

## DEĞİŞİK KATKILARIN KULLANIMI İLE BEYAZ KATI KURU ÜZÜM PEKMEZİ ELDESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA<sup>1</sup>

### A STUDY ON PRODUCTION OF A WHITE HARD RAISIN "PEKMEZ" BY USING DIFFERENT GELLING AND BLEACHING AGENTS

Ali BATU<sup>2</sup>, Ünal YURDAGEL<sup>3</sup>

2 Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü- TOKAT

3 Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova-İZMİR

**ÖZET:** Bu araştırma beyaz katı kuru üzüm pekmezi eldesi için yeterli jelleştirici ve ağartıcıların saptanabilmesi amacı ile yapılmıştır.

Gerekli ön işlemler uygulanmış olan %26 katı maddeli kuru üzüm sırası vakumda % 76 katı maddeye konsantre edilmiştir. Bu sıvı pekmezde Karboksimetilselüloz (CMC), Yüksek Metoksilli Pektin (YMP) ve Düşük Metoksilli Pektin (DMP) ile jelleştirme denemeleri yapılmıştır. Yeterli jelleştirme CMC için % 0,5 den daha az, YMP ve DMP lerin ise % 1 oranları ile gerçekleştiği saptanmıştır.

Ağartma denemelerinde yumurta akı ve çöğen suyu kullanılmıştır. Yeterli ağartmanın sağlanabilmesi için en uygun çöğen suyu miktarı CMC ile kullanıldığında % 2, YMP ve DMP'ler ile kullanıldığında ise % 1.5 olduğu en uygun yumurta akı miktarı da CMC ile kullanıldığında % 2, YMP ve DMP ile kullanıldığında % 3 oranında yeterli olduğu saptanmıştır.

**SUMMARY:** This research was carried out to determine to the sufficient gelling and bleaching agents for the white hard "pekmez" production.

Clarified and filtered grape juice which has 26 % total soluble solids was concentrated to a brix content of 76 % by using vacuum methods. These liquid grape "pekmez" gelatination trials have been carried out with carboxymethylcellulose (CMC) and high and low methoxyl pectins ( HMP, LMP ). It has been found that sufficient gelatination could be achieved using less than 0,5 % ( apr. 0,4) CMC and 1 % for both pectins.

Egg white and soapwort juice have been used for bleaching of "pekmez"s. The optimum ratio of soapwort for bleaching were 2 % and 1,5 % when used with CMC and both pectins, respectively. The optimum egg white ratios were 2 % and 3 % when used with CMC and pectins, respectively.

## GİRİŞ

Gerek coğrafik ve gerekse ekolojik koşullar bakımından Ülkemiz bağcılığa çok elverişlidir. Avrupa ülkelerinde üzüm en çok şarap yapımında kullanıldığı halde Ülkemizde % 37 sinin pekmeze işlendiği belirtilmektedir ( AKTAN, 1940 ). Günümüzde ise pekmeze işlenen oranın % 18 civarında olduğunun tahmin edildiği belirtilmektedir (BATU ve AKTAN, 1992 ).

Üzüm pekmezi hemen hemen yurdumuzun her yerinde üretilmekle birlikte kırsal bölgelerde daha yaygın olup çok eski geçmişe sahiptir. Köylü içerisinde % 18-20 şeker içeren üzüm suyunu % 50-75'e çıkararak dayanıklı hale getirmiş ve kendisine önemli bir besin maddesi sağlamıştır (YAZICIOĞLU, 1967).

Üzüm pekmezi, taze ve kuru üzüm sırasının asitliği azaltılmaksızın veya kalsiyum karbonat veya sodyum karbonat ile asitliğini azaltarak, tanen, jelatin veya uygun enzimler ile durultulduktan sonra tekniğine uygun olarak vakum altında veya açıkta koyulaştırılması ile elde edilen koyu kıvamlı veya çöğen, bal, süt, süttozu, yumurta akı gibi maddelerin ilavesi ile katılaştırılan bir mamüldür ( ANONYMOUS, 1989b).

Türkiye'de pekmez çok eski zamanlardan beri ve büyük miktarlarda üretildiği halde üretim tekniği çok fazla değişmemiştir. Çeşitli şekillerde çıkarılan sıra pekmez toprağı ilavesi ile kaynatılmakta ve sonra süzülerek kazanlarda açık alev üzerinde koyulaştırılmaktadır. Bu yöntem ile pişirilen pekmez çok duru ve rengide çok esmerdir (KAYAHAN, 1982).

Sıvı pekmez çeşitli ağartıcı ve jelleştiricilerin farklı modifikasyonları yapılarak ekonomik yönden uygun, duysal tat ve aroma yönünden güzel olan ve besleyici değeri daha yüksek bir ürün ortaya çıkarılabilir.

<sup>1</sup>Bu araştırma Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl.de 1990 yılında yapılmış olan yüksek lisans tezinin bir bölümünün özeti olup Ege Üniv. Rektörlüğü Araşt.Fon Saymanlığına desteklenmiştir.

Pektin gıdalarda jelleştirici olarak kullanılan çok önemli bir madde olup reçel, marmelat ve jöle gibi mamüllerin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. İyi bir jelleşmenin sağlanabilmesi için ortamın pH derecesi ve şeker içeriği önemli olmakla beraber genelde % 1 oranında pektinin yeterli gelebileceği belirtilmektedir ( CEMEROĞLU, 1982 )

YURDAGEL (1989) ise her işlemde DMP için 5-60 mg/kg CaCl<sub>2</sub> tavsiye edildiğini ve pektinin çözündürülebileceği suyun yumuşak, YMP de sert, Ca iyonlu su olması gerektiğini belirtmektedir.

Gıda sanayiinde yaygın olarak kullanılan jelleştiricilerden biriside CMC dir. CMC gıda sanayiinde genellikle stabilizer madde olarak kullanılmakta olup pH 5-11 aralığında oldukça stabildir (FURIA, 1968).

TEKELİ (1965) pekmezlerin ağartılmasının pekmeze maya, bal peteği, süt, yoğurt veya yumurta akı katılarak çarpma ve çırpma gibi fiziksel işlemler ile yapıp pekmezin içerisine fazla miktarda hava emdirilerek rengin ağartılmasının sağlandığını belirtmiştir.

#### MATERYAL VE YÖNTEMLER

Çalışmada materyal olarak 1988 ürünü sultani, çekirdeksiz kuru üzüm olarak piyasaya sunulma şansına sahip olmayan elek altı ve topan tipi kuru üzümlerden gerekli ön işlemlerden elde edilmiş % 76 katı meddeli sıvı vakum pekmezi kullanılmıştır.

#### İşleme Yöntemleri

**Pekmez Eldesi:** Kuru üzümünden pekmez üretimi şekil 1 de verilmiştir.

Kıyılmış olan kuru üzümlerin içerisinde yoğun bir şekilde bulunan şeker ve diğer maddelerin su ile dışarı alınabilmesi amacı ile 1:3 oranında katı sıvı ekstraksiyon uygulanarak şıra elde edilmiştir. Ekstraksiyon sonunda oluşan posalı şraya ön filtrasyon işlemi uygulanarak içerisinde bulunan kaba tortular sıradan uzaklaştırılmıştır.

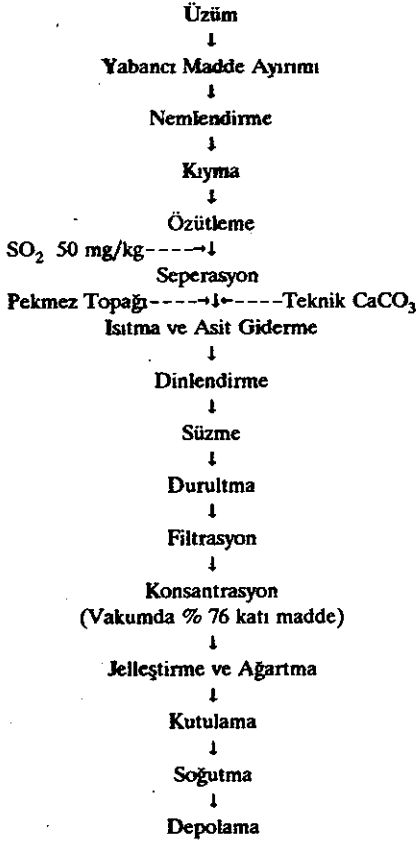
% 70.40 CaCO<sub>3</sub> içerikli beyaz renkli toprak ile ( ön denemeler sonucu saptanan miktarı ile ) asit giderme ve yine ön denemeler sonucu saptanmış olan tanen-jelatin miktarları ile de durultma işlemi uygulanmıştır. Filtrasyon işleminden sonra katı maddesi % 26 olan şıra vakum altında 66°-68°C de %76 katı maddeye kadar konsantre edilmiştir.

**Jelleştirme İşlemi:** Jelleştirme işleminde hızlı jelleşen Yüksek Metoksilli Pektin (YMP), yavaş jelleşen Düşük Metoksilli Pektin (DMP) ile Karboksimetilselüloz (CMC) kullanılmıştır. Altdan ısıtılıp üstten karıştırılan pekmezin içerisine jelleştiriciler (% 0,5; 1; 1,5 ve 2 oranlarında) yavaş yavaş ilave edilerek iyice karıştırılmışlardır. Jelleşme işlemi gerçekleştirildikten sonra pekmezler plastik bardaklara boşaltılarak + 6°C de 30 gün depolanmıştır.

**Ağartma İşlemi:** Ağartıcı olarak yumurta akı ile çögen suyu kullanılmıştır. Ağartma denemeleri renk stabilitesini sağlamak için yeterli karıştırma süresi saptanmıştır. Ağartma işlemi için pekmezin içerisine her üç jelleştiricinin önceden saptanan miktarları ile % 1, % 2, % 3 ve % 4 oranlarında yumurta akı ve %5 katı maddeli çögen suyundan % 0,5; % 1; % 1,5 ve % 2 oranlarında ilave edilerek 1600 devir/dakika hızla 45 dakika karıştırılarak içerisine hava emdirilmiştir. Homojen bir ağartma sağlandıktan sonra Hunter Lab değerleri ölçülmüştür.

#### Analiz Yöntemleri

Renk ölçümleri HUNTER (1973) a göre Hunter "Lab D-25" modeli renk ve renk farklılığını ölçme aleti ile ölçülmüştür. Örneklerin renkleri, aletin sıfır ayarı yapıldıktan sonra beyaz plakaya göre ( L=94,9 , a= -1,1 , b= 1,9 ) ayarlanmıştır. Sertifik ölçümleri, GÖNÜL ve ARK. (1988) na göre SUR BERLIN PNR 6 tipi penetrometre ile 35 g ağırlığındaki başlık kullanılarak ölçüm yapılmıştır. 1/10 mm hassasiyetle ( mm/3 sn olarak ) batma derinliği ölçülmüştür. Duyusal analizler, STEINBUCH ve ARK. (1979) na göre sıralama ve puanlama testleri uygulanarak, İstatistik analizler ise PÜSKÜLCÜ ve İKİZ ( 1986) e göre yapılmıştır.



Şekil 1. Kuru üzüm den beyaz katı pekmez üretim akışı

örnekte ise 10. ve 30. günler arasında bu değişmelerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

**Pekmezlerin Jelleşmesine YMP ve DMP nin Etkisi:** Şekil 2 den de izlenebileceği gibi YMP nin farklı oranları arasında ekmeğe sürülebilme özelliğine en uygun oranın % 1 olduğu ve DMP de ise % 0,8-% 1 arasında olduğu saptanmıştır. Her pektininde 0,5 oranlarındaki niceliklerinde ise yeterli sertliğin oluşmadığı ve % 1,5 ile % 2 oranlarında oluşan sertliğin ise istenen sınırların dışına çıktığı saptanmıştır.

+ 6 °C de depolamanın sertleşmeye olan etkisi ise her iki pektinin % 0,5 oranlarında 10. ve 30. günler arasında sertlikte oluşan değişmelerin farklılığı  $p \leq 0,01$  düzeyinde önemsiz iken diğer üç oranda 10. ve 20. günler arasında önemli ve 20. ve 30. günler arasında ise önemsiz olduğu bulgulanmıştır.

GRAHAM (1977) YMP nin % 65 katı maddeli meyve jöleleri ve % 60 katı maddeli reçeller için kullanım miktarının yaklaşık % 0,1-% 0,8 arası, katı madde oranı % 80 olan jöleli şekerlemelerde ise bu oranın % 0,85-1,25 arasında değişebileceğini belirtmektedir.

### Pekmezlerde Ağartma İşlemi

**Ağartma Süresinin Saptanması:** Ağartma işleminde yeterli sürenin saptanabilmesi için % 1 oranındaki pektin ilave edilen % 76 katı maddeli pekmezler % 3 oranında yumurta akı ve % 1 lik çöğen suyu ayrı ayrı ilave edilip 15, 30, 45, 60 ve 75 dakika süre ile örnekler 1600 devir/dak. karıştırılarak Hunter Lab değerleri ölçülmüş ve renkteki değişmeler araştırılmıştır.

Çizelge 1 den izlenebileceği gibi her iki ağartıcıda ilk 15 dakikada renkte istenen ağarmanın gerçekleşmediği, 30 dakika sonra renkte yeterli ağarmanın olmasına rağmen 35-40 dakika civarında çok daha güzel bir beyaz rengin oluştuğu gözlenmiştir. 45., 60. ve 75. dakikalar sonunda ölçülen Hunter Lab

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Jelleştirme İşlemi

Bu araştırmada, jelleştirme denemelerinde CMC, YMP ve YMP kullanılmıştır. Açık kazan koşullarında jelleştiricilerin jelleşme sıcaklık ve süreleri saptanmaya çalışılmıştır. CMC'nin 92°-95°C ve 25 dakika, YMP nin 86°-88°C de 10 dakika ve DMP nin 90°-92°C de 10 dakikada eridikleri saptanmıştır.

Bu üç jelleştiricinin %0,5; %1; % 1,5 ve % 2 oranları % 76 katı maddeli pekmeze ilave edilerek 10 ar gün ara ile 3 kez sertlik ölçümleri yapılmıştır.

Ön denemeler sonucunda ekmeğe sürülebilir nitelikte olan sertliğin penetrometre ile 3 saniyedeki batma derinliğinin 20-24 mm arasında olduğu belirlenmiştir.

**Pekmezlerin Jelleşmesine CMC'nin Etkisi:** Şekil 2 den de izlenebileceği gibi CMC nin farklı oranları arasında ekmeğe sürülebilme özelliğine en uygun miktarın % 0,5 olduğu saptanmıştır. CMC nin artan miktarlarına paralel olarak sertlikte artmış ve ekmeğe sürülemez düzeye gelmiştir. + 6 °C de depolama esnasında ilk üç dozda sertlik değerlerinde oluşan değişmelerin farklılığı 10. ve 20. günler arasında  $p \leq 0,01$  düzeyinde önemsiz iken 20. ve 30. günler arasında ise önemli olduğu ve % 2 CMC içeren

**Çizelge 1. Farklı İki Ağartıcı ile Ağartılmış Pekmezlerde Ağartma Süresi Boyunca Hunter-Lab Değerlerinde Oluşan Değişimler**

Hunter Lab Değerleri				
Ağartıcı	Süre (dak)	L	a	b
Yumurta Akı	15	72,81 a	2,10 a	18,30 a
	30	78,73 b	1,41 b	19,50 b
	45	79,52 c	0,83 c	20,20 c
	60	79,75 c	0,71 c	20,60 c
	75	80,81 c	0,50 c	21,00 c
Çögen Suyu	15	68,41 a	3,08 a	18,00 a
	30	74,60 b	1,94 b	20,40 b
	45	79,53 c	0,84 c	21,10 c
	60	80,62 c	0,58 c	21,80 c
	75	81,41 c	0,32 c	22,20 c

$p \leq 0,01$  düzeyinde

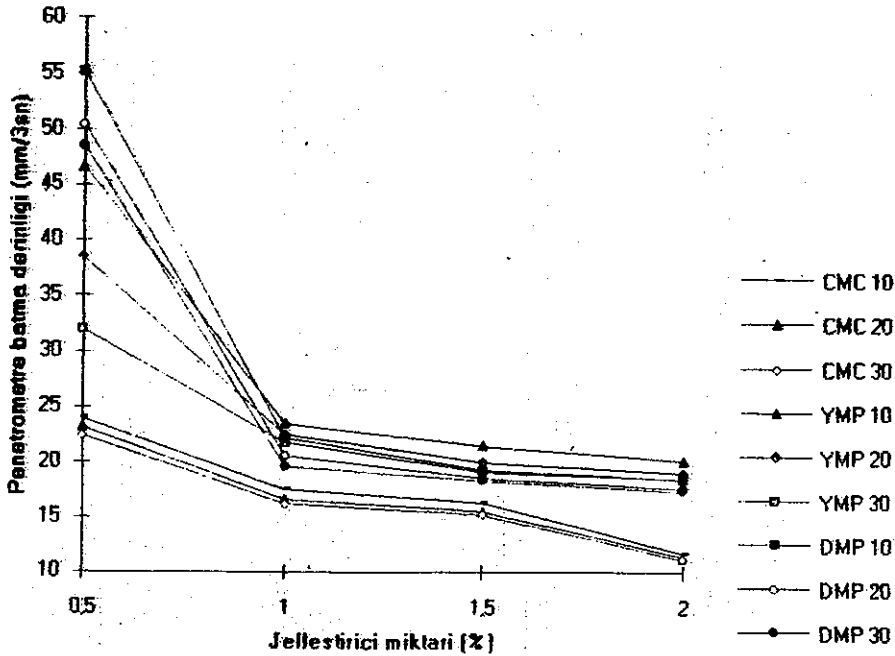
kullanıldığında % 1,5 oranının pekmez ile muamelesi sonucunda renkte istenilen ağartmanın sağlandığı belirlenmiştir. Şekil 3 den izlenebileceği gibi çögen suyu miktarının % 1,5 oranına kadar Hunter Lab değerlerinde oluşan değişimler  $p \leq 0,01$  düzeyinde önemli iken daha fazla niceliklerinin ise önemsiz olduğu bulgulanmıştır. Pektin ile jelleştirme yapıldığında % 1,5 oranında çögen suyu kullanılarak istenilen renge ulaşıldığı halde, CMC ile jelleştirme yapıldığında % 2 oranındaki çögen suyu ile dahi bu değerlere ulaşamadığı ve CMC nin renk üzerine olumsuz etkisi olduğu gözlenmiştir.

değerlerinde ise önemli bir farkın olmadığı gözlenmiştir.

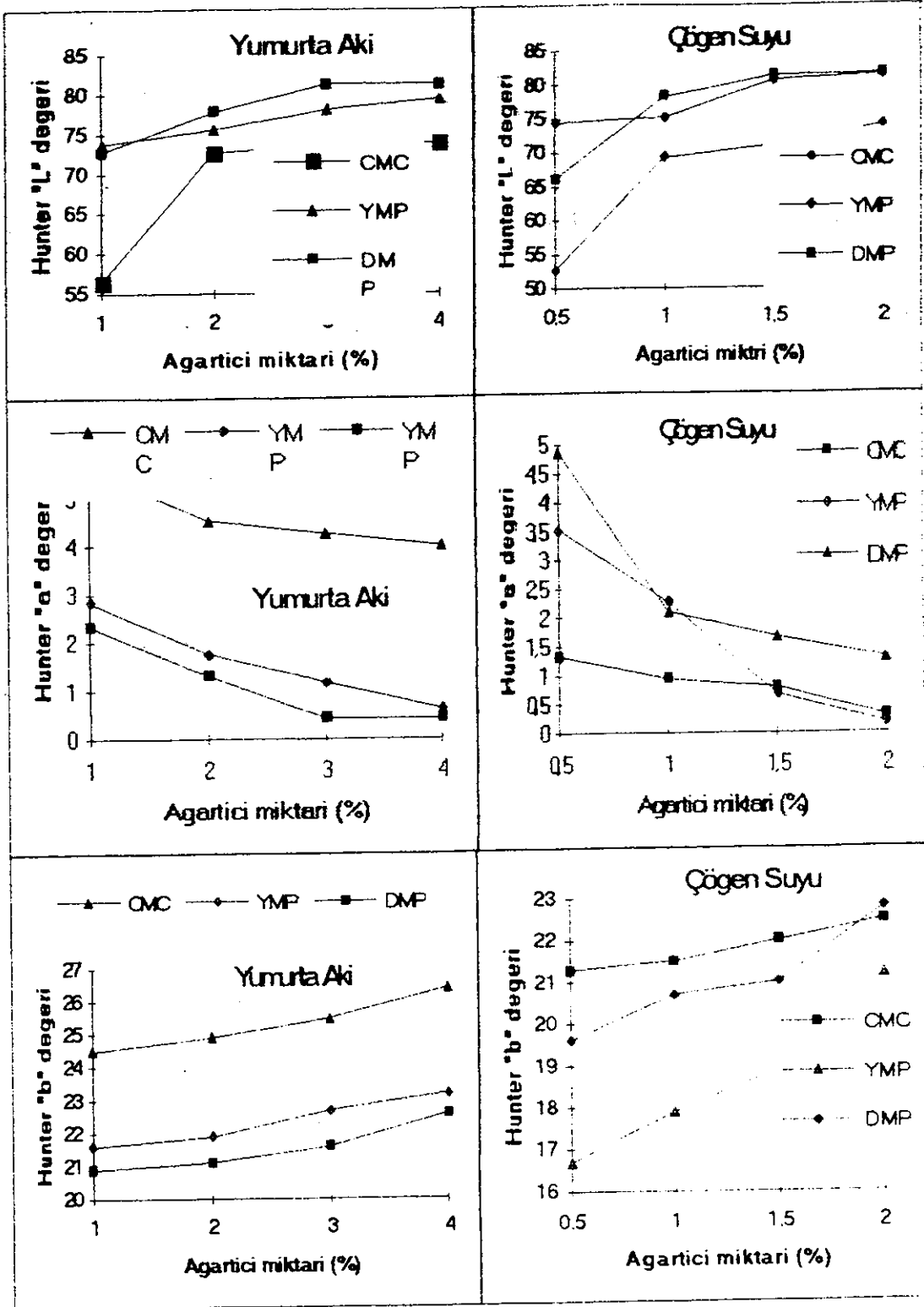
**Pekmezlere Katılan Ağartıcıların Renk Etkisi:**

**Çögen Suyunun Etkisi:** Pekmezlerin çögen suyu ile muamelesi sonucunda Hunter Lab değerlerinde oluşan değişimler şekil 3 de verilmiştir. Bu şekil den de izlenebileceği gibi ağartıcı olarak çögen suyu, jelleştirici olarak CMC kullanıldığı zaman % 0,5 den % 2 ye kadar olan ağartıcı nicelikleri arasında Hunter Lab değerlerinde oluşan farklılıkların istatistiksel olarak  $p \leq 0,01$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. CMC çögen suyu kombinasyonunda çögen suyunun % 2 oranında kullanılması durumunda bile yeterli ağartmanın olmadığı gözlenmiştir.

Jelleştirici olarak YMP ve DMP ler kullanılıp ağartıcı olarak çögen suyu



**Şekil 2. Farklı jelleştiricilerin kullanımı ile elde edilen pekmezlerin 30 gün depolanması süresince jelleştirici miktarları ile penetrometre batma derinlikleri arasında oluşan değişimler**



Şekil 3. Farklı jelleştiriciler ile jelleştirilmiş, yumurta akı ve çögen suyu ile ağartılmış beyaz katı pekmezlerde Hunter Lab değerlerinde oluşan değişimler

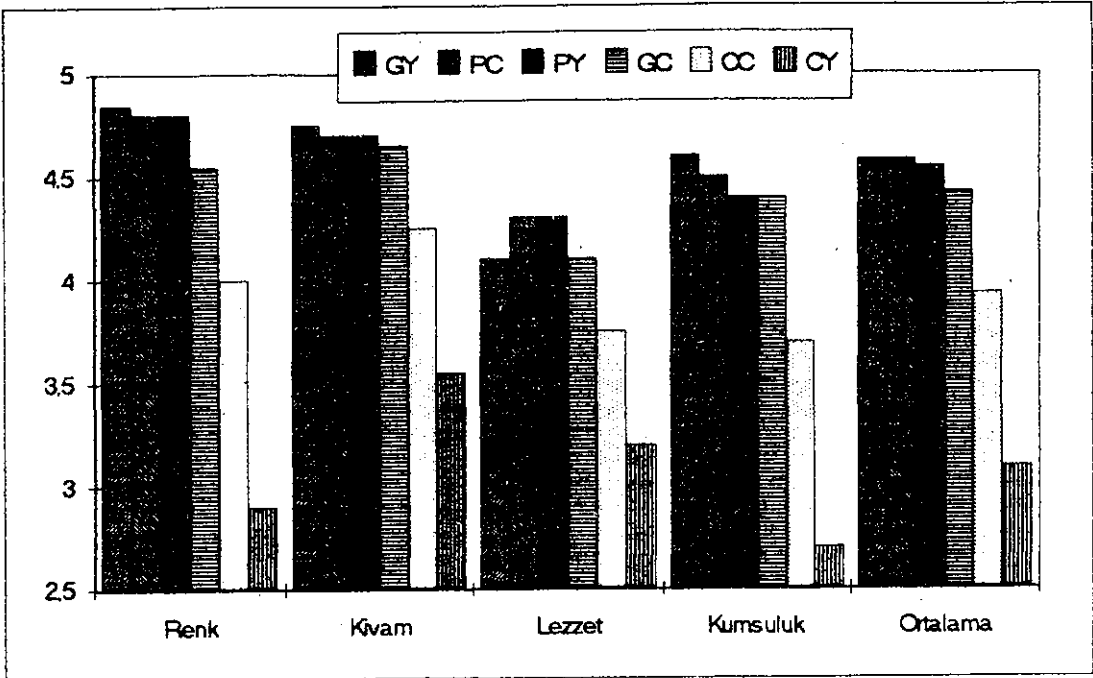
Yumurta Akının Etkisi: Pekmezlerin yumurta akı ile muameleleri sonucunda Hunter  $Y$  ve  $b$  değerlerinde oluşan değişimler Şekil 3 de verilmiştir. Bu şekil den de izlenebileceği gibi ağartıcı olarak yumurta akı ve jelleştirici olarak CMC kullanıldığında ağartıcının % 2 oranına kadar Hunter "L" değerinde oluşan farklılığın istatistiksel olarak  $p \leq 0,01$  düzeyine göre önemli ve bu nicelikten sonra, istenilen renge ulaşamamış olmasına rağmen, önemsiz olduğu saptanmıştır. Jelleştirici olarak YMP ve DMP ler kullanıldığı zaman ağartma işlemi % 3 oranında yumurta akının yeterli olduğu ve bu değerlerden sonra istatistiksel olarak Hunter "L" değerinde oluşan farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır.

Her üç jelleştiricide artan ağartıcı oranlarında Hunter "a" değerlerinde oluşan değişimler istatistiksel olarak ise önemsiz bulunmuştur. Hunter "b" değerleri ise jelleştirici olarak CMC kullanımı ile % 4 oranında yumurta akı ilavesine kadar istatistiksel olarak  $p \leq 0,01$  düzeyinde önemli YMP ve DMP kullanımında ise % 3 oranına kadar önemli olup artan nicelikleri için önemsiz olduğu saptanmıştır.

GÖKÇEN ve ARK. (1982), YAZICIOĞLU ve GÖKÇEN (1984) nin ifadelerine göre klasik üretim tesislerinde ağartıcı olarak kuru yoğurt, yumurta akı nişasta, çögen suyu, pudra şekeri, süt ve süt tozu kullanıldığı belirtilmektedir. Kullanılma miktarları ile ilgili sadece yumurta akı için bilgi olup diğerleri hakkında bilgi yoktur. Yaptığımız hesaplamalara göre klasik üretim tesislerinde % 5 oranında yumurta akı kullanıldığı görülmüştür. Yaptığımız araştırmalara göre % 3 yumurta akından sonraki miktarların renkte ağartma üzerine, istatistiksel olarak, etkisinin olmadığı saptanmıştır.

#### Duyusal Özellikteki Değişimler

Üç jelleştirici ve farklı dört dozu olan iki tane ağartıcının kullanımı ile 24 farklı özellikte beyaz katı pekmez üretilmiştir. Bu ürünlere birinci aşamada sıralama testi uygulanarak ağartıcının farklı dört dozunun üç tanesi elemine edilmiş ve 24 farklı örnek 6 gruba indirgenmiştir. İkinci aşamada ise bu 6 örnek arasında puanlama testi uygulanmıştır. 10 panel grubu tarafından renk, lezzet, kıvam ve kumsuluk kriterleri bakımından değerlendirmeler yapılmıştır.



G : Düşük Metoksilli Pektin Y : Yumurta Akı P : Yüksek Metoksilli Pektin Ç : Çögen Suyu C : Karboksimetilselüloz  
Şekil 4. Farklı jelleştirici ve ağartıcıların kullanımı ile elde edilen beyaz katı pekmezlerin kimi kriterlerine panelistlerce verilmiş ortalama puanlar

Panelistler tarafından beyaz katı pekmezlerde kimi kriterlere verilen ortalama puanlar şekil 4 verilmiştir.Şekil 4 den de izlenebileceği gibi jelleştirici olarak %1 oranında DMP ve ağartıcı olarak % 3 oranında yumurta akı, jelleştirici olarak % 1 YMP ve ağartıcı olarak % 2 çögen suyu kullanılarak üretilen pekmezler renk, kıvam, lezzet ve kumsuluk kriterleri açısından 10 panalistden 5 üzerinden ortalama 4.58 puan alarak birinci olmuşlardır. % 1 YMP ile jelleştirilip % 4 oranında yumurta akı ile ağartılan pekmez 4,55 puan ile ikinci, % 1 oranında DMP ile jelleştirilip % 1,5 oranında çögen suyu ile ağartılan örnek ise 4,43 puan ile üçüncü, jelleştirici olarak % 0,5 CMC kullanılıp ağartıcı olarak % 2 çögen suyu kullanılan dördüncü olurken ağartıcı olarak % 4 yumurta akı kullanılan ise beşinci olmuştur.

## SONUÇ

Beyaz katı pekmez üretiminde yeterli jelleşmenin sağlanabilmesi için jelleştirici olarak pektin kullanıldığında % 1, CMC kullanıldığında ise % 0,5 (veya biraz daha az ) oranın yeterli olduğu saptanmıştır. CMC ile çögen suyu ikisi beraber kullanıldıkları zaman oluşan rengin CMC yumurta akı kullanımından oluşan renkten daha koyu, YMP ve DMP ler ile yumurta akı veya çögen suyu kullanımından oluşan renklerde fazla bir değişimin olmadığı gözlenmiştir.

Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda CMC ile jelleştirilen pekmezlerin en kötü ve beğenilmez olduğu, jelleştirici olarak DMP ve ağartıcı olarakta yumurta akı kullanılarak üretilen pekmezin en iyi olduğu saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

- AKTAN, R. 1940. Üzüm Pekmezleri Üzerine Teknik Araştırmalar. Ziraat Dergisi. 1(12): 12-28 Ankara
- ANONYMOUS, 1989. Üzüm Pekmezi Standartı. TS 3792 Eylül 1989. 8 Ocak 1991 Tarih ve 20749 Sayılı Resmi Gazete. sayfa: 10-14
- BATU, A., N. AKTAN, 1992. Kuru Üzümlerden Pekmez Yapılmasında Şıraya Uygulanan Asit Gidericilerin Miktarı Üzerine Bir Araştırma. Gıda (1992) 17(2): 143-150.
- CEMEROĞLU, B. 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Matbaası. Ankara
- FURIA, T. E. 1968. Sodium Carboxymethylcellulose. Handbook of Food Additives. 2nd Edition vol:1 p:320-324. CRC press, Inc. Boca Raton, Florida.
- GÖKÇEN, J.S. ÖMEROĞLU, A.CERİTOĞLU.1982. Üzümlerden Elde Edilen Pekmez, Bulama, Jöle, Cevizli Sucuk gibi Tipik Türk Gıda Maddelerinin Yapım Yöntemlerinin Geliştirilmesi Olanaklarının Araştırılması. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Ens. Gebze Yay. No:65
- GÖNÜL, M., T. ALTUĞ, D. BOYACIOĞLU, Ü. NOKA.1988Ç Gıda Analizleri. E.Ü.Müh. Fak. Çoğaltma Yayın No:64. Gıda Müh. Böl. Bornova İzmir.
- GRAHAM, H.D.1977. Food Colloids. Avi Publishing Comp. Inc. Vestport. Connecticut. p: 588
- HUNTER, R.S. 1973. The Measurement of Appearance. Hunter Lab Inc. Fair Fax, Vir.
- KAYAHAN, M. 1982. Üzüm Şırasının Pekmeze İşlenmesinde Meydana Gelen Terkip Değişmeleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:797.
- PÜSKÜLCÜ, H., F.İKİZ. 1986. İstatistiğe Giriş. Ege Üniv. Müh. Fak. Ders Kitapları Yayın No:1 Ege Üniv. Basımevi Bornova.
- STEINBUCH, E., R.A.HILHORSTÖ, W.KLOP, J.E. ROBBERS, W. ROL.1979. Quality Changes in Frozen Brussel Sprouts During Storage. Journal of Food Tech. 14. p:289-298.
- TEKELİ, S.T.1965. Ziraat Sanatları. Yeni Tertip Ders Kitabı. Ziraat Fak. Yay:237. Ankara Üniv. Basımevi.
- YAZICIOĞLU, T. 1967. Türkiyede Üzüm Üretimi ve Değerlendirmesi. Ziraat Fak. Yıllığı. 17(2) 303-314.
- YAZICIOĞLU, T., J.GÖKÇEN.1976. Kuru Üzümlerden Difüzyon Yolu ile Pekmez ( Konsantre ) Elde Edilmesi İçin Geliştirilen Bir Yöntem. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enst. Gebze . Yay. No:11
- YAZICIOĞLU, T., J. GÖKÇEN. 1984. Pekmez İmalat Tekniğini Geliştirme Olanakları. Gıda Sanayinde Teknolojik Gelişmeler Sempozyumu. 18 Mayıs 1984. Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl. Bornova.
- YURDAGEL, Ü. 1989. Reçel ve Marmelat Üretim Teknolojisi. Ders Notları. Ege Üniv. Müh. Fak. Gıda Müh. Böl. Bornova.