

ANDIZ (*Juniperus drupacea*) PEKMEZİ ÜRETİM TEKNİĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

A STUDY ON IMPROVING PROCESS TECHNIQUES OF *Juniperus drupacea*'s FRUIT PEKMEZ

Ferámuz ÖZDEMİR, Ayhan TOPUZ, Muharrem GÖLÜKCÜ, Hilal ŞAHİN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 07059, Antalya

ÖZET: Andız (*Juniperus drupacea* Lind.) ülkemizde Toros dağları üzerinde doğal olarak yetişen bir orman ağacı olup, meyvelerinden yerel halk tarafından şifa amaçlı pekmez üretilmektedir. Araştırmada farklı durultma (fiziksel ve kimyasal) ve pişirme (açık ve vakum) teknikleri uygulanarak üretilen andız pekmezleri ile geleneksel yöntemle üretilen andız pekmezinin bazı kimyasal ve duyuşsal özellikleri karşılaştırılarak, uygun üretim yöntemi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kimyasal durultma işleminin ardından kül suyu eklenip açıkta (atmosfer basıncında) konsantre edilerek üretilen andız pekmezlerinin daha üstün kimyasal ve duyuşsal özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

ABSTRACT: *Juniperus drupacea* is a naturally grown tree in the forest on the Taurus Mountains and fruit of the tree is processed into pekmez to cure some illness by villagers. In present study, some chemical and sensory properties of both traditional pekmez and laboratory scale produced ones, which were processed by using different clarification (physical and chemical) and concentration (under vacuum and atmospheric pressure) methods, were compared to determine the most appropriate processing method. According to the analysed quality parameters, the pekmez processed by addition ash water into the chemically clarified extract and then concentrated under atmospheric pressure was more acceptable.

Giriş

Andız, Cupressaceae familyasının *Juniperus drupacea* L. türüne ait çok yıllık bir bitkidir (KAYACIK 1967, BAYTOP 1994). Bitkinin, olgunlaşmasından önce yeşil, olgunlaştıktan sonra puslu görümlü, kahverengi veya mavimsi siyah 2-2.5 cm boyunda, 1.5-2.5 cm çapında kozalakları vardır (BAKTİR 1991).

Ülkemizde andız Toroslarda çeşitli ardıçlar, Toros Göknaarı ve Toros Sediri ile karışık bulunmaktadır. Ülkemiz dışında yayılış alanları ise Suriye ve Lübnan'dır (YALTIRIK 1993).

İki yılda bir olgunlaşan ve oldukça etli olan bu kozalakların içerisinde genellikle üç olmak üzere 1-6 arasında değişen tohum bulunabilmektedir. Andız ağacının odunundan antiseptik bir madde olan katran, kozalakların etli kısmından ise pekmez yapılmaktadır (YALTIRIK 1993). Bu amaçla kozalaklar yılın hemen her mevsiminde ağaçtan elle ya da örtüler üzerine düşürülerek hasat edilebilmekte ise de (SAATÇİOĞLU 1971), genelde olgunlaşmış ağaçtan düşen kozalaklar buldukları yerden toplanarak pekmez üretiminde kullanılmaktadır. Geleneksel bir ürünümüz olan pekmez, ülkemizde başta üzüm olmak üzere elma, incir, keçiyoynuzu (harnup), dut, erik ve kayısıdan üretilmektedir. Bölgelerimizin iklim ve diğer koşullarına bağlı olarak her bölgede pekmeze işlenen bir meyve bulunmaktadır. Bu meyvelerden biri de Toros dağları üzerindeki bazı bölgelerde bol miktarda bulunan ve bölge halkı tarafından pekmeze işlemekte olan andızdır. Önemli geleneksel gıdalarımızdan olan ve yaygın olarak üretilen pekmezler üzerinde pekçok araştırma yapılmış ve bunların çeşitli özellikleri ortaya konulmuştur (KAYAHAN 1982, EKŞİ ve ARTIK 1986, NAS ve NAS 1987, KARAKAYA ve ARTIK 1990, BATU ve AKTAN 1992, YURDAGEL ve DAVARPANAH 1993, AKSU ve NAS 1996, ÖZDEMİR ve ark. 1997). Ancak andız pekmezi üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Pekmez, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün 406. maddesinde "üzüm ve buna benzer şekerli meyvelerin ve usarelerinin mahalli usul ve adaletlere göre kaynatılarak koyulaştırılması ile elde edilen koyu renkli ve koyu

* Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

değişik açıdan eksene dik olarak ölçülen boyutun ortalaması alınarak belirlenmiştir. Boyut ölçümleri kumpasla yapılmıştır. Üretilen pekmezlerde toplam kurumadde örneklerin 70°C'de sabit tartıya gelene kadar kurutulmasıyla (AOAC 1990), çözünür kuru madde miktarı Abbe tipi refraktometre ile pH metre (WTW, pH 537) ile ve titrasyon asitliği pH 8.1'e kadar titre edilerek (CEMEROĞLU 1992) belirlenmiştir. Örneklerin protein miktarı Mikro-Kjeldal yöntemi (EGAN ve ark. 1981) ile belirlenen azotun 6.25 faktörü ile çarpılması ile, kül miktarı 525±10°C'de kül fırınında yakılmasıyla, 5-hidroksimetil furfural miktarı ise spektrofotometre (shimadzu UV 160 A) ile 765 nm de okunan absorbansın kurve faktörü ile çarpılmasıyla (ANON. 1983) belirlenmiştir. Mineral madde içeriği, yaş yakma yöntemi ile yakılan örneklerin (KACAR 1972) atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (VARIAN SPEKTRA A-400 plus) absorbanslarının okunmasıyla (ANON. 1989), fosfor içeriği de Barton çözeltisi ile renklendirilen örneklerin spektrofotometrede 430 nm dalga boyunda absorbans değerinin okunmasıyla saptanmıştır (KACAR ve KOVANCI 1982).

Örneklerin şeker kompozisyonunu belirlemek için, 5 g pekmez örneği saf su ile 50 ml ye seyreltikten sonra santrifüj edilerek (6000 devir/dakika) berraklaştırılmıştır. 2.5 ml berrak filtrat Sep-Pack C₁₈ den süzülerek 7.5 ml asetonitril ile karıştırıldıktan sonra tekrar 0.45 µm membran filtreden süzülerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir (TOPUZ 1998).

Analiz şartları: Hareketli faz: Asetonitril: Su (75:25), akış hızı: 1.5 ml/dakika, kolon sıcaklığı: 25°C, analiz süresi: 18 dakika, enjeksiyon miktarı: 20 µl, kolon: SGE exil amino (250*4.6 mm ID), koruyucu kolon: SGE exil amino (240*4.6 mm ID), dedektör: refraktif indeks.

Ayrıca üretilmiş olan ürünler eğitilmiş 10 panelist tarafından duyuşal olarak (ALTUĞ 1993) değerlendirilmiştir. Duyuşal analizlerde puanlama Çizelge 3'e göre yapılmıştır.

Deneme iki tekerrürlü, analizler ise paralelli olarak yürütülmüş ve elde edilen sonuçlara SAS paket programı kullanılarak Varyans Analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (DÜZGÜNEŞ ve ark. 1987) uygulanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Pekmez üretiminde kullanılan andız meyveleri ortalama 5.55 g ağırlığında, 24.87 mm boy ve 22.74 mm çapında olup kahverengi ve puslu bir görünümde dir.

Bu meyvelerden farklı durultma ve pişirme yöntemleri uygulanarak üretilen pekmezlerin briks derecesi, % kurumadde miktarı, % protein, % kül, pH değeri ve % asitlik miktarı (sitrik asit olarak) belirlenmiş olup bu değerlerin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ile standard sapma değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Örneklerin Duyuşal Analiz Değerlendirilmesi

Özellik	Tanım	Puan
Lezzet	Aşırı buruk, yanık ve arzu edilmeyen lezzet	1
	Hafif buruk, kabu edilebilir ancak geliştirilmesi gereken lezzet	3
	Meyveye has lezzet ve aromaya sahip, kabul edilebilir burukluk, hoş giden lezzet	5
Kıvam	Sünen, aşırı kıvam ve hoş gitmeyen bir yapı	1
	Kabul edilebilir ancak geliştirilmesi gereken yapı	3
	Arzu edilen pekmez kıvamında	5
Renk	Beğenilmeyen renk	1
	Kabul edilebilir renk	3
	Tercih edilen renk	5
Beraklık	Bulanık ve mat	1
	Kabul edilebilir, ancak yetersiz berraklık	3
	Arzu edilen berraklık	5
Genel	Başarısız bir ürün	1
	Kabul edilebilir ancak geliştirilmesi gereken bir ürün	3
	Başarılı, ticari bir ürün	5

Çizelge 4. Andız Pekmezinin Bazı Kimyasal Özelliklerinin Ortalaması (Ortalama±SS, n = 8)

Uygulama		Briks ^o	%KM	%Protein	%Kül	pH	%Asitlik
Durultma	KD	67.96±0.40 ^b	68.39±0.30 ^b	0.52±0.12 ^a	4.05±0.47 ^a	5.62±0.09 ^a	0.83±0.07 ^a
	FD	68.73±0.86 ^a	68.91±0.81 ^a	0.52±0.18 ^a	3.80±0.28 ^b	5.57±0.16 ^a	0.75±0.08 ^b
Pişirme	Vakum	68.11±0.77 ^b	68.47±0.68 ^a	0.52±0.10 ^a	4.23±0.32 ^a	5.68±0.10 ^a	0.75±0.09 ^b
	Açık	68.58±0.72 ^a	68.83±0.61 ^a	0.52±0.19 ^a	3.61±0.13 ^b	5.51±0.08 ^b	0.83±0.05 ^a
Kül	Küllü	68.23±0.74 ^a	68.57±0.68 ^a	0.56±0.12 ^a	4.03±0.43 ^a	5.65±0.12 ^a	0.76±0.09 ^a
	Külsüz	68.46±0.80 ^a	68.73±0.65 ^a	0.47±0.16 ^b	3.82±0.35 ^b	5.53±0.10 ^b	0.82±0.07 ^a
Geleneksel		72.85±1.34	72.91±1.29	0.72±0.04	3.79±0.01	5.31±0.06	0.97±0.07

Farklı indeksleri p<0.05 seviyesinde ortalamalar arasında fark olduğunu göstermektedir. Durultma yöntemleri (KD, FD), pişirme yöntemleri (vakum, açık) ve kül suyu (küllü, külsüz) uygulamaları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. KD: Kimyasal durultma, FD: Fiziksel durultma, SS: Standart sapma, %KM: % Kurumadde

Enzim, jelatin, bentonit ve kizelzol uygulaması içeren kimyasal durultma ve ekstrakt içindeki büyük partiküllerin zamana bağlı olarak çökmesini ifade eden fiziksel durultma uygulamasının pekmez örneklerinin briks, kurumadde, kül ve asitlik değerleri üzerine istatistiki olarak önemli (p<0.05) etkisi olmuştur (Çizelge 4). Açıkta ve vakum altında pişirmenin ise pekmez örneklerinin briks, kül, pH ve asitlik özellikleri üzerinde önemli etkisi (p<0.05) olmuştur. Kırsal kesimde geleneksel olarak üretilen pekmezler proste bilinen usullerde kimyasal bir durultma uygulanmamaktadır. Durultma işlemi yörelere bağlı olarak pekmez toprağı ve meşe odunu küllü ile yapılmaktadır. Denemede de meşe odunu küllü suyu kullanılmış ve bu işlemin etkisinin de pekmezi protein, kül içeriğı ve pH değeri üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4).

Üzüm, dut, incir ve keçiyoynuzu pekmezlerinin bileşimi üzerine yapılan çalışmada pekmezlerin briks derecelerinin 66.50 ile 74.32, kuru madde miktarının ise %69.70 ile %77.12, kül içeriğinin %1.45 ile %3.72 değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (ŞİMŞEK 2000). Andız pekmezi içerdiği yüksek orandaki kül oranı ile toplam besin elementlerince diğer pekmezler oranla daha zengin bulunmuştur. Andız pekmezinin protein içeriğinin üzüm pekmezi (%0.627) ile benzerlik gösterirken dut ve harnup pekmezinden daha düşük olduğu belirlenmiştir (EKŞİ ve ARTIK 1986, KARAKAYA ve ARTIK 1990, AKSU ve NAS 1996).

TS 3792 üzüm pekmezi standardına göre pH değeri 5.00-6.00 arasında olan pekmezler tatlı pekmez sınıfına girmektedir (ANON. 1982). Andız pekmezi de pH değerine göre tatlı pekmez sınıfına dahildir. Ancak andız pekmezi diğer pekmezlerden farklı olarak buruk bir tada sahiptir. Bu burukluğun pekmezin polifenolik maddelerinden ileri geldiği düşünülmektedir. Niketim yaptığımız araştırma kapsamında andız pekmezinin polifenolik madde dağılımı da belirlenmiş olup sonuçlar yayın haline getirilme aşamasındadır. Üzüm pekmezi üzerine yapılan bir çalışmada %69 kuru madde içeriğine sahip pekmezlerden vakum uygulanarak üretilen pH değeri (4.96) açık kazanda pişirilenin pH değerinden (4.72) daha yüksek bulunmuştur (BATU ve AKTAN 1993). Halihazırdaki çalışmada da vakum uygulanarak üretilen pekmezin pH değeri açıkta (atmosfer basıncı) üretilen örneğin pH değerinden daha yüksek bulunmuştur. Kül suyu uygulaması da örneğin pH değerini artırıcı yönde etkiye sahip olmuştur (Çizelge 4).

Andız pekmezinin asit içeriğinin üzüm pekmezinden daha yüksek incir pekmezinden ise daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kimyasal yöntemle durultulan örneğin asitliği (sitrik asit olarak) fiziksel yöntemle durultulana kıyasla daha yüksek olmuştur. Atmosfer basıncında (açık) pişirilen örneğin asitliği de vakumda pişirilene oranla daha yüksek olmuştur. BATU ve AKTAN (1993) tarafından yapılan çalışmada da açıkta pişirilen pekmezin vakumda pişirilene oranla asitliğinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Üretilen pekmezlerin lezzet, kıvam, renk, berraklık ve genel görünüş gibi nitelikleri analiz edilerek ürünün duyuşal özellikleri belirlenmiştir. Duyuşal özellikler ürünün tüketilebilirliğini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Örneklerin duyuşal özelliklerinin ortalama değerlerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ile standard sapma değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Fiziksel durultma yöntemi ile üretilen örneğin lezzeti panelistler tarafından (2.55), kimyasal yöntem ile durultulana (2.20) oranla daha yüksek puan almıştır. Pişirme yöntemlerinin etkisi incelendiğinde ise açıkta pişirilen pekmez 2.95 lezzet puanı ile vakum uygulanarak pişirilen pekmez'e göre (1.80) önemli ($p<0.05$) farklılık göstermiştir. Bu da tüketicinin atmosfer basıncında üretilen pekmezi vakumda pişirilene göre daha fazla tercih ettiğini göstermektedir. Gıda proseslerinde oluşan lezzet bileşenlerinin büyük bir bölümünün yüksek sıcaklıklarda oluştuğu bilinmektedir. Nitekim atmosfer basıncında üretilen örnek vakum uygulanana göre daha yüksek sıcaklıklara maruz kalmaktadır. Kül suyu uygulamasının ise üretilen örneklerin lezzeti üzerine istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bir etkisi olmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Andız Pekmezinin Duyusal Özellik Puanı Ortalamaları (Ortalama \pm SS, n = 80).

Uygulama		Lezzet	Kıvam	Renk	Berraklık	Genel
Durultma	KD	2.20 \pm 1.26 ^b	3.05 \pm 1.65 ^b	3.75 \pm 0.97 ^a	4.50 \pm 0.87 ^a	2.68 \pm 0.74 ^a
	FD	2.55 \pm 1.10 ^a	3.83 \pm 1.04 ^a	3.88 \pm 1.00 ^a	3.98 \pm 1.01 ^b	2.85 \pm 0.89 ^a
Pişirme	Vakum	1.80 \pm 0.99 ^b	2.55 \pm 1.27 ^b	3.80 \pm 0.99 ^a	4.65 \pm 0.77 ^a	2.58 \pm 0.82 ^b
	Açık	2.95 \pm 1.10 ^a	4.33 \pm 0.95 ^a	3.83 \pm 0.99 ^a	3.83 \pm 0.99 ^b	2.95 \pm 0.78 ^a
Kül	Küllü	2.18 \pm 1.18 ^a	3.28 \pm 1.38 ^b	3.70 \pm 0.96 ^a	4.33 \pm 1.00 ^a	2.78 \pm 0.84 ^a
	Külsüz	2.58 \pm 1.18 ^a	3.60 \pm 1.47 ^a	3.93 \pm 1.00 ^a	4.15 \pm 0.95 ^a	2.75 \pm 0.80 ^a
Geleneksel		3.40 \pm 0.82	4.30 \pm 0.98	3.70 \pm 1.01	4.10 \pm 1.01	2.90 \pm 0.82

Farklı harf indeksleri $p < 0.05$ seviyesinde ortalamalar arasında fark olduğunu göstermektedir. Durultma yöntemleri (KD, FD), pişirme yöntemleri (vakum, açık) ve kül suyu (küllü, külsüz) uygulamaları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. KD: Kimyasal durultma, FD: Fiziksel durultma, SS: Standart apma

Pişirme yöntemlerinin kıvam üzerine olan etkisi incelendiğinde de, vakumda pişirilen örneğin kıvamının atmosfer basıncında üretilenden çok daha düşük puan aldığı görülecektir. Nitekim gözlemlerimiz sonucunda vakumda pişirilen örneklerde sünme görülmüştür. Bunun da yine proses sıcaklıklarındaki farklılıktan dolayı üründe meydana gelen farklı reaksiyonlar sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir. Etkisi incelenen bir diğer parametre olan kül suyu uygulamasının kıvam üzerinde önemli ($p>0.05$) etkiye sahip olmadığı görülmüştür (Çizelge 5). Ürünlerin renk, berraklık ve genel değerlendirme puan değerleri üzerine ise uygulanan varyasyon kaynaklarından hiç birinin istatistiksel olarak önemli ($p>0.05$) bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak duyusal değerlendirmede durultma yöntemlerinden fiziksel yöntem, kimyasal durultma yöntemi ile durultulan ve pişirme yöntemlerinden atmosfer basıncında konsantre edilen vakum uygulanarak konsantre edilene göre renk yönünden daha yüksek puan almıştır (Çizelge 5). Bu durum vakum ve atmosfer basıncı altında konsantrasyon işlemlerindeki sıcaklık farklılığından kaynaklanabilir. Araştırmanın gerçekleştirilmesi sırasında açıkta ve dolayısıyla daha yüksek sıcaklıklarda konsantre edilen ürünlerin renginin arzu edilen parlak kırmızı rengi daha çok kazandırdığı gözlenmiştir.

Pekmezlerin beslenmedeki önemi yüksek enerjili bir gıda olmasının yanında besin elementlerince zengin olmasından da ileri gelmektedir. Pekmez örneklerinin makro ve mikro besin elementleri içeriği ortalamalarına ait Duncan testi sonuçları ile standard sapma değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Andız Pekmezlerinin İçerdiği Bazı Makro ve Mikro Elementlere Ait Ortalamalar (Ortalama \pm SS mg/kg, n=8)

	Durultma		Pişirme		Kül		Geleneksel
	KD	FD	Vakum	Açık	Küllü	Külsüz	
K	18846 \pm 646 ^a	17963 \pm 377 ^b	18500 \pm 730 ^a	18309 \pm 673 ^a	18419 \pm 761 ^a	18390 \pm 652 ^a	18838 \pm 719
Ca	1587 \pm 124 ^a	1423 \pm 80 ^b	1583 \pm 129 ^a	1428 \pm 83 ^b	1546 \pm 143 ^a	1465 \pm 114 ^b	1499 \pm 34.65
P	1298 \pm 92 ^a	1305 \pm 32 ^a	1342 \pm 39 ^a	1262 \pm 65 ^b	1284 \pm 73 ^a	1320 \pm 59 ^a	1445 \pm 28
Mg	824.3 \pm 101 ^a	661.2 \pm 130 ^b	799.8 \pm 145 ^a	685.8 \pm 118 ^b	754.5 \pm 124 ^a	731.1 \pm 163 ^a	843.8 \pm 4.4
Na	279.7 \pm 25.9 ^a	134.5 \pm 29.3 ^b	214.4 \pm 78.7 ^a	199.9 \pm 85.2 ^a	218.4 \pm 71.0 ^a	195.9 \pm 90.8 ^a	35.5 \pm 1.0
Zn	31.5 \pm 4.5 ^a	26.0 \pm 1.5 ^b	31.3 \pm 4.7 ^a	26.2 \pm 1.7 ^b	28.9 \pm 4.1 ^a	28.6 \pm 4.9 ^a	12.79 \pm 2.8
Mn	7.96 \pm 0.85 ^a	7.12 \pm 0.34 ^b	8.04 \pm 0.77 ^a	7.03 \pm 0.25 ^b	7.52 \pm 0.78 ^a	7.55 \pm 0.79 ^a	10.71 \pm 0.06
Fe	7.06 \pm 1.18 ^a	4.35 \pm 1.25 ^b	6.28 \pm 2.03 ^a	5.13 \pm 1.50 ^b	6.28 \pm 1.64 ^a	5.13 \pm 1.92 ^b	6.91 \pm 0.39
Cu	1.03 \pm 0.47 ^b	2.27 \pm 0.13 ^a	1.82 \pm 0.65 ^a	1.48 \pm 0.79 ^b	1.74 \pm 0.70 ^a	1.55 \pm 0.78 ^b	3.73 \pm 0.81

Farklı harf indeksleri $p<0.05$ seviyesinde ortalamalar arasında fark olduğunu göstermektedir. Durultma yöntemleri (KD, FD), pişirme yöntemleri (vakum, açık) ve kül suyu (küllü, külsüz) uygulamaları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. KD: Kimyasal durultma, FD: Fiziksel durultma, SS: Standart sapma

Pekmez örneklerinin potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum içerikleri kimyasal yöntem ile urultulanlarda fiziksel yöntemle durultulanlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu da kimyasal durultma ajanlarının bu mineralleri bağlayıcı etkilerinin olmadığını göstermektedir. Konsantre etme metotlarının potasyum ve sodyum içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisi söz konusu değilken, kalsiyum fosfor ve magnezyum içerikleri vakum uygulanarak konsantre edilen örneklerde atmosfer basıncında konsantre edilene oranla daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Ancak istatistiksel olarak önemli görülen bu farklılık beslenme açısından önemlilik arzedecek düzeyde sayısal bir farklılık göstermemiştir. Nitekim bu etki mikro element miktarlarında da gözlenmiştir. Kül suyu uygulaması ise örneklerin potasyum, fosfor, magnezyum ve sodyum içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli etkiye sahip değilken ($p < 0.05$), kalsiyum içeriğinde istatistiksel olarak önemli etkiye ($p < 0.05$) sahip olmuştur (Çizelge 6).

Andız pekmezinin potasyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum ve sodyum içeriği üzüm, harnup ve incir pekmezlerine göre oldukça zengin bulunmuştur (EKŞİ ve ARTIK 1986, BATU 1993, ŞİMŞEK 2000).

Örneklerin mikro element içerikleri diğer bazı pekmezlerle karşılaştırıldığında; andız pekmezinin çinko, mangan ve bakır mikro elementleri bakımından harnup pekmezine göre daha zengin iken demir elementince daha fakir (EKŞİ ve ARTIK 1986) üzüm pekmezine göre de yine mangan ve bakır bakımından daha zengin (BATU 1993) bulunmuştur. Bu da andız pekmezinin besin elementleri ihtiyacını karşılama açısından genel olarak üzüm, harnup ve incir pekmezine göre daha iyi bir kaynak olduğunu ortaya koymuştur.

Örneklerde en yüksek bakır ve mangan içeriği geleneksel yöntemle Gümüştamla köyünde üretilen pekmezde tespit edilmiştir (Çizelge 6). Pekmez yapımında kullanılan pişirme kaplarının bakır kazanlar olması bunun başlıca nedeni olabilir. Nitekim geleneksel olarak pekmezler bakır kazanlar içinde kaynatılarak yapılmaktadır.

Çinko, mangan ve demir içeriği bakımından kimyasal yöntemlerle durultulan örnekler fiziksel yöntem ile durultulanlara göre daha zengin bulunmuştur. Fiziksel yöntemle durultulan örneğin bakır içeriği ise kimyasal yöntemle durultulan örneğe oranla daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 6). Bunun durultma yöntemlerinde uygulanan farklı proseslerden ileri geldiği düşünülmektedir. Pişirme yöntemleri incelendiğinde ise bütün mineral maddeler açısından vakumda konsantre edilenlerin atmosfer basıncında işlenenlere oranla daha zengin olduğu görülmektedir (Çizelge 6). Üretim sırasındaki gözlemlerimiz bunun atmosfer basıncında konsantre etme esnasında ürünün kaynatma kaplarının çeperlerine ve dip kısmına yapışmasından kaynaklanabileceğini düşündürmekle beraber yine de sayısal olarak farklılıklar büyük değildir. Kül suyu uygulaması ise bazı mineral madde miktarlarında farklılıklara neden olabilmektedir. Bu farklılığın kül suyunun mineral içeriğinden değil, daha çok kül suyunun fiziksel ve kimyasal etkisinden ileri gelebileceği düşünülmektedir. Nitekim, kül suyunun örneklerin berraklığının artmasına neden olduğu görülmektedir (Çizelge 5). Örneklerin mineral içeriğindeki bu farklılığın kül suyunun bileşiminden ileri geldiğini düşünmek hatalı olur. Çünkü eklenen kül suyu miktarı oldukça düşük düzeydedir. Ayrıca kül suyu tüm elementler açısından da pekmeze göre daha fakirdir.

Pekmezlerin yüksek enerjili olmaları şeker içeriklerinden ileri gelmektedir. Ancak şeker kompozisyonu pekmez üretildiği meyveye göre farklılık göstermekte olup ürüne özgüdür. Bu nedenle ürünün şeker kompozisyonunun bilinmesi oldukça önemlidir. HMF miktarı da şeker içeren gıdalarda önemli kalite karakteristiklerinden biridir. Farklı metotlar uygulanarak üretilen andız pekmezlerinin şeker ve HMF içeriği ortalamalarına ait Duncan testi ile standard sapma sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

Pekmez örnekleri %19.42 ile %22.29 arasında değişen oranlarda invert şeker ve %31.99 ile %34.97 arasında değişen oranlarda toplam şeker içermektedir. Kimyasal yöntemle durultulan pekmez örneğinin früktoz, glikoz, sakkaroz ve dolayısıyla da toplam şeker içeriği fiziksel yöntemle durultulana oranla daha yüksek seviyede olmuştur. Ancak bu fark sakkaroz için önemsiz seviyede ($p > 0.05$) iken diğer şeker bileşenleri için önemli ($p < 0.05$) seviyede olmuştur. Pişirme yöntemlerinin etkisi incelendiğinde ise atmosfer basıncında konsantre edilen örneğin glikoz içeriği vakum uygulanarak konsantre edilene oranla önemli ($p < 0.05$) seviyede yüksek olmuştur. Ancak pişirme yönteminin diğer şeker içerikleri üzerindeki etkisi önemsiz ($p > 0.05$) düzeyde olmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Andız Pekmezinin Şeker Bileşimi (Ortalama±SS g/100 g Pekmez, n = 8).

Uygulama		Früktoz	Glikoz	Sakaroza	T. Şeker	HMF
Durultma	KD	12.65±0.56a	8.55±0.87a	12.59±0.82a	33.80±1.11a	1.44±1.08a
	FD	11.77±0.43b	7.65±0.73b	12.56±0.96a	31.99±1.77b	1.61±1.09a
Pişirme	Vakum	12.15±0.84a	7.54±0.67b	12.75±0.73a	32.44±1.74a	1.10±1.12b
	Açık	12.27±0.48a	8.66±0.76a	12.40±1.00a	33.34±1.65a	1.94±0.84a
Kül	Küllü	12.20±0.61a	8.18±1.03a	12.47±0.94a	32.85±1.84a	1.18±0.85b
	Külsüz	12.22±0.76a	8.02±0.82a	12.69±0.82a	32.93±1.69a	1.87±1.17a
Geleneksel		13.93±0.26	8.36±0.33	12.68±0.62	34.97±1.20	1.25±0.14

Farklı harf indeksleri p<0.05 seviyesinde ortalamalar arasında fark olduğunu göstermektedir. Durultma yöntemleri (KD, FD), pişirme yöntemleri (vakum, açık) ve kül suyu (küllü, külsüz) uygulamaları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. KD: Kimyasal durultma, FD: Fiziksel durultma, SS: Standart sapma, T. Şeker: Toplam Şeker

Andız pekmezinin toplam şeker içeriği üzüm, harnup, incir ve dut pekmezlerine göre daha düşük bulunmuştur. Aynı şekilde toplam invert şeker ve sakkaroz miktarları da bu pekmezler oranla daha düşük olmuştur (EKŞİ ve ARTIK 1986, BATU 1993, AKSU ve NAS 1996, ŞİMŞEK 2000). Bu özellik andız pekmezinin en önemli ayırt edici kalite karakteristiklerinden biridir. Genelde pekmezlerin şeker içerikleri briks derecesi değerine yakındır. Bazı meyvelerden üretilen pekmezlerde bu fark biraz belirgin ise de andız pekmezinde olduğu gibi çok farklı değildir. Bunun da andız meyvesinden üretilen pekmezde kırılma indisini etkileyen ancak şeker olmayan bileşenlerin (şeker alkoller, polifenoller, asitler, mineral maddeler vb) yüksek oranda olmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Nitekim duyuşsal olarak andız pekmezi örneklerinin tatlılık dereceleri diğer pekmezler göre daha düşük bulunmuştur.

Ürünlerin tamamında tespit edilen HMF değerleri ısıt işlem görmüş şekerli ürünlere göre oldukça düşük düzeylerde kalmıştır. Bunun andız meyvesinin bileşiminden ileri geldiği düşünülmektedir. Durultma işleminin örneklerin HMF değerleri üzerine herhangi bir etkisi yok iken pişirme yöntemlerinden atmosfer basıncında konsantre edilen vakumda konsantre edilene kıyasla önemli düzeyde daha yüksek ve kül suyu uygulamasının örneklerin HMF değeri ise külsüz olana oranla daha düşük tespit edilmiştir (Çizelge 7). Andız pekmezinin HMF içeriği dut, üzüm ve incir pekmezlerine kıyasla oldukça düşük bulunmuştur (KARAKAYA ve ARTIK 1990, AKSU ve NAS 1996, ŞİMŞEK 2000).

Sonuç olarak bu araştırma ile geleneksel olarak üretilen yöresel ürünlerimizden biri olan andız pekmezinin ve pekmez üretiminde kullanılan andız meyvesinin bazı özellikleri ortaya konularak gerek sağlık amacıyla ve gerekse de besin olarak değerlendirilen bu ürünün bileşim unsurları hakkında detaylı veriler ortaya konmuştur. Andız pekmezi özellikle mineral içeriği açısından oldukça zengin bir üründür. Araştırmada ayrıca kimyasal yolla durultma, açıkta konsantre etme ve kül suyu uygulamalarının genel olarak daha iyi ürün özellikleri elde edilmesinde başarılı bulunduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- AKSU, M.İ. ve NAS, S. 1996. Dut Pekmezi Üretim Tekniği ve Çeşitli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 21 (2) 83-88.
- ALTUĞ, T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No: 28, İzmir.
- ANONİM 1982. Üzüm Pekmezi Standardı. TS 3792. TSE, Ankara.
- ANONİM 1993. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T.C. Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Ankara.
- ANONYMOUS 1989. Analytical Methods Varian Australia Pty. Ltd. Mutgrave Victoria, Publication No: 85, Australia.
- AOAC 1990. Official Methods of Analysis, 17th Ed., Assoc. of Official Analytical Chemists, Washington.
- ARIKAN, B. ve ŞANLIER, N. 2000. Toplumumuzun Beslenmesinde Pekmezin Kullanılması ve Önemi. TSE Tüketici Bülteni, 139: 8.
- BAKTIR, İ. 1991. Ağaçlar ve Çalılar. Akdeniz Üniversitesi Yayın No: 39, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya.

- BATU, A. ve AKTAN, N. 1992. Kuru Üzümlerden Pekmez Yapılmasında Şıraya Uygulanan Asit Gidericilerin Miktarları Üzerinde Bir Araştırma. Gıda 17 (2) 143-150.
- BATU, A. 1993. Kuru Üzüm ve Pekmezinin İnsan Sağlığı ve Beslenmesi Açısından Önemi. Gıda 18 (5) 303-307.
- BAYTOP, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları No: 578, Ankara.
- CEMEROĞLU, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Arsu Ofset, Ankara.
- DÜZGÜNEŞ, O. KESİCİ, T. KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, Ankara.
- EGAN, H. KIRK, R.S. and SAWYER, R. 1981. Person's Chemical Analysis of Foods, Longman Inc., New York.
- EKŞİ, A. ve ARTIK, N. 1986. Harnup (Keçiboynuzu) Meyvesi ve Pekmezinin Kimyasal Bileşimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 36, Fasikül 1'den Ayrı Basım. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- KACAR, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453, Ankara.
- KACAR, B. ve KOVANCI, İ. 1982. Bitki, Toprak ve Gübrelere Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçların Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453, İzmir.
- KARAKAYA, M. ve ARTIK, N. 1990. Zile Pekmezi Üretim Tekniği ve Bileşim Unsurlarının Belirlenmesi. Gıda 15 (3) 151-154.
- KAYACIK, H. 1967. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İstanbul Üniversitesi, Orman Fak. Yayınları No: 98, Dizerkonca Matbaası, İstanbul.
- KAYAHAN, M. 1982. Üzüm Şırasının Pekmeze İşlenmesinde Meydana Gelen Terkip Değişimleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları No: 797, Ankara.
- NAS, S. ve NAS, M. 1987. Pekmez ve Pestilin Yapılışı, Bileşimi ve Önemi. Gıda 12(6) 347-352.
- ÖZDEMİR, F. 1996. Geleneksel Yöntemle Üretilen Çeşitli Meyve Suyu Konsantreleri (Ekşi) Üretim Tekniği ve Bazı Özellikleri. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi 9: 101-107.
- ÖZDEMİR, F. NAS, S. and TOPUZ, A. 1997. Traditional Turkish Food Made From Fruit. Fruit Processing 9: 360-363.
- SAATÇIOĞLU, F. 1971. Orman Ağacı Tohumları. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları No: 173, Semet Matbaası, İstanbul.
- ŞİMŞEK A. 2000. Farklı Hammaddelerden Üretilen Pekmezlerin Bileşimi Üzerine Araştırma (Yüksek Lisans Tezi) Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TOPUZ, A. 1998. Yenedünya Çeşitlerinin (Eriobotrya japonica L.) Bazı Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ile Marmelat, Nektar ve Konserveye İşlenebilme Olanaklarının Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- YALTIRIK, F. 1993. Dendroloji Ders Kitabı I Gymnospermae (Açık Tohumlular). İstanbul Üniversitesi, Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3443, İstanbul.
- YURDAGEL, Ü. ve DAVARPANA, S. 1993. İncir Pekmezi Eldesinde Kalitesine Etki Eden Unsurların Araştırılması. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi Seri: B Gıda Mühendisliği Dergisi 11 (1) 97-103.
- YAZICIOĞLU, T. ve GÖKÇEN, J. 1984. Pekmez imalat Tekniği Geliştirme Olanakları. Gıda Sanayinde Teknolojik Gelişmeler Sempozyumu, 18 Mayıs, Ege Üni. Mühendislik Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova.