

T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

84884

**TAZE, DONDURULMUŞ VE KURUTULMUŞ KAYISILARDAN
ÜRETİLEN REÇELLERİN KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ**

CANAN ECE TAMER

T.C. YÜKSEK
DOKÜMAN

ULUDAĞ
ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

84884

BURSA - 1999

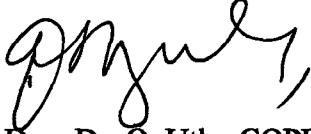
T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAZE, DONDURULMUŞ VE KURUTULMUŞ KAYISILARDAN
ÜRETİLEN REÇELLERİN KALİTELERİNİN BELİRLENMESİ

CANAN ECE TAMER

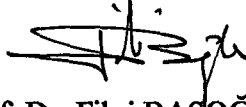
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

Bu tez 22 / 06 / 1999 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

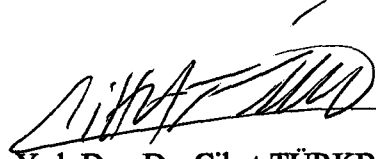


Doç. Dr. Ö. Utku ÇOPUR

(Danışman)



Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU



Yrd. Doç. Dr. Cihat TÜRK BEN

ÖZET

Bu çalışmada; reçel üretiminde ortaya çıkan hammadde sorununa çözüm bulmak ve taze kayıslardan yapılan reçel üretimine alternatif geliştirmek amacıyla, dondurulmuş ve kurutulmuş kayıslardan da reçel üretimi yapılmıştır. Bu uygulamalarla aynı zamanda üretim sezonunun genişletilmesi yanında, hammadde bazında en uygun üretim yönteminin ve katkı maddesinin saptanması amaçlanmıştır.

Taze ve dondurulmuş kayısların reçele işlenişinde 4 farklı yöntem uygulanmıştır.

Taze kayıslardan güneşte kurutulmuş kayıslar ile piyasadan satın alınan kuru kayıslar, bir gece suda bekletilip bünyelerine yeniden su kazandırıldıktan sonra reçel üretiminde kullanılmıştır.

Tüm meyveler, kütle denklığı hesaplarına göre belirlenen ortak bir reçeteye göre reçele işlenmiş; üretilen reçeller 100°C'de 5 dakika süreyle pastörize edilip, soğutulmuştur.

Örneklerin HMF içerikleri taze kayıslardan üretilen reçelerde 26.29-81.69 mg/kg; dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 76.18-174.43 mg/kg arasında, güneşte kurutulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 89.79 mg/kg, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçelerde ise 62.55 mg/kg olarak saptanmıştır. En düşük HMF içeren örnek, taze kayısların şekere yatırılması yöntemiyle üretilen reçel örneğidir.

Taze ve dondurulmuş kayıslardan reçel üretiminde ortaya çıkan meyve eti dağılımlarını önlemek amacıyla, şuruba CaCl₂ ilavesinin ve kayısların Ca(OH)₂ çözeltisinde tutulmalarının beklenen sonucu verdiği saptanmıştır. Bu iki katkı maddesi karşılaştırıldığında ise, özellikle işletme bazındaki uygulama kolaylığı nedeniyle CaCl₂ ilavesinin daha elverişli olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Kayısı, kayısı reçeli

ABSTRACT

In this research, to provide a solution of shortage of raw material in jam production and to develop alternative material to jams produced from fresh fruit; frozen and dried apricots were used as a raw material. The aim of this was, extending the production season and determining the most suitable production methods and additives.

Four different methods were used in production of jam from fresh and frozen apricots.

Sun dried apricots and purchased dried apricots were reconstituted at one night period to gain water their structure and then processed to jam.

All kinds of fruits were processed to jam according to the same recipe which was determined by material balance calculations. Jams were pasteurized at 100°C for 5 minutes and then cooled.

Hydroxymethylfurfural (HMF) concentration of jams were between 26.29-81.69 mg/kg in jams produced from fresh apricot; 76.18-174.43 mg/kg in jams produced from frozen apricot. It was determined as 89.79 mg/kg in jams produced from sun dried apricots and 62.55 mg/kg in purchased dried apricot. The lowest HMF was determined in the sample produced from fresh apricot by the method in which apricots were mixed with sugar.

Addition of CaCl_2 in syrup and holding of fruits in $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution gave the expected result for preventing separation of fruit flesh in fresh and frozen apricots. When the two additives were compared, especially addition of CaCl_2 was more suitable because of its practical convenience.

Key Words : Apricot , apricot jam

İÇİNDEKİLER	Sayfa
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1 Materyal	14
3.2 Yöntem	15
3.2.1 Kayısı Reçeli Üretim Yöntemi	15
3.2.1.1 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 1. Yöntem	15
3.2.1.2 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 2. Yöntem	17
3.2.1.3 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 3. Yöntem	18
3.2.1.4 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 4. Yöntem	19
3.2.1.5 Kuru Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan Yöntem	20
3.2.2 Analiz Yöntemleri	21
3.2.2.1 Meyve Eni ve Boyu	21
3.2.2.2 Meyve Ağırlığı	21
3.2.2.3 Çekirdek Ağırlığı	21
3.2.2.4 Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Tayini	21
3.2.2.5 Toplam Kurumadde Tayini	21
3.2.2.6 pH Tayini	22
3.2.2.7 Toplam Asit Tayini	22
3.2.2.8 İndirgen Şeker Tayini	22
3.2.2.9 Toplam Şeker Tayini	23
3.2.2.10 Pektin Tayini	23
3.2.2.11 Askorbik Asit Tayini	23
3.2.2.12 Formol Sayısı	24
3.2.2.13 Hidroksimetilfurfural (HMF) Tayini	24

3.2.2.14 Toplam Karoten Tayini	24
3.2.2.15 Kükürtdioksit (SO ₂ Tayini)	25
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	26
4.1 Kayısı Meyvelerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	26
4.1.1 Taze Kayıslara Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	26
4.1.2 Dondurulmuş Kayıslara Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	29
4.1.3 Kurutulmuş Kayıslara Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	31
4.2 Kayısı Reçellerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
6. KAYNAKLAR	49
TEŞEKKÜR	53
ÖZGEÇMİŞ	54



ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa
Şekil 3.1 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 1. Yöntem	16
Şekil 3.2 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 2. Yöntem	17
Şekil 3.3 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 3. Yöntem	18
Şekil 3.4 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 4. Yöntem	19
Şekil 3.5 Kuru Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan Yöntem	20



ÇİZELGELER DİZİNİ	Sayfa
Çizelge 2.1 Ülkemizde Yıllara Göre Kayısı Ağaç Sayısı ve Kayısı Üretim Miktarları	3
Çizelge 2.2 Kayısı Meyvesinin Karotenoid İçeriği	7
Çizelge 2.3 Reçel ve Marmelatlarda Kristalizasyonun Önlendiği Kurumadde ve Buna Bağlı İnvvert Şeker Oranları	9
Çizelge 3.1 Kayısı Reçeli Üretiminde Uygulanan Reçete	15
Çizelge 4.1 Taze Kayıslara Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	26
Çizelge 4.2 Dondurulmuş Kayıslara Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	30
Çizelge 4.3 Kurutulmuş Kayıslara Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	32
Çizelge 4.4 Taze Kayıslardan Üretilen Reçellere Ait Analiz Sonuçları	35
Çizelge 4.5 Dondurulmuş Kayıslardan Üretilen Reçellere Ait Analiz Sonuçları	36
Çizelge 4.6 Kurutulmuş Kayıslardan Üretilen Reçellere Ait Analiz Sonuçları	37

1. GİRİŞ

Reçel, dünyada ve ülkemizde tüketimi giderek artan, besin değeri yüksek ve enerji kaynağı bir gıdadır.

Günümüzde birçok meyve, hatta bazı sebzeler ile çerez gıdalar, reçel üretiminde kullanılmaktadır.

Zengin bir kültüre ve bölgelere göre farklı bir ekolojiye sahip ülkemizde, yöresel olarak ve özellikle de aile içinde reçel üretiminin yapıldığı bilinmektedir. Bu üretim şekli, uzun yıllar devam etmiş ve Türk kadınından mutfaktaki diğer işler gibi, reçel üretimini de yapması beklenmiştir. Ancak, günümüzde kadınların da çalışma hayatına girmesiyle birlikte, mutfakta harcanan zamanın önemi daha da anlaşılmıştır. Toplumdaki bu sosyal gelişim, beraberinde teknolojik gelişmeleri de getirmiştir.

Reçel üretiminin fabrikasyon aşamasına geçişinin ilk evresi, herhangi bir gıda işletmesinin, ürün yelpazesini genişletmek ve atıl zamanı değerlendirmek şeklinde olmuştur. Ancak, günümüzde fabrikasyon olarak reçel üretimi, başlı başına bir sektör haline gelmiştir. Sadece reçel üretimi yaparak da ticari yaşamlarını sürdüren bir çok işletmenin var olduğunu D.İ.E kayıtlarından öğrenmek mümkündür.

Reçel üretiminde kullanılan meyvelerin başında vişne, çilek ve kayısı gelmektedir. Bu meyveler içerisinde kayısının ayrı bir önemi vardır. Çünkü herhangi bir üretimde aranılan en önemli özelliklerden biri, hammaddenin yılın her mevsiminde bulunabilmesidir. Her ne kadar adı geçen diğer meyvelerin bulunmadıkları dönem ve yerlerde donmuş olarak üretimde kullanılmaları mümkünse de, bunları satın alan firmaların donmuş muhafazaya uygun depoları yoksa, önemli problemler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenden dolayı kayısı meyvesi, taze ve donmuş olarak üretimde kullanıldığı gibi, kurutulmuş kayısıdan da reçel yapılabilmesi bu meyveye diğerlerine göre önemli bir avantaj vermektedir.

Kayısı (*Prunus armeniaca*), milattan önce yaşayan toplumlarca bilinen, yetiştirilen ve sevilerek tüketilen bir meyvedir. Çin'in batısından Türkistan'a uzanan alanlar üzerinde, özellikle Tiyanşan Dağları'nda yetiştiği, Kafkasya'nın güneyinden İpek Yolu ile İran, Anadolu, daha sonra da Avrupa, Afrika ve Amerika'ya götürüldüğü belirtilmektedir (Gülseren 1992).

Ülkemizde özellikle Malatya ili ve çevresinde üretimi yapılmaktadır. Bu il, kayısı meyvesi ile özdeşleşmiştir. Malatya'nın kayısı üretimine uygun iklim ve doğal yapısı, bu meyvenin renk, tat ve aroması üzerinde çok olumlu etki yapmaktadır. Türkiye'de 1997 yılı kayıtlarına göre, 241.000 ton kayısı üretimi mevcuttur (Anonim 1997). Ülke çapında üretimin %50'si Malatya ve yöresinden elde edilmektedir. Diğer taraftan dünya kuru kayısı üretiminin %80'i de Malatya'da yapılmaktadır. En çok üretilen çeşitler; Hacihaliloğlu, Çöloğlu, Çataloğlu ve Hasanbey'dir (Kılıç ve ark. 1997).

Reçel üretimi endüstriyel boyutta, açıkta ve vakum altında olmak üzere iki şekilde koyulaştırarak (pişirilerek) yapılmaktadır (Cemeroğlu 1976 , Çopur 1984 , Cemeroğlu ve Acar 1986).

Açıkta pişirmede kaynama noktası 100°C'nin üzerinde olduğu halde, vakum altında pişirmede suyun buharlaşması uygulanan vakum miktarına göre değişmekle birlikte 45-65°C arasında olmaktadır. Bilindiği gibi vakumda pişirme işleminin; belirtilen sıcaklıklarda olması, reçelin renk ve özellikle de hidroksimetilfurfural miktarı üzerinde direkt olarak etkilidir (Cemeroğlu ve Acar 1976). Ancak, ülkemizde üretilen reçellerin çoğunlukla açık kazanlarda yapıldığı bir gerçektir.

Kayısı reçeli üretiminde genellikle taze kayısı kullanılmaktadır. Ancak tazesinin bulunmadığı zaman ve yerlerde kuru kayısıdan da reçel yapılmaktadır. Fakat, özellikle kayısının kurutulmasında eğer uygun teknoloji kullanılmamışsa bu kayıslardan üretilen reçellerin kalitesi çok düşük olmaktadır. Bu çalışmada; hammadde bazında ortaya çıkan sorunlara çözüm bulmak amacıyla kayısı reçeli üretiminde taze ve kurutulmuş kayısının yanısıra dondurulmuş kayıslardan da reçel yapılarak kalitenin iyileştirilmesi ve üretim sezonunun genişletilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca en uygun üretim yöntemi ve katkı maddelerinin belirlenmesiyle, elde edilen bilgilerin sanayiye ışık tutacak olması böyle bir araştırmanın yapılmasını daha da gerekli kılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kayısı (*Prunus armeniaca*), Rosales takımının, Rosaceae familyasının, Prunaideae alt familyasının, Prunus cinsine giren bir meyvedir (Özbek 1978 , Pektekin 1994).

Kayısı, ülkemizde bağ ikliminin hakim olduğu her yerde yetişmektedir. Ancak, fazla nemden hoşlanmadığı için Karadeniz Bölgesi ile, soğğun şiddetli olduğu Anadolu'nun yüksek yaylalarında iyi yetişmemektedir (Pektekin 1994 , Kaşka 1994).

Dünyada kayısı üretimi beş kıtada yapılmaktadır. 1997 yılı verilerine göre tüm dünyadaki kayısı üretimi 2.295.000 tondur (Anonim. 1997).

Ülkemizde yıllara göre kayısı ağaç sayısı ve kayısı üretim miktarları Çizelge 2.1'de görülmektedir.

Çizelge 2.1 Ülkemizde Yıllara Göre Kayısı Ağaç Sayısı ve Kayısı Üretim Miktarları

Yıl	Ağaç Sayısı (x 1000)	Üretim (Ton)
1984	9.900	245.000
1985	10.000	250.000
1986	9.450	202.000
1987	9.230	250.000
1988	9.473	363.000
1989	9.734	449.000
1990	9.919	378.000

Kaynak : Kaşka ,1994

Yıllar itibarıyla görülen dalgalanmaların en önemli nedeni, iklim faktörlerinin değişmesi ve özellikle de ilkbahar geç donlarının olmasıdır.

1992 yılı verilerine göre, ülkemiz dünya kayısı üretiminde (2.153.000 ton) %17.6'lık bir paya (378.000 ton) sahipken (Kaşka 1994); 1997 yılında bu değer %10.5'e (241.000 ton) düşmüştür (Anonim 1997).

Kayısı, endüstriyel olarak daha çok meyve suyuna, reçele ve marmelata işlenerek ve ayrıca kurutularak değerlendirilen bir meyvedir (Çopur 1984).

Özellikle son yıllarda kuru kayısı üretimimizde önemli artışlar gözlenmekte ve 2000 yılında bu değer 100.000 tona ulaşacağı uzmanlarca ifade edilmektedir (Dilsiz 1994).

Ülkemizde üretilen kayısıların 1992 yılı dışsatım değerleri incelendiğinde; 18.000 ton ile kuru kayısı 1. sırada, 711 ton ile taze kayısı 2. sırada ve 399 ton ile dondurulmuş kayısı 3. sırada yer almıştır (Kaşka 1994).

Kuru kayısı ihracatımız, 1987 yılında 36 ülkeye yapılmakta iken, 1992 yılında bu rakam 56'ya ulaşmıştır (Çamlıbel 1994).

Kayısı meyvesinin fiziksel özellikleri çeşite, olgunluğa ve ekolojik şartlara göre değişmekle birlikte meyve ağırlığı 20-75 gram/adet gelmektedir (Pektekin 1994).

Pala ve ark. (1996), 11 farklı çeşit kayısıda yaptıkları pomolojik ölçümlere göre meyve ağırlıklarının 25.85-45.78 gram arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kaşka (1994), Tokaloğlu çeşidi kayıslarda meyve ağırlığını 35.76 g olarak belirtirken; Pektekin (1994), bu değer 35-40 g arasında olduğunu belirtmiştir.

Pektekin (1994), bazı kayısı çeşitlerini kullanarak yapmış olduğu bir çalışmada kayısıların en ve boy ölçümlerinin sırasıyla 36.53-49.60 mm ile 34.33-45.24 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Aynı araştırmacı, bu kayısı çeşitlerinde çekirdek oranlarının %17.19-27.32 arasında değiştiğini saptamıştır.

Kayısların bileşimi, çeşit, ekolojik şartlar, hasat öncesi uygulanan kültürel işlemler ve olgunluk seviyesi gibi özelliklere göre değişmektedir.

Cemeroğlu ve Acar (1986), kayıslarda toplam kurumaddenin %13.8-18.2; Kılıç ve ark.(1997) ise, %11.5-14.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Woodroof ve Luh (1975), kayısıların toplam kurumadde içeriğini 13.40 g/100 g; Anonim (1988 a), 14.70 g/100 g olarak bildirirken; Pektekin (1994), Tokaloğlu (Yalova) çeşidi kayıslarda bu değeri, 14.10 g/100 g olarak belirtmiştir.

Cemeroğlu (1982), kayıslarda suda çözünür kurumaddenin %11-15 arasında değiştiğini bildirirken; Kaşka (1994), Tokaloğlu çeşidinde suda çözünür kurumaddenin %13.04 olduğunu belirtmiştir.

Meyvelerin karbonhidrat içeriklerinin onların olgunluklarının bir indikatörü olduğunu belirten Schobinger (1988), kayıslarda karbonhidrat miktarının 6.7-12.2 g/100g arasında; Pala ve ark.(1994), 14.13-21.47 g/100 g arasında değiştiğini bildirirken; Anonim (1988 a), bu değeri 12.80 g/100 g olarak belirtmiştir.

Duckworth (1979), kayıslarda toplam şekerin, 6.7-10.4 g/100 g arasında bulunduğunu bildirmiştir. Cemeroğlu (1982), toplam şekeri 11.85 g/100 g; Yıldız (1994), 11.12 g/100 g; Kılıç ve ark. (1997) ise, 6.7 g/100 g olarak belirtmişlerdir.

Keskin (1975), kayıslarda %3.1 oranında indirgen şeker, %3.63 oranında sakkaroz bulunduğunu bildirmiştir.

Pala ve ark. (1994), 11 farklı çeşit kayısıyı materyal olarak kullanarak yaptıkları bir çalışmalarında, toplam asitliğin 0.12-1.42 g/100 g arasında değiştiğini saptamışlardır . Kılıç ve ark. (1997), 6 değişik kayısı meyvesinde toplam asitliğin %0.66-0.93 arasında değiştiğini belirtirken; Cemeroğlu (1982), kayıslarda bu değer 0.6-1.0 g/100 g bulunduğunu bildirmiştir.

Kayıslarda pH değerinin; mevcut asitliğe bağlı olarak değişmekle birlikte Pala ve ark.'na (1994) göre, 3.53-5.38 arasında; Kılıç ve ark.'na (1997) göre ise, 3.7-4.4 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Kayısların askorbik asit içeriği, Yücecian (1994) ve Yıldız (1994) tarafından 10.0 mg/100 g olarak bildirilmiştir. Duckworth (1979), kayıslarda askorbik asidin 6-100 mg/100 g arasında; Schobinger (1988) ise, 5.0-15.2 mg/100 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ortamdaki serbest aminoasit miktarı hakkında fikir veren formol sayısının, kayıslarda 30 olarak bulunduğu Çopur (1984) tarafından belirtilmiştir.

Meyvelerde hücreler arasında ya da hücre duvarlarında yer alan pektin, başlangıçta suda çözünmeyen protopektin şeklinde bulunur. Meyve olgunlaştıkça suda çözünür forma dönüşür. Bu değişim olgunlaşma ile oluşan dokusal değişimin kaynağıdır (Nelson ve ark. 1977). Olgunluğun, pektin içeriğini önemli derecede

etkilediğini belirten **Baker**, kayıslarda bulunan pektin miktarını %1.02 olarak bildirmiştir (Cemeroğlu ve Cemeroğlu 1998).

Karotenoidler, sarı renkten koyu kırmızıya, menekşe rengine hatta siyaha kadar değişen renk maddeleridir (Woodroof ve Luh 1975). Kayısların toplam karoten içeriğinin yaklaşık %60'ını içeren β -karoten, en yüksek provitamin A aktivitesi gösteren karotenoid maddedir (Gross 1987 , Ötleş ve Atlı 1997).

Tee, normal bir insanın diyetle aldığı β -karotenin ancak 1/3'ünü ince bağırsaklarda absorblayabildiğini, bunun da ancak 1/2'sini A vitaminine dönüştürdüğünü bildirmiştir. Bu nedenle ağırlık üzerinden vücuda alınan β -karotenin ancak, 1/6'sı A vitaminine dönüşmektedir. Bununla birlikte, α ve γ karotenin provitamin A aktiviteleri β -karotenin yaklaşık yarısı kadardır. Likopen ve lutein gibi karotenoidler ise, provitamin A aktivitesi göstermezler (Özkan ve Cemeroğlu 1997). Çizelge 2.2'de kayısı meyvesinin karotenoid içeriği verilmiştir.

Gross (1987), kayısların toplam karotenoid içeriğinin 35 $\mu\text{g/g}$ olduğunu; İtalyan çeşidi kayıslarda bu değer, 20 $\mu\text{g/g}$; Macar çeşidi kayıslarda ise; 50 $\mu\text{g/g}$ bulunduğunu bildirmektedir.

Pala ve ark.(1994), analiz ettikleri 11 farklı çeşit kayısıda β -karoten içeriğinin, 0.6-4.6 mg/100 g arasında değiştiğini ve ortalama olarak 1.7 mg/100 g olduğunu belirtmişlerdir.

Kayısının özellikle A vitamininin provitamini olan β -karoten'ce zengin olması, bu meyvenin beslenmemizde ayrı bir önemi olduğunu ortaya koymaktadır (Cemeroğlu 1982 , Pala ve ark. 1994 , Yücecan 1994).

Kayısı meyvesi, taze ve dondurulmuş olarak çeşitli ürünlere işlenebildiği gibi, kurutulmuş kayıslar da; pestil, reçel, marmelat, jele, ve değişik şekerleme ürünlerine işlenebilmektedir (Pala ve Saygı 1994).

Kayısı meyvesinin en çok işlendiği ürünlerden biri de kayısı reçelidir (Kılıç ve ark. 1997).

Kayısı reçeli, amaca uygun olgunluktaki sağlam, sap ve çekirdekleri ayıklanmış, taze, kurutulmuş veya dondurulmuş kayısı, sakkaroz ve izin verilen katkı maddeleri ile hazırlanan ve ısı işlemi ile belirli koyuluğa getirilmiş olan yiyecektir (Anonim. 1989).

Çizelge 2.2 Kayısı Meyvesinin Karotenoid İçeriği

Karotenoid Madde	Toplam Karotenoidler İçindeki % 'si
Phytoene	10.0
Phytofluene	6.1
α - karoten	0.2
β - karoten	54.0
Cis - β - karoten	5.9
Phytofluene - benzeri	1.4
Zeta - karoten	0.6
Pro - γ - karoten	0.5
Cis - γ - karoten	0.3
γ - karoten	3.9
Polycis likopen a	0.19
Polycis likopen b	2.3
Polycis likopen c	0.4
Neo - likopen B	0.9
Likopen	1.0
Hidroksi - α karoten	0.14
Cis - kriptoksantin	0.5
Kriptoksantin	3.1
Hidroksi - zeta karoten	0.3
Cis- hidroksi -zeta karoten	0.2
Kriptoflavin	0.4
Rubiksantin	0.16
Lutein	2.1
Zeaksantin	0.7
Cis - violaksantin	0.19
Cis - luteoksantin a	0.2
Cis - luteoksantin b	0.2
Auroksantin	0.3
Persikaksantin	0.5
Sinensiksantin	0.19
Trollikrom - benzeri	0.15

Kaynak : Gross (1987)

Kayısı reçeli üretiminde kullanılan hammaddeler; kayısı, şeker, glikoz, pektin ve sitrik asittir (Kılıç ve ark .1997).

Reçelerde optimum jelleşme için şeker konsantrasyonu %68'in üzerinde, pektin konsantrasyonu %1'in altında ve pH değeri de 2.8-3.2 arasında olmalıdır (Çopur 1984 , Kılıç ve ark. 1997).

Konuyla ilgili olarak Cemeroğlu ve Acar (1986) ise, en iyi jel oluşumu için diğer faktörlerin yanısıra şeker konsantrasyonunun %65 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu değer üzerindeki konsantrasyonlarda jel sertleşirken, altındaki konsantrasyonlarda gevşemektedir. Bu nedenle iyi bir pektin jelinin %68-72 şeker konsantrasyonunda oluştuğunu bildirmişlerdir.

Reçelerde şeker konsantrasyonunun belirli sınırlarda tutulma zorunluluğu, daha yüksek konsantrasyonlarda kristalizasyon tehlikesinin belirmesindedir (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Reçel, marmelat ve jelerde şeker kristalizasyonu, üretimde kullanılan şeker çeşitlerine ve bunların birbirlerine oranlarına bağlıdır. Sadece sakkaroz içeren bir üründe, düşük sıcaklıklarda sakkaroz kristalizasyonu riski vardır (Evranoz 1988).

Saf sakkaroz 10°C'deki suda ancak %65 oranında erimektedir. Yüksek sıcaklıkta eritilerek sakkaroz konsantrasyonu %65'in üzerine çıkartılmış bir çözelti soğudukça sakkarozun fazlası kristalize olmakta ve 10°C'ye inildiğinde, çözünebilen şekerin konsantrasyonu %65'e düşmektedir. Ancak ortamda bulunan şeker, sakkaroz ve invert şekerden oluşursa, %65'in üzerindeki şeker konsantrasyonlarında da kristalizasyon tehlikesi görülmemektedir. Çünkü sakkaroz ve invert şeker karışımının erime oranı, bu şekerlerin ayrı ayrı erime oranlarından yüksektir (Cemeroğlu ve Acar 1986 , Daloul ve Cemeroğlu 1987).

Bununla birlikte, sakkaroz-invert şeker karışımlarında, invert şeker oranı arttıkça, çözelti glikoza doymuş hale geleceğinden, glikoz kristalizasyonu riski ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle sakkarozla beraber bulunması gereken invert şeker oranı sınırlıdır (Evranoz 1988). Çizelge 2.3'de bu ilişki görülmektedir.

Çizelge 2.3 Reçel ve Marmelatlar da Kristalizasyonunun Önlendiği Kurumadde ve Buna Bağlı İvert Şeker Oranları

Ürünün Kurumadde Oranı (%)	Ürünün İvert Şeker Oranı (%)
65	3 - 43
68	11 - 38
70	20 - 36
72	28 - 34

Kaynak : Cemeroğlu ve Acar (1986)

Çizelgeden de görüldüğü gibi, kurumadde içeriği yükseldikçe, bulunması gerekli invert şeker içeriği limiti daralmaktadır.

Gülpek ve Başoğlu (1989), reçellerde kristalizasyonun önlenmesi için toplam şekerin %30-35 kadarının invert şeker olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Reçel ve marmelatlar da kristalizasyonun önlenmesinde uygulanan diğer bir yol ise, şekerin bir kısmının glikoz şurubu olarak kullanılmasıdır. Eğer glikoz şurubu, üründeki toplam kurumaddenin %5-15'ini oluşturacak düzeyde kullanılırsa, kristalizasyon olasılığı ortadan kalkmaktadır (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Evranuz'a (1988) göre glikoz şurubu kullanımının amacı; kristalizasyonun önlenmesinin yanında, su aktivitesini kontrol etmek, mamul maddeye parlak bir görünüm kazandırıp, ürünün tatlılık derecesini ayarlamaktır.

Erbaş (1988), 5 değişik firmanın ürettiği 18 adet reçel örneğinde (5 adedi kayısı reçeli) glikoz şurubu oranlarını saptamak üzere yapmış olduğu bir çalışmada, kullanılan glikoz şurubu oranının %5'in altında ve hatta çoğunun %1'in altında olduğunu belirtmiştir.

Desroiser (1977), istenilen tat, aroma ve jel kalitesi için en uygun pH değerinin 3.0-3.5 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Konuyla ilgili olarak Kılıç ve ark. (1997) ise, uygun jel yapısının pH 2.8-3.2 arasında oluşacağını ve pH'nın 2.2'nin altına düşmesiyle sineresis (civikleşme) olayının, pH'nın 3.6'nın üzerine çıkmasında ise, kısmi jelleşmenin görüleceğini belirtmişlerdir.

Jel oluşumunun kontrolü amacıyla, pH düzenleyici olarak, sitrik, malik, tartarik, laktik ve fosforik asidin kullanılabileceği Evranuz (1988) tarafından bildirilmiştir.

Reçel üretiminde yapının kıvamlılığı pektin tarafından sağlanmaktadır. Pektin, bir seri pektik maddeler karışımıdır. Pektik maddelerin temel taşları polisakkarit olup, poligalakturonik asidin polimeridir. Bu polimer yer yer metil kökü ile esterleşmiştir (Yurdagel 1992).

Pektinler esterleşme derecelerine göre iki gruba ayrılırlar. Yüksek metoksilli (High methoxyl = HM) pektinlerde karboksil gruplarının %50'sinden fazlası esterleşmiştir. Bu tür pektinler nispeten yüksek şeker ve asit konsantrasyonu varlığında jel yapabilmektedir. Düşük metoksilli (Low methoxyl = LM) pektinlerde karboksil gruplarının %50'sinden azı esterleşmiştir. Bu oran %30-50 arasındadır. Bu tür pektinler, şeker ve/veya asite gerek duymaksızın uygun katyonların (Ca, Mg) varlığında jel yapabilirler (Çopur 1988).

%50-70 oranında ester içeren pektinler, pH 2.8-3.2 arasında düşük sıcaklıklarda iyi kalitede jel oluşturur. Düşük esterli pektinlerin ise, pH 2.5-6.5 arasında jelleştirilecek ürünlerin üretimi için kullanımları uygundur (Nelson ve ark. 1977).

Canbaş (1990), %65 şeker içeren bir ortamda iyi bir jel oluşumu için, %0.5 oranında pektin ilavesinin yeterli olacağını belirtmiştir.

Pektik bileşiklerin gerek suda çözünen gerek suda çözünmeyen formları, insan sindirim sistemindeki enzimler tarafından hidrolize edilmemekte ve hazmedilememektedir. Bu nedenle pektin diyet lifinin önemli bir unsuru olup, insan beslenmesinde son derece yararlıdır.

Endress ve Baker; pektinin, karbonhidratça zengin bir yemek sonrası sağlıklı insanlarda, insüline bağımlı (tip 1) ve insüline bağımlı olmayan (tip 2) diyabetli hastalarda; kan şekerinin regülasyonunu kolaylaştırdığı ve kan şekerini düşürdüğünü, kan kolesterol düzeyini düşürmesiyle aterosklerozun gelişme riskini azalttığını, ağır metal ve izotopları bağladığını, yara iyileşmesini hızlandırdığını ve kolorektal kanser gelişimi riskini azalttığını bildirmişlerdir (Cemeroğlu ve Cemeroğlu 1998).

Keskin (1982), reçellerde şeker miktarının % 45-47; asit miktarının % 0.5-1.7 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Üstün ve Tosun (1998), 19 adet, farklı çeşit reçel örneklerinin bileşimlerini inceledikleri bir çalışmada, kayısı reçelinin; ortalama olarak çözünür kurumadde değerinin, 72.88 g/100 g; toplam kurumadde değerinin, 78.12 g/100 g; toplam şeker miktarının, 66.69 g/100 g; indirgen şeker miktarının, 30.92 g/100 g; toplam asit miktarının, 0.43 g/100 g; pH değerinin 3.75 ve pektin miktarının ise 0.53 g/100 g bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çopur (1984), kayısı ve şeftali marmelatları üzerinde yaptığı bir çalışmada, açık kazanda koyulaştırılmış kayısı marmelatında ortalama olarak, çözünür kurumadde değerinin, 70.60 g/100 g; toplam şeker miktarının, 68.42 g/100 g; indirgen şeker miktarının, 30.95 g/100 g; toplam asit miktarının ise, 0.56 g/100 g olduğunu belirtmiştir.

Meyve oranı ile yakından ilişkili olan kül miktarı, Üstün ve Tosun'a (1998) göre kayısı reçellerinde ortalama 0.34 g/100 g bulunurken; bu değeri Çopur (1984), kayısı marmelatında 0.33 g/100 g olarak bildirmiştir.

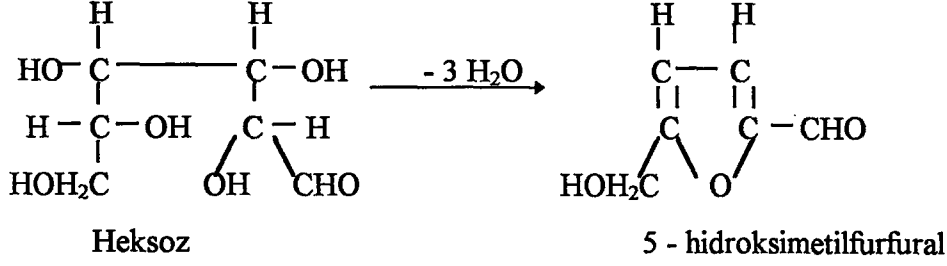
Reçellerde renk, tat ve aroma bakımından önemli bir kalite kriteri olarak bilinen ve hem Maillard tepkimesi hem de heksozların asidik ortamda ısıtılmalarıyla oluşan hidrosimetilfurfural (HMF), üretim sırasında uygulanan yüksek sıcaklığı ortaya çıkaran bir indikatör olarak değerlendirilmektedir (Gülpek ve Başoğlu 1989).

Belitz ve Grosch, hidrosimetilfurfural'ın reçellerde oluşumunda "enzimatik olmayan esmerleşme" olarak da bilinen "Maillard" tepkimesinin etkili olduğunu bildirmişlerdir (Çopur 1984). Maillard tepkimesinin başlangıç aşamaları, indirgen şekerler ile aminoasitlerin reaksiyonunu kapsar. İndirgen şeker, bir amino grubuyla tepkimeye girdiğinde glikozilamin'i oluşturur. Oluşan glikozilamin "Amadori" düzenlenmesine girerek amino-deoksiketoz'a dönüşür. Amino-deoksiketoz da deoksiheksoz'un üzerinden HMF'ye dönüşür. (Feather 1985 , Ekşi ve Velioğlu 1990). Belitz ve Grosch'a göre, sıcaklığın artması ve pH'nın bazik oluşu bu olayı hızlandırmaktadır (Çopur 1984). Hidrosimetilfurfuralin oluşum sınırı, 78-80°C'dir (Yurdagel 1992).

Ashoor ve Zent'e göre bu tepkimeye katılma önceliği açısından gerek şekerlerin, gerekse aminoasitlerin durumu aynı değildir (Ekşi ve Velioğlu 1990). Schormuller; şekerlerde öncelik sırasının glikoz, maltoz, laktoz ve fruktozda; aminoasitlerde ise lizin, arginin, histidin, tirozin, sistin ve triptofanda olduğunu belirtmiştir (Çopur 1984).

Kieninger ve Ekşi, Ekşi, Fuchs ve Habitzky; kayısı meyvesinde doğal olarak aminoasitler ile glikoz ve fruktoz gibi indirgen şekerlerin bulunduğunu ve ayrıca reçelin pişirilmesi sırasında, heksozların asidik ortamda ısıtılmasının gerçekleştiğini, bu nedenlerle Maillard tepkimesinin başlaması ve bu arada da hidroksimetilfurfuralın oluşumunun kaçınılmaz olduğunu bildirmişlerdir (Çopur 1984).

Aşağıda, heksozlardan HMF oluşumuna ait reaksiyonun formülü verilmiştir.



Hidroksimetilfurfural, gıdanın tadını olumsuz etkilemektedir (Çopur 1984).

Botticher, beyaz üzüm suyunda tadımla fark edilen hidroksimetilfurfural konsantrasyonunu, 20 mg/L şeklinde belirtirken; **Koch**, üzüm suyunda 78 mg/L konsantrasyonundaki HMF'nin duyusal olarak algılanamadığını bildirmiştir (Çopur 1984 , Ekşi ve Velioğlu 1990).

Botticher, HMF'nin toksikolojik açıdan üzerinde tartışılan ve deney hayvanlarında özellikle karaciğerde olumsuz etkiye yol açtığı kuşkusu bulunan bir bileşik olduğunu ifade ederken; **Koch**, daha sonraki araştırmalarla bu kuşkunun ortadan kalktığını ve bu bileşik için LD₅₀ değerinin günde vücut kg ağırlığı başına 0.35 gram olduğunu bildirmiştir (Ekşi ve Velioğlu 1990).

Gıdada kalite değişmesini yansıtan bir bileşik olması nedeniyle HMF, reçel ve marmelatlarda kalite derecelendirilmesinde kriter olarak ele alınan bileşiklerden biridir (Ekşi ve Velioğlu 1990). İlgili standartta HMF miktarı 1. Sınıf reçelerde 50 mg/kg; ikinci sınıf reçelerde ise 100 mg/kg olarak belirlenmiştir (Anonim 1989).

Üstün ve Tosun (1998), yaptıkları araştırmalarında HMF miktarının; vişne reçelerinde 22.14-306.27 mg/kg (ortalama 101.32 mg/kg); çilek reçelerinde 11.07-143.91 mg/kg (ortalama 64.02 mg/kg); kayısı reçelerinde 47.97-131.13 mg/kg

(ortalama 91.36 mg/kg); gül reçellerinde ise, 10.33-38 mg/kg (ortalama 23.83 mg/kg) olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Ekşi ve Velioğlu (1990), 36 farklı ticari reçelde HMF miktarını araştırdıkları çalışmalarında, bu değerlerin kayısı reçellerinde 47.4-147.9 mg/kg arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

HMF değerlerinin reçelerde yüksek bulunmasının nedeni, koyulaştırma işleminin açık kazanda yapılması ve uzun süre kaynatılmasıdır (Üstün ve Tosun 1998).

Reçelde HMF düzeyinin düşürülmesi için teknolojik olarak uygulanması gereken en önemli kural koyulaştırmanın vakumlu evaporatörlerde yapılması ve sıcak dolun veya pastörizasyondan sonra soğutma işleminin uygulanmasıdır (Ekşi ve Velioğlu 1990).

Çopur (1984), açıkta koyulaştırılan kayısı marmelatında HMF miktarını 182 mg/kg düzeyinde belirlerken, aynı reçete kullanılarak vakum altında koyulaştırılan kayısı marmelatında bu değeri 19 mg/kg olarak saptadığını bildirmiştir. Araştırıcı, şeftali marmelatı için de aynı ilişkinin geçerli olduğunu; açık kazanda koyulaştırılan şeftali marmelatında 311 mg/kg düzeyinde belirlenen HMF miktarının, vakumda pişirilende 22 mg/kg düzeyinde kaldığını belirtmişir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma materyali olarak, sanayiye uygun bir çeşit olan Tokaloğlu çeşidi kayısılar kullanılmıştır. Meyve, orta irilikte, düzgün şekilli, kabuğu düz koyu sarı renkte, üzeri havlı; eti yarma, kehribar sarısı renginde, tatlı, güzel kokulu, lifli özellik göstermektedir. Çekirdeği ufak ve uzunca olup, çekirdek içi tatlıdır.

Kayısılar, 15.07.1997 tarihinde Bidaş Soğuk Hava Deposu A.Ş'den temin edilmiştir. Araştırmada taze, dondurulmuş ve kurutulmuş kayılardan reçel üretimi yapılacağı için kayısılar üç gruba ayrılmıştır.

Birinci grup, işletmeden alınan taze kayısıları içermektedir. Meyveler bölüm laboratuvarına getirilmiş, analizleri yapılmış ve dört farklı yöntemle reçele işlenmiştir.

İkinci grubu ise, Bidaş Soğuk Hava Deposu A.Ş.'de dondurulan ve depolanan aynı çeşit kayısılar oluşturmuştur. Bu tesisin dondurulmuş meyve işleme hattında, kayısılar önce ayıklanmış, yıkanmış ve saplarından ayrılmış, ardından ikiye bölünüp çekirdekleri çıkartılıp, %1'lik sitrik asit çözeltisinde bekletildikten sonra, -18°C 'de akışkan yataklı dondurucuda I.Q.F yöntemiyle bireysel olarak dondurulmuş ve kullanılacağı zamana kadar depolanmıştır. Üç aylık bir depolama süresi sonunda, dondurulmuş kayısılar analiz edilmiş ve taze kayılara uygulanan dört farklı yöntemle reçele işlenmiştir.

Üçüncü grup kayısılar ise, kurutmaya ayrılmıştır. Bu amaçla ayıklanan, yıkanan, sapları ayrılan, ikiye bölünüp çekirdekleri çıkartılan kayısılar, mikrobiyal gelişme ile enzimatik ve enzimatik olmayan renk esmerleşmelerinin önlenmesi amacıyla %0.2'lik sodyum metabisülfid çözeltisinde 90°C'de 1.5 dakika tutulmuş, ardından yaklaşık %25 oranında nem içerinceye kadar güneşte kurutulduktan sonra reçele işlenmiştir. Kurutulmuş kayılarda reçele işleme öncesi, önceden saptanılan analizler yapılmıştır.

Ayrıca, piyasada satılan kurutulmuş kayılardan üretilmiş reçelleri temsil etmek üzere bir marketten kuru kayısı satın alınarak gerekli analizler yapılmış ve daha sonra reçele işlenmiştir.

3.2 Yöntem

Araştırmada kayısı reçeli üretimi için izlenen yol ile materyal olarak kullanılan taze, dondurulmuş ve kurutulmuş kayıslara ve reçellere uygulanan analiz yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1 Kayısı Reçeli Üretim Yöntemi

Araştırma materyali olarak kullanılan taze ve dondurulmuş kayislar, yapılan ön denemelerle belirlenen dört farklı yöntemle reçele işlenmiştir. Uygulanan tüm yöntemlerde kütle dengesi hesaplarına göre saptanmış ortak bir reçete kullanılmış ve üretimler açık kazanda yapılmıştır. Kurutulmuş kayısı kullanılarak yapılan reçel üretimlerinde uygulanan ön işlemler, taze ve dondurulmuş kayisların işlemlerinden farklı olduğu için, ayrı bir başlık altında açıklanmıştır.

Çizelge 3.1'de kayısı reçeli üretiminde uygulanan reçete verilmiştir.

Çizelge 3.1 Kayısı Reçeli Üretiminde Uygulanan Reçete

KARIŞIM	MİKTAR (g)
Kayısı	900
Şeker	1416
Glikoz şurubu (80 briks)	150
Pektin	15.6
Sitrik asit	2.33
Su	450

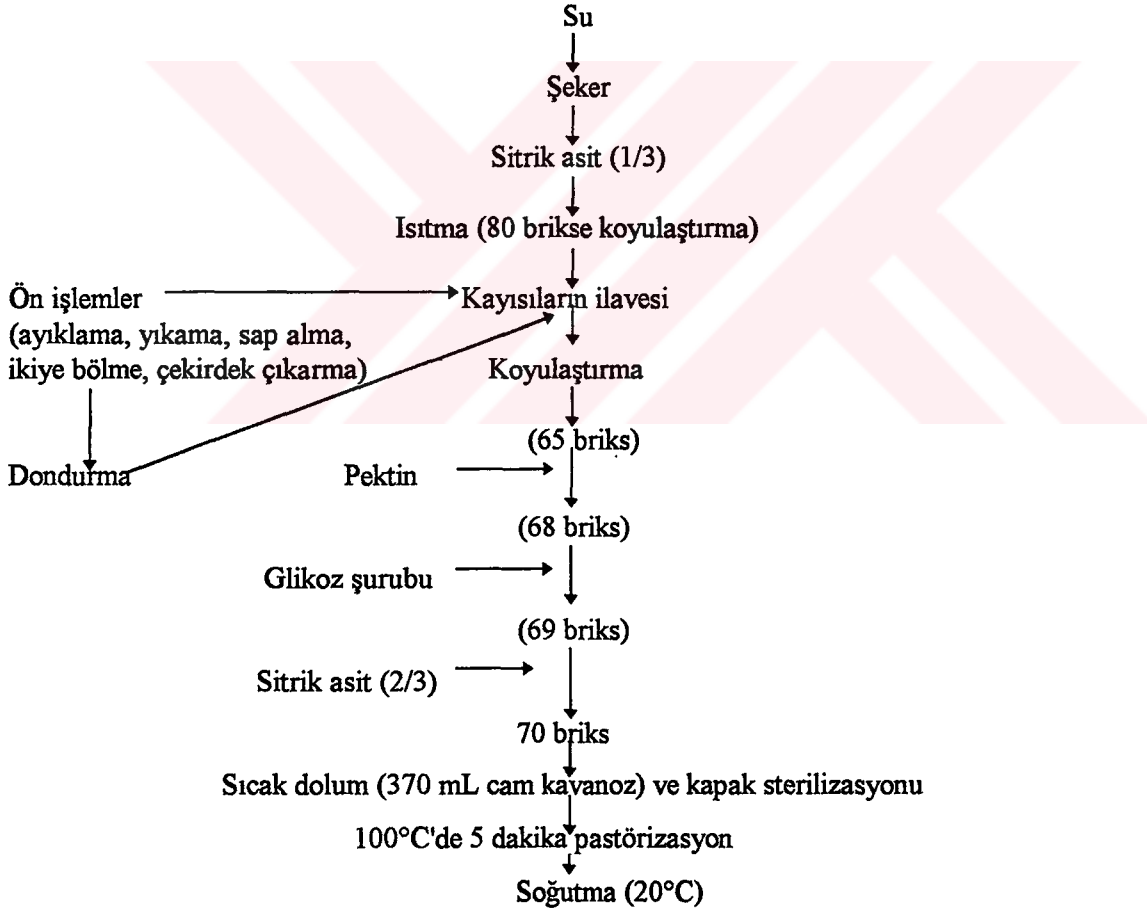
3.2.1.1 Taze ve Dondurulmuş Kayisların Reçele İşlenişinde Uygulanan 1. Yöntem

Bu yöntemde, reçeteyle belirlenen miktarda su, şeker ve sitrik asidin 1/3'ü karıştırılarak açık kazanda ısıtılmaya başlanmıştır. Koyulaşmaya başlayan şurubun konsantrasyonu 80 brikse ulaştığında; ayıklanmış, yıkanmış, sapları alınmış, ikiye bölünüp çekirdekleri çıkartılmış taze kayislar, (dondurulmuş kayislardan yapılan üretimlerde ise ön işlemlerden geçirilerek dondurulmuş kayislar), şuruba ilave edilmiştir. Meyve ve şurup arasındaki madde alışverişi nedeniyle şurubun briksi başlangıçta düşerken, kaynamanın etkisiyle bir süre sonra yeniden artışa geçmiştir. Konsantrasyon 65 brikse

ulaştığında, çözelti halinde pektin, 68 brikste glikoz şurubu, 69 brikste ise sitrik asidin geri kalan kısmı eklenmiş ve yaklaşık 70 brikste koyulaştırma işlemine son verilmiştir.

Üretimi tamamlanan reçel, 370 mL'lik standart cam kavanozlara meyve ve şurubu dengeli içecek şekilde ve sıcak olarak doldurulmuş, kapaklar kapatılıp, kavanozlar ters çevrilerek kapak sterilizasyonu sağlanmıştır. Özellikle yüksek kapasitede üretimlerin yapıldığı işletme şartlarında, dolun ile kapak sterilizasyonu arasında geçen süre uzadığından yalnızca kapak sterilizasyonu ile mikrobiyal gelişme önlenememektedir. Bu durum gözönüne alınarak, ayrıca açık kazanda 100°C'de 5 dakika süreyle pastörizasyon işlemi uygulanmış, süre sonunda kavanozlar kademeli olarak yaklaşık 20°C'ye soğutulmuştur.

Şekil 3.1'de taze ve dondurulmuş kayisuların reçele işlenişinde uygulanan 1. yöntemin akım şeması verilmiştir.

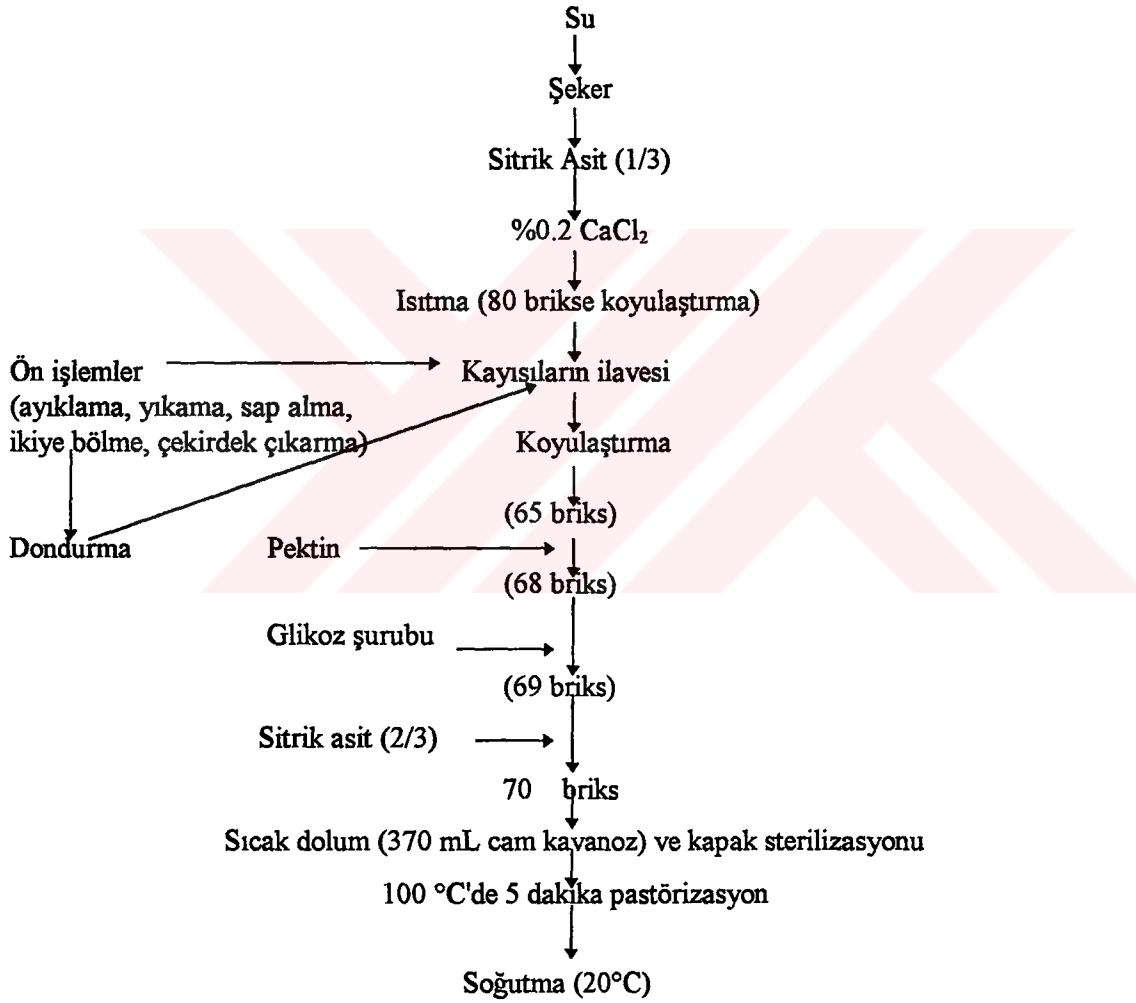


Şekil 3.1 Taze ve Dondurulmuş Kayisuların Reçele İşlenişinde Uygulanan 1. Yöntem

3.2.1.2 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 2. Yöntem

Bu yöntemde, hassas bir meyve olan kayısların, ısı işlem sırasında dokusunda oluşan yumuşamayı önlemek amacıyla, şuruba kalsiyum klorür (CaCl_2) ilave edilmiştir. Bu amaçla şuruba katılacak (CaCl_2) miktarı, ön denemelerle (%0.1, %0.15, %0.2, %0.25, %0.30 CaCl_2) araştırılmış, en iyi sonucu gerek doku sertliği, gerekse tat değişikliği yönüyle %0.2 oranında kalsiyum klorür ilavesi vermiştir. Bunun dışında üretimde izlenen yol birinci yöntemde olduğu gibidir.

Şekil 3.2'de taze ve dondurulmuş kayısların reçele işlenişinde uygulanan 2. yöntemin akım şeması verilmiştir.

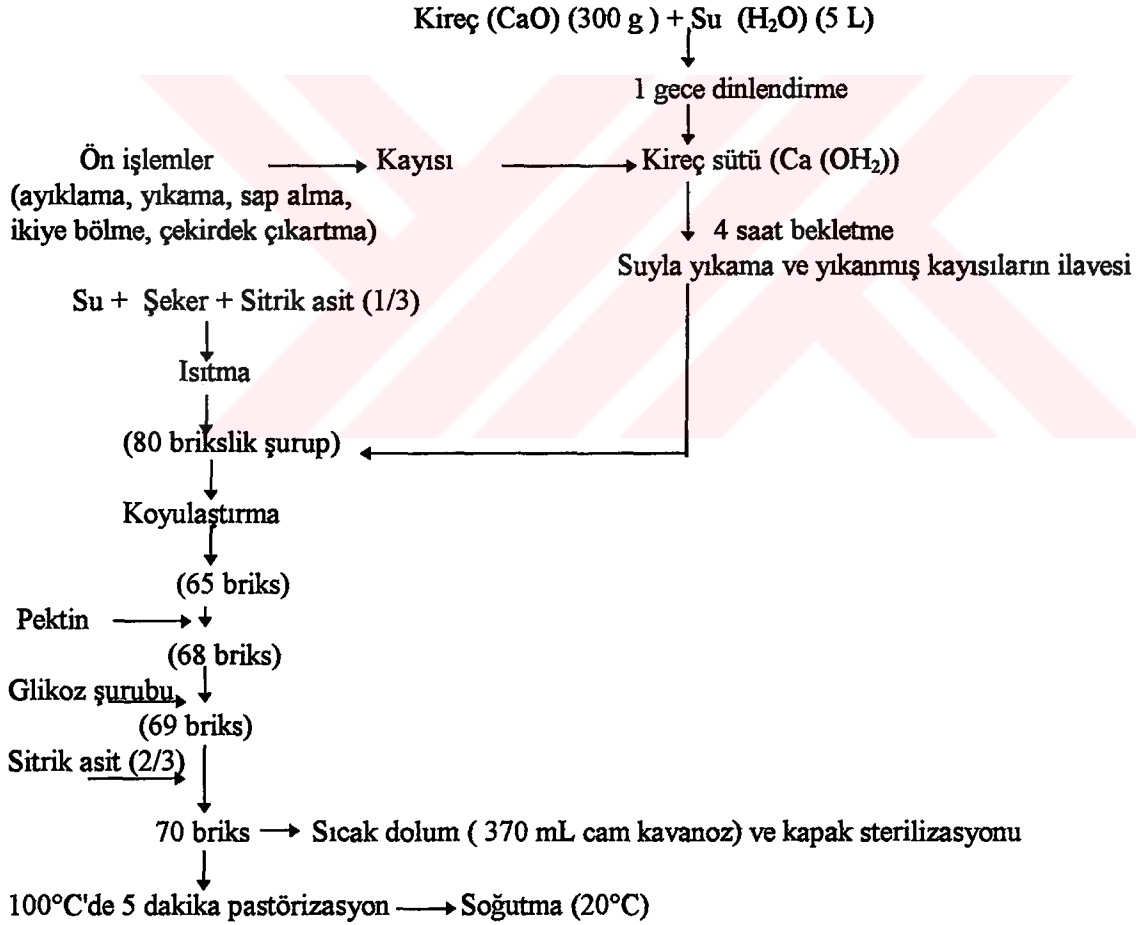


Şekil 3.2 Taze ve Dondurulmuş Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan 2.Yöntem

3.2.1.3 Taze ve Dondurulmuş Kayıların Reçele İşlenişinde Uygulanan 3.Yöntem

Bu yöntemde, ön işlemlerden geçirilmiş kayıların, kalsiyum hidroksit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) çözeltisinde bekletilerek doku sertliklerinin artırılması amaçlanmıştır. Bu uygulama için 300 gram kalsiyum oksit (CaO), 5 litre su içerisinde çözündürülmüş, 1 gece boyunca çözeltinin berraklaşması beklenmiştir. Daha sonra tortu bulandırılmadan üstteki berrak kireç sütü alınıp bir kaba konulmuş, üzerine ön işlemlerden geçirilmiş taze kayılar (dondurulmuş kayılardan yapılan üretimlerde ise ön işlemlerden geçirilerek dondurulmuş kayılar) ilave edilip, dört saat bekletilmiştir. Süre sonunda suyla yıkanan meyveler birinci yöntemde olduğu gibi reçele işlenmiştir.

Şekil 3.3'de taze ve dondurulmuş kayıların reçele işlenişinde uygulanan 3. yöntemin akım şeması verilmiştir.

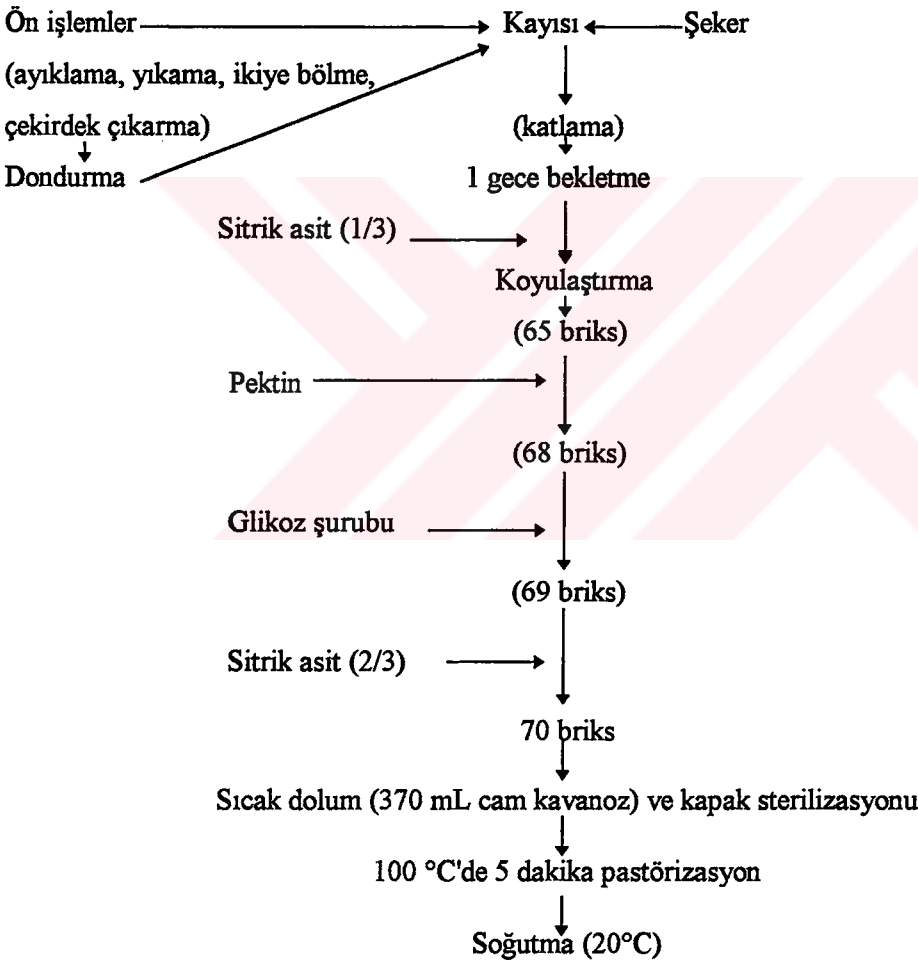


Şekil 3.3 Taze ve Dondurulmuş Kayıların Reçele İşlenişinde Uygulanan 3 .Yöntem

3.2.1.4 Taze ve Dondurulmuş Kayıların Reçele İşlenişinde Uygulanan 4. Yöntem

Dördüncü yöntemde, Çizelge 3.1'de verilen reçeteye göre belirlenen miktarda kayısı ve şeker, "katlama" olarak tanımlanan bir kat meyve-bir kat şeker ilavesiyle, kayıların üzeri şekerle örtülecek şekilde hazırlanmış ve bir gece boyunca buzdolabında bekletilmiştir. Süre sonunda kayıların bünyelerine şekeri alırken, kendi sularını da ortama salmıştır. Karışıma su ilave etmeksizin koyulaştırma işlemine geçilmiş, sitrik asidin 1/3 'ü bu aşamada ilave edilmiştir. Üretimin diğer aşamaları, birinci yöntemde olduğu gibidir.

Şekil 3.4'de taze ve dondurulmuş kayıların reçele işlenişinde uygulanan 4. yöntemin akım şeması verilmiştir.

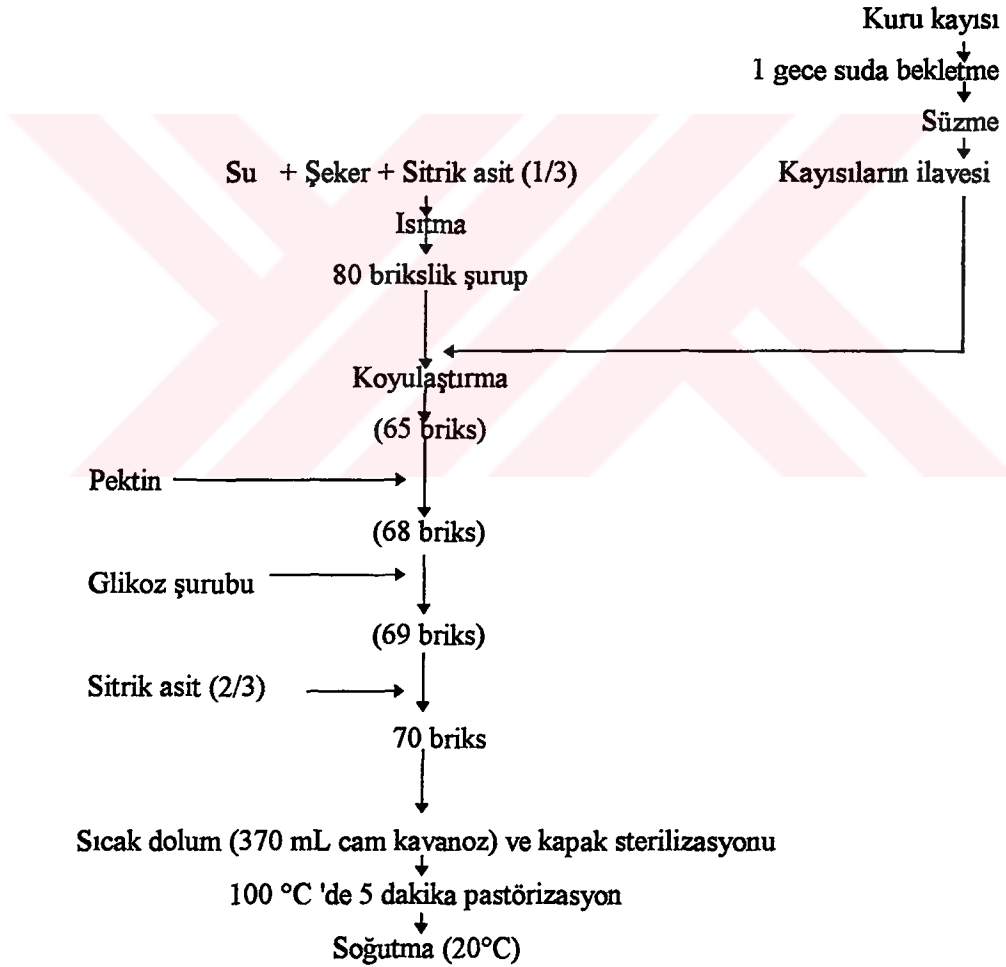


Şekil 3.4 Taze ve Dondurulmuş Kayıların Reçele İşlenişinde Uygulanan 4. Yöntem

3.2.1.5 Kuru Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan Yöntem

Bölüm işletmesinin bahçesinde güneşte kurutularak muhafaza edilen ve piyasadan kurutulmuş olarak satın alınan kayısların reçele işlenişinde de diğer üretimlerde olduğu gibi aynı reçete uygulanmıştır. Ancak kuru kayıslar 1 gece suda bekletilip, yeniden bünyelerine su kazandırıldıktan sonra birinci yöntemde olduğu gibi reçele işlenmişlerdir. Suda bekletme sonrasında, güneşte kurutulan kayıslar ağırlıklarının 2 katına; piyasadan satın alınan kuru kayıslar ise, 2.25 katına ulaşmışlardır. Buna göre, reçetede belirlenen meyve miktarı yaş ağırlık üzerinden hesaplanıp, kullanılmıştır.

Şekil 3.5'de kuru kayısların reçele işlenişinde uygulanan yöntemin akım şeması verilmiştir.



Şekil 3.5 Kuru Kayısların Reçele İşlenişinde Uygulanan Yöntem

3.2.2 Analiz Yöntemleri

3.2.2.1 Meyve Eni ve Boyu

Tesadüfi olarak alınan 25 adet kayısıda en ve boy ölçümleri bir kumpas yardımıyla yapılmış ve ortalama değerleri "mm" olarak saptanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3.2.2.2 Meyve Ağırlığı

Kayısıların ağırlıkları, tesadüfi olarak alınan 25 adet kayısının 0.01 grama duyarlı terazide tartılıp ortalamalarının alınması ile "g" olarak bulunmuştur (Bayraktar 1970).

3.2.2.3 Çekirdek Ağırlığı ve Oranı

Tesadüfi olarak alınan 25 adet kayısı, 0.01 grama duyarlı terazide tartılıp ortalama ağırlığı bulunmuş, daha sonra elle çıkartılan çekirdekler aynı terazide tartılarak ortalamaları alınmış ve meyve ağırlığının ortalamasına oranlanarak çekirdek oranı (%) saptanmıştır (Bayraktar 1970).

3.2.2.4 Suda Çözünür Kurumadde (Briks) Tayini

Kayısı meyvesinde ve kayısı reçellerinde briks tayini, 20°C'de refraktometrik yöntemle Abbe Refraktometresi'nde yapıp, sonuç "g/100 g" olarak saptanmıştır (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.5 Toplam Kurumadde Tayini

Kayıslarda ve kayısı reçellerinde toplam kurumadde tayini için örnekler, mikserde homojen bir karışım haline getirilmiş, bu karışımdan, önceden darası alınmış kurumadde kaplarına 5 g tartılıp, 100 mmHg ve 70°C'de vakumlu kurutma dolabında

sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Sonuç "g/100 g" olarak ifade edilmiştir (Kılıç ve ark. 1991).

3.2.2.6 pH Tayini

Kayısı ve reçellerin homojen karışımlarında pH ölçümleri, 20°C'de dijital bir pH-metre kullanılarak yapılmıştır .

3.2.2.7 Toplam Asit Tayini

Toplam asit tayini için, homojen hale getirilmiş kayısı ve reçel örneklerinden 10 g tartılıp, damıtık suyla 100 mL' ye seyreltilip, daha sonra süzölmüş, süzöntüden 25 mL alınıp, %1'lik fenol fitalein indikatörü eşliğinde, ayarlı 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Örneklerdeki titrasyon asitliği, harcanan baz çözeltisinin miktarına göre susuz sitrik asit cinsinden "g/100 g" olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

3.2.2.8 İndirgen Şeker Tayini

Kayısı meyvesinde ve reçellerde toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz tayini Lane-Eynon yöntemi uygulanarak yapılmıştır. Bu amaçla 5 g örnek 100 mL'lik ölçü balonuna alınmış , balon yarısına kadar damıtık suyla doldurulmuştur. Üzerine durultma amacıyla Carrez 1 ve Carrez 2 çözeltilerinden 5'er mL ilave edilmiştir. Balon çizgisine kadar damıtık suyla tamamlanıp filtre edilmiş, filtrat bürete doldurulmuştur. Bir erlenmayere 5 mL Fehling A ve 5 mL Fehling B çözeltisi konulduktan sonra kuvvetli alev üzerinde kaynatılmış ve kaynamada 2 dakika dolmadan 2-3 damla %1'lik metilen mavisi indikatörü damlatılıp büretteki filtrat ile titre edilmiştir. İndirgen şeker miktarı formül yardımıyla hesaplanmıştır (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.9 Toplam Şeker Tayini

İndirgen şeker tayini için hazırlanan filtrattan 50 mL alınmış ve 100 mL'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Üzerine 5 mL HCl balon döndürülerek yavaşça eklenmiştir. Balonun kapağı kapatılarak su banyosunda 65-67°C'de 5 dakika tutulmuştur. Süre sonunda soğutulan balon içeriği, 5 N NaOH ile nötrlenmiştir. Balon hacmine damıtık suyla tamamlandıktan sonra bürete doldurulmuş ve indirgen şeker tayininde olduğu gibi titre edilmiştir. Sonuçlar "g/100 g" olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.2.2.10 Pektin Tayini

Kayısılarda ve reçellerde pektin tayini Cemeroğlu'na (1976) göre belirlenmiştir. Bunun için 50 g örnek üzerine 400 mL damıtık su ilave edilerek 1 saat kaynatılmış ve 500 mL'lik ölçü balonuna aktarılıp soğutulduktan sonra balon hacmine damıtık suyla tamamlanmış ve Whatman No. 4 filtre kağıdından süzülmüştür. Süzüntüden 100 mL alınarak üzerine 100 mL damıtık su ve 10 mL 1 N NaOH ilave edilmiş ve 1 gece bekletilmiştir. Bu süre sonunda önce 50 mL 1 N CH₃COOH çözeltisi daha sonra da 25 mL 1 N CaCl₂ eklenip 1 saat bekletildikten sonra ısıtılmış ve Whatman No. 41 filtre kağıdından süzülmüştür. Filtre kağıdı damıtık suyla yıkandıktan sonra üzerindeki kalıntıyla birlikte 105°C'de kurutulmuş ve tartılmıştır. Örneğin pektin miktarı (%) formülle Ca-pektat olarak bulunmuştur.

3.2.2.11 Askorbik Asit Tayini

Kayısılarda ve reçellerde askorbik asit tayini, spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunarak yapılmıştır. Saptanan absorbans değerinden standart eğri yardımıyla askorbik asit miktarı "mg/100 g" olarak bulunmuştur (Kılıç ve ark 1991).

3.2.2.12 Formol Sayısı Tayini

Formol sayısı tayini için, kayısılar ve reçeller homojen bir karışım haline getirildikten sonra karışımdan alınan 10 g örnek üzerine 10 mL damıtık su ilave edilmiş ve ayarlı 0.1 N NaOH çözeltisi pH - metrede pH 8.1' e kadar titre edilmiştir. Daha sonra önceden pH'sı 8.1'e getirilmiş formaldehitten 10 mL eklenmiş ve düşen pH değeri yine 0.1 N NaOH çözeltisi ile 8.1'e getirilmiştir. Son titrasyonda harcanan baz miktarından formol sayısı hesaplanmıştır (Ekşi ve Cemeroglu 1975) .

3.2.2.13 Hidroksimetilfurfural (HMF) Tayini

Kayısı reçellerinde HMF tayini, bu aldehitin barbütirik asit ve p-toluidin ile oluşturduğu kırmızı rengin absorpsiyon değerinin spektrofotometrede 550 nm'de ölçümüne dayanan yöntemle saptanmıştır. Carrez I ve Carrez II çözeltileri ile durultulup, uygun oranda seyreltilen örnek; bir filtre kağıdı yardımıyla süzölmüş, filtrattan 2'şer mL alınarak iki ayrı deney tüpüne aktarılmıştır. Ölçüm yapmadan hemen önce tüplerden birine 5 mL p-toluidin ve 1 mL saf su (tanık deneme), diğerine 5 mL p-toluidin ve %0.5'lik barbütirik asit çözeltisinden 1 mL ilave edilmiştir (esas deneme). Tüpler karıştırılıp, spektrofotometrede 1 cm'lik küvetler kullanılarak suya karşı 550 nm dalga boyunda absorpsiyon değerleri okunmuş ve örneklerin HMF içerikleri standart eğri yardımıyla "mg/kg" olarak hesaplanmıştır (Anonim 1988 b).

3.2.2.14 Toplam Karoten Tayini

Kayıslarda ve reçellerde karotenoid renk maddeleri, metanol-petrol eter karışımı ile örneklerden ekstrakte edilerek, spektrofotometrik yöntemle tayin edilmiştir.

Bu amaçla 2 g örnek üzerine yakılmış kum ilave edilerek cam bagetle iyice karıştırılmış ve metanol - petrol eter (1+1) karışımından 40-50 mL eklenerek yeterince karışması sağlanmıştır. Elde edilen çözelti cam yününden ayırma hunisine süzölmüş ve renksiz olana kadar ekstraksiyona devam edilmiştir. Faz ayrımı sağlamak için ayırma hunisine 25 mL damıtık su ilave edilmiş ve sulu tabaka huninin alt musluğundan

uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan petrol eter tabakası %90'lık metanolle yıkanmıştır. Kalıntı alkolün uzaklaştırılması için ise, yaklaşık 50 mL damıtık su ile 2-5 kez yıkama yapılmıştır. Karotenoid bileşikleri içeren petrol eter tabakası sodyum sülfat ile kurutulmuş, 200 mL'lik ölçü balonuna filtre edilmiş ve balon hacmine petrol eter ile tamamlanmıştır. Elde edilen bu petrol eter ekstraktının absorbanı 450 nm'de spektrofotometrede ölçülmüştür. Saptanan absorban değerinden standart eğri yardımıyla toplam karoten miktarı "mg/100 g" olarak bulunmuştur (Kılıç ve ark.1991).

3.2.2.15 Kükürtdioksit (SO₂) Tayini

Homojen hale getirilmiş kuru kayısı ve kuru kayıslardan üretilen reçellerden 8 g örnek bir erlenmayere tartılmış, üzerine sırasıyla 400 mL damıtık su, 5 mL 5 N NaOH, 7 mL 5 N HCl ilave edilmiş ve birkaç damla %1'lik nişasta indikatörü damlatılarak 0.05 N iyot çözeltisi ile titre edilmiş ve harcanan iyot çözeltisi miktarı kaydedilmiştir. Başka bir erlene yine homojenize edilmiş örnekten 8 g tartılmış, üzerine sırasıyla 400 mL damıtık su, 6 mL 5 N NaOH, 7 mL 5 N HCl ve 10 mL %37'lik formaldehit eklenmiş ve 10 dakika beklenmiştir. Süre sonunda bir damla nişasta çözeltisi damlatılarak mavi renk 10-15 saniye bozulmadan kalana dek iyot çözeltisi ile titre edilmiş ve harcanan iyot çözeltisi miktarı belirlenmiştir. Bu iki titrasyon arasındaki farktan, formül yardımıyla SO₂ miktarı "mg/kg" olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1 Kayısı Meyvelerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

4.1.1 Taze Kayıslara Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Materyal olarak kullanılan taze kayıslara ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Taze Kayıslara Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

BİLEŞİM ÖĞELERİ			ANALİZ SONUÇLARI (Ortalama)
En	n = 25*	(mm)	30.00
Boy	n = 25*	(mm)	35.90
Tane Ağırlığı	n = 25*	(g)	19.93
Çekirdek Ağırlığı	n = 25*	(g)	1.97
Çekirdek Oranı	n = 25*	(%)	9.93
Toplam Kurumadde		(g/100 g)	15.61
Suda Çözünür Kurumadde		(g/100 g)	14.75
Toplam Şeker		(g/100 g)	10.64
İndirgen Şeker		(g/100 g)	5.68
Sakkaroz		(g/100 g)	4.71
Toplam Asit		(g/100 g)	0.78
pH			4.07
Askorbik Asit		(mg/100 g)	13.64
Formol Sayısı			29
Pektin (Ca-Pektat)		(g/100 g)	1.52
Toplam Karoten		(mg/100 g)	16.55

* 25 adet meyve örneğinin ortalaması alınmıştır.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi Tokaloğlu çeşidi kayısı meyvesinin en, boy, ve tane ağırlıkları sırasıyla; 30.00 mm, 35.90 mm, 19.93 g olarak belirlenmiştir.

Kayısıların çekirdek ağırlıkları ve çekirdek oranı sırasıyla ortalama 1.97 g ve %9.93 olarak saptanmıştır.

Pala ve ark. (1996), 11 farklı çeşit kayısıda yaptıkları pomolojik ölçümlere göre meyve ağırlıklarının 25.85-45.78 gram arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Pektekin (1994), Tokaloğlu (Yalova) çeşidinde meyve ağırlığının 35-40 gram arasında değiştiğini belirtmiştir. Aynı araştırmacı, bazı kayısı çeşitlerinde yapmış olduğu en ve boy ölçümlerini sırasıyla 36.53- 49.60 mm ile 34.33-45.24 mm arasında; çekirdek oranını ise, %17.19-27.32 arasında saptamıştır.

Bu çalışmada elde edilen meyve ağırlığı sonuçları (19.93 g) araştırmacıların belirtmiş oldukları değerlerden daha düşük kalmıştır. Bunda reçele işlenecek özellikle kayısıların seçilerek kullanılması etkin rol oynamıştır.

Kayısılarda toplam kurumadde, 15.61 g/100 g olarak saptanmıştır.

Woodroof ve Luh (1975), kayıslarda toplam kurumadde değerinin, 13.40 g/100 g; Pektekin (1994) ise, Tokaloğlu (Yalova) çeşidi kayıslarda 14.10 g/100 g olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmacıların belirtmiş olduğu kurumadde değerinden, araştırmada materyal olarak kullanılan örneğin kurumadde değerinin farklı çıkmasında; çeşit özelliği, hasad dönemi-olgunluğu ve meyve bileşimi gibi faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir.

Kayısıların suda çözünür kurumadde (briks) değerleri, 14.75 g/100 g olarak saptanmıştır.

Cemeroğlu (1982), kayıslarda suda çözünür kurumaddenin %11-15 arasında değiştiğini; Kaşka (1994) ise, Tokaloğlu çeşidinde suda çözünür kurumaddenin %13.04 olduğunu bildirmiştir.

Meyvelerin olgunluğu ile ilişkili olan briks değeri, Cemeroğlu'nun (1982) belirttiği sınırlar içerisinde kalırken, Kaşka'nın (1994) verdiği değerden biraz yüksek bulunmuştur.

Kayısıların toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz miktarları sırasıyla 10.64 g/100 g, 5.68 g/100 g, 4.71 g/100 g olarak bulunmuştur.

Duckworth'a (1979) göre kayıslarda toplam şeker %6.7-10.4 arasında değişirken, bu değer Cemeroğlu (1982) tarafından %11.85; Yıldız (1994) tarafından %11.12 olarak bildirilmiştir. Keskin (1975), kayıslarda %3.1 oranında indirgen şeker, %3.63 oranında sakkaroz bulunduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, araştırmacıların belirtmiş oldukları değerlerden önemli bir fark göstermemiştir.

Kayısların toplam asit miktarı, 0.78 g/100 g olarak saptanmıştır.

Cemeroğlu (1982), kayıslarda toplam asitliğin %0.6-1.0 g/100 g arasında olduğunu bildirirken; Kılıç ve ark. (1997), 6 değişik çeşit kayısı meyvesinin toplam asitliğinin %0.66-0.93 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kayısı örneğinin toplam asit miktarı, araştırmacıların belirttiği değerler arasında yer almıştır.

Kayısların pH değeri, 4.07 olarak saptanmıştır.

Kılıç ve ark.'na (1997) göre kayıslarda pH 3.7-4.4 arasında değişmektedir. Pala ve ark.(1994), yapmış oldukları bir araştırmada, farklı çeşit kayıslarda pH değerinin 3.53 ile 5.38 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Materyal olarak kullanılan kayısı örneklerinin pH değerleri, araştırmacıların buldukları sonuçlarla uyumludur.

Kayısların askorbik asit içeriği 13.64 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Yücecan (1994) ve Yıldız (1994), kayısların askorbik asit içeriğini 10.00 mg/100 g olarak belirlerken; Duckworth (1979), kayısların 6-100 mg/100 g arasında değişen miktarlarda askorbik asit içerdiklerini bildirmiştir.

Kayısı örneğinin askorbik asit içeriği, çeşit özelliği, olgunluk ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişebilmekle birlikte, araştırmacıların belirttikleri değerlere uygunluk göstermiştir.

Kayısların formol sayısı, 29 olarak saptanmıştır.

Çopur (1984), kayısı pulpunda formol sayısını 30 olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Ortamdaki serbest aminoasit miktarı hakkında fikir veren formol sayısı, kayısların aminoasit miktarlarına bağlı olarak değişmekle birlikte, elde edilen sonuç, araştırmacının belirttiği değerle uyum içindedir.

Meyve ve sebze dokularının yapı taşı olarak bilinen pektin (Nelson ve ark.1977), kayıslarda (Ca-pektat olarak) 1.52 g/100 g olarak bulunmuştur.

Baker kayıslarda bulunan pektin miktarını %1.02 olarak bildirmiştir (Cemeroğlu ve Cemeroğlu 1998).

Kayısı örneğinin pektin miktarı, araştırmacının belirttiği değere yakın bulunmuştur.

Kayısların toplam karoten içeriği, 16.55 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Gross (1987), çeşide bağlı olarak değişmekle birlikte kayısların toplam karoten içeriğinin 35 µg/g olduğunu ve toplam karoten içeriğinin yaklaşık %60'ını β-karotenin oluşturduğunu belirtmiştir. Mangels ve ark. (1993), taze kayısların β-karoten içeriğini 3524 µg/100 g olarak bildirirken; Pala ve ark. (1996), farklı çeşit kayısların β-karoten içeriklerinin, 0.6-4.6 mg/100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonucun, Gross'un (1987) bildirdiği sonuçtan daha yüksek bulunması; çeşit, olgunluk durumu ve ekolojik şartların farklılığı ile açıklanabilir.

4.1.2 Dondurulmuş Kayıslara Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Materyal olarak kullanılan dondurulmuş kayıslara ait analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi dondurulmuş kayısların toplam kurumadde ve suda çözünür kurumadde içerikleri sırasıyla, 16.25 g/100 g ve 15.50 g/100 g olarak bulunmuştur.

Taze kayıslara göre (15.61 g/100 g, 14.75 g/100 g) bu değerlerin daha yüksek bulunmasının, donma sırasında ve depolamada sublimasyonla konsantrasyon artışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Meyve ve sebzelerde donma sonucunda konsantrasyon artışı, proteinlerin ve birçok kolloidlerin denatürasyonuna neden olmaktadır. Aynı sebeple ortamın pH'sı düşmekte ve titrasyon asitliği artmaktadır (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Taze kayıslarda 4.07 olarak saptanan pH değeri, meyvelerin dondurulması ile 3.66'ya düşmüştür. Bu düşüş, Cemeroğlu ve Acar'ın (1986) ifadeleriyle uyum göstermiştir.

Dondurulmuş kayıslarda toplam asit (sitrik asit cinsinden) 1.45 g/100 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2 Dondurulmuş Kayıslara Ait Analiz Sonuçları

BİLEŞİM ÖĞELERİ		ANALİZ SONUÇLARI (Ortalama)
Toplam Kurumadde	(g/100 g)	16.25
Suda Çözünür Kurumadde	(g/100 g)	15.50
Toplam Şeker	(g/100 g)	9.84
İndirgen Şeker	(g/100 g)	5.17
Sakkaroz	(g/100 g)	4.44
Toplam Asit	(g/100 g)	1.45
pH		3.66
Askorbik Asit	(mg/100 g)	11.60
Formol Sayısı		28.80
Pektin (Ca-pektat)	(g/100 g)	1.33
Toplam Karoten	(mg/100 g)	12.68

Taze kayıslarda 0.78 g/100 g olarak belirlenen asitliğin artışı, yukarıda açıklanan nedenin haricinde, meyvelerin dondurulmadan önce gördükleri ön işlemler sırasında %1'lik sitrik asit çözeltisinde bekletilmiş olmasıdır. Bu işlem aynı zamanda pH'nın düşmesine de yol açmıştır.

Dondurulmuş kayıslarda toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz sırasıyla 9.84 g/100 g, 5.17 g/100 g, 4.44 g/100 g olarak saptanmıştır.

Toplam şeker içeriğinde taze kayıslara göre (10.64 g/100 g) gözlenen düşüşün, dondurma işlemi öncesinde kayısların sitrik asitli çözeltide bekletilmesi sırasında, şekerlerin çözeltiliye geçmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Taze kayıslarda 13.64 mg/100 g olarak saptanan askorbik asit, dondurulmuş kayıslarda %14.95 oranında bir kayıpla, 11.60 mg/100 g'a düşmüştür.

Askorbik asitteki kayıplar, dondurma işlemi öncesindeki ön işlemlere ve dondurma sırasındaki kimyasal degradasyona bağlıdır. Fennema (1977), bir araştırmasında dondurulmuş 8 farklı meyvede (elma, kayısı, portakal, kiraz, çilek, yaban

mersini, şeftali, ahududu), taze meyvelere göre ortaya çıkan askorbik asit kaybını, %0-50 arasında ve ortalama %18 olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Dondurulmuş kayıslarda formol sayısı, 28.80 olarak saptanmıştır.

Taze kayıslarla karşılaştırıldığında (29), formol sayısında önemli bir değişiklik belirlenmemiştir.

Dondurulmuş kayısların toplam karoten içeriği, 12.68 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Taze kayıslarda 16.55 mg/100 g olarak bulunan toplam karoten içeriği, dondurma ve depolama sonrasında %23.38 oranında azalma göstermiştir. Fennema (1977), dondurulmuş 8 farklı meyvede A vitamini kaybının, %0-78 oranında ve ortalama %37 olduğunu bildirmiştir.

Özkan ve Cemeroğlu (1997), Tee'ye atfen vermiş oldukları literatür bilgisinde; A vitamininin ön maddesi olan karotenoid maddelerin, içerdikleri konjuge çift bağlar nedeniyle hava oksijeni etkisiyle kolayca bozulabilen bileşikler olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmada, ortaya çıkan karoten kaybının oksidasyona bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir.

Dondurulmuş kayısların pektin içeriği (Ca-pektat olarak), 1.33 g/100 g olarak bulunmuştur.

Taze kayıslarda 1.52 g/100 g olarak saptanmış olan pektin içeriğindeki bu azalma, dondurma öncesi uygulanan ön işlemler, dondurma işlemi veya depolama dönemi esnasında pektik maddelerin düşük oranda da olsa enzimatik yıkımlarının beklenen bir sonucudur.

4.1.3 Kurutulmuş Kayıslara Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Materyal olarak kullanılan, taze kayıslardan güneşte kurutulmuş olanlar ile, piyasadan kurutulmuş olarak satın alınan kayıslara ait analiz sonuçları, Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Kuru Kayıslara Ait Analiz Sonuçları

BİLEŞİM ÖĞELERİ	ANALİZ SONUÇLARI (Ortalama)	
	A	B
Toplam Kurumadde (g/100g)	75.17	79.62
Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	71.78	73.52
Toplam Şeker (g/100g)	54.50	60.74
İndirgen Şeker (g/100g)	21.89	27.33
Sakkaroz (g/100g)	30.98	31.74
Toplam Asit (g/100g)	4.09	3.16
pH	4.25	4.41
Askorbik Asit (mg/100g)	1.60	9.21
Formol Sayısı	92.31	44.60
Pektin (Ca-pektat) (g/100g)	2.75	2.31
Toplam Karoten (mg/100g)	3.90	5.17
Kükürtdioksit (SO ₂) (mg/kg)	80.00	300.00

A : Taze Kayıslardan Güneşte Kurutulmuş Kayısı

B : Piyasadan Satın Alınan Kuru Kayısı

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi toplam kurumadde içeriği güneşte kurutulan kayıslarda 75.17 g/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslarda ise, 79.62 g/100 g olarak saptanmıştır. Örnekler arasında görülen fark, çeşit ve uygulanan kurutma koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Yıldız (1994), kuru kayısların toplam kurumadde içeriğini 71.86 g/100 g olarak bildirmiştir. T.S 485 Kuru Kayısı Standardı'nda ise, kuru kayıslarda nem oranının %25'i geçemeyeceği bildirilmiştir (Anonim 1992).

Örneklerin toplam kurumadde içerikleri, T.S 485 Kuru Kayısı Standardı'na uygun bulunmuştur.

Suda çözüner kurumadde miktarı, toplam kurumadde içeriğinin artışına bağlı olarak, güneşte kurutulmuş kayıslarda 71.78 g/100 g; piyasadan satın alınan kuru kayıslarda ise, 73.52 g/100 g olarak saptanmıştır.

Kuru kayısların toplam şeker, indirgen şeker ve sakkaroz miktarları, güneşte kurutulmuş kayıslarda sırasıyla, 54.50 g/100 g, 21.89 g/100 g ve 30.98 g/100 g; piyasadan satın alınan kuru kayıslarda, 60.74 g/100 g, 27.33 g/100 g ve 31.74 g/100 g olarak saptanmıştır.

Yıldız (1994), kuru kayıslarda toplam şeker miktarını, 61.75 g/100 g; Woodroof ve Luh (1975) ise, 43.4 g/100 g olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlarla, araştırmacıların belirttikleri değerler arasındaki farkın, çeşit özelliği, ekolojik şartlar, kurumadde içerikleri ve kurutma yöntemleri arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Toplam asit miktarı, güneşte kurutulmuş kayıslarda 4.09 g/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslarda ise, 3.16 g/100 g olarak saptanmıştır. Çeşit farklılığının bu değişikliğe neden olduğu düşünülmektedir.

Güneşte kurutulmuş kayıslarda pH 4.25, piyasadan satın alınan kuru kayıslarda ise 4.41 olarak saptanmıştır.

Kuru kayısların askorbik asit içerikleri, güneşte kurutulmuş kayıslarda 1.60 mg/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslarda 9.21 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Cemeroğlu ve Acar (1986), güneşte kurutmada askorbik asit kaybının diğer yöntemlerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, kuru kayısı örneklerinin kükürtdioksit (SO₂) içerikleri incelendiğinde, piyasadan satın alınan kuru kayısların daha yüksek düzeyde SO₂ içerdikleri görülmektedir. SO₂'nin, askorbik asidin parçalanmasını önleme veya sınırlandırma etkisi (Cemeroğlu ve Acar 1986), SO₂ içeriği daha yüksek olan örnekte, askorbik asit miktarının daha yüksek olmasını sağlamıştır.

Yıldız (1994), kuru kayıslarda askorbik asit miktarını 2.40 mg/100 g; Yücecan (1994) ise, 12 mg/100 g olarak belirtmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir.

Formol sayısı, meyvelerin içerdiği aminoasit miktarına bağlı olarak güneşte kurutulan kayıslarda 92.31; piyasadan satın alınan kuru kayıslarda ise, 44.60 olarak saptanmıştır. Formol sayılarındaki farklılığın, çeşitlerin içerdikleri aminoasit miktarlarının farklı olabilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Pektin miktarı, güneşte kurutulan kayıslarda 2.75 g/100 g; piyasadan satın alınan kuru kayıslarda ise, 2.31 g/100 g olarak saptanmıştır. Taze kayısıya göre (1.52 g/100 g) pektin içeriğindeki artış, kuru kayıslarda nem düzeyinin düşük olmasından kaynaklanmıştır.

Güneşte kurutulan kayısların toplam karoten içeriği, 3.90 mg/100 g; piyasadan satın alınan kuru kayısların ise 5.17 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Kurutulan ürünlerde besin öğeleri kaybı, kurutma koşullarına ve uygulanan kurutma yöntemine bağlıdır. Güneşte kurutmada, karoten kaybının daha yüksek olduğu, enzimlerin inaktive edilemediği durumlarda karoten ve C vitamini kaybının %80'in üzerine çıkabileceği, Cemeroglu ve Acar (1986) tarafından bildirilmiştir.

Kuru kayısı örneklerinde SO₂ miktarı, güneşte kurutulanlarda 80.00 mg/kg; piyasadan satın alınanlarda ise 300.00 mg/kg olarak bulunmuştur.

Örnekler arasındaki fark, uygulamadaki kükürt miktarlarının farklı konsantrasyonlarda olmasından kaynaklanmıştır. Ancak, konuyla ilgili olarak kuru kayısı standardı incelendiğinde (Anonim 1992), her iki örneğin de kuru kayıslarda izin verilen en yüksek kükürtdioksit miktarı olan 2500 mg/kg sınırının altında kaldığı görülmektedir.

4.2 Kayısı Reçellerine Ait Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Materyal olarak kullanılan taze, dondurulmuş, kurutulmuş ve piyasadan satın alınan kurutulmuş kayıslardan üretilen reçellere ait analiz sonuçları Çizelge 4.4, 4.5, 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.4 Taze Kayıslardan Üretilen Reçellere Ait Analiz Sonuçları

BİLEŞİM ÖĞELERİ	ANALİZ SONUÇLARI (Ortalama)			
	A	B	C	D
Toplam Kurumadde (g/100g)	72.89	73.00	70.34	71.42
Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	68.15	68.35	67.00	68.00
Toplam Şeker (g/100g)	63.12	65.76	64.47	65.75
İndirgen Şeker (g/100g)	23.13	33.77	20.78	14.86
Sakkaroz (g/100g)	37.99	30.39	41.51	48.35
Toplam Asit (g/100g)	0.40	0.38	0.28	0.36
pH	3.73	3.52	3.96	3.86
Askorbik Asit (mg/100g)	2.66	3.01	2.83	3.54
Formol Sayısı	13.50	10.00	9.97	14.25
Pektin(Ca-pektat) (g/100g)	1.01	0.76	0.78	1.09
Toplam Karoten (mg/100g)	4.29	4.96	5.45	7.31
Hidroksimetilfurfural (mg/kg)	71.39	81.69	42.93	26.29

A : Taze Kayıslardan 1.Yöntemle Üretilen Reçeller

B : Taze Kayıslardan 2.Yöntemle Üretilen Reçeller

C : Taze Kayıslardan 3.Yöntemle Üretilen Reçeller

D : Taze Kayıslardan 4.Yöntemle Üretilen Reçeller

Çizelge 4.5 Dondurulmuş Kayıslardan Üretilen Reçellere Ait Analiz Sonuçları

BİLEŞİM ÖĞELERİ	ANALİZ SONUÇLARI (Ortalama)			
	E	F	G	H
Toplam Kurumadde (g/100g)	70.37	72.89	72.30	74.55
Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	68.00	68.00	68.50	68.75
Toplam Şeker (g/100g)	61.00	64.85	62.22	60.30
İndirgen Şeker (g/100g)	31.53	42.93	29.24	30.63
Sakkaroz (g/100g)	27.99	20.82	31.33	28.18
Toplam Asit (g/100g)	0.53	0.50	0.40	0.53
pH	3.55	3.44	3.65	3.59
Askorbik Asit (mg/100g)	0.67	0.70	0.68	0.51
Formol Sayısı	10.00	10.00	10.20	11.00
Pektin(Ca-pektat) (g/100g)	0.95	0.79	0.78	0.97
Toplam Karoten (mg/100g)	3.17	2.17	3.98	5.86
Hidroksimetilfurfural (mg/kg)	76.18	174.43	97.89	134.35

E : Dondurulmuş Kayıslardan 1.Yöntemle Üretilen Reçeller

F : Dondurulmuş Kayıslardan 2.Yöntemle Üretilen Reçeller

G : Dondurulmuş Kayıslardan 3.Yöntemle Üretilen Reçeller

H : Dondurulmuş Kayıslardan 4.Yöntemle Üretilen Reçeller

Çizelge 4.6 Kurutulmuş Kayıslardan Üretilen Reçellere Ait Analiz Sonuçları

BİLEŞİM ÖĞELERİ	ANALİZ SONUÇLARI (Ortalama)	
	a	b
Toplam Kurumadde (g/100g)	70.70	73.72
Suda Çözünür Kurumadde (g/100g)	68.00	69.00
Toplam Şeker (g/100g)	62.22	67.88
İndirgen Şeker (g/100g)	29.85	22.06
Sakkaroz (g/100g)	30.75	43.53
Toplam Asit (g/100g)	0.32	0.32
pH	3.60	3.90
Askorbik Asit (mg/100g)	0.35	1.15
Formol Sayısı	8.65	11.42
Pektin (Ca-pektat) (g/100g)	1.06	0.72
Toplam Karoten (mg/100g)	2.62	3.09
Hidroksimetilfurfural (mg/kg)	89.79	62.55
Kükürtdioksit (SO ₂) (mg/kg)	0.00	80.00

a : Güneşte Kurutulmuş Kayıslardan 1.Yöntemle Üretilen Reçeller

b : Piyasadan Satın Alınan Kuru Kayıslardan 1.Yöntemle Üretilen Reçeller

İlgili çizelgelerde görüldüğü gibi, toplam kurumadde içerikleri, taze kayıslardan üretilen reçellerde 70.34-73.00 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan üretilen reçellerde 70.37-74.55 g/100 g ; güneşte kurutulmuş kayıslardan üretilen reçellerde 70.70 g/100g , piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçellerde ise, 73.72 g/100 g olarak saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılık, üretimde koyulaştırmanın sona erdirileceği briks değerinde ortaya çıkabilen sapmalardan ileri gelmiştir.

Reçellerin suda çözünür kurumadde içerikleri, taze kayıslardan yapılan üretimlerde 67.00-68.35 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde

68.00-68.75 g/100 g; güneşte kurutulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 68.00 g/100g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 69.00 g/100 g olarak saptanmıştır.

Reçellerin mikrobiyolojik olarak dayanıklılığı, üretimin tamamen hijyenik koşullarda gerçekleştirilmesinin yanında, son ürünün çözünür kurumadde miktarının mikroorganizmaların çalışamayacakları oranda yüksek olmasıyla yakından ilişkilidir (Evranoz 1988). Bu oran kayısı reçeli standardında da yer aldığı gibi en az %68 olmalıdır (Anonim 1989).

Tüm üretimlerde koyulaştırma işlemine, reçeller 70 brikse (70 g/100 g) ulaşınca son verilmesine karşın, reçelerde bu değerin 67-69 briks arasında bulunmasının nedeninin, depolama sırasında meyve ile şurup arasında oluşan kütle denklığı sonrasında, şuruplardan meyveye madde geçişinin sürmesine bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Reçeller, bir örnek dışında, suda çözünür kurumadde yönüyle standartla uyum içerisinde bulunmuştur.

Reçellerin toplam şeker miktarları, taze kayıslardan yapılan üretimlerde 63.12-65.76 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 60.30-64.85 g/100 g; güneşte kurutulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 62.22 g/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 67.88 g/100 g olarak saptanmıştır.

Ekşi ve Veliöglü (1990), yaptıkları bir araştırmada kayısı reçellerinde ortalama şeker miktarının %64.60 olduğunu bildirirken; Tosun (1991), %67.54-76.43; Üstün ve Tosun (1998) ise, %61.63-70.67 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada saptanan toplam şeker miktarları genel olarak araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

Cemeroğlu ve Acar (1986), en iyi jel oluşumu için diğer faktörlerin yanısıra, şeker konsantrasyonunun %65 olması gerektiğini bildirirken; Kılıç ve ark. (1997), bu değerin %68'in üzerinde olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bu yönden değerlendirildiğinde, örneklerin Cemeroğlu ve Acar'ın (1986), belirttiği değere yakın, ancak Kılıç ve ark.'nın (1997), belirttiği değerden düşük olduğu gözlenmiştir.

Reçellerin indirgen şeker içerikleri, taze kayıslardan yapılan üretimlerde 14.86-33.77 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 29.24-42.93 g/100 g;

güneşte kurutulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 29.85 g/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 22.06 g/100 g olarak saptanmıştır.

Reçel üretiminde uygulanan yöntemlerin farklı oluşu, inversiyon oranında farklılıklara, dolayısıyla indirgen şeker miktarlarının da değişmesine yol açmıştır. En düşük indirgen şeker içeriği, taze kayısların şekere yatırılarak reçele işlendiği (4. yöntem) örnekte saptanmıştır. Bu örnekte, meyve ve şeker karışımına su ilave edilmemiş olduğundan başlangıç briksinin yüksek olması, dolayısıyla son brikse ulaşmada geçen sürenin daha kısa oluşu, inversiyon oranını azaltmıştır. Dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerde ise, donmuş meyvenin şuruba ilavesiyle, meyveler hızla çözünerek sularını şuruba vermiş ve dolayısıyla şurup briksi başlangıçta daha düşük kalmıştır. Bunun sonucu olarak son brikse ulaşmak için koyulaştırmada geçen süre uzadığından, dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerin inversiyon oranı daha yüksek bulunmuştur.

Reçel, marmelat ve jellelerde kristalizasyonun önlenmesinde ürünün toplam kurumadde içeriğine bağlı olarak, ortamda belli sınırlar içinde invert şeker bulunması önemli bir koşuldur. %65 oranında toplam kurumadde içeren bir reçelde %3-43 arasında invert şeker bulununca kristalizasyon önlenebilmekteyken; toplam kurumadde oranı %72'ye çıktığında bulunması zorunlu invert şeker oranı %28-34'tür (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Gülpek ve Başoğlu'ya (1989) göre, reçelerde kristalizasyonun önlenmesi için üründeki toplam şekerin %30-35 kadarının invert şeker olması gerekmektedir.

Örnekler bu özellik açısından değerlendirildiğinde invert şeker/toplam şeker oranı, %22.60-66.19 aralığında değişmekte ve genellikle %35'in üstünde bulunmaktadır.

Reçelerin sakkaroz içerikleri, taze kayıslardan yapılan üretimlerde 30.39-48.35 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 20.82-31.33 g/100 g; güneşte kurutulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 30.75 g/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 43.53 g/100 g olarak saptanmıştır.

Tosun (1991) yapmış olduğu bir araştırmada kayısı reçellerinin sakkaroz içeriklerini, %20.85-49.78 arasında; Üstün ve Tosun (1998) ise, %10.14-56.41 arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Araştırmada saptanan sakkaroz miktarları, araştırmacıların bildirdiği değerlerle uyumlu bulunmuştur.

Reçel ve marmelat üretiminde kullanılan meyvelerin asitliğinin genelde düşük olması nedeniyle ortama çeşitli organik asitlerin ilave edilmesi, jel oluşumu için istenilen pH değerine ulaşmayı ve ayrıca lezzettede iyileşmeyi sağlamaktadır (Neubert ve John 1951 , Yurdagel 1992).

Reçel örneklerinin toplam asit miktarı (sitrik asit cinsinden), taze kayıslardan yapılan üretimlerde 0.28-0.40 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 0.40-0.53 g/100 g; her iki kuru kayısı örneğinden yapılan üretimlerde ise, 0.32 g/100 g olarak saptanmıştır. Şayan (1986), Bursa piyasasında satılan bazı kayısı reçellerinin toplam asitliğinin, 0.3-0.55 g/100 g arasında değiştiğini belirtirken; Daloul ve Cemeroğlu (1987), bu değerlerin % 0. 23-0.31 arasında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

Reçel örneklerinin pH'ları; taze kayıslardan yapılan üretimlerde 3.52-3.96 arasında; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 3.44-3.65 arasında; güneşte kurutulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 3.60, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 3.90 olarak saptanmıştır.

Desroiser (1977), tat, aroma ve jel kalitesi için optimum pH değerinin, 3.0-3.5 arasında olması gerektiğini belirtirken, Kılıç ve ark. (1997), reçelde iyi bir jel oluşumu sağlayabilmek için pH'nın 2.8-3.6 arasında olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Aynı araştırmacılar, pH derecesi 3.5'in altına düştükçe jel kıvamının arttığını, jelde katılaşma ve gelişmenin görüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca bu bilgilere ilaveten, pH, belli bir noktaya düştükten sonra jelde cıvıma ve sulanma yani syneresis olayının meydana geldiğini ve bunun nedeninin de pektin ağını oluşturan liflerin belli pH sınırlarında esneklik kazanmış olmasından kaynaklandığını açıklamışlardır. Buna göre, pH 2.8-3.2 arasında pektin lifleri maksimum esneklik kazanmakta ve iyi bir jel oluşmaktadır (Cemeroğlu 1976).

pH, T.S 4187'ye (Anonim 1989) göre kayısı reçellerinde 2.8-3.6 sınırları arasında olmalıdır.

Reçel örnekleri incelendiğinde, pH değerlerinin üst limitlere yakın hatta bazı örneklerde üzerinde olduğu saptanmıştır. Taze ve dondurulmuş kayıslardan kireç çözeltisinde ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) bekletilerek üretilen reçellerin pH değerleri, diğer örneklerin pH değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bu durum, kireç içinde bekletilen kayıslarda kirecin

etkisiyle asitliğin düşmesi diğer bir ifade ile pH değerinin yükselmesinin doğal bir sonucudur.

Reçellerin askorbik asit içerikleri; taze kayıslardan yapılan üretimlerde 2.66-3.54 mg/100 g; dondurulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 0.51-0.70 mg/100 g, güneşte kurutulmuş kayıslardan yapılan üretimlerde 0.35 mg/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 1.15 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Taze kayısların askorbik asit içeriklerine (13.64 mg/100 g) göre, dondurulmuş kayısların (11.60 mg/100 g) ve kuru kayısların (güneşte kurutulan kayıslarda 1.60 mg/100 g; piyasadan satın alınan kuru kayıslarda 9.21 mg/100 g) askorbik asit miktarlarının daha düşük olması, gerek dondurma ve gerekse kurutma işlemleri sırasında uygulanan ön işlemler, ısıtma ve oksidasyona bağlı olarak oluşan kayıplardan kaynaklanmıştır. Bu nedenle dondurulmuş ve kurutulmuş kayısların başlangıç askorbik asit miktarlarının düşük olması bunlardan üretilen reçellerin tazedden üretilen örneklere göre düşük askorbik asit içermelerine neden olmuştur.

Askorbik asit kaybı, üretim yönteminden de etkilenmiştir. Örneğin, taze kayısların şekere yatırılıp reçele işlenmesiyle elde edilen örnekte askorbik asit miktarı (3.54 mg/100 g) en yüksek değeri göstermiştir. Burada, meyvelerin üzerinin şekerle örtülmesiyle oksidasyondan korunmasının rol oynadığı düşünülmüştür. Ancak, aynı yöntem dondurulmuş kayıslara uygulandığında etkili sonuç vermemiş hatta askorbik asit düzeyi bu grup örnekler içinde en düşük seviyeyi göstermiştir. Çünkü, bilindiği gibi çözündürme esnasında parçalanmış meyve dokularının oksidasyonu dolayısıyla da askorbik asit kaybı artmaktadır. Ayrıca çözündürme esnasında, donmuş suyun erimesiyle ortamın şeker konsantrasyonunun, şekere yatırılmış taze meyvelerin sulanmasıyla oluşan şeker konsantrasyonundan daha düşük olması, koyulaştırma süresini arttırmış ve dolayısıyla da askorbik asit kaybı artmıştır. Bununla birlikte, diğer üç yöntemde, oksidasyona daha duyarlı donmuş meyveler, bekletilmeksizin sıcak şeker şurubuna atılmakta böylelikle hem oksidasyon sınırlandırılmakta hem de meyve yapısındaki askorbik asit oksidaz enzimi inaktive olmaktadır. Donmuş meyvelerden 1., 2. ve 3. yöntemlerle üretilen reçellerin askorbik asit miktarları sırasıyla 0.67 mg/100 g, 0.70 mg/100 g, 0.68 mg/100 g olarak saptanırken meyve ve şekerin bir gece bekletildikten sonra reçele işlenmesiyle elde olunan örnekte, 0.51 mg/100 g düzeyinde belirlenmiştir.

Kuru kayısılar ise, reçele işlenmeden önce bünyelerine yeniden suyun kazandırılması amacıyla bir gece suda bekletildiklerinden, suda çözünür bir vitamin olan askorbik asidin kaybı, bu meyvelerden üretilen reçelerde taze kayıslardan üretilen reçellere göre daha yüksek düzeyde olmuştur.

Gregory (1985), **Birch ve Pepper'e** atfen vermiş olduğu literatür bilgisinde, askorbik asidin stabilitesinin; pH, oksijen ve metal iyonları varlığına bağlı olmakla birlikte, bazı gıda bileşenlerinden de etkilendiğini, çeşitli şekerler ve bunların şeker alkollerinin askorbik asidin aerobik yıkımına karşı koruyucu etki göstermekte olduğunu ve bu etkinin karbonhidratların metal iyonlarını bağlama yeteneklerinden kaynaklandığını bildirirken; **Huelin**, şekerlerin askorbik asitte anaerobik yıkımı arttırıcı bir etki gösterdiğini belirtmektedir.

Meyvelerin bileşimlerinde doğal olarak bulunan ortamdaki serbest aminoasitlerin bir göstergesi olan formol sayısı, taze kayıslardan üretilen reçelerde 9.97-14.25; dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 10.00-11.00; güneşte kurutulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 8.65 ve piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçelerde 11.42 olarak saptanmıştır.

Üstün ve Tosun (1998), kayısı reçelerinde formol sayısının 5-11 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bildirdiği üst değere yakın bulunmuştur.

Pektin miktarı, taze kayıslardan üretilen reçelerde 0.76-1.09 g/100 g; dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 0.78-0.97 g/100 g; güneşte kurutulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 1.06 g/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan yapılan üretimlerde ise, 0.72 g/100 g olarak saptanmıştır.

Canbaş (1990), %65 şeker bulunan bir ortamda, normal jelleşme için %0.5 oranında pektinin yeterli olduğunu belirtmektedir. Kılıç ve ark. (1997) ise, reçelerde yapının devamlılığı için gerekli pektin miktarını, pektin tipine bağlı olarak değişmekle birlikte %0.5-1.5, optimum %1 olarak bildirmişlerdir.

Reçel örnekleri bu açıdan değerlendirildiğinde, tamamının Kılıç ve ark.'nın (1997) bildirdiği sınırlar içinde yer aldığı görülmektedir.

Kayısı meyvesinin reçele işleme sırasında doku sertliğini geliştirme amacıyla uygulanan, %0.2'lik CaCl_2 ilavesi ve %6'lık Ca(OH)_2 çözeltisinde bekletme

uygulamalarının, reçellerin pektin içeriklerinde artışa yol açmadıkları ancak, üretim sırasında oluşabilecek dağılma ve kabuk ayrılmalarını önlemede etkili olduğu saptanmıştır.

McFeeters (1985), kalsiyum iyonunun doku tekstürüne etkisinin, birçok farklı üründe (dondurulmuş ve konserveye işlenmiş; fasulye, patates, domates, kiraz, elma) ve üretim koşullarında araştırıldığını, çoğu durumda kalsiyum ilavesinin doku sertliğini arttırdığı ya da sertlik kaybını önlediğini bildirmiştir. En yaygın görüş, meyve ve sebzelerde ılımlı bir haşlamayı takiben, kalsiyum ilavesinin doku sertliğini geliştirdiği yönündedir. Bu etki, 50-80°C'lerdeki bir haşlama işleminin pektin esteraz aktivitesini arttırarak, pektinde demetilizasyona yol açması ve kalsiyum iyonlarının da pektine çapraz bağlanmak suretiyle doku sertliğini arttırması şeklinde açıklanmaktadır.

Örneklerin toplam karoten içerikleri, taze kayıslardan üretilen reçellerde 4.29-7.31 mg/100 g; dondurulmuş kayıslardan üretilen reçellerde 2.17-5.86 mg/100 g; güneşte kurutulmuş kayıslardan üretilen reçellerde 2.62 mg/100 g, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçellerde ise, 3.09 mg/100 g olarak saptanmıştır.

Reçellerin toplam karoten içerikleri materyal olarak kullanılan kayısların taze, dondurulmuş ve kurutulmuş olmasından ve üretimde uygulanan yöntemden etkilenmiştir. Isıl işlem sürecinde karotenoid maddelerin parçalanması söz konusu olduğundan (Artık 1988), reçellerde meyveye oranla karoten miktarında azalma görülmüştür.

Materyal olarak kullanılan kayıslar içinde en fazla toplam karoten, taze meyvelerde bulunduğundan, taze kayıslardan üretilen reçellerin toplam karoten içeriği, dondurulmuş ve kurutulmuş kayıslardan üretilen reçellere göre daha yüksek bulunmuştur.

Karotenoidlerin esas kaybı, oksijen eşliğinde ısı uygulaması sırasında görülmektedir (Cemeroğlu ve Acar 1986). Açık kazanda reçel üretimi sırasında her iki koşul da gerçekleştiğinden, oksidasyonun sınırlandığı örneklerde, toplam karoten miktarının daha yüksek bulunduğu görülmüştür. Taze ve dondurulmuş kayıslar, şekerle yatırıldıktan sonra reçele işlendiğinde, bu reçellerde karoten miktarı daha yüksek bulunmaktadır. Burada şekerle kaplanma nedeniyle meyvelerin havayla temasının sınırlanmış oluşunun etkili olduğu düşünülmektedir.

Kuru kayıslardan üretilen reçellerin toplam karoten içerikleri, reçel üretimine giren kayısının başlangıç karoten içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Güneşte kurutulan kayıslardan üretilen reçellerin karoten içeriği, piyasadan satın alınarak üretilen reçellerinkinden daha düşük bulunmuştur. Bu sonucun ortaya çıkmasında piyasadan satın alınan kayısların çeşidinin ve uygulanan kurutma teknolojisinin farklı olabilmesi etkili olmuştur.

İnsan sağlığını doğrudan ilgilendiren ve bu nedenle de önemli bir kalite kriteri olan hidrosimetilfurfural (HMF), reçel ve marmelat üretiminde dikkat edilmesi gereken ve yasalarla, bulunabileceği en fazla miktarı belirtilen bir bileşiktir.

Örneklerin hidrosimetilfurfural (HMF) içerikleri, taze kayıslardan üretilen reçelerde 26.29-81.69 mg/kg; dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 76.18-174.43 mg/kg; güneşte kurutulmuş kayıslardan üretilen reçelerde 89.79 mg/kg ve piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçelerde 62.55 mg/kg düzeyinde saptanmıştır.

Ekşi ve Velioğlu (1990), kayısı reçellerinde HMF miktarını 47.4-147.9 mg/kg, Üstün ve Tosun (1998), 47.97-131.13 mg/kg düzeyinde saptadıklarını bildirmişlerdir. Çopur (1984), açıkta koyulaştırılan kayısı marmelatında HMF miktarını 182 mg/kg, olarak saptadığını belirtmiştir. T.S 4187 Kayısı Reçeli Standardı'na göre HMF miktarı, 1. sınıf reçelerde en çok 50 mg/kg, 2. sınıf reçelerde en çok 100 mg/kg olarak sınırlandırılmıştır (Anonim 1989).

Tümü açık kazanda üretilen reçel örnekleri, ilgili standarda göre değerlendirildiğinde, taze kayıslardan 3. ve 4. yöntemle üretilen reçeller, 1. sınıf; 1. ve 2. yöntemle üretilen reçeller, 2. sınıf reçel özelliği taşımaktadır. Dondurulmuş kayıslardan 1. ve 3. yöntemle üretilen reçellerin 2. sınıf reçel özelliği gösterdiği; 2. ve 4. yöntemle üretilen reçellerin ise, standartta belirtilen miktarın üzerinde HMF içerdikleri belirlenmiştir. Kurutulmuş kayıslardan üretilen her iki reçelin ise 2. sınıf reçel özelliği taşıdığı saptanmıştır.

Reçelde HMF oluşumu için iki olasılık söz konusudur. Birincisi, Maillard tepkimesinin üçüncü basamağında, ikinci basamakta oluşan amino-deoksiketoz'un, deoksiheksoz üzerinden hidrosimetilfurfurala dönüşmesidir. İkincisi ise, heksozların asidik ortamda ısıtılmasıyla doğrudan hidrosimetilfurfural oluşmasıdır. (Ekşi ve Velioğlu

1990 , Lee 1983). **Belitz ve Grosch**; HMF oluşumunda etkili olan Maillard tepkimesinin gerçekleşmesi için indirgen şeker ile birlikte amino grubu da gerektiğini, sıcaklık artışının ve pH'nın bazik oluşunun bu olayı hızlandığını belirtmişlerdir (Çopur 1984). Ayrıca invert şeker miktarının reçelde artışı, pH değeri ile birlikte ısıtma sıcaklığı ve süresine de bağlı olduğu için, genellikle reçelde invert şeker miktarı artışı ile HMF miktarı arasında bir paralellik olduğu Ekşi ve Velioğlu (1990) tarafından bildirilmiştir.

Taze kayıslardan üretilen reçelerde HMF miktarları incelendiğinde; indirgen şeker miktarına bağlı olarak HMF miktarının değiştiği görülmektedir. Meyvelerin şekerle katlanmasıyla üretilen reçel örneğinde, indirgen şeker miktarı, diğer örneklere göre en düşük değeri göstermiş (14.86 g/100 g), buna bağlı olarak da HMF miktarı, 26.29 mg/kg ile tüm örnekler içinde en düşük değerde kalmıştır. Bu gruptaki reçeller içinde en yüksek indirgen şeker içeriğine (33.77 g/100 g) sahip olan, şuruba CaCl₂ ilave edilerek üretilen reçelerde HMF miktarı 81.69 mg/kg ile en yüksek değeri göstermiştir.

Dondurulmuş kayıslardan üretilen reçelerde ise en yüksek HMF miktarı (174.43 mg/kg), şuruba CaCl₂ ilave edilerek üretilen reçel örneğinde saptanmıştır. Bu örnek de, 42.93 g/100 g ile en yüksek indirgen şeker içeriğine sahip reçeldir. HMF miktarı, pişirme süresine bağlı olarak artış göstermektedir. Donmuş meyveler şekerle yatırıldığında karışım briksi, meyvelerin çözünmesi nedeniyle fazla miktarda su kaybetmelerine bağlı olarak düşmektedir. Son brikse ulaşmak için geçen pişirme süresi de bu nedenle uzamaktadır. Bu yöntemle üretilen reçelerde HMF düzeyi 134.35 mg/kg gibi yüksek bir değer göstermiştir.

Kuru kayıslardan üretilen reçeller HMF içerikleri bakımından incelendiğinde, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçelerde HMF miktarı 62.55 mg/kg, güneşte kurutulan kayıslardan üretilen reçelerde ise 89.79 mg/kg olarak saptanmıştır. Örneklerin indirgen şeker içerikleri araştırıldığında, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçelde 22.06 g/100 g, güneşte kurutulan kayıslardan üretilen reçelerde ise, 29.85 g/100 g indirgen şeker bulunduğu görülmektedir. Bu durum, indirgen şeker içeriğinin artışına bağlı olarak HMF miktarının da artışı doğrulamaktadır. Ayrıca kükürdioksit, şekerlerin aldehit grupları ile reaksiyona girerek, onların aminoasitlerle birleşme olanağını ortadan kaldırarak, Maillard tipi esmerleşme reaksiyonlarını da önlemektedir (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Bu nedenle, piyasadan satın alınan kuru kayıslardan üretilen reçellerin SO₂ içeriklerinin (80 mg/kg), güneşte kurutulan kayıslardan üretilen reçellerin SO₂ miktarından (SO₂ bulunmamıştır) daha yüksek oluşu, yukarıda açıklanan nedenden dolayı piyasadan satın alınan kayıslardan üretilen örneklerde HMF miktarının daha düşük seviyede oluşmasına olanak tanımıştır.

Kuru kayıslardan üretilen reçeller SO₂ içerikleri açısından değerlendirildiğinde hammaddedeki SO₂ miktarına bağlı olarak, reçelerde farklı düzeyde SO₂ bulunduğu belirlenmiştir. Güneşte kurutulan kayıslarda 80.00 mg/kg düzeyinde saptanan SO₂, bu kayıslar reçele işlenirken, ısı işlemin etkisiyle ortamdan uzaklaşmış ve üründe SO₂ saptanamamıştır. Ancak, piyasadan satın alınan kuru kayıslara daha etkin bir kükürtleme uygulandığından, hammaddede 300.00 mg/kg düzeyinde bulunan SO₂, ısı işlemin etkisiyle 80.00 mg/kg'a düşmüştür.

Amico ve Capunzo (1989), toplam 40 adet, kayısı, portakal, şeftali, kiraz ve vişne reçelinde SO₂ miktarını araştırmış ve örneklerin %17.5'inin İtalyan kanunlarınca izin verilen 80 mg/kg düzeyinin üzerinde SO₂ bulunduğunu bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan taze, dondurulmuş, ve kurutulmuş kayısıların, kaliteli bir ürün için uygun üretim yöntemi seçilmek şartı ile reçel yapımında kullanılabilecekleri anlaşılmıştır. Ancak taze kayılardan üretilen reçellerin, tat, koku, renk ve aromalarının, diğer hammaddelerden üretilen reçellerden daha iyi olması, beklenen fakat alternatif bulunması gereken bir sonuçtur. Diğer taraftan dondurulmuş kayılardan üretilen reçellerde besin öğeleri kaybının, kurutulmuş meyvelerden yapılan reçellere göre daha az olması bu materyale bir üstünlük sağlamaktadır. Ancak, donmuş muhafazaya uygun depoları olmayan işletmeler için; üretimin satın alınacak donmuş ürünle sınırlı olması, soğuk zincirin kırılmasının kaliteyi olumsuz etkilemesi, özellikle açık kazanlarda pişirme esnasında meyve eti dağılmaları ile kabuk sıyrılmalarının olması, donmuş kayısıların reçele işlenmelerinde saptanan en önemli olumsuzluklardır.

Reçel üretiminde kullanılacak kuru kayısılar, kaliteli ve açık renkli olmalı, yüksek düzeyde kükürtdioksit (SO_2) içermemelidir. Her ne kadar reçel üretiminde uygulanan ısı işlem ile, kükürtdioksit uzaklaşabilse de, hammaddedeki konsantrasyonuna bağlı olarak reçelde kalıntı kükürtdioksit bulunabilmektedir. Ancak kalıntı SO_2 sağlık açısından bir sorun yaratmayacak konsantrasyonda olmalıdır (kuru kayısı için en çok 2500 mg/kg).

Uygulanan yöntemler içinde, taze meyvenin şekerde bekletilerek (katlama) reçele işlenmesi yöntemi, HMF açısından en olumlu sonucu vermiştir. Çünkü bu yöntemle reçel üretiminde, ortama su ilave edilmediği için başlangıç briksi diğer yöntemlerden daha yüksek olmuştur. Bu durum, son brikse ulaşmak için geçen süreyi kısaltmış, dolayısıyla şekerde yatırılarak üretilmiş reçellerin invert şeker oranı ve HMF miktarı düşük kalmıştır. Ancak bu yöntem dondurulmuş kayılara uygulandığında benzer etki gözlenmemiştir. Çünkü donmuş meyve çözünürken ortam briksini düşürmüştü ve buna bağlı olarak da, son brikse ulaşmak için geçen pişirme süresini uzatmıştır. Bu durum, yüksek ve/veya uzun süreli ısı işleminin bir indikatörü olan HMF miktarında saptanmış olan artışla da doğrulanmaktadır. Bu nedenle donmuş meyvelerin reçele işlenmesinde şekerde yatırma yönteminin uygun olmadığı, bunun yerine meyvelerin 80 briksteki sıcak şurup içinde pişirilmelerinin, diğer kalite kriterlerinin yanında düşük miktarda HMF oluşumunu sağlaması açısından uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca, taze ve dondurulmuş kayıılardan reçel üretiminde ortaya çıkan meyve eti dağılmalarını önlemek amacıyla şuruba CaCl_2 ilavesinin ve kayııların Ca(OH)_2 çözeltisinde tutulmalarının beklenen sonucu verdiği saptanmıştır. Bu iki katkı maddesi karşılaştırıldığında ise, özellikle işletme bazındaki uygulama kolaylığı nedeniyle CaCl_2 ilavesinin daha elverişli olduğu kanısına varılmıştır.



6. KAYNAKLAR

- ANONİM, 1988 a. Besinlerin Bileşimi. Türkiye Diyetisyenler Derneği, Yayın No: 1 Ankara. 53 s.
- ANONİM, 1988 b. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü , Yayın No: 65, Ankara. 173 s.
- ANONİM, 1989. T.S 4187. Kayısı Reçeli Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 5 s.
- ANONİM, 1992. T.S 485. Kuru Kayısı Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 4 s.
- ANONİM, 1997. FAO Production Year Book. Vol. 51: 166.
- AMİCO, M., M. CAPUNZO. 1989. Sulphurdioxide Residues in Commercially Available Fruit Juices and Preserves. Igiene - Moderna. 91 (5) : 456-472.
- ARTIK, N. 1988. Isıl İşlemin Meyvelerde Neden Olduğu Değişiklikler. Gıda 13 (4): 245-252 .
- BAYRAKTAR, K. 1970 . Sebze Yetiştirme. Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir. 479 s.
- CANBAŞ, A. 1990. Gıda Bilimi ve Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:78, Adana . 190 s.
- CEMEROĞLU, B. 1976. Reçel-Marmelat- Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları. Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Yayın No : 5, Bursa. 95.
- CEMEROĞLU, B. 1982. Meyve Suyu Üretim Teknolojisi. Teknik Basım Sanayi Matbaası, Ankara. 309 s.
- CEMEROĞLU, B., J. ACAR. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No : 6, Ankara. 507 s.
- CEMEROĞLU, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Üniversite Kitapları Serisi, No :02-2. Arsa Ofset, Ankara. 381 s.
- CEMEROĞLU, B., P. CEMEROĞLU. 1998. Pektin ve Diyabet. Gıda Teknolojisi. (8) : 52-54.
- ÇAMLİBEL, L. 1994. Kuru Kayısı İhracatımız. Standard Dergisi. (5) : 80-85.

- ÇOPUR, Ö.U. 1984. Açıkta ve Vakum Altında Koyulaştırmanın Marmelatta Hidroksimetilfurfural Oluşumu Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Ürünleri Teknolojisi Böl., Ankara. 37 s.
- ÇOPUR, Ö.U. 1988. Bir Jelleşme Maddesi Olarak Pektin. Gıda 13 (4) : 253-257 .
- DALOUL, N., B. CEMEROĞLU. 1987. Reçel ve Marmelatlarda Kristalizasyon Nedenlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma . Gıda Sanayii . (1) : 22-27.
- DESROISER, N.W. 1977. Elements of Food Technology. The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut. 771 p.
- DİLSİZ, İ. 1994. Ekonomik Bir Değer Olarak Kayısı. Standard Dergisi. (5) : 5.
- DUCKWORTH, R.B. 1979. Fruit and Vegetables. Senior Lecturer in Food Science, University of Strathclyde, Glasgow. Germany. 306 p.
- EKŞİ, A., B. CEMEROĞLU. 1975. Piyasada Satılan Meyve Sularında Meyve Unsuru Oranının Tahmininde Klorojenik Asit ve Formol Sayısının İndeks Olarak Önemi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara. s. 310-323.
- EKŞİ, A., S. VELİOĞLU. 1990. Hidroksimetilfurfural (HMF) Miktarı Açısından Ticari Reçellerin Durumu. Gıda Sanayii . 16 (5) : 30-34 .
- ERBAŞ, S. 1988. Reçel ve Marmelatlarda Glikoz Şurubu Miktarının Saptanması. Gıda 13 (3) : 199-204.
- EVRAUZ, Ö. 1988. Reçel, Marmelat ve Jöle Üretim Teknolojisi : Temel İlkeler. Gıda Sanayii . (5) :33-38 .
- FEATHER, M .S. 1985. Some Aspects of the Chemistry of Nonenzymatic Browning (The Maillard Reaction). In : T. Richardson and J . W. Finley (Editors), Chemical Changes in Food During Processing. Avi Book, p. 289-303, Chicago, Illinois.
- FENNEMA, O. 1977. Loss of Vitamins of Foods. Food Technology, 11 : 32-36.
- GREGORY, J.F. 1985. Chemical Changes of Vitamins During Food Processing. In: T. Richardson and J.W. Finley (Editors), Chemical Changes in Food During Processing. Avi Book, p.373-402, Chicago, Illinois.
- GROSS, J. 1987. Pigments in Fruits. Academic Press, London. 303 p.

- GÜLPEK, N., F. BAŞOĞLU. 1989. Taze ve Dondurularak Muhafaza Edilmiş Çilek Kullanılarak Yapılan Reçellerin Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda 14 (2) : 121-128 .
- GÜLSEREN, M. 1992. Malatya Denilince Kayısı. Türkiye İş Bankası Kültür ve Sanat Dergisi . (16) : 19-22 .
- KAŞKA, N. 1994. Türkiye ' de Sofralık Kayısı Yetiştiriciliği. Standard Dergisi. (5) : 54-60 .
- KESKİN, H. 1975. Gıda Kimyası. İstanbul Üniv. Yayınları No : 1980, İstanbul. 1046 s.
- KESKİN , H. 1982. Besin Kimyası. İstanbul Üniv. Yayınları, Cilt 2, İstanbul. 558 s.
- KILIÇ, O., Ö.U. ÇOPUR, Ş. GÖRTAY. 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları :7, Bursa. 147 s.
- KILIÇ, O., F. BAŞOĞLU, Ö.U. ÇOPUR. 1997. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları : 74, Bursa . 192 s.
- LEE, F. 1983. Basic Food Chemistry. The Avi Publishing Company Inc., Westport, Connecticut. 564 p.
- MANGELS, A.R., J.M. HOLDEN, G.R. BEECHER, M .R. FORMAN, E. LANZA. 1993. Carotenoid Content of Fruits and Vegetables. An Evaluation of Analytical Data. Journal of the American Dietetic Association. 93 (3) : 284-296 .
- Mc FEETERS, R. F. 1985. Changes in Pectin and Cellulose During Processing. In : T. Richardson and J.W. Finley (Editors), Chemical Changes in Food During Processing. Avi Book, p.347-369, Chicago, Illinois.
- NELSON, D. B., C.J.B. SMİT, R.R. WILES. 1977. Commercially Important Pectic Substances. In : H.D. Graham (Editor), Food Colloids , The Avi Publishing Company Inc, p.418-435, Westport, Connecticut .
- NEUBERT, A.M., J. L. JOHN. 1951. Fruit Juices, Jams, Jellies and Preserves. In : M.B. Jacobs (Editor), The Chemistry and Technology of Food and Food Products. Vol. 3. Interscience Publisher, Inc., p. 2206-2212, NewYork.
- ÖTLEŞ, S., Y. ATLI. 1997. Karotenoidlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi . Pamukkale Üniv. Mühendislik Fak. Mühendislik Bilimleri Dergisi . 3 (1) : 249-254 .

- ÖZBEK, S. 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları : 128, Ders Kitabı : 11, Adana. 485 s.
- ÖZKAN, M., B. CEMEROĞLU. 1997. Karotenoidler : Özellikleri ve Gıdalarda Uygulamaları . Gıda Teknolojisi . (11) : 34-44 .
- PALA, M., B. SAYGI. 1994. Kayısıda Teknolojik Sorunlar ve Çözüm Yolları. Standard Dergisi . (5) : 70-74 .
- PALA, M., F. AÇKURT, M. LÖKER , B. SAYGI . 1994 . Değişik Kayısı Çeşitlerinin Bileşimi . Standard Dergisi . (5) : 64-66 .
- PALA, M. , F. AÇKURT, M. LÖKER, T . GÜRCAN, M. YILDIZ. 1996. Türkiye'de Yetiştirilen Değişik Kayısı Çeşitlerinin Bileşimi ve Beslenme Fizyolojisi Açısından Değerlendirilmesi . Gıda Teknolojisi .(4) : 34-39.
- PEKTEKİN, A.T. 1994. Ülkemizde Yetiştirilen Kayısı Çeşitleri ve Özellikleri . Standard Dergisi . (5) : 49-53 .
- SCHOBINGER, U. 1988. Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi. Çeviren : Jale Acar . Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara. 602 s.
- TOSUN, İ. 1991. Standardı Olan Bazı Reçel Çeşitlerinin Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Samsun. 75 s.
- ÜSTÜN, N . Ş ., İ .TOSUN.1998. Çeşitli Reçellerin Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Gıda 23 (2) : 125-131 .
- ŞAYAN, C. 1986. Bursa Piyasasında Satılan Bazı Reçel Çeşitlerinin Kalite Kriterlerinin Araştırılması. Lisans Tezi (yayınlanmamış) . Uludağ Üniv. Ziraat Fak .Gıda Bilimi ve Teknolojisi Böl. , Bursa .18 s .
- WOODROOF, J.G. , B.S. LUH.1975. Commercial Fruit Processing. The Avi Publishing Company Inc., Westport , Connecticut . 710 p .
- YILDIZ, F. 1994. Kayısı İşlemede Yeni Teknolojiler (Alternatif Kayısı Mamulleri). Standard Dergisi . (5) : 67-69 .
- YURDAGEL, Ü. 1992. Reçel ve Marmelat Üretim Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir. 80 s.
- YÜCECAN, S. 1994. Kayısının Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. Standard Dergisi . (5) : 61-63 .

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasının tüm aŐamalarında değerli yardımlarını gördüğüm Sayın Hocam Doç. Dr. Ö. Utku Çopur'a, bölümümüz öğretim elemanlarına, materyalin temininde yardımlarını aldığım Bidaş A.Ő. Fabrika Müdürü Sayın Arca Atay'a ve yoğun çalışma temposu içinde bana destek olan aileme teşekkür etmeyi bir borç bilirim.



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Gemlik'te doğdu. İlk okul, orta okul ve liseyi Gemlik'te tamamladı. 1991 yılında Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne girdi. 1996 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı ve Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen aynı bölümde görevine devam etmektedir.

