

Limon Suyu ve Limon Konsantresi Üretimi ve Bileşim Unsurları Üzerine Araştırma(*)

Uz. Narmela ASEFİ — Doç. Dr. Nevzat ARTIK

Ankara Üni. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — ANKARA

ÖZET

Limon suyu, askorbik asit içeriği nedeniyle vitamin kaynağı olarak turuncgiller içinde önemli yeri olan ve lezzet verici olarak tüketilen bir meyve suyudur. Bu çalışmada limon suyu ve limon suyu konsantresinin bileşim unsurları ile pektolitik enzim uygulamasının, limon suyunun randımanı, viskozitesi ve bulanıklığı üzerine etkileri araştırılmıştır. Ayrıca 2 ve 8 aylık depolama süreleri sonunda limon suyu bileşim öğelerinde ortaya çıkan değişim incelenmiştir. Limon suyu örneklerinde mineral bileşim öğelerinden ilk sırayı potasyum almakta sırasıyla kalsiyum, fosfor ve sodyum onu izlemektedir. Ayrıca limon suyu demir ve çinko açısından da enzim bir meyve suyudur.

Limon suyundan üretilen farklı bileşimdeki içeceklerden panelistler tarafından yapılan duyu analizler sonucunda en yüksek puanı % 1,5 tuz içeren limon suyu ve limon «squash» (şeker katkılı) örneği almıştır. Özellikle «limon squash» yazın serinlemek amacıyla çek sevilecek içilebilecek bir ürün olarak panelistlerce beğeni kazanmıştır.

RESEARCH ON THE COMPOSITION AND PRODUCTION OF LEMON JUICE AND LEMON CONCENTRATE

ABSTRACT

The lemon juice which is a fruit juice having an important place among the citrus as the source of vitamins due to its content of ascorbic acid. In the course of this research, the effects of the ingredients of lemon juice and lemon juice concentrate and pectolytic enzymes application on the yield, viscosity and turbidity of lemon juice and also the change in the ingredients which has been arisen at the end of 2 and 8 months storage periods have been searched.

In the mineral ingredients of lemon juice, the potassium comes first, and then calcium, phosphor, sodium follow in this order. Furthermore, lemon juice is a rich fruit juice from the stand point of iron and zinc contents.

As a result of sensory analysis by the panelists for the beverages having different ingredients which are produced with lemon juice. The samples of lemon juice having salt the rate of 1,5 % and lemon squash obtained the highest score. The lemon squash has gained admiration of the panelists as a product which can be consumed for cooling particularly summer time.

GİRİŞ

Kış mevsiminin vazgeçilmez meyveleri olan turuncgiller bir C vitamini kaynağı olarak insan beslenmesinde önemli yer almaktadır. Bu meyvelerin ana vatanı Güney Doğu Asya'dır. Ekonomik ve ticari amaçla üretilen turuncgillerin tümü Rotaceae familyasının citrus genusundandır (Altan, 1981). Turuncgill meyvelerinden limon (**Citrus, limonia**) Türkiye'nin dış satım ürünleri içinde çok önemli bir yere sahiptir. İç tüketimde limon; salata ve benzeri yiyeceklerde lezzet verici olarak ve limonata şeklinde tüketilmektedir. Bu özelliği nedeniyle limon beslenmede çok önemli yeri olan bir askorbik asit kaynağıdır (Altan ve Fernericioğlu 1989).

Meyve ve sebzelerin bir çoğunda olduğu gibi limon, normal hasat döneminde bol ve ucuz, yılın diğer dönemlerinde ise çok pahalıdır. Ucuz olduğu dönemlerde limon suyu ve limon suyu konsantresi üretimi ve iyi koşullar da depolanması ile yılın her döneminde limon-

* Bu araştırma Doç. Dr. Nevzat ARTIK danışmanlığında, Narmela ASEFİ'nin 11.3.1992 tarihinde tamamlamış olduğu yüksek lisans tezidir.

dan yararlanma mümkün olabilecektir. Turuncgillerden portakal suyunda araştırma sayısının daha fazla ve ayrıntılı olmasına karşın limonda farklı pektolitik enzim uygulamasının limon suyuna etkileri ve limon suyunun mineral bileşimi ayrıntılı şekilde incelenmemiştir. Bu araştırmada limon suyunun pektolitik enzim uygulaması ile, meyvenin sıkılması sırasında, parçalanmayan ve finişerde limon suyundan ayrılan pulpdaki meyve suyu keseciklerinde kalan meyve suyunun bu keseciklerin pektik enzimlerce parçalanması suretiyle kazanılması ve böylece randımanın ne ölçüde artabileceği, pulp içeriğinde bir değişiklik olup olmayacağı, viskositenin ne ölçüde değişeceği, randımanın nasıl değişim göstereceği, limon suyu ve limon suyu konsantresinin askorbik asit, brix, pH, titrasyon asitliği, ve limon suyu renginde değişiklik olup olmadığı ayrıntılı şekilde incelenmiştir.

Diğer taraftan limon suyunun depolamadan ne ölçüde etkilendiği araştırılarak çık-

acak sonucun ışığı altında bulguları meyve suyu sanayii ile tüketiciye aktarıp önerilerde bulunarak amaçlanmıştır. Ayrıca yaz aylarında susuzluğu giderici bir içeceğin üretimi için limon suyuna farklı oranlarda tuz ve yemeklerde kullanılmak üzere değişik oranlarda domates suyu eklenmiş ve yazın serinlemek amacıyla tüketilebilecek «Limon Squash» üretilmiş ve elde edilen örnekler panelist grup tarafından renk, görünüş, tat ve koku açısından değerlendirilmiş ve kabul edilebilirliği tespit edilmiştir.

MATERYAL — METOD

MATERYAL

Araştırmada, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünden sağlanan, çeşit özelliği bilinen beş farklı limon örneği ile piyasadan sağlanan beş farklı limon örneği materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerin alındıkları yer, örnek alınış tarihi ve örneklerin kodu çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Limon Örneklerinin Alındığı Yer, Alınış Tarihi ve Kodları

Örneğin Kodu	Alındığı Yer	Örnek Adı	Örnek Alınış Tarihi
L1	Alata B.K.A.E.	Antalya	3/11/1990
L2	Alata B.K.A.E.	Kıbrıs	3/11/1990
L3	Alata B.K.A.E.	Zelere	3/11/1990
L4	Alata B.K.A.E.	Finike	3/11/1990
L5	Alata B.K.A.E.	Molla	3/11/1990
L6	Ankara Top. Hali	Limon 1	12/10/1990
L7	Ankara Top. Hali	Limon 2	2/12/1990
L8	Dikmen Pazarı	Limon 3	20/12/1990
L9	Dikmen Pazarı	Limon 4	27/12/1990
L10	Dikmen Pazarı	Limon 5	3/1/1991
L11	Dikmen Pazarı	Limon 6	8/1/1991

Limon suyu konsantresi

Bu araştırmada Meysin Gıda A.Ş.'inden sağlanan limon suyu konsantresi kullanılmıştır.

Limon suyundan içecek üretimi

Yaz aylarında susuzluğu giderici bir içeceğin üretimi için limon suyuna farklı oranlarda

tuz, domates suyu, elma suyu eklenmiş ve yazın serinlemek amacıyla tüketilebilecek «Limon Squash» üretilmiş ve elde edilen örneklerin, panelist grup tarafından kabul edilebilirliği tespit edilmiştir. İçeceklerin bileşimi Çizelge 2 ve 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Limon Suyundan Üretilen İçeceklerde Bulunan Maddeler

	Limonsuyu (ml)	Tuz Miktarı (gram)	Domates Suyu (gram)	Elma Suyu (ml)
1. Deneme	1000	5	—	—
	1000	10	—	—
	1000	15	—	—
	1000	20	—	—
2. Deneme	1000	5	100	—
	1000	10	100	—
	1000	15	100	—
	1000	20	100	—
3. Deneme	1000	5	200	—
	1000	10	200	—
	1000	15	200	—
	1000	20	200	—
4. Deneme	1000	5	300	—
	1000	10	300	—
	1000	15	300	—
	1000	20	300	—
5. Deneme	500	—	—	500
	600	—	—	400
	700	—	—	300
	800	—	—	200

Çizelge 3. Limon Squash Bileşimi

Bileşim Öğesi	Miktarı
Limonsuyu Konsantresi	2000 g (42 BX)
Şeker (Kristal)	2400 g
Sodyum Benzoat	20 g
Sitrik Asit	200 g
Potasyum Sorbat	8 g
Askorbik Asit	5 g
Limonsuyu Esansı	5 g
Su	5000 g

Bu araştırmada pektolitik enzim olarak Novo Ferment Firmasının «PECTINEX 3 XL» enzimi kullanılmıştır.

Limonsuyu bileşim unsurları

Çeşitli belli olan limon örnekleri ve top tancı halinden sağlanan diğer örnekler iyice yı-

kanıp temiz bir tülbent ile titizlikle silinip, bıçakla ikiye bölünmüştür. Daha sonra limonlar elektrikli döner başlıklı laboratuvar tipi ekstraktör ile sıkıldıktan sonra pulp tartılıp, ısı değiştiricide $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ısıtılmıştır. 50 dereceye ısıtılmış limon suyu örnekleri dört eşit kısma (200 ml) bölünüp her kısma 0, 40, 60, 80 ppm enzim (Pectinex 3 XL) ilave edilip ve 50 derecedeki su banyosunda bir saat bekletilmiştir. Süre sonunda 20 x 30 cm boyutlarındaki bez torbada preslenmiş ve kaba pulp miktarı saptanmıştır. Elde edilen limon suları tarafımızdan geliştirilen bir flash pastörizatörde 80°C — 85°C kadar ısıtılıp 200 ml'lik şişelere sıcak doldurulup kapatılmıştır. Elde edilen limon sularında $+20^{\circ}\text{C}$ 'de, 0 ay, 2 ay ve 8 ay depolamadan sonra bileşim öğeleri incelenmiştir.

Analiz yöntemleri :

Limon suyunun işleme ve depolanması sırasında oluşan değişimler duyuşsal, fiziksel, kimyasal, analizler ile saptanmaya çalışılmıştır.

Duyusal analizler :

Duyusal analizlerden renk ve görünüş, koku ve tat açısından puan verilerek değerlendirilme yapılmıştır. Duyusal analiz ile ilgili puanlama şekli Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. Limon Suyunda Üretilen İçeceklerin Duyusal Analiz Puan Listesi

Duyusal Özellik	Puan
Renk ve Görünüş	4
Koku	6
Tat	10
Toplam Puan	20

Fiziksel ve kimyasal analizler :

Çözünür kuru madde tayini : Suda çözünür kuru madde miktarı 20°C'de «Atago» marka bir refraktometre ile belirlenmiştir (Anonymous 1968).

Titrasyon asitliği ve pH tayini : Titrasyon asitliği tayini potansiyometrik yöntem ile belirlenmiş ve sonuçlar susuz sitrik asit cinsinden g/100 ml olarak ifade edilmiştir. Örneklerin pH değerleri, 20°C'de «Scholt Mainz CB 811» digital pH metre ile belirlenmiştir (Horwitz 1975).

Formol sayısı tayini : Örneklerin Formol Sayısı değerleri potansiyometrik titrasyon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1965).

Toplam kül tayini : Kül tayini 5 g limon suyunun önce kurutulması ve sonra kül fırnında 525 ± 25°C'de beyazlaşınca kadar yakılması ile saptanmıştır (Anonymous 1962).

Şeker tayini : Örneklerin şeker tayini Lane-Eynon yöntemiyle saptanmıştır (Dickinson ve Goose 1967).

Protein tayini : Protein miktarı Lowry metoduyla belirlenmiştir (Lowry ve Ark., 1954).

Toplam pektin tayini : Örneklerde toplam pektin tayini için, bu bileşiklerin karbazol ile verdikleri kırmızı rengin spektrofotometrik ölçümüne dayanan metot uygulanmıştır (Rouse ve Atkins 1959).

Thiamin ve Riboflavin tayini : Thiamin ve Riboflavin miktarı fulorimetrik yöntemle göre saptanmıştır (Freed 1966 ve Anonymous 1962).

Viskozite : Dinamik viskozite tayini Höppler viskozitesi ile ölçülmüştür (Anonymous 1982).

$$N = t(\delta_1 - \delta_2) \cdot k$$

Bu eşitlikte :

N = Centi poise (cp) cinsinden dinamik viskozite.

t = Bilyenin saniye cinsinden düşme süresi.

δ_1 = Bilyenin yoğunluğu (g/cm³).

Cam bilye için 1 = 2,4 g/cm³

Demir bilye için 1 = 8,1 g/cm³

δ_2 = Ölçüm sıcaklığındaki sıvının yoğunluğu (g/cm³)

k = Bilye sabiti (cp. cm³/g.s)

Askorbik Asit : Askorbik asitin 2,6, diklorofenolü indirgemesine dayanan spektrofotometrik metot uygulanmıştır (Anonymous 1951 ve Robinson ve Stotz 1945).

Mineral madde : Mineral madde tayini için örneklerde yaş yakma işlemi uygulanmış (Artık, 1983). Mineral bileşim öğelerinden demir, çinko, mangan, magnezyum, tayini atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Potasyum, sodyum ve kalsiyum tayininde ise fleymfotometrik yöntem, fosfor tayini için ise spektrofotometrik yöntem uygulanmıştır (Kacar, 1972).

Renk ve berraklık tayini : Limon suyu örneklerinde Renk ve berraklık PHILLIPS PYE UNICAM SP6-550 spektrofotometresinde belirlenmiştir (Meydev, 1977).

Bulanıklık tayini : Limon suyu örneklerinde bulanıklık tayini Hach marka türbidimetre aygıtı ile belirlenmiştir (Stahle-Hamatschek 1989).

ARAŞTIRMA BULGULARI**Çeşitli Belli Limon Örneklerinin Bileşimi :**

Bu araştırmada materyal olarak çeşitli belli limon örnekleri preslendikten sonra, tülben- den geçirilip pastörizasyon yapılmadan fizik- sel, kimyasal özellikleri saptanmıştır (kontrol grubu). Çeşitli belli olan limon örneklerine, C_μ, 40 μl, 60 μl, 80 μl oranlarında enzim (Pec- Tinex 3 X L) eklenmiştir. Enzimin etkili olma- sı için bir saat süreden sonra pastörizasyon işlemi yapılarak, limon suları şişelenip, 2 ay ve 8 ay depolanıp, süre bitişinde fiziksel, kimya- sal özellikleri saptanmıştır (Çizelge 6). Böylece pastörizasyon, enzim uygulaması ve depola- manın etkileri ile limon sularında ortaya çıkan değişimler her çeşitte belirlenmiştir. Limon sularına ilişkin bulgular Çizelge 5'de limon suyu konsantresi ile ilgili bulgular ise Çizelge 7'de verilmiştir. Örneklerin hepsinde artan en- zim miktarlarıyla pektin miktarlarında azalma görülmüştür. Farklı oranda enzim uygulaması ile viskozite 2 aylık depolamada 5000 cp'ye kadar düşmüştür. Bulanıklık stabilitesi enzim miktarı arttıkça azalma göstermiştir. Bulanık- lık değeri depolama süresi uzadıkça artmıştır.

Limon Suyundan Üretilen İçeceklerin Duyusal Analizi

Limon Suyundan üretilen içeceklerin duyu sal analiz sonuçları Çizelge 8'de, limon squash duyusal özellikleri ise Çizelge 9'da verilmiştir.

Limon suyundan yapılan «squash» örneği duyusal olarak en beğenilen örnek olmuştur (Çizelge 9).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı limon suyu ve li- mon suyu konsantresi bileşiminin araştırması ile meyvenin sıkılması sırasında parçalanmayan ve finişerde limon suyundan ayrılan pulpdaki meyve suyu keseciklerinde kalan meyve suyu- nun bu kesecikleri pektik enzimlerce parçalan- ması suretiyle kazanılmasıdır. Ayrıca limon suyu örneklerinde depolama ile oluşan değişim- ler ve limon suyundan içecek üretimi araştırıl- mıştır.

Çizelge 5. Limon Örneklerinin Bileşim Unsurları (n = 11)

Bileşim ögesi	Değişim Sınırları		
	Min	Max	Ortalama
Çözünür Kuru Madde (%)	6,2	8,4	7,3
Titrasyon Asitliği (% SSA)	3,10	7,60	5,35
pH Değeri	2,74	2,90	2,82
Kırılma İndisi 20° / 20°C	1,3445	1,3475	1,346
Toplam Şeker (%)	1,00	3,50	2,25
İndirgen Şeker (%)	0,50	2,10	1,3
Sakaro (%)	0	1,50	0,75
Toplam Kül (%)	1,5	3,5	2,5
Kül Alkalitesi (mval/l)	13	55	34
Alkali Sayısı	11	18	14
Protein (%)	0,40	1	0,7
Formol Sayısı	13	27	20
Askorbik Asit (mg/l)	—	700	350
Thiamin (μg/g)	—	100	50
Riboflavin (μg/g)	—	20	10
Pektin (μg/ml)	—	700	350
Renk (420 nm ABS)	0,060	0,360	0,24
Viskozite (cp)	2000	5000	3500

Bu araştırmada çeşitli özellikleri bilinen Molla, Kıbrıs, Zelere, Antalya ve Finike limonu ile piyasadan sağlanan 5 farklı limon örneği materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerde 2 ve 8 ay depolama süresi sonunda oluşan değişimler incelenmiştir.

Çizelge 6. Limon Sularının 0,2 ve 8 ay depolamadan sonraki bileşimi

Bileşim Ögesi	Örn. Kodu	0 ay				2 ay				8 ay				
		Doğal	0 µl	40 µl	60 µl	80 µl	0 µl	40 µl	60 µl	80 µl	0 µl	40 µl	60 µl	80 µl
Pektin (mg/ml)	L1	324,52	68,24	72,32	78,98	27,23	28,68	14,8	8,32	1,84				
	L2	324,24	28,66	36,05	13,36	12,205	28	19	10,853	2,246				
	L3	268,13	51,77	56,40	58,24	3,69	0,924	8,321	5,547	4,345				
	L4	619,48	68,324	7,849	9,246	2,924	—	—	—	—				
	L5	192,31	68,32	26,81	12,94	10,561	99,855	13,86	2,773	1,026				
Viskozite (cp)	L1	8562	5608	3104	3495	3016	5405	2866	2779	2908				
	L2	16552	2055	1926	1815	1633	2993	2749	2727	2654				
	L3	12300	5806	2852	2633	2634	5655	3091	3094	3111				
	L4	5652	2563	2453	2332	2469	—	—	—	—				
	L5	8826	2832	2251	2688	3283	3251	2463	2664	3137				
Bulanıklık (NTU)	L1	105	868	318	314	302	708	705	690	505				
	L2	163,2	964	828	519	505	960	703	741	768				
	L3	136,3	1587	823	777	817	1271	1071	987	868				
	L4	484	421	396	385	305	—	—	—	—				
	L5	158,4	968	868	405	305	933	865	676	423				

Çizelge 7. Limon Suyu Konsantrésinin Bileşim Ögesi

Bileşim Ögesi	Limon Suyu Konsantrésini
Çözünür Kuru Madde (%)	40,8
Titrasyon Asitliği (% SSA)	28,6
pH Değeri	2,29
Kırılma İndisi (20°/20°C)	1,4013
Toplam Şeker (%)	7,60
İndirgen Şeker (%)	6,281
Sakaroz (%)	1,226
Toplam Kül (%)	15,94
Kül Alkalitesi (mval/l)	138,7
Alkali Sayısı	8,7
Protein (%)	15,96
Formal Sayısı	77,38

Çizelge 5'de Limon örnekleri bileşimi sınırları verilmiştir, depolamada çözünür kuru madde, pH değeri, şeker ve toplam kül miktarlarında fazla bir değişiklik gözlenmemiştir.

Askorbik asit 8 ay depolama sonunda tüm çeşidi bilinen limon örneklerinde sıfır olarak bulunmuştur.

Farklı enzim uygulaması ile viskozite değerinde düşme, bulanıklık stabilitesinde enzim miktarı arttıkça azalma belirlenmiştir. Ancak 8 ay depolama süresi sonunda bulanıklık stabilitesi çok az artış göstermiştir.

Limon suyundan içecek üretimine yönelik denemelerde tuz, domates suyu katılan ve sitrik asit, şeker ve koruyucu madde ilavesi ile limon squash üretilmiştir. Üretilen bu içeceklerden en fazla beğeniyi limon squash almıştır. Onu domates suyu (% 20) ve tuz katkılı (% 1) limon suyu izlemiştir. % 1,5 tuz içeren içecek ise üçüncü sırada yer almıştır.

Limon suyu konsantrésini bileşiminde araştırılmış ve bulgular Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Çizelge 8. Limon Suyundan Üretilen İçeceklerinin Duyusal Analiz Puanları

Tuz + Limon S.	Tuz % 0,5					Tuz % 1					Tuz % 1,5					Tuz % 2									
Renk ve																									
Görünüş	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2	4		
Tat	4	4	5	6	5	7	4	4	8	8	6	8	7	8	8	8	6	10	5	5	5	6	7	9	
Koku	2	2	3	2	3	4	2	2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	5	3	3	2	3	4	4	
Toplam	8	9	10	11	10	14	9	8	13	14	12	15	13	14	14	12	12	19	11	11	10	12	13	17	
Ortalama	10,33					11,83					14					12,33									
Tuz + Limon S. + Domates Suyu	Tuz + Domates S. % 0,5 + % 20					Tuz + Domates S. % 1 + % 20					Tuz + Domates S. % 1,5 + % 20					Tuz + Domates S. % 2 + % 20									
Renk ve																									
Görünüş	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	4	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	4	3		
Tat	8	7	9	6	10	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	7	6	6	5	5	5	8	4	5
Koku	3	2	4	4	6	3	3	3	4	2	5	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	
Toplam	14	11	16	12	19	13	14	13	15	12	17	14	14	13	11	13	14	12	11	11	12	14	11	11	
Ortalama	14,16					16,33					12,83					11,66									
Limon Suyu + Elma Suyu	Limon S. + Elma S. % 50 + % 50					Limon S. + Elma S. % 60 + % 40					Limon S. + Elma S. % 70 + % 30					Limon S. + Elma S. % 80 + % 20									
Renk ve																									
Görünüş	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	4	4	2	1	2	2	4	3	
Tat	4	4	7	3	10	5	8	8	8	5	9	7	5	5	9	5	6	4	2	2	7	5	7	4	
Koku	2	2	5	3	5	3	2	2	5	3	6	3	2	2	4	3	4	2	2	2	4	3	4	2	
Toplam	8	7	14	8	17	11	12	13	15	10	18	13	9	9	15	10	14	10	6	5	13	10	15	9	
Ortalama	10,83					13,50					11,17					9,66									
Tuz + Limon S. + Domates S.	Tuz + Domates S. % 0,5 + % 30					Tuz + Domates S. % 1 + % 30					Tuz + Domates S. % 1,5 + % 30					Tuz + Domates S. % 2 + % 30									
Renk ve																									
Görünüş	2	2	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	
Tat	6	6	6	7	10	8	8	8	8	7	6	10	10	10	5	7	8	8	5	5	5	8	4	5	
Koku	2	2	3	3	5	2	2	2	3	3	5	2	2	2	3	3	5	3	3	3	4	3	3	3	
Toplam	10	10	12	11	18	13	12	12	14	12	13	14	15	16	12	13	17	14	11	11	12	14	11	11	
Ortalama	12,33					12,83					14,5					11,66									
Limon S. + Tuz + Domates S.	Tuz + Domates S. % 0,5 + % 10					Tuz + Domates S. % 1 + % 10					Tuz + Domates S. % 1,5 + % 10					Tuz + Domates S. % 2 + % 10									
Renk ve																									
Görünüş	1	1	2	1	2	2	1	2	3	1	3	3	2	2	2	1	4	2	1	2	2	2	3	2	
Tat	8	8	8	9	10	6	5	5	5	9	9	5	6	6	5	9	6	5	6	6	4	9	7	4	
Koku	2	2	3	3	4	2	2	2	3	3	4	2	2	2	3	3	4	3	2	2	3	4	5	3	
Toplam	11	13	13	13	16	10	8	9	11	13	16	10	10	10	10	13	14	10	9	10	19	15	15	10	
Ortalama	12,33					11,16					11,16					11,33									

Çizelge 9. Limon Squash Duyusal Analiz Puanları

Limn Squash	Değerlendirme Puanı					
Renk ve Görünüş	4	4	4	4	4	4
Tat	10	10	10	10	10	8
Koku	6	6	6	6	6	6
Toplam	20	20	20	20	20	20
Ortalama	19,67					

Enzim uygulanması ile pektik madde zincirindeki ester bağlarının bir kısmı çözülmüş ve bunun sonucu olarak da toplam pektin miktarı azalmıştır. Katılan pektolitik enzim, pektik madde zincirlerini aşamalı olarak oligo ve

mono galakturonatlara parçalamakta ve böylece limon suyunda toplam pektin azalmaktadır.

Çeşidi belli olan limon suyu örneklerinde mineral maddeler içinde ilk sırayı K almaktadır. Potasyum miktarı; Molla, Zelere, Antalya, Finike ve Kıbrıs çeşitlerinde sırayla 1225, 1500, 1450, 1300 ve 1225 mg/kg düzeyinde belirlenmiştir. Potasyumu kalsiyum, fosfor ve sodyum izlemektedir. Enzim uygulamasının mineral madde bileşimine etkisi çok değişken olmuştur. Limon suyu örneklerinde demir ve magnezyum miktarı da hiç küçümsenmeyecek düzeyde saptanmıştır. Limon suyu sadece sitrik asit, diğer bir deyimle ekşi tat için değil mineral bileşimi nedeni ile de önemli bir içecektir.

KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS, 1951. Association of Vitamin Chemists Methods of Vitamin Assay 2nd Ed. P. 87.
2. ANONYMOUS. 1962. American Association of Cereal Chemists Approved Methods. No: 86 - 70.
3. ANONYMOUS, 1962. Determination of Ash Alkalinity I. F. J. U. Analyses, 10, 1 - 3.
4. ANONYMOUS, 1965. Determination of Formol Number, I. F. J. U. Analysis, 30, 1 - 2.
5. ANONYMOUS, 1968. Laboratory Manual For Food Canners and Processors. The AVI. Publ. Co. Westportconn. 336.
6. ANONYMOUS, 1982. Höppler, Viskozimeter Type BH2 Instruction for Use.
7. ALTAN, A., 1981. Pastörize Portakal Suyu Üretiminde Ticari Pektinaz Preparatları Kullanarak Verim ve Kaliteyi İyileştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Gıda Bil. ve Tek. Bölümü. Adana.
8. ALTAN, A., FENERCİOĞLU, H., 1989. Limon Suyunun Ev Koşullarında Pastörize Edilerek Dayandırılması Olanğı Üzerine Bir Araştırma. Gıda. 141, (5): 321 - 328.
9. ARTIK, N., 1983. Kayısı ve Şeftali Palper Posasının Bileşimi ve Gıda Katkısı Olarak Değerlendirme Olanğı. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Gıda Bil. ve Tek. Bölümü (Basılmamış Doktora Tezi) Ankara.
10. DICKINSON, D., GOOSE, P., 1967. Teneke Kutu ve Şişelerle Konserveler Edilen Gıdaların Laboratuvar Muayeneleri (Çeviri, Ö. KÖŞKER) Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayını: 290/104 Ankara, 1375.
11. FREED, M., 1966. Methods of Vitamin Assay Third Ed. The Association of Vitamin Chemists Interscience Publishers Newyork, 424.
12. HORWITZ, W., 1975. Official Methods of Analysis the AOAC Association of Official Analysis Chemists, Washington, 10455.
13. KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri, Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 453 - 155 - 6455.
14. LOWRY, O.H., ROSENBROGH, N.J., FARR, A.L., CRANDALL, R.J., 1954. Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent. J. Biol. Chem. 193, 265 - 275.
15. MEYDEV, S., 1977. Browning Determination in Citrus Products. J. Agric. Food Chem. 25. 602.
16. ROBINSON, W.B., STOLTZ, E., 1945. The Indo Phenol Xylene Extraction Method for Ascorbic Acid and Modifications for Interfering Substances, J. Biol. Chem. 160: 217.
17. ROUSE, A.H., ATKINS, C.D., 1959. Bulletin 570 University of Florida Agricultural Experiment Station Gainesville, Florida Dec.
18. STAHLER - HAMATSCHEK, S., 1989. Trübungszusammensetzung und ihr Einfluss auf die Trübungstabilität in Naturtrüben Apfelsapfen Flurr. Obst 56, 543 - 544, 550 - 558.