

J. MIKULSKI

UWAGI O DROBNEJ FAUNIE GLEBY

Aczkolwiek gleboznawstwo nie jest nauką nową, nie można powiedzieć, że wszystkie jego działy rozwijały się w jednakowym tempie i osiągnęły równie zadowalające wyniki. W okresie kiedy glebę zajmowali się mineralog, chemik i rolnik, wydawało się, że jej budowa i procesy w niej zachodzące są dość proste. W miarę jednak rozszerzania badań na składniki organiczne, a raczej uorganizowane, okazało się, że wszystkie zjawiska zachodzące w glebie stoją w ścisłym związku z działalnością żywych organizmów. Rozwój chemii biologicznej i fizjologii roślin umożliwił drobiazgową analizę wielu szczegółów wzajemnych zależności między organizmami i częścią nieożywioną gleby. Badania mikrobiologiczne rzuciły światło na rolę bakterii i grzybów.

Punktem zwrotnym w podejściu do badań nad glebą i zrozumieniu jej struktury i dynamiki procesów były prace Dokuczajewa i Wiliamsa. Zwłaszcza ten ostatni dając podwaliny nowoczesnego gleboznawstwa, a tym samym i rolnictwa, wykazał, że glebę należy traktować jako całość o swoistej strukturze i dynamice procesów, uwarunkowaną rozwojem historycznym. Nowoczesne gleboznawstwo wkroczyło w fazę fizjologiczno-biocenotyczną. Stojąc na stanowisku Sukaczewa, że zespół żywych organizmów żyjących na danej przestrzeni tworzy ze swym środowiskiem jedną nierozzerwalną całość dialektyczną, można powiedzieć, że cechy takiej właśnie „biogeocenozy” wykazuje właśnie gleba bardzo wyraźnie.

Wspomniałem wyżej, jak ważną rolę odgrywają w „życiu gleby” drobnoustroje. Dziś dysponujemy wynikami wielu badań, odnoszących się do tego zagadnienia. Ale zwrócić także należy uwagę na inne organizmy zamieszkujące glebę (nie mówiąc już o roślinach wyższych, np. uprawnych), które są jej biocenotycznym składnikiem. Mam na myśli organizmy zwierzęce, które dotąd w środowisku glebowym zainteresowały stosunkowo niewielu badaczy. I dlatego może najczęściej nie docenia się ich roli.

Zwierzęta, występujące w glebie, można podzielić na szereg kategorii. Można wyróżnić *geobionty*, to jest takie, które swymi czynnościami życiowymi związane są ściśle z glebą i nigdzie poza nią żyć nie mogą. Dalej *geofile*, które aczkolwiek najczęściej żyją w glebie jako w najodpowiedniejszym środowisku, ale i poza glebą mogą występować. Wreszcie *geokseny*, organizmy przypadkowo dostające się do gleby i mogące w niej

żyć przez jakiś czas, ale z glebą niczym nie związane. Można też podzielić zwierzęta glebowe ze względu na ich wielkość. Najmniejsze — m i k r o f a u n a, składająca się z pierwotniaków, wrotków i najmniejszych nicieni itp., słabo dotychczas zostały zbadane, aczkolwiek ich znaczenie dla procesów glebowych może być znaczne. Te mikroskopijne zwierzęta żywią się przecież głównie bakteriami i przez to mogą wpływać na ich populację. M e z o f a u n a — drobne stawonogi, a więc bezskrzydłe owady (głównie *Collembola*), wije, skorupiaki, pajęczaki (głównie roztocze), dalej skąposzczety (np. *Enchytraeidae*), większe nicienie, a nawet ślimaki, żywiąc się w pierwszym rzędzie rozkładającą się materią roślinną lub też drapieżne, mogą stanowić w cyklu przemiany materii gleby ogniwo czynne w tworzeniu się próchnicy. Wreszcie m a k r o f a u n a — to większe zwierzęta rzędu wielkości owadów, dżdżownice, ślimaki. Do tej grupy zalicza się także większe zwierzęta kręgowce, jak nornice, krety, ropuchy, węże, jaszczurki zasługujące raczej na nazwę m e g a f a u n y i luźniej z życiem gleby związane. Makro- i megafauna gleby były od dawna badane, ale pod szczególnym kątem widzenia, mianowicie ich szkodliwości dla roślin uprawnych. Tylko dżdżownice, uznane za element pozytywny dla gleby, już przez Darwina zostały lepiej opracowane. Ale i im nawet przypisywano przez długi czas tylko rolę w mechanicznym kształtowaniu gleby. Dopiero niedawne badania radzieckie (Ponomarewa, 1948) wykazały, że dżdżownice wywierają na glebę także wpływ chemiczny. Przepuszczając przez przewód pokarmowy glebę wydalają ją jako odchody, ale wzbogaconą w łatwo rozpuszczalne sole azotu i fosforu, a nawet w węglan wapnia.

Nie wchodząc szczegółowiej w rolę wszystkich elementów zoocenozy gleby pragnę zatrzymać się przy tak zwanej m e z o f a u n i e, czyli drobnych zwierzętach. Nie są one przeważnie elementem przypadkowym, jak zwierzęta większe, ale są z glebą związane ściśle warunkami i wymaganiami życiowymi. Są to przeważnie g e o b i o n t y, choć i g e o f i l e spotyka się między nimi. Zwierzęta te jak *Collembola* i *Acarina* są zwykle saprofitami żywiącymi się rozpadającą się substancją roślinną, przyspieszającymi ten rozpad. Wykazują one szereg przystosowań do środowiska. Są często pozbawione barwnika, wiele z nich to higrofile, wymagające dużej wilgotności i wraz z jej zmianami odbywające pionowe wędrówki w glebie. Te wędrówki mogą się przyczynić do spulchniania gleby. Wiele z nich posiada uwstecznione oczy.

Można by postawić zarzut, że przecież rola tych organizmów może być tylko znikoma, gdyż chodzi o postacie bardzo drobne. Naturalnie, mechaniczny efekt wędrówki jakiejś skoczogonki czy ilość przerobionego przez nią pokarmu nie da się porównać z efektem działania np. dżdżownicy. Ale jedną rzecz trzeba wziąć pod uwagę — ilości, w jakich te drobne zwierzęta występują.

Badania nad ilościowym występowaniem drobnej fauny gleby leśnej i uprawnej rozpoczęto przed około 35 laty (Tullgren, 1917) i prowadzono zarówno w klimacie umiarkowanym Europy i Ameryki, jak i w tropikalnym (np. Trinidad). Dokładność metod obliczania populacji tych zwierząt wzrosła z biegiem rozwoju tych badań i obecnie możemy np. dzięki meto-

dzie flotacyjnej Ladella określać wielkość populacji z bardzo dużą ścisłością.

Ze wszystkich tych badań wynika, że liczebność populacji drobnej fauny w glebie zależy przede wszystkim od stopnia wilgotności i zasobności w próchnicę. I tak dla łąk trwałych różnych typów Frenzel (1936) podaje od 12000—94200 osobników na 1 m². Morris (1922, 1927) na polu ornym znalazł 3731 osobników na 1 m². Nowsze badania stwierdziły duże bogactwo drobnej fauny w glebach pod różnymi uprawami, różniącymi się stopniem ukorzenia roślin. Alidżanow (1946) na polu lucerny w Uzbekistanie oblicza średnio 486 osobników na m², natomiast Gilarow (1939) podaje z pola pszenicy aż 70000 osobników na m². Widzimy, że cyfry te odbiegają od siebie znacznie, co można tłumaczyć tym, że różni autorzy używali różnie dokładnych metod wybierania tych zwierząt z gleby oraz że rozgraniczenie elementów mezofauny i makrofauny bywa zwykle subiektywne. Poza tym rozbieżność obliczeń może wynikać z różnic pór roku, w których pobierano próbki. Wiemy, że populacja fauny glebowej waha się w różnych miesiącach znacznie, mając regularny rytm roczny. Rytm ten związany jest z tempem rozrodu poszczególnych gatunków, a także z wpływem warunków mikroklimatycznych, głównie wilgoci w glebie. Według Alidżanowa wahania populacji na polu lucerny są następujące:

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
125	272	484	369	286	118	104	101

Przykład ten jest może nietypowy, gdyż widać tu tylko jedno maksimum wiosenne, które prawdopodobnie odpowiada nasileniu opadów w terenie badanym. W warunkach europejskich występuje zwykle jeszcze jedno maksimum jesienne.

Na występowanie ilościowe drobnej fauny wpływać musi także struktura gleby. Wiemy zaś, że naczelnym postulatem nowoczesnego rolnictwa jest zachowanie struktury gruzełkowatej gleby — jednego z warunków jej żyzności. I tu nasuwa się pytanie, jak zachowa się drobna fauna w glebie o różnym stopniu struktury gruzełkowatej. Racjonalny system płodozmianu opracowany przez Wiliamsa w postaci systemu trawopolnego może być doskonałym podłożem do wyświetlenia tego problemu. Wychodząc z tego założenia rozpoczęto przed dwoma laty badania zmierzające do wyświetlenia zachowania się drobnej fauny i jej roli w glebie w systemie trawopolnym Wiliamsa. Chodziło przede wszystkim o wykazanie, w jakim stopniu utrzymywanie struktury gleby wpłynie na wzbogacenie mezofauny i z drugiej strony, jaką ona może odegrać rolę w procesie strukturotwórczym. Badania te wykonywane przez Dział Ekologii stosowanej w Ośrodku Badawczym Biologii Stosowanej UMK w majątku Koniczynka pod Toruniem dadzą kompletne wyniki dopiero po ukończeniu całego cyklu systemu trawopolnego. Jednakże już dziś, tj. po dwóch latach badań, można wykazać, jak bujnie rozwija się drobna fauna na polach obsianych mieszankami Wiliamsa w stosunku do pól „klasycznego płodozmianu“. Z wykresu zamieszczonego na str. 28, wziętego z pracy J. Łosińskiego (1951), widać, że pola obsiane mieszankami traw i koniczyny

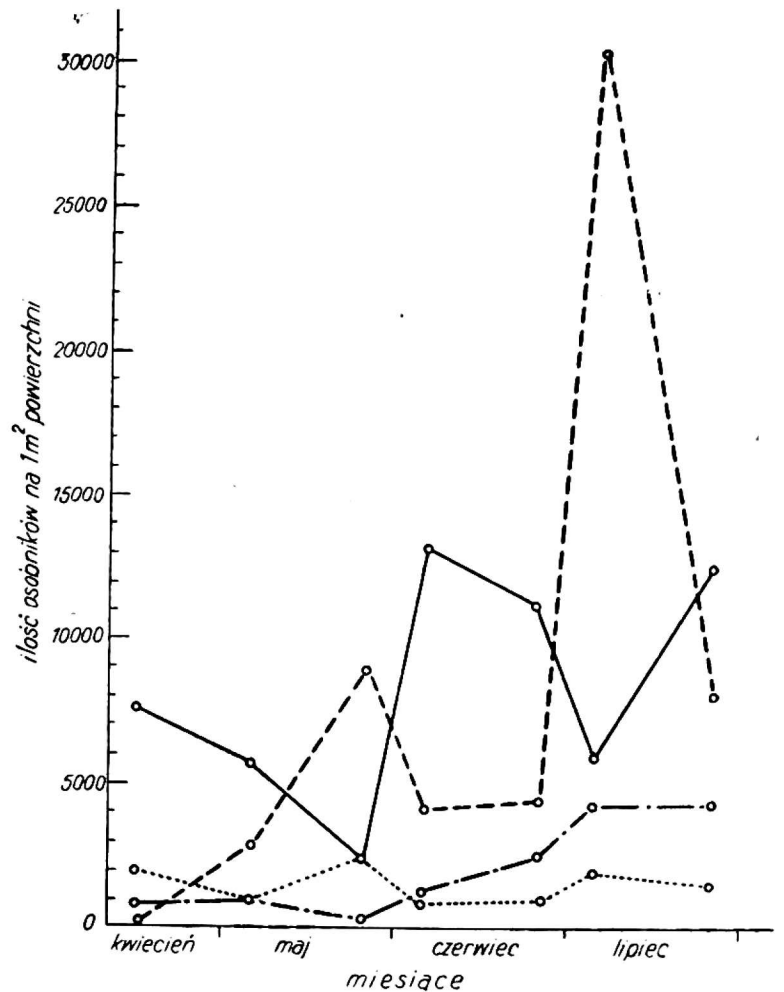
mają populację drobnej fauny o 5—15 razy bogatszą w stosunku do pola buraczanego, a o 3—5 razy w stosunku do pola ziemniaczanego i tak:

na polu z mieszanką	W_1	— 13.300	osobników	na m. kw.			
„ „ „	W_2	— 30.300	„	„ „ „	„	„	„
„ „ ziemniaczanym	—	4.400	„	„ „ „	„	„	„
„ „ buraczanym	—	2.400	„	„ „ „	„	„	„

Cyfry te nie oddają jeszcze pełni zjawiska, gdyż obejmują tylko dwie zasadnicze grupy drobnej fauny, tj. *Apterygota* i *Acarina*. Śledząc populacje na całej przestrzeni dwóch lat można było stwierdzić interesujące wahania populacji, związane z mikroklimatem gleby. Okazało się, że nie tylko cała fauna odbywa w związku z tym wędrówki pionowe, ale i różne jej elementy zachowują się swoiście. Można powiedzieć, że drobna fauna pozostaje w ciągłym ruchu. Nie trzeba chyba tłumaczyć, jakie to może mieć znaczenie dla spulchniania gleby.

Jeśli chodzi o stosunek drobnej fauny do procesu tworzenia próchnicy, to trudno nad tym dyskutować na podstawie pierwszego fragmentu badań. Dopiero w następnych fazach badania mają być rozszerzone pod tym kątem widzenia. Z pewnością nie będzie drobna fauna elementem obojętnym dla tego procesu, kiedy pokarm jej to przeważnie rozkładające się cząsteczki roślinne. W najskromniejszym więc wypadku będzie ona spełniać rolę dalszego mechanicznego rozdrabniania tych cząstek.

Za wcześnie byłoby stwierdzać zasadniczą rolę drobnej fauny w glebie, jednakże dotychczasowe obserwacje dowodzą, że jest to element 1) ilościowo bogaty, 2) specyficzny dla różnych typów gleb i roślin na nich uprawianych, 3) bardzo aktywny i czuły na strukturę gleby i wa-



Wahania populacji drobnej fauny w różnych glebach uprawowych w Koniczynce pod Toruniem, 1951 r.

Na osi rzędnych zaznaczono ilości osobników na 1 m².

- Linia ————— mieszanka traw i koniczyn W_1
- Linia - - - - - mieszanka traw i koniczyn W_2
- Linia - . - . - ziemniaki
- Linia buraki

runki mikroklimatyczne. Te cechy pozwalają wysnuć wniosek, że po lepszym zbadaniu element ten może stać się podstawą do wypracowania biocenotycznej metody oznaczania jakości gleby. A wiemy, że metody biologiczne często czułością i precyzją przewyższają metody na pozór ścisłe, fizyko-chemiczne. Zagadnienie jest interesujące i warto by było, aby w naszym kraju temat ten był podjęty zespołowo przez różne instytucje badawcze i w odniesieniu do różnych typów naszych gleb uprawnych.

Zespołowa praca jest konieczna chociażby ze względu na potrzebę uzgodnienia metodyki pracy, która z jednej strony musi być porównywalna, ale z drugiej strony dostosowana do lokalnych warunków glebowych.