

Verwendung von Mikroorganismen in der Landwirtschaft und zur Erhaltung der Umwelt - Das Wesen von EM verstehen

2. Teil

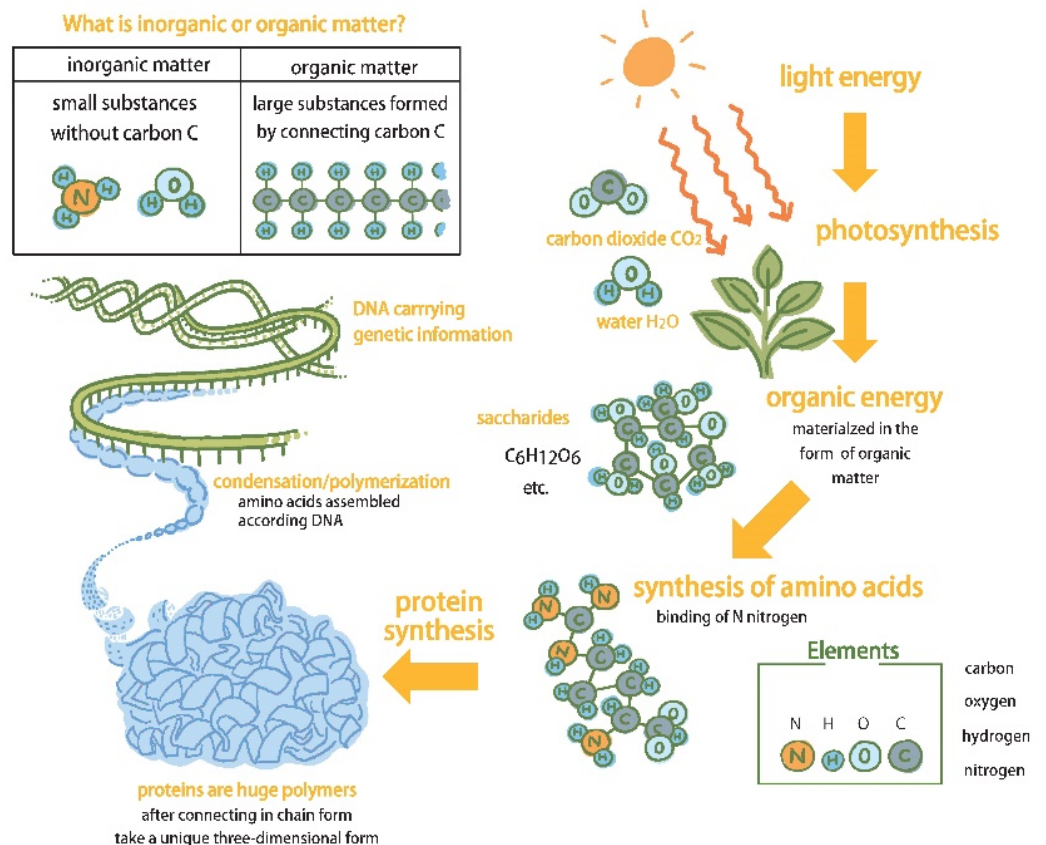
Artikel in Kenko Seikatsu Sengen, Volumes 21 and 22, 2014, Autor unbekannt

Die Artikel basieren auf einem Buch von Prof. Teruo Higa: "Landwirtschaftliche Nutzung und Umweltschutz von Mikroorganismen", das 1991 von der Rural Culture Association Japan veröffentlicht wurde.

Der erste Teil zeigte, warum es notwendig ist, Mikroorganismen in der Landwirtschaft künstlich zu pflegen und zu unterstützen, da die verschiedenen Bodenmikroorganismen einen grossen Unterschied in der Zersetzungsrouten von organischem Material und der Verwendung seiner Produkte durch Pflanzen bewirken. Wir haben vier Arten der Zersetzung eingeführt: Fäulnis, Reinigung, Fermentation und Synthese.

Im zweiten Teil stellen wir nun die Vorzüge der Kombination des Mikrobioms vom Fermentations-synthesetyp vor, das den idealen Bodentyp darstellt, die Klassifizierung der Mikroorganismen, um den Hintergrund zu verstehen, und die Attraktivität von EM, das den Fermentationssynthesetyp ausmacht.

Sicherheit ist die erste Voraussetzung für Lebensmittel. Daher sollten Pestizide/chemische Dünger grundsätzlich so weit wie möglich vermieden werden. Aussehen und Inhalt der Produkte sind von Natur aus konsistent. Professionelle Landwirte sollten sich bemühen, sowohl eine perfekte Form als auch einen guten Produktinhalt zu erzielen. Letztendlich muss Essen so aussehen, dass es köstlich und nahrhaft ist, was zu einem gesunden Körper führt. Obwohl der Geschmack von Person zu Person unterschiedlich ist, ist das Wesen des "guten Geschmacks" "gut für den Körper".



Die biologische Aktivität in der Natur wird durch den Weg und die Menge an Energie bestimmt, die zur Lebenserhaltung und zum Wachstum verwendet werden kann und als organische Energie ausgetauscht wird. Auf diese Weise wird organische Materie mit Sonnenlicht als Energiequelle um Kohlenstoff C, Wasserstoff H und Sauerstoff O erzeugt. Die organische Energie kombiniert sie mit Stickstoff N, um Aminosäuren zu synthetisieren, und die Aminosäuren werden gemäss den DNA-Designspezifikationen in Proteine eingebaut. Diese Proteine sind die Grundbausteine aller Lebewesen.

Wenn Pflanzen eine grosse Menge an Stickstoffverbindungen (anorganische Verbindungen) aufnehmen, die nicht an Kohlenstoff C gebunden sind (wie von herkömmlichen Düngemitteln bereitgestellt), müssen sie für die Proteinsynthese einen Grossteil der im Körper angesammelten Saccharide verwenden (organische Substanz, zusammengesetzt aus von Kohlenstoff C, Sauerstoff O und Wasserstoff H) als Energiequelle aufwenden. Mit anderen Worten, den Pflanzen wird ein Teil der durch Photosynthese hergestellte

Nährstoffe wieder verbraucht und der Nährstoffanreicherung entzogen. Diese Nährstoffanreicherung hängt jedoch mit dem tatsächlichen Ertrag und der Qualität zusammen.

Nicht nur Saccharide, sondern auch Mineralien wie Kalium K, Calcium Ca, Magnesium Mg, Eisen Fe im Boden sind unter Verwendung von Stickstoff für die Synthese organischer Stoffe (Stickstoffassimilation) erforderlich. Wenn die Pflanze daher übermässigen anorganischen Stickstoff aufnimmt, verbraucht sie Spurenelemente und wird leicht mangelhaft, sprich entwickelt einen Mangel an diesen Elementen. Dies ist eine der Hauptursache für Störungen der verschiedenen Stoffwechselsysteme des Pflanzenkörpers.

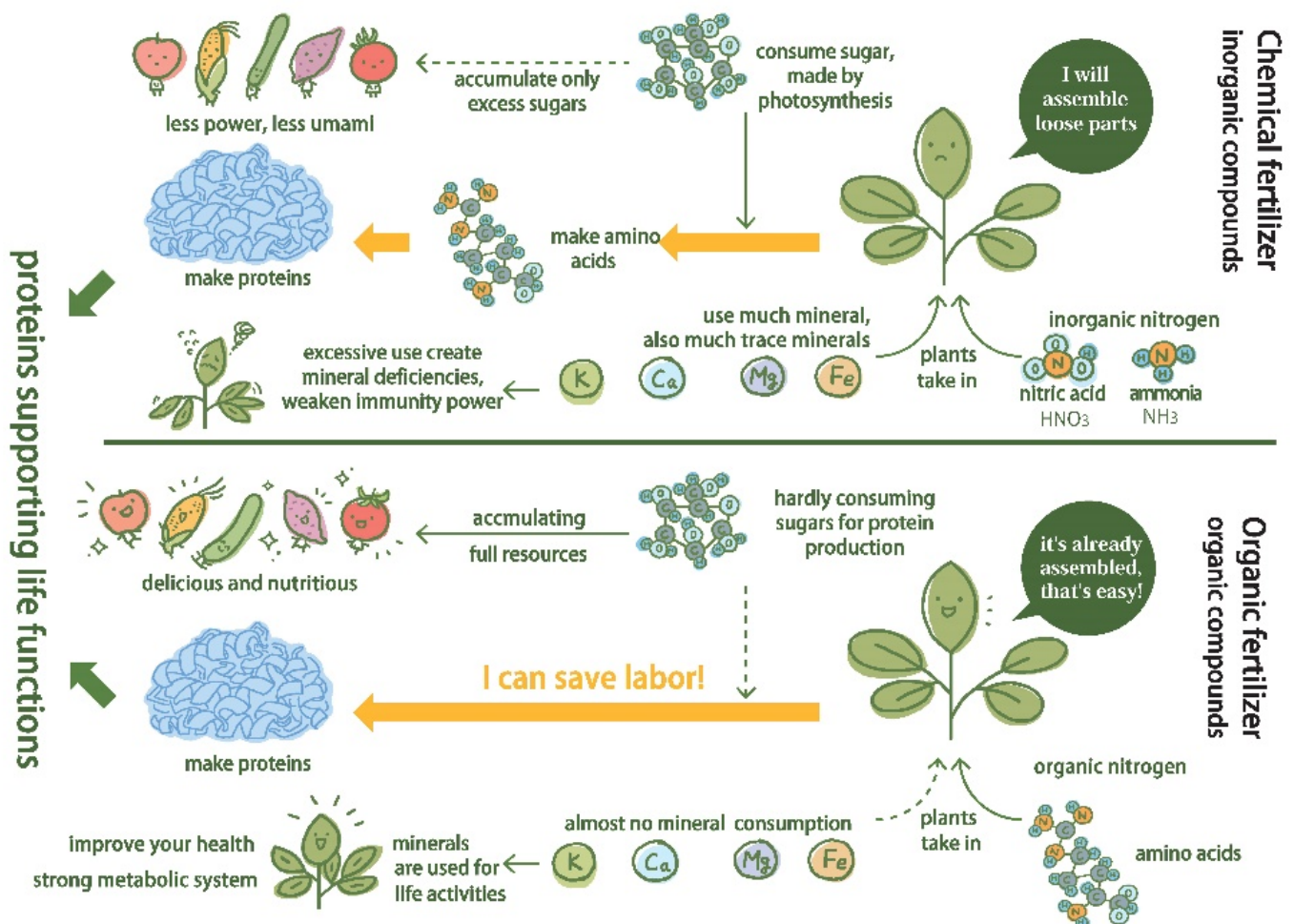
Wenn das Stoffwechselsystem gestört ist, führt dies zu einer Abnahme der Krankheitsresistenz. Wachstumsschäden auf landwirtschaftlichen Nutzflächen werden oft durch Ausbringung anorganischen Stickstoffs verursacht, der für die Pflanzen eine überhöhte Stickstoffzufuhr bedeutet.

Andererseits verbraucht organischer Stickstoff, der von Anfang an in Form von (durch Mikroorganismen produzierten) Aminosäuren zugeführt wurde, nur wenig Saccharide für den Aufbau von Proteinen. Infolgedessen reichern sich mehr Nährstoffe an als bei der Gabe von anorganischen Stickstoffverbindungen, wodurch die Ausbeute erhöht und die Qualität verbessert wird.

Fermentationssyntheseboden

Geschmacksmechanismus - oder warum sind manche landwirtschaftlichen Produkte köstlicher??

Damit Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können, ist die konventionelle Idee, dass organische Stoffe nur dann absorbiert werden, wenn sie zu einer Substanz zersetzt (mineralisiert) werden, die keinen Kohlenstoff C enthält. Es ist mittlerweile jedoch etabliert, dass Sustanzen in Wasser gelöstem Zustand (solubilisiert) leicht absorbierbar sind, selbst wenn es sich um grössere organische Substanzen handelt und von Pflanzen mit einer beträchtlich hohen Geschwindigkeit absorbiert werden (Endozytose).



Wenn der Boden ein Fermentationssynthesetyp wird, wird der grösste Teil der aufgebracht organischen Substanz solubilisiert, das heisst, er löst sich in Wasser auf und wird zu einer Form, die Pflanzen leicht aufnehmen können. Daher wird organischer Stickstoff in vielen Fällen von Pflanzen gut aufgenommen. Auf diese Weise verbrauchen die Pflanzen viel weniger Energie für die Aufnahme von Stickstoff und sparen gleichzeitig Energie, die sie mittels Photosynthese erzeugt haben. Diese Einsparung kann für das Wachstum und den Aufbau geschmackvollerer Produkte verwendet werden.

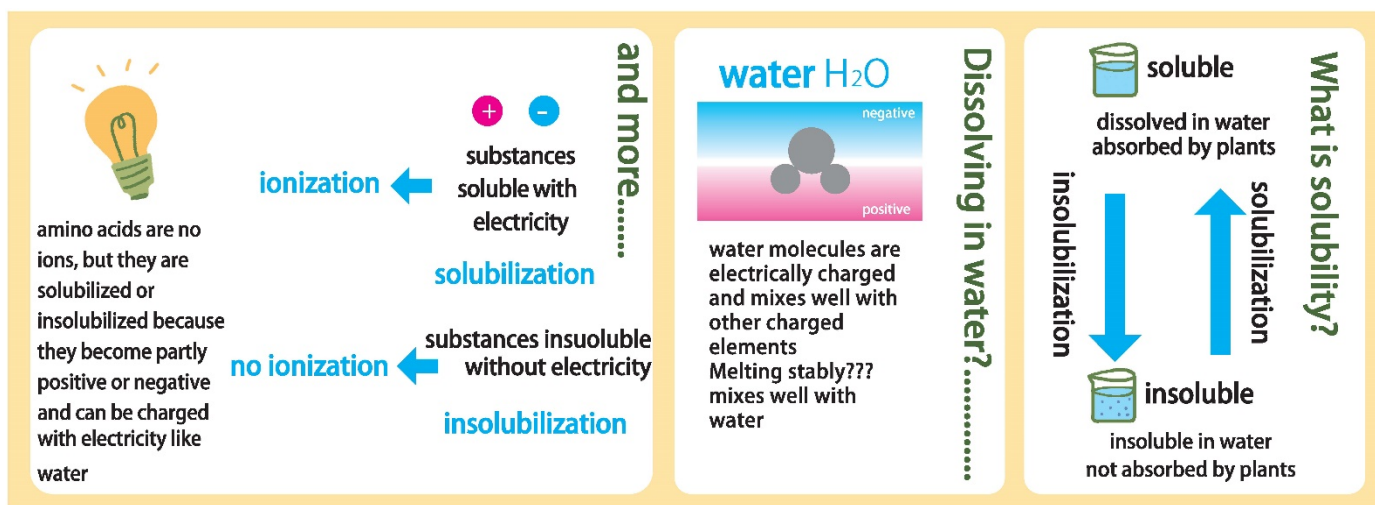
Wenn sich Pflanzen vor Stressfaktoren wie Regen, Wind, hohen Temperaturen und ultravioletten Strahlen schützen müssen, steigen im Allgemeinen Oxidation und damit Atmung und Nährstoffverbrauch der Pflanzen. In fermentations-synthetischen Böden kann die antioxidative Kraft die Oxidation neutralisieren, so dass die Atmung in Pflanzen nicht zunimmt.

Was ist Löslichkeit oder Solubilisierung?

Natürliche Mikroorganismen neigen zu einer Fäulniszersetzung. Der ökologische Landbau mit einem solchen Kompost verbleibt bei einem faulenden Bodentyp. Mit anderen Worten, was allgemein als voll ausgereifter Kompost bezeichnet wird, ist einer, bei dem organische Substanzen eine fäulniserregende Zersetzung durchlaufen, bei der Stickstoff mineralisiert wird und fäulniserregende Bakterien abnehmen, wenn im Laufe der Zeit nichts mehr übrig ist, um sich zu zersetzen (zu füttern). Durch die Mineralisierung werden organische Stoffe und Stickstoff weitgehend unlöslich.

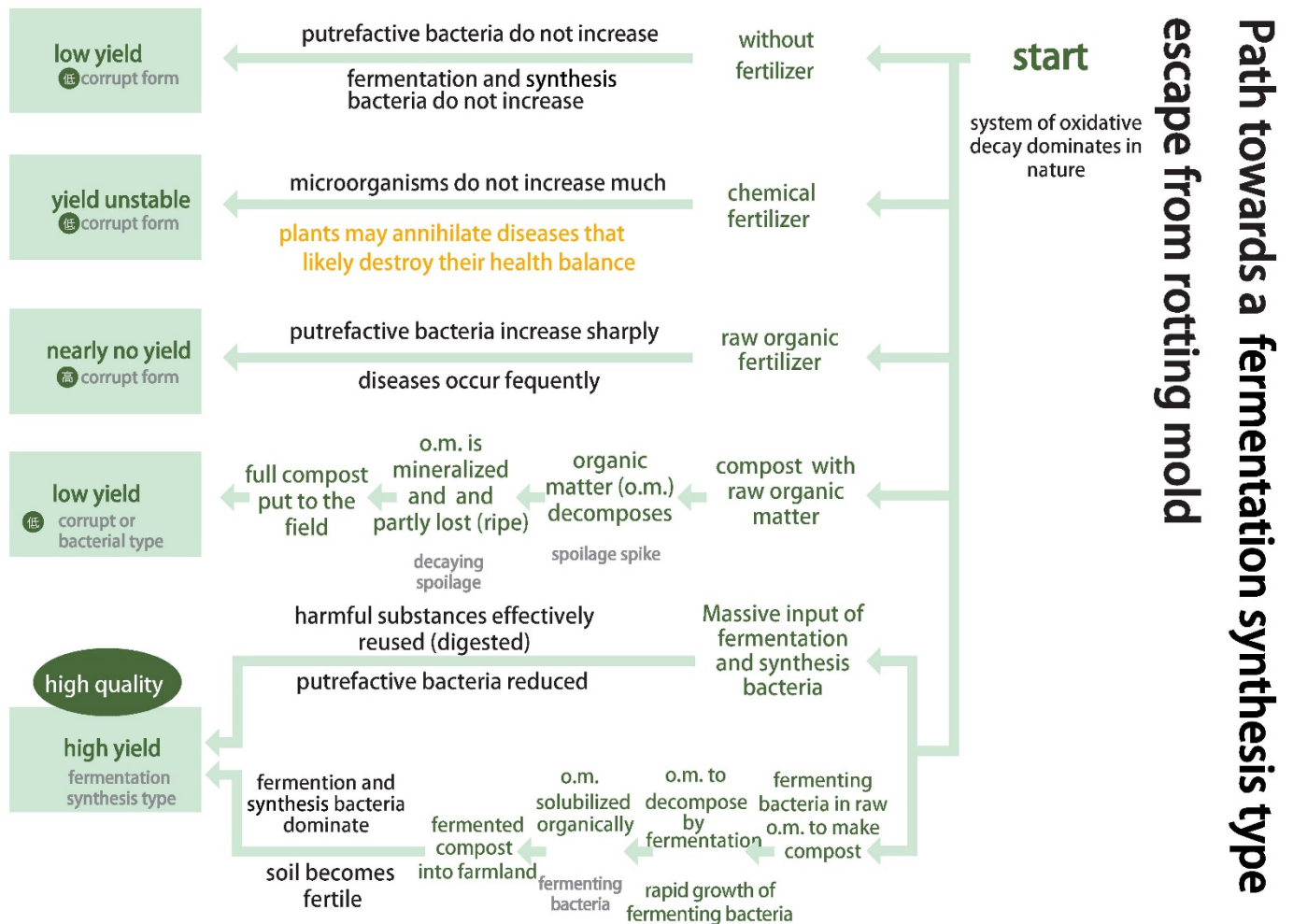
Der ökologische Landbau, der auf der Fäulniszersetzung solcher organischer Stoffe bis zu einem mineralisierten Niveau beruht, kann keinen hohen Ertrag bei hoher Qualität erzielen, und es ist unmöglich, eine wesentliche Lösung für die Lebensmittelproduktion zu finden. Ein landwirtschaftliches Technologiesystem, das auf Mineralisierung und Fäulniszersetzung beruht, weist in vielerlei Hinsicht Einschränkungen auf. Eine Kombination aus Fermentations- und Synthesewelt ist zur Lösung dieses Problems wirksam. Eine nützliche Mikroorganismengruppe (EM) ist ein Material, in dem Mikroorganismen, die fermentieren und synthetisieren, symbiotisch nebeneinander existieren.

Bei der Fermentation werden organische Stoffe nicht in einen feinen anorganischen Zustand umgewandelt, sondern in eine in Wasser lösliche Form (organische Solubilisierung) gebracht, die von den Pflanzen selbst in einem Zustand grosser organischer Stoffe, die viel grösser sind als die mineralisierten Substanzen, leicht aufgenommen werden können. Wenn die Pflanze die fermentierte organische Substanz aufnimmt, kann die Produktion aufgrund der Energieeinsparung gesteigert werden.



Synthesebakterien wie Photosynthesebakterien mit ihrer hohen Kapazität zur Energiegewinnung und Energiefreisetzung können diese schädlichen Substanzen zu Aminosäuren und Sacchariden mit extrem geringem Energieverbrauch resynthetisieren (mit elektrischer Ladung aufladen). Mit anderen Worten, auch mineralisierte Stoffe, die nicht direkt für Pflanzen nützlich sind, können in nützliche Vorräte für

Pflanzenproduktionsaktivitäten umgewandelt werden, was eine wichtige Reinigungsfunktion im Boden gewährleistet. Dies ist eine Funktion zur effektiven Nutzung von organischer Energie ohne Abfall, die mit dem Fermentationssystem allein nicht erreicht werden kann.



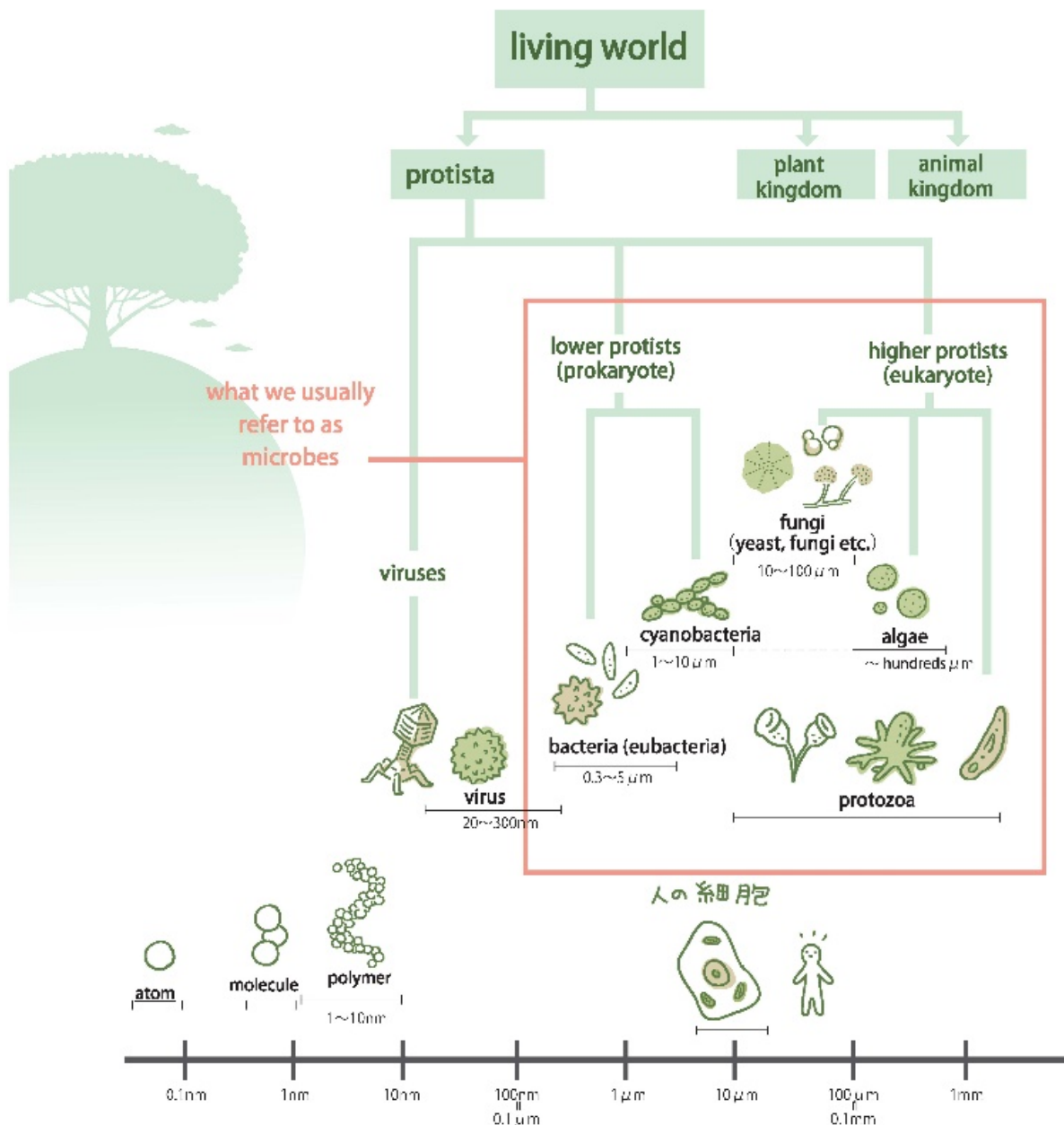
Die Bezeichnung schädlicher Fäulnisbakterien oder nützlicher fermentationszersetzender Bakterien basiert hauptsächlich auf unserer Interpretation ihrer Lebenshaltung. Hier ist der nützliche Mikroorganismus ein Mikroorganismus, der dem menschlichen Leben, der Produktionstätigkeit, dem Umweltschutz usw. aktiv hilft. Die Naturphilosophie dieser Welt kennt keine Nutzlosigkeit.

Obwohl Mikroorganismen mit bloßem Auge nicht zu sehen sind, sind sie vollständig etablierte Lebewesen (mit Ausnahme von Viren), tragen genetische Informationen und werden auf der Grundlage des globalen Ökosystems landwirtschaftlich genutzt. Bei der Anwendung von Mikroorganismen zur Erreichung eines bestimmten Zwecks gilt das Konzept der Kontrolle des Bodenmikrobioms nach Fäulnis-, Reinigungs-, Fermentations- und Synthesetyp welche Zersetzungs- und Wiederverwendungsfluss organischer Stoffe bestimmen (siehe auch Teil 1 dieses Artikels). Um jedoch nützliche Mikroorganismen besser zu verstehen und anzuwenden, ist es äusserst wichtig zu verstehen, welche Mikroorganismen sich in welcher Position befinden oder welche Funktion sie gemäss der Klassifizierungsmethode ausüben.

Bakterien (Eubakterien) und Cyanobakterien haben extrem einfache Zellstrukturen wie auch niedrigere Protisten (Prokaryoten) ohne die genetische Information DNA und RNA umhüllenden Kernmembranen. Pilze, Hefen usw. sind höhere Protisten (Eukaryoten mit Membranen um ihre genetische Information), in denen verschiedene Organellen entwickelt wurden, damit DNA-Aktivitäten in geordneter Struktur gefaltet werden und biologische Aktivitäten ausgeführt werden können.

Unter den eukaryotischen Mikroorganismen hat Hefe, die eine fermentierende Wirkung hat, eine hohe Fähigkeit, physiologisch aktive Substanzen wie Vitamine und Hormone zu produzieren, und es wird erkannt, dass sie einen bemerkenswerten Effekt auf die Pflanzenverlängerung hat.

classification of microorganisms

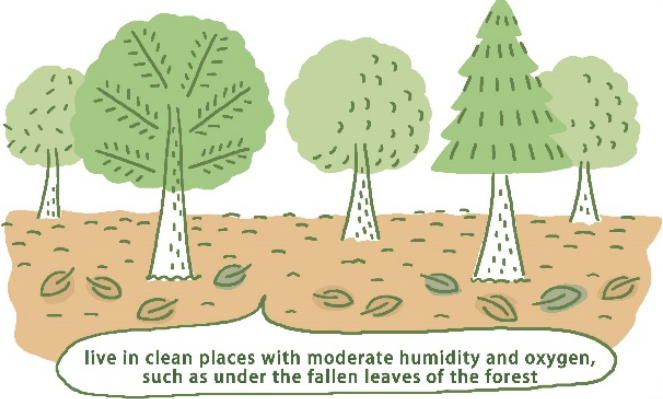


Einstufung von Mikroorganismen

Auch wenn ich alle Mikroorganismen in einem Wort nenne ...

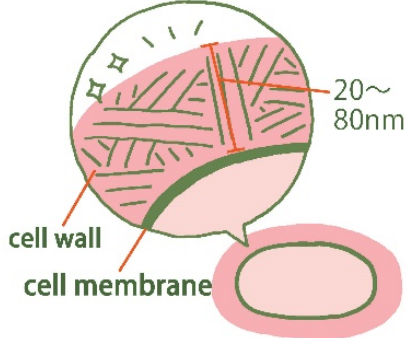
Es gibt zwei biologisch unterschiedliche Bakterienstämme, deren Zellmembranstruktur unterschiedlich ist, und beide können nach der Gram-Färbemethode sortiert werden. Viele grampositive Bakterien produzieren Antibiotika wie Streptomyces, von denen die meisten Milchsäurebakterien und nützliche Actinomyceten sind, die für nützliche Bakterien repräsentativ sind. Andererseits haben gramnegative Bakterien oft pathogene Eigenschaften, die Durchfall und Eiterung verursachen oder auch Butyrat produzieren.

Unter den zersetzenden Bakterien gibt es keine schädlichen fermentierenden Bakterien in der Gruppe der grampositiven Bakterien. Grampositive Bakterien sind allesamt gute Bakterien, gramnegative Bakterien überlappen sich im Grunde genommen mit schlechten Bakterien.

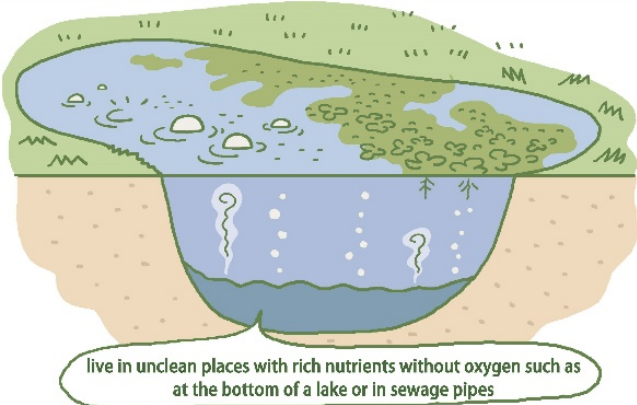


live in clean places with moderate humidity and oxygen, such as under the fallen leaves of the forest

gram-positive bacteria

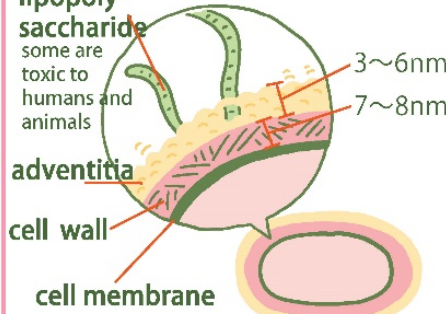


20~80nm
cell wall
cell membrane



live in unclean places with rich nutrients without oxygen such as at the bottom of a lake or in sewage pipes

gram-negative bacteria



lipopoly-saccharide
some are toxic to humans and animals
3~6nm
7~8nm
adventitia
cell wall
cell membrane

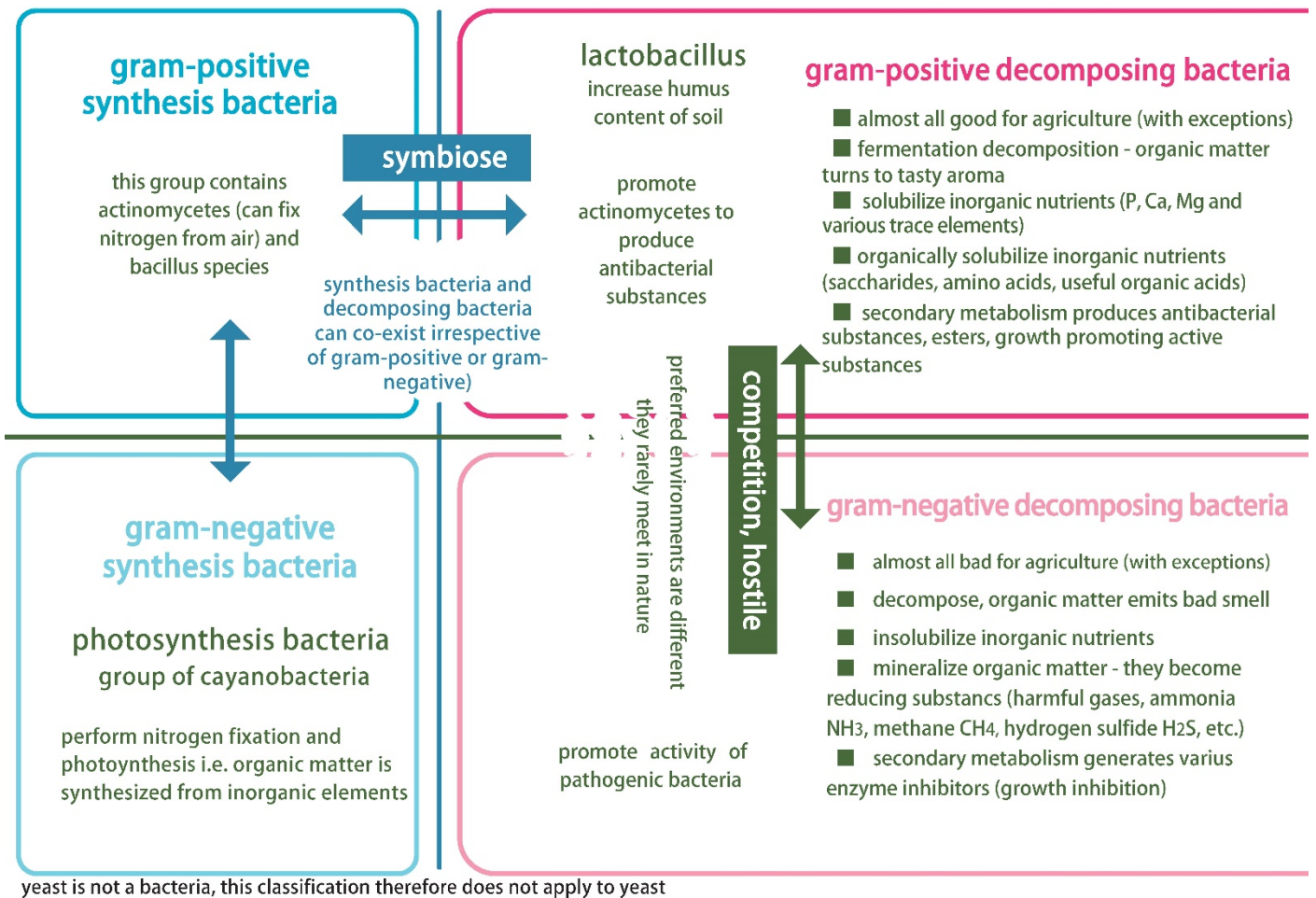
classification by gram-staining is negative for bacteria and positive for eukaryotic yeasts and molds

classification of bacteria (prokaryotes)
whether useful or harmful

Grampositive und gramnegative Bakterien unterscheiden sich zwar in ihrer Natur, leben aber auch in der Natur in unterschiedlichen Umgebungen. Grampositive Bakterien leben in aeroben (sauerstoffreichen) Umgebungen, z. B. im Waldhumus, von organischen Stoffen. Sie leben in der Regel an sauberen Orten mit mässiger Luftfeuchtigkeit. Andererseits leben gramnegative Bakterien an Orten, die verderblich und anaerob sind (sauerstofffreie Umgebung).

"Was ist das Gram-Färbeverfahren"

Abhängig von der Struktur der bakteriellen Zellwand können wir Bakterien klassifizieren, indem wir die Tatsache ausnutzen, dass Zellen gefärbt werden können. Die Zellwand von grampositiven Bakterien, die gefärbt werden können, ist dick, die Haltbarkeit gegen osmotischen Druck ist erhöht und sie zeichnet sich durch eine leicht beizubehaltende Zellmorphologie und -stärke aus. Andererseits ist die Zellwand von gramnegativen Bakterien, die nicht gefärbt werden können, dünn und zeichnet sich dadurch aus, dass sie an der Aussenseite der Zellwand eine äussere Membran aus Lipid aufweist. Es wird gesagt, dass gramnegative Bakterien viele pathogene Bakterien haben, da einige dieser äusseren Membranen die Hauptbestandteile von Substanzen enthalten, die für Menschen und Tiere toxisch sind. Der Unterschied in der Struktur dieser Zellwand erklärt, dass sich beide in ihrer biologischen Funktion stark unterscheiden.



Darüber hinaus können Mikroorganismen auch in Abbau- und Synthesegruppen unterteilt werden. Bei der Zersetzung von Bakterien konkurrieren die grampositiven und die gramnegativen Mikroorganismen in Bezug auf organische Stoffe (Lebensmittel) in feindlichen Beziehungen. In der Natur sind die verderblichen gramnegativen Bakterien stärker, und wenn die Anzahl der Bakterien gleich ist, verlieren die grampositiven Bakterien und können nicht zunehmen. Wenn die Umgebung in eine die für grampositive Bakterien günstige Umwelt verändert wird, nehmen die gramnegativen Bakterien ab und die grampositiven Bakterien beginnen zuzunehmen.

Das Zersetzungssystem ist in oxidative Zersetzung (aerobe Zersetzung) und Fermentationszersetzung (anaerobe Zersetzung) unterteilt, ferner ist die Fermentationszersetzung in schädliche Fermentation (Fäulnis) und nützliche Fermentation (Fermentation) unterteilt. Im Allgemeinen gibt es viele schädliche Mikroorganismen, die sich zersetzen, insbesondere je anaerobere sie werden, desto schädlicher werden sie.

Einstufung von Bakterien (Prokaryoten)

Ob nützlich oder schädlich

Wenn anaerobe Bedingungen (ein Zustand ohne Sauerstoff) bei der Kompostierung hauptsächlich durch Fermentation (nützliche Fermentation) durch grampositive Lactobacillus-Bakterien verstärkt werden, werden Entstehung und Vermehrung gramnegativer Bakterien, die Butyrat produzieren (schädliche Fermentation, die einen schlechten Geruch abgeben) unterdrückt.

Der Kompostierungsprozess wird jedoch normalerweise von gramnegativen Bakterien dominiert. Wenn ein solcher Kompost auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgebracht wird, bildet er einen von Buttersäurebakterien dominierten fäulniserregenden Boden, und Schädlinge treten häufig auf. Diese Tendenz verstärkt sich bei hoher Luftfeuchtigkeit. Fehlerhafte Anwendungsbeispiele für Gründüngung zeigen ähnliche Phänomene. Um dies zu vermeiden, ist es wichtig, den Kompost während des Kompostierungsprozesses häufig zu wenden, Sauerstoff zuzuführen und die mikrobiellen Phasen (Flora) so zu steuern, dass sich Laktobazillenbakterien ansammeln. In der Natur sind gramnegative Bakterien stärker als grampositive Bakterien. Daher ist die Zufuhr von Lactobacillus-Bakterien und eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung erforderlich, um nützlichen Kompost zu produzieren.

Milchsäure produzierende Bakterien wachsen explosionsartig, wenn sie mikroaerob mit hochwertigen organischen Substanzen wie Reiskleie, Reiskleieöl, Fischmehl bei einer Temperatur von 40 ° C oder weniger kultiviert werden. Mit anderen Worten, es wird EM Bokashi (Typ II), aber es kann schädliche anaerobe gramnegative Bakterien (die Buttersäure und dergleichen produzieren) durch Aufbringen von 300 bis 500 kg pro Hektar unterdrücken. Mit einem solchen Kompost vom Typ EM Bokashi kann der Eintrag von rohem organischem Material mit hohem Stickstoffgehalt in den Boden auf diese Weise korrigiert und stabilisiert werden. Nach einer Weile bildet sich ein weisses Myzel, ohne dass Gerüche auftreten. Dies ähnelt der Situation bei der Fermentation von Lebensmittelabfällen mit EM. Das heißt, wenn die Anzahl der gramnegativen Bakterien gering ist, kann die Anzahl der grampositiven Bakterien sogar an einem Ort erhöht werden, an dem organische Rohstoffe vorhanden sind.

Wenn ein schlechter Geruch zurückbleibt und schwarzer Schimmel oder ähnliches auftritt, ist die Gruppe der fäulniserregenden Bakterien immer noch hoch ist, und EM sollte weiter angewendet werden.

Synthesemikroorganismen sind Gruppen mit der Fähigkeit, Stickstoff und Kohlenstoff mittels Photosynthese zu fixieren. Das Produkt hat eine starke Fähigkeit, Pflanzenkrankheiten vorzubeugen oder zu unterdrücken. Bei der Bodenbewirtschaftung ist es nicht nur erforderlich, ein Inokulum für das Synthesesystem (wie photosynthetische Bakterien von EM) anzuwenden, sondern auch auf die Verwendung von Pestiziden zu verzichten, damit diese Mikroorganismen eine lebenserhaltende Umgebung haben. Es ist weiterhin wichtig, für eine stabile Versorgung mit organischer Substanz als Nahrung der Mikroorganismen zu sorgen.

Die Synthesegruppe kann sowohl mit grampositiven als auch mit negativen Bakterien koexistieren. Da sich in der Natur gramnegative und grampositive Bakterien jedoch nicht an derselben Stelle befinden, existieren sie normalerweise nicht gleichzeitig in der Natur.

Während Mikroben der Synthesegruppe koexistieren und in Kombination zwischen grampositiven und gramnegativen Bakterien arbeiten können, ist dies bei sich zersetzenden Bakterien nicht der Fall, bei denen grampositive und gramnegative Bakterien feindlich und in Konkurrenz zueinander stehen und normalerweise in verschiedenen Umgebungen existieren.

Da die Art des Bodens zwischen Synthese oder Fäulnis hauptsächlich durch den Vorteil einer Gruppe gegenüber der anderen bestimmt wird, wird deutlich, dass es möglicherweise kein genaues Mass dafür gibt, wie viel von einer Art erforderlich ist, um den Boden von einer Art in die andere umzuwandeln oder wie viel EM erforderlich ist, um einen Boden in den Synthesetyp umzuwandeln. Bleibt jedoch das Ziel, einen Boden vom Synthesetyp zu etablieren, wird die fortgesetzte Anwendung von EM empfohlen, bis die Bodenmikrobiota von den Bakterien des Synthesetyps dominiert wird.

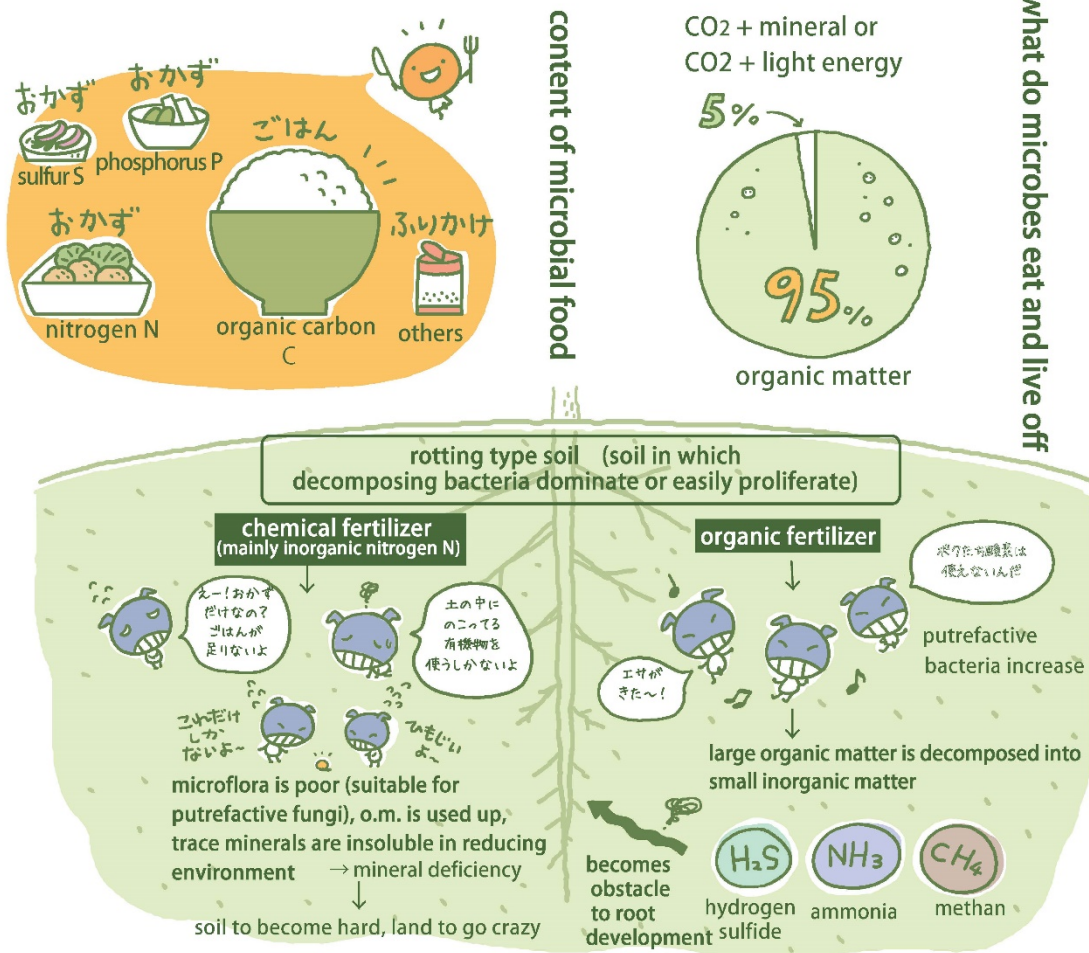
Fäulniszeretzende Bakterien dominieren in der Natur

Bakterienmilieu kommt nach Fäulnis

Schlechte Böden und zu Fäulnis tendierende Böden können auf zwei Arten betrachtet werden. Im engeren Sinne ist der Boden dominiert durch die schädlichen Fäulnisbakterien und im weiteren Sinne kann gesagt werden, dass auch bei Einbringung von organischer Substanz Fäulnis dominieren wird.

degrading bacteria dominate in nature
bacterial environment dominated by rotting type

what do microbes eat and live off



Wenn organische Substanzen auf einen solchen Boden aufgebracht werden, wandelt sich die organische Substanz in reduziertem Zustand (gebunden an Wasserstoff H) in ein Gas (Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Methan usw.) um und wird mit der im Boden gespeicherten Luft freigesetzt und schädigt die Wurzeln. Zusätzlich gibt es einen Teufelskreis, in dem Substanzen hergestellt werden, die die Wirkung der von Pflanzen benötigten Enzyme hemmen. Diese reduzierenden Substanzen werden weiter verändert, so dass das Wachstum merklich unterdrückt wird. Darüber hinaus werden in einem Boden im reduzierten Zustand die anorganischen Nährstoffe unlöslich, das heisst, Nährstoffe und Mineralien wandeln sich in wasserunlösliche Formen um, was sie für die Pflanzen unbrauchbar macht, so dass Pflanzen einen Mangel an Spurenelementen aufweisen und damit die Produktion von Aminosäuren und Proteine behindern.

Wenn Mikroorganismen mit chemischen Düngemitteln, hauptsächlich in Form von anorganischem Stickstoff, versorgt werden, fördern sie schnell den Abbau organischer Stoffe im Boden auf der Suche nach Kohlenstoffquellen, normalerweise ihrem Hauptgericht. Infolgedessen wird das Mikrobiom im Boden voreingenommen und arm, nachdem das Hauptgericht nicht mehr verfügbar ist. Daher kommt es zu einer Situation, in der Mikroorganismen vom Fäulnis-Typ eine Dominanz etablieren und der Hintergrund festgelegt wird, in dem die Dichte von pathogenen Mikroorganismen weiter gefördert wird. Die Verwendung von Pestiziden und Herbiziden, unabhängig davon, ob sie zum Zeitpunkt des Versprühens schädlich oder wirksam für die Pflanzen sind, führt zu einem weitgehenden Aussterben der Mikroorganismen, wonach die

organische Substanz des Bodens in der Mitte des Abbaus verbleibt. Dadurch entsteht eine Situation, in der leicht verrottende Pilze dominieren, die in der Natur die absolute Mehrheit einnehmen.

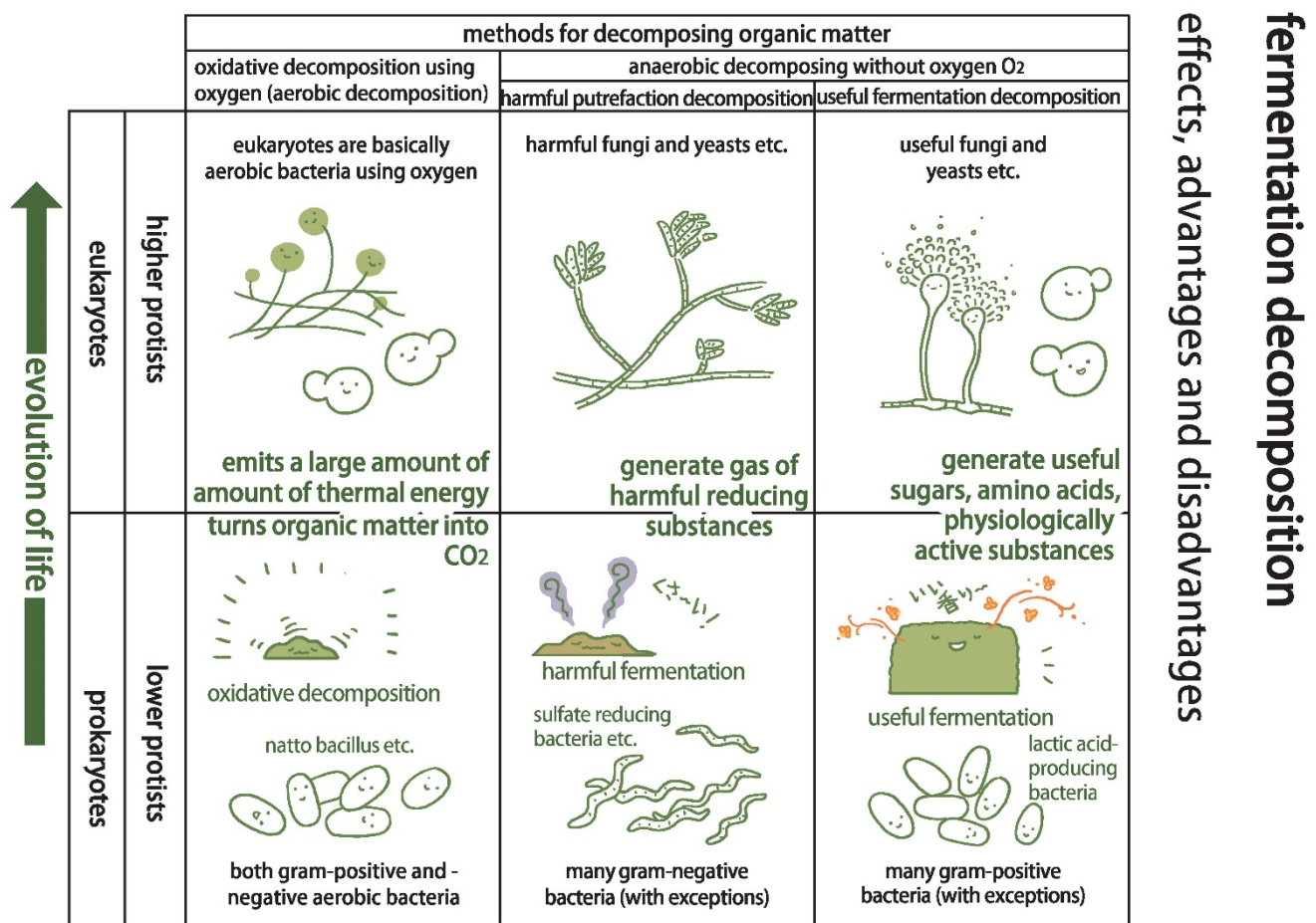
Zu den Mikroorganismen vom Typ der fäulnisaktiven Zersetzung gehören gramnegative Prokaryotenbakterien und schädliche Pilzschimmelpilze, die als eukaryotische Pilze klassifiziert sind.

Damit ein solcher Boden wieder produktiv wird und sich dem gereinigten Bodentyp zuwendet, in dem die Dichte an grampositiven Actinomyceten hoch ist und nur wenige Schimmelpilze wie fäulnisserregende Fusarien bestehen, dauert es einige Zeit. Nach dem anfänglichen schnellen Abbauprozess durch organische Pilze sind Schimmelpilze verschwunden. Dies führt häufig zu einer über mehrere Jahre hinweg verringerten Produktivität, wenn auf eine ökologische Landwirtschaft umgestellt wird.

Etablieren eines Fermentations-Abbaus

Wirkung und Nachteil der Umstellung auf einen Fermentations-Abbau

Es gibt verschiedene Arten von fermentationsabbauenden Mikroorganismen, aber wenn das Produkt das Wachstum schädlicher Bakterien nicht unterstützt, kann es sich um eine Gruppe von Schimmelpilzen handeln, nicht unbedingt um Bakterien oder Hefen. Unter dem Gesichtspunkt der Krankheitsbekämpfung und der Solubilisierung von organischem Material ist es wünschenswert, dass Hefe an eine Gruppe von Milchsäure produzierenden Bakterien gebunden ist, wie in der nützlichen Mikroorganismengruppe (EM). Die Mehrheit der Milchsäure produzierenden Bakterien hat die Fähigkeit, anorganische Nährstoffe wie unlösliche Phosphorsäure zu solubilisieren. Phosphor P wird von lebenden Organismen zum Aufbau von Nukleinsäuren, die Teile der DNA sind, und zur Energieerzeugung verwendet, die für biologische Aktivitäten erforderlich ist. Hefe hat eine hohe Fähigkeit, physiologisch aktive Substanzen wie Vitamine und Hormone zu produzieren. Es versteht sich ferner, dass im Gärboden die Humusbildung stark gefördert



fermentation decomposition
 effects, advantages and disadvantages

wird. Humus ist in Bezug auf die Rückhaltung von Dünger und Wasser überlegen, was es zu einer idealen Struktur (Aggregatstruktur) des Bodens macht.

Für die Aktivität fermentierender Mikroorganismen ist es wünschenswert, dass eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit erhalten bleibt. Wenn der Boden in einen Fermentationstyp geändert wird, ist es daher wünschenswert, die Feuchtigkeit insbesondere im Anfangsstadium zu verwalten.

Bei jeder erneuten Kultivierung oder Befruchtung ist darauf zu achten, dass sich Milchsäurebakterien gut etablieren. In einer solchen Milchsäure produzierenden Umgebung wird die Zersetzung von organischem Material erheblich gefördert und die Solubilisierung von organischem Material im Boden schreitet voran. Da der oberste Boden im Grunde eine aerobe Umgebung mit Sauerstoff ist, wird die durch die Fermentationszersetzung gelöste organische Substanz oxidativ in Kohlendioxid und Wasser zersetzt (aerob zersetzt). Daher besteht die Gefahr, dass die Bodenleistung stark abfällt, wenn die Menge an organischer Substanz, die in das Feld eingebracht wird, gering ist. Lösliche organische Substanzen im obersten Boden werden zu Kohlenstoffgas und Wasser und verbleiben nicht im Boden, falls keine aktiven Pflanzen vorhanden sind, um die gelösten organischen Substanzen sofort wieder zu integrieren. Dies ist ein zusätzlicher Grund für kontinuierliches Ernten und um die Erde bedeckt zu halten.

Ein zusätzlicher Weg, um den Verlust von Kohlenstoff an die Atmosphäre zu verhindern, besteht darin, ihn durch lebende Mikroorganismen (Bakterienzellen) zu speichern. Wenn verschiedene Arten von Synthesebakterien nebeneinander existieren, wird diese lösliche organische Substanz in die Bakterienzellen aufgenommen und wird zu einem humusähnlichen Pilzdünger. Mikroorganismen im allgemeinen Boden werden jedoch durch die bakterizide Wirkung von Milchsäure unterdrückt. Daher ist es notwendig, entweder die Verwendung von Milchsäuremikroorganismen einzuschränken oder Mikroorganismen einzuschliessen, die eine Koexistenzfähigkeit mit Milchsäurebakterien aufweisen.

Koexistenz von Milchsäurebakterien und photosynthetischen Bakterien, die sich in der Natur niemals begegnen

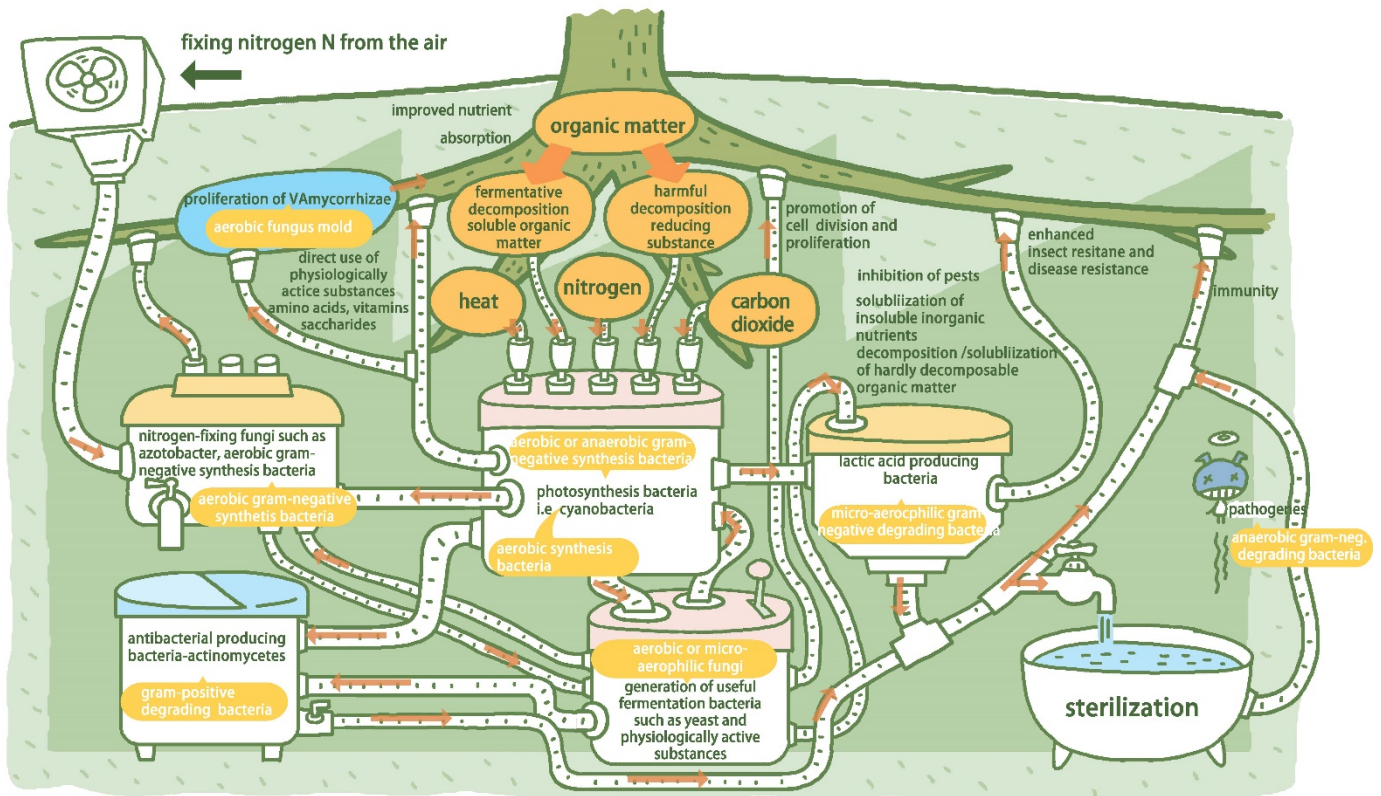
Erstaunliches EM! Durch das Zusammenleben in der Natur ist alles gut miteinander verbunden

Da photosynthetische Bakterien, ein gramnegatives Bakterium, zum Synthesystem gehören, können sie mit Milchsäurebakterien von grampositiven Bakterien des Abbausystems koexistieren.

Der Grund dafür liegt in der unterschiedlichen Rolle von Synthese und Zersetzung. Es handelt sich nicht um eine wettbewerbsfeindliche Beziehung zwischen Futtermitteln. Ausserdem tritt aufgrund des unterschiedlichen Sauerstoffbedarfs kein Sauerstoffkonflikt auf. Photosynthetische Bakterien ernähren sich von verschiedenen organischen Säuren. Obwohl auch aerobe photosynthetische Bakterien nachgewiesen wurden, sind die meisten anaerob. Andererseits bevorzugen Milchsäurebakterien Saccharide als Nahrung und benötigen Sauerstoff. In der Natur kommen gramnegative und grampositive Bakterien jedoch nicht zusammen vor, weil sie sich voneinander unterscheiden und in völlig unterschiedlichen Umgebungen leben.

Der revolutionäre Punkt von EM ist es, die Kombination von gramnegativen photosynthetischen Bakterien mit grampositiven Milchsäurebakterien und Hefe zu realisieren, die Koexistenz von Dingen, die sich in der Natur nicht begegnen. Diese Koexistenz schafft eine Bodenumgebung, in der Fermentation, Zersetzung und Synthese kombiniert werden.

Darüber hinaus sind Cyanobakterien (Cyanobakterien) auch eine Gruppe von prokaryotischen Mikroorganismen und haben eine Koexistenzbeziehung mit Milchsäure produzierenden Bakterien. Es ist an der Erhöhung der organischen Substanz und der Düngung des Bodens beteiligt und spielt eine wichtige Rolle, um die bakteriziden Nachteile der Milchsäure produzierenden Bakterien zu kompensieren.



Der Boden des Fermentationssynthesetyps zersetzt nicht zersetztes organisches Material fermentativ, ohne hohe Temperaturen und Gase zu erzeugen, und nutzt gleichzeitig wirksam schädliche reduzierende Substanzen im Zersetzungsprozess für die Synthesewirkung.

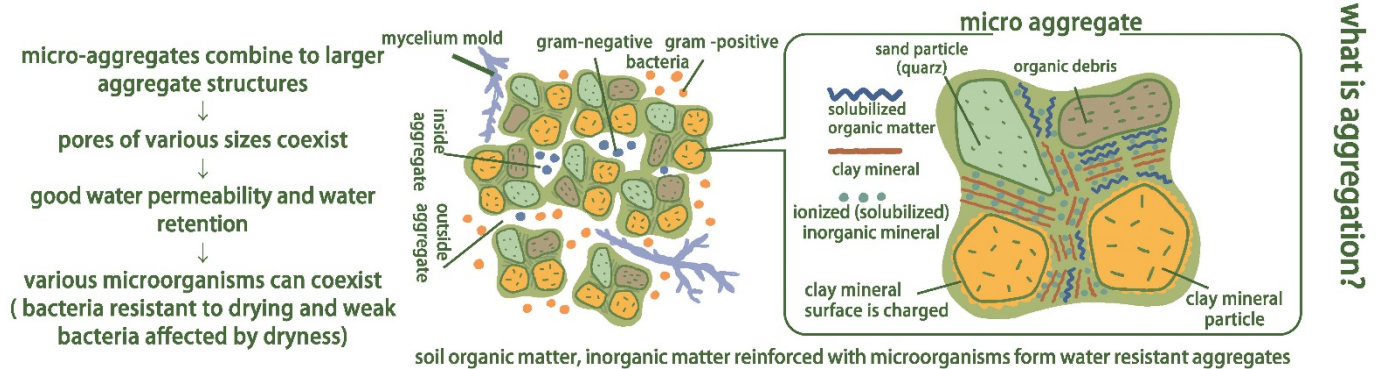
Der Abbau von lebender organischer Substanz im Boden ist in fauler Form üblich. Selbst wenn Mikroorganismen des Fermentationssystems eingeführt werden, verbleibt daher ein Teil der faulen Mikroorganismen. In Anbetracht der effektiven Nutzung organischer Substanzen sind nur Mikroorganismen des Fermentationssystems nicht ausreichend, und Mikroorganismen vom Synthesetyp müssen integriert werden.

Wenn das Mikrobiom des prokaryotischen Königreichs zu einem Fermentationssynthesetyp mit einer Reinigungskraft gemacht wird, wird die faulende Bakteriengruppe wie *Fusarium* (Faulschimmel) in der oberen eukaryotischen Welt unterdrückt, so dass eine nützliche Fermentation stabilisiert wird.

Die Abbildung links zeigt ein konzeptionelles Diagramm des Bodenmikrobioms, wenn das System aus Bakterien, Fermentation und Synthese organisch funktioniert. Synthesemikroorganismen (wie photosynthetische Bakterien und Cyanobakterien) spielen eine Rolle bei der Verknüpfung verschiedener Arten von Mikroorganismen, wie aerobe und anaerobe Zersetzungs bakterien und Synthesebakterien, und Metaboliten zirkulieren unter Unterdrückung der Fäulnis gut. Ein Zustand der Symbiose wird geboren. Diese Art der Bodenmikroorganismen beseitigt die negative Seite des chemischen Düngemittels in erheblichem Masse und fördert die effektive Nutzung organischer Stoffe.

Da chemischer Dünger aus anorganischen Nährstoffen besteht, verbrauchen Pflanzen die zuvor beschriebene Reservekapazität zur Speicherung von Nährstoffen. Wenn jedoch ein Fermentationssynthesesystem fertiggestellt ist, werden organische Nährstoffe wie Aminosäuren, Saccharide, Vitamine, physiologisch aktive Substanzen und Ester hergestellt. Sie werden leicht von Pflanzen aufgenommen und dienen auch als Nahrung (Substrat) für andere nützliche Mikroorganismen.

Mit anderen Worten, die Solubilisierung von Nährstoffen besteht darin, den Stoff zu ionisieren und eine elektrische Ladung aufzunehmen (siehe Seite 4), und die positive und negative Elektrizität im Boden wird im Boden übertragen. Elektrisch geladene metallische Mineralien, organische Stoffe, mikrobielle Zellen und dergleichen dringen in das Tonmineral und den Sand ein, wirken als Bindemittel und bilden wasserstabile Aggregate, die das Wasserrückhaltevermögen, die Wasserdurchlässigkeit und die Luftdurchlässigkeit des Bodens verbessern. Während sich wasserstabile Aggregate entwickeln, bilden sich Lücken unterschiedlicher Grösse, und der Bereich von Feuchtigkeit und Sauerstoff kann variiert werden, wodurch die Koexistenz verschiedener Mikroorganismen ermöglicht wird. Das Rückhaltevermögen für Bodendünger nimmt ebenfalls zu, die Nährstoffversorgung aus organischen Stoffen stabilisiert sich und der Bodenschutz und die Erhaltung der Umwelt haben eine hervorragende Wirkung.



Die physikalischen Eigenschaften (Härte / Wasserretention und Permeabilität / Luftdurchlässigkeit) des Bodens und die physikalisch-chemischen Eigenschaften (Solubilisierung / Unlöslichkeit von Dünger / Dünger) hängen eng mit der Art des biologischen Zustands zusammen.

Das heisst, wenn das Mikrobiom verfault, verschlechtern sich die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens und das Pflanzenwachstum wird merklich unterdrückt. Vergleicht man die Essenz eines solchen Bodens, bei dem die Verschlechterung der physikalischen Eigenschaften des Bodens und das Auftreten von Schädlingen miteinander zusammenhängen, betrachten wir normalerweise den fehlenden Sauerstoff im Boden als Hauptproblem. Das jeweilige Technologiesystem ist jedoch weniger rentabel und bedeutet mehr Arbeit. Solange Sie schädliche Bakterien unterdrücken, ist es nicht erforderlich, insbesondere die Sauerstoffmenge zu berücksichtigen. Mit anderen Worten, wenn Sie den Mikrobiom-Fermentationssynthesetyp einstellen, wird die Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Bodens auch ohne Kultivierungsmassnahmen erheblich verbessert.

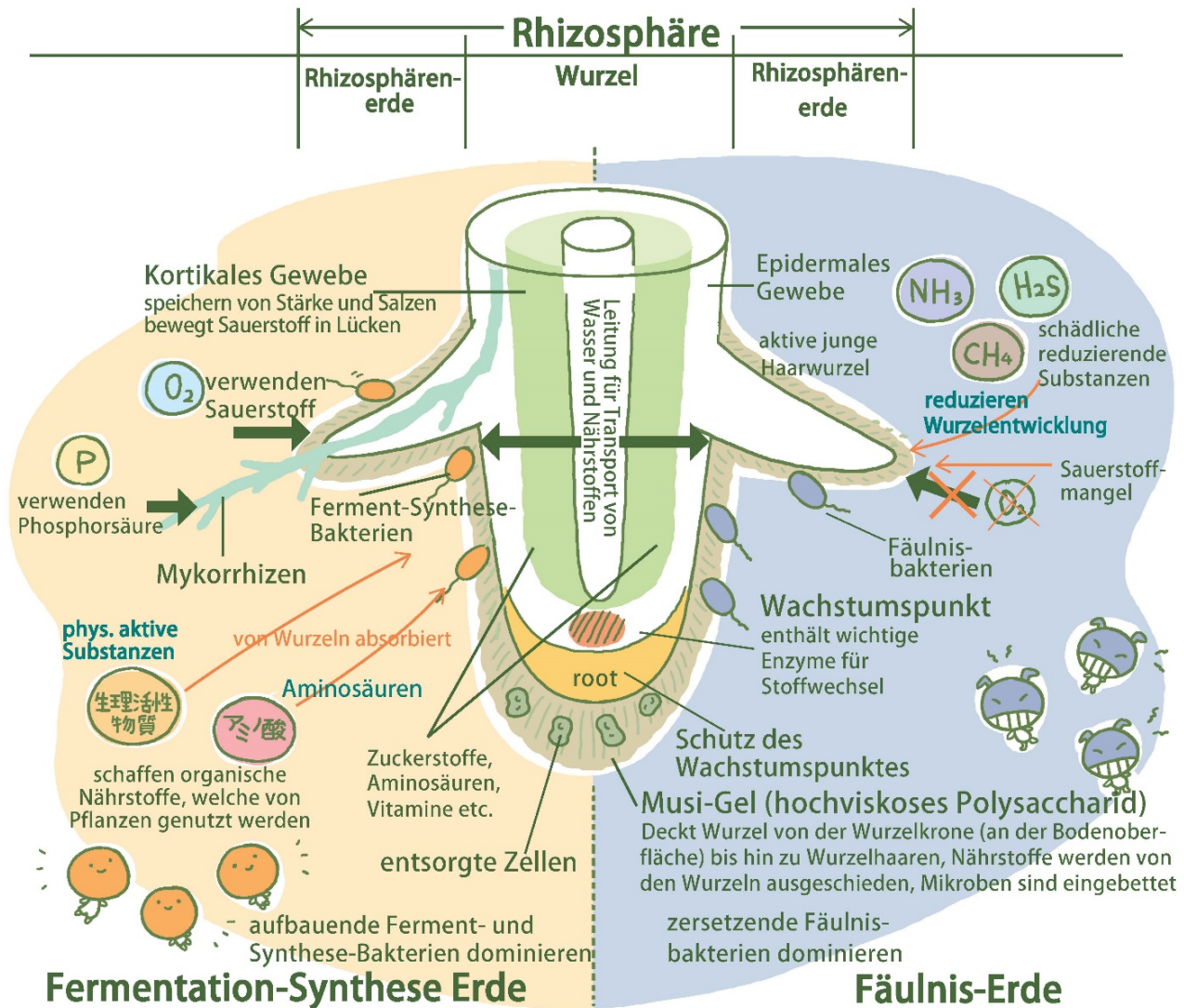
Rhizosphären-Mikroorganismen im fermentations-synthetischen Boden

Symbiotische Beziehung, um das Pflanzenwachstum zu fördern

Der Wurzelwachstumspunkt von Pflanzen ist ein Ort, an dem verschiedene chemische Reaktionen (Stoffwechselreaktionen) zur Zellteilung ablaufen und der viele für den Stoffwechsel notwendige Enzyme enthält. Die Verbesserung der Pflanzenwurzelfunktion konzentriert sich ausschliesslich auf die Enzymaktivität. Das Niveau der enzymatischen Aktivität ändert sich stark abhängig von der Art der Bodenmikroorganismen.

Die Enzymaktivität korreliert stark mit der wirksamen Menge an Sauerstoff, aber wenn Mikroorganismen vom fauligen Zersetzungstyp im Boden dominieren, wird die Menge an Sauerstoff an der Wurzelgrenzfläche unzureichend. Wenn verschiedene schädliche reduzierende Substanzen vorhanden sind, wird der Sauerstoff unbrauchbar, so dass die Funktion der Wurzeln erheblich beeinträchtigt wird.

Andererseits wird, wenn Mikroorganismen vom Fermentationstyp dominieren, die Menge an Sauerstoff, die von Mikroorganismen im Boden verbraucht wird, verringert, und da die reduzierenden Substanzen als Futtermittel verwendet werden, werden die Wurzeln von Pflanzen physiochemisch durch diese reduzierten Substanzen mit Sauerstoff versorgt.



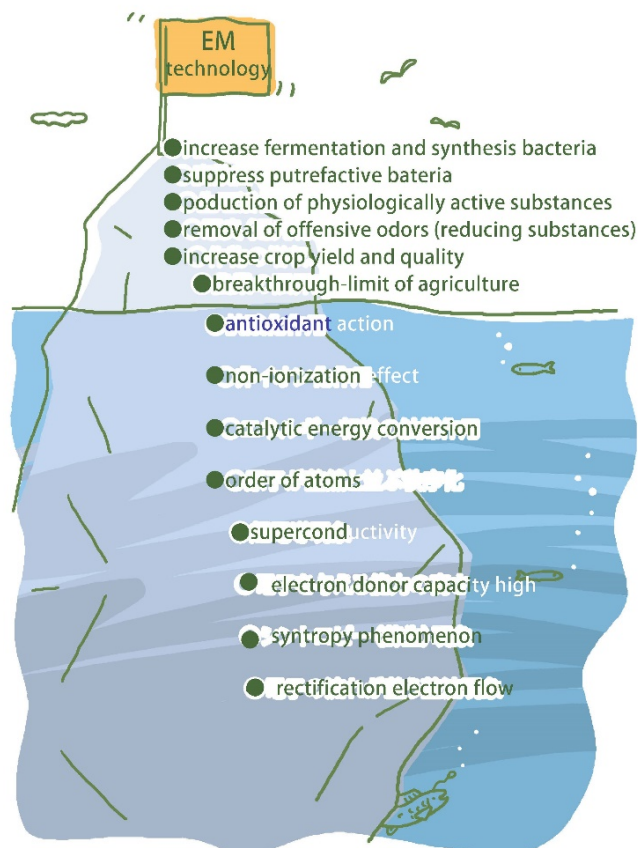
Da auf allen Oberflächen von Pflanzen und Tieren eine Schicht von Mikroorganismen vorhanden ist, sind die Blätter und Wurzelzonen von Pflanzen mit Mikroorganismen bedeckt. Der Hauptgrund dafür ist, dass Substanzen, die von Blättern und Wurzeln abgesondert werden, gesammelt und von Mikroorganismen verwendet werden. Mit Ausnahme einiger Sonderfälle wie Wakagi und Nira sind die Rhizosphäre und die Blattmikroorganismen der meisten Kulturpflanzen stark zufällig. Indem das Mikrobiom vom Typ der Bodenfermentationssynthese hergestellt wird, ist es möglich, die Mikroorganismen der Rhizosphäre stark zu verändern.

Wenn nützliche Mikroorganismen der Rhizosphäre auf Wurzelsekreten beruhen, hat dies keine Auswirkung auf das Pflanzenwachstum, obwohl ein Krankheitsbekämpfungseffekt vorliegt. Wenn jedoch hochwertige organische Substanzen mit vollem Nährwert aufgetragen werden, produzieren Mikroorganismen verschiedene Aminosäuren und physiologisch aktive Substanzen und der synergistische Effekt auf das Pflanzenwachstum ist extrem hoch.

Mykorrhizapilze sind absolut symbiotische mit Bakterien, sie versorgen die Pflanzen mit unlöslicher Phosphorsäure und anderen anorganischen Nährstoffen, die von den Wurzeln der Pflanzen nicht absorbiert werden können. Sie bilden direkte Verbindungen in die Wurzeln der Pflanzen, durch die die Pflanzen direkt aufnehmen können. Unter ihnen gelten VA-Mykorrhizen als wichtig für den Anbau von Kulturpflanzen, doch in verrotteten Böden sind ihre Funktionen wie bei Wurzeln erheblich eingeschränkt. Die VA-Mykorrhizen konkurrieren nicht mit den Mikroorganismen vom Typ der Bakterienfermentationssynthese, und die synergistische Wirkung von physiologisch aktiven Substanzen, die von allen Mikroorganismen erzeugt werden, ist bemerkenswert.

"Wenn Sie in diese Richtung gehen, wird alles gelöst" mit EM-Technologie

Gesetz der Entwicklungsrichtung, genannt Syntropie



EM technology includes visible effects that can be easily replicated. But there are numerous hidden phenomena, which today cannot yet be explained. However when you shift the microbial milieu in this direction, many problems will become solved.

Zu Beginn der EM-Entwicklung im Jahr 1982 verblieben 5 von 81 Arten von Mikroorganismen, die bei einem pH-Wert von 3,5 oder weniger nebeneinander existieren konnten, und wurden als EM in die Praxis umgesetzt. Danach, im Jahr 1997, um die Zuverlässigkeit der EM-Qualität weiter zu verbessern, haben wir sie in 11 typische Typen von 5 Domänen eingeteilt und im Jahr 2002 auf 4 Typen von 3 Domänen eingegrenzt. Wenn die drei Arten von photosynthetischen Bakterien, Hefe, und Milchsäurebakterien koexistieren zur gleichen Zeit, kommen andere andere nützliche Mikroorganismen dazu, wenn sie EM kultivieren. Aus diesem Grund ist es nicht erforderlich, sie alle am Anfang einzusetzen. Fehlt jedoch auch nur einer der drei Haupttypen, kann der Effekt als EM nicht vollständig nachgewiesen werden. Je mehr Arten nützlicher Mikroorganismen aus der Natur in das System der Fermentations-synthese eindringen, desto stärker ist die Fähigkeit, Bodenmikrobiome in die gewünschte Richtung zu induzieren.

Es ist eine vereinfachende Sicht, eine Umwandlung des Bodenmikrobioms durch

lebende Mikroorganismen mittels EM-Technologie zu erzeugen. Die Kreativität des Lebens besteht aus einer Vielzahl chemischer Reaktionen durch Enzyme, wobei chemische Reaktionen Teil aller Prozesse sind, bei denen das Leben auf der Erde Substanzen synthetisiert oder zersetzt. Mit anderen Worten, der Austausch von Elektronen ist sehr vielfältig, wodurch Lebewesen aus allen Arten von Substanzen (Nahrung) Lebensenergie gewinnen müssen. Für alle Lebensvorgänge ist es unerlässlich, Elektronen austauschen zu können.

"Der Kern der EM-Technologie ist die Anordnung des Elektronenflusses", sagte Higa. Das als Syntropie bezeichnete Phänomen bedeutet auch, dass die Energie einer Substanz wiederbelebt (produktiv verfügbar) wird, indem Ordnungselektronen wieder in eine Form gebracht werden, die sie für Organismen nutzbar macht. In jeder Substanz gibt es Elektronen, nicht nur in Lebensformen und Nichtlebensformen. Der fermentationssynthetische Boden zeigt uns, wie sich die Welt dramatisch verändert, wenn unzählige Elektronenflüsse vorhanden sind.

Prof. Teruo Higa

Prof. Teruo Higa ist Professor an der Meio University und emeritierter Professor an der Universität des Ryukyus in Okinawa. Er ist ausserdem Direktor des International EM Technology Center. Untersuchung der Anwendung der EM-Technologie in einer Vielzahl von Bereichen wie Landwirtschaft · Umwelt · Gesundheit. Er ist Autor von "Landwirtschaftliche Nutzung und Umweltschutz von Mikroorganismen" (Rural Culture Association).

In der vorherigen Ausgabe und in dieser Ausgabe haben wir uns auf die wichtigsten Punkte konzentriert und die Inhalte von "Verwendung von Mikroorganismen in der Landwirtschaft und Umweltschutz" vorgestellt.

