12,1	1,0±1,0	27,8±17,7	0,4±0,9	14,2±15,0	1,0±0,7	22,6±12,8
%	31,1	1,0	28,6	0,4	14,6	1,0	23,3
1		*	**	*	**	*	**
2			*	**	*	*	**
3				*	**	*	**
4					*	**	*
5						*	**
6							*

Objaśnienia: *, **, F, D, M, L jak w Tabeli 1.

Przeprowadzone doświadczenie wykazało małą skuteczność wypłaszania detergentem. Zdecydowanie lepsze efekty obserwowano, gdy po detergentu na badane poletki dolewano roztwór formaliny. Testowanie metody wypłaszania proszkiem musztardowym pokazało jej dość wysoką skuteczność. Choć jej skuteczność zależała od warunków stosowania (np. w lesie łągowym obiema metodami wypłoszono największą ilość osobników, a na wyrobisku pożwirowym metoda musztardowa okazała się istotnie mniej skuteczna), wydaje się, że powinna ona być propagowana [4]. Jest to metoda bardziej ekologiczna i bezpieczna w użyciu w warunkach szkolnych.

Tabela 3. Skuteczność ekstrakcji w lesie łęgowym (liczba osobników przy temp. 24⁰C)**Table 3.** Effectiveness of earthworm extraction in the forest (number of specimens in temp. 24⁰C)

	F - 1	D - 2	D+F - 3	M - 4	M+F - 5
L	18,1±10,5	1,4 ±1,60	7,0±5,5	10,6±6,5	2,4±1,8
%	45,9	3,5	17,7	26,9	6,0
1		*	*	**	*
2			*	*	**
3				**	**
4					*

Objaśnienia: *, ** F, D, M, L jak w Tabeli 1.

W prowadzonych obserwacjach testowano wybrane metody ekstrakcji dżdżownic, w różnych warunkach siedliskowych (glebowych) i przy zróżnicowanej temperaturze. Celową wydaje się więc dalsza obserwacja wpływu wymienionych czynników na efektywność metod i podatność różnych gatunków dżdżownic na wybrane metody wyplaszające. Zagadnienia te zapewne będą w przyszłości wzbudzać rosnące zainteresowanie nauczycieli.

WNIOSKI

1. W czasie oddzielania dżdżownic od podłoża, z zastosowaniem różnych roztworów wyplaszających, stwierdzono istotne różnice w skuteczności zastosowanych metod. Najskuteczniej działała formalina (min. 31,1% - max. 52,7% - osobników wyplaszonych na stanowiskach), mniej skuteczne było wyplaszanie roztworem z musztardy (min. 12,4% - max. 26,9%). Najmniej efektywne okazało się zastosowanie detergentu (min. 0,4% - max. 3,5%).
2. Propagując wśród młodzieży szkolnej działania zmierzające do poznawania środowiska glebowego, można zalecać metodę wyplaszania dżdżownic z zastosowaniem proszku musztardowego. Wydaje się, że jest to metoda wystarczająco skuteczna do stosowania w badaniach jakościowych nad fauną dżdżownic. Ponadto jest bezpieczniejsza dla środowiska i osób ją wykorzystujących.

PIŚMIENNICTWO

1. Demel K.: Zwierzę i jego środowisko: Wstęp do ekologii gleby. PWN, Warszawa, 1969.
2. Duncan E., Knight D.: Sampling soil earthworms populations using household detergent and mustard. J. of Biol. Educ., 201-206, 1998

3. **Górny M., Grüm L.:** Metody stosowane w zoologii gleby. PWN, Warszawa, 1981.
4. **Gunn A.:** The use of mustard to estimate earthworms populations. *Pedobiologia*, 36, 65-67, 1992.
5. **Kostecka J.:** Dżdżownice jako materiał przydatny w pracach badawczych olimpijczyka. *Biologia w Szkole*, 1, 45-50, 1989.
6. **Kostecka J.:** Wybrane zagadnienia z zoologii gleby. Seminarium "Nauka na rzecz edukacji ekologicznej w środowisku szkół wiejskich", AR Filia w Rzeszowie, 25-34, 1995.
7. **Kostecka J.:** Dżdżownice, ich hodowle oraz perspektywy zastosowania tej grupy zwierząt w działaniach proekologicznych. *Post. Nauk Rol.*, 1, 75-81, 1996.
8. **Kostecka J., Węglowski W.:** Pierścienice w kształtowaniu świadomości ekologicznej. *Poradnik dla nauczyciela. Filia AR w Rzeszowie*, 1994.
9. **Kostecka J., Butt R.K.:** Monitoring populacji makrofauny glebowej w programie ochrony środowiska na lotnisku w Manchester. *Zesz. Nauk. PTIE i PTG Oddz. w Rzeszowie*, 2, 53-60, 1999.
10. **Kostecka J., Butt R.K.:** Monitorowanie populacji dżdżownic podczas rekultywacji składowisk odpadów: rozwój zrównoważony w ekologii gleby (doświadczenia z Wielkiej Brytanii). *Zesz. Nauk. AR w Krakowie*, 372, *Sesja Nauk.* 75, 23-30, 2001.
11. Norma - PrPN - ISO 11268-3: Jakość gleby. Wpływ zanieczyszczeń na dżdżownice. *Zasady oznaczania wpływu w warunkach polowych*.
12. **Richards B.N.:** Wstęp do ekologii gleby. PWN, Warszawa, 1979.

SEARCHING ON PRO-ECOLOGICAL METHOD IN EARTHWORM FAUNA STUDYING

J. Kostecka, M. Garczyńska

Department of Natural Bases of Agricultural Production, Agricultural University in Krakow
Ćwiklińskiej 2, 35-959 Rzeszów e-mail: jkosteck@ar.rzeszow.pl

Summary: The present paper was intended to search for efficient and safe for researcher method of earthworm extraction from the soil. The aim of work was to compare the efficiency of chosen extraction methods: by using formalin, mustard powder and detergent. In the time of research differences in efficiency of selected solutions of vermifuges were ascertained. The most efficient method was the formalin one. The mustard method was found as less efficient but in the forest not statistically. It was proved that the least effective was the usage of detergent. It can be claimed that the mustard method as ecological and safer for the environment, then formalin, can be sufficiently used in qualitative research over earthworm fauna in school conditions.

Keywords: pro-environmental education, soil, earthworms.