

## Reçel Ve Marmelatlarda Glikoz Şurubu Miktarının Saptanması

Yrd. Doç. Dr. Suzan ERBAŞ

Hacettepe Univ. Eğitim Fak. Fen Bilimleri Böl. 06532 Beytepe/ANKARA

### ÖZET

5 değişik firmanın imal ettiği 18 çeşit marmelat ve reçel ile birer şahit örnekte, Juckenack - Pasternack ve Grossfeld - Hollatz metodları ile nişasta şurubu oranlarının belirlenmesine çalışılmıştır. Juckenack - Pasternack Metodunda elde edilen  $-4,0$  ile  $\pm 0$  arasındaki değerlerin (Sakaroz skalasında) nişasta şurubu varlığını gösterdiği saptanmıştır. Grossfeld - Hollatz metoduyla da yaklaşık aynı değerler elde edilmesine karşın, bu metolla hesap edilen nişasta şurubu oranları, diğer metoda göre % 2 civarında daha yüksek gözükmektedir. Araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1 — Genellikle dış ülkelerdeki eşdeğerlerinden biraz daha değişik bir biçimde üretilen Türk reçel ve marmelatlarında, adı geçen analiz metodlarının uygun olup olmadığını saptamak için, nişasta şurubu oranları belli olan örneklerde araştırmaların sürdürülmesi gereklidir.

2 — Türk Gıda Mevzuatında ayrıcalıklı bir durum tanınan gül reçeli haricindeki diğer reçelerde, nişasta şurubu oranı % 5'in çok altında, hatta çoğu kez % 1'in de altında kalmaktadır. Marmelatlarda bu oran biraz yüksek olup, % 1,7 - 4,0 arasında bulunmaktadır.

3 — Her iki metod da yeterince duyarlı olmayıp bunlarla nişasta şurubu oranları ancak yaklaşık düzeyde saptanabilmektedir.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Staerkesirupgehalt in 18 Marmeladan und Konfitüren von 5 Herstellern sowie in zwei Vergleichsproben wurden nach der Juckenack-Pasternack-Methode und der Grossfeld-Hollatz Methode besimmt. Bei der Juckenack-Pasternack-Methode wurde festgestellt, dass Werte von  $-4,0$  bis  $-0$  auf der Saccharoseskala des Polarimeters einem positiven Staerkesirupgehalt entsprechen. Mit der Grossfeld-Hollatz Methode wurden annähernd die gleichen Er-

gebnisse gewonnen, doch liegen die erhaltenen Prozentwerte ca. 2 % über denen der Juckenack-Pasternack Methode.

Aus der Untersuchung wurden folgende Ergebnisse gezogen :

1 — Es müssen Vergleichsuntersuchung an Konfitüren mit bekannten Stärkesirupgehalten durchgeführt werden, um die Gültigkeit der genannten Methoden für türkische Konfitüren, deren Herstellung und Zusammensetzung von europäischen abweichen festzustellen.

2 — Mit Ausnahme der Rosankonfitüre, die auch im türkischen Lebensmittelrecht eine Ausnahmesellung besitzt, liegt der Stärkesirupgehalt der untersuchten Konfitürenproben weit unter % 5 oft: oft unter 1 %. Derder Marmeladenproben liegt mit 1,7 bis 4, % etwas höher,

Beide Methoden sind sehr ungenau. Sie können nur einen ungefähren Überblick über die verwendete Stärkesirupmenge geben.

### GİRİŞ

Gıda maddeleri tüzüğü'nün 382 no'lu maddesine göre; «Yaş ve kuru meyvaların kabuk veya içlerinin veya bazı çiçeklerin veya yaprakların mahalli usul ve adetlere göre, sadece şeker ve glikoz karışığı veya sadece glikozla veya meyve şekeriyle muayyen bir koyuluğa kadar kaynatılmasıyla hazırlanan maddeye reçel denir» tanımını getirmektedir. (Aydın, 1976).

Ayrıca tüzüğün 386'ncı maddesinde reçeller için şu hükümler yer almaktadır: «Reçel çeşitlerinde meyve miktarı veznen üç kısımda bir kısımdan az, reçelin, meyve hariç şurub kısmında su miktarı % 40 dan fazla, mecmu şeker miktarı sakaroz hesabıyla % 60 dan az olamaz. Gül reçeline konacak gül miktarı tahdide tabi değildir.»

Çoğu yabancı mevzuatta ise, reçel imalatında kullanılacak glikoz şurubunun azami miktarı, son ürün üzerinden belli bir oranda belirtilmektedir. Türk Gıda Mevzuatında bulu-

nan hükümler ise, meyve miktarını, su oranını ve sakaroz üzerinden invert şeker miktarını belirtmekte olup, böylece indirekt olarak da glikoz şurubu miktarını sınırlamaktadır. Buna göre, Türk Gıda Mevzuatında, bir reçele, yaklaşık olarak % 50 oranına kadar glikoz şurubu (Bx 85) ilavesine adeta bir engel bulunmamaktadır.

TSE'nin son olarak ortaya koyduğu reçel standartlarına (Anon., 1982, 1984, 1987) göre genellikle reçeller 2 sınıfa ayrılmaktadır. Her sınıf için asgari meyve oranı belirlenmiştir. Meyve reçellerinde 1. sınıfta en az % 40, 2. sınıfta ise % 33 meyve oranı şart koşulmaktadır. Gül reçellerinde ise bir kg reçelde 1. sınıfta asgari 100 g. ve 2. sınıfta da asgari 50 g. gül yaprağı bulunmalıdır. Ayrıca reçeller, meyve veya yaprak dışında şeker ve kullanılmasına izin verilen katkı maddeleri ile hazırlanan ve ısı uygulaması ile belirli bir koyuluğa getirilmiş olan bir gıda maddesidir, şeklinde tanımlanmaktadır. Katkı maddeleri arasında glikoz şurubu yer almakta, ancak kullanıma oranı hakkında herhangi bir hüküm bulunmamaktadır. Sadece çözünür katı maddenin asgari oranları belirtilmiştir. Gerek asgari meyve oranları, gerekse asgari çözünür katı madde oranları sınırlanmış olduğundan, dolaylı olarak kullanılacak glikoz şurubunun üst sınırları da belirlenmiş bulunmaktadır.

Marmelat standartlarında meyve oranı belirtilmekle beraber, çözünür katı madde briks derecesi olarak belirtildiğinden, kullanılacak glikoz şurubu miktarları da böylece dolaylı olarak sınırlanmış bulunmaktadır.

Diğer taraftan Türk Gıda Mevzuatının 382 nolu maddesinde marmelatların da tanımı yapılmaktadır. Buna göre «Bir veya birkaç çeşit meyvenin karışığının ezilmiş olarak sadece şeker, şekerle karışık glikoz veya sadece glikozla beraber uzun müddet pişirilmesiyle hazırlanan maddeye de marmelat denir» tanımı getirilmektedir. Ayrıca 386 nolu maddede «Marmelatda su miktarı % 45 den, mecmu şeker miktarı sakaroz hesabıyla % 50 den fazla olamaz», hükmü getirilmiştir. Marmelatlarda da aynen reçellerde olduğu gibi ölçüsüz miktarda glikoz şurubu kullanmada bir engel olmadığı

görülmektedir.

Buna göre reçel ve marmelatlarda mevzuatın yarattığı bu boşluk nedeniyle glikoz şurubu oranının saptanması önemli bir anlam taşımaktadır. Ancak, bu boşluktan yararlanarak üreticilerin şeker yerine glikozu tercih etmesi, glikoz şurubu ve şeker fiyatlarına bağlıdır. Gerçekten Ocak 1988 de şeker fiyatının 350 TL., glikoz şurubunun (sulu) ise 425 TL. olduğu görülmektedir. Glikoz şurubu fiyatını şeker fiyatıyla daha doğru kıyaslamak için hesabın kuru madde üzerinden yapılması gerekir. Buna göre glikoz şurubunun fiyatı yaklaşık 540 TL/Kg. (kuru madde), olup bu, şeker fiyatının yaklaşık 1,5 katıdır.

Glikoz şurubunun makromollüklerini reçel ve marmelatın rekristalizasyonu engellediğinden bunlara belirli bir oranda glikoz şurubu ilave etmek yararlıdır. Ayrıca, kristalizasyonun önlenmesi yanında su aktivitesini kontrol etmek, mamül maddeye parlak bir görünüm kazandırmak ve ürünün tatlılık derecesini kontrol etmek için glikoz şurubu ilave edilir (Evranus, 1988). Ancak fiyatı, yerini alacağı şekere göre halen çok yüksek olduğundan mamülün maliyeti artacaktır. Bu nedenle mevzuattaki boşluğun kötüye kullanılması pek olanaklı görülmektedir.

Piyasada bulunan reçel ve marmelatların büyük bir kısmının etiketinde, içinde glikoz şurubu bulunduğu belirtilmekle birlikte bu oran verilmemektedir. Bu araştırma, üretimde kullanılan glikoz şurubu oranları hakkında bir fikir elde etmek, ve bu amaçla uygulanan iki metodu kıyaslamak için yürütülmüştür.

#### MATERYAL METOT

##### Materyal :

Piyasada bulunan reçel ve marmelatlardan, önemli 5 firmaya ait toplam 18 adet reçel ve marmelat satın alınarak ve iki tane de tarafımızdan hazırlanmış olmak üzere 20 örnekte glikoz şurubu miktarı tayin edilmiştir.

##### Metod

a) Juckenack-Pasternack Metodu (Hermann, 1968)

Metodun ilkesi : Meyve sularında veya reçellerde, sakarozun yanında bulunan ve onun

parçalanma ürünleri olan glikoz ve fruktozun yaklaşık eşit oranlarda bulunması gerektiği temelinde dayanır. Sakarozu inversiyonundan sonra ortamda invert şekerden başka şeker çeşitleri bulunmaz ve inversiyone edilmiş çözeltinin polarizasyon derecesi invert şekerinin polarizasyonu ( $-21,5^\circ$ ) kadardır. Bu polarizasyon derecesi, ilave edilen glikoz şurubu miktarına bağlı olarak az veya çok değişmektedir.

Juckenack ve Pasternack'a göre (Herrmann, 1968) glikoz kuru maddesinin polarizasyonu ortalama  $+ 134,1^\circ$  dir. Adı geçen araştırmacılar bu değerlere dayanarak glikoz şurubu invert şeker karışımları için değişik tablolar hazırlamışlardır.

Grossfeld (Herrmann, 1968) hesap işlemini kolaylaştırmak için gıda maddelerinden susuz glikoz şurubunun yüzdesini bulmak için aşağıdaki formülü geliştirmişlerdir :

$$A = \frac{100}{d} \cdot \frac{100}{T} \left( P - m \frac{E}{100} \right)$$

A : Glikoz şurubu miktarı, %

P : 10 g/100 ml konsantrasyondaki çözeltinin inversiyondan sonra 200 mm'lik tüpteki polarizasyon derecesi, açı olarak.

E : Ekstrakt miktarı, %

d : 10 g ekstrakt/100 ml baz üzerinden, nişasta şurubu ile ve nişasta şurubu içermeyen gıdanın (reçel-marmelat) 200 mm'lik tüpte saptanmış polarizasyon derecesi farkı.

m : İnverte edilmiş 10 g ekstrakt/200 ml konsantrasyonuna göre hesaplanmış olarak, nişasta şurubu içermeyen örneğin (reçel-marmelat) 200 ml'lik tüpteki polarizasyon derecesidir.

T : Glikoz şurubunun ekstrakt miktarı, %

Bununla birlikte araştırmada kullanılan örneklerin glikoz şurubu içermeyen kontrol örnekleri bulunmadığından, tarafımızdan söz konusu metodun basitleştirilmiş şekli uygulanmış ve buna uygun olarak aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$B = 3,5 P + 0,15 E$$

B : Glikoz şurubu miktarı (% 18 su ile)

P : Polarizasyon derecesi

**Metodun Uygulanması :** Önce P değerinin bulunması gereklidir. Bu amaçla öncelikle bir ana çözelti hazırlanmalıdır.

#### Ana çözeltinin hazırlanması :

İyice karıştırılmış örnekten 25 g alınarak, bir beherde yaklaşık 200 ml su ile karıştırılıp kaynatılır. Daha sonra 250 ml'lik balona aktarıldıktan ve  $20^\circ\text{C}$ 'ta kadar soğutulduktan sonra çizgisine kadar su ile tamamlanıp filtre edilir. Böylece hazırlanmış filtrat, % 10'luk ekstrakt çözelti olarak kabul edilir.

#### P— Değerinin saptanması :

Ana çözeltiden 80 ml alınarak 100 ml'lik bir balonjojoye aktarıldıktan sonra yaklaşık 0,2 g aktif kömür eklenir. 5 ml HCl ( $d = 1,19$ ) ilave edildikten sonra,  $68-70^\circ\text{C}$ 'de 5 dakika süreyle ısıtılır.  $20^\circ\text{C}$  ye kadar soğutulduktan sonra su ile 100 ml tamamlanır ve filtre edilir.

Deneilerimizde şeker sanayiinde kullanılan sodyum ışıklı, sakaroz ıskalalı bir polarimetreden yararlanılmıştır. Sakaroz ıskalasında,  $20^\circ\text{C}$ 'de ve 200 mm tüpte okunan bu değerlerin polarizasyon açı derecesine çevirmek için önce 0,3462 ile çarpılmıştır. Elde edilen bu değerleri 10 g/100 ml bazına çevirmek için ise tekrar 1,25 ile çarpılmıştır. Böylece bulunan değerler, inverte edilmiş çözeltinin 10 g/100 ml konsantrasyonda,  $20^\circ\text{C}$  ve 200 mm'lik tüpteki polarizasyon derecesidir.

Bu metod çok fazla hassas olmamasına rağmen, ilave edilen glikoz şurubu miktarının % 5 düzeyinde bulunması halinde hassas bir metod ile kıyaslanınca aradaki farkın büyük olmadığı belirtilmektedir. Hatta örneklere % 12 glikoz şurubu ilave edilince, metodların arasındaki fark,  $\pm 1,1$  düzeyine kadar düşmektedir.

Alman Gıda Mevzuatına göre, bu analiz metodunun çok hassas olmadığı dikkate alınarak, her hangi bir örnekte yasal olarak belirtilmiş oranlardan ancak % 3 den fazla bir sapma ile karşılaşılması durumunda üretici firma hakkında yasal işlemlere baş vurulmaktadır.

**b) Grossfeld - Hollatz Metodu (Hadorn tarafından değiştirilmiş şekli)**

**Metodun İlkesi :** Glikoz şurubunda bulunan dekstrinler alkol ile çöktürülür. Çöktürülen dekstrinler tartılarak miktarı saptanır. Daha sonra nişasta şurubu oranı dekstrin üzerinden hesaplanır (Anon., 1967).

**Gerekli reaktifler :**

- Carrez çözeltisi I :  
150 g.  $K_4 [Fe (CN)_6] \cdot 3 H_2O$  p.a. (Kaliumhexacyanoferrat II) tartılır ölçü balonunda su ile 1 lt'ye tamamlanır.
- Carrez çözeltisi II:  
300 g.  $(CH_3 COO)_2 Zn \cdot 2 H_2O$  p.a. (Çinkoasetat) tartılıp ölçü balonunda su ile eritilerek 1 lt'ye tamamlanır.
- HCl (Yoğun)
- NaOH (0,25 n)
- Alkol, (% 95)

**İşlem :**

Reçel veya marmelat örneğinden 20 g. alınarak behere konur ve 30 ml. sıcak suda eritildikten sonra 0,25 — n NaOH çözeltisiyle nötrelize edilir. 100 ml. lik bir ölçü balonuna aktarıldıktan sonra iyice çalkalanıp, 100 ml ye tamamlanır, ve bir pamuk filtreden geçirilebilir. Biraz bulanık olabilen bu çözeltiden 10 ml. alınır ve Carrez I ve II çözeltisinden 0,5'er ml. (toplam hacim 10+0, 5+0,5 = 11 ml.) ilave edildikten sonra çalkalanır ve bir kizelgur filtresinden geçirilir. Bu defa berrak olan filtrattan 5 ml. alınıp darası alınmış bir Erlenmeyer'e aktarılır ve üzerine 0,5 ml. HCl ilave edilir. Daha sonra çalkalanarak 50 ml. alkol ilave edilir. Eğer örnekte glikoz şurubu varsa, hemen süte benzer bir bulanıklık oluşur.

Erlenmeyerin ağız bir tapa ile kapatıldıktan sonra, en az 24 saat hareket ettirmeden kendi halinde bekletilir. Bu zaman içerisinde dekstrinler yapışkan bir tortu olarak tabana çöker, üstte kalan çözelti berraklaşır.

Üstteki berrak çözelti dikkatle dökülür ve tortu bir kez alkol ile yıkandıktan sonra kurut-

ma dolabında 110°C'de kurutulur. Eğer dekstrinler bu yolla çökmezlerse, erlenmeyer su banyosunda hafif ısıtıldıktan sonra bekletilirse, iyice yapışkan ince bir tortu tabakası elde etmek kolaylaşır. Eksikatörde soğutulduktan sonra tartılır ve darası çıkarılarak dekstrin miktarı bulunur.

**Hesaplama :**

Bu şekilde bulunmuş dekstrin miktarı ile, örneğin nişasta şurubu içeriği doğrusal bir ilişki içinde değildir. Bu nedenle Grossfeld tarafından bulunan aşağıdaki ampirik formülden yararlanılır.

$Y =$  Örnekteki nişasta şurubu, %

$A =$  Dekstrin faktörü, bu değer ortalama olarak 2,5 dir.

$X =$  Saptanmış dekstrin miktarı, mg

$n =$  Dekstrine özgü eksponent, bu değer ortalama olarak 2/3 alınır.

$$y = A \cdot x^n$$

**5 — ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA :**

Toplam 5 imalatçı tarafından hazırlanmış reçel ve marmelatlardan 18 örnek incelenmiştir. 4 imalatçı etikette, glikoz kullanıldığını belirtmektedirler. Bir imalatçı ise etikette mamülünün, meyve, şeker ve sitrik asit ile hazırlanıldığını belirtmektedir.

Şahit örnek olarak tarafımızdan glikoz şurubu kullanılmadan birer marmelat ve reçel hazırlanmış ve analizler önce bunlarda uygulanmıştır. Juckenack-Pasternack Metodu ile bunlarda —7,29 ve —6,98 değerleri (sakaroz ıskalasında) saptanmıştır. Grossfeld-Hollatz metoduna göre hazırlanan çözeltiye alkol ilave edilince çözelti berrak kaldığından bunlarda glikoz şurubu kullanılmadığı açıklıkla görülmüştür ve kanıtlanmıştır. Şu halde glikoz şurubu kullanıldığı belirtilmeyen reçel ve marmelat örnekleri şahit örneklerle benzer sonuç vermeli-dirler. Glikoz şurubu içeren 16 numune önce Juckenack-Pasternack metodu ile analiz edilmiştir. Bunlardan 7 örnekte pozitif bir rakam, 9'unda ise negatif değerler bulunmuştur. Ancak negatif rakamlar şahit numunelerinkinden (—7) çok daha küçüktür. (—3,8 ile —0,31).

Tablo 1 : Reçel ve Marmelat Örneklerinde nişasta şurubu miktarı.

Sıra	Firma Kodu	Cins	Juckeck-Pasternack		Grossfeld-Hollatz	
			S°	Metodu 3.5P-0.15E	Farkı g	Metodu % Ağırlık
1	(Şahit)	Çilek Reçeli	-5,8	-7,29	0	0
2	(Şahit)	Ahududu Marmelatı	-5,6	-6,98	0	0
3	A	Kızılıçık Marmelatı	-5,8	-6,07	0	0
4	A	Kaysı Reçeli	-6,3	-8,04	0	0
5	B	Ayva Reçeli	-0,4	+0,90	% 0,9	% 4,6
6	B	Kaysı Reçeli	-1,8	-1,23	+	% 1,7
7	B	Vişne Reçeli	-0,7	+0,46	% 0,5	% 0,5
8	C	Çelik Reçeli	-0,5	+0,75	% 0,8	% 2,2
9	C	Vişne Reçeli	-2,5	-2,29	+	% 0,9
10	C	Kaysı Reçeli	-3,4	-3,65	+	% 0,8
11	D	Gül Reçeli	+4,65	+5,54	% 5,5	% 7,0
12	D	Kaysı Reçeli	-3,5	-3,80	+	% 0,9
13	D	Çilek Reçeli	-3,5	-3,80	+	% 0,7
14	D	Vişne Reçeli	-0,7	+0,46	% 0,5	% 0,4
15	E	Vişne Reçeli	-1,3	-0,46	+	% 2,5
16	E	Çilek Reçeli	-1,5	-0,77	+	% 2,6
17	E	Kaysı Marmelatı	-0,5	+1,05	% 1,0	% 1,7
18	E	Şeftali Marmelatı	-0,2	+1,20	% 1,2	% 4,0
19	E	Kaysı Reçeli	-1,7	-1,07	+	% 3,0
20	E	Çilek Reçeli	-1,2	-0,31	+	% 3,7

Grossfeld-Hollatz Metodu ile söz konusu 16 örneğe alkol ilave edilince hepsinde derhal beyaz bir bulanıklık görülmüştür. Buna göre hepsinde glikoz şurubu kullanıldığına kuşku yoktur. Miktarı analizle bulunan glikoz şurubu oranları'nın % 0,4 ile % 7,0 arasında değişmekte olduğu saptanmıştır.

Juckenack-Pasternack metodu ile negatif değer veren 9 örnekteki glikoz şurubu oranının, Grossfeld-Hollatz metoduna göre % 0,7 ile % 3,7 arasında değişmekte olduğu görülmüştür.

Juckenack-Pasternack metodu ile % 0,5 ile % 1,2 glikoz şurubu içeren örneklerde bu oranlar, Grossfeld-Hollatz metoduna göre % 0,4 ile % 4,6 arasında saptanmıştır.

Sadece bir örnekte biraz yüksek oranda glikoz şurubu saptanmış olup bunda her iki metod yaklaşık aynı sonucu (% 5,5 ve % 7,0) vermiştir. Yapılan bu kısa araştırma ile aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır :

1) Her iki analiz metodu da yeterli düzeyde duyarlı değildirler. Bu metodlarla nişasta şurubu oranları ancak yaklaşık olarak saptanabilir.

2) Bazı batı ülkelerinde geçerli olan Juckenack-Pasternack metodu Türk reçellerinde glikoz oranı düşük düzeydeyse yeterli değildir. Elde edilen negatif değerler 0 ile —4 arasıdayken, örneklerde % 3,7'e kadar bir glikoz şurubu ilavesi yapılmış bulunduğu anlamına gelmektedir.

Bu metodlar Türk reçelleri için modifiye edilmeli ve bu amaçla deneysel çalışma da yapılmalıdır.

3) Gül reçeli haricindeki diğer Türk reçelleri ve marmelatlarında az miktarda (% 5 den az) veya çok az miktarda (% 1 den daha az) glikoz şurubu bulunmakta olduğu kanısına varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS, 1976. Schweizerisches Lebensmittelbuch, Cilt 2. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern. Bölüm 28 B/27.
2. ANONYMOUS, 1975. TSE 2066 Glikoz Şurubu Standartı. TSE Yayınları, Ankara.
3. ANONYMOUS, 1982. TSE 3734 Marmelatlar Standartı.  
— 1984. TSE 4186 Çilek Reçeli Standartı,  
— 1984. TSE 4187 Kayısı Reçeli Standartı,  
— 1984. TSE 4188 Ayva Reçeli Standartı,  
— 1987. TSE 3958 Vişne Reçeli Standartı,  
— 1987. TSE 5135 Gül Reçeli Standartı,  
— 1987. TSE 5136 İncir Reçeli Standartı,
4. AYDIN, M., 1976. Gıda Kontrolü ve Mevzuatı. T. Odaları Birliği Matbaası, Ankara. 732 s.
5. CEMEROĞLU, B. ve J. Acar. 1986. Meyve ve Sebze İşlemi Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No. 6, Ankara. 503 s.
6. CEMEROĞLU, B., 1976. Reçel - Marmelat - Jöle Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları. Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırma Enstitüsü Yayını, 5. Ayyıldız Matbaası A.Ş. Ankara, 95 s.
7. DALOUL, N. ve G. CEMEROĞLU, 1987. Reçel ve Marmelatlarda kristalizasyon nedenlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. Gıda Sanayii 1 (1) 22 - 27.
8. EVRANUZ, Ö., 1988. Reçel, marmelat ve jöle üretim Teknolojisi: Temel ilkeler. Gıda Sanayii 1 (5) 33 - 38.
9. HERMANN, K., 1968. Obsterzeugnisse in: Handbuch der Lebensmittelchemie, Cilt 5, Kısım 2, 130 - 175 Springer - Verlag, Berlin - Heidelberg - New York. 819 s.
10. VERNER, E., 1966. Zuckertechnikor - Taschenbuch, Verlag Albert Bartens, Berlin 262 s.