

Meyve Suyunda Hidroksimetilfurfural Miktarı Üzerine Pastörizasyon Sonrası Soğutma İşleminin Etkisi⁽¹⁾

Doç. Dr. Aziz EKŞİ — Dr. Nevzat ARTIK

A.Ü. Ziraat Fak., Gıda Bilimi ve Tek. Anabilim Dalı — ANKARA

ÖZET

Bu araştırmada, pastörize edildikten sonra soğutulan ve kendiliğinden soğuyan elma suyu, vişne suyu, portakal suyu ve şeftali nektarında hidroksimetilfurfural (HMF) oranı karşılaştırılmaktadır.

Soğutulmayan meyve suyunda HMF oranı, soğutulduğuna göre 0.3 - 1.6 mg/l fark göstermektedir ve HMF artış oranı, meyve suyu çeşidine bağlı olarak % 4.2 - 21.4 arasında değişmektedir.

1. GİRİŞ

Meyve suyunda en önemli kalite ölçütlerinden biri de hidroksimetilfurfural (HMF) oranıdır. Bu bileşiğin meyve suyunda belirli düzeyin üzerinde bulunması, aşırı ısı işlem uygulanmasına ve elverişsiz koşullarda depolanmasına bağlıdır. Yeni meyve suyu standartlarında (1, 2, 3) HMF için konulan limit ençok 5 mg/l dir.

Meyve suyu işlemede uygulanan ısı işlemlerden birisi de pastörizasyondur. Bu işlemden sonra meyve suyunun soğutulması; biyolojik dayanıklılığın pekiştirilmesi; bakımından olduğu kadar, meyve suyunda doğal tat ve koku ile rengin korunması açısından da önem taşımaktadır (4; 5). Kendiliğinden soğuma uzun bir süreyi gerektirdiğinden, meyve suyunda bazı olumsuz kimyasal değişimlerin ortaya çıkması büyük bir olasılıktır. Oluşumu söz konusu olan bileşiklerden birisi de hidroksimetilfurfuraldır (6; 7).

Meyve suyunda HMF oluşumunda; hem mailard tepkimesi ve hem de asidik ortamda heksozların ısı etkisi ile dönüşümü etkili olmaktadır (8).

Ülkemizde işlenen değişik meyve suyu ve meyve nektarı örneklerinin yaklaşık % 18 in-

de HMF oranı 5 mg/l limitini aşmaktadır (9). Bu olgu; bazı işletmelerde dclum ve pastörizasyon sonrası soğutma işlemi uygulanmamasının etkili olabileceğini akla getirmekle birlikte, konu hakkında herhangi bir deneysel çalışma bulunmamaktadır.

Bu araştırmada, pastörizasyondan sonra soğutulan ve kendiliğinden soğuyan dört ayrı meyve suyunda HMF düzeyi karşılaştırılmaktadır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

Deneme için, değişik tipleri temsil etmek üzere vişne suyu, elma suyu, portakal suyu ve şeftali nektarı hazırlanmıştır. Hazırlanan her bir meyve suyu 0.2 l lik şişeye doldurulmuş ve kapatıldıktan sonra pastörize edilmiştir. Bu işlem için meyve suyu, içindeki su 60°C'ye ısıtılmış otoklava alınmış ve meyve suyu sıcaklığı 95°C'ye ulaştıktan sonra (yaklaşık 15 dak.), bu sıcaklıkta 15 dak. tutulmuştur.

Sürenin bitiminde, her bir meyve suyu iki kümeye ayrılmış, birinci küme 24 şişelik plastik kasa içinde kendiliğinden soğumaya bırakılmış, diğer küme ise otoklava yavaş yavaş soğuk su verilerek ve taşırılarak 20 dak. da 23°C'ye soğutulmuştur. Kendiliğinden soğumada meyve suyu sıcaklığı çıkıştan 2.5 saat sonra 25 - 27°C'ye ulaşmıştır. Daha sonra her iki küme, analize değin buzdolabında (4°C) tutulmuştur.

Kendiliğinden soğumada, 15 dakikalık aralıklarda kasa ortasındaki şişede sıcaklık ölçülerek, soğuma hızı izlenmiştir.

2.2. Metod

Her bir meyve suyu örneğinde pastörizasyon öncesi çözünür katı madde (ÇKM) refraktometrik, total asid (susuz sitrik asid olarak)

1) Bu araştırma TÜBİTAK - GAM Üçüncü Gıda ve Beslenme Smpozeyumu'nda (10 - 15.10.1983 İSTANBUL) tebliğ olarak sunulmuştur.

pH 8.1 e kadar titrimetrik yolla belirlenmiş (1) ve şeker oranı tayininde LANE-EYNON yöntemi uygulanmış (11) bulunmaktadır.

Hidroksimetilfurfural tayini için uygulanan spektrofotometrik yöntem ise, bu aldehitin p - toluidin ve barbutirik asid ile oluşturduğu kırmızı renk absorbanasının 550 nm dalga boyunda ölçümüne dayanmaktadır (11).

Soğuma sırasında zamana bağlı olarak meyve suyundaki sıcaklık değişimi, şişenin dikey eksenini üzerindeki orta noktada termometre ile ölçülmüştür.

3. ANALİTİK BULGU

3.1. Meyve Suyu Örneklerinin Bileşimi

Denemede kullanılan herbir meyve suyu örneğinde pastörizasyon öncesindeki ana kimyasal bileşim, HMF oluşumu ile olası ilişki düşünüülerek belirlenmiş ve Çizelge 1'de özetlenmiştir.

HMF oluşumu açısından önem taşıyan indirgen şeker (glukoz + fruktoz) elma suyunda % 8.50, vişne suyunda % 12.30, portakal suyunda % 8.17, şeftali nektarında % 8.27 iken; total asid elma suyunda % 0.08, vişne suyunda % 0.96, portakal suyunda % 0.80 ve şeftali nektarında % 0.32 dir.

Çizelge 1. Meyve Suyu Örneklerinin Bileşimi

Bileşim Ögesi	Elma Suyu	Vişne Suyu	Portakal Suyu	Şeftali Nektarı
Çözünür katı madde %	12.10	16.20	12.60	14.50
Total Asid (s. sitrik) %	0.08	0.96	0.80	0.32
pH Değeri	4.10	2.80	3.10	3.20
Total Şeker %	11.63	15.50	11.71	13.61
Invert Şeker %	8.50	12.30	8.17	8.27
Sakkaroz %	3.13	3.20	3.54	5.34

pH değeri ise örneğe göre değişmek üzere 2.80 - 4.10 arasında bulunmaktadır.

3.2. Bulanık ve Berrak Meyve Suyunda Kendiliğinden Soğuma Durumu

Otoklavdan çıkarılan ve 24 şişelik kasada soğumaya bırakılan şeftali nektarı (bulanık) ve vişne suyu (berrak) örneğinde, 15 dak.lık aralıklarla sıcaklık ölçülmüş ve bulunan değerler çizelge 2'de verilmiştir. Soğumaya bırakılan işletmedeki ortam sıcaklığı ise 24°C dir.

Otoklavdan çıkışta her iki meyve suyunda da 95°C olan sıcaklık 1 saat sonra vişne suyunda 48°C'ye, şeftali nektarında ise 50°C'ye düşmektedir. Vişne suyunda 2 saat sonra 30°C ye düşen sıcaklık, şeftali nektarında ise 33°C

Çizelge 2. Vişne Suyu Şeftali Nektarında Kendiliğinden Soğuma Hızı

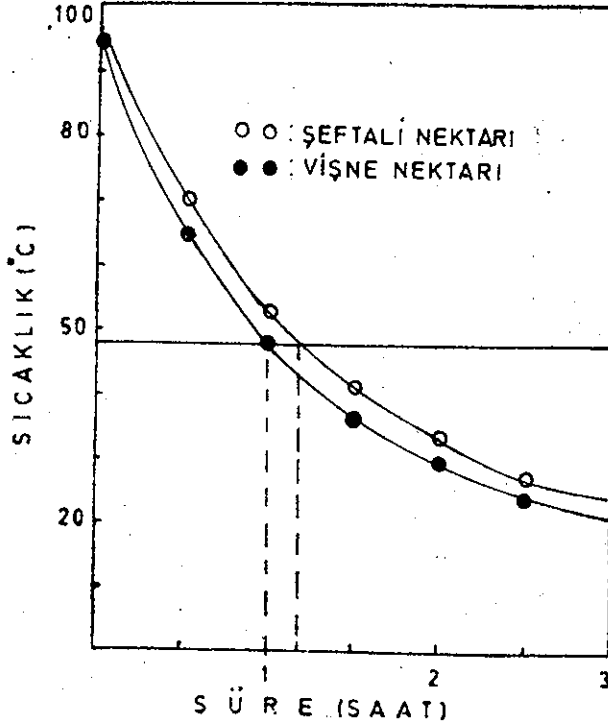
Çıkıştan Sonraki Süre (Dak.)	Sıcaklık (°C)	
	Vişne Suyu	Şeftali Nektarı
0	95	95
15	80	83
30	66	70
45	52	57
60	48	50
75	40	44
90	37	41
105	34	33
120	30	33
135	26	30
150	25	26

Not : Ortam sıcaklığı 24°C

olmaktadır. Yaklaşık 2.5 saat sonra ise, sıcaklık azalışı durmakta ve her iki meyve suyunda yaklaşık aynı olmaktadır.

Zamana bağlı olarak her iki meyve suyundaki kendiliğinden soğuma eğrisi, Şekil 1'de yer almaktadır. Bu ilişki, deneme koşullarında

yarı soğuma süresinin vişne suyunda yaklaşık 49 dakika, şeftali nektarında ise yaklaşık 61 dakika olduğunu göstermektedir. Görünür viskozite değerinin vişne suyunda 14 saniye olmasına karşılık şeftali nektarında 29 saniye olması ise, bu farkı açıklamaktadır.



Şekil 1. Vişne Suyu ve Şeftali Nektarında Kendiliğinden Soğuma Eğrisi.

3.3. Soğutulan ve Kendiliğinden Soğuyan Meyve Suyunda HMF Oranı

Pastörizasyon işleminden sonra 23°C'ye su ile 20 dakikada soğutulan ve 25°C'ye yaklaşık 2.5 saatte kendiliğinden soğuyan değişik meyve suyu örneklerindeki HMF oranı Çizelge 3'te verilmiş bulunmaktadır.

Soğutma işlemi uygulanmayan ya da kendiliğinden soğumaya bırakılan meyve suyundaki HMF oranı, soğutulan örneklerinkine oranla daha fazladır. Bu fark meyve suyuna göre

Çizelge 3. Pastörizasyondan Bohra Soğutulan ve Kendiliğinden Soğuyan Meyve Suyunda HMF Oranı

Meyve Suyu	Hidroksimetilfurfural (mg/l)	
	Soğutulan	Soğuyan
Elma	1.4	1.7
Vişne	38.1	39.7
Portakal	4.3	5.1
Şeftali	7.7	8.7

değişmek üzere 0.3 - 1.6 mg/l arasında salınmaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kendiliğinden Soğuyan Meyve Suyunda Soğutulan Örneğine Göre HMF Artışı

Meyve Suyu	HMF-Farkı mg/l	HMF-Artışı %	pH Değ.
Vişne	1.6	4.2	2.8
Şeftali	1.0	13.0	3.2
Portakal	0.8	18.6	3.1
Elma	0.3	21.4	4.1

Çizelge 3'te verilen değerler, oransal HMF artışında, meyve suyu çeşidine bağlı olarak önemli fark bulunduğunu göstermektedir. Vişne suyunda % 4.2 olan bu oran, şeftali nektarında % 13.0, portakal suyunda % 18.6 ve elma suyunda ise % 21.4 tür. Bu fark, kuşkusuz kimyasal bileşim farklılığından kaynaklanmaktadır ve Çizelge 1'deki bulgularla birlikte düşünüldüğünde, pH değeri yükseldikçe, HMF artış oranının da arttığı ortaya çıkmaktadır.

Örneğin pH değeri 4.10 olan elma suyunda HMF artışı % 21.4 iken, pH değeri 2.80 olan vişne suyunda bu oran % 4.2 dir. Ancak bu değişimi, yalnızca pH farkı ile açıklamakta yeterli değildir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Analitik bulgu, pastörizasyon sonrasında soğutma işlemi uygulanmamasının, meyve suyunda önemli bir kalite ölçütü olan HMF oranını artırdığını ve dolayısı ile kaliteyi olumsuz yönde etkilediğini açık olarak göstermektedir (Çizelge 3). Deneme koşullarında bu artış, soğutulan örneğe göre elma suyunda % 21.4, portakal suyunda % 18.6, şeftali nektarında % 13.0 ve vişne suyunda ise % 4.2 dir.

Denemede kendiliğinden soğuma, 24 şişelik dolu bir kasada yapılmıştır. Kasaların istif edildiği endüstride, soğuma süresinin daha uzun olacağı ve buna bağlı olarak HMF artışının daha büyük boyutlara ulaşacağı açıktır.

Meyve suyu çeşidine bağlı olarak gerek HMF artış oranında ve gerekse kendiliğinden soğuma hızında ortaya çıkan farkın, bu çalışma çerçevesinden belirlenen değişkenlerle tam olarak açıklanması olanaksızdır. Gerçi pH değeri ile HMF artış oranı arasında bir ilişki varsa da total amino asit miktarı hakkında bilgi veren formol sayısı ve amino asit dağılımının bilinmemesi önemli bir eksikliklerdir. Diğer bir eksiklikte viskozitenin bilinmemesidir.

Bununla birlikte, kaliteyi korumak ve standartlarda uygunluğu sağlamak açısından, dolum ya da pastörizasyon sonrası soğutma işleminin endüstriyel ölçüde mutlaka uygulanması gerektiği açık olarak görülmektedir.

Abstract : The Effect of Cooling Process After Pasteurization on the Content of Hydroxymethylfurfural (HMF) in Fruit Juice

In this investigation the content of HMF in the apple juice, sourcherry juice, orange juice and peach nektar which were cooled after pasteurization was compared with those which left to get - cold.

The HMF content of the fruit juices which weren't cooled showed 0.3 - 1.6 mg/l difference with respect to the cooled fruit juices. The ratio of the increasing in the HMF content was between the limits of 4.2 to 21.4 % depending on the kind of the fruit juice.

KAYNAKLAR

- (1) ANON, 1981. Vişne Suyu Standardı (TS 3631). Türk Standardları Enstitüsü Yayını, Ankara.
- (2) ANON, 1981. Üzüm Suyu Standardı (TS 3632) Türk Standardları Enstitüsü Yayını, Ankara.
- (3) ANON, 1981. Elma Suyu Standardı (TS 3633) Türk Standardları Enstitüsü Yayını, Ankara.
- (4) KARDOS, E. 1979. Obst - und Gemüsesaeft. VEB - Verlag. Leipzig.

- (5) SCHOBINGER, U. 1978. Frucht - und Gemüsesaeft. Verlag, Eugen Ulmer. Stuttgart.
- (6) BOTTICHER, W. 1963. Deutsche Lebensmittel - Rundschau 59: 201 - 203.
- (7) KOCH, J. 1966. Deutsche Lebensmittel - Rundschau 62; 105 - 108.
- (8) SCHORMULLER, J. 1974. Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Verlag Springer. Berlin.
- (9) CAN, A.G. ve A. EKŞİ. 1983. Meyve Suyunda Hidroksimetilfurfural Oranı Üzerine Araştırma. Gıda 8; 51 - 54.
- (10) REGNEL, C.J. 1976. İşlenmiş Sebze ve Meyvelerin Kalite Kontrolü ile İlgili Analitik Metodlar. Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Yayını. Bursa.
- (11) DICKINSON, D. ve P. GOOSE, 1967. Teneke Kutu ve Şişelerde Konserve Edilen Gıdaların Laboratuvar Muayeneleri (Çeviri: Ö. KÖŞKER). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını 290. Ankara.

Siz, hesaba "güven"i de katın...
...hesabınızı İş Bankası'nda
açın.



TÜRKİYE İŞ BANKASI