

Armut Suyunun Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırma

Feryal KARADENİZ

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 28.01.1997

Özet: Akça, Ankara, Passe Crassane, Santa Maria, Starkrimson, Şeker ve Williams çeşitlerinden hazırlanan armut sularının kimyasal bileşimi incelenmiştir. Armut suyu örneklerinde fruktoz (ortalama % 5.41) en fazla bulunan şekerdir ve bunu glukoz (% 2.06) ve sakkaroz (% 0.52) izlemektedir. L-malik asit (ortalama 3.63 g/l) konsantrasyonu en yüksek olan asittir ve az miktarda da sitrik asit bulunmaktadır. Mineral maddeler çoktan aza doğru K, P, Mg, Ca, Na ve Fe şeklinde sıralanmaktadır.

A Research on the Chemical Composition of Pear Juice

Abstract: The chemical composition of pear juice, prepared from Akça, Ankara, Passe Crassane, Santa Maria, Starkrimson, Şeker and Williams varieties, was investigated. Fructose (mean, 5.41%) was the main sugar component in pear juice samples and it was followed by glucose (mean, 2.06%) and sucrose (mean, 0.52%). L-malic acid had the highest concentration (mean, 3.63 g/l) and small amount of citric acid was also found. Mineral compounds were ranked as K, P, Mg, Ca, Na and Fe in decreasing order, respectively.

Giriş

Dünyadaki armut çeşitlerinin sayısı 5000'in üzerinde olup ülkemizde bu sayı 640'ı bulmaktadır. Ancak bunlar arasında kalite ve verimi yüksek olan ve ticarî olarak yetiştirilenlerin sayısı azdır (1).

Türkiye 413.000 ton armut üretimi ile dünyada armut üreten başlıca ülkeler arasında İtalya, A.B.D., İspanya ve Japonya'dan sonra 5. sırada yer almaktadır (2).

Armutlar genelde taze olarak tüketilmektedirler. Ancak bir kısmı püre, konsantre, nektar, berrak armut suyu, pulplu meyve suyu karışımları üretiminde kullanılmaktadır (3, 4). Ayrıca A.B.D.'de üretimin önemli bir kısmı konserveye işlenmekte ve bir kısmında kurutulmaktadır (5).

Armut (6, 7), armut suyunun bileşimi (8) ve armut suyu üretiminde uygulanan değişik prosesler üzerine (9, 10) yurt dışında bazı araştırmalar yapılmıştır. Ancak ülkemizde yetişen armut çeşitlerinden elde edilen meyve sularının kimyasal bileşimi hakkında herhangi bir araştırma bulunmamaktadır.

Materyal ve Metot

Materyal

Armut suyu örneklerinin hazırlanmasında kullanılan armutlardan Santa Maria çeşidi Bursa yöresinden, Akça,

Şeker, Williams (Bartlett), Strakrimson, Passe Crassane ve Ankara çeşitleri ise Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden sağlanmıştır. Armutlar çeşide özgü derim dönemlerinde hasat edilmiş ve yeme olgunluğunda meyve suyuna işlenmiştir.

Meyveler yıkandıktan sonra değirmende parçalanmış, paketlenmiş preste preslenmiş ve kaba tortusundan ayrıldıktan sonra 200 ml'lik şişelere doldurulmuştur. 96.5 °C de 20 dakika pastörize edildikten sonra taşıma su ile soğutulan örnekler analiz edilene kadar oda sıcaklığında 1 yıl muhafaza edilmiştir.

Metot

Armut suyu örneklerinde çözünür katı madde (ÇKM) refraktometrik (11), pH, formol sayısı (ml 0.1 N NaOH/100 ml), toplam asitlik titrimetrik (12), malik asit, sitrik asit, glukoz, fruktoz ve sakkaroz enzimatik (13), mineral maddelerden sodyum ve potasyum fleymfotometrik (14), fosfor miktarı spektrofotometrik (15), kalsiyum, magnezyum ve demir miktarları ise atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemle (12) belirlenmiştir. Kül analizi 525±25°C de yapılmış (12), protein (Nx6.25) tayini için kjeldahl yöntemi (12) kullanılmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Armut suyu örneklerinde çözünür katı madde (ÇKM) miktarı % 8.4–13.5 (ortalama % 11.2) arasında değişmektedir. Şeker çeşidinden elde edilen armut suyu % 8.4 ÇKM içermekteyken, Strakrimson çeşidinden elde edilen % 13.5 ÇKM içermektedir. Santa Maria çeşidinden elde edilen protein (0.96 g/kg) ve formol sayısı (4.0) en düşük, Ankara çeşidinden elde edilen ise protein (4.90 g/l) ve formol sayısı (23.5) en yüksek armut suyu örneğidir. Armut suyu örneklerinde kül miktarı ise 1.94–4.81 g/kg arasında değişmektedir (Tablo 1).

Akça, Şeker, Williams ve Ankara armutlarında hasat zamanındaki çözünür katı madde sırasıyla 13.8, 8.0, 11.4 ve 11.3 olarak bildirilmiştir (16). Protein ve kül içerikleri armutlarda daha önce yapılan çalışmalarda belirlenen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (5, 17, 18). Ancak, armut suyunda formol sayısı Bielg ve ark. (19)'na göre 2–7 arasında değişmekteyken, bu çalışmadaki örneklerde 4–23.5 arasında saptanmıştır.

Armut suyu örneklerinde şeker dağılımına ilişkin sonuçlar Tablo 2'de görülmektedir. Fruktöz % 3.21–8.02 (ortalama % 5.41) arasında değişmektedir ve armut suyundaki başat şekerdir. Bunu glukoz (ortalama % 2.06) ve sakkaroz (ortalama % 0.52) izlemektedir.

Sakkaroz ve glukoz diğer araştırmalarda bulunan sonuçlarla (7, 8, 18) uyum göstermekteyken, fruktoz bazı çeşitlerden (Ankara, Pase Crassane ve Şeker) elde edilen armut suyu örneklerinde daha az bulunmaktadır ve dolayısıyla glukoz/fruktoz oranı ve toplam şeker diğer araştırmalardan farklılık göstermektedir. Nitekim, glukoz/fruktoz oranı armut suyunun tanı değerleri olan RSK değerlerinde (19) 0.2–0.4 arasında iken, bu çalışmada 0.16–0.97 arasında saptanmıştır. Toplam şeker miktarı en düşük olan armut suyu örneği Şeker (% 4.94), en yüksek olan ise Starkrimson'dur (% 10.51). Toplam şeker miktarları da diğer araştırmalardan biraz farklılık

Tablo 1. Armut suyu örneklerinin bazı kimyasal özellikleri.

Armut Çeşidi	Çözünür katı madde (%)	Protein (g/l)	Formol sayısı	Kül (g/l)
Akça	13.2	2.71	12.0	3.40
Ankara	9.7	4.90	23.5	3.66
Passa Crassane	10.8	4.38	22.0	4.81
Santa Maria	11.2	0.96	4.0	1.94
Starkrimson	13.5	3.94	17.0	3.46
Şeker	8.4	3.98	23.0	3.41
Williams	11.4	3.81	18.5	3.38
Minimum	8.4	0.96	4.0	1.94
Maximum	13.5	4.90	23.5	4.81
Ortalama	11.2	3.53	17.1	3.44

göstermektedir ve bu farklılık çözünür katı madde içeriğindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Çözünür katı madde miktarı Fourie ve ark. (8)'na göre % 13.08–17.63, Niketic–Aleksic ve ark. (7)'na göre % 14.5–17.8 arasında iken, bu araştırmada % 8.4–13.5 (Tablo 1) arasında belirlenmiştir. Bu durumun kullanılan çeşitlerin ve yetiştirme koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Armut suyu örneklerinde asit dağılımı hakkındaki bulgular Tablo 3'de verilmiştir. Görüldüğü gibi L–malik asit armut suyu örneklerindeki başat asittir ve 2.39–5.13 g/l (ortalama 3.63 g/l) arasında değişmektedir. Sitrik asit ise oldukça düşük oranlarda olup 0.04–0.59 g/l arasında bulunmaktadır. Pase Crassane malik asit içeriği en yüksek, Williams ise en düşük armut suyu örneğidir. Sitrik asit en düşük Santa Maria (0.04 g/l), en yüksek ise Williams armut suyu örneğinde (0.59 g/l) bulunmaktadır. Titrasyon asitliği 2.15–4.79 g/l (ortalama 3.23 g/l), pH değeri 3.84–4.52 (ortalama 4.16) arasında saptanmıştır. Enzimatik yöntemle belirlenen malik asit ve sitrik asit

Armut Çeşidi	Glukoz (%)	Fruktöz (%)	Sakkaroz (%)	T. Şeker (%)	Glu./Fru. Oranı
Akça	1.20	5.98	2.51	9.69	0.20
Ankara	2.75	3.65	0.02	6.42	0.75
Passa Crassane	3.40	3.50	0.00	6.90	0.97
Santa Maria	1.31	8.02	0.21	9.54	0.16
Starkrimson	2.24	7.88	0.39	10.51	0.28
Şeker	1.50	3.21	0.23	4.94	0.47
Williams	2.04	5.63	0.25	7.92	0.36
Minimum	1.20	3.21	0.00	4.94	0.16
Maximum	3.40	8.02	2.51	10.51	0.97
Ortalama	2.06	5.41	0.52	7.99	0.46

Tablo 2. Armut suyu örneklerinde şeker dağılımı.

toplamı 2.94–5.37 g/l arasında olup titrasyon asitliğinden % 11–27 daha fazladır. Ancak bazı çeşitlerde (Starkrimson, Şeker, Williams) belirlenen malik asit ve sitrik asit toplamının titrasyon asitliğinden daha az bulunmasının çeşit, depolama süresi ve olgunluk düzeyi gibi farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, depolamada malik asidin hızla harcandığı ve süksinik asit oluştuğu ve ayrıca armutlarda iz miktarda klorogenik, α -ketoglutarik, glikolik, pirüvik ve laktik asit de bulunduğu aktarılmaktadır (4). Diğer organik asitlerin analizi yapılmadığından malik asit+sitrik asit ile titrasyon asitliği arasındaki farkın hangi asit ya da asitlerden kaynaklandığı bilinmemekte ve asit dağılımına ilişkin bulgular, diğer araştırmalar tarafından da desteklenmektedir (7, 9, 18, 20, 21).

Mineral maddelerden potasyum külün ana bileşenidir ve miktarı 1023–2199 mg/kg (ortalama 1726 mg/kg) arasında bulunmaktadır. Bunu çoktan aza doğru fosfor (223.4–271.0), magnezyum (55.7–116.8), kalsiyum (18.1–36.3), sodyum (3.3–26.6) ve demir (2.27–4.75) izlemektedir (Tablo 4).

Santa Maria demir içeriği en yüksek olan (4.75 mg/kg) armut suyu örneği iken, diğer mineral maddeleri en düşük konsantrasyonlarda içermektedir (Tablo 4). Bu çeşitten hazırlanan armut suyu örneği kül içeriği de (1.94 g/l) en düşük olan örnektir (Tablo 1). Potasyum, sodyum, magnezyum, fosfor ve demir bulguları armut (17, 22, 23) ve armut suyunda (10) belirlenen diğer araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermekteyken, kalsiyum daha az bulunmuştur. Faust ve ark. (6), armutlarda kabuk ve çekirdekte belirlenen kalsiyum miktarının meyve etine göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Kalsiyumun büyük bir miktarının posada kalması, armut suyunda kalsiyumun daha düşük miktarlarda bulunmasına neden olmaktadır.

Yukarıda açıklanan bulgulara göre, ülkemizde yetiştirilen bazı armut çeşitlerinden hazırlanan meyve suyu örneklerinde çözünür katı madde miktarının (Akça ve Starkrimson hariç) yabancı armut çeşitleri ya da armut suyuna kıyasla daha az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca başat şekerin fruktoz olduğu bunu glukoz ve sakkarozun izlediği, armut suyunun tanı değerleri olan RSK değerleri ile kıyaslandığında ise glukoz/fruktoz oranının daha yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır.

Armut Çeşidi	Malik A. (g/l)	Sitrik A. (g/l)	M.A.+S.A. (g/l)	Tit. Asit (ma, g/l)	pH Değeri
Akça	4.07	0.11	4.18	2.15	4.51
Ankara	5.05	0.11	5.16	3.08	4.31
Passa Crassane	5.13	0.24	5.37	2.71	4.52
Santa Maria	3.00	0.04	3.04	2.45	3.84
Starkrimson	2.91	0.54	3.45	4.79	3.99
Şeker	2.89	0.05	2.94	3.35	3.97
Williams	2.39	0.59	2.98	4.07	3.99
Minimum	2.39	0.04	2.94	2.15	3.84
Maximum	5.13	0.59	5.37	4.79	4.52
Ortalama	3.63	0.24	3.87	3.23	4.16

Tablo 3. Armut suyu örneklerinde asit dağılımı.

Armut Çeşidi	Mineral Madde (mg/kg)					
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
Akça	16.0	1697	29.7	114.0	394.8	2.27
Ankara	7.4	1847	35.6	116.8	407.1	3.19
Passa Crassane	13.5	2199	28.7	113.5	393.3	3.81
Santa Maria	3.3	1023	18.1	55.7	335.6	4.75
Starkrimson	9.9	1821	29.6	115.0	352.8	2.90
Şeker	26.6	1748	30.7	104.4	345.3	3.62
Williams	24.6	1750	36.3	110.0	360.0	4.68
Minimum	3.3	1023	18.1	55.7	335.6	2.27
Maximum	26.6	2199	36.3	116.8	407.1	4.75
Ortalama	14.5	1726	29.8	104.2	369.8	3.60

Tablo 4. Armut suyu örneklerinde mineral madde dağılımı.

Kaynaklar

1. Büyükyılmaz, M. Armut çeşit kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın No: 360/19. Ankara 47 s. 1993.
2. Anonymous. FAO production year book. Vol. 44. Food and Agriculture Organization. Rome. 1990.
3. Cemeröğlu, B. Meyve suyu üretim teknolojisi. Teknik basım sanayii matbaası. Ankara. 308 s. 1982.
4. Luh, B.S., El-Tinay, A.H. Nectars, pulpy juices and fruit juice blends. "Fruit Juice Processing Technology". Acscience, Inc. Florida. 352-594 s. 1993.
5. Kadam, P.Y., Dhumal, S.A., Shinde, N.N. Pear." Handbook of fruit science and technology". Marcel Dekker, Inc. New York. 397-405. s. 1995.
6. Faust, M., Shear, C.B., Brooks, H.J. Mineral element gradients in pears. J. Sci. Fd. Agric. 20 (5): 257-258. 1969.
7. Niketic-Aleksic, G., Zlatkoviic, B., Kukvic, B., Janda, L. Die wirkung verschiedener Birnensorten und eines modifizierten technologischen Verfahrens auf die Qualitaet von Birnensaft. Flüss. Obst. 56 (2): 55-56, 58-60, 61-63. 1989.
8. Fourie, P.C., Hansmann, C.F., Oberholzer, H.M. Sugar content of fresh apples and pears in South Africa. J. Agric. Food Chem. 39 (1): 1938-1939. 1991.
9. Schobinger, U., Dürr, P., Akesson, A. Technologische and analytische Daten zur enzymatischen Verflüssigung von Aepfeln und Birnen. Lebensmitteltechnologie. 20: 37-42. 1981.
10. Beveridge, T., Harrison, J.E., Kitson, J.A. Pear juice from Bartlett pear peels and cores. J. Food Sci. 43 (4): 1195-1198. 1988.
11. Tanner, H., Brunner, H.R. Getranke-Analytik. Verlag Heller Chemie. Schwabish Hall. 206 s. 1979.
12. Horwitz, W. Official methods of analysis of the AOAC. Association of official analysis chemists. Washington. 1990.
13. Anonymous. Methoden der biochemischen Analytik und Lebensmittel-Analytik. Boehringer GmbH Mannheim. 1989.
14. Anonymous. Analytical methods for flame spectroscopy. 1972.
15. Kacar, B., Çay ve çay topraklarının kimyasal analizleri. 1. Çay analizleri. Çay-Kur yayınları No: 14. A.Ü. Basimevi. Ankara 331 s. 1991.
16. Pekmezci, M. Bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin solunum klimakterikleri ve soğukta muhafazaları üzerinde araştırmalar. Merkez İkmal Müd. Basimevi. Ankara. 1975.
17. Souci, W, Bosch, H. Lebensmittel-Tabellen für die Nährwertberechnung. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH. Stuttgart. 349 s. 1978.
18. Herrmann, K. Obst, Obstdauerwaren und Obsterzeugnisse. Verlag Paul Parey. Berlin. 234 s. 1966.
19. Bielig, H.J., Faethe, W., Fuchs, G., Koch, J., Wallrauch, S., Wucherpfennig, K. RSK Values. The complete manual. Verlag Flüssiges Obst GmbH. Schönborn. 197 s. 1987.
20. Hulme, A.C. Some aspects of the biochemistry of apple and pear fruits. "Advances in Food Research. Vol: 8". Academic Press Inc. New York. 297-395. 1958.
21. Blumenthal, A., Hebling, J. Zum Nachweis von Birnensaft in Apfelsaft. Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene. 68 (3): 419-430. 1977.
22. Cemeröğlu, B., Acar, J. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6. Ankara. 508 s. 1986.
23. Herrmann, K. Chemische Zusammensetzung von obst und fruchtsaeften einschliesslich wichtiger Gemüsesaeften sowie deren ernährungsphysiologische Bedeutung." Frucht-und Gemüsesaeften". Eugen Ulmer GmbH. Stuttgart. 39-88 s. 1987.