

REÇEL ÜRETİMİ AMACIYLA KURUTULMUŞ KAYISILARIN REHİDRASYONU

REHYDRATION OF DRIED APRICOTS FOR JAM PRODUCTION

Şule ÜSTÜN* İlkay TOSUN* Bekir CEMEROĞLU**

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, SAMSUN

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

ÖZET: Bu çalışmada reçel üretimiyle bağlantılı olarak kuru kayisuların rehidrasyonu incelenmiştir. Rehidrasyon, farklı konsantrasyondaki şeker şurubunda (0°, 20°, 30° ve 40° Brix) farklı sürelerle yürütülmüştür. Rehidrasyon hızı, rehidrasyon düzeyi ve çözünür kuru madde hareketi saptanmıştır.

Kuru kayisulardan reçel üretimi için, kayisuların önce 20°C'de suda veya şeker şurubunda (en çok 20°Brix) maksimum rehidrasyon düzeyine kadar rehidre edilmesi gerekmektedir.

TSE Standardında yer alan, kayısı reçelinde meyve oranı, bu çalışmanın sonuçları dikkate alınarak yeniden düzenlenmelidir.

ABSTRACT: In this study, rehydration of dried apricots with respect to jam production was investigated. Rehydration was carried out in sugar syrup of different concentrations (0°, 20°, 30° and 40° Brix) for different time intervals. Rehydration rate, rehydration level and soluble solids migration were determined.

For jam production from dried apricots, apricots should first be rehydrated at 20°C in water or in sugar syrup (max. 20°Brix) for maximum rehydration level.

The "fruit content" of apricot jam in TSE standard should be reevaluated after taking into consideration of the results of this study.

1. GİRİŞ

Kurutulmuş meyveler çoğunlukla belli düzeyde rehidrasyona tabi tutulduktan sonra değişik şekillerde tüketilmektedir. Rehidrasyon düzeyi, kullanış amacına göre değişmektedir. Kurutulmuş ürünlerde rehidrasyonda absorbe edilebilen su düzeyi bu ürünlerde en önemli kalite kriterlerinden birisidir (WOODROOF ve LUH, 1975). Buna göre kurutulmuş bir ürün eğer taze haldeyken içerdği düzeyde suyu tekrar geri kazanabiliyorsa kaliteli ürün olarak kabul edilmektedir. Rekonstitüsyon olarak da tanımlanan bir ürünün rehidrasyon yeteneği; kurutma koşulları, ürün cinsi, özellikle rehidrasyon sırasındaki sıcaklık derecesi, rehidrasyon suyu miktarının kuru ürüne oranı ve hatta suyun sıcaklık düzeyi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (SIMPSON ve ark., 1954 a; SIMPSON ve ark., 1954 b; VAN ARSDEL, 1964; CEMEROĞLU ve ACAR, 1986).

Rehidrasyon üzerine en önemli etkenlerin başında kuşkusuz sıcaklık gelir. Tüm rehidrasyon sırasında sıcaklık gibi, rehidrasyon başlangıcında uygulanacak ısı şokunun da bazı ürünlerde rehidrasyona önemli etkilerde bulunduğu saptanmıştır (NURY ve ark., 1963). Bu nedenle kurutulmuş bir ürünün rehidrasyon nitelikleri saptanırken koşullar sabit tutulmalı ve sonuçlar verilirken bu koşullar da belirtilmelidir. Rehidrasyon en yaygın uygulamasıyla 100 g kuru ürünün sıcaklık derecesi sabit tutulan yeterinden fazla miktardaki su içerisinde bırakılarak belli aralıklarla süzme ağırlığının saptanmasıyla bulunur (WOODROOF ve LUH, 1975). Su rehidrasyon devamınca rehidre edilen ürünü örtcek miktarda bulunmalıdır. Aksi halde suyun örtmediği üst tabakalarda kuşkusuz tam bir rehidrasyon beklenemez.

Madem ki bir ürünün kurutulması sırasında buharlaştırılarak uzaklaştırılan sadece saf sudur, o halde rehidrasyonda ilke olarak su kullanılmalı, yani rehidrasyon su içinde yapılmalıdır. Ancak rehidre edilen ürünün kullanım amacına göre rehidrasyon sıvısı farklı bileşimde olabilir. Örneğin, kuru kayısıdan reçel üretimi amacıyla rehidrasyonun şeker şurubunda yapılmasının, üretimde şeker oranı yüksek bir hammadde oluşturarak prosesi kısaltmayı ve enerji tüketimini azaltmayı sağlayabileceğini akla getirmektedir.

Kurutulmuş ürünlerin rehidrasyon özelliklerini saptamak amacıyla bazı çalışmalar yapılmışsa da kayısılar üzerinde ve özellikle reçel üretimi amacıyla kullanılacak kayısılar üzerinde önemli bir çalışmaya rastlanmamıştır. TSE'ce belirlenen kayısı reçeli standardında birinci sınıf olanlarda meyve ağırlığı oranının en az %40, ikinci sınıf olanlarda ise en az % 33 olması kayda bağlanmıştır (ANONYMOUS, 1989). Bu oranın taze veya kuru meyveden yapılmasına bağlı olmadığı standartta başka bir açıklama bulunmamasından anlaşılmaktadır. Ancak, reçel üretiminin kuru meyveden yapılması durumunda bunun "taze meyve eşdeğeri kuru meyve" olarak yorumlanmasını gerektirir. Örneğin, üretilmiş 1 kg reçelde 100 g kuru kayısı kullanılmışsa meyve oranı %10 olarak öngörülemez. Meyve oranı 100 g kuru kayısının eşdeğeri olan örneğin 500 g taze kayısı üzerinden hesaplanmalıdır. Ancak meyve oranının böyle hesaplanmasının analitik açıdan ne kadar tutarlı olduğu, bu hususta meyvenin rehidrasyon sonundaki ağırlığının dikkate alınmasının daha doğru olup olmadığı gibi hususların tartışılıp incelenmesi gerekir. Bu çalışmada bu konuya da açıklık getirilmek istenmiştir. Bu amaçla taze veya kuru meyveden reçel üretimi bu açıdan kıyaslanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1 Materyal

Materyal olarak kurutulmuş kayısı kullanılmıştır. Ancak üretilmiş reçellerde meyve oranını saptamak ve kuru kayısılardan elde edilenlerle kıyaslamak amacıyla ayrıca, taze kayısı da kullanılmıştır. Kullanılan kuru kayısıların nem içeriğinin %20.84 düzeyinde bulunduğu saptanmış olup bu yapıdan bazı hesaplamalarda %20 olarak alınmıştır. Kurutulmuş kayılarda yürütülen rehidrasyon denemelerinden sonra bunlar reçel üretiminde kullanılmışlardır. Denemelerde kullanılan taze kayısıların briks derecesinin ise 15° olduğu saptanmıştır.

2.2 Metot

Rehidrasyon denemeleri kuru kayısıların sentetik elyaftan yapılmış iri delikli küçük torbalar içinde rehidrasyon sıvısına daldırılmasıyla yürütülmüştür. Rehidrasyon süresince belli aralıklarla tartımlar yapılarak ağırlık artışları saptanmıştır. Rehidrasyon boyunca rehidrasyon sıvısının kayısıları daima örtmüş durumda olmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla 2 litrelik beherler içine 1 litre sıvı konarak torbalar içerisindeki 200 g kayısı bu sıvıya daldırılmıştır.

Rehidrasyon sıvısı olarak su, %20, %30 ve %40 şeker içeren çözeltiler kullanılmıştır. Rehidrasyon 20°C ve 60°C'de yürütülmüştür. 20°C'deki deneyler normal çevre koşullarında, 60°C'deki deneyler ise bu sıcaklığa ayarlanmış bir etüvde yürütülmüştür. Rehidrasyon sırasında buharlaşma ile su kaybını önlemek üzere gerekli önlemler alınmış ve bu amaçla beherin ağzı sıkıca kapatılmıştır.

Isı şokunun rehidrasyon hızı üzerine etkisini saptamak amacıyla yürütülen deneylerde kayısılar kaynar su içinde 5 dakika tutulmuş ve uygulanan bu şoktan sonra oda sıcaklığında 24 saat süreyle rehidrasyon yapılmıştır.

Rehidrasyon sırasında meyvelerin tartılarak ağırlık artışının izlenmesinin yanısıra ayrıca, rehidrasyon sıvısının briks derecesi ölçülerek çözünür madde hareketi incelenmiştir.

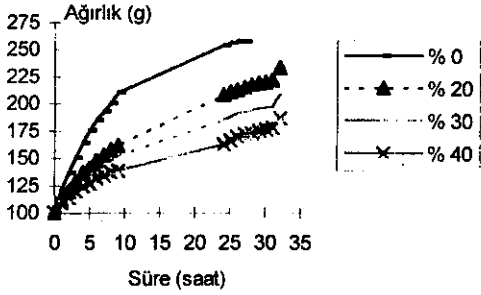
Rehidrasyona ait sonuçlar "rehidrasyon hızı" ve "rehidrasyon düzeyi" gibi iki kavramla açıklanmıştır. Rehidrasyon hızı ağırlık artışının ne kadar çabuk olduğunu, yani belli bir ağırlığa ne kadar sürede ulaşıldığını tanımlamak, rehidrasyon düzeyi ise belli bir süre sonunda kazanılan toplam su miktarını tanımlamak için kullanılmıştır. Rehidrasyon deneylerine ait sonuçlar, grafiklerle gösterilerek özellikle rehidrasyon hızlarının kıyaslanmasına olanak verilmiştir. Rehidrasyon düzeylerini vurgulamak amacıyla bazı sonuçlar histogramla gösterilmiştir.

Değişik koşullarda ve farklı düzeylerde rehidre edilmiş kayılardan, briks derecesi 69-70 olan reçel üretilmiştir. Reçellerin hazırlanmasında düzenlenen reçetelerde meyve oranının kuru kayısı bazına göre %10 olması esas alınmıştır. Üretilmiş reçellerde daha sonra meyveler ayrılarak bir elek üzerinde süzölmeye bırakıldıktan sonra adeta "süzme ağırlığı" belirlenmiş ve bu yolla meyve oranı hakkında bazı değerlendirmelere gidilmiştir.

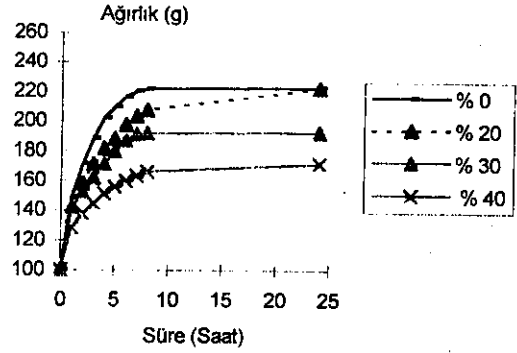
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3.1 Rehidrasyon Hızına Etki Eden Faktörler

3.1.1 Rehidrasyon Sıvı bileşiminin etkisi: Doğrudan su ve %20, %30, %40 oranlarında sakaroz içeren dört farklı rehidrasyon sıvısında 20°C'de yürütülen deney sonuçları Şekil 1, 60°C'de yürütülen deney sonuçları ise Şekil 2'de gösterilmiştir.



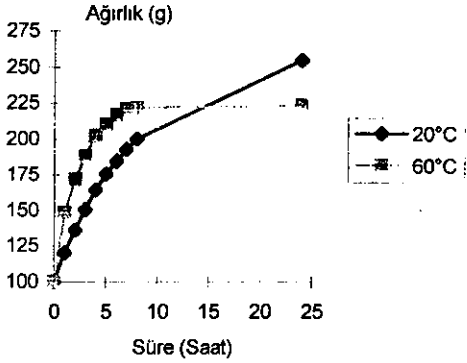
Şekil 1. Kuru kayısların, değişik oranlarda sakaroz içeren 20°C'deki sıvı içinde rehidrasyonu



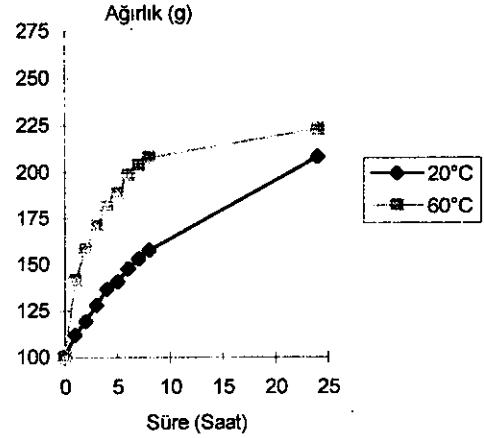
Şekil 2. Kuru kayısların, değişik oranlarda sakaroz içeren 60°C'deki sıvı içinde rehidrasyonu

Her iki şekilde görüldüğü gibi, rehidrasyon sırasında sıcaklık ne olursa olsun, su içindeki rehidrasyon hızı; şeker içeren çözeltilerdeki göre daha hızlı gelişmektedir. Şeker oranı arttıkça rehidrasyon hızı azalmakta ve en yavaş rehidrasyon %40 şeker içeren çözeltilde gerçekleşmektedir.

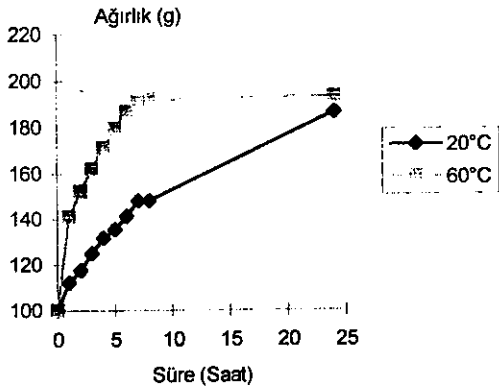
3.1.2. Rehidrasyon sıvısının sıcaklığının etkisi: Bileşimi aynı, ancak sıcaklıkları farklı rehidrasyon sıvısında yapılan deney sonuçları Şekil 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir.



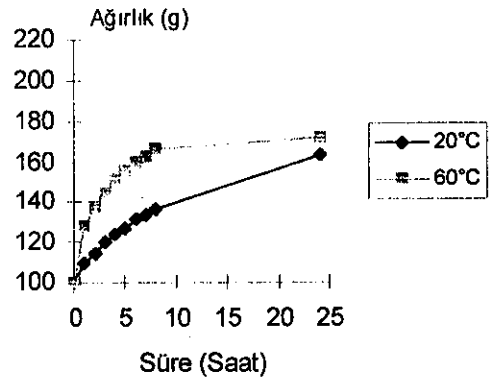
Şekil 3. Kuru kayısların farklı sıcaklıktaki su içinde rehidrasyonu



Şekil 4. Kuru kayısların %20 sakaroz içeren farklı sıcaklıktaki sıvı içinde rehidrasyonu



Şekil 5. Kuru kayısların %30 sakaroz içeren farklı sıcaklıktaki sıvı içinde rehidrasyonu

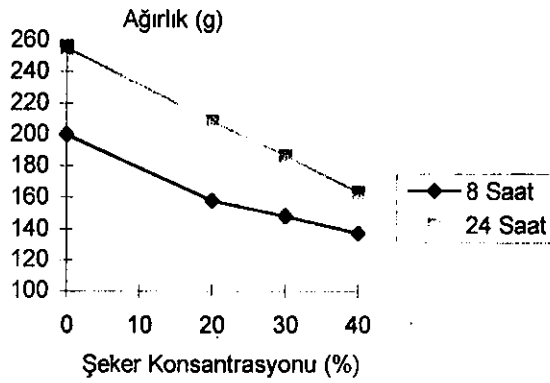


Şekil 6. Kuru kayısların %40 sakaroz içeren farklı sıcaklıktaki sıvı içinde rehidrasyonu

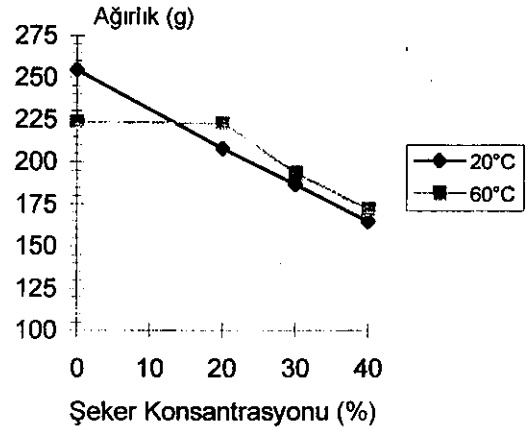
Sözkonusu şekillerde görüldüğü gibi, rehidrasyon sıvısının aynı ntelikte olması koşuluyla sıcaklık derecesi yükseldikçe rehidrasyon hızı artmaktadır. Örneğin, Şekil 3'te görüldüğü gibi 60 C'de su içinde yapılan deneylerde rehidrasyon 8 saatte sona ermekte ve 100 g kuru kayısı 121.8 g su kazanarak 221.8g'a erişmekte ve bundan sonra ağırlığı hemen hemen sabit kalmaktadır. Buna karşın, 20 C'de su içinde yapılan rehidrasyonda 100 g kayısının 8 saat sonunda ancak 100.9 g su kazanarak 200.09 g'a ulaşmakta olduğu görülmektedir. 20°C'deki rehidrasyonda 100 g kayısının 121.8 g su kazanması ancak 12 saat sonunda gerçekleşmekte ve rehidrasyon bundan sonra 60°C'deki gibi sona ermekte, ağırlık artışı sürmektedir. Su içinde yapılan rehidrasyonda ulaşılmış bu sonuçlar, değişik oranda şeker içeren şurup içindeki sonuçlarla aynı paralellik içinde bulunmaktadır. Böylece farklı ortamlarda 20° ve 60°C'de yürütülen rehidrasyonlarda, belli bir süre sonunda rehidrasyon düzeylerinin eşit duruma geldiği, fakat 20°C'de yapılan rehidrasyonda bu noktadan itibaren rehidrasyonun devam ettiği görülmektedir.

3.2. Rehidrasyon Düzeyine Etki Eden Faktörler

3.2.1. Rehidrasyon sıvısı bileşiminin, rehidrasyon sıcaklık ve sürelerinin etkisi: Değişik oranlarda şeker içeren 20 C sıcaklıktaki çözeltilerde yürütülmüş rehidrasyon deneylerinde 8 ve 24 saat sonra ulaşılmış rehidrasyon düzeyleri Şekil 7'de, 60 C sıcaklıkta yürütülmüş olanlara ait sonuçlar ise Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Rehidrasyon düzeyi üzerine rehidrasyon sıvısındaki şeker konsantrasyonunun 20°C ve farklı sürelerdeki etkisi



Şekil 8. Rehidrasyon düzeyi üzerine rehidrasyon sıvısındaki şeker konsantrasyonunun 60°C ve farklı sürelerdeki etkisi

Her iki şekilde görüldüğü gibi, 8 saatlik rehidrasyon uygulamasında, en yüksek rehidrasyon düzeylerine 60°C sıcaklıkta su içinde yapılan rehidrasyonla, en düşük rehidrasyon düzeyine ise 20°C sıcaklıktaki %40 şeker içeren şurupta ulaşılmış bulunmaktadır. Rehidrasyon süresinin 24 saate çıkarılması durumundaysa daha farklı bir sonuç ortaya çıkmıştır. Buna göre en yüksek rehidrasyon düzeyine 20°C'de su içinde yapılan rehidrasyonda, en düşük düzeye ise yine 20°C'de %40 şeker içeren çözeltide ulaşılmıştır.

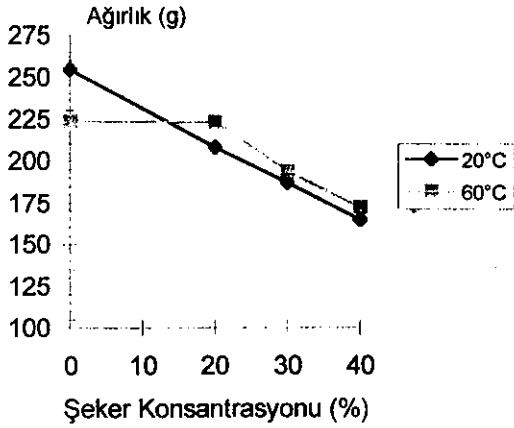
Yine aynı grafiklerde görüldüğü gibi, rehidrasyon sıvısında şeker konsantrasyonu yükseldikçe hem 20°C ve hem de 60°C'de yapılan rehidrasyonlarda rehidrasyon düzeyinin düştüğü anlaşılmaktadır. Buna göre rehidrasyon düzeyi şeker konsantrasyonu ile ters orantılı olarak azalmaktadır.

Ayrıca, 20°C'de yürütülen rehidrasyonla 8 ve 24 saatlik sürelerde ulaşılan rehidrasyon düzeyinde önemli farklılıkların bulunmasına karşın, 60°C'de bu fark çok azalmaktadır. Buna göre 60°C'de yürütülen rehidrasyonda 8 saat sonra rehidrasyon düzeyi kendi limitine erişmekte, bundan daha uzun süreli uygulamanın rehidrasyon düzeyi üzerine önemli herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

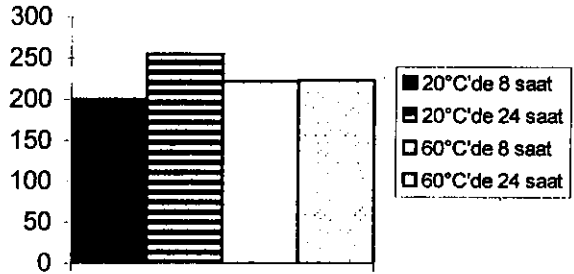
Değişik oranlarda şeker içeren 20° ve 60°deki çözeltilerde 24 saat süreyle yapılan rehidrasyon sonunda ulaşılan rehidrasyon düzeyleri, Şekil 9'da gösterilmiştir. Böylece sıcaklık derecesinin etkisi daha belirgin olarak izlenebilmektedir. Buna göre; rehidrasyon sıvısındaki şeker oranı sıfırken, 20° ve 60°C'de yapılan 24 saatlik rehid-

rasyonda, rehidrasyon düzeyleri arasında önemli bir fark görüldüğü halde, şeker oranı yükseldikçe bu fark azalmakta ve nihayet şeker oranı yaklaşık %15'e erişince fark sona ermektedir. %15'ten daha fazla şeker içeren çözeltilerde 24 saat süreli rehidrasyonda, rehidrasyon düzeyine sıcaklığın önemli bir etkisi bulunmamaktadır.

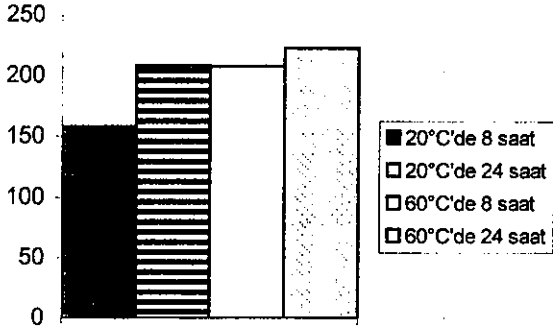
Şekil 10, 11, 12 ve 13'te rehidrasyon düzeyi ile ilgili bazı deney sonuçları histogramlarla gösterilmiştir. Şekil 10'da görüldüğü gibi su içinde en yüksek rehidrasyon düzeyine 20°C'de 24 saatte ulaşılmaktadır. Şekil 11'de görüldüğü gibi %20'lik şeker şurubunda en yüksek rehidrasyon düzeyine 60°C'de 24 saatte ulaşılmaktadır. Şekil 12'de verilen histogramda görüldüğü üzere %30 şeker içeren çözeltide rehidrasyon 20°C'de 24 saatte, 60°C'de 8 ve 24 saatlerde hemen hemen birbirine yakın bulunmaktadır. Şekil 13'te verilen histograma göre ise %40 şeker içeren çözeltide rehidrasyon düzeyi, 20°C'de 24 saat, 60°C'de 8 ve 24 saatlerde hemen hemen birbirine yakın bulunmaktadır.



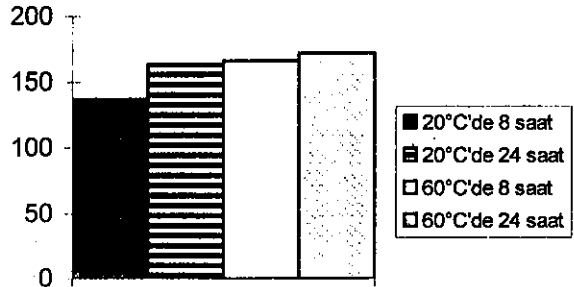
Şekil 9. Rehidrasyon düzeyi üzerine sıcaklığın etkisi (Rehidrasyon süresi 24 saat)



Şekil 10. Kurutulmuş kayısıların su içerisinde değişik sıcaklık ve sürelerle rehidrasyonunda, rehidrasyon düzeyleri



Şekil 11. Kurutulmuş kayısıların %20 şeker içeren çözeltide değişik sıcaklık ve sürelerle rehidrasyonunda rehidrasyon düzeyleri

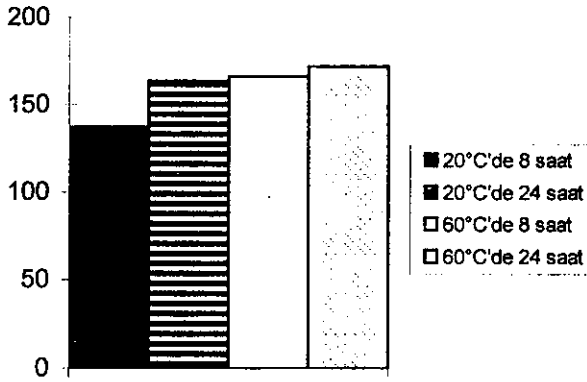


Şekil 12. Kurutulmuş kayısıların %30 şeker içeren çözeltide değişik sıcaklık ve sürelerle rehidrasyonunda rehidrasyon düzeyleri

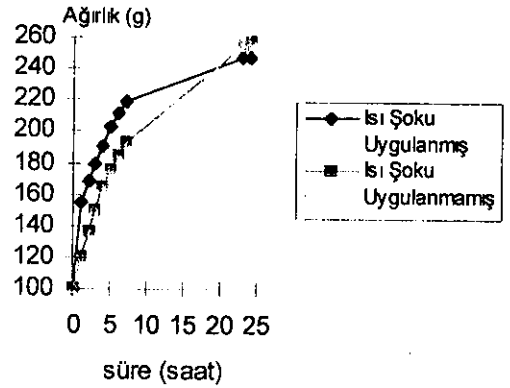
Dört histogram beraberince değerlendirilince, en yüksek rehidrasyon düzeyine 20°C'de su içinde 24 saatte ulaşılrken, en düşük düzeye 20°C'de %40 şeker şurubunda ulaşılmaktadır.

3.3. Isı Şoku Uygulaması

Isı şoku uygulandıktan sonra su içinde 20°C'de 24 saat süreli rehidrasyon sonucu ile, ısı şoku uygulanmadan aynı sıcaklık ve sürede yapılan deney sonucu Şekil 14'te gösterilmiştir. Buna göre ısı şoku uygulamasının başlangıçta rehidrasyon hızını arttırdığı, ancak 20 saat sonunda her iki uygulama arasında rehidrasyon düzeyi açısından bir fark kalmadığı, hatta bu süre sonunda ısı şoku uygulanmayanlarda rehidrasyon düzeyinin arttığı gözlenmiştir.



Şekil 13. Kurutulmuş kayısıların %40 şeker içeren çözeltide değişik sıcaklık ve sürelerle rehidrasyonunda rehidrasyon düzeyleri



Şekil 14. Isı şoku uygulamasının rehidrasyon hızı ve düzeyine etkisi

3.4. Rehidrasyon Sırasında Kuru Madde Değişimi

Rehidrasyon sırasında kuru kayısılar su kazanarak kurumadde düzeyleri oransal olarak düşerken ayrıca bir kısım kuru maddelerini rehidrasyon sıvısına vermektedirler. Çizelge 1'de değişik rehidrasyon koşullarında rehidrasyon sıvısının briks değişimi gösterilmiştir.

Çizelge 1. Rehidrasyon Sırasında Rehidrasyon Sıvısının Briks Değişimi

Süre (Saat)	Rehidrasyon Sıvısının Niteliği			
	% 0	%20	%30	%40
20°C				
0	0	20.0	30.0	40.0
1	-	19.5	28.0	36.0
2	-	20.0	28.0	36.0
3	-	20.0	29.0	36.0
4	-	21.0	29.5	36.5
5	2.5	21.5	30.0	37.0
6	3.5	22.5	31.0	38.0
7	4.5	23.0	31.0	38.5
8	5.0	23.0	31.5	39.0
9	6.0	23.0	31.5	39.0
24	10.5	27.0	34.0	41.0
25	10.5	27.0	34.5	41.5
26	10.5	27.0	34.5	41.5
27	10.5	27.0	34.5	41.5
28	-	27.5	34.5	42.0
29	-	27.5	34.5	42.0
60°C				
0	0	20.0	30.0	40.0
1	2.8	22.6	32.0	38.2
2	4.4	25.6	33.0	40.4
3	5.3	27.4	35.4	41.2
4	6.5	27.4	36.2	42.8
5	7.6	27.4	37.4	42.8
6	8.8	30.4	37.4	43.8
7	9.8	31.4	39.2	45.0
8	11.0	32.0	39.0	45.6
24	15.4	33.8	43.2	48.0

Çizelgede görüldüğü gibi 60°C'de yapılan rehidrasyonlarda rehidrasyon sıvısının briks dereceleri daima 20°C'de yapılan eşdeğerlerinden daha yüksektir. Rehidrasyon sıvısının başlangıç ve rehidrasyon sonundaki briks dereceleri arasındaki fark en fazla 15.4 ile 60°C'de su içinde yapılan rehidrasyonda, en az ise 2.0 ile 20°C'de %40 şeker içeren şurupta yapılan rehidrasyonda görülmüştür. Böylece 60°C'de %30 ve %40'lık şurup içinde yapılan rehidrasyonlarda kayısıya ait kurumaddenin çok az bir kısmının rehidrasyon sıvısına geçtiği görülmektedir. Ancak rehidrasyon sırasında başta 200 g kayısıya karşı kullanılan 1000 ml rehidrasyon sıvısının rehidrasyon sırasında azalması nedeniyle sadece rehidrasyon sıvısının briks derecesi üzerinden kayısıların ne kadar kurumadde kaybettiğini belirlemek olanaksızdır. Bu hususta, rehidrasyon sonunda kalan rehidrasyon sıvısı miktarı, rehidre olmuş kayısının ağırlığı gibi diğer değerlerin de gözönüne alınarak madde bilançolarının hesaplanması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan hesaplamalar ve bunlara temel olan sayısal değerler ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de verilen sonuçlara göre; rehidrasyon sıvısına kayısıdan geçen kurumadde miktarı 20°C'de yapılan rehidrasyonda 60°C'dekine göre daha düşüktür. 20°C'deki rehidrasyonda rehidrasyon sıvısının başlangıçtaki kurumadde içeriği yükseldikçe bu kayıp miktarı gitteğe azalmaktadır. 60°C'de yapılan rehidrasyonda, sıvıya geçen kurumadde miktarları arasında, rehidrasyon sıvısının %0, %20 ve %30 kurumadde içermesi halinde bir fark bulunmamakta, ancak %40 şeker içeren kurumadde geçişi en düşük kalmaktadır.

Çizelge 2. Rehidrasyonda Kuru Madde Dağılımı

Rehidrasyon Sıvısı	Rehidre Olmuş Kayısı Ağırlığı (g)	Rehidrasyon Sonundaki Rehidrasyon Sıvısının		Rehidrasyon Sonundaki Sıvının Toplam Kurumadde Miktarı İle Bunun Kayısından Kaynaklanan Kısmı		Kayısının Kurumadde İçeriği (%)
		Miktarı (g)	Kurumadde Oranı (%)	Toplam (g)	Kayısından Kaynaklanan (g)	
20°C						
%0 şeker	517	683	10.5	72	72	17
%20 şeker	441	840	27.5	231	63	33
%30 şeker	419	908	34.5	313	41	44
%40 şeker	378	998	42.0	420	20	56
60°C						
%0 şeker	446	754	15.4	116	116	10
%20 şeker	445	836	33.8	283	115	21
%30 şeker	387	940	43.2	406	124	24
%40 şeker	345	1031	48.0	495	82	39

Diğer taraftan, rehidrasyon sıvısında şeker oranı yükseldikçe, rehidre olmuş kayısının kurumadde oranı da yükselmektedir. Örneğin 20°C'de su içinde yapılan rehidrasyon sonunda kayısının kurumadde içeriği %17 olduğu halde, %40 şeker içeren çözeltide yapılan rehidrasyonda bu değer %56'ya yükselmektedir. 60°C'de yapılan rehidrasyonlarda rehidre olmuş kayısının kurumadde içerikleri, 20°C'de yapılmış eşdeğerlerinden daima daha düşüktür. Örneğin; 20°C'de su içinde yapılan rehidrasyon sonunda kurumadde oranı %17 iken, 60°C'de yapılanda %10 düzeyinde kalmıştır. Bu durum, yüksek sıcaklıkta yapılan rehidrasyonlarda fazla miktarda kurumadde kaybı olduğu sonucuyla paralellik göstermektedir.

4. Rehidre Olmuş Kayılardan Reçel Üretimi

Doğrudan su içinde ve %20, %30, %40 şeker içeren şurup içerisinde 20°C ve 60°C'lerde maksimum rehidrasyon düzeyine kadar rehidre edilmiş kayılardan belli bir reçete esasına göre reçel üretilmiştir. Bu amaçla her deneyde 200 g kuru kayısı rehidre edilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi 200 g kayısı rehidrasyon sonunda rehidrasyon koşullarına göre 345-517 g arasında değişen ağırlıklara ulaşmıştır. Rehidrasyon sonunda hangi ağırlığa erişilmiş olursa olsun bunlardan daima 200 g reçel üretilmiştir. Böylece üretilmiş reçellerin meyve oranı kuru kayısı üzerinden %10, rehidrasyon ağırlığı üzerinden %19-26 oranında meyve içerdikleri Çizelge 3'te görülmektedir. Ancak 200 g kuru kayısı yaklaşık 1000 g taze kayıdan elde edildiğine göre, bunların hepsinde meyve oranı taze kayısı bazı üzerinden %50 olmalıdır. Bu durum Çizelge 3'te son sütunda gösterilmiştir.

Çizelge 3. Rehidre Olmuş Kayıslardan Üretilen Reçellerde Meyve Oranı

Rehidrasyon Sıvısı	Rehidre Edilen Kuru Kayısı Miktarı (g)	Rehidrasyon Sonunda Ağırlık (g)	Üretilen Reçel Miktarı (g)	Reçeldeki Meyve. Süz. Ağırlık (g)	Reçelde Meyve Oranı (%)			
					Süzme Ağırlığı Baz. Göre	Rehidre Olmuş Kay. Baz. Göre	Kuru Kayısı Bazına Göre	Kuru Kayısı Eşdeğeri Taze Kayı. Baz. Gö.
20°C								
%0 Şeker	200	517	2000	562	28	26	10	50
%20 Şeker	200	471	2000	495	25	24	10	50
%30 Şeker	200	419	2000	480	26	21	10	50
%40 Şeker	200	378	2000	440	22	19	10	50
60°C								
%0 Şeker	200	446	2000	461	23	20	10	50
%20 Şeker	200	445	2000	435	22	22	10	50
%30 Şeker	200	387	2000	421	21	19	10	50
%40 Şeker	200	345	2000	397	19	19	10	50

Çizelge 4. Reçellerde Kullanılan Rehidre Edilmiş Kayısı ve Bunların Süzme Ağırlıkları Arasındaki İlişki

Rehidrasyon Sıvısı	Rehidrasyon Sonunda Ağırlık (g)	Reçeldeki Meyvenin Süzme Ağır. (g)	% Artış
20°C'de			
%0 şeker	517	562	8.7
%20 şeker	471	495	5.1
%30 şeker	419	480	14.6
%40 şeker	378	440	16.4
60°C'de			
%0 şeker	446	461	3.4
%20 şeker	445	435	—
%30 şeker	387	421	8.8
%40 şeker	345	397	15.1

Böylece gerçekte meyve oranı %50 olan reçelerde, rehidrasyon sonu ağırlığına göre meyve oranı %19-26 arasında, yani yarı yarıya düşük olduğu görülmektedir.

Bu reçelerde meyve oranı, meyveleri ayırarak bunlara tutunmuş şurubun süzülmesini bekledikten sonra tartılması suretiyle yapılmış ve saptanan değerler Çizelge 3'ün dördüncü sütununda verilmiştir.

Çizelge 3'ten de görüldüğü gibi hem rehidrasyon sonunda, hem de reçele işleme sonunda ağırlığı en yüksek olan örnek, su içinde 20°C'de rehidre edilendir. Bunun aksi olarak en olumsuz sonuç 60°C'de %40 şeker şurubunda rehidre edilen örneklerden üretilen reçelerde saptanmıştır.

Çizelge 3'te yer alan kuru kayısıların rehidrasyon sonu ağırlığı ile üretilen reçeldeki meyvenin süzme ağırlığı aynı grüşe incelendiğinde bu iki değer arasında bir fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Reçel üretimi sonunda meyvelerin süzme ağırlığı rehidrasyon ağırlığına göre yaklaşık olarak %3 ile %16 arasında değişiklik göstermektedir. Su içinde rehidre edilmiş olanlarda bu artış oranı düşükken, şeker şurubunda rehidre edilmiş olanlarda daha yüksek olmuştur.

Çizelge 3 ve 4'de dayanarak kurutulmuş kayıslardan reçel üretilmesi halinde, mevzuatta belirtilen meyve oranını tutturabilmek amacıyla kullanılacak kuru kayısı miktarı, bu oranın 1/3'ü civarında olmak zorundadır. Örneğin meyve oranının %45 düzeyinde bulunması isteniyorsa, 1 kg reçel üretiminde yaklaşık 150 g ($450/3=150$) kuru kayısı kullanılmalıdır. 150 g kuru kayısının gerçekte en az 600 g taze kayıslardan elde edildiği dikkate alınınca, kuru kayıslardan reçel üretiminin, üretici açısından karlı olmayacağı görülür. Kuru kayıslardan reçel üretiminde süzme ağırlık değişiminin bu şekilde belirmesi, taze ve dondurulmuş kayıslardaki değişimin ne yönde olduğu sorusunu ortaya çıkardığından, taze ve dondurulmuş kayıslardan üretilen 69-70 briks düzeyindeki reçellerden alınan sonuçlar Çizelge 5'te gösterilmiştir.

Çizelge 5'ten de görüldüğü gibi, taze kayısı kullanıldığında meyve ağırlığı hemen hemen hiç değişmezken, dondurulmuş meyveden üretilenlerde ise bir miktar azalma görülmektedir. Böylece taze meyve kullanılarak hazırlanan reçelerde saptanan meyve oranının gerçek oranı yansıtmakta olduğu, dondurulmuş meyve kullanılması halinde saptanan meyve oranının ise gerçektekinden biraz az olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 5. Taze ve Dondurulmuş Kayıslardan Üretilen Reçelerde Meyve Oranı

Hammadde	Meyve Miktarı (g)	Üretilen Reçel Miktarı (g)	Süzme Ağırlığı (g)	Meyve Oranı	
				Süzme Ağır. Göre	Hammadde Ağırlığına Göre
Taze Kayısı	1050	2872	1040-1075	36.2-37.4	36.5
	500	1336	490-510	36.6-38.1	37.4
Dondurulmuş Kayısı	1050	2890	960-948	33.2-32.8	36.3

SONUÇLAR

Rehidrasyon sıvısında şeker konsantrasyonu arttıkça, rehidrasyon hızı azalmakta ve en yavaş rehidrasyon %40 şeker içeren çözeltide gerçekleşmektedir.

Aynı bileşime sahip rehidrasyon sıvısında, sıcaklık derecesi yükseldikçe rehidrasyon artmaktadır.

Rehidrasyon düzeyi üzerine şeker konsantrasyonunun etkisi negatif olmuş, yani rehidrasyon sıvısında şeker konsantrasyonu arttıkça çalışılan her iki sıcaklık derecesinde de dehidrasyon düzeyi düşmüştür.

Rehidrasyon düzeyi üzerine çalışılan sıcaklık derecelerinin süreye göre değişimleri farklı olmuştur. 20°C'de yürütülen çalışmada 8 ile 24 saatlik sürelerde ulaşılan rehidrasyon düzeyinde önemli farklılık bulunmasına karşın 60°C'de bu fark çok azalmış ve 8 saatlik süreyle 24 saatlik süre arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Isı şoku uygulamasının 20 saate kadar rehidrasyon uarttırdığı saptanmıştır.

Rehidrasyon sırasındaki rehidrasyon sıvısının briksindeki değişim, en fazla 60°C'de rehidre edilen %0 şeker içeren çözeltide, en az fark ise 20°C'de %40'lık şeker içeren çözeltide bulunmuştur.

Rehidre edilen kayıslardan üretilen reçelerde kullanılan meyve oranı ile üretilmiş reçelerin süzme ağırlığından gidilerek saptanan meyve oranları arasında bir fark çıkmış olup bu fark rehidrasyon sıvısının şeker oranının artışıyla yükselmiştir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1989. Kayısı Reçeli Standardı. TS 4187. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- CEMEROĞLU, B. ve ACAR, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6, Ankara.
- NURY, F.S., BOLIN, H.R. AND BREKKE, J.E., 1963. Rapid Hydration of Dried Fruits. Food Tech. 17(3): 334-339.
- SIMPSON, J.I., CHANG, I.C.L., APPEL, E.C. AND BOLLMAN, M.C., 1954a. Water Absorption During Reconstitution of Dehydrated Fruits and Vegetables. Food Tech. 9(12): 608-612.
- SIMPSON, J.I., CHANG, I.C.L., APPEL, E.C. AND BOLLMAN, M.C., 1954 b. Effect of Water Hardness in Reconstituting Dehydrated Fruits and Vegetables. Food Tech. 9(12):613-615.
- VAN ARSDEL, W.B., 1964. Food Dehydration. Vol. 1. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut, 185p.
- WOODROOF, J.G. AND LUH, B.S., 1975. Commercial Fruit Processing. The AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut, 710p.