



# TÜRK DÜNYASI UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ HALK SAĞLIĞI DERGİSİ

## PERFLUORODEKALİN'İN MİKROORGANİZMA BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Aizhan Kumekbaevna Mamyrbekova<sup>1</sup>

1- Candidate of Chemical Science, Associate Professor, A. Yasawi International Kazakh-Turkish University

*Nasıl atıf yaparım;*

*Mamyrbekova AK. Perfluorodekalin'in Mikroorganizma Büyümesi Üzerine Etkisi. Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi. 2018;3(2):22-7.*



## PERFLUORODEKALİN'İN MİKROORGANİZMA BÜYÜMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Aizhan Kumekbaevna Mamyrbekova<sup>1</sup>

1- Candidate of Chemical Science, Associate Professor, A. Yasawi International Kazakh-Turkish University

### Özet:

İnsan ve mikroorganizma sürekli bir birliktelik içinde olup pek çok değişkene bağlı olan bu çok boyutlu ilişki pozitif veya negatif birtakım çıktılara neden olabilmektedir. Tıp ve biyoteknolojideki ilerlemelere paralel olarak mikroorganizmalar insanlığın yararı için kullanılmakta ve gerek birey gerekse toplum sağlığına katkı sağlaması nedeniyle halk sağlığı açısından da büyük önem arz etmektedir. Bu açıdan mikroorganizmaların amaca uygun olarak üretilmesi ve pek çok alan ve sektörde kullanılabilmesi bilim insanlarının üzerinde durdukları önemli ve güncel bir konudur. Bu çalışmada perfluorodekalinin değişik mikroorganizma gruplarının gelişim ve büyümeleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sıvı besiyerlerine gaz-transfüzyon yöntemiyle perfluorodekalin eklendiğinde % 0.2-2'lik konsantrasyonun mikroorganizma biyokütlesinde artışa neden olduğu gösterilmiştir. Biyoteknolojik işlemlerde *Rhodococcus*, *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, mantarlardan *Penicillium*, *Fusarium* ve *Saccharomyces* kültürlerinde perfluorodekalin kullanımının mümkün olabileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Perfluorodekalin, Mikroorganizma Büyümesi, Etki

### THE EFFECT OF PERFLUORODECALIN ON REPRODUCING AND GROWTH OF MICROORGANISMS

**Abstract:** The multi dimensional relationship between human and microorganisms may cause positive or negative outcomes due to conditions. Today, the benefits of microorganisms became even more important for both personal and public health by the improvement of medical sciences and biotechnology. So reproducing and using them in multi sectoral areas are the important topics for scientists. It is aimed to investigate the effect of perfluorodecalin on reproduction and growth of various microorganisms in this study. It is observed that the gas transfusion of perfluorodecalin in 0.2-2% concentration to the medium is able to increase biomass of microorganism and it is shown that it is possible to use perfluorodecalin in some of microbiological cultures like *Rhodococcus*, *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Bacillus* as bacteria and *Penicillium*, *Fusarium* and *Saccharomyces* as the micromycetes by the study.

**Keywords:** Perfluorodecalin, Microorganism Reproducing, Effect

**Yazışma Adresi:** Dr. Aizhan Kumekbaevna Mamyrbekova Candidate of Chemical Science, Associate Professor, A. Yasawi International Kazakh-Turkish University

**e-posta:** aizhan.mamyrbekova@ayu.edu.tr

**Geliş tarihi:** 09.03.2018, **Kabul tarihi:** 18.05.2018

## Giriş

İnsan ve mikroorganizma sürekli bir birlikte içinde olup çok boyutlu bu ilişki pozitif veya negatif birtakım çıktılara neden olabilmektedir. Kişisel etkilenimden salgınlara kadar değişen enfeksiyon hastalıkları, birey ve toplum sağlığını olumsuz yönde etkileyerek bir halk sağlığı sorunu haline gelebildiği gibi, faydalı mikroorganizmaların sağladığı yararlar ve buna yönelik çalışmalar da benzer şekilde birey ve toplum sağlığını dolayısıyla halk sağlığını ilgilendirmektedir. Günümüzde faydalı mikroorganizmalar pek çok alanda ve sektörde önemli fonksiyonlar sergilemektedir. Son zamanlarda tıp ve biyoteknolojideki ilerlemelere paralel olarak değişik besin maddeleri, protein preparatları, amino asitler, organik asitler, meyve özleri, fizyolojik aktiviteli maddeler, antibiyotikler, enzimler, hormonlar, büyümeye yardımcı maddeler, insan ve hayvanlardaki enfeksiyöz hastalıklara karşı aşılarda böcekler, kemirgenler ve tarımsal zararlılara karşı kullanılan maddelerin tamamı mikroorganizmaların yardımıyla elde edilmektedir (1-4). Mikroorganizma kültüründe, bakteri ve mantar aktivasyonunun ürünü olan biyolojik aktiviteli bileşikler ile mikrobik biyokütle kazandırılması ve bunların pratikte uygulanması gibi son gelişmeler ile modern teknolojiler büyük önem taşımaktadır.

İnsanlar tarafından büyüme, gelişme ve biyoaktif maddeler üretmek için yararlanılan biyoteknolojide kullanılan mikroorganizmaların büyük çoğunluğu yüksek enerji değişimi için oksijene ihtiyaç duyarlar (5,6). Oksijen mikrobik hücrelerin yapısal bileşenlerinin yapımı, enerji üretimi için mikroorganizmalar tarafından kullanılan en önemli element olup, üremesinde bir çok aktivitede de rol oynar. Metabolizma ürünleri veya atık gazların uzaklaştırılması kadar ortama oksijen verilmesi veya anaeroblar için ortamdaki uzaklaştırılması da biyokütle birikimi veya

biyoaktif maddelerin üretilmesi için yararlanılan biyoteknolojik işlemlerin etkinliği üzerinde rol oynayan en önemli faktörlerdir.

İnsanlar tarafından biyoteknolojide kullanılan mikroorganizmaların büyük çoğunluğu gelişim sürecinde oksijene ihtiyaç duyarlar. Sıvı besiyerinde derin kültürle daha fazla hedef ürün elde edilebildiği bilinmektedir. Besiyerinin derin tabakasındaki aerobların normal büyümesi için mikroorganizma hücresine gaz nakil şartlarının ve havalandırmanın uygun olması gereklidir (7).

Gaz nakil fonksiyonuna sahip, etkili ve güvenli yeni nesil perfluororganik bileşiklerin (PFOC) tıbbi pratiğe kazandırılması 21.yüzyıl sonuna has bir durumdur (8,9). Bir çok araştırmanın sonunda aralarında Oxygent, Therox, Oxyfluor (USA), Fluorosol-DA (Japonya), Emulsion II (Çin), Perftoran'nın (Rusya) bulunduğu bir preparat ortaya çıkarılmıştır. Perfluororganik bileşiklerin pratik olarak yararlı bir kısım özellikleri bulunmaktadır. Örneğin yüksek kimyasal ve biyolojik kararlılık, canlı organizmalar için toksik olmama, gazları çözebilme özelliği (O<sub>2</sub> için % 50, CO<sub>2</sub> için % 200, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> için % 300 vs.), hücre membran geçirgenliğini değiştirme ve bu şekilde nakli kolaylaştırabilme (10-12).

Literatürün incelenmesi sonucunda PFOC'nin halihazırda endüstride, tıpta, kozmetolojide kullanıldığı anlaşılrsa da bu nesil bileşiklerin biyoteknolojide kullanımı ile ilgili yeterli tartışma ve uygulama bulunmamaktadır. Buna bağlı olarak mikroorganizma kültürlerinin gaz nakil fonksiyonunu geliştirmek için kullanılan besiyeri bileşiminde sıvı PFOC'nin kullanılması araştırmaları üzerinde yoğun ilgi vardır (13-18).

Bu çalışmanın amacı, yararlı mikroorganizmaların kültürünü geliştirmek için gaz nakil fonksiyonuna sahip perfluorodekalinin biyoteknolojide kullanılabilirliğini incelemektir.

## Gereç Yöntem

Kültür vasatına değişik konsantrasyonlarda perfluorodekalin eklenmesinin bakteri ve mikroskobik mantarların büyümesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bakteri kültürü olarak *Rhodococcus erythropolis* BY 43, *Escherichia coli* M 17, *Pseudomonas putida* PP 44, *Bacillus subtilis* 3, *Penicillium chrysogenum* MB 104, *Fusarium moniliforme* BY 245, *Fusarium graminearum* 534, *Saccharomyces cerevisiae* K suşları kullanılmıştır. Bu mikroorganizma kültürlerinin seçilmesindeki amaç pratikte pahalı antibiyotikler, öbiyotikle, mukoproteinler, gıda ürünleri, bitki gelişim yardımcıları gibi yararlı ürün yapım biyoteknolojisinde bu türlere ait zincirlerin büyük miktarlarda kullanılmakta olmasıdır. *Pseudomonas* ve *Rhodococcus* biodestructörlerin ksenobiotiği olarak kullanılmaktadır. Bakteri ve mantarların üretilmesi için peptonlu et suyu sıvı besiyeri ve standard

besiyeri: Czapek-Dox agar kullanılmıştır (17,18). Streptomycetes ve fusiform mantarların üretilmesi için % 3,0 nişasta, % 0,05 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> - % 0,4; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, % 0,8 CaCO<sub>3</sub>, % 0,01 K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, % 1,5 glukoz steril besiyerine konup suyla % 100'e kadar tamamlanarak hazırlanan sıvı besiyeri kullanılmıştır. Kültür işlemleri 250 cm<sup>3</sup>'lük bir erlenmayerde ekim kültürü, ilgili mikroorganizma suşu, % 0.2'den % 2.0 'ye değişen oranlarda Perfluorodekalin içeren 80 cm<sup>3</sup>'lük besiyerlerinde yapılmıştır. Büyüme işlemleri 27°C'de dakikada 230 devir yapan sabit karıştırma hızında gerçekleştirilmiş, bütün deneylerde perfluorodekalin içermeyen kültür kapları kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir (19,20). Bütün gruplardan 12 saatte bir 2 ml'lik örnekler alınarak MPA tabanına dayalı kalın besi yerinde seri yetiştirme ekimi metoduyla kültür ortamındaki canlı *Pseudomonas* ve *Rhodococcus* hücreleri sayımı yapılmıştır (Tablo-1).

## Bulgular

Tablo-1'de verilen deney sonuçları ortama % 0.2 perfluorodekalin eklemenin özellikle *P. putida*'da belirgin olmak üzere deneye alınan bakterilerin büyümesinde kontrol grubundakilere göre bir güçlenmeye sebep olduğunu

göstermektedir. *P. putida*, *R. erythropolis*, *E. coli* ve *B. subtilis*'in %2'lik perfluorodekalin eklenmiş MPA üzerindeki kültürlerinde en yüksek canlı bakteri sayıları 24 saatlik ölçümlerde kaydedilmiştir.

**Tablo 1:** Perfluorodekalin eklenmiş MPB üzerinde üreyen *Pseudomonas putida*, *Rhodococcus erythropolis*, *Escherichia coli* ve *Bacillus subtilis* miktarları.

Suş (İzolat)	Ortamdaki perfluorodekalin miktarı %	İnkübasyon başlangıcından itibaren ölçülen canlı bakteri miktarları (10 <sup>6</sup> bakteri/cm <sup>3</sup> )				
		0	12	24	36	48
<i>P. putida</i> PP 44	0	45	96	1899	5029	4340
	0,2	45	163	6986	5732	4433
	2,0	45	251	8475	6348	4900
<i>R. erythropolis</i> BY 43	0	42	77	1087	2438	2295
	0,2	42	85	1584	2953	2564
	2,0	42	97	3948	3732	2325

<i>E. coli M 17</i>	0	43	109	2436	6423	5563
	0,2	43	112	2662	7484	5431
	2,0	43	125	8425	6617	5042
<i>B. subtilis 3</i>	0	52	74	985	2261	2138
	0,2	52	77	1112	2532	2315
	2,0	52	80	2933	2397	2254

Bakteri ve mikroskobik mantarların kültürlerinde PFOC kullanımına yapılacak

masraf daha fazla hedef ürün elde edileceği için karlı bir yatırım olacaktır.

**Tablo 2:** Perfluorodekalin eklenmiş Czapex-Dox agarda elde edilen mantar biyokütlesi değişimleri.

Suş (İzolat)	Ortamdaki Perfluorodekalin miktarı %	Czapex-Dox agarda üretilen mantar biyokütlesi (% mg)					
		0	48	96	144	192	240
<i>P. chrysogenum MB 104</i>	0	36	259	705	816	794	745
	2,0	36	682	1656	1518	1356	880
<i>F. moniliforme BY 245</i>	0	48	272	764	858	803	731
	2,0	48	743	2145	1652	1493	976
<i>F. graminearum 534</i>	0	42	264	687	795	783	645
	2,0	42	729	1964	1421	1245	927
<i>S. cerevisiae K</i>	0	65	440	497	220	204	134
	2,0	65	632	518	321	242	128

## Tartışma

Perfluorodekalin'in Czapex-Dox vasatında mantar biyokütlesindeki değişikliklere etkisi araştırmasından ilgi çekici bir sonuç çıkmıştır. Tablo-2'de verilen deney sonuçları, *P. chrysogenum* MB 104, *F. moniliforme* BY 245, *F. graminearum* 534, *S. cerevisiae* K için % 2 perfluorodekalin eklenmiş Czapex-Dox vasatındaki en yüksek biyokütle miktarlarının 48 ve 96'ncı saatlerin her ikisinde de elde edilmesine karşın, perfluorodekalin eklenmemiş vasattaki tepe noktaya ulaşılmasının daha sonraki 48. saatte gerçekleştiğini göstermektedir. Bu durumda perfluorodekalin içeren vasatlardaki (*Penicillium* ve *Fusarium*) maksimum değerlerin, içermeyen vasatlardaki değerlerin iki katı olduğu anlaşılmaktadır.

Bakulin ve ark. *Saccharomices*, *Penicillium* ve *Fusarium* grubu mantarlar ile *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Bacillus*,

*Streptomyces*, *Escherichia* ve *Azotobacter* grubu bakteriler ile yaptıkları çalışmada perfluoroorganik bileşiklerle gaz nakil fonksiyonunu inceleyerek teorik varsayımı deneysel olarak göstermişlerdir (19).

M. Bakulin ve Pimenov ise değişik konsantrasyonları karbogalın bakteriler ve mikroskobik mantarların gelişimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir (20). Ancak bu konudaki veriler, oluş mekanizması ve bu bağlantıların etkisi yönünden bize göre çelişkilidir.

Deneylerin sonuçları, ortama perfluorodekalin eklenmesinin kütle özelliklerindeki değişimlerde artışı göstermekte ve bu, büyüme hızındaki ve biyokütle çıktılarındaki artış ile ve mikroorganizma mutlak değerleriyle doğrulanmaktadır.

Perfluorodekalin % 0.2 den % 2'ye değişen oranlardaki büyümede kontrol grubuna göre bir artış sağlamıştır.

## Sonuç

Bu durumda perfluorodekalin'in değişik gruplardaki mikroorganizmaların büyüme ve gelişmesi üzerindeki etkisi ile ilgili çalışmalar, sıvı besi yerine gaz nakil fonksiyonu ile PFOC, özellikle % 0.2-2.0 perfluorodekalin eklenmesinin mikroorganizmaların biyo kütlesi üzerinde bir artış sağladığını göstermiştir.

*Rhodococcus, Escherichia, Pseudomonas, Bacillus* gibi bakteriler ve *Penicillium, Fusarium* ve *Saccharomyces* gibi mantarların kültürü için yararlanılacak biyoteknolojilerde perfluorodekalin kullanımının mümkün olduğu gösterilmiş olmaktadır.



## Kaynaklar

1. Netrusov A.I. *Common microbiology. Academy (Moscow), 2007. 288 p. (Rusya)*
2. A.S. Labinskaya *Microbiology with technics of microbiological researches. Medicine (Moscow), 1998. 392 p. (Rusya)*
3. Anikeev V.V., Lukomskaya K.A. *The guide to practical training on microbiology. Education (Moscow), 1993. 127 p. (Rusya)*
4. Mukasheva T. D. *A practical training on microbiology. KazSU (Almaty), 1991. 432 p. (Rusya)*
5. M.K. Bakulin, A.S. Grudtsyna, A.J. Pletnyova, L.V. Bakulina «Blue blood» in biotechnology. *Veterinary medicine. 2,3 (2006). P. 4-6. (Rusya)*
6. M.K. Bakulin. *Medical and biologic aspects of use perfluorodecaline with the gastransport function in medicine and veterinary science. Veterinary medicine. №2-3 (2006). P. 25-27. (Rusya)*
7. F.F. Beloyarcev, *Perftorirovannyye carbons in biology and medicine. Sciens (Moscow), 1990. 258 p. (Rusya)*
8. Maximov B.N., Reels B. G., Serushkin I.L. *Production fluororganic products. Chemistry (St. Petersburg), 1996. 544 p. (Rusya)*
9. Mayevsky E.I. *Biological effects of fluorocarbons. Science (Moscow), 1980. 145 p. (Rusya)*
10. Mikhaylova L.G. *Inert fluororganic connections as possible oxygen carriers. Hematology problems. 2000. P. 48-51. (Rusya)*
11. Safronov G.A. *Physiologically the active materials on the basis of perfluorocarbons in the experimental and clinical medicine. VMA (St. Petersburg). 2001. 129 p. (Rusya)*
12. Michael Hill *Process and market development of fluorocarbon fluids. Arthur Marsden award lecture. Chemistry and industry. 1995. P. 118-121.*
13. Gabbasova I.M., Suleymanov R.R., Boyko T.F. *Use of biogenic additives together with the medicine «Devo-Roil» for recultivation of the petropolluted soils. Biotechnology. №2 (2002). P. 57 – 65. (Rusya)*
14. Mayevsky E.I. *Biological effects of fluorocarbons and proksanol. Biotechnology. 1999. P. 76-81. (Rusya)*
15. Geyer R.P., Monroe R.G., Tajlor K. *Survival of rats having red cells totally replaced with emulsified fluorocarbons. Federation proceedings, 28. P. 384–385.*
16. Ravilov A.H., Gilmutdinov R.Ya., Husainov M. Sh. *Microbiological environments. Kazan, 1999. 398 p. (Rusya)*
17. Ivanitsky G. R. *Nanocontainers on the basis of perfluorocarbons with nitrogen oxide transfer function. Biophysics. № 2 (2008). P. 367-377. (Rusya)*
18. M. Elibol, F. Mavituna *Effect of perfluorodecalin as an oxygen carrier on actinorhodin production by Streptomyces coelicolor A3(2). Appl. Microbiol. Biotechnol. Vol. 43 (1995). P. 206-210.*
19. Bakulin M.K., Pletnyova A.Yu., Grudtsyna A.S., Bakulina L.V. *Influence of perfluorodecalin and karbogal on height of microorganisms petrodestructors in association with an Azobacter on the fluid synthetic environment with oil. Biotechnology. 2006. №6. P. 44-50. (Rusya)*
20. Bakulin M.K., Pimenov E.V. *Intensification of biosynthesis biologically the active materials bacteria and micromycetes under the influence of perfluorocarbons. Collection of works of VSU (Kirov). 2003. Vol.3. P. 85-89. (Rusya)*