

***Monascus purpureus* Kullanılarak Kırmızı Fermente Pirinç
Üretimi Üzerine Bir Araştırma***

H. Murat Velioğlu, İsmail Yılmaz

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
mvelioglu@nku.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Türkiye Et Ürünleri Sektöründe uzun yıllardır yaygın bir şekilde renklendirici olarak kullanılan ve tamamı, başta Çin Halk Cumhuriyeti olmak üzere, dış ülkelere ithal edilen, kırmızı fermente pirincin (endüstride kullanılan diğer isimleriyle; fermente pirinç boyası, ferma ya da monascus) yerli hammaddeler ve teknolojiler kullanılarak laboratuvar şartlarında üretim olanakları araştırılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda Trakya bölgesinde faaliyet gösteren çeltik fabrikalarından sağlanan ekonomik değeri düşük olan kırık pirinçlerin *Monascus purpureus* went ile fermantasyonuyla kırmızı fermente pirinç üretimi gerçekleştirilmiş ve kırık pirincin kırmızı fermente pirinç üretimi için uygun olduğu belirlenmiştir. Ürettiğimiz kırmızı fermente pirinç bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından et ürünleri üretiminde kullanılan ticari muadilleri ile karşılaştırılmıştır. Ürettiğimiz fermente pirincin renk değerleri, protein, kül ve nem içeriği bakımından ticari muadilleri ile benzer özellikler gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırmızı fermente pirinç, Monascus, Kırık pirinç

Giriş

Gıdalarda renk maddelerinin kullanılması, proses sırasında meydana gelen renk kayıplarını düzeltmek ve ürünün görünümünü geliştirmek gibi amaçlarla endüstride yaygın şekilde kullanılan uygulamalardır. Günümüzdeki eğilim ise, yapay boyaların, doğal boyalar ile yer değiştirmesini sağlamaktır. Bu doğal boya maddelerinden bir tanesi, eski çağlardan beri uzak doğuda kullanılan, kırmızı fermente pirinçtir. Kırmızı fermente pirincin kullanımına, Japonya yasaları izin vermekte fakat Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği (AB) yasaları kullanımına izin vermemektedir (1). Ülkemizde ise halen kırmızı fermente pirinç için herhangi bir yasal düzenleme bulunmamaktadır (2).

Bu çalışmada, Uzak Doğu'da çok uzun zamandan bu yana gerek renk maddesi gerekse fonksiyonel bir gıda olarak üretilen ve tüketilen kırmızı fermente pirincin, pirinç üretimi yapan işletmelerde tüm üretimin yaklaşık % 10'u kadarını oluşturan ekonomik değeri düşük kırık pirinçten, mevcut değerlendirme yöntemlerine alternatif olabilecek bir ürün olarak laboratuvar şartlarında üretimi denenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyali Edirne İli'nde faaliyet gösteren bir çeltik işleme fabrikasından sağlanmıştır. Örnek Osmaniye çeşidi çeltikten yan ürün olarak üretilen kırık pirinçtir. Üretim sırasında parlatma işlemi uygulanmış ve dış yüzeydeki kepek kısmı büyük oranda uzaklaştırılmıştır. Dış yüzeyde kepek kalıntıları olan taneler ve olası yabancı maddeler ayrılmış ve denemelerde tamamen temizlenmiş haldeki kırık pirinçler kullanılmıştır. Fermantasyon için kullanılan *Monascus purpureus* went Amerikan Tarım Departmanı'ndan (USDA) sağlanmıştır.

Üretim

Küfün zenginleştirilmesi amacıyla Yeast Extract Sucrose (YES) Broth kullanılmıştır (3). Küfün saklanması ve inokülasyon öncesi zenginleştirme besiyerinde mikroorganizma sayımının yapılması amacıyla pH değeri %10'luk tartarik asit ile 3,5'e ayarlanmış Potato Dextrose Agar (PDA) besiyeri kullanılmıştır (4). Yabancı madde ve kepekli tanelerden temizlenmiş pirinç örneği hassas terazide (Precisa, BJ 1000C) %1 hassasiyetle tartılmış ve Chen ve Hu (5) tarafından yapılan çalışmaya uygun olarak 250 ml'lik erlenlere koyulmuştur. Ağırlıkça %45 oranında saf su ilave edilen pirinç örnekleri otoklavda (Hirayama, Hiclave HV-85L) 121 °C sıcaklıkta 15 dakika sterilize edilerek kullanıma hazırlanmıştır. Steril kabin içerisinde, aseptik ortamda, erlenlerde bulunan pirinç örnekleri üzerine mikropipet yardımı ile Chen ve Hu (5) tarafından yapılan çalışmada önerildiği gibi % 5 oranında kültür inoküle edilmiştir. Küf kültürü inoküle edilmiş pirinç örneği, steril hale getirilmiş etüv (Fisher, Isotemp Incubator, 200 Series Model 230D) içerisinde, tüm pirinç taneleri kırmızı renk alana kadar 25 °C sıcaklıkta inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası mikrobiyal aktiviteyi sonlandırmak amacıyla kırmızı fermente pirinç, 121 °C sıcaklıkta 15 dk. otoklavda (Hirayama, Hiclave HV-85L) sterilize edilmiştir. Elde edilen fermente pirinç, sterilizasyon sonrası etüvde (Fisher, Isotemp Incubator, 200 Series Model 230D) 50°C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Kurutulmuş fermente pirinç, laboratuvar tipi değirmende (IKA-Werke M20) öğütülmüştür.

Laboratuvar Analizleri

Üretilen fermente pirinç boyası ve piyasadan sağlanan muadillerinin nem, kül, protein değerleri Anon. (6)'e göre belirlenmiştir. Örneklerin Hunter Lab renk değerleri Gönül ve Altuğ (7)'e göre belirlenmiştir.

İstatistik Analiz

İstatistik analizlerde SPSS paket programı kullanılmıştır. Örneklerdeki farklılıkların önemini test etmek varyans analizi için yapılmıştır. Önemli bulunan varyasyon kaynakları, çoklu karşılaştırma testi olan Duncan testine tabi tutulmuştur (8).

Bulgular ve Tartışma

Araştırma sonucunda elde edilen kırmızı fermente pirincin protein değeri %13, nem değeri %8,8, kül değeri ise % 1,2 olarak bulunmuştur. Ürettiğimiz örneğin protein, nem ve kül değerleri, piyasadan temin edilen iki farklı ticari markalı muadiline ait değerler ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 1). Kırmızı fermente pirinç örnekleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, örneklerin protein, nem ve kül değerleri arasındaki farklılıklar $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 1: Kırmızı fermente pirinçlere ait bazı kimyasal değerler

Örnek	Protein (%)	Nem (%)	Kül (%)
Üretilen	13,0a	8,8a	1,2a
Ticari-1	11,0b	8,5b	1,0b
Ticari-2	11,0b	7,8c	0,9c

^{a,b,c} Herbir kolonda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

Yapılan renk ölçümü sonrasında, örneğin L, a, b değerleri, ticari muadilleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 2). Kırmızı fermente pirinç örneklerinin, L, a, b renk değerleri bakımından birbiri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, örneklerin L, a, b değerleri arasındaki farklılıklar, $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge-2: Kırmızı fermente pirinçlere ait L, a, b renk değerleri

Örnek	L	+a	+b
Üretilen	23,80a	16,00a	9,27a
Ticari-1	19,16b	15,83b	4,89b
Ticari-2	19,00c	15,70c	4,70c

^{a,b,c} Herbir kolonda aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

Sonuç

Bu araştırma sonucunda kırık pirinçlerin kırmızı fermente pirinç üretimine uygun olduğu ve bu şekilde değerlendirilmesi durumunda, dikkate alınması gereken bir katma değer kazanacağı belirlenmiştir. Araştırmada üretilen kırmızı fermente pirincin, piyasadan sağlanan ticari kırmızı fermente pirincin spesifikasyonları ile karşılaştırıldığında, renk değeri ve diğer bazı kimyasal özelliklerinin, hammaddeden kaynaklanan farklılıklar olmasına karşın, uyumlu olduğu belirlenmiştir. Üretim denemesinin temel laboratuvar şartlarında yapılmasına ve bu konuda daha gelişmiş alet-ekipman desteği ile yapılacak araştırmalara gereksinim olmasına rağmen, ticari boyutta üretimin mümkün olduğu anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

1. Hendry GAF, Houghton JD. 1992. Natural Food Colorants, Blackie Academic Professional, London
2. Anonymous 2002. Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinde Kullanılan Renklendiriciler Tebliği (Tebliğ No: 2002/55).
3. Wang Y-Z, Ju X-L, Zhou Y-G. 2005. The Variability of Citrinin Production in *Monascus* Type Cultures. Food Microbiology 22, 145-148.
4. Baumgart J. 1993. Microbiologische Untersuchung von Lebensmitteln. 3. Aufl Behr's Verlag, Hamburg, pp 112-114.
5. Chen F, Hu X. 2005. Study on Red Fermented Rice with High Concentration of Monacolin K and Low Concentration of Citrinin. International Journal of Food Microbiology, 103, 331-337.
6. Anonymous 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Yayın No: 65 Ankara.
7. Gönül M, Altuğ T. 1981. Gıda Kalite Kontrolü I Uygulama Klavuzu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Teksiri, No:9 Bornova-İzmir.
8. Soysal İ. 1992. Biometrinin Temel Prensipleri. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:95 Tekirdağ.