

***Rhodotorula* spp.'den Ekstrakte Edilen Karotenoidlerin Antibakteriyel Etkisi**

Betül Sözübatmaz¹, Zerrin Erginkaya^{2*}, Naci Erhan Yurdakul², Emine Aksan³

¹ SODEXSO Yemek Adana

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü Adana

³ Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü Hatay

* zerriner@cu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada karotenoid üretimi yüksek olan 20 *Rhodotorula* spp. suşu seçilerek, karotenoid ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, *Rhodotorula* spp. ait bu ekstraktların toplam karotenoid konsantrasyonları spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Karotenoidlerin antimikrobiyal etkileri ise 5 farklı patojen bakteri (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Enteritidis PT4, *Bacillus* sp., *Salmonella* Typhimurium) kullanılarak Agar Difüzyon Yöntemi ile araştırılmıştır. Sonuç olarak, kullanılan 20 farklı karotenoid ekstraktları arasında, ağaç yaprağından izole edilen 15 numaralı ekstraktın (96 mg/ml) *E. coli*, üzüm ve topraktan izole edilen, 9 ve 14 numaralı ekstraktın (65, 124 mg/ml) *S. aureus*, yine 14 nolu ekstraktın *S. Typhimurium*, toprak, maydanoz ve maruldan izole edilen 5, 6 ve 8 numaralı ekstraktın (50, 29, 127 mg/ml) *Salmonella* Enteritidis PT4 ve maydanozdan izole edilen, 6 numaralı (29 mg/ml) ekstraktın *Bacillus* sp. üzerine antimikrobiyal etki gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca karotenoid oranları ile araştırmada kullanılmış olduğumuz bakteri suşları üzerine olan antimikrobiyal etki arasında bir ilişki olmadığı da belirlenmiştir.

Giriş

Mikrobiyal kaynaklı karotenoidler ticari amaçlı olarak, *Dunaliella* spp., *Phafia rhodozyma* ve *Rhodotorula* türlerinden elde edilmektedir (1, 2).

Rhodotorula türlerinden en fazla elde edilen karotenoid türü β -karotendir (3, 4). *Phafia rhodozyma* ise *Rhodotorula* spp'den farklı olarak yüksek oranda astaksantin üretimi ile dikkat çekmiştir (5, 6, 7, 8).

Mikroorganizmalardan sentezlenen ve gıdalarda renk maddesi olarak kullanılan karotenoidlerden başlıcaları ise, β -karoten, ksantofil, astaxanthin, zeaxanthin'dir. β -karoten, gıdalara sarıdan turuncuya kadar değişen renk tonlarını vermek amacıyla kullanılmaktadır. Ticari olarak üretimi 1950'li yıllardan itibaren yapılmaktadır. Ticari olarak β -karoten üretiminde *Dunaliella*

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

salina, *D. bardawil* mikroalgleri ve *Blakeslea trispora* fungusu (9, 10, 11) kullanılmaktadır.

Günümüzde doğal yani sentetik olmayan maddelere olan talebin gittikçe arttığı göz önünde bulundurulursa doğal ve gıdalara katılmasına izin verilen antimikrobiyal maddelerin kullanımı, endüstri, tüketici ve yasal uygulamalar açısından, uyum içinde, geliştirilmesi gereken bir konu olmaktadır (12).

Yapılan bu çalışmada, yine bir pigment olan ve mayalardan, özellikle daha önce yapılan çalışmalarla karotenoid üretim verimi yüksek olduğu belirlenen *Rhodotorula glutinis*'den ekstrakte edilmiş olan 20 farklı karotenoid suşlarının, 5 farklı patojen (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Enteritidis PT4, *Bacillus* sp., *Salmonella* Typhimurium) üzerindeki antimikrobiyal etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Mikroorganizma Kültürleri: Araştırmada patojen bakteri kültürleri olarak Gıda Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji Laboratuvarına ait mikroorganizma koleksiyonunda bulunan *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Enteritidis PT4, *Bacillus* sp. ve *Salmonella* Typhimurium kullanılmıştır. Maya kültürleri ise daha önceden çeşitli gıda, toprak, bitki v.s.'den izole edilerek tanımlanan *Rhodotorula glutinis*'in 20 adet suşundan elde edilen karotenoid ekstraktları kullanılmıştır.

Karotenoidlerin antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesi: "Agar Kuyu Difüzyon" yöntemi ile karotenoidlerin antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesinde besiyeri olarak Nutrient Agar kullanılmıştır (13).

Araştırma Bulguları

Yaptığımız çalışmada, özellikle ağaç kabuğundan izole edilen ve karotenoid konsantrasyonu 96 mg/ml *Rhodotorula sp.* 15 *E.coli* üzerine en fazla antibakteriyel etkiyi gösterirken, en az antibakteriyel etkiyi ise havuçtan izole edilen ve karotenoid konsantrasyonu 84 mg/ml *Rhodotorula sp.* 16 suşunun gösterdiği saptanmıştır. Araştırmada kullanılan maya suşlarından sadece 5 farklı *Rhodotorula* spp. elde edilen karotenoidin *E. coli* üzerine antimikrobiyal etkisine rastlanmıştır.

S. aureus üzerine en fazla antibakteriyel etkiyi üzümünden ve topraktan izole edilen 9 ve 14 numaralı karotenoid suşlarının (karotenoid oranları: 65 ve 124 mg/ml), en az antibakteriyel etkiyi ise çam yaprağından izole edilen 1 numaralı suşun (107 mg/ml) gösterdiği saptanmıştır. Sadece 7 farklı *Rhodotorula* spp. elde edilen karotenoidin *S. aureus* üzerine antibakteriyel etkisine rastlanmıştır.

S. Typhimurium üzerine en fazla antibakteriyel etkiyi, topraktan izole edilen 14 numaralı (124 mg/ml) suş, en az etkiyi ise, patlıcandan izole edilen 18 numaralı (103mg/ml) suş göstermiştir. Sadece patlıcandan izole edilen *Rhodotorula* sp.'den elde edilen karotenoidin *S. Typhimurium* üzerine antibakteriyel etkisine rastlanmamıştır.

S. Enteritidis PT4 üzerine en fazla antibakteriyel etkinin toprak, maydanoz ve maruldan izole edilen 5, 6 ve 8 numaralı (50, 29, 127 mg/ml) suşlara, en az antibakteriyel etkinin ise çilekten izole edilen 10 numaralı (80 mg/ml) suşa ait olduğu saptanmıştır. Sadece üzümünden izole edilen *Rhodotorula* sp.'den elde edilen karotenoidin *S. Enteritidis* PT4 üzerine antibakteriyel etkisine rastlanmamıştır.

B. subtilis'e karşı en fazla antibakteriyel etkiyi maydanozdan izole edilen 6 numaralı (29 mg/ml) karotenoid suşu, en az antibakteriyel etkiyi ise, ağaç yaprağından izole edilen 15 numaralı (96 mg/ml) karotenoid suşu göstermiştir. 14 farklı *Rhodotorula* sp. elde edilen karotenoidin *B.subtilis* üzerine antibakteriyel etkisine rastlanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre, *S. Typhimurium* ve *Salmonella* Enteritidis PT4, araştırmada kullanılan diğer bakterilere göre en duyarlı suşlar olarak bulunurken, en dirençli bakterinin ise *S.aureus* olduğu ve karotenoid ekstraktlarının *B. subtilis* üzerine etkisinin çok değişken olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, karotenoid oranları ile araştırmada kullanmış olduğumuz bakteri suşları üzerine olan antibakteriyel etki arasında bir ilişki olmadığı da belirlenmiştir.

Bu çalışmanın genişletilerek diğer gıdalarda patojen olarak bilinen diğer Gram (-) ve Gram (+) bakterilerle de tekrarlanması gerekmektedir. Karotenoidlerin renklendirici özelliklerinin dışında, antimikrobiyal madde olarak kullanılıp kullanılamayacağı gıda maddelerinde yapılacak denemelerle kesinlik kazanabilecektir.

Kaynaklar

1. Nelis,H.J.; Deleenheer, A.P.,1991. Microbial Sources Of Carotenoid Pigments Used in Food And Feeds. J. Appl. Bacteriol. 70, 181-191.
2. Eugenia, M.; Talos, D.; Panaitescu, M.; Contrea, A.; Trif, A.; Caprita, R.; Bogdan, G.H.;Gravila, C.; Manu, C.; Driha, R.; Coman, M. Marinovici, A.V., 1997. Studies On Metabolic Role Of Rhodotorula Rubra 120 R Carotenoids Pigments, Used As A Fodder Additive Concentrate, In Laying Hens Nutrition. Roum. Biotechnol. Lett. 2, 55-60.

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

3. Sedmak, J.J.; Weerasinghe, D.K.; Jolly, S.O., 1990. Extraction And Quantitation Of Asthaxantin From *Phaffia Rhodozima*. Biotechnol. Tech. 4, 107-112.
4. Bindu, S.; Somashekar, D.; Joseph, R., 1998. A Comparative Study On Permeabilization Treatments For Phytse Of *Rhodotorula Gracilis*. Lett. Appl. Microbiol. 27, 336-340.
5. Reed, G.; Nagodawithana, T.W., 1991. Yeast Technology. Van Nostrand Reinhold New York, 466s.
6. Malgalith, P.Z., 1992. Pigment Microbiology, Chapman & Hall, London, 152s.
7. Acheampong, E.A.; Martin, A.M., 1995. Kinetic Studies On The Yeast *Phaffia Rhodozyma*, Journal Of Basic Microbiology, 35 (3), 147-155 S.
8. Ahn, G.H., 1996. Asthaxantin Production From The Red Yeast *Phaffia Rhodozyma* Microorganisms And Industry, 22(2), 128-136 S.
9. Vandamme, E.J., 1992. Production Of Vitamins, Coenzymes And Related Biochemicals By Biotechnological Processes, Journal Of Chemical Technical Biotechnology, 53, 313-327.
10. Gavrilov, A.S., Kiseleva, A.I.; Matushkina, S.A.; Kordykova, N.P.; Feofilova, E.P., 1996. Industrial Production Of Lycopene By A Microbiological Method, Applied Biochemistry And Microbiology, 32(5), 492-494.
11. Tereshina, V.M.; Feofilova, E.P.; Memorskaya, A.S.; Vakulova, L.A.; Terent'ev, P.B., 1996. Effect Of Azines On Lycopene Formation In The Mycelial Fungus *Blakeslea Trispora*, Journal Of Microbiology, 32(4), 388-390s.
12. Borcaklı, M., 1999. Gıda Üretiminde Antimikrobiyel Maddelerin Kullanımı Ve Mikrobiyolojik Güvencenin Sağlanması. Gıda Dergisi (10)43-53.
13. Süßmuth, R.; Eberspaecher, J.; Haag, R.; Springer, W., 1987. Biochemisch-mikrobiologisches Praktikum. Thieme Verlag-Stuttgart, 409s.