

DUT PEKMEZİ ÜRETİM TEKNİĞİ VE ÇEŞİTLİ FİZİKSEL-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

MULBERRY PEKMEZ MANUFACTURING TECHNIQUE AND PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

M.İrfan AKSU*, Sebahattin NAS**

*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü-ERZURUM

**Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ

ÖZET: Bu çalışmada Erzurum'un kuzey ilçelerinde üretilen dut pekmezinin üretim tekniği belirlenerek, bu yörelerden alınan 20 adet dut pekmezi örneğinin çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır. Dut pekmezi örneklerinde minimum, maksimum ve ortalama olarak sırasıyla; kurumadde % 63,1; 76,0; 70,0, su % 24,0; 36,9; 30,0, toplam şeker % 48,13; 70,89; 62,85, invert şeker % 35,07; 61,48; 51,80, sakkaroz % 2,78; 20,29; 10,45, titrasyon asitliği % 0,18; 0,71; 0,44, pH 5,35; 6,03; 5,70, askorbik asit 12: 26: 18 mg/100 g, protein % 0,26; 1,28, 0,88, toplam kül % 1,50; 2,05; 1,71 tesbit edilmiştir. Ayrıca viskozite ve renk kriterleri olan L, a ve b değerleri de belirlenmiştir.

Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ile pekmezlerin standart özellikte olmadığı, cıvık ve koyu renkli pekmez grubuna girdiği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY: In this research, the processing technique of mulberry pekmez in the Northern part of Erzurum was observed, and 20 different sample were collected and subjected to the analysis of physical and chemical properties.

Respectively, the minimum, maximum and mean values of the mulberry pekmez samples was determined as follows; dry matter 63.1; 76.0; 70.0 %, water 24.0; 36.9; 30.0 %, total sugar 48.13; 70.89; 62.85 %, invert sugar 35.07; 61.48; 51.80 %, saccharose 2.78; 20.29; 10.45 %, total acidity 0.18; 0.71; 0.44 %, pH 5.35; 6.03; 5.70, ascorbic acid 12; 26; 18 mg/100 g, protein 0.26; 1.28; 0.88 %, total ash 1.50; 2.05; 1.71 %. Also, L, a and b values of Hunter which is considered as color criteria and viscosity measurement, were conducted.

As a result, the pekmez samples were not shown the same pattern for all the observations, and they were in thin and dark quality class.

GİRİŞ

Pekmez, ülkemizin hemen her bölgesinde üzüm, dut, erik, elma gibi şeker miktarı yüksek olan her türlü meyveden geleneksel olarak üretilen başlıca gıdalarımız arasındadır. Binlerce yıllık tarihi bir geçmişe sahip olan bu ürün, çabuk bozulabilen taze meyvelerin geleneksel yöntemlerle işlenerek dayanıklı bir hale dönüştürülmek suretiyle değerlendirilmesini esas almaktadır. Ayrıca, pekmezin geleneksel yöntemlerle ve genelde aile işletmeciliği şeklinde üretilmesi maliyetini önemli oranda düşürebilmektedir.

Ülkemizde her yıl 3 554 000 dut ağacından 80 000 ton/yıl dut hasadı yapılmakta, bunun 2 191 tonu Erzurum'da üretilmektedir (ANON, 1990). Üretilen dutun çok az bir kısmı taze olarak tüketilmekte, önemli miktarı ise kurutulularak, pekmez, pestil ve benzeri ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir. Bu çalışmada Erzurum yöresinde üretilen dut pekmezinin üretim aşamaları ve bileşimi incelenmiştir.

Pekmez beslenme açısından önemli bir üründür. Pekmezin beslenme açısından önemi daha çok içerdiği şekerlerden kaynaklanmaktadır. Üzüm pekmezinde toplam şekerin yaklaşık % 100'ü diğer pekmez çeşitlerinde de % 80 gibi büyük bir kısmı monosakaritlerden oluşmaktadır. Bu nedenle pekmez sindirim sisteminde kolaylıkla emilebilmektedir (NAS ve NAS, 1987; KAVAS, 1990; BİRER, 1993; VELİOĞLU ve ARTIK, 1993).

Pekmezin bileşimi, üretim şartları ve üretildiği meyveye göre değişebilmektedir. Değişik meyvelerden üretilen bazı pekmezlerin bileşimi ile ilgili çeşitli veriler Çizelge 1'de sunulmuştur.

Bölgede pekmez üretimi için, dut bahçesi içerisine inşa edilen küçük bir odaya gerekli ekipman yerleştirilerek, üretim bahçe içerisindeki bu odada gerçekleştirilmektedir.

1. Hammadde: Hammadde olarak tamamen taze dut kullanılmaktadır. Ağaçtan dökülen dutlar en geç 1 saat içerisinde üretime alınmaktadır. Meyve, sap ve yapraklardan kabaca temizlendikten sonra kaynatma kazanına alınmaktadır. Temizleme tamamen elle yapılmakta, temizlik için su ile yıkama gibi bir işleme başvurulmamaktadır. Meyveler kazana aktarılınca kadar genelde kovalarda muhafaza edilmektedir. Meyve ağaçtan dökülürken kısmen veya tamamen ezilmekte, ancak meyve rengi meyve kaynatma kazanına aktarılınca kadar önemli düzeyde değişmemektedir.

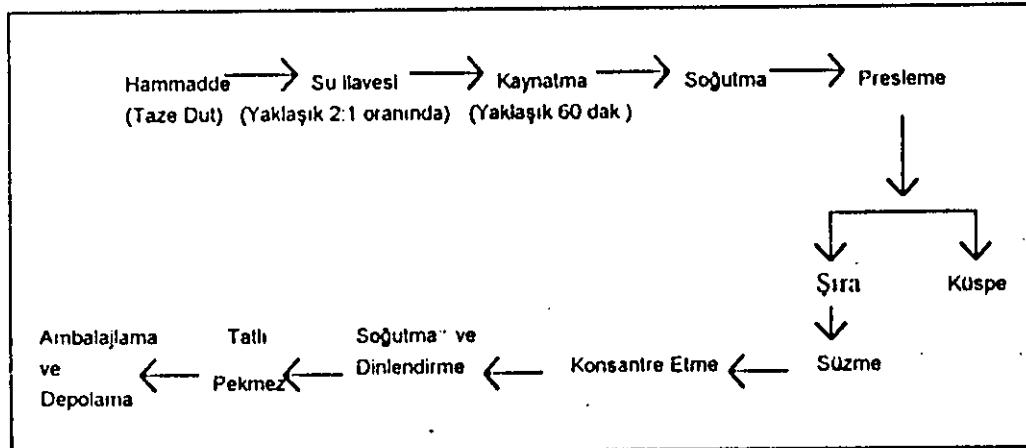
Çizelge 1. Farklı Meyvelerden Üretilen Pekmez Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

	TKM (%)	Su (%)	Toplam Şeker (%)	İnvert Şeker (%)	Sakkaroz (%)	TA (%)	pH	Protein (%)	Toplam Kül (%)	HMF (mg/kg)
Üzüm Pekmezi (Kayahan, 1982)	82,00	28,00	83,80 (% KM)	82,233 (% KM)	1,506 (% KM)	4,80 (g/kg)	5,05	0,627	1,864	27,48
Üzüm Pekmezi* (Velioglu ve Artık 1993)	72,13	-	668,99 (g/kg)	561,80 (g/kg)	102,80 (g/kg)	0,375	4,87	-	-	100,80
Zile Pekmezi (Karakaya ve Ark. 1982)	80,00	20,00	89,04 (% KM)	81,316 (% KM)	7,344 (% KM)	5,60 (g/kg)	4,90	1,068	1,748	30,92
Zile Pekmezi (Karakaya ve Ark. 1990)	83,56	16,44	81,54	75,72	5,52	0,46	7,11	0,714	1,470	30,65
Elma Pekmezi (Velioglu ve Artık, 1993)	75,20	-	63,80	55,90	-	0,98	4,20	-	-	-
Keçiboynuzu Pekmezi (Velioglu ve Artık, 1993)	80,60	-	69,30	35,90	-	0,98	5,05	-	-	-
Şeker Kamışı Pekmezi (Velioglu ve Artık, 1993)	72,50	-	59,50	43,90	-	1,24	-	-	-	-
Pancar Pekmezi (Velioglu ve Artık, 1993)	66,00	-	49,90	35,70	-	0,45	-	-	-	-
Karpuz Pekmezi (Velioglu ve Artık, 1993)	68,20	-	50,30	48,40	-	0,90	-	-	-	-

TKM: Toplam kurumadde,
* Ortalama değerler verilmiştir.

TA: Titrasyon asitliği, HMF: Hidroksimetil furfural

Ülkemizde bölgelere göre farklı şekillerde üretilen pekmezin Erzurum yöresinde duttan üretim şekli aşağıda kısaca açıklanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Dut pekmezi üretimi akış şeması

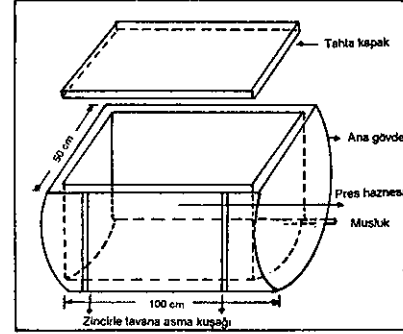
2. Su ilavesi: Kaynatma kazanına aktarılan 20-30 kg meyveye 8-10 litre çeşme suyu ilave edilmektedir. Su ilavesinden sonra kazan içeriği iyice karıştırılarak meyvenin su ile homojen bir şekilde karışması ve suyun meyveye mümkün olduğunca nüfuz etmesi sağlanmaktadır.

3. Kaynatma: Kaynatma için 40-50 litrelik bakır kazan veya leğenler kullanılmaktadır. Kazana hammadde ve su ilave edildikten sonra kazan içeriği kuvvetli bir ateşte kaynatılmaktadır. Kaynatma, genellikle kaynama başladıktan sonra 1 saat sürmektedir. Kaynatma sırasında karışım devamlı karıştırılmaktadır.

4. Soğutma: Kaynatma ile meyveler tamamen parçalanıp suyunu bırakınca, 10-15 dakika bekletilerek, eli yakmayacak seviyeye kadar (yaklaşık 40-50°C) soğutulması sağlanmakta ve preslemeye alınmaktadır.

5. Presleme: Kaynatmadan sonra 40-50°C'ye kadar soğutulan mayşeden sıra eldesi için presleme yapılmaktadır.

Presleme için ağaçtan yapılmış, 100 cm uzunluğunda, 50 cm genişliğinde presler kullanılmaktadır (Şekil 2). Presleme için, zincirlerle tavana asılı olan, pres haznesine süzme bezi serilmekte ve üzerine mayşe aktarılmaktadır. Sonra süzmede kullanılan bezin uçları mayşeyi tamamen saracak şekilde katlanmakta ve bez üzerine tahtadan yapılmış kapak kapatılmaktadır. Kapak üzerinede ağırlık için taşlar (40-50 kg) yerleştirilmekte, böylece mayşenin süzülmesi sağlanmaktadır. Süzme yeterli değilse, pres içeriği, tavanla pres arasına tahta kalas yerleştirilerek zincirle sıkıştırılıp basınç uygulamak suretiyle sıkıştırılmakta, böylece süzme tamamlanmaktadır.



Şekil 2. Dut mayşesinin preslenmesinde kullanılan ağaç pres düzenegi

6. Süzme: Preslemeden sonra elde edilen sıra yeniden ince tülbent ile süzülmemektedir. Böylece duru, berrak bir sıra elde edilmektedir.

7. Konsantre Etme: Konsantre etme işleminde yine kaynatma kazanları veya leğenler kullanılmaktadır. Kaynatma sırasında konsantrat devamlı olarak karıştırılmakta, bu sırada üst kısımda oluşan köpük alınmaktadır. Konsantre etme işlemine pekmez istenilen kıvama gelinceye kadar devam edilmektedir.

8. Soğutma ve Dinlendirme: İstenilen düzeye kadar konsantre edilen pekmez, leğenlerde devamlı olarak karıştırılarak soğutulmakta ve 10-15 dakika dinlendirilmeye bırakılmaktadır.

9. Ambalajlama ve Depolama: Soğutulmuş ve dinlendirilmiş pekmezler yaklaşık 0,5; 1,0; 5,0 veya 10 kg'lık plastik kutulara doldurulmakta ve depolanmaktadır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak 20 adet farklı dut pekmezi örneği kullanılmıştır. Örnekler, Erzurum'da dut pekmezinin yaygın olarak üretildiği Olur, Oltu, Tortum ilçeleri ve köylerinden üretimlerini müteakiben hemen alınmış ve analiz edilmiştir.

Örneklerde toplam kurumadde, 105±2°C'deki etüvde kurutmak suretiyle (ANON, 1983); kül miktarı, 425±25°C'de yakma suretiyle (ANON, 1983); protein, kjeldahl metoduyla (ANON, 1983); toplam şeker, invert şeker ve sakkaroz miktarı Lane-Eynon metoduyla (CEMEROĞLU, 1992); askorbik asit, metafosforik asit kullanılarak titrasyon metoduyla (CEMEROĞLU, 1992); pH, pH'metre ile; titrasyon asitliği 0,1 N NaOH ile titrasyonla (CEMEROĞLU, 1992); renk, minolto tipi (Chroma Meter, CR-200, JAPAN) kolorimetre ile (AURAND ve ark. 1987); viskozite, RV-8 tip ve Poulten marka (Selfe and lee ltd., Wickford Essex SSII 8 BJ, England) viskozimetre kullanılarak tesbit edilmiştir. Viskozite ölçümünde aletin 6 nolu başlığı kullanılarak 5 rpm, 10 rpm ve 20 rpm kayma hızlarında okuma yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bölgeden temin edilen 20 adet dut pekmezi örneğinin analizi ile elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

Örneklerin toplam kurumadde miktarı % 63,1 ile % 76,0 arasında, ortalama % 70,0 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak pekmez örneklerinin su miktarının % 24,0 ile % 36,9 arasında, ortalama % 30,0 olduğu tesbit edilmiştir. Pekmez örneklerinde kurumadde miktarında çok büyük varyasyon saptanmıştır. Bu durum pekmez üretim sırasında konsantrasyonun kontrolsüz bir şekilde ve standart yapılmamasından kaynaklanabilir.

Pekmezler kurumadde içeriği ve akışkanlığına göre katı ve sıvı (cıvık) pekmez olarak tiplere ayrılmaktadır (GÖKÇE ve ÇİZMECİ, 1965; ANON, 1989). Kurumadde miktarı % 75'in altında olan pekmezler genelde cıvık (duru) pekmez özelliği taşıyabilmektedir (KAYAHAN, 1982; NAS ve NAS, 1987). Yörede üretilen dut pekmezlerinde kuru madde içeriği, viskozite değeri ve genel görünüş dikkate alındığında, üç pekmez örneği hariç (4,18 ve 20 nolu) pekmezlerin cıvık veya cıvık yapıya çok yakın özellikte olduğu bulunmuştur. Ancak, yörede 4,18 ve 20 nolu örneklerde olduğu gibi katı özelliğe sahip pekmezde üretilmektedir.

Pekmez örneklerinde brix derecesi abbe tipi refraktometre (CEMEROĞLU, 1992) kullanılarak tesbit edilmiştir. Ancak brix derecesi tüm örneklerde toplam kurumadde değerinin üzerinde okunmuştur. Brix derecesi toplam kurumaddenin üzerinde olamayacağından elde edilen veriler bulgularda verilmemiş, bunun nedeni üzerinde durulmuştur. Pekmez örneklerinde rengin oldukça koyu ve mat olduğu gözlem ve kolorimetre ile okunan L ve a değerlerinden (Çizelge 3) anlaşılmaktadır. Refraktometre ile yapılan ölçümlerde ise uygun bir kırılma indisi elde edebilmek için maddenin saydam olması (ÖZDOĞAN, 1973) gereklidir. Örneklerimizin yeterince saydam olmaması ve renklerinin koyu olması kırılma açısının yüksek, dolayısıyla brix derecesinin de gerçek değerden daha yüksek çıkmasının sebebi olabilir.

Dut pekmezi örneklerinden toplam şeker miktarı % 48,13-70,89 arasında, ortalama % 62,85, invert şeker miktarı % 35,07-61,48 arasında, ortalama % 51,80 olarak belirlenirken, sakkaroz miktarı % 2,78-20,29 arasında, ortalama % 19,45 olarak saptanmıştır. Dut pekmezi örneklerinde saptanan bu değerler oldukça geniş bir değişim göstermekle birlikte, diğer meyvelerden elde edilen pekmezlerin bileşimleriyle benzerlik arz etmektedir (KAYAHAN, 1982; KARAKAYA ve ARTIK, 1990; VELİOĞLU ve ARTIK, 1993). Ancak, dut pekmezinin sakkaroz içeriği üzüm pekmezinden oldukça yüksek bulunmuştur (VELİOĞLU ve ARTIK, 1993).

Pekmez örneklerinde titrasyon asitliğinin tartarik asit cinsinden % 0,18-0,71 arasında, ortalama % 0,44 olduğu tesbit edilmiştir. pH değeri ise 5,35-6,03 arasında ortalama 5,70 olarak belirlenmiştir. Bu verilere göre tatlı pekmezler grubuna giren dut pekmezi (ANON, 1989), pH ve titrasyon asitliği açısından diğer tatlı pekmez çeşitleri ile paralellik arz etmektedir (KAYAHAN, 1982; NAS ve NAS, 1987; KARAKAYA ve ARTIK, 1990; VELİOĞLU ve ARTIK, 1993).

Örneklerde askorbik asit miktarı 12-26 mg/100 g arasında, ortalama 18 mg/100 g, protein miktarı % 0,26-1,28 arasında, ortalama % 0,88 olarak tesbit edilmiştir. Dut pekmezi örneklerinde toplam kül miktarının % 1,50-2,05 arasında, ortalama % 1,71 olduğu saptanmıştır. Kül miktarı diğer pekmez çeşitlerine göre nisbeten yüksek bulunmuştur (KAYAHAN, 1982; KARAKAYA ve ARTIK, 1990). Bu durum dut pekmezi üretim şartlarının uygun olmaması ve dutun silkelmesi esnasında meyveye nisbeten toprak ve diğer parçacıkların bulaşmasından kaynaklanabilir.

Dut pekmezlerinin 5, 10 ve 20 rpm kayma hızlarında okunan viskozite değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Özellikle kurumadde içeriği nisbeten yüksek (4, 18 ve 20 nolu örnekler) ve koyu renkli örneklerde viskozite değeri yüksek belirlenmiştir. Tip bakımından sıvı (cıvık) olan pekmezlerin ise viskozite değerleri de oldukça düşüktür.

Dut pekmezi örneklerinin renk kriterleri Çizelge 3'de verilmiştir. Örneklerde L değerinin en düşük 31,17, en yüksek 67,89 olduğu, a değerinin en düşük +7,26; en yüksek +35,23 olduğu; b değerinin en düşük +20,37, en yüksek +59,34 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Dut Pekmezinin Çeşitli Kimyasal Özellikleri ve Viskozite Değerleri

ÖRNEK NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	x
Toplam Kurumadde (%)	67,6	67,3	69,2	73,3	70,0	71,2	69,4	69,0	68,0	69,1	67,3	73,2	72,8	73,0	61,1	70,7	72,1	76,0	69,8	73,7	70,0
Su (%)	32,4	32,7	30,8	26,7	30,0	28,8	30,6	31,0	32,0	30,9	32,7	16,8	27,2	27,0	36,9	29,3	27,9	24,0	30,3	26,3	30,0
Toplam Şeker (%)	56,44	52,93	63,00	66,50	60,00	7,89	8,86	64,00	61,72	67,28	62,95	62,64	70,56	68,07	48,13	67,60	67,05	62,29	59,45	66,60	62,85
İnvert Şeker (%)	37,40	50,00	54,30	50,52	50,00	57,77	44,49	51,44	39,83	49,60	59,47	55,62	60,19	55,91	35,07	57,24	61,48	53,33	51,05	61,30	51,80
Şakarroz (%)	18,08	2,78	8,26	14,38	9,50	12,46	13,65	11,93	20,79	16,79	3,30	6,67	9,85	11,55	12,40	9,84	5,29	8,51	7,98	5,03	10,45
pH	5,82	5,35	6,02	5,63	5,64	5,66	6,03	5,77	5,90	5,77	5,76	5,77	5,55	5,70	5,91	5,61	5,72	5,68	5,35	5,69	5,70
Titrasyon Asitliği (%)	0,46	0,51	0,43	0,54	0,18	0,42	0,27	0,58	0,42	0,43	0,43	0,38	0,39	0,34	0,31	0,53	0,49	0,43	0,71	0,59	0,44
Askorbik Asit (mg/100 g)	20	15	18	25	20	16	16	15	23	13	12	19	17	17	12	15	15	26	24	21	18
Protein (%)	1,07	1,28	0,26	0,79	0,64	0,92	0,88	1,14	1,25	1,19	1,14	0,73	0,40	1,10	0,37	0,55	1,26	0,49	0,94	1,20	0,88
Toplam Kül (%)	1,80	1,96	2,05	1,50	1,60	1,77	1,98	1,65	1,78	1,58	1,77	1,60	1,67	1,60	1,52	1,59	1,80	1,72	1,77	1,55	1,71
Viskozite 5 rpm	3700	7500	9700	60700	10900	9500	3500	6200	5900	6400	9400	13800	14900	1000	15200	7700	13200	43800	8800	22400	
Viskozite 10 rpm	3600	6600	9600	57700	9900	8500	3300	6100	5700	6000	9000	13500	14600	800	14900	7400	12300	42100	8400	21300	
Viskozite 20 rpm	3500	5700	9300	51600	8900	8000	3100	5800	5600	5700	8600	13100	14000	700	14600	6900	11500	40100	7900	20300	

Çizelge 3. Dut Pekmezi Örneklerinde Belirlenen L, a ve b Değerleri

Örnek No	L Değeri	a Değeri	b Değeri	Örnek No	L Değeri	a Değeri	b Değeri
1	64,26	+7,56	+49,56	11	36,74	+28,06	+30,00
2	47,31	+25,76	+47,08	12	67,89	+7,26	+58,51
3	39,42	+26,33	+33,55	13	54,93	+21,26	+58,04
4	33,53	+35,23	+23,07	14	47,15	+29,32	+47,22
5	64,53	+12,07	+59,34	15	49,49	+14,68	+42,45
6	41,93	+34,45	+37,54	16	19,05	+27,45	+49,42
7	53,74	+19,22	+54,38	17	40,90	+28,92	+36,86
8	37,73	+31,22	+32,50	18	51,75	+23,00	+52,58
9	47,40	+20,04	+45,52	19	38,37	+33,24	+32,87
10	31,17	+29,28	+20,37	20	34,77	+20,54	+24,82

L; 0 ————— > 100
0: Siyah, 100: Beyaz

a; + Kırmızı, -Yeşil b; + Sarı, -Mavi

Parlaklığın ölçüsü olan L değeri azaldıkça, a değerinin kırmızılığında artma ve L değerine paralel olarak da sarılığın ölçüsü olan b değerinde azalma olduğu belirlenmiştir. Bu tip ürünlere kırmızı renk daha çok şekerlerin karamelleşmesi ile oluşabileceğinden arzu edilmeyen bir renktir. Dolayısıyla, kırmızı rengin azalması ve L değerinin artması bu tip ürünlerin daha kalitatif ve cazip olduğuna işaret eder. Bu tip ürünler için önemli olan renk kıstasının daha detaylı olarak ortaya konması ve kalite parametresi olarak değerlendirilmesi faydalı olabilecektir.

Bu fiziksel ve kimyasal veriler dışında, pekmez örneklerinin genelde cıvık ve renklerinin çok koyu kahverengi, bazı örneklerin ise yanık tad ve kokusunda olduğu gözlenmiştir.

Dut pekmezi örneklerinde tesbit edilen bu veriler ve gözlemler, yörede aile işletmeciliği şeklinde yürütülen pekmez üretim tekniği ile ilgili olarak imalatçıların bilgilendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, standart ve kaliteli dut pekmezi üretebilmek için, aile işletmeciliği ötesinde, gelişmiş teknik imkanlarında devreye sokulması faydalı olacaktır. Bu arada belki de sıra eldesi aşamasından sonra sırayı toplayarak merkezi işletmelerle vakum altında konsantre etme, kaliteli pekmez üretimi açısından avantajlar sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS. 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 62, Ankara.
- ANONYMOUS. 1989. Üzüm Pekmezi Standardı. TS 3792. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS. 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını. Ankara.
- AURAND, L.W., WOODS, A.E. ve WELLS, M.R. 1987. Food Composition and Analysis. An AVI Book, New York.
- BİRER, S. 1993. Pekmezin Beslenmemizdeki Yeri ve Kullanılması. Beslenme ve Diyet Dergisi 12: 107-114.
- CEMEROĞLU, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları. Ankara.
- GÖKÇE, K. ve ÇİZMECİ, M. 1965. Pekmez. Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları A-109, Akın Matbaası, Ankara.
- NAS, S., NAS, M. 1987. Pekmez ve Pestilin Yapılışı, Bileşimi ve Önemi. Gıda 12(6): 347-352.
- KARAKAYA, M., ARTIK, N. 1990. Zile Pekmezi Üretim Tekniği ve Bileşim Unsurlarının Belirlenmesi. Gıda 15(3): 151-154.
- KAVAS, A. 1990. Üzüm ve İncirin Beslenmedeki Yeri ve Önemi. Sağlıklı Beslenmede Kuru İncir ve Çekirdeksiz Kuru Üzümün Önemi Semineri. Tebliği No: 4, 53-65, İzmir.
- KAYAHAN, M. 1982. Üzüm Şirasının Pekmeze İşlenmesinde Meydana Gelen Terkip Değişimleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 797, Ankara.
- ÖZDOĞAN, B. 1973. Kimyada Fiziksel Metodlar. İstanbul Üniversitesi Yayını No: 1861, Fen Fakültesi Yayın No: 122, İstanbul.
- VELİOĞLU, S., ARTIK, N. 1993. Bazı Pekmez Örneklerinin Standart (TS 3792) Uygunluğunun Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Ekonomik ve Teknik Dergi Standard 32(376): 51-54.