

38. Międzynarodowe Sympozjum Mikrobiologiczne na temat „Efektywne mikroorganizmy (EM) w rolnictwie zrównoważonym i ochronie środowiska” (Rogów, 1–4 IX 2003 r.)

Sympozjum zostało zorganizowane przez Katedrę Nauk o Środowisku Glebowym SGGW, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Polsko-Niemieckie Towarzystwo Agroekologiczne, Techniki i Kultury oraz firmę Greenland – Technologia EM. Uczestnicy spotkania byli zakwaterowani na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego SGGW w Domu Profesora „Belwederek”. Obrady odbywały się w budynku dydaktyczno-naukowym Zakładu i w Domu Profesora.

W Sympozjum udział wzięło około 80 osób, naukowców i praktyków stosowania EM z Austrii, Hiszpanii, Holandii, Indonezji, Japonii, Niemiec, Norwegii, Polski i Węgier. Ogółem wygłoszono 43 referaty i doniesienia oraz zaprezentowano 53 plakaty.

W pierwszym dniu odbywały się obrady plenarne, bez podziału na sesje. W następnych dniach obrady toczyły się w dwóch równoległych sesjach. Pierwsza była poświęcona mikroorganizmom efektywnym (EM), natomiast w drugiej omawiano rolę mikroorganizmów w różnych środowiskach.

Celem Sympozjum było przedstawienie teoretycznej i praktycznej wiedzy na temat wykorzystania efektywnych mikroorganizmów (EM) w rolnictwie i ochronie środowiska. W obradach wziął udział m. in. prof. Teruo Higa z Akademii Rolniczej Uniwersytetu Ryukyus, na wyspie Okinawa w Japonii, autor koncepcji efektywnych mikroorganizmów oraz technologii EM. Profesor jest członkiem międzynarodowych, głównie azjatyckich, organizacji zajmujących się propagowaniem zwiększenia efektywności rolnictwa przy użyciu metod ekologicznych.

Program Sympozjum obejmował następujące zagadnienia: 1. Występowanie drobnoustrojów w ekosystemach wodnych i lądowych; 2. Udział drobnoustrojów w kształtowaniu żyzności gleby oraz jakości wód i powietrza; 3. Mikrobiologiczne przemiany substancji organicznej w środowisku naturalnym; 4. Poprawianie jakości gleby; 5. Preparaty biologiczne stosowane w rolnictwie i leśnictwie; 6. Prezentacja dotychczasowych wyników badań EM; 7. Wymiana informacji i doświadczeń między poszczególnymi jednostkami organizacyjnymi w zakresie praktycznego wykorzystania EM i innych preparatów biologicznych; 8. Dyskusja nad możliwością poszerzenia zakresu stosowania EM w Polsce.

Pierwszego dnia obrad prof. Higa w referacie dotyczącym zastosowania technologii EM w środowisku, przemyśle i medycynie podkreślał, że w środowisku naturalnym różne grupy mikroorganizmów, tlenowych i beztlenowych, współwystępując tworzą dynamiczny układ, w którym procesy rozkładu i produkcji są zrównoważone. W swoich badaniach zastosował w praktyce tę zasadę i odniósł sukcesy w łącznej hodowli wielu rodzajów mikroorganizmów, które otrzymały jako grupa nazwę EM. W stworzonym przez prof. Higę preparacie uzyskano efekt zrównoważenia procesów rozkładu i produkcji. Istotą tego jest odpowiedni potencjał oksydoredukcyjny (sprzężenie procesów utleniania i redukcji) wytwarzany poprzez aktywność mikroflory w środowisku glebowym, a także w innych, w wyniku którego następuje redukcja różnego rodzaju utleniaczy. Po zastosowaniu EM następuje samooczyszczanie i regeneracja środowiska. W skład EM wchodzi między innymi specjalnie wyizolowane szczepy bakterii fotosyntetycznych, wybrane szczepy należące do rodzaju *Bacillus*, bakterie fermentacji mlekowej oraz drożdże. Referent mówił o początkowych obawach, że rozpowszechnienie EM może stanowić zagrożenie dla naturalnych ekosystemów. Tymczasem po 20 latach stosowania preparatów okazało się, że pomagają one w samooczyszczaniu się ekosystemów i zwiększaniu różnorodności. Przedstawione zostały wyniki badań, na podstawie których stwierdzono wysoką skuteczność preparatów EM w rolnictwie (poprawianie żyzności gleby i jakości plonów, które były wyższe w porównaniu z rolnictwem konwencjonalnym i ekologicznym), rekultywacji zdegradowanych terenów, przetwarzaniu odpadów w gospodarstwach domowych oraz możliwości zastosowania tej technologii w medycynie.

Godny podkreślenia jest fakt, że w pozostałych referatach i plakatach przedstawiono dane mówiące, że technologia EM znajduje zastosowanie w różnych środowiskach, warunkach klimatycznych i geograficznych. Można zatem przypuszczać, że te wyniki są kolejnym dowodem na to, że w różnych ekosystemach lądowych i wodnych procesy obiegu materii i ich mechanizmy są podobne, gdyż omawiana kombinacja mikroorganizmów z reguły wszędzie funkcjonowała efektywnie. Ulrike Hader (Austria)

przedstawiła efekty zastosowania EM w stacji hodowli pstrąga potokowego. Wyeliminowano całkowicie zabiegi chemiczne i odławianie ryb w celu oczyszczania kontenerów hodowlanych. Po wprowadzeniu EM uzyskiwano średnio 87% przeżywalności narybku, gdy w kontroli wynosiła ona 70%. Wielkość połowów ryb, mierzona ciężarem osobników, zwiększyła się średnio o 31% po zastosowaniu EM. Uzyskano zatem dużą skuteczność w ochronie środowiska i redukcję nakładów ekonomicznych.

Pokazano również efekty stosowania EM w produkcji kiszonek z traw w hodowli zwierząt (*Feed Innovation Services*, Holandia). Stwierdzono na podstawie badań *in vitro*, że EM wpływają na zmniejszenie produkcji metanu, gazu tworzącego efekt cieplarniany. Należy też odnotować wykład prof. Zenona Schneidera (Polska) dotyczący wykorzystania EM w celu podniesienia zdrowotności roślin i zwierząt. Stwierdzono, że EM powodują odtworzenie równowagi biologicznej poprzez stwarzanie warunków do rozwoju lokalnych mikroorganizmów współdziałających z roślinami w glebie (np. pozyskiwanie substratu pokarmowego i wypieranie patogenów ze środowiska) i ze zwierzętami (mikroorganizmy przewodów pokarmowych).

Przedstawiono również wpływ stosowania EM na aktywność mikrobiologiczną gleb: czarnoziem i piaszczystej gleby humusowej (fluvisol) (A. Murányi, Węgry). Stwierdzono brak toksyczności preparatu EM w tych glebach oraz istotny wzrost aktywności mikrobiologicznej w glebie z EM. Większa była także w glebach z EM objętość i średnica kanalików w przestrzeni glebowej, odpowiednio o 10 i 17% w porównaniu z kontrolą.

Wykazano zatem praktyczną wartość technologii EM. Stwierdzano, że efektywność EM zaznacza się silnie przy regulacji już zaburzonych układów w różnych środowiskach i hodowlach zwierząt gospodarskich. Natomiast nadal mało wiadomo o mechanizmach wzajemnego oddziaływania między mikroorganizmami w produkowanych preparatach EM. Badania są w toku.

Różne były odczucia uczestników odnośnie do interpretacji mechanizmów działania i stosowania EM i w związku z tym powstawały liczne kontrowersje. Mikrobiolodzy nawykli do rzetelności badań mieli zastrzeżenia co do ugruntowania podstaw teoretycznych w stosowaniu preparatów EM. Trudno im było zaakceptować niektóre wypowiedzi referentów, w tym prof. Higi, że technologia EM może być panaceum na rozwiązywanie problemów związanych z degradacją środowiska naszej planety.

Niewątpliwie było to ważne spotkanie, podczas którego zderzyły się wiedza teoretyczna z praktycznym zastosowaniem nowych odkryć naukowych, nie popartych jednak dokładnymi badaniami.

W drugiej sesji Sympozjum poruszano głównie sprawy dotyczące znaczenia różnorodności gatunkowej i funkcjonalnej mikroflory dla układów: roślina–organizmy endo- i ektomikoryzowe. Tematem referatu wprowadzającego, wygłoszonego pierwszego dnia obrad przez prof. Lesława Badurę, była analiza pojęcia ekosystem i znaczenia różnorodności. Autor wskazał na fakt, że liczba gatunków i populacji w danym ekosystemie nie jest wystarczającą informacją o jego jakości. Ważne jest zróżnicowanie genetyczne różnych populacji w obrębie danego gatunku, które decyduje o funkcjonowaniu ekosystemu. Na przykład populacje muchomora czerwonego (*Amanita*

muscaria), grzyba tworzącego mikoryzę, z terenów zanieczyszczonych metalami ciężkimi są mało wrażliwe na ten czynnik, podczas gdy populacje z terenów chemicznie czystych są bardzo wrażliwe. Przykład ten uzmysławiał nie tylko, że mogą być różne pod względem funkcjonalności populacje jednego gatunku, lecz także ważność doboru grzybów mikoryzowych przy przygotowywaniu drzew do wysadzania, np. na tereny rekultywowane (praktyczne aspekty zaszczepiania mikoryzą sadzonek drzew były poruszone później w referacie A. Księżniaka). Innym przykładem wpływu niewinnych z pozoru zmian w środowisku, dokonywanych przez człowieka, na zależności funkcjonalne między organizmami było sprowadzenie pewnej odmiany koniczyny z Europy, z basenu Morza Śródziemnego, do Australii w celu poprawy jakości ubożających pastwisk. Okazało się, że owce merynosy wypasane na rekultywowanych pastwiskach po pewnym czasie przestały się rozmnażać. Był to efekt wytwarzania przez sprowadzoną koniczynę związków hormonopodobnych, działających antykoncepcyjnie, do których te australijskie owce nie były przystosowane genetycznie.

Znaczenie jakości środowiska dla różnorodności mikroflory było poruszane m. in. na przykładzie mikroflory korzeniowej trawy kupkówki pospolitej (M. Gottlieb, Polska). W zespołach bakterii w ryzosferze roślin rosnących w parkach narodowych (Białowieskim i Karkonoskim) dominowały bakterie nieprzetrwalnikowe, podczas gdy w korzeniach traw zebranych w sąsiedztwie upraw rolnych (Dolny Śląsk) więcej było form przetrwalnikowych. Wyprowadzono także wniosek, że środowisko o słabszym oddziaływaniu czynników antropogennych sprzyja rozwojowi bardziej zróżnicowanych zespołów drobnoustrojów. Analizowano też różnorodność gatunkową mikroorganizmów w glebie na przykładzie promieniowców celulolitycznych (D. Jabłońska-Gorzała, Polska) i drożdży oligonitrofilnych (G. Gorzała, Polska). Jeden referat dotyczył zmian biomasy mikroorganizmów glebowych w lesie świerkowym i na terenach ornych i porolnych (J. Zwoliński, Polska). Autor wykazał ścisły dodatni związek między tempem mineralizacji materii organicznej w glebie a wielkością biomasy mikroorganizmów. Natomiast korelacja między biomasa mikroflory a zawartością węgla organicznego w glebie przyjmowała wartość ujemną.

Z zagadnień dotyczących wpływu mikroorganizmów na jakość środowiska duże zainteresowanie wzbudził referat omawiający różnorodność mikroflory w powietrzu na składowiskach śmieci i jej implikacje dla ochrony środowiska (W. Barabasz, Polska). Stwierdzono, że największy wzrost dotyczył liczebności promieniowców (o ponad 40%) w powietrzu znad wysypisk śmieci, w porównaniu z otoczeniem. Wskazano też na zagrożenie wysypisk jako potencjalnego miejsca wylęgu zmutowanych form mikroorganizmów wskutek zalegania różnych substancji o charakterze mutagennym. Efektywnym sposobem likwidowania takich zagrożeń ma być budowanie spalarni śmieci.

Zaledwie dwa plakaty dotyczyły znaczenia interakcji między fauną glebową a mikroflorą w glebie. Stwierdzono, że relacje między mezofauną – skoczogonkami (*Collembola*) a bakteriami w uprawach trawiastych jedno- i wielogatunkowych mają charakter dodatni (I. Olejniczak, Polska). Wykazano, że istnieje dodatnia zależność między biomasa epigeicznej fauny bezkręgowej i masą martwych szczątków bezkręgowców a biomasa mikroorganizmów i potencjałem mineralizacyjnym azotu

w glebie w gradiencie siedlisk: zadrzewienie śródpolne – ekoton – środek pola (M. Szanser, Polska).

Po intensywnych zajęciach kolejne dwa wieczory były przeznaczone na uroczystą kolację i ognisko, podczas którego nastąpiła, tak oczekiwana przez organizatorów, integracja praktyków i teoretyków.

Poza obradami było niewiele czasu na zwiedzenie Muzeum Łowiectwa, Centrum Szkółkarstwa oraz Arboretum. Te ostatnie, pięknie zlokalizowane w pozostałości po lesie, może pochwalić się największą w Europie kolekcją klonów liczącą ponad 140 gatunków i odmian.

Maciej Szanser