

**WHAT ARE EFFECTIVE
MICROORGANISMS (EM)?
*CZYM SĄ EFEKTYWNE
MIKROORGANIZMY (EM)?***

**HOW TO CULTIVATE EFFECTIVE
MICROORGANISMS (EM)
*JAK WYHODOWAĆ POŻYTECZNE
MIKROORGANIZMY***

**HOW TO MULTIPLY EFFECTIVE
MICROORGANISMS (EM)
*JAK ROZMNAŻAĆ POŻYTECZNE
MIKROORGANIZMY***

WHAT ARE EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM)?

Effective microorganisms (EM) were developed in the early 1980s at the University of the Ryukyus in Okinawa, Japan by Professor Teruo Higa. He reported that a combination of approximately eighty different species of microorganisms are capable of positively influencing the decomposition of organic matter to the point at which it reverts to a 'life promoting' process. These Effective Microorganisms consist of beneficial and non-pathogenic microorganisms such as Lactic Acid Bacteria, Yeast, and Phototrophic Bacteria, which are found in the natural environment.

Higa invoked the dominance principle to explain the effects of his Effective Microorganisms. He claimed that three groups of microorganisms exist: positive microorganisms (regeneration), negative microorganisms (decomposition, degeneration), and neutral microorganisms. The ecological condition of any medium (that is soil, water, air, skin and intestinal) is hugely dependent on what type of microorganisms are dominant. The ratio of positive and negative microorganisms is critical, since the neutral, opportunist microorganisms follow the trend of regeneration or degeneration. Nowadays negative microorganisms (e.g. those responsible for

CZYM SĄ EFEKTYWNE MIKROORGANIZMY (EM)?

Koncepcję Efektywnych Mikroorganizmów (EM) opracowano we wczesnych latach 80. XX w. na Uniwersytecie Ryukus na Okinawie. Jej twórca, profesor Teruo Higa odkrył, że połączenie około osiemdziesięciu różnych rodzajów mikroorganizmów może korzystnie zmieniać proces rozkładu materii organicznej, a nawet nadać mu „życiodajny” charakter. W skład mieszanki Efektywnych Mikroorganizmów wchodzi dobrowolne i niepatogenne drobnoustroje, np. bakterie kwasu mlekowego, drożdże i bakterie fototroficzne, które występują w środowisku naturalnym.

Tłumacząc działanie Efektywnych Mikroorganizmów, Higa powołał się na zasadę dominacji. Wyróżnił trzy typy drobnoustrojów: konstruktywne (regeneratywne), negatywne (gnilne, degeneratywne) oraz oportunistyczne. Uwarunkowania ekologiczne każdego środowiska (gleby, wody, powietrza, skóry, jelit) zależą w dużej mierze od dominującego typu mikroorganizmów. Kluczowe znaczenie ma proporcja drobnoustrojów konstruktywnych i degeneratywnych, ponieważ oddziaływanie mikroorganizmów oportunistycznych może być pozytywne lub negatywne w zależności od dominującej tendencji. Środowisko zdominowane jest obecnie przez mikroorganizmy

the rotting of organic matter to maladies in organisms) dominate much of the sphere of the microorganisms in the environment. Treating the variety and massive volume of waste produced by societies and human activities has become an increasingly critical issue for humankind and the global environment.

Higa claimed that it is possible to favorably influence the given media by supplementing it with positive microorganisms. In short, it is possible to change the diversity of microorganisms so as to make effective microorganisms dominant.

EM were first introduced as a safe alternative to synthetic chemicals in the field of agriculture. Through extensive research and experimentation over time, the various applications of EM have become more visible, yet many outcomes are still to be established. Whenever EM are introduced into the natural environment, their individual beneficial effects support a healthy microbial milieu. Organics are transformed through the process of fermentation. While Effective Microorganisms are dominant, reanimated surroundings are being created.

Effective Microorganisms enhance the biodiversity of the ecosystem in rivers, lakes, and other bodies of water, and can also be used to clean polluted water (e.g. sewage

negatywne (np. te odpowiedzialne za rozkład materii organicznej i wywołujące choroby). Neutralizacja różnego rodzaju nieczystości, które masowo wytwarza człowiek i jego działalność, to kwestia coraz bardziej paląca dla ludzi i środowiska na całej planecie.

Higa był zdania, że można korzystnie wpłynąć na dane środowisko wprowadzając do niego mikroorganizmy konstruktywne. Uważał, że da się zmienić mieszankę drobnoustrojów i nadać Efektywnym Mikroorganizmom dominującą rolę.

EM po raz pierwszy znalazły zastosowanie jako bezpieczna alternatywa dla syntetycznych substancji chemicznych wykorzystywanych w rolnictwie. W toku szeroko zakrojonych badań i eksperymentów, z biegiem czasu znajdowano dla nich nowe zastosowania, lecz mimo to wiele pozostaje jeszcze do odkrycia. Po wprowadzeniu do środowiska naturalnego, EM sprzyjają zdrowemu środowisku mikrobowemu. Dzięki dominacji Efektywnych Mikroorganizmów w procesie rozkładu materii organicznej możliwe jest przywracanie środowisku życia.

Efektywne Mikroorganizmy wspierają bioróżnorodność ekosystemów rzek, jezior i innych zbiorników wodnych. Mogą także znajdować zastosowanie w oczyszczalniach ścieków lub stacjach uzdatniania wody). Ponieważ

or purification plants). As ammonia is an oxidative substance, it is putrefactive and supports the growth of pathogenic microbes. EM has a strong antioxidant effect on manure. This antioxidant effect will resist putrefaction, and reduces foul odors. Thus EM are successfully used in livestock operations. EM improves soil condition, increasing the plants ability to take up nutrients and thus improving disease resistance.

EM are also used in the fermentation of compost (being called Bokashi). EM reduces the amount of time needed for compost production while also bolstering fertilizers with additional nutrients. This allows us to create new soil by closing the metabolic circle.

Effective Microorganisms have a positive effect on health: reducing the cost of using deodorizers, disinfectants, artificial fertilizer, and pesticides. EM are produced through a natural process and are not genetically engineered.

They are mainly diluted in water anywhere from 1:100 to 1:10,000, depending on use and how regular they are applied. It is possible for anybody to easily cultivate effective microorganisms themselves.

amoniak to związek utleniający, sprzyja gniciu i przyczynia się do wzrostu liczby patogennych mikroobów. EM są silnym przeciwutleniaczem, który przeciwdziała procesom gnilnym i zwalcza nieprzyjemny zapach nieczystości. Dlatego właśnie często stosuje się je w hodowli zwierząt. Poprawiają stan gleby, wspomagając pochłanianie składników odżywczych przez rośliny i wzmagając w ten sposób ich odporność na choroby.

EM wykorzystuje się także w kompostowaniu (pod nazwą Bokashi). Skracają one czas potrzebny na fermentację, wzbo-gacając oprócz tego kompost w dodatkowe składniki odżywcze. Dzięki temu możliwe jest wytworzenie nowej gleby poprzez domknięcie cyklu metabolicznego. Efektywne Mikroorganizmy są korzystne dla zdrowia, a także obniżają koszty stosowania odświeżaczy powietrza, środków dezynfekujących, nawozów sztucznych i pestycydów. Powstają w toku naturalnych procesów i nie są modyfikowane genetycznie. Zazwyczaj dodaje się je do wody w proporcji od 1:100 do 1:10,000, w zależności od celu i częstotliwości stosowania. Każdy może w łatwy sposób hodować Efektywne Mikroorganizmy.

The sources of this text and more detailed information on Effective Microorganisms can be found at:

Źródła i szczegółowe informacje dotyczące Efektywnych Mikroorganizmów znaleźć można na następujących witrynach:

Effective Microorganisms / *Efektywne Mikroorganizmy:*

https://en.wikipedia.org/wiki/Effective_microorganism
<http://www.envismadrasuniv.org/pdf/Effect%20Microorganisms.pdf>
<http://www.emrojapan.com/page/7-whatiseem/>
<http://emrojapan.com/page/23-environment/>
<http://www.emrojapan.com/page/9-eminecosystem/>

Manuals for usage in agriculture / *Instrukcja użycia w warunkach rolnych:*

<http://www.apnan.org/APNAN%20Manual.pdf>
http://www.7springsfarm.com/content/EM1_APPLICATION_MANUAL.pdf

HOW TO CULTIVATE EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM) JAK WYHODOWAĆ POŻYTECZNE MIKROORGANIZMY

STEP 1 / KROK 1

Use containers and tools that are free from chemical residues. If the water is chlorinated, leave it in an open vessel for a day before using it in order for the chlorine gas to escape. Or, alternatively, simply boil it and then leave it to cool to a temperature between 30–35°C.

Używaj pojemników i narzędzi bez od pozostałości po chemii. Jeśli woda jest chlorowana, postaw ją w otwartym naczyniu na dzień, by chlor się ulotnił albo przegotuj i ostudź do max. 30-35 st. (zmiękczy to też wodę i poprawi jej odczyn).

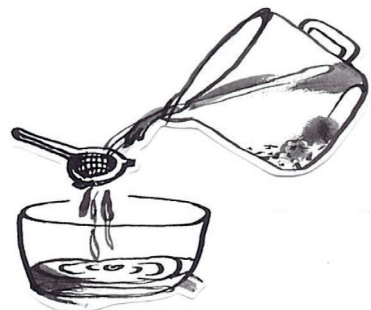
What you need /
Czego potrzebujemy:

Rice, water, vessel, spoon, sieve
Ryż, woda, naczynie, łyżka, sito



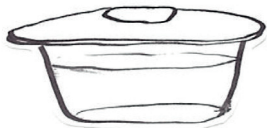
Rinse the rice in water (the type of rice is not important, but for best results 'eco' rice is better).

Przeplucz ryż wodą (jakikolwiek ryż, ale najlepszy jest „ekologiczny”), wlewając mętną wodę do naczynia.



Remove the rice and pour the cloudy water into a transparent vessel.

Usuń ryż i przelej wodę do przezroczystego naczynia.

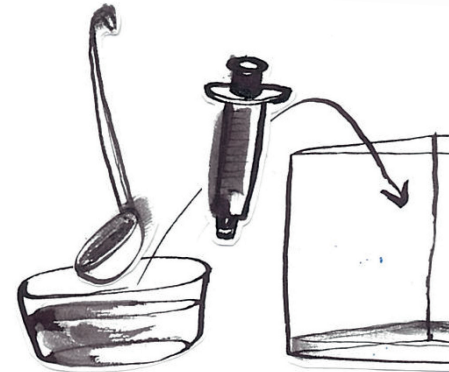
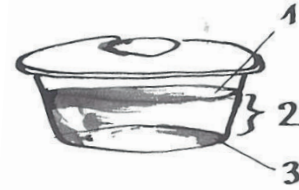


Cover the water loosely and leave this vessel in a warm, shady place for +/- 6 days (depending on the temperature).

Przykryj je luźno i postaw w ciepłym i ciemnym miejscu na ok. 6 dni (zależnie od temperatury)

What you need /
Czego potrzebujemy:

Milk, syringe or spoon, container
Mleko, strzykawka lub łyżka, pojemnik



Remove only the middle layer and pour it into a large container (you can use a syringe or you can carefully remove layer 1 to allow better access).

Przelej warstwę środkową do dużego pojemnika (możesz użyć strzykawki lub najpierw ostrożnie zdjąć górną warstwę).

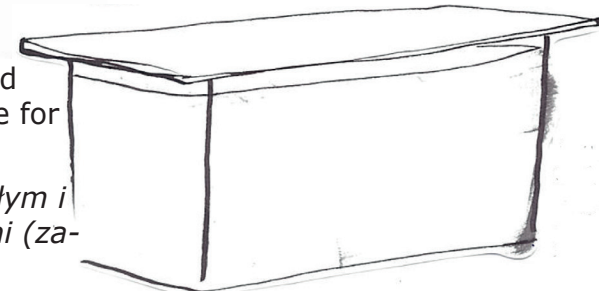


Slowly add 10 parts milk. Not UHT. Pasteurized milk works fine. (As a ratio guide, if you have 2 dl liquid you should add 2 l of milk.)

Powoli dodaj 10 części mleka niesterylizowanego metodą UHT (zadziała mleko pasteryzowane): np. 2 l mleka na 200 ml płynu.

Cover the container loosely and leave it in a warm, shady place for +/- 10 days.

Przykryj luźno i postaw w ciepłym i ciemnym miejscu na ok. 10 dni (zależnie od temperatury).



STEP 2 / KROK 2

As consequence of step 1, three layers will have formed:

- 1: Thin film on the surface
- 2: A cloudy liquid in the middle
- 3: Sediments gather at the bottom

Mamy trzy warstwy:

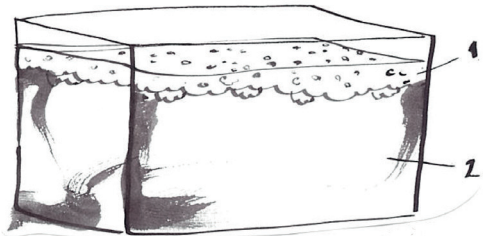
- 1: Cienki 'film' na powierzchni
- 2: Mętny płyn pośrodku
- 3: Osady na dnie

STEP 3 / KROK 3

What you need /
Czego potrzebujemy:

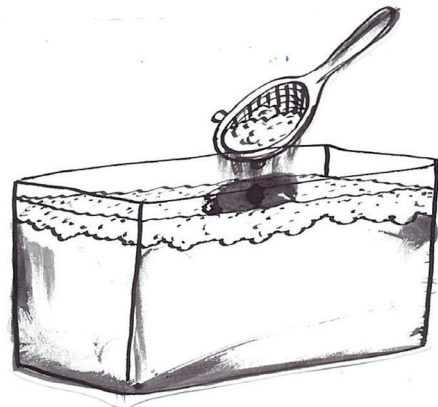
Sieve, towel, plastic bottles, funnel,
soup spoon; pH measuring stripes
are also useful

Czego potrzebujemy: sitko, ręcznik,
plastikowe butelki, lejek, hochla;
przydałyby się też papierki lakmusowe



As consequence of step 2, the
liquid will have split into two layers:
1: White cheese/curd floating on top
2: Light yellowish liquid below (this
liquid contains the effective micro-
organisms we seek to harvest)

Ciecz rozdzieliła się na dwie warstwy:
1: Białe kawałeczki „sera”
na powierzchni
2: Jasnożółtawy płyn poniżej,
zawierający mikroorganizmy,
których szukamy



Remove layer 1 (this curd/cheese you
can feed to animals, or add to your
compost).

Pozbądź się górnej warstwy (możesz
dać ją zwierzętom lub
kompostować).

Sieve out the white bits properly
(you can, for example, use a towel to
remove).

Odcedź białe cząstki (możesz używać
np. ręcznika).



The yellowish liquid is the effective
microorganisms serum that we
want. In the best-case scenario, its
pH-value will be between 3.3 and
3.6. This serum is ready to use.
In general one can say that the
EM have a sweet-sour smell and
taste. If the serum has a foul smell
and a pH-value above 4.0 the EM
is not suitable for use. Storage in
the fridge in an airtight container
allows the EM serum to last for
years. Plastic bottles are useful as
storage containers because it is
possible to press the air out com-
pletely before closing the lid.

Żółtawy płyn jest gotowy do uży-
cia. Powinien mieć słodko-kwaśny
smak i zapach (i pH najlepiej po-
między 3,3 a 3,6). Jeśli brzydko
pachnie i ma pH > 4, nie nadaje
się. W lodówce i bez kontaktu z
powietrzem serum wytrzyma lata.
Plastikowe butelki są dobre do
przechowywania, bo można z nich
wycisnąć powietrze przed zakre-
ceniem.

To store outside the fridge, you
can stabilize the EM serum by
adding sugar-cane molasses at a
rate of 1:1. Ensure you warm up
the molasses a fraction to ensure
it homogenizes more easily. Put in
bottles as described above, store
in a dark place with a more or
less constant temperature.

Serum można stabilizować do
przechowywania poza lodówką,
dodając melasę trzcinową (lub
buraczaną) w proporcji 1:1. Pod-
grzej ją lekko najpierw, łatwiej się
wymiesza. Umieść w butelkach
jak opisano i postaw w ciemnym
miejscu o mniej więcej stałej
temperaturze.



HOW TO MULTIPLY EFFECTIVE MICROORGANISMS (EM) JAK ROZMNAŻAĆ POŻYTECZNE MIKROORGANIZMY

What you need /
Czego potrzebujemy:

1 part EM serum (not stabilized with molasses), 1 part sugar-cane molasses, 20 parts water, plastic bottles, heating (e.g. an aquarium heating rod; most even have a thermostat), thermometer, large container, water; pH measuring stripes are also useful.

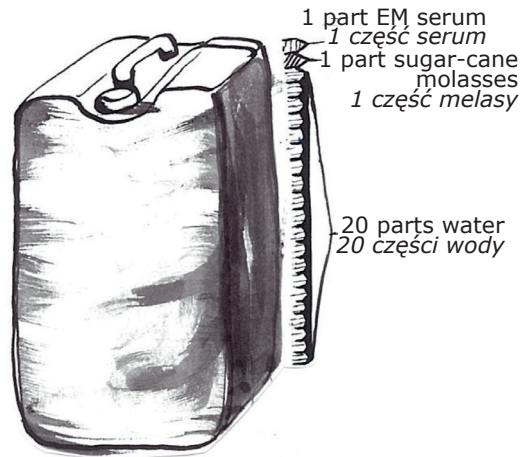
1 część serum (niestabilizowanego), 1 część melasy, 20 części wody, plastikowe butelki, duży pojemnik, więcej wody, ogrzewanie (np. grzałka akwariowa, chętnie z termostatem); przydałyby się też papierki lakmusowe.

Calculate the amount needed to completely fill plastic bottles (no air should be in the containers during the fermentation process).

Oblicz ilości potrzebne do całkowitego wypełnienia butelek (nie może w nich pozostać powietrze).

Use containers and tools that are free from chemical residues. If the water is chlorinated, leave it in an open vessel for a day before using it in order for the chlorine gas to escape.

Używaj pojemników i narzędzi bez od pozostałości po chemii. Jeśli woda jest chlorowana, postaw ją w otwartym naczyniu na dzień, by chlor się ulotnił (nie gotuj, bo pozabawisz wodę potrzebnego tlenu).



Warm up some of the water and dissolve the molasses in it.

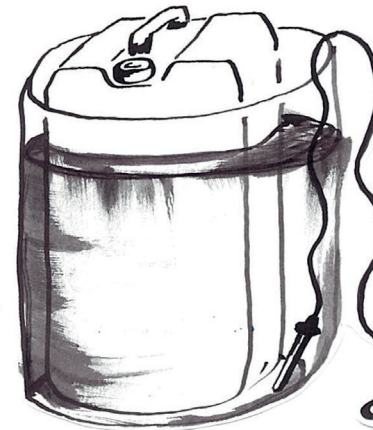
Podgrzej trochę wody i rozmieszaj w niej melasę.

Add the rest of water. Be sure that the temperature of the mixture is not above 35°C before proceeding to the next step.

Dodaj resztę wody. Upewnij się, że temperatura mieszaniny nie przekracza 35°C.

Add 1 part EM serum and close the bottle (airtight); the bottle must be completely full (if this is not the case add more water until the container is filled).

Dodaj 1 część serum i szczelnie zamknij butelkę, całkowicie pełną (jeśli brakuje roztworu, uzupełnij wodą).

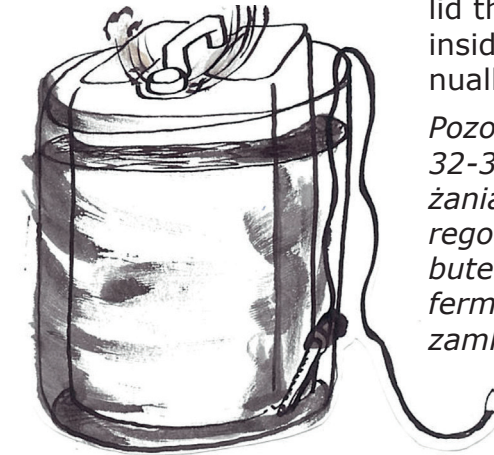


Place the mix in a big container. Fill the big container with water and start to warm up the water bath.

Umieść butelki w dużym pojemniku i napełnij go wodą, a następnie rozpocznij podgrzewanie.

Leave the container for +/- a week in a stable temperature of 32-35°C. During the multiplying process the gases produced as a result of the fermentation will need to be released daily; you can either use a fermentation pipe, or a lid that releases gases without letting air inside, or you can release the gases manually. Otherwise the bottles will explode.

Pozostaw wszystko w stałej temperaturze 32-35°C na ok. tydzień. Podczas namnażania mikroorganizmy produkują gaz, którego trzeba się (codziennie) pozbywać, by butelki nie wybuchły. Można używać rurki fermentacyjnej lub innego specjalnego zamknięcia lub odkręcać butelki na chwilę.



After about a week the effective microorganisms have multiplied enough.

When the pH-value is between 3.5 and 3.9 the EM are ready to use. Stored in an airtight, dark place the multiplied EM can last for months. Even after years properly stored, EM do not turn bad easily. More likely is that the mixture becomes more sour with time or white flocks (yeast) appear on the surface. Both of which are positive signs. If the serum starts to smell rotten and the pH-value is above 4.0, it is not suitable for any use.

Jeśli pH jest między 3,5 a 3,9, są gotowe. Mogą być przechowywane miesiącami w ciemnym miejscu, nawet po latach nie psują się łatwo. Bardziej prawdopodobne, że staną się bardziej kwaśne lub pojawią się białe cząstki (drożdże) na powierzchni, są to raczej dobre znaki. Jeśli serum zacznie śmierdzieć zgnilizną, a pH będzie > 4, nie możemy go używać.

