

ELEKTRİK VE MAGNETİK ALANLARIN ÇEŞİTLİ MİKROORGANİZMALARIN BÜYÜMESİ VE MUTASYON HIZLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

jacques riviére

UDK: 621.37:576.8

ÖZET

Kolon basili ve mikroskopik fungoid üzerinde yapılan bir deneyin maddi koşulları özetleniyor. Deneyin amacı, elektromagnetik dalgaların büyüme hızı ve karakteristik mutasyonlara olan nihai etkisini gözönüne almaktır. Gelecekte onaylanmak koşuluyla -her ne kadar eldeki az sayıda sonuçtan istatistikî bir sonuç çıkarılamazsa da- yeğın alanlar kullanılsa bile, sözü edilen hızların değişmediği gerçeği kabul edilmektedir.

SUMMARY

The material conditions of the experiment undertaken on a colon bacillus and a microscopic fungoid are summarized. The aim of the experiment is to put in evidence an eventual effect of electromagnetic fields upon the growth rate and that of characteristic mutations. Subject to the future confirmation -the small number of results does not allow, indeed, a statistical conclusion- it is admitted that the mentioned rates are not altered, even in using intense fields.

Bir bakteri ve bir mantar cinsi üzerinde elektrik ve magnetik alanların, büyüme ve mutasyon hızı bakımından, olası etkilerini saptamak amacıyla gerçekleştirilen deneyde bir koli basili (*Escherichia Coli*) ve mikroskopik bir mantar cinsi (*penicillium chrysogenum*) kullanıldı.

Yeğınliği 10,50 ve 200 kV/m olan elektrik alanlarını elde etmek için, çapı 15 cm olan iki çembersel metal plaka karşılıklı olarak ve birbirine koşut durumda, termostatlı (30°C) bir kuluçka makinesinin içine yerleştirildi. Deneyde kullanılan elektrik alanlarının özellikleri Çizelge 1'de açıklanmaktadır.

Alan Yeğınliği (kV/m)	Plakalara Uygulanan RMS gerilimi	Plakaların Arasındaki Uzaklık (cm)
10	900	9
50	1800	3,6
200	5000	2,5

çizelge 1.

50 Hz'lik almaşık magnetik alanlar iki yöntemle elde edildi.

Koli basilinin mutasyon hızı ve jelatinli bir ortamda gelişebilen mantarın büyümesi üzerinde etkileri incelenecek olan magnetik alan, 45 çembersel sarımı olan 14 cm çapında toroid biçimli bir çekirdek kullanılarak oluşturulmuştur. 1 A'lık bir akım için sarımların herbirinin düzlemi içinde elde edilebilen alan yeğınliği 4G (yerin magnetik alanının on katı) dur.

Sıvı bir ortamda koli basilinin büyümesi üzerinde magnetik alanın etkisini incelemek amacıyla çapı 8 cm, yüksekliği de 12,6 cm olan ve üzerinde cm'ye 11,4 sarım düşen bir silindirik düzenek kullanıldı. Sarımlarda 0,35 A değerinde bir akım geçtiğinde sıvı ortamda 4G'luk bir magnetik alan elde edilir. Boyutları daha büyük bir düzenekle 140G'luk bir alan yeğınliğine ulaşılabilir. Böylelikle, içerisinde teflon kaplı magnetik bir çubuk bulunan ve bir karıştırıcı (*mixer*) üzerine yerleştirilmiş olan 150 ml'lik Erlenmeyer şişesi içinde 50 ml'lik sıvıda dağıtılmış koli basili incelenmesi olanaklıdır. Karşılaştırmalı bir denetim sağlamak için,

diğer koşullar aynı kalırken, solenoidin akımı sıfıra indirilir. Bundan sonra büyüme optik yoğunluk yoluyla ölçülür ve büyüme hızı (saat başına bölünme sayısı) daha üst bir evrede hesaplanır.

Kolon basilinin büyümesi, patates ile glikozlanmış jelatin bir tabaka üzerinde geçirilen 10-15 günlük kuluçka dönemi sonunda kolonilerin çapları ölçülerek hesaplanır.

Koli basilinin mutasyon hızı ölçülürken, amino asit sentezleme gücünü yitirmiş mutantların (*auxotrophe*) varlığını saptamaya yönelik bir yöntemin aynı uygulanmıştır. Basil, azotun amonyum sülfat olarak bulunduğu, en az glukozlu mineral ortamda oldukça iyi gelişir.

Uygulanan direkt yöntemde, kuluçka döneminden sonra yaklaşık 100 koloni elde edilecek şekilde minimum ortam sıvısı içinde pepton biçimindeki amino asitlerin ve et özünün dağıtılmasıyla oluşan sıvı kullanılır ve 48 saat boyunca bu koloniler çeşitli yeşinliklerde alanlarda bırakılırlar. Her tabaka daha sonra, sterilize edilmiş bir tampon ile minimum ortam sıvısı ve pepton ile et özü eklenmiş tam ortam sıvısı içerisinde yeniden üretilir. Kuluçkalama, *auxotrohes* mutant kolonilerinin incelenmesinden önce, herhangi bir alan etkisi yok iken görülür.

Auxotrope mutantlarının oranını artırmak için, penisilinin yalnızca bölünen bakteri hücreleri üzerinde etkin olacağı gerçeğine dayanan Davis yöntemi uygulandı. Bu yöntemde, az görülen *auxotrope* mutantlarının daha yüksek oranında oluşması ve daha kolay denetlenmesi sağlanır.

Tüm deney sonuçları 2,3 ve 4 numaralı çizelgelerde özetlenmiştir.

Deneylerin sonuçları alanın uygulanması ve uygulanmaması durumları için değişmemektedir. Her ne kadar böyle az sayıdaki deneylerin sonuçlarıyla genellemeler yapılması olanaksızsa da, 200 kV/m ve 140G yeşinlikte ki alanlar da bile büyüme ve mutasyon hızlarında bir değişiklik olmayacağı varsayılabilir.

Bu vargılar, yüksek gerilim hatları çevresindeki alanlardan çok daha yeşin sabit ve almaşık alanların etkilerini inceleyen araştırmaların sonuçlarıyla çalışmamaktadır. 765 kV'luk bir hattın çevresinde en büyük elektrik alan yeşinliği 9 kV/m, en büyük magnetik alan yeşinliği de 0,15 G olarak ölçülmüştür. Bu duruma göre, yüksek gerilim hatlarının oluşturduğu elektrik ve magnetik alanlar, deneylerde incelenen iki mikro-organizma üzerinde bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Yapılan Muayene	Toplam Koloni Sayısı	Gözlenen Mutant Koloni Sayısı	Mutantların Toplam Sayıya Göre Yüzdesi
Denetim	853	0	0
10 kV/m	802	0	0
50 kV/m	889	2	0,22
40x10 ⁻⁶ T	972	1	0,10
400x10 ⁻⁶ T	939	0	0

Çizelge 2.

Yapılan Muayene	Toplam Koloni Sayısı	Gözlenen Mutant Koloni Sayısı	Mutantların Toplam Sayıya Göre Yüzdesi
Denetim	650	0	0
10 kV/m	312	0	0
50 kV/m	373	1	0,26
200 kV/m	729	0	0
40x10 ⁻⁶ T	526	0	0
400x10 ⁻⁶ T	377	0	0

Çizelge 3.

Çizelge 4. Bir bakteri (*E.Coli HfrH*) ve bir mantarın (*Penicillium Chrysogenum*) büyümesi üzerinde elektrik ve magnetik alanların etkisi.

Yapılan Muayene	Büyüme Hızı (<i>E.Coli HfrH</i>) (saatteki bölünme sayısı olarak)	Penicillium Chrysogenum'un büyümesi (çap cm olarak)		
		10 günden sonra	12 günden sonra	15 günden sonra
Denetim	0,88	21,7	27,0	35
10 kV/m	—	20,5	25,0	—
50 kV/m	—	19,8	21,0	—
200 kV/m	—	22	—	34,5
40x10 ⁻⁶ T	—	20,5	24,5	—
400x10 ⁻⁶ T	0,87	21,9	26,5	—
14000x10 ⁻⁶ T	0,77	—	—	—