

DEĞİŞİK ORANLARDA NİTRİT VE MONASCUS KULLANIMININ SOSİSLERDE RENK KALİTESİ VE ÜRÜN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Ceylan RASAN

Sağlık Bakanlığı, Temel Sağ. Hiz. Gen. Müd. Ank.

Doç. Dr. Aydın ÖZTAN

H.Ü. Gıda Müh. Böl. Ankara

1 GİRİŞ

Ette olgunlaşma devresinde meydana gelen biyokimyasal değişiklikler aynı zamanda bozulmaya da yol açmakta, başta koku ve tat olmak üzere, renk ve yapı değişikliğine neden olmaktadır. Etin dayanıklılığının artırılması denilince; ette bozulmaya neden olan mikroorganizmaların öldürülmesi, üremelerinin durdurulması veya engellenmesi etin çeşitli yollardan dış etmenlerden korunması ve enzimlerinin inaktif hale getirilmesi anlaşılmaktadır.

Et ve et ürünlerinin dayanıklılığının artırılmasında uygulanan yöntemlerden birisi de etin kürlenmesidir. Kürlenme yöntemi renk stabilizörü maddeler diye bilinen nitrat veya nitritlerin tuzları kullanılarak et renginin kalıcı et rengine dönüştürülmesi işlemidir. Et ürünlerinde nitrit kürlenme tuzlarının kullanım nedeni; istenilen kararlılıkta renk eldesi, mikrobiyal korunmanın sağlanması ve yağların oksidasyona karşı korunmasıdır (Shahidi et al., 1986; Wirth 1989; Vösgen, 1992).

Ancak nitrit toksikolojik açıdan toksik etki gösteren bir bileşiktir. Toksikolojik etkileri olmasına karşın nitritin vazgeçilmezliğinin nedenleri; tipik kürlenme rengi sağlayacak başka bir renk maddesi bulunmamasıdır. Nitrat bileşikleri olmadan tipik kürlenme aroması sağlanamaz ve nitritin antibotulistik etkisi bir başka katkı maddesi ile aynı ölçüde sağlanamaz (Vösgen, 1992; Kolsarıcı ve Turhan, 1993).

Gıda mevzuatında izin verilen renklendiriciler ile et ürünlerinin renklerinin düzenlenmesi eskiden beri yapılagelmiştir. (Shahidi et al. 1988). Ang-kak yani monascus Purpueus veya M. ruber ile pirincin fermantasyonu sonucunda kurutulup, öğütülmesi ile elde edilen bir boya maddesidir. (Fink-Gremmels and Leistner, 1989 a; 1989b.) Ang-kak katılmasıyla sadece et ürünlerinin renginin değil, tadının ve dayanıklılığının artırılabilceği düşünülmektedir. Monascus'un gösterdiği etkilerin kürlenme tuzlarının etkilerine benzer olduğu görüldüğünden nitrit veya nitratla birlikte kullanımları önerilmektedir (Öztan ve Vural, 1994).

Bu çalışmada nitritin toksik etki göstermeyen monascus ile birlikte kullanımı sonucunda üretilen

sosislerde tat, koku, renk gibi duyuşsal özellikler ile antioksidatif, antimikrobiyal etkileri incelenerek, elde edilen veriler ışığında, sosis üretiminde mevzuatta izin verileden daha düşük bir nitrit katılma oranı bulunmaya çalışılmıştır.

Et ve et ürünleri farklı etmenlerle kolayca bozulduğundan değişik yöntemlerle korunması, dayanıklılığının artırılması zorunludur. Etin dayanıklılığının artırılmasında çok sayıda fiziksel ve kimyasal yöntemden yararlanılmaktadır.

Her ne kadar tat ve koku ile doğrudan ilişkisi olmasa da, renk et ürünlerinde iştah açıcı bir rol oynamakta, kırmızı rengin devamı, tüketime hazır et ürünlerinde doğru tadın bir göstergesi olarak benimsenmektedir. Bu nedenle kırmızı et renginin et ürünlerinde korunması yeni renk oluşumlarında olası sapmaların önlenmesi son yıllarda et teknolojisinin önemli konuları arasındadır (Vösgen, 1997).

Et ürünlerinin kürlenmesiyle parlak kırmızı renk oluşur, kendine özgü tat ve aroma kazandırılır, yağda ransidite oluşumu engellenir, özellikle Clostridium botulinum'a karşı antimikrobiyal etki sağlanır (Wirth, 1985 a; 1985b; Öztan vd., 1991; Astiasaran et al., 1993).

Et ürünlerinde renk oluşumunun sağlanması için bir çok kaynaktan 30-50 ppm nitritin yeterli olduğu, iyi bir kürlenme prosesi için ise ortam pH'sının 5.4-5.5 olması gerektiği belirtilmektedir (Wirth, 1985 a; 1985b; Öztan vd., 1991). Aroma oluşumu için ise 20-40 ppm nitrit yeterli olmaktadır (Salem et al., 1984; Wirth, 1985a; 1985b).

Nitritin kullanımının en önemli getirisi hijyenik riski düşürmesidir (Sanz et al., 1997). Yüksek tuz konsantrasyonunda faaliyetlerine devam eden halo-filik karakterli bazı mikroorganizmalar nitritli ortamda inhibe olmaktadır (Gray and Pearson, 1984).

Et ürünlerinde C. botulinum'un inhibi edilmesi için 150 ppm nitritin yeterli olduğu bilinmekte ve halen yürürlükte olan Türk Gıda Kodeksi'ne göre bu miktarın kullanımına izin verilmektedir (Anonymus, 1977). Bu değer Avrupa Birliği direktiflerinde de aynıdır (Anonymous, 1995). Son toksikolojik çalış-

malar sonucunda FAO/WHO Codex Alimentarius Commission tarafından da sodyum nitritin ADI değerinin 0.2 mg/kg vücut ağırlığı değerlerinden nitrit iyonu üzerinden 0.06 mg/kg vücut ağırlığı değerine düşürülmesi de dikkate alınarak et ürünlerine katılacak olan 150 mg/kg değerini düşürmek için alternatif aranmalıdır. (Anonymous, 1996). Nitritin ete doğrudan katılması çoğu ülkelerde yasaktır. Nitrit % 0.5 oranında tuza katılarak nitritli kütleme tuzu olarak kullanılır (Özcan, 1993).

Nitrat ve nitrit çok fazla miktarda vücuda alınır veya gıdalara katılırsa gıdalarda veya vücutta N-nitroso bileşikler toksik oluşturarak kanserojenik etkiye neden olabilir. Nitritin alım miktarı akut toksite oluşturmaz. Toksik etki, nitritin oluşturduğu nitrozaminlerin vücutta yaptığı birikimden kaynaklanmaktadır (Vösge, 1997).

Nitritin toksikolojik özellikleri nedeniyle son zamanlarda Almanya'da nitrit kullanılmamış et ürünlerine yönelme olmuştur. Bu nedenle, tüketiciler renksiz ürünlere karşı ilgi göstermektedirler (Fink-Gremmels et al., 1991). Doğal renklendiricilerden eskiden beri kullanılmakta olan kırmızı biber ısıl işlem görmüş et ürünlerinde ve uzun süre depolanmış çiğ ürünlerde rengin sarıya dönmesine neden olmaktadır. Daha sonra kullanılmaya başlanan pancar kırmızısı da et ürünlerinin pH aralığında parlak mavi renk vermektedir. Fermente pirinç boyası olarak adlandırılan monascus özütü diğer renklendiriciler yerine sıkça kullanılmaya başlamıştır (Vösge, 1997). Gıdalara monascus özütü katılmasıyla etki sadece ürün renginin değişim ile kalmamakta, ürün aroması ve dayanıklılığını arttırmaktadır (Fink-Gremmels et al., 1989 c). Ülkemizde ise son yıllarda özellikle et sanayiinde pirinç boyası veya mantar boyası adı altında kullanılmaktadır.

Doğu mutfağında sıkça kullanılmakta olan Angkak ısıtıldığında sarı veya mavi renk görülmemekte, renklendirici kırmızı rengini korumaktadır (Vösge, 1997).

Monascus'un sosislere katılması sonucunda bu renk maddesi vakum altında 3 - 4°C depolama koşullarında stabilitesini korumakta ve stabilitesi % 92- 98 olarak belirtilmektedir. Duyusal testler ve çalışmalar dikkate alındığında ve kullanımları uygun görülürse monascustan elde edilen pigmentler nitrit ve nitrat tuzları ile cochineal yerine kullanılabilir (Fabre et al, 1993).

Pipek et al., (1996) tarafından yürütülen bir araştırmada sosislere monascus, cochineal ayrı ayrı kullanılmış ürün rengi CIE L*a*b yöntemi ile belirlenmiştir. Monascus katılan örnekler ile cochineal katılan örneklerin sonuçlarının birbirine yakın olduğu artan renklendirici miktarına göre parlaklığın azaldığı, kırmızı rengin arttığı gözlenmiştir. Tüketicinin görsel algılanmasına kontrol grubuna göre artmaktadır. Monascus miktarı % 0.5-1.0 arasında yükselmekte, %1.0'den sonra ise sabit kalmaktadır. Elde edilen bulgulara göre araştırmacılar monascus

veya cochinealin ısıl işlem görmüş veya dumanlanmış et ürünlerinde başarı ile kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Bazı kaynaklara göre monascus özütü enzimatik ve antimikrobiyal amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Çalışmalarda Monascus türlerinin oluşturduğu metabolitlerin antimikrobiyal etki gösterdiği belirtilmektedir (Wong and Koehler, 1983; Ober and Kunz, 1989). Fermantasyon sırasında oluşan yeni metabolitlerin itakonik asit (metilen suksinik asit) ile reaksiyona girmesi sonucu ortaya çok etkili koruyucu madde çıkmaktadır. Gıda maddelerinde ve yemlerde antimikrobiyal ajan olarak 100-500 ppm arası kullanımı yeterli olmaktadır (Inove et al., 1995).

Monascus ekstraktı ile kültür ortamında önemli gıda zehirlenmeleri ve bozulmalarına neden olan Listeria, Salmonella, Eshcherichia coli, B. Subtilis, Enterococcus faecalis ve St. aureus inhibe edilmektedir (Fink-Gremmels et al., 1989c). Diğer bir çalışmada M. hurrpureus ekstraktının Bacillus türleri, Salmonella, Lactobacilli ve Listeria monocytogenes'u inhibe ettiği gözlenmiştir (Leistner and Dresel, 1991). Monascus ekstraktının kullanımı ile mikrobiyal stabilite ve ürün güvenilirliğinin nitrit kullanılmadan da sağlanabileceği de belirtilmektedir (Fink-Gremmels et al., 1989c; 1991).

Et ürünlerinde nitritin teknolojik olarak gerekli miktarlarını düşürmek, monascus'un nitrit tuzu yerine kullanılacak miktarını bulmak için deneyler yapılmıştır. Nitrit kütleme tuzu ve monascus ekstraktının beraber kullanımı sonucunda tipik kürlenmiş ürün rengi elde edilmiştir. Renk ölçümü sonuçları dikkate alınarak nitrit düzeyinin % 66 oranında düşürülebileceği görülmüştür. Eğer 4000 ppm monascus ekstraktı kullananlara ve normal nitrit düzeyinin % 104'ü kullanıldığında kürlenmiş kırmızı ürün rengi eldesinde başarılı olduğu görülmüştür. (Fink - Gremmels et al., 1991).

Renklendirici amacı ile kürlenmiş ete % 1-1.5 oranında katılan monascus ile ürünlerdeki tat gelişimi oda koşullarında depolama sonucunda 6 gün sonunda, 5°C depolama sonucunda 28 gün sonra kabul edilebilir düzeye gelmektedir (Dizon and Sanchez, 1984).

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kullanılan et, yağ baharat sodyum nitrit ve monascus Ankara Hasanoğlan'da üretim yapan bir et entegre tesisinden temin edilmiştir. Nitrit ve monascus dışındaki ingrediye ve katkı maddeleri tesisin normal üretim formülasyonuna göre kullanılmıştır.

50, 100 ve 150 ppm nitrit, 1000 ve 2000 ppm monascus katılarak hazırlanan örneklerde üretim sırasında tesis üretiminde tercih edilen parametreler kullanılmıştır. 150 ppm nitrit ve 2000 ppm monascus içeren örnek kontrol olarak alınmıştır. Deneme iki tekerrür, analizler üç paralel olarak yürütülmüştür. sonuçlar tüm verilerin aritmetik ortalaması biçiminde verilmiştir.

Denemede 40'ar kg'lık et kullanılmış ve tesadüfen seçilen örnekler vakum paketli olarak 4°C'lik soğuk depoda deneme sonuna kadar depolanmıştır. Kimyasal ve duyuşsal analizler üründe üretimi takiben (1. gün), depolamanın 15. ve 30. günlerinde mikrobiyolojik analizler ise hammaddede (0. gün), üründe (1. gün) ve depolamanın 15. ve 30. günlerinde yapılmıştır.

Ürünlerde tat, renk, yapı aroma gibi kalite karakteristiklerinin değerlendirilmesi amacıyla 5 kişiden oluşan eğitimli panelistler ile 1-5 skalasına göre puanlama testi yapılmıştır (Altuğ vd., 1995). panel formu Gönül (1985) ve Kurtcan ve Gönül (1987)'e göre düzenlenmiştir.

Ürünlerde Hunter-Lab sisteminde renk tayini pH, nitrosomyoglobin oluşumu, kalıntı nitrit miktarı, TBA değeri saptanmış ayrıca canlı aerobik mesofilik bakteri sayımı ve toplam küf ve maya sayımı yapılmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE SONUÇ

Bu çalışmada sosis üretiminde 50, 100, 150 ppm nitrit ile 1000, 2000 ppm toksik etki göstermeyen monascus'un birlikte kullanımı sonucunda 30 günlük depolama sürecinde üründe tat, koku, renk gibi duyuşsal özellikler ile antioksidatif, antimikrobiyal etki üzerine etkiler incelenmiş elde edilen veriler ışığında, sosis üretiminde mevzuatta izin verilen 150 ppm nitritten daha düşük bir nitrit katılma oranı bulunmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada mevzuatın izin verdiği 150 ppm nitrit ile şu an piyasada üreticilerin kullandığı formüle göre 2000 ppm monascusun katılan sosis örneği kontrol olarak alınmıştır.

Elde edilen bulgular ışığında

* Örneklerde nitrit ve monascus miktarı arttıkça pH'nın yükseldiği Monascus'un katkı olarak üründe pH'yı yükseltici bir etki yaptığı görülmüştür.

* Depolama süresince 50 ppm nitrit ve 2000 ppm monascus içeren örneklerde nitrosomyoglobin dönüşüm oranı diğerlerine göre fazla olmuş, monascusun myoglobine bağlanması söz konusu olmadığı için bu verilerle 50 ppm nitritin renk oluşumu için yeterli olduğu söylenebilir.

* Kalıntı nitrit miktarı katılan nitrit miktarına göre değişmekte olup, en az 50 ppm nitrit katılan ürünlerde görülmektedir. Katılan Monascus miktarı arttıkça katılacak olan nitrit miktarı azalacağından üründe kalıntı nitritin azalacağı görülmektedir.

* Monascus kullanımı ile üründe antioksidatif etki oluştuğunu söylemek mümkündür.

* Renk değerleri üzerinde monascusun miktarının artması ile parlaklık azalmakta, a-değerine bağlı olarak kırmızı renk artmakta, a/b - değerinde artış görülmektedir.

* Mikrobiyolojik özellikler açısından farklı nitrit ve monascus kullanımının önemli bir etkisi görülmektedir.

* Duyusal özellikler açısından bakıldığında en

beğenilen örnekler 50/2000 ve 100/2000 örnekleri olmuştur.

Sonuç olarak sosis üretiminde monascus'un 2000 ppm kullanılması halinde, halen izin verilmiş olan 150 ppm nitrit yerine yarısı veya üçte biri oranında nitrit kullanımı yeterli olacaktır.

Azaltılmış nitrit ve monascusun birlikte kullanımı sonucunda tipik kürlenmiş renk elde edilmiştir. Renk ölçümü sonuçları temel alındığında nitrit düzeyi üçte biri düşürülebilir. Ayrıca azaltılmış nitrit ve monascusun birlikte kullanımı sonucunda sadece nitrit katılarak üretilen sosislere göre daha iyi bir tad gözlenmiştir.

Ancak 150 ppm nitrit miktarının 50 ppm'e düşürülmesi ve 2000 ppm monascus ile desteklenmesi için özellikle C. botulinum gelişimi ile ilgili daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Elde edilen sonuçlar sadece bu konuda bir yaklaşım getirmektedir.

KAYNAKLAR

Altuğ, T., Ova, G., Demirdağ, K., Kurtcan, Ü., 1995 Gıda Kalite Kontrolü. E.Ü. Basımevi Bornova - İzmir. 157 p

Anonymous, 1995, on Food additives other than colours and sweeteners European Parliament and Council Directive.

Anonymous, 1996, Toxicological evaluation of certain food additives and contaminants in food World Health Organization Geneva, 269-325

Anonymous, 1997, Türk Gıda kodeksi, 16 kasım 1997 tarih ve 23172 mükerrer sayılı Resmi Gazete, 44

Astiasaran, I., Redin, R Cid, C., Iriate, J., 1993 Meatscience, 34, 255 - 264

Dizon, E. I. Sanchez, P 1984, Philippine - Agriculturist, 67 (2), 157- 166

Fabre, C. E., Santerre, A. L, Loret M. O Baberian R, Pareilleux A, Goma, G, Blanc, P I. 1993 Jourhal of food science, 58 (5) 1099- 1110

Gink - Gremmels J, Leistner L 1989 a, Fleischwirsch 69(1), 115 - 122

Fink - Gremmels, J. Leistner, L, 1989 b, Mitteilungsblatt des BAF 28, 325-329

Fink-Gremmels, J, Gleen, E, Leistner, L., 1989 c, Mitteilungsblaatt der BAF, 105, 325, 329

Fink- Gremmels, J, Dresel, J Leistner, L., 1991, Fleischwirtsch, 71(10), 1184- 1186

Gönül, M, 1985, Gıda, 6 287-295

Gray, J, I pearson, A .M. 1984, Advances in Food Research, 29, 7- 14

Inove et al, 1995, Journal of Japanese Society of food science and Technology Nr. 53, 263-271 (alınmıştır: Vösgen, W,y 1997 Fleischwirtschaft, 77 (1), 32-34

Kolsarıcı, N., Turhan, K., 1993, A. Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, 1283(52)

Kurtcan, Ü, Gönül, M, 1987, E Ü, Müh. Fak. Der. Seri B, 5, 1, 137- 145

Ober, P., Kunz B, 1989 Fleischwirtsch, 69 (1) 123 - 125.