

# TARIMSAL ÜRETİM VE BİYOTEKNOLOJİ

Surhay ALLAHVERDİEV<sup>1</sup>

Gökhan GÜNDÜZ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Orman End. Müh. Bölümü, 74100, Bartın  
\*gokhangunduz70@yahoo.com

## ÖZET

Gelişmiş ülkelerde biyoteknoloji alanında elde edilen bilgiler organik tarımın gelişmesinde önemli katkılarda bulunmaktadır. Doğada karşı karşıya duran iki dinamik güç mevcuttur. Birincisi rejenerasyon, ki bu güç yaşam gücü olarak tanımlanmaktadır. Diğeri ise, dejenerasyon gücü olarak bilinmektedir. Dejenerasyon, imha edici özelliğe sahiptir ve parçalanmaya, çürümeye, kirlenmeye, zehirlenmeye, hastalıklara ve ölüme yol açmaktadır. Bilimsel araştırmalara göre, rejenerasyon ve dejenerasyon üzerindeki kontrol tamamen mikroorganizmalara aittir. Rejenaratif veya anabiyotik organizmalar hüküm sürdüğünde, yaşam destekli ve verimli işlemler, dejeneratif veya patojen mikroorganizmalar üstünlük sağladığında ise parçalanma ve yıkıcı işlemler yer almaktadır.

Efektif mikroorganizmalar (EM) teknolojisi Japon mikrobiyolog bilim adamı Higo TERO tarafından keşfedilmiştir. EM adı verilen büyük grup mikroorganizmalar rejenerasyon işlemlerinden sorumludurlar. Bu grubun içinde fotosentetik ve laktik asit bakteriler, mayalar, funguslar ve etkili enzimler yer almaktadır. Saydığımız mikroorganizmalar üretilen EM preperatında bulunmakta ve toprak içinde işbirliği yapmaktadırlar. Bu faaliyetleri sırasında enzimler, fizyolojik aktif maddeler, aminoasitler, nükleik asitler ve diğer bileşikler üretilmektedir. Diğere taraftan, bu mikroorganizmalar toprak içindeki hava ve suyu temizlerler ve EM teknolojisi sayesinde saf, kaliteli ve verimli ürünler üretilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoteknoloji, Rejenerasyon, Efektif mikroorganizmalar

## The Agricultural Production and Biotechnology

### ABSTRACT

The info gained on biotechnology field in developed countries has a great contribution on the advancement of organic agriculture. Two opposite dynamic forces exist in nature; regeneration and degeneration. The former gains all vital activities through energy. On the opposite side the letter represents dynamics of destruction; disintegration, rotting, pollution, poisoning, diseases, and death. According to scientific research studies, the control over regeneration and degeneration is completely carried out by microorganisms. Domination of regenerative or biotic microorganism provides productive and life supporting processes whereas degenerative or pathogenic ones lead to destruction and disintegration.

Higo Tero, a Japanese microbiologist, developed effective microorganisms (EM) technology. EM, major group of organisms, are responsible for regenerative processes. The group includes photosynthetic and lactic bacteria, yeast, fungi and effective enzymes. These microorganisms are components of EM preparation. During EM process, enzymes, physiologic active compounds, amino acids, nucleic acids, and other substances which stimulate growth processes and development of plant are produced. Today, with the great aid of EM, pure, high quality and high yielding products are made.

**Key Words:** Biotechnology, Regeneration, Effective microorganisms

### MİKROORGANİZMALARIN ÖNEMİ

XX asırda bilimsel keşifler sayesinde nükleer ve elektronik teknolojileri üretilmiştir ve bu da insanoğlunun faaliyetinde bir devrim yapmıştır. Hızla gelişme gösteren üçüncü teknoloji olan biyoteknoloji ise XXI asrın umudu olarak görünmektedir.

Biyoteknolojinin özelliği canlı organizmaların, biyolojik ürünlerin ve biyoteknoloji sistemlerin kullanılmasından ibarettir. Biyoteknolojinin yardımı ile farklı maddelerin hem parçalanması, hem de sentezi yapılmaktadır.

On yıl önce Japonya'da orijinal mikrobiyoloji teknolojisi keşfedilmiştir. Bu teknoloji çoğu gelişmiş ülkelerde milli siyasetin bir parçası olarak geniş yayılış göstermektedir ve uygulanmaktadır. Amaç-kaliteli gıda maddelerinin tasarruflı üretimi, ekolojik problemlerin çözümü ve insanoğlunun sağlığı olmaktadır.

Doğada karşı karşıya duran iki dinamik güç mevcuttur. Birincisi rejenerasyon gücü, bu güç her şeyi enerji ile temin etmektedir ve harekete getirmektedir. Rejenerasyon gücü yaşam gücü olarak

tanımlanmaktadır. Buna karşın dejenerasyon, imha edici güce sahiptir ve parçalanmaya, çürümeye, kirlenmeye, zehirlenmeye, hastalıklara ve ölüme yol açmaktadır. Bilimsel araştırmalara göre, rejenerasyon ve dejenerasyon üzerindeki kontrol tamamen mikroorganizmalar tarafından yapılmaktadır. Rejeneratif veya anabiyotik mikroorganizmalar hüküm sürdüğünde, yaşam destekli ve verimli işlemler, dejeneratif veya patojen mikroorganizmalar üstünlük sağladığında ise parçalanma ve yıkıcı işlemler yer almaktadır. Bu bakımdan toprağın durumu en iyi gösterge (indikatör) sayılmaktadır. Mesela, anabiyotik veya rejeneratif mikro organizmalarla zengin olan topraklar verimlidirler.

Artış gösteren agrokimyasalların ve pestisitlerin kullanılması tüm çevreye yıkıcı etki yapmaktadır. Bu gibi faaliyetler tabiatın evrim kurallarına karşıttır ve kaba izahıyla toprağın verimli güçlerini zorla sıkmak ve çıkarmak anlamına gelmektedir.

Gerçekten uzak geçmişte, yani insanoğlu dünyaya gelmeden önce, topraklar yeterli güce sahip olduklarından tüm gezegenimiz ormanlarla kaplanmıştı. Topraklar anabiyotik mikroorganizmalarla zengin ve doğa sürekli onların üretimini sağlamıştır. Eğer bu durum kalabilseydi, dışarıdan müdahale etmeden yüksek ürün alma imkanı mevcudiyetini korurdu. Çağımızda, toprak verimliliğinin eski haline dönüşümünü sağlamak için yeni teknolojilerin devreye girmesi gerekmektedir. Bu açıdan Japon mikrobiyolog bilimadamı Higa TERO tarafından keşfedilen EM-teknoloji büyük başarılarla tanınmıştır. Higa TERO'ya göre, bu teknolojinin kullanarak en fakir toprakları kısa zamanda rejenerasyon yönünde değişmesini sağlamak mümkündür. Bu işlemleri 'Effektif Mikroorganizmalar (EM) yapabilmektedirler. EM adı verilen büyük grup mikroorganizmalar rejenerasyon işlemlerinden sorumludurlar. Bu mikroorganizmalar toplu halde sürekli yenilenecek rejenerasyon işlemlerini aktifleştirirler; topraktaki hava ve suyu temizlerler ve buna bağlı olarak bitkilerin büyüme ve gelişme faaliyetlerinin hızlanması sağlanmış olur.

Mikroorganizmaların ayırt edici özellikleri onların adında yer almaktadır, yani mikrop hücrelerinin aşırı küçük boyutlarda olmasıdır. Mikroorganizmaların elementel içeriği (% kütlenin kuru ağırlığına göre): C-50, O<sub>2</sub>-20, N-14, H-8, P-3, S-1, K-1, Na-1, Ca-0,5, Mg -0,5, Cl-0,5, Fe-0,2 ve diğer elementler – 0,3. Mikroorganizmalar grubu içinde bakteriler geniş yayılış göstermektedirler. En küçük bakterinin çapı 0,1 mkm, yani 0,0001 mm çapındadır. Bakterilerin çoğunun çubuk şeklinde ve kalınlığı ortalama 0,5-1 mkm, uzunluğu ise 2-3 mkm olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bakteriler yuvarlak (kokkiler) ve helezoni (vibriyonlar, spiriller, spirohetler v.b.) şeklinde de var olmaktadır. Bakterilerin çoğalması ikiye bölünerek gerçekleşmektedir ve bundan dolayı onların sayısı geometrik sırayla artmaktadır. Mikroorganizmaların esas birimi olarak 'ştam', yani onların temiz kültürü kabul edilmektedir. Bakteri hücrelerinin ortalama hacmi 1 mkm<sup>3</sup>, ki buda onun çevre ile aktif temasta ve entansif (yoğun) metabolizmaya sahip olduğunun göstergesidir. Buna göre de mikroorganizmaların büyüme hızı da yüksektir. Mesela, memelilerin hücreleri 24 saat, mayalıların 1,5-2 saat, bakterilerin ise 30-60 dakika geçtiğinde bölünebilirler. Buna bağlı olarak da 500 kg ağırlığındaki ineğin vücudunda 24 saatte 0,5 kg protein üretilmektedir. Diğer taraftan, 500 kg ağırlığındaki mikroorganizmalar aynı zamanda 50 kg protein üretmektedirler.

Bakteriler suda, toprakta, havada, karda, çöllerde, okyanusların 4 km derinliğinde, petrole ve sıcak maden sularında (80°C) bulunmaktadır. Bakterilerin sporları ise kaynar suda da yaşamlarını sürdürebilirler. Mikroorganizmalar yüksek hücre içi osmotik basıncından dolayı 10-20 atmosfer basınçlara dayanıklıdır.

Bakteriler mayalarla, mantarlarla ve yosunlarla beraber kimyasal işlemlerini yapmaktadırlar. Onların iştiraki ile bitkisel ve hayvansal organik maddelerin mineral bileşiklere parçalanması gerçekleşmektedir. Bakteriler yaşam önemi taşıyan ve gerekli olan elementlerin (C, N, S, P, Fe v.b.) dönüşümünü sağlamaktadırlar. Mikroorganizmaların hayati etkinlikleri enzimlerin iştiraki ile sürdürülmektedir. Her bir mikroorganizmanın hücrelerinde 1000-2000 enzim var olmaktadır. Bunlardan: mikroorganizmalarla dışarıya atılan ekzoenzimler (mesela: amilaza selulaza), ki bunlar substratı hücreye dahil etmek için hazırlık işlemleri yapmaktadırlar; permeazlar maddelerin hücre membranından transportunu yaparlar ve endoenzimler organik maddelerin parçalanmasını, enerjinin üretimini ve makromoleküllerin biyosentezini katalize ederler.

Bilindiği gibi, aerob mikroorganizmalar yaşamlarını sürdürmek için oksijene ihtiyaç duyarlar, buna karşın anaerob mikroorganizmalar için oksijen aykırıdır. Son yıllara kadar mikrobiyolojide yaygın olan fikir, mikroorganizmaların kültür halinde birleşmemesi yönünde olmaktadır. Yapılan deneylerle ispat edilmiştir ki, farklı yaşam tarzına sahip olan rejeneratif mikroorganizmalar aynı ortamda besin kaynaklarını paylaşarak, yaşamlarını sürdürebilmektedirler. Böylece, büyük grup anabiyotik mikroorganizmaların bir biyokültüre toplanması sağlanmıştır. Bu grubun içinde fotosentetik bakteriler, laktik asit bakteriler, mayalar, funguslar ve etkili enzimler yer almaktadır. Saydığımız mikroorganizmalar toprakta işbirliği yapmaktadırlar ve o esnada enzimler ve fizyolojik aktif maddeler, aminoasitler, nükleik asitler ve diğer bileşikler üretilmektedir, ki buda büyüme ve gelişmeye doğru etki yapmaktadır. Bu biyokültürün geniş tarlalarda kullanılması sonucu mikroorganizmaların önemli özelliği keşfedilmiştir.

Gözlemlere göre, topraktaki sayısız mikroorganizmaların çoğunun tabiatı fırsatçı olarak görülmektedir, yani onlar ‘liderin’ peşinden koşarak hakim olan yöne adapte olurlar. Diğer bir izahla, toprakta üstünlük teşkil eden mikroorganizmalar onun rejeneratif veya dejeneratif olduğunu belirlerler. Üstünlük kazanmak için geniş yayılış gösteren cinsler kendi aralarında sürekli savaş halindedirler. Milyonlarca diğer mikroorganizmalar bu savaşın sonucunu beklerler ve galip gelenin grubuna katılarak, onun karakterine (niteliğine) uyum sağlarlar, yani adapte olurlar. Anabiyotik mikroorganizmalar galibiyeti kazanırlarsa, diğer gruba ait olan tüm mikroorganizmalar onları taklit ederler ve onlara tabi olurlar. EM grubu anabiyotik mikroorganizmaları toprağa verdiğimizde aynı efekt alınmaktadır.

Tabiatıta mevcut olan fotosentetik bakterilerin arasında bazı türler aşırı yüksek sıcaklıklarda (700°C kadar), ancak oksijen yokluğunda, yaşamlarını sürdürebilirler. Bunların gezegenimizde mevcut olmasının tek açıklaması, onların galaksideki yaşam formlarından meydana gelmesi ve küremizde, ateşli halindeyken, onların yerleşmesidir ve besin maddelerini bularak gelişmesidir.

Bilindiği kadarıyla, bu bakteriler gezegenimizdeki hayatın kaynağı sayılmaktadır ve onların torunları EM grup anaerob mikroorganizmalar arasında saptanmıştır. Sonra ise bunların aerob mikroorganizmalarla uyum sağlamak için gerekli koşullar temin edilmiştir ve anaerob mikroorganizmalarla mevcut olan ilişkilerini de dikkate alarak, EM kültür adı altında ayrı bir grup mikroorganizmaların sentezi başarıyla gerçekleşmiştir. Tasavvur ediniz ki, bu mikroorganizmalar gezegenimizin en kirli yerlerinde faaliyet göstermektedirler ve bu yerlerde karbon dioksit, amonyak, metan, kükürlü hidrojen ve diğer zararlı kimyasalların kombinasyonu toplanmıştır. Saydığımız kimyasallar EM mikroorganizmaların besin kaynağı olarak organik maddeye dönüştürülecektir ve aerob mikroorganizmalarla kullanılacaktır. Yapılan deneylerle bu fikir ispatlanmıştır. Kirli kaynaklı akar sular kanalizasyon sisteminde toplanmıştır ve bu sisteme EM preparatı ilave edilmiştir. 24 saat sonra kanalizasyon suyu içme suyuna dönüştürülmüştür.

Japonya’da küçük kentlerde atık sular açık kanallarla akarlar. Bu kentlerde binalar özel EM preparatlı tertibatla donatılmıştır ve mutfak, tuvalet ve banyo suları buradan akarken hem arıtılmış, hem de kokusuz hale dönüştürülmüş olur. Bundan başka, gıdasal organik çöplerin işlenip yeniden değerlendirilmesinde de başarılar elde edilmiştir. EM preparatla çöplerin işlenmesi sonunda, tesisler çürümelerden, zararlı böceklerden, hastalık yayan mikroplardan ve kötü kokulardan kurtulmuş olur, üstelik fermantasyona tabi tutulmuş çöpler gübre gibi kullanılabilir.

Japonya’nın bazı eyaletlerinde ekolojik programlar yürürlüğe girmiştir. Bu programlara göre özel merkezlerde EM preparatla işlenmiş çöpler kabul edilmektedir ve küçük fabrikalarda tekrar işlenerek gübre halinde çiftçilere verilmektedir. Anlaşılacağı üzere, bozuk, kirli ve kötü kokulu sayılan maddeler, EM kültürün besin kaynağı olarak meydana çıkmaktadır. Bununla birlikte, EM kültürün insanın sağlığını da pozitif yönde etkilediği saptanmıştır ve özellikle de mide-bağırsak hastalıklarında. Preparatın etkisinden muazzam sayıda mikroorganizmalar arasında anabiyotik türlerin üstünlüğü sağlanmış olur ve neticede negatif sonuçlar ortadan kaldırılmış olur. Bundan başka, preparattaki mikroorganizmalar mayalanmayı teşvik ederler, ki buda ekme ve turşu üretiminde geniş kullanılmaktadır.

Bunlara ek olarak, EM teknoloji ormanların baltalanması ve yangın sebeplerinden dolayı yenilenmesinde de layık yerini tutacaktır. Bu teknolojinin etkinliği fidanların hızlı büyümesinde ve onların hastalıklara dayanıklı olmasında meydana çıkacaktır. Bugün EM teknolojinin sayesinde en temiz gıda maddeleri, ilaçlar ve kozmetik ürünler üretilmektedir.

EM teknolojiyle alınan sonuçlar dengelidirler, çünkü onlar tabii ve spontan (kendiliğinden olan) kendi kendini destekleyen sentez işlemleriyle meydana çıkmaktadırlar. Tabiatın gerçekleştirdiği bu gibi zarif işlemler negatif etki yapmamaktadırlar, çünkü bu olaylarda aykırılık ve eğlendirme yer almamaktadır. Sonuç olarak da, bugün bu teknolojinin eşi yoktur.

## KAYNAKLAR

- Şablin, P.A., 2000. Efektif Mikroorganizmaların Rusya’da Kullanılmasının Perspektifleri. I Uluslar arası Konferans: Efektif Mikroorganizmalar ve Perspektifleri. Voronej, Rusya, pp. 7-11.
- Biryukov, V. V., 2000. Biyopreperatla sanayi Artıklarının Sülfidlerden, Fenollerden, Azot Bileşiklerinden ve Diğer Komponentlerinden Temizlenmesi. Uluslar arası Forum. ICEF, Moskova, Rusya, pp. 50-51.
- Ugodçikov, G. A. ve Kopnina, E. O., 2001. Gıdasal Tedavide “Ekolakt-T” Yeni Ürünün Kullanılması, Moskova, pp. 49-51.
- Barataşvili, T. K., 2001. XXI Asırda Sosyal, Çevre Koruma ve Ekonomik Problemlerin Çözümünde Efektif Mikroorganizmaların Rolü, Uluslar arası Bilimsel Konferans: “EM-Teknoloji”, Ulan-Vde, Rusya, pp. 19-25.