

# Waleczne mikroby

tekst: Paweł Zawadzki

**M**ikrobów jest bardzo dużo. Tak dużo, że jeśli człek stanie bosą stopą na łące, to ilość mikroorganizmów nakrytych stopą, przewyższa ilość ludzi na całej planecie. A każdy wygląda inaczej... i zachowania mają bardzo podobne do ludzkich: między niewielką ilością dominujących szczepów trwa nieustanna walka o pierwszeństwo, a tzw. „milcząca większość” czeka na jej wynik, by dołączyć do zwycięskiego szczepu.

Teruo Higa jest profesorem Akademii Rolniczej w Okinawie w Japonii. Jest autorem publikacji naukowych, takich jak *Zastosowanie mikroorganizmów w rolnictwie i ich pozytywny wpływ na bezpieczeństwo środowiska naturalnego* (Nobunkyo 1990). Prof. Higa jest też przewodniczącym Stowarzyszenia Rolnictwa Naturalnego Azji i Pacyfiku oraz Międzynarodowego Ośrodka Badawczego Rolnictwa Naturalnego, doradcą Towarzystwa na rzecz Oczyszczania Zasobów Wodnych w Japonii. Założona przez niego Fundacja EMRO jest zaangażowana w realizację wielu programów, dotyczących ochrony środowiska na całym świecie.

W połowie lat 70. prof. Higa doszedł do wniosku, że rolnictwo w zbyt dużym stopniu opiera się na chemii. Postanowił poszukać innej drogi. Chciał, by do wzrostu roślin posłużyć się mikroorganizmami. Rozpoczęte jesienią 1977 r. badania przez kilka lat nie przynosiły żadnych efektów. Podobnie jak w odkryciu penicyliny przez Fleminga pomógł przypadek i jesienią 1981 r. prof. Higa odkrył grupę mikroorganizmów, które nazwał „Efektywnymi Mikroorganizmami” (EM). Do tej pory naukowcy byli przekonani, że pewne szczepy bakterii nie mogą występować razem – prof. Higa odkrył i po raz pierwszy w historii udowodnił, że bakterie tlenowe i beztlenowe mogą razem żyć i współistnieć, gdy w ich otoczeniu występują substancje antyutleniające. Mało tego, dowiódł, że między tymi bakteriami (nazwanymi jako całość „Efektywnymi Mikroorganizmami”) zachodzi obustronna wymiana pożywienia, sprzyjająca ich koegzystencji. W skład EM wchodzi bakterie towarzyszące człowiekowi od lat,

**Mikrob** (wg Hilaire’a Belloca)<sup>1)</sup>

Mikrob jest tak maleńki, że  
Nie widzi się go, choć się chce.  
Niektórzy zaś chcieliby go  
Przez zwiększające ujrzeć szkło;  
Ma jęzor kręty niby wąż,  
Którym porusza wciąż i wciąż;  
Sto rzędów strasznych zębów ma,  
A każdy ząb jest na kształt kła;  
Siedem ogonów w siedem barw  
Jak siedem kolorowych szarf;  
Na każdym z nich prześliczny wzór  
Z czterystu różnobarwnych piór;  
A nad oczami groźnie tkwi  
Jasnozielonych para brwi;  
Wszystko to tak maleńkie, że  
Nie widać tego, choć się chce;  
Ale uczeni, którzy wszak  
Powinni wiedzieć, co i jak,  
Twierdzą, że to jest właśnie tak.  
Dziecię! Ach wielki byłby błąd  
Wątpić w to. A więc w to nie wątp!

odpowiedzialne np. za kiszenie kapusty, warzenie piwa, fermentację wina. Najważniejsze szczepy wchodzące w skład EM to bakterie fotosyntetyczne (beztlenowe), *azotobacter* (tlenowe), bakterie kwasu mlekowego, drożdże, grzyby fermentujące (*Aspergillus* i *Penicillium*) i promieniowce.

Użytkownicy EM na całym świecie niemal codziennie robią nowe odkrycia, nowych zastosowań EM, efektów ich stosowania, uwarunkowań (np. EM źle reagują na smog elektromagnetyczny). Myślę, że najbliższe lata przyniosą jeszcze wiele nowych odkryć w tej materii.

EM są stosowane w kilku miejscach w Polsce od 2000 r. i mają już wszystkie potrzebne certyfikaty. Politechnika Rzeszowska bada je od 2 lat.

Kiedy Fleming odkrył penicylinę, z pewnością nie przewidywał jak uniwersalnym i globalnym lekiem się stanie. Dla prof. Higi odkrycie mieszanki mikrobów (EM) stało się początkiem niezwyklej przygody, polegającej na byciu bezustannie zaskakiwanym ich różnorodnym i uniwersalnym zastosowaniem. Oczyszczają wodę, ścieki, ziemię, mogą zastąpić (wyeliminować) nawozy sztuczne, mogą zregenerować ziemię wyjałowioną nadmiarem chemii. Mają bardzo korzystny wpływ na zdrowie zwierząt hodowlanych i ludzi. Radzą sobie dzielnie z gnojowicą (co uchodziło za problem nie do rozwiązania). Odnotowano przypadki, kiedy walczone mikroby zatrzymywały rozwój wielu różnych chorób i doprowadzały do wyzdrowienia! Skutki stosowania EM po prostu przekraczały najśmielsze oczekiwania prof. Higi.

Prof. Higa opisuje zachowania bakterii i mikroorganizmów, analizując ich ewentualną rolę w procesie początków powstawania życia na naszej planecie. Ten wątek był dla mnie wręcz sensacyjny i jako dyletant mogę zaryzykować pytanie: czy prof. Higa odkrył mikroorganizmy odpowiedzialne za powstawanie życia na Ziemi? Jeśli tak – to jest to odkrycie warte Nobla, które tłumaczyłoby życie roślin, zwierząt i ludzi! Regeneruje glebę, oczyszcza wodę, sprzyja wzrostowi roślin, lecz choroby ludzi i zwierząt! Daje szansę na uratowanie Ziemi, zatrutej przez człowieka!

Tomasz Lippoman w swoim tekście pyta: *Skąd się wzięło życie na Ziemi?* (ZB 5/2007). Artykuł przypomina m.in. teorię Oparina (którą i ja pamiętam ze szkoły). Otóż odkrycie EM polega na tym, iż do tej pory sądzono, że bakterie tlenowe i beztlenowe nie mogą razem koegzystować. Prof. Teruo Higa udowodnił, że mogą, a nawet, że jest to szczęśliwe małżeństwo, wymieniające się pożywieniem. Prof. Higa stawia arcyciekawą hipotezę, iż być może to praprzodkowie EM zapoczątkowali proces powstawania życia na Ziemi! Gdyby tak było – byłoby to odkrycie warte Nobla!

Znaczyłyby to też, że w wielu poprzednich teoriach na ten temat było ziarno prawdy. Teorię panspermii (pozaziemskiego pochodzenia życia) i teorię Oparina dałoby się uzupełnić o EM, lub zestawiać ze sobą fragmenty łamiągłówki, w nadziei, że niektóre klocki złożą się w pasującą całość. Gdyby praprzodkowie Efektywnych Mikroorganizmów zapoczątkowali proces życia na Ziemi – to tłumaczyłoby to fakt, iż EM są tak dalece sprzyjające życiu roślin, zwierząt i ludzi. Ciekaw jestem, do jakich wniosków dojdą astrofizycy, jeśli dokładnie zbadają odkrycie EM. Problem otwarty – a może to być prawdziwa sensacja!

W 1967 r. NASA sprowadziła z Księżyca kamerę fotograficzną, która pozostawała na Księżycu przez 2 lata. Ku zdumieniu naukowców, wewnątrz aparatu znaleziono żywe bakterie kwasu mlekowego (takie same jak te, które znajdują się w jamie ustnej człowieka)! Musiały się zagnieździć wewnątrz kamery na Ziemi, przeżyć podróż na Księżyc, 2-letni okres pobytu na Księżycu (tam nie ma tlenu, zaś różnice temperatur sięgają 200 C!) i drogę z

powrotem. Mało tego, bakterie zachowały zdolność do rozmnażania się. Odkrycie to było tak niewiarygodne, że ujawniono je dopiero po 26 latach, w 1993 r.!

Książkę Teruo Higi *Rewolucja w ochronie naszej planety*<sup>2)</sup> czytałem z ciekawością i sceptycyzmem zarazem. Jest po trochu autobiografią, po trochu opisem historii odkrycia EM. Powtórna lektura książki była jeszcze ciekawsza. Zwróciłem uwagę na to, że prof. Higa nie dał się kupić i zmonopolizować wielkim koncernom i firmom farmaceutycznym: moim zamiarem jest udostępnienie technologii EM rolnictwu w danym kraju dla dobra wszystkich jego mieszkańców, a nie uczynienie z niej źródła zysków dla pojedynczych spółek czy firm.

Jak twierdzi prof. Higa:

*Przedstawiciel jednej z firm produkujących środki chemiczne i nawozy sztuczne dla rolnictwa zaskarżył mnie nawet o usiłowanie doprowadzenia go do bankructwa i zniszczenia jego firmy. Nie wiem czy mam to traktować jako kiepski żart, czy on naprawdę tak uważa.*

*Nie było ani nie jest moim zamiarem monopolizowanie moich odkryć w dziedzinie technologii EM. Toteż zamierzam udostępnić wszystkie posiadane przeze mnie dane we właściwym czasie. Nie wiąże własnych interesów z EM. Życzyłbym sobie, żeby EM był za darmo dostępny na całym świecie i żeby nikt nie traktował EM jako źródła swoich zysków. Te poglądy wyrażałem podczas moich pobytów w Ameryce, po czym ostrzegano mnie, że w ten sposób mogę się stać obiektem ataków, a nawet, że mogę to przyplacić życiem, jeśli EM zbyt szybko rozpowszechniałby się na całym świecie.*

*Nie mogę temu zaprzeczyć – można to dowolnie oceniać – że rozprzestrzenianie się EM będzie miało daleko idące skutki. W przypadku rolnictwa będzie to oznaczało ostateczny koniec chemii i nawozów sztucznych. Stosowanie EM w dziedzinie medycyny skutkuje znacznym zmniejszeniem liczby pacjentów. Najprawdopodobniej spowoduje to jeszcze większe kłopoty finansowe klinik i innych ośrodków medycznych, które i tak dzisiaj walczą o życie.*

*(...) ludzkość znalazła się w sytuacji kryzysu, jakiego nigdy dotąd nie doświadczyła. Przystaje dziwić rosnący pesymizm, zaciemniający spojrzenie w przyszłość.*

*Jak do tego doszło? Co takiego zrobiliśmy, że wszystko to spada na nas. Sądzę, że ta sytuacja powstała przede wszystkim dlatego, że nasza cywilizacja jest zdominowana przez zasadę konkurencji. Przesadna konkurencja nie stwarza poczucia hojności i dzielenia się ze sobą nawzajem. Przeciwnie, te uczucia są tłumione, a zamiast nich wspierany jest protekcyjizm i pragnienie „zachowania dobrych rzeczy dla siebie”. Czasami te dążenia mogą na tyle przybrać na sile, że rzeczy korzystne dla całego społeczeństwa są sabotowane (zawłaszczane – PZ) przez tych, którzy je obecnie posiadają, z obawy przed utratą swoich korzyści. Tego rodzaju postawy dają się zaobserwować nawet w nauce i technice, w których to dziedzinach często się zdarza, że produkty powstałe w rezultacie ciężkiej pracy i służące rozwojowi ludzkości i postępowi, nigdy nie ujrzą światła dziennego, znikają z*

pola widzenia jako rzekomo strukturalnie niepasujące i pełne anomalii.

Inaczej mówiąc, zasady konkurencji, niekiedy siła napędowa rozwoju i postępu ludzkości, są dzisiaj do tego stopnia rozwinięte, że stały się zagrożeniem dla pokoju, bezpieczeństwa, dobrobytu i bogactwa ludzkości.

(...) Będziemy musieli całkowicie zmienić dotychczasowy system: zaniechać konkurencji i przestrukturyzować nasze religie, ideologie i filozofie, naszą naukę i społeczeństwo, żeby podstawą współzycia była harmonijna koegzystencja i ogólny dobrobyt. Żeby ten cel osiągnąć, trzeba najpierw zobaczyć cztery największe problemy obecnych czasów takimi, jakimi naprawdę są. Są nimi: brak odpowiedniej ilości żywności, zanieczyszczenia środowiska, zagrożenia dla zdrowia i pozyskiwanie energii. Musimy zrozumieć, że jedyną drogą rozwiązania jest potraktowanie ich jako problemów dotyczących całej ludzkości i wspólne poszukiwanie rozwiązań.

(...) Ostatnio w wielu miejscach na świecie powstają tzw. autentyczne technologie. Również ten fakt wydaje się dobrą oznaką. Yukio Funai (...) definiuje autentyczną technologię jako „technikę, która jest korzystna pod każdym względem i nie szkodzi pod żadnym pozorem.

(...) Moje pierwsze prezentacje EM za oceanem miały miejsce na VI Międzynarodowej Konferencji Naukowej zorganizowanej przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Rolnictwa Ekologicznego w Kalifornii w sierpniu 1986 roku.

(...) W pierwszej kolejności mogłem pomóc Tajlandii, potem do listy krajów, w których zaczęto stosować technologię EM dla wspierania krajowego rolnictwa dołączyły Chiny, Korea, Tajwan, Filipiny, Birma, Bangladesz, Indie, Pakistan, Malezja, Indonezja i Laos. We wszystkich tych krajach naturalne metody uprawy (bez nawozów sztucznych – przyp. PZ) zostały przyjęte wręcz entuzjastycznie. Ostatnim krajem azjatyckim, w którym przyjął się EM, jest Wietnam (od 1993 roku). Na początku nadzorowaliśmy wprowadzanie technologii EM w każdym z tych krajów. Zwykle w takich sytuacjach prowadzimy pertraktacje bezpośrednio na szczeblu rządowym lub podpisujemy umowę z uznaną instytucją tudejz oficjalnym urzędem. Zasadniczo nie wspieramy prywatnych interesów, ponieważ moim zamiarem jest udostępnienie technologii EM rolnictwu w danym kraju dla dobra wszystkich jego mieszkańców a nie uczynienie z niej źródła zysków dla pojedynczych spółek czy firm. Warunki umowy są z tej przyczyny dość rygorystyczne. Dany kraj musi np. zgodzić się na przyjazd japońskiej ekipy technicznej, która przejmie pełną kontrolę nad projektem do chwili, w której dany kraj będzie mógł sam przejąć kontrolę. Jeśli wymagają tego okoliczności, gwarantuje się także pomoc finansową, jednakże wyłącznie pod warunkiem, że jeśli projekt znacznie przynosić zyski, będą one spożytkowane na ochronę środowiska i promocję naturalnych metod uprawy w tym kraju. Oznacza to, że tego rodzaju fundusze mogą być spożytkowane wyłącznie na takie cele, jak: kształcenie zawodowe w rolnictwie, wspieranie programów badawczych, wzorcowe programy w danym regionie lub na alternatywne formy w profilaktyce zdrowia.

(...) Ogromne ilości środków chemicznych i nawozów sztucznych, jakie były stosowane przez kraje wysokorozwinięte, spowodowały ogromne problemy: zanieczyszczenia środowiska, wyjałowienie gleb, zatrucie zasobów wodnych, choroby osób pracujących w rolnictwie na całym świecie. Czyż można zostawić to wszystko tak, jak jest? Czyż nie powinniśmy podjąć próby rozwiązania problemu, i to od podstaw? Czy można się zgodzić na to, co jest? Czy nie doszliśmy do etapu, w którym po prostu nie mamy innego wyboru? Mamy jeszcze czas, żeby się zastanawiać, czy może czas wątpliwości dawno minął?

(...) postrzegam rolnictwo bazujące na EM jako idealne rolnictwo, a to z tego względu, że spełnia ono sześć istotnych kryteriów:

1. Nie ma w nim chemikaliów, pestycydów i nawozów sztucznych.
2. Umożliwia ono skuteczną walkę z zachwaszczeniem bez herbicydów.
3. Umożliwia zrezygnowanie z konieczności uprawy gleby przed siewem lub sadzonkowaniem.
4. Jest bezpieczne dla środowiska.
5. Zwiększa plony i jakość produktów.
6. Gwarantuje jakość pod względem rynkowym.

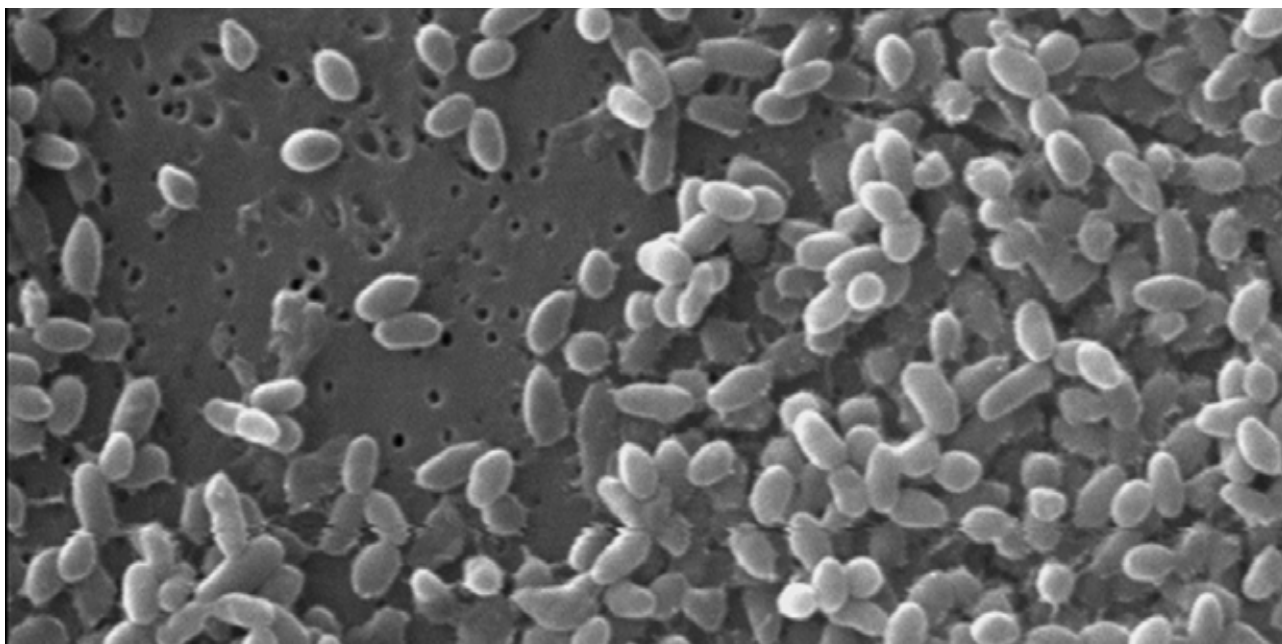
Zapoznanie się z tą listą pozwala zauważyć, że stosowanie technologii EM spełnia wszystkie wymogi, jakie są stawiane rolnictwu ekologicznemu.

(...) Miasto Kani, sypialnia wielkiego miasta Nagoja, największe miasto w prefekturze Gifu w środkowozachodniej części Japonii, od wprowadzenia technologii EM w 1992 roku osiągnęło niezwykle sukcesy w przetwarzaniu odpadów domowych. Wyniki rzeczywiście są tak zadziwiające, że Kani skupia obecnie uwagę całej Japonii. Z powodu czynionych wysiłków w kierunku rozwiązań: problemu zagospodarowania i utylizacji odpadów, Kani jest postrzegane jako pionier w tej dziedzinie. (...) Sadzę, że system ten dałoby się bez trudu wprowadzić w polskich miastach obniżając znacznie koszty ich oczyszczania.

„Grupa Ochrony Środowiska” w Kani nie ogranicza swojej działalności do zagospodarowywania odpadów domowych.

(...) Instytucja wielkości biblioteki w Gushikawie musi wydać rocznie ok. 1, 2 mln jenów (ok. 21 000 DM) na wodę. Po uruchomieniu systemu EM suma ta może się zmniejszyć do 50 tys. jenów rocznie (ok. 1000 DM) przy czym koszty EM wynoszą rocznie ok. 850 DM. (...) technologia oczyszczania wody zastosowana w bibliotece w Gushikawie została gruntownie przetestowana i znakomicie funkcjonuje od 1991 roku. (...) od czasu wprowadzenia w 1991 roku nie było potrzeby usuwania osadów. EM mogą zastąpić chlorowanie i ozonowanie wody w basenach kąpielowych i poprawić jakość wody pitnej.

(...) Chiny wciąż walczą z problemami typowymi dla krajów rozwijających się. Należą do nich tradycyjne metody uprawy, kulejący system oczyszczania ścieków i niemalże prymitywne warunki sanitarne w całym kraju. Ponieważ rolnictwo, środowisko i higiena są ściśle ze sobą związane, a stosowanie EM wywiera znaczący wpływ na wszystkie te



obszary. Chiny traktują całkowitą adaptację technologii EM jako całościową drogę, na której możliwe będzie rozwiązanie tych wszystkich problemów, że tak powiem, za jednym zamachem. A więc Chiny, które żywo zainteresowały się technologią EM, być może unikną konieczności stosowania nawozów sztucznych.

(...) ulepszenia i poprawa w rolnictwie automatycznie spowoduje poprawę środowiska naturalnego i pociągnie za sobą ogólną poprawę stanu zdrowia. Jeśli do tego dojdzie, nie będziemy mierzyć poziomu danego kraju według dzisiejszych standardów gospodarczych i technologicznych, lecz według nowych: produktywności rolnictwa, jego efektywności w ochronie środowisk i według tego, jaki jest stan zdrowia jego mieszkańców. Będą to kryteria, według których będzie się oceniać, gdzie znajduje się dany kraj pod względem narodowego rozwoju, dobrobytu społecznego i zadowolenia jego obywateli.

(...) system społeczny oparty o zasady konkurencji stoi przed zapaścią i jego dni są policzone.

(...) W pierwszym rządzie musimy wprowadzić w życie filozofię koegzystencji i dobrobytu dla wszystkich. Można to wyrazić inaczej: „Jeśli odkryjesz lub znajdziesz coś autentycznego, jak najszybciej rozeslij wiadomość o tym i opowiedz o tym jak największej grupie ludzi. Niezależnie od tego, co się stanie. Wtedy będą większe szanse na to, że doprowadzi ona do dalszego pożytecznego, błogosławionego w skutkach i autentycznego rozwoju.” (Radość, gdy z innymi dzielę – kto to powiedział, Kocie Drogi? – PZ).

(...) Słyszałem o tym, że w niektórych krajach liczba studentów szkół wyższych i liczba więźniów odsiadujących wyroki w więzieniach jest zbliżona. Jeśli ponadto dowiadujemy się, że w niektórych krajach koszty utrzymania jednego ucznia gimnazjum są pięć razy niższe od utrzymania przestępcy w więzieniu, to zaczynam mieć poważne wątpliwości co do naszej przyszłości.

O ile książka prof. Higi opisuje historię odkrycia EM – to książka niemieckiego dziennikarza, Franza Petera Mau: *EM. Efektywne mikroorganizmy w domu i ogrodzie dla lepszego wzrostu roślin i dla zdrowia*<sup>3)</sup> opisuje różnorodne i niezwykle rezultaty i zastosowania EM. Warto dodać, że książka powstała przy współpracy dyrektora ds. rolnictwa w rządzie Nadrenii i Westfalii, Ernesta Hammesa.

Sądzę, że dla wszystkich, którzy interesują się ekologią, lektura tych dwóch książek będzie dużym przeżyciem. Zaistniała szansa na skuteczne rozwiązanie wielu problemów zdegradowanego środowiska naturalnego. 🙌

1. *Księga nonsensu. Rozsądne i nierozsądne wierszyki wymyślone po angielsku przez Edwarda Leara, Lewisa Carrolla... Napisane po polsku przez Antoniego Marianowicza i Andrzeja Nowickiego*, WaiF, Warszawa 1974.
  2. Teruo Higa, *Rewolucja w ochronie naszej planety*, Fundacja Rozwój SGGW, wydawca „Greenland – Technologia EM”, emgreen.pl, tel. 081 888 53 25, Warszawa 2003.
  3. Franz Peter Mau, *EM. Efektywne mikroorganizmy w domu i ogrodzie dla lepszego wzrostu roślin i dla zdrowia*, Fundacja Źródła Życia, www.fzz.pl, e-mail: biuro@fzz.pl, tel. 046 857 13 54.
- Obie książki o EM wydawcy wysyłają za zaliczeniem pocztowym (niewiele ponad 20 zł/szt.).

Inne strony związane z EM:

- [www.emeko.pl](http://www.emeko.pl)
- [www.ekosens.pl](http://www.ekosens.pl)

Zob. też.

- Jarosław Jaglarz, „Wesołe bakterie”, czyli lekcja ekologii praktycznej, ZB 5/2007, zb.eco.pl/publication/wesołe-bakterie-czyli-lekcja-ekologii-praktycznej-p89411.
- Beata Kamińska, *Ekologia w praktyce*, ZB 2/2007, zb.eco.pl/publication/ekologia-w-praktyce-p68411