

## TÜRK NAR SULARININ BİLEŞİM ÖGELERİ<sup>1</sup>

Çiğdem ÜNAL, Sedat VELİOĞLU, Bekir CEMEROĞLU  
Ank.Ü.Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü 06110-Dışkapı, Ankara

**ÖZET:** Bu araştırmada üç değişik bölgeden iki yetiştirme sezonunda sağlayan çok sayıda nar suyunun bileşimi 23 farklı kimyasal kriter açısından incelenmiş ve sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Nar sularında asitlik çok geniş sınırlarda değişmektedir. Glukoz/fruktoz oranı daima 1,0'in altındadır. Nar sularında klorür çok yüksektir ve ortalama 496 mg/L düzeyindedir. D-izositrik asit oranı da oldukça yüksek düzeylerde bulunmuştur.

**ABSTRACT:** The chemical composition (totally 23 parameters) of many different Turkish pomegranate juices, which were obtained in two growing season, were investigated and results evaluated statistically. According to the results acidity of pomegranate juices were varied between larger ranges. Ratio of glucose to fructose is always below 1,0. Juices included extremely high amounts of chlorine, which is 496 mg/L on average. D-isocitric acid is also found in quite high amounts.

### GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ

Bir tropik-subtropik iklim meyvesi olan nar (*Punica granatum L.*) Anadolu'nun hemen her yerinde yetişmekle birlikte en fazla Ege ve Akdeniz sahil şeridi ile Güneydoğu Anadolu'da üretilmektedir. Son yıllarda ülkemizde bazı nar plantasyonları tesis edilmiş olmakla birlikte üretim oldukça dağınıktır. Bununla birlikte Türkiye en fazla nar yetiştiren ülkelerin başında gelmekte ve üretim 1990 yılı verilerine göre 50,000 tona ulaşmış bulunmaktadır (ANONYMOUS, 1992). Ülkemizde nar üzerinde bazı agronomik araştırmalar yapılmışsa da (DOKUZOĞLU ve MENDİLCİOĞLU, 1978; ONUR, 1982) bu araştırmalarda doğal olarak meyvenin kimyasal bileşimini aydınlatıcı veriler bulunmamaktadır. Oysa bu tür veriler günümüzde meyve çeşit ve tiplerini aydınlatmada ek bilgiler olarak önem taşımaktadır. Bunun gibi ülkemizde nar suyu üretim teknolojisi ve nar suyunun bileşimi üzerinde yürütülmüş araştırmalarda (CEMEROĞLU, 1977; CEMEROĞLU ve ARTIK, 1990, CEMEROĞLU ve ark., 1992) ise bazı önemli verilere ulaşılmasına karşın üzerinde çalışılan örnek sayısının az oluşu bileşim hakkında tam bir kaniye ulaşılmasını engellemektedir.

Diğer taraftan ülkemizde nar suyu üretilmemesine karşın nar suyu konsantratu Batı pazarlarında aranan değerli ve önemli ürünlerden birisidir. Nitekim uluslararası ticarete günümüzde Kaliforniya kökenli nar suyu konsantratu hakim bulunmaktadır. Ülkemizin de bu üründe önemli bir şansa sahip olduğuna kuşku yoktur. Buna rağmen bugün ülkemizde nar suyu konsantratının üretilmemesinin ve henüz dış ticarete verilmemesinin nedeni, esas olarak endüstriyel işlemeye elverişli niteliklerde, miktarda ve fiyatta hammadde bulunmaması olduğuna kuşku yoktur. Bu alanda en önemli potansiyelin GAP bölgesinde olacağı düşünülmektedir. Bu yöre esasen narın Anadolu'da doğal olarak yayıldığı alanlardan birisidir (DAVIS, 1972). Halen bu bölgede bu nedenle değişik nar çeşitlerinin yaygınlaştırılmasına çalışılmakta olduğu bilinmektedir. Bu yörede kurulacak bir fabrika burada meyve işleme sanayine de öncülük edecek ve dış pazar şansı çok yüksek bir ürünün üretimini de sağlayabilecektir.

Narın meyve olarak en önemli olumsuzluğu, çoğu kez iri bir çekirdek etrafında küçük bir meyve suyu keseciğinin bulunması nedeniyle meyve suyunu tüketebilmek için bu çekirdeğin de çiğnenmesinin zorunlu olmasıdır. Bu nedenle bu meyveyi tüketebilmenin en iyi yolu meyve suyuna işlenmesidir. Ancak meyve suyunun doğal halinde bile 2000 mg/L düzeyinde tanen içermesi (CEMEROĞLU, 1977) ve bu miktarın presleme sırasında kabuktan geçen tanenle daha da artması meyve suyunun buruk bir lezzet kazanmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte meyve suyunun polivinil pirrolidon (PVPP) ile muamele edilmesi veya durultma sırasında jelatin uygulanması bu olumsuzluğu büyük ölçüde sınırlamaktadır (COUSSIN ve LUDIN, 1963; CEMEROĞLU, 1977; TABUR ve ark., 1987). Tanen fazlalığından kaynaklanan bu olumsuzluğu önlemenin en önemli koşulu preslemede aşırı basınç uygulamasından kaçınmaktır. Meyve suyu randımanı, meyve çeşidine, kullanılan pres tipine ve uygulanan pres basıncına göre

<sup>1</sup>Bu makale TÜBİTAK tarafından desteklenen TBGAG 29/A nolu projenin sonuçlarının bir bölümünden yararlanılarak hazırlanmıştır.

değişebilmektedir. Bazı kaynaklarda randımanın % 70'e kadar ulaşabileceğinden bahsedilmekteyse de (BENK, 1971) randımanın % 50'yi aşması çoğu kez olanaksızdır (TRESSLER ve JOSLYN, 1954; CEMEROĞLU, 1977). CEMEROĞLU ve ark. (1988) tarafından yapılan bir araştırmada pres basıncına bağlı olarak randımanın % 29 ile % 60 arasında değiştiği ve ortalama % 42-44 kadar olduğu saptanmıştır. Gene aynı araştırmada pres basıncına bağlı olarak meyve suyunda tanen içeriğinin pres basıncına bağlı olarak 1416-3896 mg/L düzeyleri arasında değiştiği saptanmıştır. Aynı araştırmada iki farklı yılda toplam 31 örnekte değişik kimyasal analizler yapılarak nar sularının bileşimi bir ölçüde ortaya konmuştur. TABUR ve ark. (1987) nar meyvesinin % 46-61 oranında meyve suyu, % 28-39,2 kabuk, % 9,1-14,3 çekirdek ve lamel tabakası içerdiğini ortaya koymuşlardır.

Nar, meyve suyu bileşimi çok geniş sınırlarda değişen meyvelerden birisidir. Özellikle asitlik ve renk çeşitlere göre çok geniş sınırlarda değişmektedir. Örneğin asitlik, % 0,13 ile % 5 düzeyleri arasında yer alırken (ONUR, 1982), renk intensitesi 0,63 ile 26,76 gibi çok geniş sınırlarda değişmektedir (CEMEROĞLU ve ark., 1988). CEMEROĞLU ve ark. (1992) tarafından yapılan bir başka araştırmada nar suyu örneklerinde bazı kimyasal kriterlerin yanı sıra nar sularının amino asit bileşimi de incelenmiştir. Bulgulara göre nar sularında en fazla bulunan amino asit 56,6 mg/100 mL düzeyinde olan glutamik asittir. Bu amino asiti aspartik asit (24,4 mg/100 mL), serin (7,46 mg/100 mL) ve histidin (6,37 mg/100 mL) izlemektedir.

Tarımsal araştırma kuruluşlarının yoğun çalışmalarla koleksiyon bahçelerine aldıkları nar meyvelerinden elde edilecek meyve sularının kimyasal bileşimi, nar suyunun tanısını sağlayacak kapsamda incelenmesinin çok yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu araştırma da esasen bu amaçla yürütülmüş ve çok sayıda örnekle çalışılarak Türk nar sularının kimyasal bileşimi ve değişim aralığı incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

Araştırmada 1991 yılında 39 adet ve 1992 yılında da 81 adet olmak üzere toplam 120 nar örneğinde analizler yapılmıştır. 1991 yılında incelenen 11 nar örneği Alata'dan (Mersin), 28 örnek Menemen'den (İzmir); 1992 yılında incelenen örneklerin ise 14'ü Alata'dan, 65'i Menemen'den Devlet Üretim Çiftlikleri Genel Müdürlüğüne bağlı birimlerden, iki nar örneği ise Alanya'da (Antalya) bir üreticiden sağlanmıştır. Nar örneklerinin isimleri seleksiyon numaraları ile verildiği için burada bunların verilmesine gerek duyulmamıştır.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve Suyu İşletmesine getirilen narlar yıkanıp kurulandıktan ve 4 eşit parçaya bölündükten sonra ortalama 4'er kiloluk partiler halinde paketlenmiş preste preslenmiştir. Preslemede meyve suyu randımanı % 40-45'i geçmeyecek şekilde basınç uygulanmıştır. Bu şekilde hazırlanan nar suları bir tülbentten süzülükten sonra 0,2 L'lik cam şişelere doldurulmuş ve analiz anına kadar deep freeze'de -30°C'de muhafaza edilmiştir.

### Metod

Nar sularında briks tayini KRUGER ve BIELIG (1976) tarafından önerilen yöntemle göre, diğer tüm analizler "RSK Values" adlı kaynakta (ANONYMOUS, 1987) belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmada daha önce nar üzerinde yapılmış bulunan araştırmalara ek olarak çok daha fazla sayıda örnek ve fazla kimyasal kriter incelenmiş ve genel bazı bileşim öğeleri Tablo 1'de, nar sularının şeker bileşimine ilişkin bulgular Tablo 2'de, örneklerin organik asit kompozisyonu Tablo 3'te ve nar sularının mineral madde kompozisyonu Tablo 4'de verilmiştir. Tablolardaki değerlerin daha anlamlı olabilmesi için sonuçlar frekans dağılım tabloları haline getirildikten sonra grafiğe işlenmiştir (Şekil 1).

Tablo 1. Nar Sularının Bazı Bileşim Öğeleri

	DEĞİŞİM SINIRLARI						
	n	ORT <sup>1/2</sup>	MAX	MIN	ST. S.	V.K.	T.D.
Bağıl yoğunluk (20/20°C)	120	1,068	1,079	1,054	0,0058	0,0000	1,06
pH	120	3,53	4,41	2,4	0,364	0,132	3,28
Titrasyon asitliği (g/L)	120	8,58	55,2	2,0	8,717	75,99	4,0
Briks, ref., düzeltilmiş	120	16,28	18,7	13,2	1,299	1,688	16,0
Kül (g/L)	96	3,907	6,11	2,37	0,8052	0,6483	3,93
Formol sayısı (mL 0,1 mol NaOH/100 mL)	120	9,16	28	2	4,8177	23,21	6
Akali sayısı	95	10,53	14	7	1,549	2,401	11
Prolin (mg/L)	119	7,61	23	1	3,561	12,679	9

<sup>1/2</sup> ORT: ortalama, MIN: minimum, MAX: maksimum, ST.S: standart sapma, V.K.: varyasyon katsayısı, T.D.: tepe değeri

Tablo 2. Nar Sularının Şeker Bileşimi

	DEĞİŞİM SINIRLARI						
	n	ORT <sup>1/2</sup>	MAX	MIN	ST. S.	V.K.	T.D.
İndirgen şeker (g/L)	120	153,17	194,2	110,4	16,054	257,73	156,2
Toplam ekstrakt (g/L)	120	177,41	206,6	140,8	15,346	235,51	178,2
İnd. olmayan ekstrakt (g/L)	120	24,23	64,1	1,4	12,365	152,9	20,42
Glukoz (g/L)	69	64,79	82,7	47,1	8,1014	65,63	69,1
Fruktoz (g/L)	69	71,5	97,8	51,7	9,554	91,28	72,2
Glukoz/Fruktoz	69	0,92	0,99	0,82	0,040	0,002	0,90

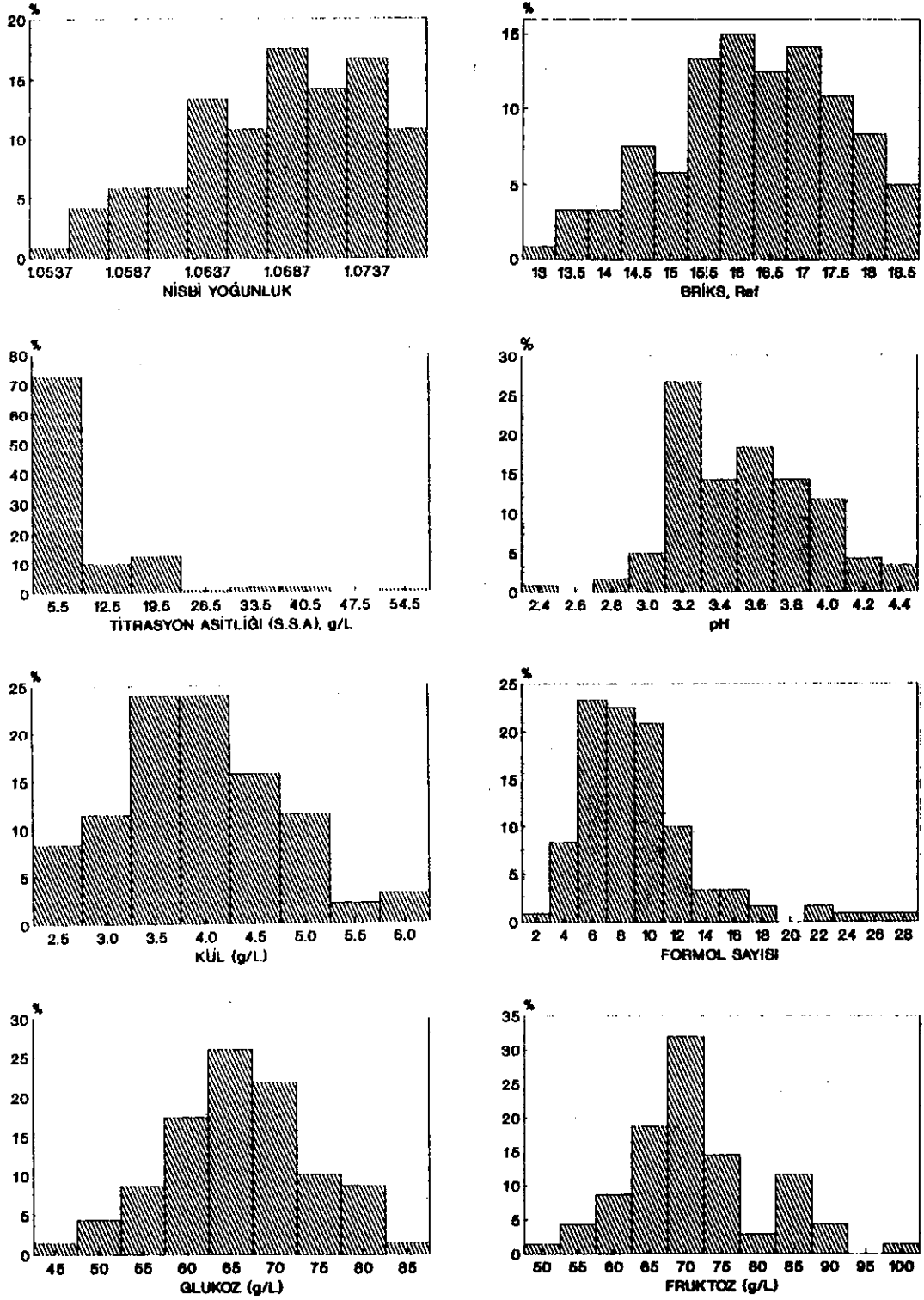
Tablo 3. Nar Sularının Organik Asit Kompozisyonu

	DEĞİŞİM SINIRLARI						
	n	ORT <sup>1/2</sup>	MAX	MIN	ST. S.	V.K.	T.D.
Titrasyon asitliği (g/L)	120	8,58	55,2	2,0	8,717	75,988	4,0
Sitrik asit (g/L)	118	5,47	32,8	0,28	7,32	53,61	1,47
L-Malik asit (g/L)	119	0,87	2,83	0,0	0,5073	0,257	0,71
D-İzositrik sitrik (mg/L)	31	54,92	186	13,9	40,785	1663,4	32,6

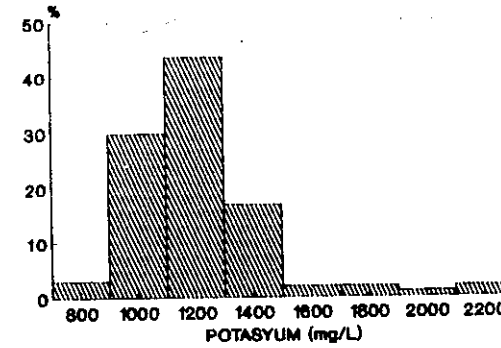
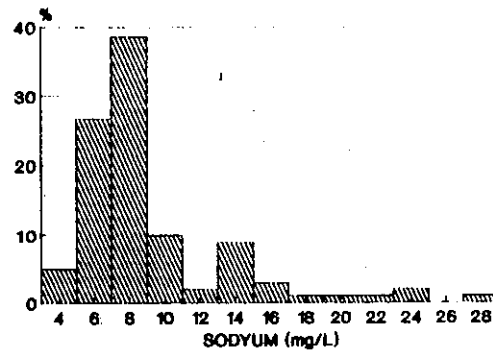
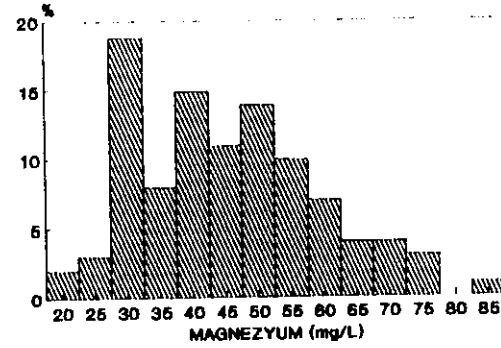
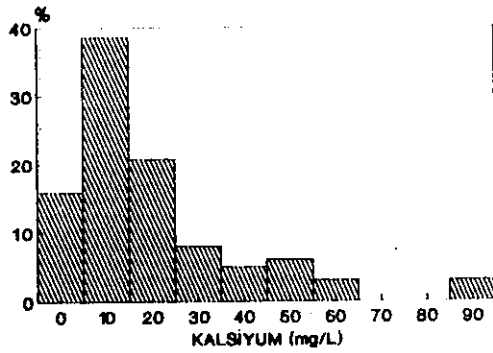
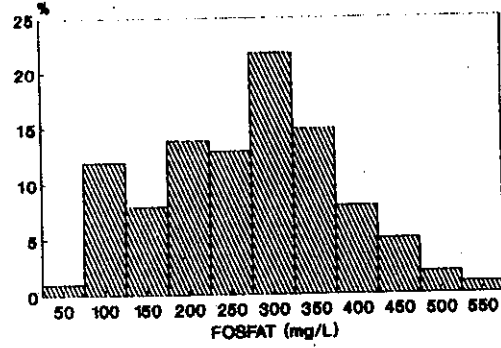
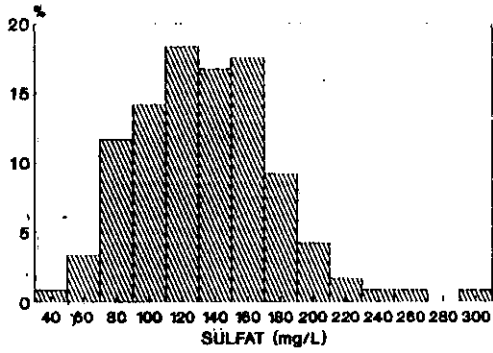
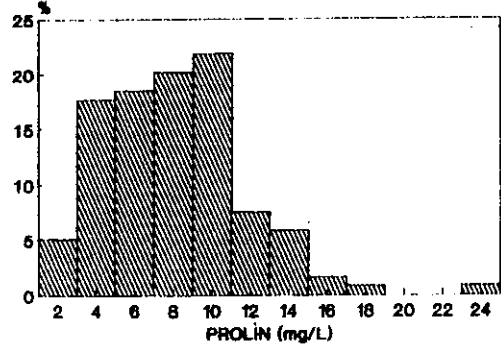
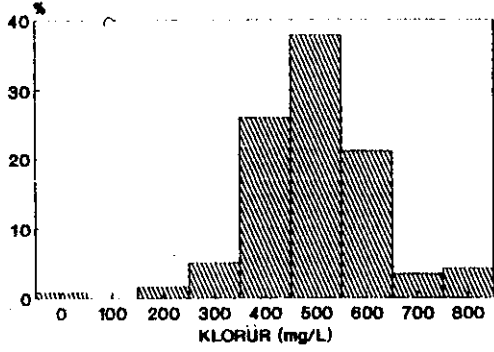
Tablo 4. Nar Sularının Mineral Madde Kompozisyonu

	DEĞİŞİM SINIRLARI						
	n	ORT <sup>1/2</sup>	MAX	MIN	ST. S.	V.K.	T.D.
Kül (g/L)	96	3,907	6,11	2,37	0,8052	0,6483	3,93
Klorür (mg/L)	119	496,38	776	17,7	118,56	14057,3	372
Sülfat (mg/L)	120	133,4	306	46	42,324	1791,35	143
Fosfat (mg/L)	101	270,31	529,1	39,79	108,16	11698,4	287,4
Kalsiyum (mg/L)	101	20,26	94,19	1,5	19,601	384,21	6,34
Magnezyum (mg/L)	101	45,39	82,5	18,87	13,862	192,15	28,8
Sodyum (mg/L)	101	9,63	27,11	4,41	4,268	18,22	8,56
Potasyum (mg/L)	101	1209	2251	809,0	246,69	60855,2	1036

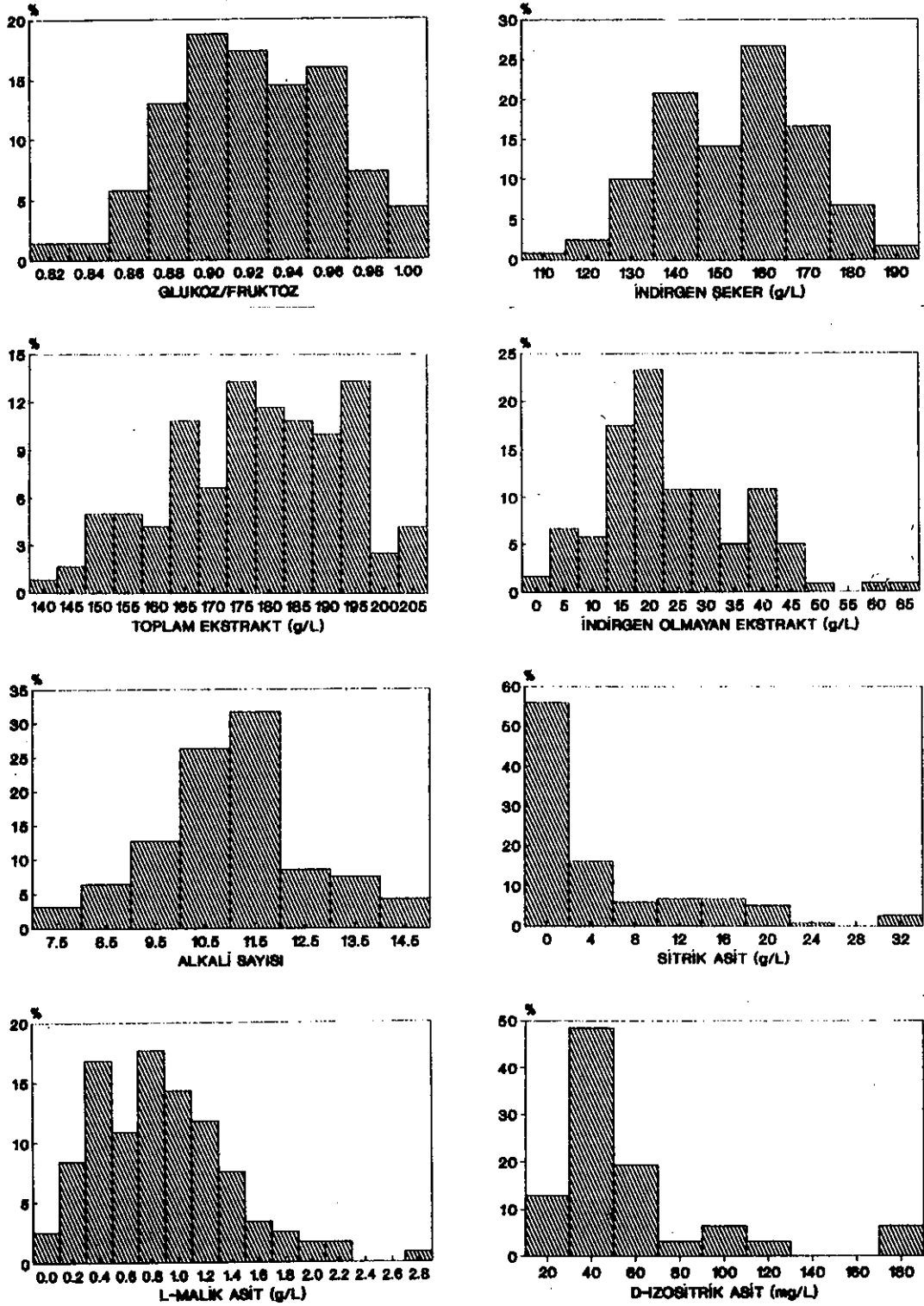
Tablolarda standart sapma ve varyasyon katsayısı gibi önemli kriterlerin yanı sıra frekans dağılım tablolarından hesaplanan tepe değerlerinin de verilmesine gerek duyulmuştur. Bu kriterler çoğu zaman sonucun daha anlamlı olmasını sağlamak ve olası yanlışları engellemektedir. Örneğin titrasyon asitliğinde belirlenen ortalama değer 8,58 g/L'dir (Tablo 3). Oysa dağılım göz önüne alındığında (Şekil 1) örneklerin yaklaşık % 72'sinde titrasyon asitliğinin bu değer altında olduğu görülecektir. Nitekim tepe değerlerinin bu kriter için 4,0 g/L olarak belirlenmiş olması ortalamasının her zaman için sonuca ulaşmada yeterli olamayacağını göstermektedir. Normal dağılım gösteren durumlarda ortalama ile tepe değeri birbirine çok yakın çıkmaktadır. Ancak ortalamaya göre çok yüksek veya çok düşük olarak saptanan değerler ile çok yüksek frekanslar bir anda dağılımı olumsuz yönde etkilemektedir. Ve esasen frekans dağılım grafikleri de bu nedenle verilmektedir. Meyvelerin bileşimi meyve türünün yanı sıra iklim, toprak,



Şekil 1. Türk nar sularının bileşim unsurlarının sınıflar arasında dağılımı (Apsis, sınıf değerlerini göstermektedir)



Şekil 1. (devamı)



Şekil 1. (devamı)

gübreleme ve ilaçlama gibi çok değişik faktörlerden etkilenmektedir (KOCH, 1984) ve bu nedenle de çok düşük veya çok yüksek değerlere rastlanması her zaman olasıdır.

Araştırma sonuçları narlarda sitrik ve malik asitin yanı sıra önem taşıyan bazı farklı organik asitlerin de bulunduğunu göstermiştir. Nitekim bu konudaki analizler pek çok kez tekrarlanmış olmasına rağmen sitrik ve malik asitin toplam miktarlarının çoğu kez titrasyon asitliğinden daha az çıkması ve kanımayı doğrulamaktadır (Tablo 3). Bu asitlerin hangilerinin olduğu bu araştırmada belirlenmemiştir. Kromatografik yöntemler kullanılarak bu konuya açıklık getirilmesi gereklidir. Narlarda sitrik asit oranı geniş aralıklarda yer almasına rağmen örneklerin % 50'den fazlasında sitrik asit oranı % 0,15'in altındadır (Şekil 1). Malik asit ise daha dar sınırlarda yer almaktadır ve ortalama ile tepe değerinin birbirine yakın olması dolayısıyla dağılım Gauss dağılımına benzerlik göstermektedir. Narlarda titrasyon asitliği çok geniş aralıklarda yer almaktadır. Bazı örneklerde titrasyon asitliği 2 g/L kadarken, yani ortalama elma suyundan daha az iken, bazen bu miktar 55,2 g/L'ye kadar ulaşmaktadır ki bu oran vişne veya portakal suyunun ortalama titrasyon asitliği değerlerinden çok daha fazla, hatta limon suyuna yakındır (ANONYMOUS, 1987; ASEFI ve ARTIK, 1992). Narlarda glukoz ve früktoz miktarları birbirlerine çok yakın olmasına rağmen glukoz/früktoz oranı daima 1,0'in altında bulunmuştur. Dikkat çekici bir bulgu, nar sularındaki klorür miktarına ilişkindir (Tablo 4). Elma, üzüm, armut gibi pek çok meyve suyunda klorür miktarı 50 mg/L'nin üzerine çıkmamaktadır (ANONYMOUS, 1987). Yapılan araştırmalarda en yüksek klorür miktarı çileklerde saptanmıştır ve 221 mg/kg düzeyini aşmamaktadır (WALLRAUCH, 1975). Nar sularında ise klorürün 776 mg/L'ye kadar ulaşması oldukça dikkat çekicidir. Nar sularında bulunan D-izositrik asit te oldukça yüksek düzeylere ulaşabilmektedir. Greyfrutlarda saptanan yüksek D-izositrik asit dışında literatürde D-izositrik asitin 186 mg/L düzeyine kadar ulaşabildiğini gösteren hiç bir bulguya tarafımızdan rastlanamamıştır.

Uluslararası meyve suyu ticaretinde önem taşıyan kriterlerden birisi RSK Değerleri olarak adlandırılan ve dilimize Kimyasal Tanı Değerleri olarak çevrilebilen değerlerdir. Bu değerler yargı değeri, değişim aralığı ve ortalama değerden oluşmaktadır. RSK değerlerinin belirlenmesi bazı karmaşık istatistik hesapları ve büyük bilgi birikimini gerektirmektedir. Bu araştırmada nar sularına ilişkin olarak belirlenen değişim aralıkları ve ortalama değerler verilmiş, yargı değeri belirlenmemiştir. Halen yargı değerinin belirlenmesi üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

İthaf: Bu makale 29.11.1992 tarihinde bir trafik kazası sonucunda aramızdan ayrılan Çiğdem Ünal'ın anısına ithaf edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1987. RSK Values. The Complete Manual. VdF Verband der deutschen Fruchtsaftindustrie e.V. Bonn. 197 s.
- ANONYMOUS, 1992. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık DİE Yay. No: 1525. 24 s.
- ASEFI, N. ve ARTIK, 1992. Limon Suyu ve Limon Konsantresi Üretimi ve Bileşim Unsurları Üzerinde Araştırma. Gıda 17 (5): 303-310.
- BENK, E., 1971. Zur Kenntnis Tropischer Früchte und Früchtsäfte. Flüss. Obst. 38: 210-220.
- CEMEROĞLU, B., 1977. Nar Suyu Üretim Teknolojisi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yay. No: 664. Ankara.
- CEMEROĞLU, B., ARTIK, N. ve YÜNCÜLER, O., 1988. Nar Suyu Üzerinde Araştırmalar. Doğa 12 (3): 322-334.
- CEMEROĞLU, B. ve ARTIK, N., 1990. Isıl İşlem ve Depolama Koşullarının Nar Antosiyaninleri Üzerine Etkisi. Gıda 15(1): 13-19.
- CEMEROĞLU, B., ARTIK, N. und ERBAS, S., 1992. Gewinnung von Granatapfelsaft und seine Zusammensetzung. Flüss. Obst. 59: 335-340.
- COUSSIN, B.R. und LUDIN, A., 1963. Utilisation of the Pomegranate. Food Manuf. 38: 376-378.
- DAVIS, P.H., 1972. Flora of Turkey. Vol IV. Edinburg Univ. Press. Edinburg.
- DOKUZOĞLU, M. ve MENDİLCİOĞLU, K., 1978. Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi 15(2): 133-159.
- KOCH, 1984. German RSK-Values for Fruit Juices. Confructa 1 (Jan-Feb): 55-62.
- KRUGER, E. und BIELIG, H.J., 1976. Betriebs und Qualitätskontrolle in Brauerei und Alkoholfreier Getränke-Industrie. Verlag Paul Parey, Berlin. 368 s.
- ONUR, C., 1982. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Doktora Tezi (Basılmamış).
- TABUR, D., BAKKAL, G. ve YURDAGEL, Ü., 1987. Nar Suyunun Durultma İşlemi ve Depolama Süresince Meydana Gelen Değişmeler Üzerinde Araştırmalar. Gıda 12 (5): 305-311.
- TRESSLER, D.K. and JOSLYN, M.A., 1954. The Chemistry and Technology of Fruit and Vegetable Juice Production. The Avi Publ. Comp. Inc. New York.
- WALLRAUCH, S., 1975. Aktuelle Verfälschungen von Fruchtsäften, deren Erkennung und Beurteilung. Flüss. Obst. 42: 225-229.