



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DEĞİŞİK MEYVELER VE BU MEYVELERDEN
YAPILAN REÇELLERDE NDF (Nötral Deterjan Lif),
ADF(Asit Deterjan Lif) ve HEMİSELÜLOZ
İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ**

FERYAL ERBİLİR ÖZEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Eylül - 2006**



**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DEĞİŞİK MEYVELER VE BU MEYVELERDEN
YAPILAN REÇELLERDE NDF (Nötral Deterjan Lif),
ADF(Asit Deterjan Lif) ve HEMİSELÜLOZ
İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ**

FERYAL ERBİLİR ÖZEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Eylül - 2006**

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DEĞİŞİK MEYVELER VE BU MEYVELERDEN YAPILAN
REÇELLERDE NDF (Nötral Deterjan Lif),
ADF (Asit Deterjan Lif) ve HEMİSELÜLOZ
İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

FERYAL ERBİLİR ÖZEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No :

Bu Tez 14/09/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

İMZA

.....

Doç. Dr. Özlem
ERDOĞRUL

DANIŞMAN

İMZA

.....

Prof. Dr. Sadık
DİNÇER

ÜYE

İMZA

.....

Yrd. Doç. Dr. Sinan
DAYISOYLU

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

.....
Prof. Dr. Özden GÖRÜCÜ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma KSÜ Araştırma Fon Saymanlığı tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2005/4-3

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	IV
ÖNSÖZ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
SEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Meyveler ve Meyvelerin Reçele İşlenmesi	1
1.1.2. Reçel Yapımında Kullanılan Hammaddeler ve Özellikleri.....	1
1.1.2.1. Meyve	2
1.1.2.2. Şeker	3
1.1.2.3. Pektin.....	3
1.1.2. 4. Asit.....	3
1.1.3. Reçel Yapımı.....	3
1.1.3.1. Katlama usulü ile reçel yapımı	3
1.1.3.2. Doğrudan kaynatarak reçel yapımı	4
1.1.2. Reçellerin Pişirilmesi.....	5
1.2. Diyet Lif.....	3
1.2.1. Çözünebilen Lifler.....	7
1.2.2. Çözünemeyen Lif	7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot.....	15
3.2.1. Kimyasal Analizler.....	15
3.2.1.1. Nötral Deterjan Lif (NDF) Tayini.....	15
3.2.1.2. Asit Deterjan Lif (ADF) Tayini.....	16
3.2.1.3. Hemiselüloz Tayini.....	17
3.2.1.4. İstatistiksel Analizler.....	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	29
KAYNAKLAR.....	30
ÖZGEÇMİŞ.....	36

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

DEĞİŞİK MEYVELER VE BU MEYVELERDEN
YAPILAN REÇELLERDE NDF (Nötral Deterjan Lif),
ADF (Asit Deterjan Lif) ve HEMİSELÜLOZ
İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

FERYAL ERBİLİR ÖZEL

DANIŞMAN: Doç. Dr. Özlem ERDOĞRUL

Yıl : 2006 Sayfa : 38

JÜRİ : Doç. Dr. Özlem ERDOĞRUL
: Prof. Dr. Sadık DİNÇER
: Yrd. Doç. Dr. Sinan DAYISOYLU

Bu çalışmada Kahramanmaraş semt pazarlarından alınan armut (*Pyrus communis*), ayva (*Cydonia oblonga*), çilek (*Fragaria vesca*), elma (*Malus sylvestris*), incir (*Ficus carica*), karpuz (*Citrullus lanatus*), kavun (*Cucumis melo*), kiraz (*Cerasus avium*), şeftali (*Persica vulgaris*) ve üzüm (*Vitis vinifera*) meyveleri ve bu meyvelerden yapılan reçellerin NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri arasındaki farklar incelenmiştir.

Ayrıca kayısı (*Armeniaca vulgaris*) ve vişne (*Cerasus vulgaris*) meyvelerinin taze, güneşte ve mikrodalga fırında kurutulmuş olarak reçelleri hazırlanmış ve bunlarında NDF, ADF ve hemiselüloz farklarına da bakılmıştır.

Analiz van-Soest metoduna göre, yenilebilir kuru ağırlık üzerinden yapılmış, ortalama değerler g/100g olarak verilmiştir. Meyveler arasında en yüksek NDF değeri 4,47 ile ayva, en düşük NDF değeri ise 0,64 ile karpuz; ADF değeri en yüksek 2,93 ile incirde, en düşük 0,50 ile karpuzda; hemiselüloz değeri ise en yüksek 1,78 ile ayvada, en düşük 0,15 ile karpuzda tespit edilmiştir. Bu değerler arasında üzüm meyvesinin reçele işlenmesi sonrasında hemiselüloz değerinin düştüğü, armut meyve ve reçesindeki hemiselüloz değeri arasında da istatistiki açıdan bir önem var olduğu tespit edilmiştir.

Vişne meyvesinin deneysel metotla hazırlanan farklı reçelleri arasında NDF, ADF ve hemiselüloz değeri en yüksek mikrodalga fırında kurutulmuş vişne reçelinde saptanırken, kayısı meyvesinin ise deneysel metotla hazırlanan farklı reçelleri arasında NDF, ADF ve hemiselüloz değeri en yüksek kayısı reçelinde saptanmıştır. Meyvenin reçele işlenmesi ve bu işleme metotlarının farklılığı diyet lif içeriğini değiştirebildiği saptanmıştır. Meyvelerin reçele işlenmesi sonrasında NDF, ADF ve hemiselüloz değerlerinin üzüm dışında yükseldiği gözlenmiştir. Bu yükseliş meyvenin reçele dönüştürülmesi sırasında ilave edilen şeker ve sonuçta da meyvenin su içeriğinin azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Diyet lif, NDF, ADF, Hemiselüloz, Meyve, Reçel

**UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOGOGY**

MSc THESIS

ABSTRACT

**NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber)
AND HEMICELLULOSE CONTENT OF
DIFFERENT FRUITS AND THEIR JAMS**

FERYAL ERBİLİR ÖZEL

SUPERVISOR: Assoc. Prof. Dr. Özlem ERDOĞRUL

Year: 2006 Pages: 38

**Jury : Assoc. Prof. Dr. Özlem ERDOĞRUL
 : Prof. Dr. Sadık DİNÇER
 : Assist. Prof. Dr. Sinan DAYISOYLU**

In this research; pear (*Pyrus communis*), quince (*Cydonia oblonga*), strawberry (*Fragaria vesca*), apple (*Malus sylvestris*), fig (*Ficus carica*), watermelon (*Citrullus lanatus*), melon (*Cucumis melo*), cherry (*Cerasus avium*), peach (*Persica vulgaris*), grape (*Vitis vinifera*), apricot (*Armeniaca vulgaris*) and sour cherry (*Cerasus vulgaris*) and their jams were analyzed for their NDF, ADF and hemicellulose values. The fruits were purchased from Kahramanmaraş local city markets

In addition, it was prepared apricot and sour cherry jams by drying of these fruits by the conventional method (under sun) and microwave oven. The differences between NDF, ADF and hemicellulose values were also analyzed.

Analysis, according to the van-Soest method, was made of dried weight that can be eaten and it was stated values approximately as g/100g. The highest and the lowest NDF value was found in quince (4.47) and in watermelon (0.64), the highest and the

lowest ADF value was found in fig (2.93) and watermelon (0.50), respectively. In quince hemicellulose content was high (1.78) and in watermelon (0.15) was low. The value of hemicellulose of grape decreased after making jam. In addition, difference between hemicellulose content of pear and its jam was statistically important.

NDF, ADF and hemicellulose content of sour cheery jam which was dried in microwave oven were high. The highest hemicellulose, NDF and ADF content were seen in the different apricot jams which were prepared under experimental methods. The result of this study was indicated that; the process of making jam and the differences of these processes could be changed the content of dietary fiber. After fruit was processed to jam, NDF, ADF and hemicellulose contents (except grape) were increased. This could be from the sugar which was added to fruit while being processed to jam and decrease in fruit water content.

Key Words: Dietary Fibre, NDF, ADF, Hemicellulose, Fruit, Jam

ÖNSÖZ

Canlıların varlıklarını sürdürebilmeleri için çeşitli kimyasal bileşenler içeren besinler almaları zorunludur. Besinler, bedende gerçekleşen kimyasal tepkimeler için gerekli kimyasal enerjinin yanı sıra, bedene destek olan, hücrelerin oluşması ve yenilenmesi için gereken maddeleri de sağlarlar. Son 20 yılda, birçok ülkede yaşam standartlarının yükselmesiyle birlikte insanlar aldıkları besinlerin nitelikleri ve sağlıkları üzerindeki etkileri hakkında bilinçli ve çok daha hassas olmaya başlamışlardır. Gün geçtikçe tüm dünyada, sağlıklı yaşam için sağlıklı beslenme çerçevesinde üretilen her türlü ürün ve bu kapsamda lifli ürünler giderek önem kazanmaktadır.

Son yıllarda, birçok ülkede yaşam standartlarının yükselmesiyle birlikte insanlar aldıkları besinlerin nitelikleri ve sağlıkları üzerindeki etkileri hakkında çok daha hassas ve bilinçli olmaya başlamışlardır. Besinlerin, beslenme ve duyuşal değeri yanında fizyolojik etkileri (Şişmanlık, kabızlık, spastik kolon) de ayrı bir önem kazanmıştır. Günümüzde tüm dünyada, sağlıklı yaşam için sağlıklı beslenme çerçevesinde üretilen her türlü ürün ve bu kapsamda lifli ürünler giderek önem kazanmaktadır. Alınan gıdalardaki bitkisel lif yetersizliğinin yol açtığı, bazılarınca medeniyet hastalığı olarak adlandırılan kolon kanseri, kabızlık ve şişmanlık başta olmak üzere şeker hastalığı ve kalp damar rahatsızlığı gibi bir takım hastalıkların yaygınlaşması, insanları daha bilinçli beslenmeye zorlamış ve bunun sonucu olarak da diyet lifçe zengin gıdalara olan ilgi artmıştır.

Bu çalışma ile gıdalarımız arasında önemli bir yere sahip olan meyveler ve halk arasında çok yaygın olarak tüketilen çeşitli meyve reçellerinde lif miktarının saptanması ile buna bağlı olarak da reçel yapımının lif içeriğini artırıp arttırmadığının araştırması yapılmıştır. Ayrıca kayısı ve vişne reçellerinde farklı kurutma teknikleri kullanılmış ve buna bağlı olarak lif içeriğinin değişimi de tespit edilmiştir.

Araştırma konusunun belirlenmesinde, yürütülmesi sırasında ve yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen, çalışmamın her safhasında büyük desteklerini gördüğüm danışman hocam Sayın Doç. Dr. Özlem ERDOĞRUL'a öncelikle teşekkür ediyorum. Bu çalışmanın laboratuvar aşamalarında bana yardımcı olan ve deneylerime çok emeği geçen Çağrı Özgür ÖZKAN'a, istatistiki analizlerin yapımında bilgisinden yararlandığım Arş.Gör.Fatih ÜÇKARDEŞ'e ve eşim Bayram ÖZEL'e, beni bu günlere getiren sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eylül 2006
KAHRAMANMARAŞ

Feryal ERBİLİR ÖZEL

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 2.1. Türkiye’de hane halkı reçel tüketim harcaması miktarları..	10
Çizelge 2.2. Diyet Lif bileşenleri.....	10
Çizelge 2. 3. Tayvan meyvelerinin diyet lif içeriği ve bileşimi.....	12
Çizelge 4. 1. Toz şekerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri..	20
Çizelge 4.2. T-Testi analizine göre meyve ve reçellerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerlerinin standart sapma, standart hata ve önem düzeyleri.....	21
Çizelge 4.3. Vişne meyvesi (<i>Prunus cereausus L.</i>) ve bu meyveden deneysel olarak farklı işlemlerle hazırlanmış reçellerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri.....	24
Çizelge 4.4. Kayısı meyvesi (<i>Prunus armeniaca L.</i>) ve bu meyveden deneysel olarak farklı işlemlerle hazırlanmış reçellerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri.....	24

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil 2.1. Bazı Batı Ülkelerde Diyet Lif Tüketimi.....	13
Şekil 3. 1. Fiber analysis cam krozeleri.....	17
Şekil 3. 2. Coex-Cold Extractor (Velp Scientifica).....	17
Şekil 3. 3. Geri soğutuculu düzenekte ADF çözeltisi içerisindeki örneğin kaynatılması.....	18
Şekil 3. 4. Analiz sırasında süzme işlemi.....	18
Şekil 3. 5. Analiz sırasında köpük oluşumu ve süzme işlemi.....	19
Şekil 3. 6. Analizi tamamlanmış örnekler.....	
Şekil 3. 7. Analiz sonrasında süzme işlemi tamamlanmış meyve örnekleri.....	19

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	: Asit Deterjan Lif
NDF	: Nötral Deterjan Lif
TDF	: Toplam Diyet Lif
SDF	: Çözünebilen Diyet Lif
IDF	: Çözünemeyen Diyet Lif

1. GİRİŞ

Beş ana besin grubundan birini oluşturan meyve ve sebzeler, özellikle içerdikleri mineraller ve vitaminler nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptirler.

Meyve ve sebzeleri taze olarak saklayıp tüketmek en yaygın ve yararlı yoldur. Böylece besleyici değerleri, lezzet ve görünüşleri korunmuş olur. Ancak bu gıdalar, içerdikleri yüksek orandaki (%75-95) su nedeniyle çabuk ve kolay bozulurlar (Karaçalı,1986). Bu nedenle meyve ve sebzeler, çeşitli yöntemlerle işlenerek daha dayanıklı hale getirilirler. Böylece istenildiği zaman istenilen yerde tüketime hazır olurlar. Bu amaçla uygulanan yöntemlerden bazıları meyve ve sebzelerin şeker ilavesiyle reçel, jele ve marmelata işlenmesidir. Reçele işlemede temel ilke, su miktarını mikroorganizmaların faaliyet gösteremeyeceği düzeye indirmektir. Reçel, şeker katkısı ile dayanıklı hale getirilmiş bir meyve veya sebze ürünüdür ve yaklaşık % 70 şeker içeren bir ürünün bozulması oldukça zordur. Ancak reçeli yapılmış meyve ve sebzeler, tüketim yeri ve özellikleri bakımından kökeni olan meyve-sebzelerden oldukça farklıdır (Tosun, 1991).

Reçel üretiminde kullanılan meyveler; taze, sağlam, bozuk olmayan, kullanım için yeterli olgunlukta, temizlenmiş, kusurları uzaklaştırılmış, tamamı ayıklanmış ve tüm temel özelliklerini taşıyan patlıcan, domates, sakız kabağı, ravent sapsarı, havuç, tatlı patates gibi sebzeler, çeşitli bitkisel dokular (gül yaprağı veya portakal-turunc kabuğu) da dahil olmak üzere tüm meyveleri kapsamaktadır. Bu kadar farklı hammadde kullanılması ve üretimde çok çeşitli yöntemlerin uygulanması, bu ürünlerde büyük bir zenginlik oluşturmaktadır. Bu ürünler genel olarak; reçel, marmelat ve jele gibi üç gruba ayrılır. Adı geçen her grup ürün, temelde birbirine benzerse de bazı farklılıklar içerir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

1.1. Meyveler ve Meyvelerin Reçele İşlenmesi

Reçel ve benzeri ürünlerin esas ham maddesi meyve ve şekerdir. Bunların üretiminde tercihen taze meyve kullanılır. Ancak üretimin meyve sezonu dışında da devamı için meyveler, bazı ön işlemlerden sonra çeşitli yöntemlerle muhafaza edilerek, daha sonra da kullanılabilir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

Meyveleri depolamak için bazı ön işlemler uygulanmaktadır. Ön işlemler meyvelere veya elde edilecek ürüne göre değişmekle birlikte başlıcaları ayıklama, yıkama, çekirdek çıkarma, sap ayırma, doğrama veya pulp elde etme gibi işlemlerdir. Her meyveye özgü ön işlemler sonunda hazırlanmış meyve, ya hemen reçel ve benzer ürünlere işlenir veya değişik muhafaza yöntemleriyle saklanabilir. Bu yöntemlerden başlıcaları; dondurularak muhafaza, ısı uygulanarak muhafaza veya koruyucu maddelerle muhafaza'dır. Koruyucu maddelerle muhafaza yönteminde benzoik asit, sorbik asit ve kükürt dioksit gibi kimyasal maddeler kullanılabilir (Cemeroğlu ve Acar, 1986).

1.1.2. Reçel Yapımında Kullanılan Hammaddeler ve Özellikleri

Reçelin kalitesi, üretimde kullanılan hammaddelerin kalitesiyle yakından ilgili olduğundan, fabrikasyon tipi reçel yapımında kullanılan hammaddeler ve özelliklerine ilişkin bilgilere kısaca burada değinilmesi düşünülmüştür.

1.1.2.1. Meyve

Meyve ürünün kalitesine büyük ölçüde etki eden önemli bir faktördür. Reçel ve benzeri ürünlerde kütle dengesinin kurulması, istenen tat ve uygulanacak teknolojik işlemler için meyvenin asit, briks ve pektin değerlerinin bilinmesi gerekir. Çünkü bu değerler dışardan eklenecek şeker, asit ve pektin miktarlarını belirler. Ayrıca meyvelerde uygun büyüklük, hastaliksız ve zedelenmemiş olma özellikleri de aranır.

Türk gıda kodeksinde yer alan bazı reçellerin tanımı aşağıdaki gibi yapılmıştır.

TS 5136 (Anonim, 1987a), incir reçeli standardında incir reçeli “uygun olgunluktaki (çekirdek bağlamamış), sağlam ve taze incir (*Ficus carica L. Domestica*) meyvelerinden yıkama ve gerekirse sertleştirme işleminden sonra beyaz şeker, yenilebilir glikoz şurubu veya invert şeker şurubu, içme suyu ve katkı maddelerinin bir veya birkaçının ilavesiyle hazırlanan ve ısı işlemi uygulamasıyla belirli kıvama getirilen mamuldür” şeklinde tanımlanmıştır.

TS 3958 (Anonim, 1987b), vişne reçeli standardında vişne reçeli “olgun, sağlam, yıkanmış, sap ve çekirdeği ayıklanmış taze veya dondurulmuş vişne (*Prunus cereausus L.*), beyaz şeker, yenilebilir glikoz şurubu veya invert şeker şurubu, içme suyu ve katkı maddelerinin bir veya birkaçının ilavesiyle hazırlanan ve ısı işlemi uygulamasıyla belirli kıvama getirilen mamuldür” şeklinde tanımlanmıştır.

TS 4186 (Anonim, 1989a), çilek reçeli standardında çilek reçeli “olgun ve sağlam *Fregaria* cinsine giren meyvelerin iyice yıkandıktan, sap ve yaprağı ayrıldıktan veya dondurulmuş çilekten, beyaz şeker, yenilebilir glikoz şurubu veya invert şeker şurubu, içme suyu ve katkı maddelerinin bir veya birkaçının ilavesiyle hazırlanan ve ısı işlemi uygulamasıyla belirli kıvama getirilen mamuldür” şeklinde tanımlanmıştır.

TS 4188 (Anonim, 1989b), ayva reçeli standardında ayva reçeli “olgun, sağlam ayvaların (*Cydonia vulgaris Pers.*) yıkandıktan, dilimlenip kabuğu soyulduktan, çekirdek yuvası alındıktan ve doğrandıktan sonra beyaz şeker, içme suyu, yenilebilir glikoz şurubu veya invert şeker şurubu ve katılmasına müsaade edilen katkı maddelerinden bir veya birkaçının ilavesiyle hazırlanan ve ısı işlemi ile belirli kıvama getirilmiş olan mamuldür” şeklinde tanımlanmıştır.

TS 4187 (Anonim, 1989c), kayısı reçeli standardında kayısı reçeli “olgun, sağlam, yıkanmış, sap ve çekirdeği ayıklanmış taze, kurutulmuş veya dondurulmuş kayısı (*Prunus armeniaca L.*), beyaz şeker, yenilebilir glikoz şurubu veya invert şeker şurubu, içme suyu ve katkı maddelerinin bir veya birkaçının ilavesiyle hazırlanan ve ısı işlemi uygulamasıyla belirli kıvama getirilen mamuldür” şeklinde tanımlanmıştır.

Reçel yapım kuralları başlığı altında yer alan TS 10035’e (Anonim, 1992), göre reçelin tarifi şu şekilde yapılmaktadır; “reçel yapmaya elverişli olgunlukta, sağlam, yıkanmış, sapları ve varsa çanak yaprakları ayıklanmış, gerektiğinde çekirdekleri çıkarılmış bütün, yarım veya daha küçük parçalar halindeki taze veya çeşitli metotlarla muhafaza edilmiş meyve, sebze ve reçel yapımına elverişli diğer ana maddelere beyaz

şeker (sakaroz) ve katkı maddelerinin ilavesiyle hazırlanan, ısıtma işlemiyle yeterli kıvamına getirilmiş mamule reçel denir.”

Türk Standartları Enstitüsü’nce hazırlanan reçel standartlarında, reçellerin tanımlarından başka; genel özellikleri, sınıflandırmalar, sınıf özellikleri, örnek alma, muayene, deneyler ile piyasaya arz, ambalajlama, saklama, taşıma ve etiketlemeyle ilgili hükümler yer almıştır.

1.1.2.2. Şeker

Şeker, reçel ve benzeri ürünlerin üretiminde tat dengesini ayarlamak, kuru madde miktarını yükselterek mikrobiyolojik açıdan güvence sağlamak amacıyla kullanılan bir maddedir. Bunun için en çok kullanılan şeker sakarozdur. Üretim sırasında ısı ve asitin etkisi ve suyun da yardımıyla sakarozun bir kısmı glikoz ve fruktoza parçalanarak inversiyona uğrar (Tosun, 1991).

Üretimde kullanılacak şeker, saf, temiz ve beyaz olmalıdır. Şeker, reçel üretimi sırasında katı ve eriyik halde eklenebilir. Katı olarak eklenen şeker, kaynatma sırasında hafifçe yanabilir ve üründe karamel tadı oluşabilir. Eriyik haldeki şeker ürünün kalite ve rengine iyi yönde etki etmektedir (Tosun, 1991).

1.1.2.3. Pektin

Jel oluşturma özelliğinden yararlanılan ve gıda teknolojisinde çok kullanılan bir katkı maddesidir. Bu özelliği nedeniyle reçel ve benzeri ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (Çopur, 1988).

1.1.2. 4. Asit

Reçel yapımında jel oluşumuna etki eden diğer bir madde asittir. Ülkemizde yetiştirilen meyveler asitçe fakir olduğundan reçel üretiminde daima asit kullanılır (Cemeroğlu ve Acar,1986). Ortamın istenen pH sınırında tutulabilmesi için genellikle sitrik, tartarik, malik, laktik ve fosforik asitler kullanılır (Tosun, 1991).

1.1.3. Reçel Yapımı

Reçel yapımı iki şekilde olur: (Anonim, 1996)

1.1.3.1. Katlama usulü ile reçel yapımı

Meyveler bir gün önceden şekerle katlanarak meyve suyunun şekerce alınması esasına dayanır. Çilek, vişne, erik, şeftali reçelleri bu gruba girer.

Katlama usulü ile yapılan reçellerde bir gün önceden temiz bir kap içerisinde her meyveye göre değişik olmak üzere şeker ve meyve birer kat olarak yerleştirilir. Ertesi gün eğer sulanma fazla olmuş ve dışarıdan su ilavesine gerek kalmamış ise doğrudan doğruya; sulanma az ise gerekli miktar su ilave edilerek kaynatılır. Fakat şuruptaki meyveler yumuşak olduğu için kaynama sırasında delikli bir kepekle meyveler başka bir kaba alınır

ve şurup koyulaştırılıp istenilen kıvama gelince tekrar şuruba katılarak meyvelerin dağılması önlenir.

1.1.3.2. Doğrudan kaynatarak reçel yapımı:

Bu usulde yapılan reçelerde meyveler önceden meyve cinsine göre hazırlanan şurup içerisinde kaynatılarak istenilen kıvama getirilir ve ateşten alınır. Elma, armut, ayva, kayısı, üzüm, karpuz, portakal ve mandalina gibi sert etli meyveler bu şekilde reçel yapımına daha uygundur.

Reçel hangi usulde yapılırsa yapılsın reçelde meyveler ezilmeden şekillerini kaybetmeden kalmalı ve şurupları parlak olmalıdır. Reçele gerekli şeker miktarı meyvenin cinsine bağlıdır. Tatlı meyvelerde daha az, ekşi meyvelerde daha fazla şeker kullanılır. Genellikle 1 kg meyve için 1.5-2 kg şeker, meyvenin cinsine göre de 2-3 bardak su konur.

1.1.4. Reçellerin Pişirilmesi

Hazırlanan reçeteye göre, miktarları saptanmış maddeler belirli bir sıra ile karıştırılarak pişirilir. Buna pişirmeden çok ısıtma veya kaynatma denilebilir. Bu işlemde amaç; gereği kadar su buharlaştırılarak istenen düzeyde kuru madde içeren kıvamlı bir ürün elde edilmesidir. Ayrıca pişirme sırasında şeker, meyve parçalarına nüfuz eder. Mikroorganizmaların büyük bir kısmı öldürülür ve enzimler inaktif hale gelir. Pişirmede sağlanan çeşitli yararlar karşın, sıcaklık etkisiyle renk ve aromanın kaybı veya bozulması en önemli olumsuzluklardandır (Tosun, 1991).

Pişirme kazanına öncelikle meyvenin tamamı üzerine öngörülen kadar su ve şekerin yarısı konulup kısık ateşte karıştırılarak ısıtmaya başlanır. Karıştırmaya ara verilmeksizin kaynamaya devam edilir ve 3-4 dakika süreyle kaynatıldıktan sonra, şekerin kalanı da eklenir. İstenilen kuru madde düzeyine ulaşılan kadar kaynatmaya devam edilir. Daha sonra karıştırılarak önce pektin çözeltisi sonrada sitrik asit ilave edilir. Pektin reçele kıvam verir ve başta ilave edilirse, jel yapma potansiyeli önemli ölçüde azalır (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Son kuru madde içeriğine kadar kaynatıldıktan sonra, buhar kesilir ve ürün derhal kazandan boşaltılır.

Pişirme sonunda gerekli kıvamın (jelin) oluşup oluşmadığının incelenmesi gerekmektedir. Bunun için uygulanacak en basit test; bir bardak dolusu soğuk suya, üründen bir damla bırakılmasıdır. Eğer damla dağılmadan bardağın tabanına erişirse, istenen jelin olduğu sonucuna varılır (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Reçelin istenilen kıvamda olup olmadığı refraktometre veya termometre ile de ölçülebilir. İstenilen kıvamdaki reçeller ateşten indirildikten sonra kavanoz veya uygun kaplarda muhafaza edilir. Reçeller kavanozlara sıcak iken doldurulur, kapakları sıkıca kapatıldıktan sonra, ters çevrilip bırakılır. Reçeller rutubetsiz ve loş yerlerde saklanmalıdır.

Reçeller hazırlandıktan sonra saklama koşulları sırasında bazı bozukluklar ortaya çıkabilir. Bunlardan köpürme; reçelerde şeker oranı ve dolayısıyla kıvamın düşük olması veya açıkta muhafaza edilmesinden, kristalleşme (şekerlenme) ise; reçellere limon suyu veya tuzu ilave edilmemesinden dolayı meydana gelir.

1.2. Diyet Lif

Sindirim enzimlerinden etkilenmediği için diğer besin öğeleri gibi sindirimi yapılamayan ve bitkilerde bulunan çeşitli kompleks maddelere lif denmektedir. Lifler, sebze ve meyvelerin kabuk, zar, sap, çekirdek gibi sindirilmeyen nispeten daha katı kısımlarını ifade eder. Bu konuya duyulan ilgi çok eski dönemlere hatta MÖ 5. yüzyılda Hipokrat'a kadar uzanmaktadır (Anderson ve ark., 1990). Özellikle de son çeyrek yüzyılda diyet liflere karşı duyulan ilgi bir hayli artmıştır. Bunun başlıca nedeni, gelişmiş ülkelerin besinlerindeki diyet lif eksikliğinin yol açtığı ve Burkitt ve Trowell'in "medeniyet hastalıkları (kabızlık, hemoroit, kalın bağırsak kanseri, şişmanlık) şeklinde tanımladığı bazı hastalıkların ortaya çıkmasıdır (Schweizer ve Würsch, 1979; Burkitt ve Trowell, 1975). Burkitt ve Trowell'in Afrika'daki gözlemleri bu bölgede bazı hastalıkların batı ülkelerine göre çok daha az görüldüğü gerçeğini ortaya koymuştur. Bunun nedeni olarak ilk önce çevresel bazı faktörler düşünülmüş daha sonra yapılan araştırmalar diyet lif tüketiminin batılı ülkelere oranla bu yörelerde yüksek olmasının rol oynadığı saptanmıştır (Leveille, 1975). Örneğin İngiltere'de ortalama diyet lif tüketimi 20 g/kişi/gün iken, Afrika'nın kırsal bölgelerinde bu değer 100-170 g/kişi/gün arasında değişmektedir (Selvendran, 1984). Farklı bir örnek olarak tahıl ve kuru baklagillerde bulunan liflerin, kalınbağırsak kanserine karşı koruyucu etkisi yanında, bu liflerle beslenenlerde kalp-damar krizinden ölümlerin 4 kat daha az olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada, ABD'de bu yıl 145 bin kişinin bağırsak kanserine yakalanacağı, 56 bin kişinin de hastalıktan öleceği tahmini yapılmaktadır (Anonim, 2006a).

Uluslararası platformda diyet lifler için kullanılan terimler çok karmaşık olup; plantix, complantix, bitkisel hücre duvarı kalıntısı, besleyici değeri olmayan lif, sindirilemeyen veya elverişsiz karbonhidratlar, kısmen sindirilebilen bitki polimerleri gibi terimlerin kullanılması önerilmiştir. İngilizcede yaygın olarak kullanılan terim 'Dietary Fibre' veya 'Dietary Fiber' dır. Türkçede ise 'besinsel lif' veya 'diyet lif' en uygun terimler olarak kullanılmaktadır (Köksel ve Özboy, 1993).

Diyet lif; hayvansal besinlerde yer almayan sadece bitkisel besinlerde yer aldığı gibi bitkilerin yapısının korunmasına ve devamlılığının sağlanmasına yardımcı olan bir yapıdır. Lifin yapısı ve bileşimi bitki materyalinin yaşı, türü ve anatomik karakteristiğine bağlıdır (Kay, 1982). Diyet lifin temel kaynakları; meyveler, sebzeler, baklagiller, yağlı sert kabuklu meyveler ve hububat taneleridir (Nilüfer ve Boyacıoğlu, 2003). Diyet lif başlıca hücre duvarında bulunan nişastasız polisakkaritler ve ligninden ibarettir ve suda çözünen ve çözünmeyen kısım diye ikiye ayrılır (Johnson, 1990; Gorinstein ve ark., 2001). Suda çözünen kısmında pektinler, beta-glukanlar, zamklar, gumlar ve müsilaajlar bulunur (Lamghari ve ark., 2000; Gallaher ve Schneeman, 2001). Suda çözünmeyen kısım ise selüloz, lignin ve hemiselülozdan oluşur. Bunlar içersinde gıdalarda en fazla bulunanı da selülozdur (Periago ve ark., 1993).

Besinlerde bulunan, suda çözünen ve çözünemeyen olmak üzere başlıca iki gruba ayrılan diyet lifin her iki grubu da birbirinden farklı fiziksel etkilere sahiptir (Schneeman, 1987; Periago ve ark., 1993; Gorinstein ve ark., 2001). Sağlık dengesinde her iki lifte birbirini tamamlar ve % 50-70 çözünmez ve % 30-50 çözünür lifin dengelenmiş oranıdır (Schneeman, 1987; Figuerola ve ark., 2005). Lif insan vücudunda önemli bir role sahiptir (Anderson ve ark., 1994).

Dünyadaki birçok sağlık kuruluşu tarafından lif tüketiminin artması önerilmektedir. Bu tüketim günde 25-30 g arasında olması gerekirken (Bonfield, 1985; Spiller, 1986; Eastwood, 1987; Schweizer ve Würsch, 1991), yapılan araştırmalar gelişmiş ülkelerde bunun sadece günlük 11-12 g arasında kaldığını ispatlamaktadır (Saura-Calixto, 1993). Özellikle de bu 25-30 gramın 5-7 gramını suda çözünebilen liflerin teşkil etmesi gerektiğini bildirmişlerdir (Anar, 1999). Günümüzde bazı hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde yüksek lifli besinler kullanılır. Bu hastalıklar başında kabızlık, kolon kanseri, kronik kalp hastalığı bulunmaktadır (Mendelof, 1987; Tinker ve ark., 1991; Anderson ve ark., 1994; Cassidy ve ark., 1994; Jimenez ve ark., 2000; Herbafood, 2002; Chau ve Huang, 2003).

Diyet lif içeren gıdalarda hem çözünebilen ve hem de çözünemeyen lifler değişik oranlarda bulunur. Sağlıklı beslenme açısından en yararlı olanı da her iki lif grubunu içeren gıda maddelerinin alınmasıdır. Diyet lifler özellikle kapak kısmı ayrılmamış tahıllarda, hububatlarda, bunlardan elde edilen ürünlerde, kuru fasulye, nohut, mercimek gibi baklagillerde, taze ve kurutulmuş meyvelerde ve sebzelerde (havuç, kereviz vb.) bol miktarda bulunmaktadır (Anar, 1999).

Genelde besinler sindirim enzimleri yardımı ile parçalanırlar. Ancak diyet lifi sindirim enzimlerinden etkilenmeyerek sadece barsak içerisinde bulunan yararlı bakteriler tarafından parçalanırlar. Bu olaya kolonda fermentasyon denir. Kolonda fermentasyona uğrama yüzdesine göre diyet lifinin barsak sağlığını daha iyi koruduğu bildirilmektedir. Toplam diyet lifinin yaklaşık yarısı bağırsakta fermentasyona uğramaktadır. Çözünür lif daha çok fermente olur. Örneğin; kuru baklagiller %100 fermente olurken kepek ve buğday % 20-80 arasında fermente olmaktadır. Bu nedenle kuru baklagillerin düzenli tüketilmesi barsak sağlığı açısından oldukça olumludur (Dönmez, 2006).

Diyet lifinin enerji yoğunluğu düşük olduğundan ve su çekici özelliğinden dolayı mide içeriğinin viskozitesini artırarak midenin boşalmasını geciktirir. Mide boşalmadığı için bireyin yeme isteği azalır. Bu durumda kilo vermek isteyen bireyler için çok olumludur. Kilo vermede amaç bireyin daha uzun süre tok kalmasını sağlamaktır. Bu nedenle diyet lifi yüksek beslenme ile bol su içimi bir arada olursa daha uzun süre tok kalınacağı kesindir. Diyet lifinin hastalıklar üzerine olan etkisi de göz ardı edilmemelidir. Kolon-rektum kanserini önlemede de etkileri vardır. Bu etkisini kolon bakteri florasını değiştirerek toksik metabolitlerin üretimini önleyerek ve dışkı atımını hızlandırarak bu metabolitlerin barsak hücreleriyle temas sürelerini kısaltmasıyla sağlamaktadır (Dönmez, 2006). Ayrıca diyet lif içeren gıdaların çiğnenerek yutulmasının uzun süre alması ve midede tokluk hissi uyandırması kilo artışının kontrolüne de yardımcı olmaktadır (Anar, 1999).

Diyet lifi kolesterol düşürücü etkisi ile kardiyovasküler hastalıklar için de önemli etkilere sahiptir. Çözünür kısım; bağırsaklardan safra asitlerinin emilimini engelleyerek karaciğerde kolesterol sentezi için gerekli öncü öğelerin konsantrasyonunu azaltmaktadır. Ayrıca diyet lif içeriği yüksek olan besinlerin glisemik indeksleri düşüktür. Bu nedenle diyabet hastalığı olan bireylerin lifli besinleri düzenli olarak tüketmeleri kan şekerinin düzenlenmesi açısından oldukça yarar sağlamaktadır. Özellikle yulaflı besinler çözünür lif içeriğinden dolayı kan şekerinin denetiminde pozitif sonuçlar getirmektedir (Dönmez, 2006).

1.2.1. Çözünebilen Lifler

Bu grupta yer alan lifler pektin, gum ve musilaj içermekte olup, suda eriyerek bağırsaklarda visköz bir jel formuna geçerler. Çözünebilir lifler; kuru fasulye, bakla, yulaf, arpa, patates, elma ve armutta bolca bulunur. Başlıca fonksiyonları şunlardır;

Kompleks karbonhidratlarla (nişasta) birlikte bulunan çözünebilen lifler glikozun çok yavaş bir şekilde kan dolaşımına verilmesini sağlayarak, kan şekerinin vücut tarafından absorpsiyonunu modifiye eder, kandaki şeker düzeyini ayarlar. Bu özelliği ile diyabet hastalığına yararlıdır. Kandaki kolesterol seviyesini %20'den fazla düşürdükleri ortaya konmuştur. Bu nedenle kalp hastalıklarının riskini azaltmak açısından büyük önem taşırlar (Anderson ve ark., 1994; Gorinstein ve ark., 2001; Villanueva-Suarez ve ark., 2003).

Özellikle düşük yağ ve kolesterol içeren diyetle beslenen kişilerde, yüksek lif içeren gıdalar kan kolesterol seviyesinde düşüşe yardımcı olur. Bu durum liflerin safra asitlerinin sindirim sisteminden geçişini hızlandırmakta ve buna bağlı olarak safra asitlerinin sentezlenebilmesi için kandan daha fazla kolesterol alınmasını sağlamaktadır. Başka bir deyişle çözünebilir liflerde bulunan çok küçük fragmanlar kan dolaşımı tarafından absorbe edilerek kolesterol sentezinin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir (Klurfeld, 1992).

Çözünebilen lifler midede suyla birleşerek jöle oluşturur ve gıdanın mideden geçişini yavaşlatırlar, böylece kendimizi daha uzun süre tok hissetmiş oluruz. Zayıflatıcı hap ve içeceklerin birçoğu lif içermekte ve zayıflatıcı etkisi bu özelliğinden kaynaklanmaktadır (Kuzum, 2006). Çözünür lifler midenin yavaş boşalmasını sağladığı için gıdalardaki şeker de kana yavaş geçer, böylece şeker hastalarında kan şekerinin hızlı yükselmesi önlenmiş olur. Kalın bağırsaklara geldikten sonra, lifin bir kısmı bakteriler tarafından bazı yağ asitlerini üretmek üzere parçalanır, büyük bir kısmı da dışkıyla atılır. Çözünebilir lif ayrıca serum kontrolünü düşürür, kalp krizi ve kolon kanseri riskini azaltır (Burkitt, 1971; Trowell, 1972; Burkitt ve ark., 1974; Kelsey, 1978; Sharma ve Kawatra, 1995).

1.2.2. Çözünemeyen lif

Selüloz, hemiselüloz ve lignin formlarından oluşur ve başlıca fonksiyonu su emilimi ve bağırsak düzenlenmesi ile ilgilidir (Periago ve ark., 1993). Çözünemeyen lifler bütün tahıllar, taze meyve ve sebzede bulunur.

Çözünemeyen lifler yeterli miktarda su ile birlikte alındıklarında hacimleri genişleyerek intestinal kasları stimüle eder. Bağırsaklardaki içeriğin hareketi artar, bağırsak basıncı azalır, pH düşer ve böylece sindirim sistemini hızlandırarak, düzenli çalışmasını sağlarlar. Buna bağlı olarak ta hemoroit, spastik kolon ve kabızlık oluşumu engellenmiş olur. Bağırsak içeriğinin hacminin ve intestinal sistemden geçiş hızının artması ile vücut için zararlı olabilecek toksinlerin bağırsakta kalış süresi de azalmaktadır. Ayrıca çözünmez lifli besinlerin kolon kanserine karşı koruyucu olduğu da tespit edilmiştir (Burkitt, 1971). Genel olarak suda çözünmeyen lifler dolgunluk ve doyguluk hissinden sorumludurlar. Dışkının miktarını ve yoğunluğunu ayarlarken kabızlık ve hemoroit riskini azaltır. Ayrıca lifin kaba parçaları kalın bağırsak duvarındaki sinirleri uyarıp bağırsak hareketini tetiklemektedir. Böylece yiyecek artıklarının vücutta kalma süresi azalır, enfeksiyon ve bazı yiyeceklerin özellikle de etin bağırsak içinde çürüyüp kokuşmasıyla oluşan kanserojen

maddelerin neden olduğu hücresel yapı değişmesi yani kanserojen önlenmiş oluyor. Yüksek bir lif diyeti sindirim yolundaki lifin emilimden dolayı kabızlığı önler (Hill, 1974).

Bitkilerde bulunan ağır metaller de beslenmede ayrı bir öneme sahiptirler. Diyet lifin bileşenlerinden olan hemiselüloz ve pektin ağır metal bileşikleri ile bağlanabilme yeteneğine sahiptirler. Bu lif içeren yiyeceklerde koruyucu olmaları için umut verici bir özelliktir. Hatta selüloz ve lignin de ağır metallerle bağ oluşturabilirler (buna rağmen hemiselüloz ve pektinden daha zayıftır) ve orijini uygun olan fraksiyonlarla çeşitli bağlar yapabilirler (Casterline ve ark., 1993; Borycka ve ark., 1996; Sangnark ve Noomhorm, 2003). Diyet lif içeriği fazla olan gıdalar, rafine gıdalara göre daha yüksek seviyede mineral madde içerdikleri için, vücuda alınan mineral madde miktarını da buna bağlı olarak arttırmaktadır. Diğer taraftan ekmek gibi diyet lif içeriği bakımından zengin olan gıdalar tüketildikçe dışkı ile atılan mineral madde miktarının da arttığı tespit edilmiştir (van Dokum ve ark., 1982). Yapılan çalışmalarda mineral maddelerin biyoyararışlılığının birçok faktöre bağlı olduğu saptanmış, özellikle de lifteki fitat konsantrasyonunun, diyetteki lif miktarının ve tipinin önemi üzerinde durulmuştur (Toma ve Curtis, 1986). Bazı araştırmacılar ise çözünmeyen liflerin mineral dengesi üzerine çözünmez lifler kadar etki yapmadığını belirtmektedirler (Drews ve ark., 1979).

Genellikle insan beslenmesinde sebzeler bitki protein kaynağı olmasına rağmen diyet lifte sebzelerdeki ana unsurlardan biridir. Sebzelerin kullanılmadan önce kaynatılarak pişirilmesi yaygındır. Pişirmek için aynı zamanda basınçlı kaplar ve mikrodalga fırınlarda kullanılmaktadır. Farklı şekillerde de olsa pişirme, bitkilerin fiziksel ve kimyasal yapısında bazı değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişiklikler arasında lif yapısındaki değişikliklerde söz konusudur (Spiller, 1986; Roehring, 1990; Sukhwant ve ark., 1992).

Yalnızca bitkisel gıdalarla beslenen vejetaryen kişilerde kalp hastalığına nadiren rastlanmaktadır. Vejetaryenler genellikle çok az hayvansal yağ tüketirler. Fakat bazı vejetaryenler fazla miktarda süt mamulleri yedikleri için hayvansal yağ tüketimleri vejetaryen olmayan kişilerin yağ tüketimine eşit olabilmektedir. Ancak besinsel selüloz tüketimleri fazla olduğu nedenle bu grup vejetaryenlerde dahi kalp hastalığı az görülmektedir. Bu besinsel selüloz ile kolesterol arasındaki bağlantıyı açıkça belirtmektedir (Tosun, 1991).

Çözünür ve çözünmez liflerin her ikisinin bir arada bulunması ise sağlık açısından ayrı bir avantajdır. Her iki lif türünün bir arada bulunmasının, kanseri engellemede, tek başına olduklarından daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. İncirde her iki lif türünün (hem çözünür hem de çözünmez liflerin) bir arada bulunması bu bakımdan incir gibi meyveleri son derece önemli bir besin maddesi kılmaktadır (Periago ve ark., 1993).

Lif içeriği cins, çeşit, yetiştirme koşulları, kültürel uygulamalar ve daha birçok faktöre bağlıdır. Taze meyvenin hasat zamanına göre toplam lif içeriği değişebilir. (Miguel ve ark., 1999). Baklagillerin dışındaki meyve ve sebzeler, hububat ürünleri ile karşılaştırıldığında, yüksek su içerikleri nedeniyle daha az lif içerirler. Hububat tanesinin dış dokularında daha fazla lif bulunmaktadır. Aynı şekilde meyve ve sebzelerde de dış tabakalar lif bakımından oldukça zengindir (Köksel ve Özboy, 1993).

Besinlerimizde diyet lif değişik oranlarda bulunmaktadır. Genel olarak diyet lif açısından zengin gıdaları şu şekilde toplayabiliriz (Kuzum, 2006);

- a) Tahıl ürünlerinden; kepekli (kepeğin %90'ı liftir) ekmekler, krakerler, mısır gevreği gibi kahvaltılık tahıllar, bulgur, çavdar, yulaf, arpa, kahverengi (kabuklu) pirinç.
- b) Meyvelerden; elma, armut, çilekçiller, turunççiller, incir, kayısı, erik, kuru meyveler.
- c) Sebzelerden; brokoli, lahana, havuç, mısır, bezelye, patates, kabak, patlıcan, bamya.
- d) Çerezlerden de; fındık, fıstık, badem, leblebi, çekirdekler, patlamış mısır.

Bu çalışma, son yıllarda birçok araştırmada yer verilen diyet lifler hakkında olup günlük yaşamımızda tüketilen meyvelerin lif içeriklerinin araştırılmasını içermektedir. Ayrıca buna ek olarak, meyve ve sebzelerin dayanıklı hale getirilme metotlarından birisi olan reçele işleme ile meyvelerin diyet lif içeriklerinde olası değişiklikler araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yöresel olarak pek çok çeşit reçel, ev ve küçük aile işletmelerinde uzun yıllardır yapılmaktayken, daha sonra bunların yanında modern fabrikalar da ticari olarak reçel üretimine başlamışlardır. Bu tür üretimde sadece meyve değil, bazen uygun bir sebze, bazen de uygun bir çiçek gibi çeşitli bitkisel dokular kullanılmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Bu kadar farklı hammadde kullanılması ve üretimde çok çeşitli yöntemlerin uygulanması reçelde büyük bir çeşit zenginliğine yol açmaktadır.

Türkiye’ de 1994 yılında devlet istatistik enstitüsünün tarafından yapılan bir araştırmada kırsal ve kentsel bölgelerde en çok tüketilen reçel türü araştırılmıştır. Burada ölçü 15 kg üzerinden değerlendirilmiştir. Çizelge 2.1 incelendiğinde kırsal bölgelerde en çok tüketilen reçel çeşidi kayısı, kentsel bölgelerde ise vişnedir. Türkiye toplamında ise en çok tüketilen reçel tipi vişne sonrasında da kayısı gelmektedir (DİE, 1994).

Çizelge 2.1. Türkiye’de hane halkı reçel tüketim miktarları (DİE, 1994)

Reçel Adı	Türkiye	Kır	Kent
Çilek Reçeli	2 902 002	987 456	1 914 546
Vişne Reçeli	5 938 033	2 263 175	3 674 858
Kayısı Reçeli	4 693 001	2 710 512	1 982 488
Şeftali Reçeli	266 644	152 435	114 209
Gül Reçeli	2 060 957	1 106 671	954 286
İncir Reçeli	180 277	106 099	74 179
Portakal Reçeli	3 652	0	3 652
Diğer Reçeller	4 540 844	2 583 453	1 957 391

Meyve ve sebzelerin değişik tüketilme koşullarından birisi olan reçel haline dönüştürülerek tüketilmesi hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır. Saptanan çalışmalarda da reçellerin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine bakılmıştır. Literatürde meyve ve sebzelerin diyet lif içerikleri hakkında veri bulunmasına rağmen reçele işlemeden sonra diyet lif içeriğinin değişimi ile ilgili bir veriye rastlanılmamıştır.

Diyet lif bileşenlerinin hepsi farklı özelliklere sahiptir. Diyet lif; selüloz, hemiselüloz, pektin, lignin, gumlar ve bazı gıda koyulaştırıcılarından oluşmaktadır. Bu bileşenlerin bitkilerdeki kaynakları çizelge 2.2’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Diyet Lif bileşenleri (Anonim, 2006a)

Bileşenler	Kaynak
Selüloz	Bütün Bitkisel Gıdalar
Hemiselüloz	Bütün Bitkisel Gıdalar, Özellikle de Kepekli Tahıllar
Pektin	Çoğunlukla Meyveler
Lignin	Çoğunlukla Tahıllar ve Ağaççık formu olan Sebzeler
Gumlar ve bazı gıda koyulaştırıcıları	Katkı maddesi eklenmiş olan gıdalar

Schweizer ve Würsch (1979) diyet lif analizi üzerine yaptıkları çalışma da deterjan metodunda ve enzimatik metotta nişasta ve proteinlerin tamamen uzaklaştırılmasının oldukça güç olduğunu belirtmişlerdir.

Keskin ve Erkmén (1987), armut, ayva, çilek, elma, incir, kayısı, kiraz, limon, siyah üzüm ve şeftali gibi bazı meyvelerde bulunan ham lif miktarlarını araştırmışlar ve sırasıyla 2.58, 1.86, 0.4, 1.32, 1.5, 0.80, 0.32, 2.24, 1.23, 0.95 sonuçlarını bulmuşlardır. Ayrıca kaba lifin (ham selüloz) çekirdekli meyvelerde % 0.2-2 (kirazda %0.2-0.4, kayısıda 0.6-0.9, elmada 0.9-1.9, eriklerde 1.3-4.4), çilek, böğürtlen, dut, üzüm vb. de %0.5-6, limon ve portakalda % 0.4-2.5 bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çileğin toplam diyet lif içeriği farklı çalışmalarda şu şekilde tespit edilmiştir. Nishimune ve ark., (1991) göre 18.2, Lintan ve Capelloni (1992) 23.3, Rosado ve ark. (1993) 23.0 olarak bulmuşlardır. Kabuksuz elmanın toplam diyet lif içeriği (% kuru ağırlık) farklı çalışmalarda şu şekilde tespit edilmiştir. Nishimune ve ark. (1991), Japon meyvelerinden elmada 11.9, Lintan ve Capelloni (1992), İtalya elmasında 12.8 olarak bulunmuştur.

Wardlaw ve ark., (1993), yaptıkları çalışmada beyaz üzüm, siyah üzüm, çekirdeksiz şeftali, çekirdeksiz kiraz, çekirdeksiz kayısı, kavun, karpuz, incir, çilek, çekirdeksiz ve kabuksuz armudun diyet lif (g/100g) içeriklerini araştırmışlar ve sırasıyla 1.06, 1.30, 2.6, 1.47, 1.98, 0.8, 0.38, 9.3, 2.62, 0.64 sonuçlarını bulmuşlardır. Aynı çalışma da kabuklu elmanın diyet lif içeriği 2.18 bulunurken, kabuksuz ve çekirdeksiz elmanın diyet lif içeriği 1.88 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca elma şekersiz suyla haşlanmış ve diyet lif içeriğinin 2.4'e çıktığı tespit edilmiştir.

Köksel ve Özboy (1993), "besinsel lif analiz metotları" isimli çalışmalarında farklı metotları birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonuçlarına göre deterjan metotlarının (NDF ve ADF) hızlı ve basit bir şekilde gerçekleştirilebilmeleri gibi bir avantajının olduğunu ayrıca bu yöntemle çözünebilen lifin ekstraksiyon sırasında kaybedilmesi gibi dezavantajlarının da olduğunu belirtmişlerdir. Enzimatik yöntemlerde ise, lif yapısında olmayan bileşenlere karşı oldukça spesifik enzimler kullanıldığını ve bu yolla parçalanmaları sağlandığını, lifli kısmın ise kimyasal olarak değişmeden kaldığını belirtmişlerdir. Kullanılan enzimler ticari olarak kolayca sağlanmakta lif parçalayan diğer enzimleri içermemektedir. Liflerin değişken ve kompleks yapıları göz önüne alındığında kontrol amaçlı analizler için kolay ve hızlı olması nedeniyle en uygun metodun gravimetrik metot olduğunu önermişlerdir. Ayrıca bu metotların uygulanması sırasında taze gıdanın kurutulmasının (etüvde, vakum kurutucuda veya liyofilizatörde), yapılarında değişikliklere neden olduğunu ve sonuçları etkilediğini de belirtmişlerdir.

Boyacıoğlu ve Boyacıoğlu (1994a, 1994b), diyet lifinin analitik tayininde deterjan ve çeşitli enzim sistemlerinin kullanıldığını belirtmişler ve diyet lifi tayin yöntemlerini iki ana başlık altında incelemişlerdir. Bunlardan ilkinin temel ilkeler, asit ve deterjan yöntemleri, ikincisini ise enzimatik yöntemler başlığı altında adlandırmışlardır. Enzimatik yöntemleri ise enzimatik-gravimetrik ve enzimatik-kimyasal olarak iki kategoriye ayırmışlardır. Bunlardan enzimatik-kimyasal yöntemler tekrar enzimatik-kolorimetrik, enzimatik-yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (High pressure liquid chromatography; HPLC) ve enzimatik-gaz sıvı kromatografisi (Gas liquid chromatography, GLC) olarak ayrı ayrı sınıflandırmışlardır. Halen diyet lif tayininde en yaygın olarak tercih edilen yöntemler ise enzimatik-gravimetrik yöntemlerdir.

Diyet lif içeriği hakkında farklı bir çalışmayı da Chang ve ark., (1998) yapmışlardır. Bu çalışmada Tayvan meyvelerinin diyet lif içeriği ve bileşimi araştırılmış ve sonuçlar Çizelge 2.2’de verilmiştir. Çizelge 2.3’de de görülebileceği gibi elma, kavun, armut ve karpuz meyvelerinin farklı türlerinin de diyet lif analizleri yapılmıştır.

Çizelge 2.2. Tayvan meyvelerinin diyet lif içeriği ve bileşimi (Chang ve ark. 1998).

Meyve Adı (Latince Adı)	TDF İçeriği (% yenilebilir ağırlık)	TDF Bileşimi (% Kuru Ağırlık)					
		TDF	SDF	IDF	HS	Selüloz	Lignin
Yeşil Elma (<i>Malus pumila</i>)	4.2	22.1	8.9	13.2	5.8	5.4	2
Kırmızı Elma (<i>Malus pumila</i>)	1	8.4	3.1	5.3	1.4	3.1	0.8
Mor Üzüm (<i>Vitis vinifera</i>)	0.2	1.2	0.4	0.8	0.7	0.2	0.3
Yeşil kabuklu Kavun (<i>Cucumis melo</i>)	0.6	6.8	5	1.8	1.7	0.2	0
Sarı kabuklu Kavun (<i>Cucumis melo</i>)	1.5	19.3	7.6	11.7	2.9	6.6	2
Şeftali (<i>Prunus persica</i>)	3.9	26.3	13.9	12.4	7	4.5	3.8
Kahverengi Armut (<i>Pyrus pyrifolia</i>)	3.2	27.9	9.5	18.4	8.3	6.7	3.6
Sarı Armut (<i>Pyrus spp.</i>)	5.2	46.9	12.2	34.7	12.8	19	3.1
Kırmızı Karpuz (<i>Citrullus vulgaris</i>)	1.4	17.2	8.9	8.3	3.9	2.5	3.1
Sarı Karpuz (<i>Citrullus vulgaris</i>)	0.8	10.9	5.1	5.8	3.1	1.6	1.0
Çilek (<i>Fragaria ananassa</i>)	1.7	16.3	9.4	6.9	2.9	1.5	2.4

TDF: Toplam Diyet Lif, SDF: Çözünabilen Diyet Lif, IDF: Çözünemeyen Diyet Lif, HS: Hemiselüloz

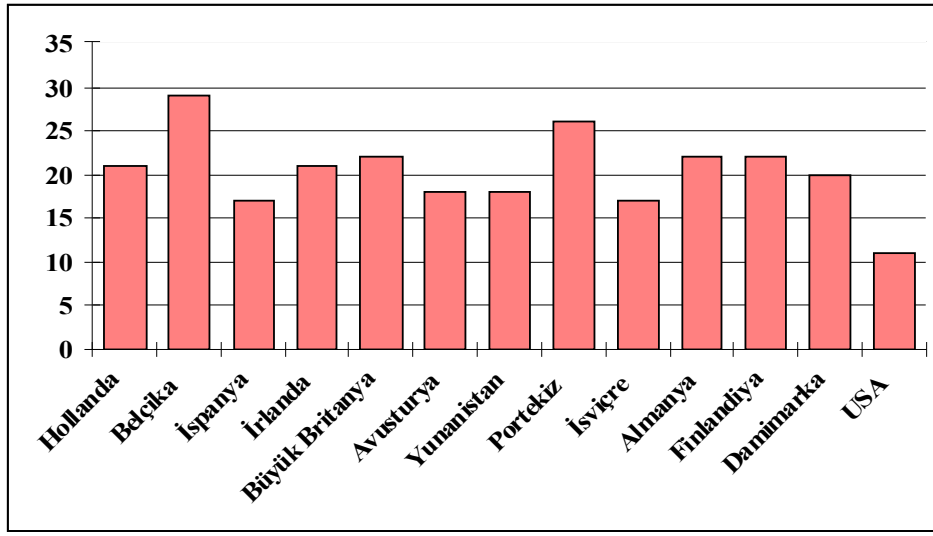
Miguel ve arkadaşları (1999) yaptıkları bir çalışmada, şeftali meyvesindeki lifin karakteristik özelliklerini araştırmışlardır. Bu çalışmada çözünür ve çözünmez lif parçalarından enzimatik-kimyasal yöntemle nötral şeker, üronik asit ve klason lignin elde etmişlerdir. Aynı zamanda bileşimin enerji değeri, renk, su ve yağ tutma kapasitesi de araştırılmıştır. Şeftalideki lifi oluşturan toplam kuru madde yoğunluğu %31-36 arasında bulunmaktadır. Bunun %20-24’ ünü çözünmez lif parçaları, %11-12’ sini ise çözünür lif parçaları oluşturmaktadır. Bu çalışmada farklı dönemlerde çalışma yapılmıştır. Buradaki sonuçlarda şeftalinin lif açısından zengin bir meyve olduğunu gösterilmektedir.

Gopalan ve arkadaşları (2000)’nın yaptıkları bir diğer çalışmaya göre de armut, çilek, elma, incir, karpuz, kavun, kiraz ve şeftalinin meyvelerinin ham lif miktarları sırasıyla 1.0, 1.1, 1.0, 2.2, 0.2, 0.4, 0.4, 1.2 şeklinde saptamışlardır.

Gıdalardaki diyet lif üzerine yapılan çalışma verileri birbirlerini tutmamaktadır. Örneğin Schewizer ve Wursch, 1979’da yaptıkları çalışmada elmanın NDF içeriğini 10.1 ve ADF içeriğini ise 8.5 olarak saptamışlarken, Ramulu ve Rao, 2003’te yaptıkları

çalışmada elmanın NDF içeriğini 2.3 bulunmuştur. Hatta aynı anda 2-3 seri halde aynı standartlardaki gıdaların analiz sonuçları bile birbirinden farklı çıkabilmektedir.

Farklı bir araştırmada bazı tahıl, meyve ve sebzelerin toplam, çözünebilen ve çözünemeyen lif içerikleri tespit edilmiştir. Buna göre; kuru üzüm ve kabuklu elmada toplam, çözünebilen ve çözünemeyen lif içerikleri sırasıyla; 3.1, 0.9, 2.2; 1.8, 0.7, 0.4 şeklindedir. Bu çalışmada batı ülkelerindeki Ulusal Halk Sağlığı Enstitüsü'nün yaptığı bir araştırmaya yer verilmiştir. Bu araştırmada diyet lifin sağlığımıza etkisi ile çavdar ekmeği ve buğday ekmeğinin lif bakımından karşılaştırmasını yapmışlardır. Sonuç olarak da tahılların, özellikle çavdarın diyet lif bakımından çok önemli bir kaynak olduğunu saptanmıştır. Bu çalışma da bazı batı ülkelerde diyet lif tüketimi (g/gün) hakkında bilgiler Şekil 2.1'de gösterilmektedir (Swanson ve ark., 2001).



Şekil 2.1. Bazı Batı Ülkelerde Diyet Lif Tüketimi (g/gün) (Swanson ve ark., 2001)

Li ve ark. (2002), çok tüketilen 70 gıdanın çözünebilen, çözünemeyen diyet lif içeriği ve bu meyvelere özgün şekerlerin araştırılması isimli çalışmalarında armut, karpuz, kırmızı elma ve üzümün çözünemeyen, çözünebilen ve toplam diyet lif içeriğini (g/100g) incelemişler ve sırasıyla şu sonuçları bulmuşlardır. Armut 2.25, 0.92, 3.16; karpuz 0.27, 0.13, 0.40; kırmızı elma 1.54, 0.67, 2.21 ve üzümün 0.36, 0.24, 0.60 olarak saptamışlardır. Ayrıca aynı çalışmada kabuksuz şeftalinin çözünemeyen, çözünebilen ve toplam diyet lif içeriğini sırasıyla 1.54, 1.31, 2.85 olarak, kabuklu şeftalinin ise 1.16, 0.84 ve 2.00 olarak saptamışlardır. Deney sırasında enzimatik-gravimetrik yöntemle (AOAC) diyet lif analizini yapmışlardır.

Ramulu ve Rao (2003), Hindistan'da yetişen ve insan beslenmesinde önemli bir yere sahip meyvelerin toplam, çözünebilir ve çözünemeyen diyet lif miktarını enzimatik ve gravimetrik (AOAC) metot ile araştırmışlardır. Yaptıkları analizler sonucu toplam, çözünemeyen ve çözünebilir diyet lif miktarını (g/100 g) sırasıyla armutta 4.3 ± 0.25 , 4.0 ± 0.23 , 0.3 ± 0.03 ; çilekte 2.3 ± 0.11 , 1.6 ± 0.08 , 0.7 ± 0.04 ; elmada 3.2 ± 0.21 , 2.3 ± 0.19 , 0.9 ± 0.05 ; incirde 5.0 ± 0.21 , 2.6 ± 0.09 , 2.4 ± 0.17 ; karpuzda 0.6 ± 0.02 , 0.3 ± 0.01 , 0.3 ± 0.01 ;

kavunda 0.8 ± 0.01 , 0.5 ± 0.01 , 0.3 ± 0.01 ; kirazda 1.5 ± 0.03 , 0.9 ± 0.03 , 0.6 ± 0.03 ; şeftalide 1.6 ± 0.04 , 1.1 ± 0.02 , 0.5 ± 0.03 ve üzümde 1.2 ± 0.06 , 0.8 ± 0.04 , 0.4 ± 0.02 olarak bulmuşlardır.

Rehman ve arkadaşları 2003'te yaptıkları çalışmada mikrodalga ve geleneksel pişirmenin bazı sebzelerin çözünemeyen diyet lif içeriğine etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada 10 farklı sebze kullanmışlardır. Sonuçta sebzelerdeki lif öğelerinin pişirme yöntemlerine bağlı olarak çeşitli boyutlarda azaldığı ve en fazla azalmanın da basınçlı pişirme yönteminde olduğu saptanmıştır.

Kuru kayısının beslenme ve sağlık açısından en önemli bileşiklerinden birisi de diyet lifidir. Kuru kayısının 100 g'ında yaklaşık olarak 24 g diyet lif bulunur (Anonim 2006b).

Yapılan bir çalışmada bal, beyaz şeker, şeker pekmezi ve marmelatın diyet lif içeriğine bakılmıştır. Bu çalışma da bal, beyaz şeker ve şeker pekmezinde içersinde diyet lif saptanamamıştır (Anonim, 2006a).

Anonim (2006a), verilerine göre beyaz üzüm, siyah üzüm, çekirdeksiz kuru üzüm, incir, çilek, ayva, meyvelerinin diyet lif (g/100g) içerikleri sırasıyla 1, 0.5, 46.7, 3.3, 2 ve 6.5' tir. Aynı veride ek olarak meyveleri değişik muamelelere tabii tutup diyet lif değişimini tespit etmişlerdir. Çekirdeksiz şeftali ile çekirdeksiz ve kuru şeftali arasında oluşan yüksek orandaki diyet lif içeriği farkını belirterek bunları da sırasıyla 1 ve 58 olarak belirtilmektedir. Bunun yanında şeftaliyi şekersiz suyla haşlayarak diyet lifin 4.6' ya yükseldiğini belirtmişlerdir. Kabuksuz ve çekirdeksiz armutta diyet lif 1.25 iken kabuksuz, çekirdeksiz ve şekersiz suyla kaynatılmış armutta bu değer 2.1'e yükselmiştir. Kabuksuz ve çekirdeksiz elmanın diyet lif içeriğini 1.5, şekersiz suyla haşlanmış elmanın 1.8 ve şekersiz suyla fırında pişirilmiş elmanın ise diyet lif içeriğinin yine 1.8 olarak kaldığını belirtmişlerdir. İncirin diyet lif içeriğini 3.3, kuru ve hiçbir ısıtma işlemine tabii tutulmamış incirin ise diyet lif içeriğini 46.25 değerinde bulmuşlardır. Çekirdeksiz kayısının diyet lif içeriği 1.5'ken kayısının kurutulması sonucunda bu değerin 96'ya yükseldiğini belirtmişlerdir. Kayısının şekersiz suyla haşlanması sonucu ise taze kayısıya oranla içeriğindeki lifin 1.4'e düştüğünü, çekirdeksiz kirazın diyet lif içeriğinin 1.5, şekersiz suyla haşlanmış kirazın ise 1.0'a düştüğünü belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada armut (*Pyrus communis*), ayva (*Cydonia vulgaris*), çilek (*Fragaria vesca*), elma (*Malus sylvestris*), incir (*Ficus carica*), karpuz (*Citrullus lanatus*), kavun (*Cucumis melo*), kayısı (*Prunus armeniaca L.*), kiraz (*Cerasus avium*), şeftali (*Persica vulgaris*), üzüm (*Vitis vinifera*) ve vişne (*Prunus cereausus L.*) meyveleri ve reçel yapımında şeker (çay şekeri) ve limon kullanılmıştır.

3.2. Metot

Meyveler toplama kapları ile Kahramanmaraş semt pazarlarından alınarak laboratuara getirilmiş, taze meyveler yıkanıp varsa sapları ve çekirdekleri ayıklanmıştır. Bu meyvelerden armut, ayva, çilek, elma, incir, karpuz, kavun, kiraz, şeftali ve üzüm 2 gruba ayrılmıştır. İlk gruptaki meyveler kurutulmuş sonrasında lif analizinin yapılabilmesi için öğütülmüştür. İkinci grupta adı geçen taze meyvelerden reçel hazırlanmış, hazırlanan bu reçellerin meyvelerinden alınarak kurutulmuş ve öğütülmüş, sonra lif içeriğine bakılmıştır. Çalışmada kullanılan meyvelerden kayısı ve vişne ise dört gruba ayrılmış ve ilk iki grubu diğer meyveler gibi işleme tabii tutulmuştur. Diğer gruplarda deneysel olarak iki farklı kurutma tekniği denenmiştir. Üçüncü grup da geleneksel kurutma yöntemi ile kurutulmuş olan kayısı ve vişnenin reçeli yapılmış, dördüncü gruptaki meyveler ise mikrodalga fırında kurutularak reçelleri yapılmıştır. Üçüncü ve dördüncü gruptan yapılan bu reçellerin de meyvelerinden alınmış, kurutulmuş ve öğütüldükten sonra lif içeriği incelenmesi yapılmıştır. Diyet lif analizleri, KSÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Yem Analiz laboratuvarında yapılmıştır. Çalışmada Fiber analysis cam krozeleri (4 gözenekli, Şekil 3.1) ile vakum eşliğinde süzme işlemi gerçekleştirilmiştir. Süzme işlemi içinde Coex-Cold Extractor (Velp Scientifica) (Şekil 3.2) cihazı kullanılmıştır. Nötral deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lif (ADF) içeriği van-Soest metoduna göre tespit edilmiştir (van-Soest ve Wine, 1967; McQueen ve Nicholson, 1979; James, 1999).

3.2.1. Kimyasal Analizler

Bütün analizler iki tekrar olarak yapılmıştır.

3.2.1.1. Nötral Deterjan Lif (NDF) Tayini

Nötral deterjan lif tayininde kullanılan NDF kimyasalının (Ankom) kuru içeriğinde; sodyum dodesil sülfat ($C_{12}H_{25}NaO_4S$), Etilendiamin tetraasetikasit (EDTA), disodyum borat ($Na_2B_4O_4$), sodyum hidrojen fosfat (Na_2HPO_4) bulunmaktadır. Bu çözelti, saf su içersinde çözüldükten sonra üzerine trietilen glikol eklenmiştir. Bu çözelti, içersindeki disodyum borattan dolayı nötr bir özellik kazanmakta ve bu ismi almaktadır. Bu analiz sonrasında bitkisel ürünlerde bulunan toplam selüloz, lignin ve hemiselüloz değerleri saptanmaktadır.

Deney örneği 0.8-1.2 g öğütülüp toz haline getirilmiş (A) ve 600 ml'lik bir beher içersine bırakılmış, üzerine 0.25 g sodyum sülfat (Na_2SO_3) ve 100-120 ml NDF çözeltisi eklenmiştir. Kaynama işlemi için buharlaşmayı engelleyecek şekilde ısıtma düzeneğine

yerleştirilerek 1 saat kaynatılmıştır (Şekil 3.3). Kaynama işlemi bittikten sonra darası alınmış cam krozelerden (A_1) vakum eşliğinde süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.4 ve 3.5). Süzme işlemi sırasında beherlerin etrafındaki bulaşma sıcak suyla yıkanmış ve süzme işlemi sonrasındaki kalıntı (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7) üzerine 5 ml α -amilaz (Ankom) eklenmiş ve yaklaşık 3-4 dakika kadar α -amilazın örnekteki nişastaya etki ederek nişastayı parçalaması beklenmiştir. Daha sonra krozedeki süzöntü az suyla yıkanmış ve kurutulmuştur. Süzöntünün üzerini kapatacak kadar α -amilaz ve 1-2 damla toluen eklenmiştir. Her bir kroze 50 ml'lik beherlere konulup, beherlerin üstleri alüminyum folyo ile kapatılmış ve 37°C de bir gece inkübasyona bırakılmıştır

Bu amaçla örnekler, bir gece boyunca bakteriyel α -amilaz ile nişastanın uzaklaştırılması için bekletilmiş ve çalışma iki tekrar halinde yapılmıştır. Bir gecelik inkübasyondan sonra krozeler beherlerden çıkarılarak vakumlu düzeneğe yerleştirilmiş, mevcut amilaz örnekten arınana kadar saf su ve sonrasında oluşan köpürmeyi gidermek amacıyla asetonla yıkanmış, 100°C de kurutulmuştur. Sonra desikatörde soğutulup hassas terazide tartılmıştır (A_2). Çıkan sonuçlar formüle konularak deney örneğinin yüzde NDF içeriği hesaplanmıştır (van-Soest ve Wine, 1967; McQueen ve Nicholson, 1979; James, 1999).

$$\text{NDF (g/100g)} = (A_2 - A_1) / (A) \times 100 \quad (3.1)$$

A: Örnek miktarı (kuru)

A_1 : İlk tartım (kroze darası)

A_2 : İkinci tartım

3.2.1.2. Asit Deterjan Lif (ADF) Tayini

Asit deterjan lif tayininde kullanılan ADF kimyasalının (Ankom) kuru içeriğinde; cetiltrimetilamonyumbromit (CTAB, $\text{C}_{19}\text{H}_{42}\text{BrN}$) bulunmaktadır. Bu çözelti saf su içersinde çözüldükten sonra üzerine 1 N sülfürik asit (H_2SO_4) eklenmiştir. Bu çözelti, içersindeki sülfürik asit dolayı asit bir özellik kazanmakta ve bu ismi almaktadır. Bu analiz sonrasında bitkisel ürünlerde bulunan toplam selüloz ve lignin değerleri saptanmaktadır.

Deney örneği 0.8-1.2 g öğütölüp toz haline getirilerek (A) beher içersine konmuş ve üzerine 0.25 g sodyum sülfat (Na_2SO_3) ve 100-120 ml ADF çözeltileri eklenmiştir. Kaynama işlemi için buharlaşmayı engelleyecek şekilde ısıtma düzeneğine yerleştirilerek 1 saat kaynatılmıştır (Şekil 3.3). Kaynama işlemi bittikten sonra cam krozelerden vakum eşliğinde süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.4 ve 3.5). Süzme işlemi sırasında beherlerin etrafındaki örnek bulaşması sıcak suyla yıkanmış ve süzölmüş (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7), kroze üzerine 5 ml amilaz eklenip ve 3-4 dakika kadar amilazın örnekteki nişastaya etki ederek nişastayı parçalaması beklenmiştir. Bu süre sonrasında krozedeki süzöntü az suyla yıkanıp, kurutulmuştur. Üzerini kapatacak kadar α -amilaz ve 1-2 damla toluen eklenmiştir. Her bir kroze 50 ml'lik beherlere konup, beherlerin üstleri alüminyum folyo ile kaplanıp ve 37°C de bir gece inkübasyona bırakılmıştır.

Bir gecelik inkübasyon sonrasında krozeler beherlerden çıkarılarak vakumlu düzeneğe yerleştirilmiş, saf suyla ve sonrasında da asetonla yıkanmış ve kurutma dolabında 10-12 saat süre ile 65°C' de bekletildikten sonra desikatörde soğutulup hassas terazide tartılmıştır (A_1). Daha sonra krozeler kül fırınında 550°C'de 3 saat yakılarak kül haline getirilmiştir. Kül fırınından çıkarılarak desikatörde soğutulmuş ve sonra hassas

te0razi de tekrar tartılmıştır (A₂). Çıkan sonuçlar formüle konularak örnek materyalin materyalindeki yüzde ADF içeriği g /100 g cinsinden hesaplanmıştır (van-Soest ve Wine, 1967; McQueen ve Nicholson, 1979; James, 1999).

$$ADF (g/100g) = (A_1 - A_2) / (A) \times 100 \quad (3.2)$$

A: Örnek miktarı (kuru)

A₁: İlk tartım

A₂: İkinci tartım

3.2.1.3. Hemiselüloz tayini

Hemiselüloz tayini, nötral deterjan lif değerlerinden asit deterjan lif değerlerinin çıkarılması ile elde edilmektedir. NDF değeri çözünemeyen life yani bitkilerdeki selüloz, lignin ve hemiselüloz değerleri toplamına eşitken, asit deterjan lif ise besinlerdeki selüloz ve lignin değerleri toplamına eşittir (Asp ve ark., 1992; Lee ve Prosky, 1992; James,1999). Aralarındaki fark da hemiselüloz içeriğini vermektedir.

$$\text{Çözünabilen lif (NDF)} = \text{Selüloz} + \text{Lignin} + \text{Hemiselüloz} \quad (3.3)$$

$$ADF = \text{Selüloz} + \text{Lignin} \quad (3.4)$$

3.2.1.4. İstatistiksel Analizler

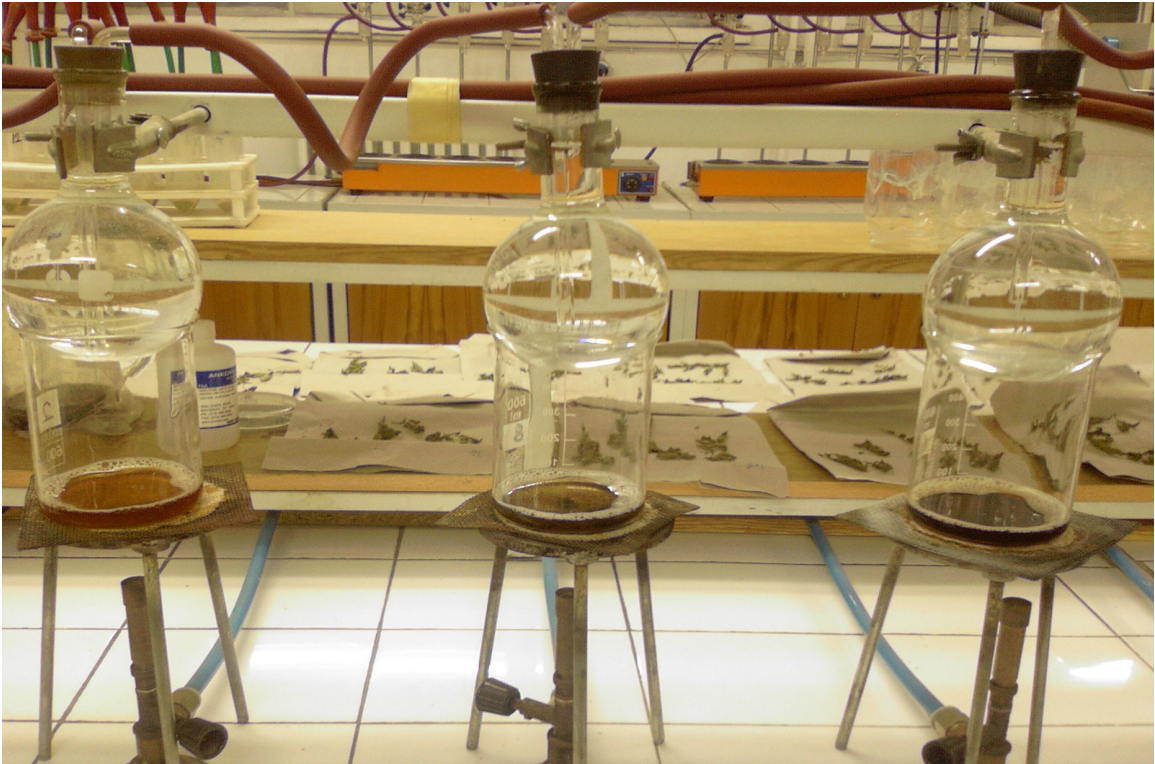
Armut, ayva, çilek, elma, incir, karpuz, kavun, kiraz, şeftali ve üzüm meyveleri ve reçelleri arasındaki istatistiki ilişki T-Testi ile belirlenmiştir. Kayısı ve vişne meyveleri ve bunlardan hazırlanan reçel ortalamaları arasındaki farklar Varyans analizi Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Gerekli yerlerde aritmetik ortalamalar alınmış, önem seviyesi en az P<0.05 olarak belirlenmiştir. Meyve ve reçel verileri SPSS İstatistik Paket Programı kullanılarak değerlendirilmiştir (Efe ve ark., 2000).



Şekil 3. 1. Fiber analysis cam krezeleri (4 gözenekli)



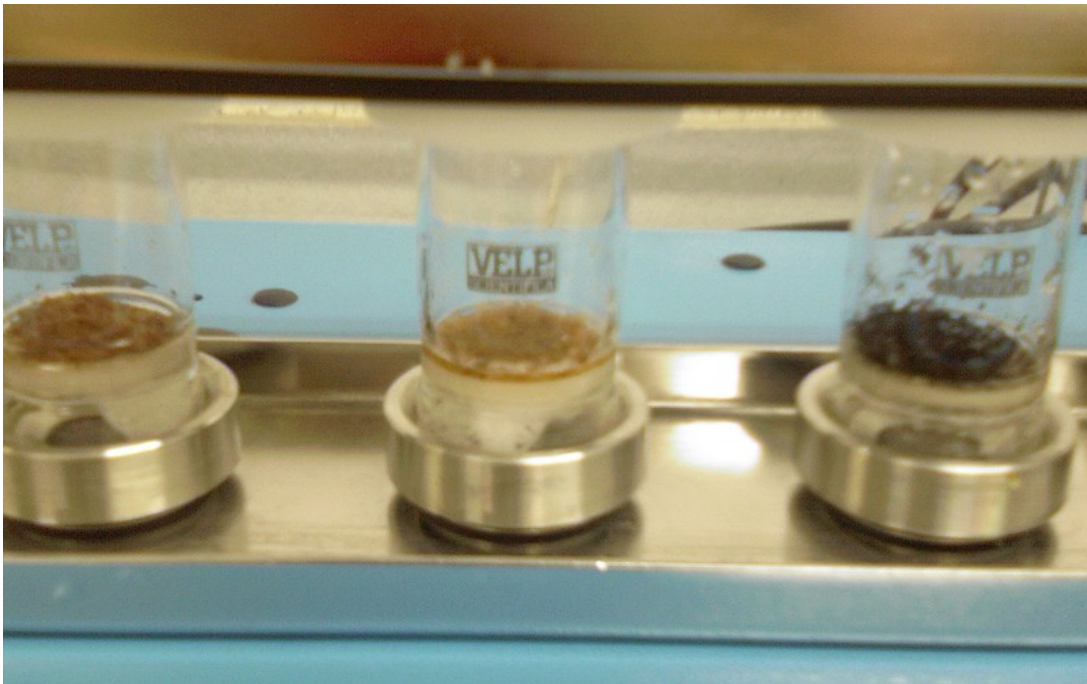
Şekil 3. 2. Coex-Cold Extractor (Velp Scientifica)



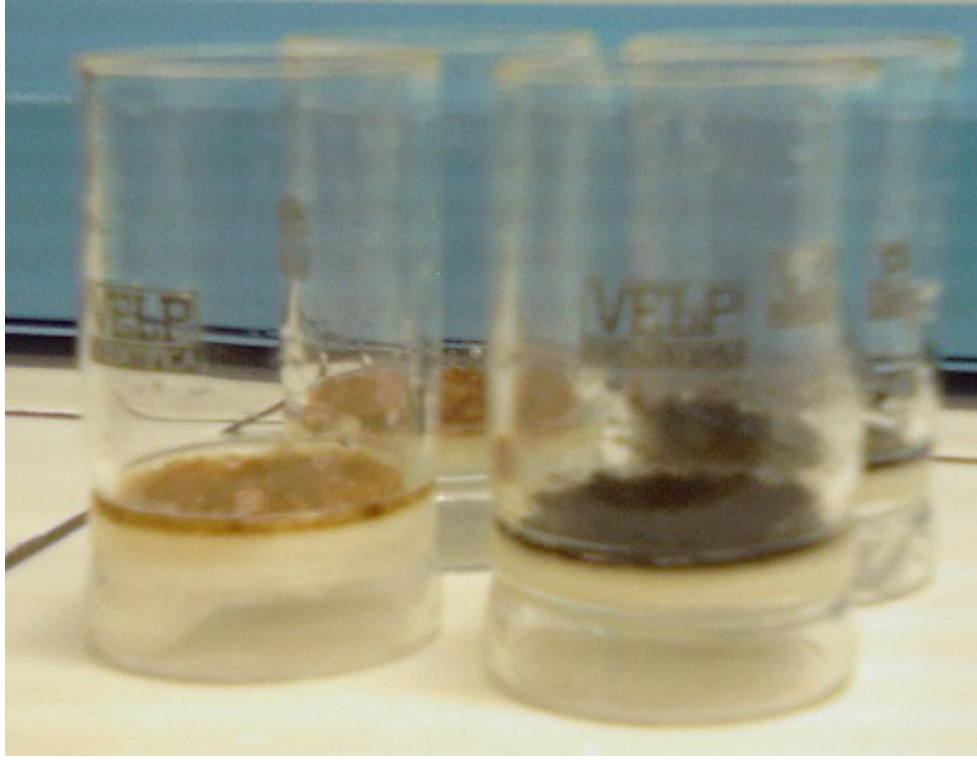
Şekil 3. 3. Geri soğutuculu düzenekte ADF çözeltisi içerisindeki örneğin kaynatılması



Şekil 3. 4. Analiz sırasında süzme işlemi



Şekil 3. 5. Analiz sırasında köpük oluşumunun gözlenmesi ve süzme işlemi



Şekil 3. 6. Analizi tamamlanmış örnekler



Şekil 3. 7. Analiz sonrasında süzme işlemi tamamlanmış meyve örnekleri

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada armut (*Pyrus communis*), ayva (*Cydonia vulgaris*), çilek (*Fragaria vesca*), elma (*Malus sylvestris*), incir (*Ficus carica*), karpuz (*Citrullus lanatus*), kavun (*Cucumis melo*), kiraz (*Cerasus avium*), şeftali (*Persica vulgaris*) ve üzüm (*Vitis vinifera*) meyveleri ve bunlardan hazırlanan reçellerin NDF, ADF ve Hemiselüloz analiz sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir. Halk arasında en yaygın olarak tüketilen kayısı ve vişne reçellerinin hazırlanmasında deneysel olarak farklı teknikler uygulanmış ve taze meyve ile reçeli yapılan meyveler arasındaki NDF, ADF ve Hemiselüloz farkları saptanmıştır. Ayrıca reçel yapımında kullanılan toz şekerin de NDF, ADF ve hemiselüloz değerlerine bakılmış ve bu değerler çizelge 4.1’de verilmiştir. Ayrıca vişne (*Prunus cereausus L.*) ve kayısı (*Prunus armeniaca L.*) meyveleri ve reçellerinin yanı sıra deneysel olarak güneşte ve mikrodalga fırında kurutularak reçelleri hazırlanmış ve bunlarında diyet lif içeriğine reçele işleminin etkisine bakılmıştır (Çizelge 4.3, 4.4).

Çizelge 4. 1. Çay Şekerinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri

	NDF	ADF	Hemiselüloz
Şeker	0.81	0.75	0.06

Bir çalışmada beyaz şekerin diyet lif içeriği 0 olarak tespit edilmiştir. (Anonim, 2006a). Ancak bizim yaptığımız NDF, ADF ve hemiselüloz analizleri sonrasında reçel yapımında kullandığımız beyaz toz şekerin diyet lif içeriği sırasıyla 0.81, 0.75, 0.06 g/100g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2’de T-Testi analizine göre meyve ve reçellerin ortalama, standart sapma, standart hata ve önem düzeyi verilmiştir. Çizelge 4.2’de de görüldüğü gibi meyvenin reçele işlenmesi sırasında diyet lif kaybının veya kazanımının, NDF, ADF ve hemiselüloz değerlerinin istatistiki açıdan arz ettikleri fark yine Çizelge 4.2’de verilmiştir. Ancak hemiselüloz değerlerinin armut meyve ve reçelinde istatistiki olarak önemli olduğu ($P<0.05$), ayva, çilek, elma, incir, karpuz, kavun, kiraz, şeftali ve üzüm meyvelerinde ise istatistiki olarak bir önem arz etmediği tespit edilmiştir.

Armut meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 4.24, 2.85, 1.39 bulunmuşken reçele işleme sonucunda bu değerler, 4.58, 3.06 ve 1.52’ye yükselmiştir. Bu da bize armut meyvesinin reçele işlenmesi sonucunda NDF, ADF ve hemiselüloz içeriğinde bir yükselişe sebep olduğunu göstermektedir. Armut meyvesi ve reçelinin istatistiki açıdan NDF değeri arasında çok önemli ($P<0.01$), ADF ve hemiselüloz değerleri arasında ise önemli bir fark bulunmuştur ($P<0.05$).

Ayva meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 4.47, 2.69, 1.78 bulunmuştur. Reçele işleme sonrasında bu değerler 4.78, 2.91 ve 1.87 olarak saptanmıştır. Burada ayva meyvesinin NDF, ADF ve hemiselüloz içeriği reçele işleme sonucunda yükseldiğini göstermektedir. Ayva meyvesi ve reçelinin NDF ve ADF değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmesine rağmen ($P<0.05$) hemiselüloz değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilememiştir.

Çizelge 4.2. T-Testi analizine göre meyve ve reçellerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerlerinin standart sapma, standart hata ve önem düzeyleri

Meyve Adı (Latince adı)			NDF	ADF	HS
Armut (<i>Pyrus communis</i>)	Ortalama	Meyve	4.24	2.85	1.39
		Reçel	4.58	3.06	1.52
	SS	Meyve	0.014	0.014	0.000
		Reçel	0.014	0.028	0.014
	SH	Meyve	0.010	0.010	0.000
		Reçel	0.010	0.020	0.010
	İÖ		P<0.01	P<0.05	P<0.05
Ayva (<i>Cydonia vulgaris</i>)	Ortalama	Meyve	4.47	2.69	1.78
		Reçel	4.78	2.91	1.87
	SS	Meyve	0.021	0.035	0.056
		Reçel	0.021	0.042	0.063
	SH	Meyve	0.015	0.025	0.040
		Reçel	0.015	0.030	0.045
	İÖ		P<0.01	P<0.05	ÖS
Çilek (<i>Fragaria vesca</i>)	Ortalama	Meyve	2.04	1.40	0.65
		Reçel	2.25	1.58	0.67
	SS	Meyve	0.014	0.021	0.035
		Reçel	0.028	0.014	0.014
	SH	Meyve	0.010	0.015	0.025
		Reçel	0.020	0.010	0.010
	İÖ		P<0.05	P<0.05	ÖS
Elma (<i>Malus sylvestris</i>)	Ortalama	Meyve	2.96	1.59	1.38
		Reçel	3.20	1.79	1.41
	SS	Meyve	0.014	0.007	0.021
		Reçel	0.021	0.007	0.028
	SH	Meyve	0.010	0.005	0.015
		Reçel	0.015	0.005	0.020
	İÖ		P<0.01	P<0.01	ÖS
İncir (<i>Ficus carica</i>)	Ortalama	Meyve	3.84	2.93	0.91
		Reçel	4.54	3.59	0.95
	SS	Meyve	0.035	0.021	0.014
		Reçel	0.021	0.014	0.007
	SH	Meyve	0.025	0.015	0.010
		Reçel	0.015	0.010	0.005
	İÖ		P<0.001	P<0.001	ÖS
Karpuz (<i>Citrullus lanatus</i>)	Ortalama	Meyve	0.64	0.50	0.15
		Reçel	0.70	0.55	0.16
	SS	Meyve	0.014	0.007	0.007
		Reçel	0.028	0.007	0.021
	SH	Meyve	0.010	0.005	0.005
		Reçel	0.020	0.005	0.015
	İÖ		ÖS	P<0.05	ÖS
Kavun (<i>Cucumis melo</i>)	Ortalama	Meyve	0.91	0.65	0.26
		Reçel	0.95	0.67	0.28
	SS	Meyve	0.021	0.042	0.063
		Reçel	0.028	0.028	0.056
	SH	Meyve	0.015	0.030	0.045
		Reçel	0.020	0.020	0.040
	İÖ		ÖS	ÖS	ÖS

Çizelge 4.2'nin devamı

Meyve Adı (Latince adı)			NDF	ADF	HS
Kiraz (<i>Cerasus avium</i>)	Ortalama	Meyve Reçel	1.58 1.67	0.78 0.84	0.81 0.84
	SS	Meyve Reçel	0.014 0.028	0.021 0.007	0.007 0.021
	SH	Meyve Reçel	0.010 0.020	0.015 0.005	0.005 0.015
	İÖ		ÖS	ÖS	ÖS
Şeftali (<i>Persica vulgaris</i>)	Ortalama	Meyve Reçel	1.72 1.81	1.11 1.16	0.61 0.65
	SS	Meyve Reçel	0.007 0.021	0.021 0.014	0.014 0.007
	SH	Meyve Reçel	0.005 0.015	0.015 0.010	0.010 0.005
	İÖ		P<0.05	ÖS	ÖS
Üzüm (<i>Vitis vinifera</i>)	Ortalama	Meyve Reçel	1.05 1.20	0.66 0.83	0.39 0.37
	SS	Meyve Reçel	0.014 0.014	0.014 0.028	0.000 0.042
	SH	Meyve Reçel	0.010 0.010	0.010 0.020	0.000 0.030
	İÖ		P<0.05	P<0.05	ÖS

SS: standart sapma, SH: Standart hata, İÖ: İstatistiki Önem, ÖS: Önemsiz

Çilek meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 2.04, 1.40, 0.65 iken, reçele işleme sonrasında bu değerler 2.25, 1.58 ve 0.67 olarak arttığı gözlenmiştir. Çilek meyvesi ve reçelinin NDF ve ADF değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmesine rağmen ($P<0.05$) hemiselüloz değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilememiştir.

Elma meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 2.96, 1.59, 1.38 iken reçele işleme sonucunda bu değerler 3.20, 1.79 ve 1.41 olarak bulunmuştur. Bu da bize elma meyvesinin reçele işlenmesi sonucunda NDF, ADF ve hemiselüloz içeriğinin yükseldiği görülmektedir. Elma meyvesi ve reçelinin NDF ve özellikle de ADF değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmesine rağmen ($P<0.01$), hemiselüloz değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilememiştir.

İncir meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 3.84, 2.93, 0.91 bulunmuştur. Reçele işleme sonrasında bu değerler 4.54, 3.59 ve 0.95 olarak saptanmıştır. Burada incir meyvesinin NDF, ADF ve hemiselüloz içeriği reçele işleme sonucunda yükselmiştir. Önem düzeyleri karşılaştırıldığında incir meyvesi ve bu meyveden yapılan reçelin NDF ve ADF değerleri arasında istatistiki açıdan çok önemli bir fark olduğu saptanmış ($P<0.01$), hemiselüloz değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilememiştir.

Karpuzun ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 0.64, 0.50, 0.15 iken reçele işleme sonucunda bu değerler 0.70, 0.55 ve 0.16 olarak bulunmuştur. Karpuz meyvesinin reçele işlenmesi sonucunda NDF, ADF ve hemiselüloz içeriğinde bir yükseliş

saptanmıştır. Bu meyve ve reçelinin NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri arasından istatistiki açıdan tek fark ADF’ de saptanmıştır ($P<0.05$).

Kavun meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 0.91, 0.65, 0.26 bulunmuştur. Reçele işleme sonrasında bu değerler 0.95, 0.67 ve 0.28 olarak saptanmıştır. Burada kavun meyvesinin NDF, ADF ve hemiselüloz içeriğinin reçele işlenme sonucunda çok azda olsa yükseldiği görülmektedir. Kavun meyvesi ve reçelinin NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamıştır.

Kiraz meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 1.58, 0.78, 0.81 bulunmuştur. Reçele işleme sonrasında bu değerler 1.67, 0.84 ve 0.84 olarak saptanmıştır. Bu meyvenin NDF, ADF ve hemiselüloz içeriğinin reçele işlenme sonucunda çok azda olsa yükseldiği görülmektedir. İstatistiki açıdan bir inceleme yapıldığında meyve ve reçelin NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri arasında önem arz eden bir fark bulunmamıştır.

Şeftali meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 1.72, 1.11, 0.61 bulunmuşken, reçele işleme sonucunda bu değerler 1.81, 1.16 ve 0.65 olarak bulunmuştur. Şeftali meyvesinin reçele işlenmesi sonucunda NDF, ADF ve hemiselüloz içeriğinde bir artışa sebep olduğu görülmektedir. Şeftali meyvesi ve reçelinin ADF ve hemiselüloz değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamıştır, ancak NDF değerleri karşılaştırıldığında, istatistiki açıdan bir fark bulunmuştur ($P<0.05$).

Üzüm meyvesinin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri sırasıyla 1.05, 0.66, 0.39 bulunmuştur. Reçele işleme sonrasında bu değerler 1.20, 0.83 ve 0.37 olarak saptanmıştır. Burada üzüm meyvesinin NDF ve ADF içeriğinin reçele işlenme sonucunda arttığı, hemiselüloz içeriğinin çok az azaldığı saptanmıştır. Üzüm meyvesi ve bu meyveden yapılan reçelin NDF ve ADF değerleri arasında istatistiki açıdan çok önemli bir fark bulunmuş ($P<0.01$), hemiselüloz değerleri arasında ise istatistiki açıdan fark bulunmamıştır.

Yapılan çoklu karşılaştırma testi (Duncan testi) ile incelenen vişne meyvesi ve vişne reçellerinde ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Buna göre vişne meyvesinin NDF İçeriği 1.73 bulunmuştur. Vişne reçelinde bu değer 2.35, güneşte kurutulmuş vişneden hazırlanan reçelde 2.86 ve mikrodalga fırında kurutulmuş vişneden yapılan reçelde ise NDF değeri 3.22’ye çıkmıştır. Bu değişim istatistiki açıdan bir fark arz etmektedir ($P<0.05$). Buda bize kurutma tiplerinin farklılığının NDF içeriğini arttırdığını göstermektedir.

Vişne meyvesinin ADF İçeriği 1.49 bulunmuştur. Vişne reçelinde bu değer 2.05, güneşte kurutulmuş vişneden hazırlanan reçelde 2.44 ve mikrodalga fırında kurutulmuş vişneden yapılan reçelde ise ADF değeri 2.76 olarak saptanmıştır. Burada NDF değerlerine benzer bir sonuç tespit edilmiştir. Her ikisinde de en yüksek değer mikrodalga fırında kurutulmuş vişne reçelinde, en düşük değer ise vişne meyvesinde saptanmıştır. Meyve ve reçellerin karşılaştırılması yapıldığında NDF ve ADF değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan bir fark oluşturmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 4.3. Vişne meyvesi (*Prunus cereausus L.*) ve bu meyveden deneysel olarak farklı işlemlerle hazırlanmış reçellerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri

Örnek	NDF	ADF	Hemiselüloz
Vişne meyvesi	1.73d	1.49d	0.24c
Vişne reçeli	2.35c	2.05c	0.30b
Güneşte kurutulmuş vişne reçeli	2.86b	2.44b	0.42a
MF’da kurutulmuş vişne reçeli	3.22a	2.76a	0.46a
İstatistiki önem	P<0.05	P<0.05	P<0.05

MF: Mikrodalga Fırın

Vişne meyvesinin hemiselüloz içeriği 0.24, vişne reçelinde bu değer 0.30, güneşte kurutulmuş vişneden hazırlanan reçelde 0.42 ve mikrodalga fırında kurutulmuş vişneden yapılan reçelde ise hemiselüloz değeri 0.46 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek hemiselüloz değeri NDF ve ADF de olduğu gibi mikrodalga fırında kurutulmuş vişne reçelinde saptanmıştır. İstatistiki açıdan hemiselüloz değerleri arasında bir fark saptanmıştır (P<0.05). Ancak deneysel olarak hazırlanan kuru vişne reçeli ve mikrodalga fırında kurutulmuş vişne reçelleri arasında bir fark saptanmamıştır.

Yapılan çoklu karşılaştırma testi (Duncan testi) ile incelenen kayısı meyvesi ve kayısı reçellerinde ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Buna göre kayısı meyvesinin NDF İçeriği 2.68 bulunmuştur. Kayısı reçelinde bu değer 4.93, güneşte kurutulmuş vişneden hazırlanan reçelde 3.02 ve mikrodalga fırında kurutulmuş kayısıdan yapılan reçelde ise NDF değeri 3.39’a çıkmıştır. Kayısı meyvesi ve bu meyveden hazırlanan reçeller arasında istatitiki açıdan bir fark bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 4.4. Kayısı meyvesi (*Prunus armeniaca L.*) ve bu meyveden deneysel olarak farklı işlemlerle hazırlanmış reçellerin ortalama NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri

Örnek	NDF	ADF	Hemiselüloz
Kayısı meyvesi	2.68d	1.95d	0.74b
Kayısı reçeli	4.93a	3.74a	1.19a
Güneşte kurutulmuş kayısı reçeli	3.02c	2.26c	0.77b
MF’da kurutulmuş kayısı reçeli	3.39b	2.56b	0.84b
İstatistiki önem	P<0.05	P<0.05	P<0.05

MF: Mikrodalga Fırın

Kayısı meyvesinin ADF içeriği 1.95 bulunmuştur. Kayısı reçelinde bu değer 3.74, güneşte kurutulmuş kayısıdan hazırlanan reçelde 2.26 ve mikrodalga fırında kurutulmuş kayısıdan yapılan reçelde ise ADF değeri 2.56 olarak saptanmıştır. Burada NDF sonucuna benzer şekilde en yüksek değer kayısı reçelinde saptanırken en düşük değer kayısı meyvesinde saptanmıştır.

Kayısı meyvesinin hemiselüloz içeriği 0.74 bulunmuştur. Kayısı reçelinde bu değer 1.19, güneşte kurutulmuş kayısıdan hazırlanan reçelde 0.77 ve mikrodalga fırında kurutulmuş kayısıdan yapılan reçelde ise hemiselüloz değeri 0.84 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek hemiselüloz değeri kayısı reçelinde saptanmıştır. Kayısı meyvesi ve bu meyveden deneysel olarak hazırlanan kuru kayısı reçeli ve mikrodalga fırında kurutulmuş kayısı reçeli aralarında istatistiki açıdan bir fark saptanmamışken, taze

kayıydan hazırlanan reçel ile diğerleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Meyvelerdeki diyet lif içeriği üzerine birçok araştırma yapılmışken meyvelerin reçele işlenmesi sonrasında diyet lif değişimi üzerine yapılmış olunan bir çalışmaya ulaşılamamıştır.

Li ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada armudun çözünemeyen diyet lif içeriğini 2.25, çözünebilen diyet lif içeriğini 0.92 ve toplam diyet lif içeriğini ise 3.16 olarak bulmuşlardır. Ramulu ve Rao (2003), armut meyvesinin toplam lif, çözünemeyen lif ve çözünebilen lif içeriğine bakmışlar ve sırasıyla 4.3, 4.0, 0.3 g/100 g sonuçlarını bulmuşlardır. Chang ve ark. (1998) armut meyvesinin iki farklı türünde diyet lifin tüm bileşenlerini (% kuru ağırlık) çalışmış ve kahverengi armutta; toplam diyet lif; 27.9, çözünebilen diyet lif; 9.5, çözünemeyen diyet lif; 18.4, hemiselüloz; 8.3, selüloz; 6.7, lignin; 3.6 bulmuşlardır. Sarı armutta ise toplam diyet lif; 46.9, çözünebilen diyet lif; 12.2, çözünemeyen diyet lif; 34.7, hemiselüloz; 12.8, selüloz; 19, lignin; 3.1 olarak bulmuşlardır. Aynı meyvenin farklı türlerinde birbirinden çok farklı sonuçlara ulaşılabilineceği burada görülmektedir. Bizim yaptığımız analiz sonucuna göre armuttaki NDF içeriği 4.24, ADF içeriği; 2.85 ve hemiselüloz içeriği ise 1.39 bulunmuştur. Ramulu ve Rao (2003) ve Li ve ark. (2002) armutta buldukları çözünemeyen lif içeriği bizim elde ettiğimiz NDF içeriği ile karşılaştırıldığında sonuçlarımızın daha düşük olduğu görülmektedir. Chang ve ark. (1998) yaptıkları çalışma sonuçlarından sarı armuttaki sonuçlar ile NDF, ADF ve hemiselüloz sonuçlarımızı karşılaştırdığımızda verilerimizin düşük olduğu görülmektedir. Bunun öncelikle metotların farklı oluşu, tür farklılığı, hasat zamanı veya iklim koşullarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Ramulu ve Rao (2003), çilek meyvesinin toplam lif, çözünemeyen lif ve çözünebilen lif içeriğine bakmışlar ve sırasıyla 2.3, 1.6, 0.7 g/100 g sonuçlarını bulmuşlardır. Chang ve ark. (1998) çilek meyvesinde diyet lifin tüm bileşenlerini (% kuru ağırlık) çalışmış ve şu sonuçları bulmuşlardır; Toplam Diyet lif; 16.3, çözünebilen diyet lif; 9.4, çözünemeyen diyet lif; 6.9, hemiselüloz; 2.9, selüloz; 1.5, lignin; 2.4 olarak saptamışlardır. Bizim yaptığımız analiz sonucuna göre çilekteki NDF içeriği 2.04, ADF içeriği 1.40 ve hemiselüloz içeriği ise 0.65 bulunmuştur. Ramulu ve Rao (2003)'ün buldukları sonuçlar ile bizim sonuçlarımız birbirine yakinken, Chang ve ark. (1998) tespit ettiği sonuçlar bizim verilerimizden bir hayli yüksek çıkmıştır.

Swanson ve ark., (2001) kabuklu elmada toplam, çözünebilen ve çözünemeyen lif içeriklerini sırasıyla; 1.8, 0.7, 0.4 bulmuşlardır. Schewizer ve Wursch, 1979'da yaptıkları çalışma da elmanın NDF içeriğini 10.1 ve ADF içeriğini ise 8.5 olarak saptamışlarken, Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları çalışmada elmanın çözünemeyen diyet lif içeriği 2.3, çözünebilen diyet lif içeriği 0.9 ve toplam diyet lif içeriğini ise 3.2 olarak saptamışlardır. Chang ve ark. (1998) elmanın iki türü üzerine diyet lifin tüm bileşenlerini (% kuru ağırlık) çalışmış ve yeşil elmada; toplam diyet lif; 22.1, çözünebilen diyet lif; 8.9, çözünemeyen diyet lif; 13.2, hemiselüloz; 5.8, selüloz; 5.4, lignin; 2 bulmuşlardır. Kırmızı elmada ise toplam diyet lif; 8.4, çözünebilen diyet lif; 3.1, çözünemeyen diyet lif; 5.3, hemiselüloz; 1.4, selüloz; 3.1, lignin; 0.8 bulmuşlardır. Meyvelerde tür farklılığının diyet lif içeriğini değiştirebileceği bu sonuçlar incelendiğinde görülmektedir.

Li ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada kırmızı elmanın çözünemeyen diyet lif içeriğini 1.54, çözünebilir diyet lif içeriğini 0.67 ve toplam diyet lif içeriğini ise 2.21 olarak saptamışlardır. Bizim yaptığımız analiz sonucuna göre de elmadaki NDF içeriği 2.96, ADF içeriği 1.59 ve hemiselüloz içeriği ise 1.38 bulunmuştur. Schewizer ve Würsch, 1979'da ve Chang ve ark. (1998) yapılan çalışmalarla karşılaştırdığımızda bizim verilerimizin çok düşük olduğu saptanmıştır. Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları çalışmadaki Çözünemeyen diyet lif içeriği ile bizim çalışmamızın verileri birbirine yakın gözükmektedir.

Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları çalışmada incirin çözünemeyen diyet lif içeriği 2.6, çözünebilir diyet lif içeriği 2.4 ve toplam diyet lif içeriğini ise 5.0 olarak saptamışlardır. Bizim yaptığımız analiz sonucuna göre de incirdeki NDF içeriği 3.84, ADF içeriği 2.93 ve hemiselüloz içeriği ise 0.91 bulunmuştur. Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları çalışma sonucu tespit ettiğimiz incir verilerinden düşük çıkmıştır.

Ramulu ve Rao (2003), karpuz meyvesinin toplam lif, çözünemeyen lif ve çözünebilir lif içeriğine bakmışlar ve sırasıyla 0.6, 0.3, 0.3 g/100 g sonuçlarını bulmuşlardır. Li ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada karpuzun çözünemeyen diyet lif içeriğini 0.27, çözünebilir diyet lif içeriğini 0.13 ve toplam diyet lif içeriğini ise 0.40 olarak saptamışlardır. Chang ve ark. (1998) karpuzun iki farklı türünde diyet lifin tüm bileşenlerini (% kuru ağırlık) çalışmış ve kırmızı karpuzda; toplam diyet lif; 17.2, çözünebilir diyet lif, 8.9, çözünemeyen diyet lif; 8.3, hemiselüloz 3.9, selüloz 2.5, lignin 3.1 bulmuşlardır. Sarı karpuzda ise toplam diyet lif; 10.9, çözünebilir diyet lif, 5.1, çözünemeyen diyet lif; 5.8, hemiselüloz; 3.1, selüloz; 1.6, lignin; 1.0 olarak bulmuşlardır. Aynı meyvenin farklı türlerinde birbirinden çok farklı sonuçlara ulaşılabilineceği yine burada görülmektedir. Yaptığımız analiz sonucuna göre karpuzdaki NDF içeriği 0.64, ADF içeriği 0.50 ve hemiselüloz içeriği ise 0.15 bulunmuştur. Karpuzda diyet lif içeriği oldukça düşüktür. Bizim bulduğumuz veriler Chang ve ark. (1998) verilerinden düşük, Ramulu ve Rao (2003)' nun tespit ettiği verilerle birbirlerine yakındır.

Chang ve ark. (1998) kavunun yine diğer meyvelerde olduğu gibi iki farklı alt türü üzerinde çalışma yapmışlardır. Yeşil kabuklu kavun toplam diyet lif; 6.8, çözünebilir diyet lif 5.0, çözünemeyen diyet lif; 1.8, hemiselüloz 1.7, selüloz 0.2, lignin 0 bulunmuşken, sarı kabuklu kavunda toplam diyet lif 19.3, çözünebilir diyet lif, 7.6, çözünemeyen diyet lif 11.7, hemiselüloz 2.9, selüloz 6.6, lignin 2.0 olarak bulmuşlardır. Ramulu ve Rao (2003), kavunda toplam lif, çözünemeyen lif ve çözünebilir lif içeriğine bakmışlar ve sırasıyla 0.8, 0.5, 0.3 bulmuşlardır. Aynı meyvenin farklı türlerinde birbirinden çok farklı sonuçlara ulaşılabilineceği yine burada görülmektedir. Yaptığımız çalışmada ise kavunun NDF içeriği 0.91, ADF içeriği 0.65 ve hemiselüloz içeriği ise 0.26 bulunmuştur. Ramulu ve Rao (2003) yapmış olduğu çalışmadaki kavununun çözünemeyen diyet lif içeriği bizim verilerimizden düşüktür. Çalışmamızda sarı kabuklu kavun kullanılmış ve Chang ve ark. (1998) çalışmalarından sarı kabuklu kavunda tespit ettiği sonuçlardan bir hayli düşük bulunmuştur.

Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları çalışmada kirazın çözünemeyen diyet lif içeriği 0.9, çözünebilir diyet lif içeriği 0.6 ve toplam diyet lif içeriğini ise 1.5 g/100 g olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız analiz sonucuna göre de kirazdaki NDF içeriği 1.58,

ADF içeriği 0.78 ve hemiselüloz içeriği ise 0.81 bulunmuştur. Bulduğumuz sonuçlar, Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları analiz sonuçlarından bir hayli yüksektir.

Li ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada kabuksuz şeftalinin çözünemeyen diyet lif içeriğini 1.54, çözünebilen diyet lif içeriğini 1.31 ve toplam diyet lif içeriğini ise 2.85 olarak kabuklu şeftalinin ise çözünemeyen diyet lif içeriğini 1.16, çözünebilen diyet lif içeriğini 0.84 ve toplam diyet lif içeriğini ise 2.00 olarak saptamışlardır. Chang ve ark. (1998) şeftalide diyet lifin tüm bileşenlerini (% kuru ağırlık) çalışmış ve toplam diyet lif; 26.3, çözünebilen diyet lif, 13.9, çözünemeyen diyet lif; 12.4, hemiselüloz 7.0, selüloz 4.5, lignin 3.8 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız analiz sonucuna göre de şeftalideki NDF içeriği 1.72, ADF içeriği 1.11 ve hemiselüloz içeriği ise 0.61 olarak saptanmıştır. Çalışmada şeftali meyvesi kabuklu olarak kullanılmış ve reçele işlenirken de kabuk soyulmamıştır. Elde ettiğimiz veriler Li ve ark. (2002) ile Ramulu ve Rao'nun (2003) verilerinden yüksek, Chang ve ark. (1998)' nın bulduğu değerlerden düşük bulunmuştur.

Ramulu ve Rao'nun (2003) yaptıkları çalışmada üzümün toplam, çözünemeyen ve çözünebilen diyet lif içeriklerini sırasıyla 1.2, 0.8, 0.4 olarak bulmuşlardır. Swanson ve ark., (2001) kuru üzümde toplam, çözünebilen ve çözünemeyen lif içeriklerini sırasıyla; 3.1, 0.9, 2.2 bulmuşlardır. Li ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada üzümün çözünemeyen diyet lif içeriğini 0.36, çözünebilen diyet lif içeriğini 0.24 ve toplam diyet lif içeriğini ise 0.60 olarak saptamışlardır. Chang ve ark. (1998) mor üzüm de diyet lifin tüm bileşenlerini (% kuru ağırlık) çalışmış ve toplam diyet lif; 1.2, çözünebilen diyet lif 0.4, çözünemeyen diyet lif; 0.8, hemiselüloz 0.7, selüloz 0.2, lignin 0.3 olarak vermişlerdir. Bu çalışmada yeşil üzüm kullanılmış ve NDF içeriği 1.05, ADF içeriği 0.66 ve hemiselüloz içeriği ise 0.39 bulunmuştur. Üzümün çözünemeyen lif içeriği Ramulu ve Rao (2003), Swanson ve ark., (2001) verilerinden daha az, Li ve ark. (2002), verilerinden ise daha yüksek bulunmuştur.

Ayva, kayısı ve vişne meyvesindeki toplam, çözünemeyen ve çözünebilen diyet lif içerikleri konusunda herhangi bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır.

Rehman ve arkadaşları (2003)' nın yaptıkları çalışmada mikrodalga ve geleneksel pişirmenin bazı sebzelerin çözünemeyen diyet lif içeriğine etkilerini incelemişler ve sebzelerdeki lif öğelerinin pişirme yöntemlerine bağlı olarak çeşitli boyutlarda azaldığı ve en fazla azalmanın da basınçlı pişirme yönteminde olduğu saptanmıştır. Lignin içeriğinin pişirme sonrasında neredeyse değişmeden kaldığını da çalışmaları sonucu elde edilen veriler doğrultusunda saptamışlardır. Pişirme sonucu ile ham sebzedeki NDF ve ADF içeriği karşılaştırıldığında bir azalma olduğu gözlenmiş, benzer şekilde sebzelerin pişirilmesi sonrasında hemiselüloz ve selülozunda azaldığı gözlenmiştir. Bu nedenle normal pişirme ve mikrodalga ile pişirme işlemlerini önermişler yani basınçlı kapta pişirme işlemini önermemişlerdir. Rehman ve arkadaşları (2003) deneyde metot olarak van-Soest ve Wine (1967) ve McQueen ve Nicholson (1979) metotlarını kullanmışlardır. Ayrıca toprak, iklim, hasat zamanı ve tür farklılıkları gibi faktörler meyve ve sebzelerdeki lif içeriğini etkilediğini bildirmişlerdir (Rehman ve ark., 2003).

Diyet lif içeriği üzerine yapılan çalışmalarda metot, iklim, hasat zamanı, tür gibi önemli faktörlerin farklı oluşu elde edilen verilerinde farklı olmasına sebep olmaktadır. Burada görüldüğü gibi analiz sonuçlarında tutarlılık gözlenmemiştir. Sebzelerin ve

baklagillerin ısıt ışleme tabii tutulması konusunda da literatürler de değişik sonuçlar gözlenmiştir. Meyveler genel olarak taze tüketilirler. Isıt ışlemin sonrasında meyveler reçel, jöle ve marmelata dönüştürölürler. Literatürde taze meyve ve meyve sularının diyet lif içerikleri bulunmasına rağmen reçel, jöle ve marmelat yapıldıktan sonra diyet lif içeriğinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak meyvenin şekersiz su ile pişirildikten sonra lif içeriğinin incelendiği veriye rastlanmıştır (Anonim, 2006a, Wardlaw ve ark.,1993). Yapılan bu çalışmalarda, ısıt ışlem sonrasında diyet lif içeriğinin değiştiği gözlenmesine rağmen, şekerli suyla pişirme veya reçele ışleme hakkında bir literatüre rastlanamadığı için karşılaştırma yapılamamıştır. Sebzeler ve baklagillerde değişik pişirme tekniklerinin diyet lif üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma tespit edilmiştir. Rehman ve ark., (2003) yaptıkları bu çalışmada sebzelerin ve baklagillerin şekersiz suyla pişirilmesi söz konusudur. Sonuçta bu tarz pişirmenin diyet lifi azalttığı saptanmıştır. Ancak çalışmada diyet lif kaybında şeker, tuz gibi katkıların etkileri ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır.

Çalışma sonucunda meyveler arasında en yüksek NDF değeri 4.47 ile ayva, en düşük NDF değeri ise 0.64 ile karpuz, ADF değeri en yüksek 2.93 ile incirde, en düşük 0.50 ile karpuzda, hemiselölöz değeri ise en yüksek 1.78 ile ayvada, en düşük ise 0.15 ile karpuzda tespit edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde çalışmada kullanılan meyveler arasında en düşük NDF, ADF ve hemiselölöz verileri karpuzda saptanmıştır. Bunlar arasında sadece üzüm meyvesinin reçele ışlenmesi sonrasında hemiselölöz değerinin düştüğü ayrıca da sadece armut meyve ve reelindeki hemiselölöz değeri arasında istatistiki açıdan bir önem var olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Baklagillerin dışındaki meyve ve sebzeler, hububat ürünleri ile karşılaştırıldığında, yüksek su içerikleri nedeniyle daha az lif içerirler. Hububat tanesinin dış dokularında daha fazla lif bulunmaktadır. Aynı şekilde meyve ve sebzelerde de dış tabakalar lif bakımından oldukça zengindir. Genellikle sebzelerin kullanılmadan önce kaynatılarak pişirilmesi yaygındır. Pişirmek için aynı zamanda basınçlı kaplar ve mikrodalga fırınlarda kullanılmaktadır. Pişirme farklı şekillerde de olsa, bitkilerin fiziksel ve kimyasal yapısında bazı değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişiklikler arasında lif yapısındaki değişikliklerde söz konusudur.

Bu çalışma sonucunda meyvede bulunan diyet lif içeriğinin reçel yapımı sonrasında arttığı görülmüştür. Bu artışa, reçel hazırlanırken meyvede bulunan su içeriğinin azalması ve reçele katılan şekerin etkili olduğu düşünülmektedir. Meyveler arasında en yüksek NDF değeri ayvada, en düşük ise karpuzda; en yüksek ADF değeri incirde, en düşük karpuzda; hemiselüloz değeri ise en yüksek ayvada, en düşük karpuzda tespit edilmiştir. Buna göre NDF, ADF ve hemiselüloz içeriği en düşük olan meyve karpuz, NDF ve hemiselüloz içeriği en yüksek olan meyve ayva, ADF içeriği en yüksek olan meyve ise incir olarak belirlenmiştir. Bu değerler arasında üzüm meyvesinin reçele işlenmesi sonrasında hemiselüloz değerinin düştüğü görülmektedir.

Vişne meyvesinin deneysel metotla hazırlanan farklı reçelleri arasında NDF, ADF ve hemiselüloz değeri en yüksek mikrodalga fırında kurutularak hazırlanmış vişne reçelinde saptanırken, kayısı meyvesinin ise deneysel metotla hazırlanan farklı reçelleri arasında NDF, ADF ve hemiselüloz değeri en yüksek kayısı reçelinde saptanmıştır. Meyve türüne göre diyet lif içeriği değişirken ayrıca meyvenin reçele işlenmesi ve bu işleme sırasında kurutma metotlarının farklılığı da diyet lif içeriğinin değişimine etkide bulunmuştur.

Ayrıca, elde ettiğimiz analiz sonuçları, meyveler üzerine yapılmış diğer çalışma sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda diyet lif içeriklerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Gıdalardaki diyet lif oranlarının araştırılması konusunda literatürde birçok farklı analiz metodunun bulunması ve analiz sonuçlarının birbirini tutmaması bu konuda önemli bir sorun oluşturmaktadır. Meyveler, sebzeler ve diğer bitkisel gıdaların diyet lif içeriğini belirten uluslararası bir standart olmayışı elde edilen sonuçlarla diğer literatür sonuçlarının karşılaştırılmalarını zorlaştırmaktadır. Diyet life etki eden pek çok coğrafi oluşum olduğundan böyle bir genel standardizasyonda zor gözükmektedir. Bu oluşumların başında toprak, iklim, hasat zamanı yetiştirme koşulları, kültürel uygulamalar ve tür farklılıkları gibi faktörler gelmektedir. Diyet life etki eden bir başka faktöründe analiz metodları olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle yapılacak ileriki çalışmalarda tüm lifli besinlerin (meyve ve ürünlerinin, sebze ve baklagillerin) diyet lif ve bileşenlerinin tespiti için en çok kabul gören ve uygulaması en kolay analiz metodunun belirlenmesi gerekmektedir.

Bu anlamda yapılan çalışma, meyvelerin reçele işlenmesi sonucunda diyet lif değişiminin araştırıldığı ilk verilerdendir. Bu konuda yapılması uygun görülen yeni ve benzer çalışmalar sonucunda meyve ve sebzelerin diyet lif içerikleri ile bunların reçele ve benzeri şeker ilaveli ürünlere işlenmesinin diyet life etkisinin daha iyi araştırılacağı ve bu araştırmanın ilerde yapılacak çalışmalara kaynak teşkil edebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ANAR, Ş. 1999. Besinsel lif nedir. Gıda dergisi, Dünya basımevi, 54.
- ANDERSON, J.W., DEAKİNS, D.A., FLOORE, T.L., SMİTH, B.M., WHİTİS, S.E., 1990. Dietary fibre and coronary heart disease. Food Sci. and Nutr. 29 (2):95.
- ANDERSON, J.W., SMİTH, B.M., GUFTANSON, N.S., 1994. Health benefit and practical aspects of high-fibre diets. American Journal of Clinical Nutrition, 59, 1242-1247.
- ANONİM, 1987a. TSE İncir Reçeli Standardı (TS 5136). Ankara.
- ANONİM, 1987b. Vişne Reçeli Standardı (TS 3958). Ankara.
- ANONİM, 1989a. TSE Çilek Reçeli Standardı (TS 4186). Ankara.
- ANONİM, 1989b. TSE Ayva Reçeli Standardı (TS 4188). Ankara.
- ANONİM, 1989c. TSE Kayısı Reçeli Standardı (TS 4187). Ankara.
- ANONİM, 1992. Reçel Yapım Kuralları Standardı (TS 10035). Ankara.
- ANONİM, 1994. Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.
- ANONİM, 1996. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi (YAYÇEP), Gıda 231s.
- ANONİM, 2006a. Important Basics Food. Charts. www.healthyeatingclub.com/info/books-phds/boks/foodfacts/html/data/data2c.html.
- ANONİM, 2006b. <http://kaum.inonu.edu.tr/kayisininbesindegeri.htm>.
- ASP, N.G., SCHWEİZER, T.F., SOUTHGATE, D.A.T., THEANDER, O., 1992. Dietary fiber analysis, in Dietary fiber - A component of food: nutritional function in health and disease. (T.F., SCHWEİZER, and C.A., EDWARDS,. eds.) Springer-Verlag, London, England.
- BONFIELD, C.T. 1985. Socioeconomic aspects of a fiber- deficient public diet. (G.V. VAHOUNY, D. KRITCHVSKY, Eds.), Dietary Fibre: Basic and Clinical Aspects (pp. 55-67). New York: Plenum Press.
- BORYCKA, B., BORYCKİ, J., ZUCHOWSKI, J. 1996. Dietary fiber metal sorbents in the fruit pomace. Przemyserror Spozywczy, 12, 42-44 (in Polish).
- BOYACIOĞLU, D. ve BOYACIOĞLU, M.H., 1994a. Diyet Lifi Tayin Yöntemlerinin İrdelenmesi: I- Temel İlkeler, Asit ve Deterjan Yöntemleri, Gıda dergisi, 19(1):57-62.

- BOYACIOĞLU, D. ve BOYACIOĞLU, M.H., 1994b. Diyet Lifi Tayin Yöntemlerinin İrdelenmesi: II- Enzimatik Yöntemler, Gıda dergisi, 19(3):211-215.
- BURKITT, D.P.J. 1971. Epidemiology of cancer of colon and rectum. Cancer, 20, 3-7.
- BURKITT, D.P.J., WALKER, A.R.P., PAINTER, N.J. 1974. Dietary fibre and disease. Journal of the American Medical Association, 229, 1068-1077.
- BURKITT, D.P., TROWELL, H.S. 1975. Refined carbohydrate foods and disease: some implication of dietary fibre. London: Academic Press.
- CASSIDY, A., BINGHAM, S.A., CUMMINGS, H. J. 1994. Starch intake and colorectal cancer risk: an international comparison. Br. J. Cancer, 69, 937-942.
- CASTERLINE, J. L., YUOH, K.U. 1993. Binding of zinc to apple fiber, Wheat Bran and Fiber Components. Journal of Food Science, 58,365-368.
- CEMEROĞLU, B. ACAR, J. 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, dergi no:6, s 510. Sanem Matbaacılık, Ankara.
- CHANG S.C., LEE M.S., LIN C.J. 1998. Dietary fibre content and composition of fruits in Taiwan. Asia Pacific J Clin Nutr 7 (3/4): 206-210.
- CHAU, C.F., HUANG, Y.L. 2003. Comparison of the chemical composition and physicochemical properties of different fibers prepared from the peel of Citrus sinensis L. Cv. Liucheng. Journal of Agr. and Food Chem., 51, 2615-2618.
- ÇOPUR, Ö.Ü. 1988. Bir jelleşme maddesi olarak pektin. Gıda 13 (4): 253-257.
- DÖNMEZ, S. 2006. Fark etmeden diyet, Diyet lifin önemi. http://www.sdonmez.com/sf-index-of-Diyet_lifinin_onemi-cp-2_63.htm.
- DREWS, L.M., KIES, C.,FO, H.M., 1979. Effect of dietary fibre on copper, zinc and magnesium utilization in adolescent boys. Am. J. Clin. Nutr. 32:1893.
- EASTWOOD, M.A. 1987. Dietary fibre and risk of cancer. Nutr. Rev., 7, 193.
- EFE, E., BEK, Y., ŞAHİN, M., 2000. SPSS'le Çözümleri ile İstatistik Yöntemleri II, Yayın No: 73, Kahramanmaraş.
- FIGUEROLA, F., HURTADO, M.L., ESTEVEZ, M.A., CHIFFELLE, I., ASENJO, F., 2005. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. Food Chemistry 91, 395-401.
- GALLAHER, D., SCHNEEMAN, B.O. 2001. Dietary fiber. (B. BOWMAN and R. RUSSEL, Eds.). Present knowledge in nutrition (8th ed.,805p).Washington, DC:ILSI.

- GOPALAN, C., RAMASASTRİ, B.V., BALASUBRAMANIAN, S.C. 2000. Proximate principles: Common foods. (B. S. NARASİNGA RAO, K. C. PANT, and Y. G. DEOSTHALE, Eds.), Nutritive value of Indian foods (Revised and updated edition) (pp. 53-55). Hyderabad, India: National Institute of Nutrition, ICMR.
- GORINSTEIN, S., ZACHWIEJA, Z., FOLTA, M., BARTON, H., PIOTROWICZ, J., ZEMBER, M., WEISZ, M., TRAKHTENBERG, S., MARTIN-BELLOSO, O., 2001. Comparative content of dietary fiber, total phenolics, and minerals in persimmons and apples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 952-957.
- HERBAFOOD. 2002. Herbacel AQ Plus. Apple and citrus fibre. Available from www.herbafood.de/eaqplus.pdf. Date November 2002.
- HILL, M.J. 1974. Steroid nuclear dehydrogenation and colon cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*, 27, 1475-1479.
- JAMES, S.C. 1999. *Analytical Chemistry of Foods*. Anaspen Publication, Gaithersburg, Maryland, 106-107, s175.
- JIMENEZ, A., RODRIGUEZ, R., FERNANDEZ-CARO, I., GUILLEN, R., FERNANDEZ-BOLAÑOS, J., HEREDIA, A., 2000. Dietary fibre content of table olives processed under different European styles: Study of physicochemical characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1903-1908.
- JOHNSON, I.T. 1990. Fibre sources for the food industry. *Proc. Nutr. Soc.*, 49, 31-38.
- KARAÇALI, İ. 1986. Meyve ve sebze değerlendirmesi. Ege Üniv. Fak. Yayın No:19 Bornova.
- KAY, R.M. 1982. Dietary fiber. *J.Lipid Res.*, 23, 221-242.
- KELSEY, J. L. 1978. A review of research on effect of fibre intake on man. *American Journal of Clinical Nutrition*, 31, 142-159.
- KESKİN H. ve ERKMEN, G., 1987. *Besin Kimyası*, İstanbul Üniv.
- KILIÇ, O., BAŞOĞLU, F., ÇOPUR, Ö.U., ETEL, M., 1987. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. U.Ü. Ziraat Fak. Teksir No: 24, Bursa, 253s.
- KLURFELD, D.M. 1992. Dietary fiber-mediated mechanisms in carcinogenesis. *Cancer Res.*, 52(7): 2055-2059.
- KÖKSEL, H. ÖZBOY, Ö. 1993. Besinsel lif analiz yöntemleri. *Gıda*, 18 (1), 73-79.
- KUZUM, C. 2006. *International Polikliniği diyetisyeni poliklinik ana sayfası*.

- LAMGHARI, R., SANCHEZ, C., EL BOUSTANI, E., MAUCOURT, N.M., SAUVAIRE, Y., MEJEAN, L., VILLAUME, C. 2000. Comparison of effects of prickly pear (*Opuntia ficus indica* sp.) fruits, arabic gum and citrus pectin on viscosity and in vitro digestibility of casein. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 359–364.
- LEE, S.C. PROSKY, L. 1992. Dietary fiber analysis for nutrition labeling. *Cereal Foods World*, 37:765-771.
- LEVEILLE, G.E., 1975. Dietary fibre in food. *Bakers Digest.*, 49 (2): 34.
- LI B.W., KAREN W.A., VE PEHRSSON P. R., 2002. Individual Sugars, Soluble and insoluble dietary fibre contents of 70 high consumption foods. *Journal of Food Composition and Analysis* 15: 715-723.
- LINTAN, C., CAPELLONI, M., 1992. Dietary Fibre content of Italian fruit and nuts. *Journal of Food Composition and Analysis* 5: 146-151.
- MCQUEEN, R.A., NICHOLSON, J.W.G. 1979. Modification of the neutral detergent fibre procedure for cereal and vegetables by using alpha amylase. *Journal of The Association of Official Analytical Chemists* 62, 676-681.
- MENDELOF, A.I. 1987. Dietary fibre and gastrointestinal disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 1267-1270.
- MIGUEL-GRIGELMO, N., GORINSTEIN, S., BELLOSA-MARTIN, O., 1999. Characterisation of peach dietary fiber concentrate as a food ingredient. *Food Chemistry* 65, 175-181.
- NİLÜFER, D., BOYACIOĞLU, D., 2003. Süt Ürünlerinde Diyet Lifin İngrediyen Olarak Kullanımı. Süt Endüstrisinde Yeni eğilimler Sempozyumu İzmir,22-23 Mayıs 2003.
- NISHIMUNE, T., SUMIMOTO, T., YAKUSIJI, T., 1991. Determination of total dietary fibre in Japanese foods. *J Assoc Off Anal Chem.* 74: 350-359.
- PERIAGO, M.J., ROS, G., LÓPEZ, G.T., MARTINEZ, M.C., RINÇON, F., 1993. Compenents de la fibra dietética y sus efectos fisiológicos. *Rev. Esp. Cienc. Tecnol. Aliment.*, 33 (3), 229-246.
- RAMULU, P., RAO, P.U., 2003. Total, insoluble and soluble dietary fiber contents of Indian fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 16, 677-685.
- REHMAN, Z., ISLAM, M., SHAH, W.H., 2003. Effect of microwave and conventional cooking on insoluble dietary fibre components of vegetables, *Food Chemistry* 80, 237-240.
- ROEHRING, K.L. 1990. The physiological effects of dietary fibre. A review. *Food Technology*, 44, 1-13.

- ROSADO, J.L., LOPEZ, P., HUERTA, Z., MUNOZ, E., MEJIA, L., 1993. Dietary fibre in Mexican foods. *J Food Comp Anal* 6: 215-222.
- SANGNARK, A., NOOMHORM, A., 2003. Effect of particle size on invitro calcium and magnesium binding capacity of prepared dietary fibers. *Food Research International*, 36, 91-96.
- SAURA-CALIXTO, F. 1993. Fibra dietética de manzana: hacia nuevos tipos de fibras de alta calidad. *Alimentaria*, 242, 57-61.
- SCHNEEMAN, B.O. 1987. Soluble and insoluble fibre-different physiological responses. *Food Technol.*, 41 (2), 81-82.
- SCHWEIZER, T.F. WÜRSCH, P. 1979. Analysis of dietary fiber. *J. Sci. Food Agric.* 30:613.
- SCHWEIZER, T.F., WURSCH, P., 1991. The physiological and nutritional importance of dietary fibre. *Experientia*, 47, 181-186.
- SELVENDRAN, R.R., 1984. The plant cell wall as a source of dietary fibre: Chemistry and Structure. *Am. J. Clin Nutr.* 39: 320.
- SHARMA, M., KAWATRA, A. 1995. Effect of dietary fibre from cereal brans and legume seed coats on serum lipids in rats. *Plant Foods Human Nutrition*, 47, 287-292.
- SPILLER, G.A. 1986. CRC handbook of dietary fibre in human nutrition. Boca Rotan FL: CRC Press. s640.
- SUKHWANT, M.K., HARVINDER, K., TEJINDER, G. 1992. Effect of cooking on fibre content of vegetables. *Journal of Food Science and Technology*, 29, 185-186.
- SWANSON, K.S., GRIESHOP, C.M., CLAPPER, G.M., SHIELDS, R.G., BARLEY, T., MERCHEN N.R., FAHEY U.G.C., 2001. Fruit and vegetables fibre fermentation by gut microflora from canines. *J. Anim. Sci.* 79, 919-926.
- TINKER, L.F., SCHNEEMAN, B.O., DAVIS, P.A., GALLAHER, D.D., WAGGONER, C.R., 1991. Consumption of prunes as a source of dietary fiber in men with mild hypercholesterolemia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, 1259-1265.
- TOMA, R.B., CURTIS, D.J., 1986. Dietary Fibre: Effect on mineral bioavailability. *Food Technol.* 40(2): 111-6.
- TOSUN, İ., 1991. Standardı olan bazı reçel çeşitlerinin bileşimi üzerine araştırmalar. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi. 75 s, (Yayınlanmamış).
- TROWELL, H.C. 1972. Dietary fibre and coronary heart disease. *Reviews in European Studies of Clinical Biology*, 17, 235-348.

- VAN DOKUM, W., PIKAAR, N.A., THISSEN, J.T.N., 1982. Physiological effects of Fibre-rich types of bread 2. Dietary Fibre from bread: digestibility by the intestinal microflora and water holding capacity in the colon of human subjects. Br. J. Nutr. 50:61.
- VAN SOEST, P.T., WINE, R.H., 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. J. Assoc. Off Anal. Chem., 50, 50-55.
- VILLANUEVA-SUAREZ, M.J., REDONDO-CUENCA, A., RODRIGUEZ-SEVILLA, M.D., DE LAS HERAS, M. 2003. Characterization of nonstarch polysaccharides content from different edible organs of some vegetables, determined by GC ve HPLC: Comparative study. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 5950-5955.
- WARDLAW, G.M., INSEL, P.M., SEYLER, M.F., 1993. Contemporary Nutrition, issues and insights. Mosby printing. A34-A58.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Kahramanmaraş'ta doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Kahramanmaraş'ta tamamladım. 1998 yılında kazandığım Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nden 2002 yılında mezun oldum. Eylül 2003'te aynı üniversite de yüksek lisans öğrenimime başladım. Aynı yıl aralık ayında kadro aldım. 2006 yılında evlendim. Halen Yüksek Lisans Öğrenimime devam ediyorum.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yapmış olduğum çalışmalara ait yayınlar şunlardır:

1. ERDOĞRUL, Ö., **ERBİLİR, F.** ve TOROĞLU, S., 2006. Survival of acid-adapted and non-adapted Staphylococcus aureus in various food samples, Annals of Micr., 56:1, 25-27.

2. **ERBİLİR, F.** ve ERDOĞRUL, Ö., 2005. Determination of Heavy Metals in Honey in Kahramanmaraş city, Turkey, Environmental Monitoring and Assessment , 109: 181-187.

3. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.**, 2005. Resistance of Escherichia coli to acid and alkali pH, Annals of Microbiology, 55:2, 91-95.

4. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.**, 2005. Microorganisms in Kitchen Sponges, Internet Journal of Food Safety, 6: 17-22.

5. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.**, 2006. Distribution of Cobalt, Lead and Nickel in various vegetables, from Kahramanmaraş, Turkey, Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 77:2. (Kabul edildi).

6. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.**, 2006. Heavy metal and trace elements in various fish samples from Sır Dam Lake, Kahramanmaraş, Turkey, Environmental Monitoring and Assessment (Kabul edildi).

7. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.**, 2006. Isolation and Characterization of Lactobacillus bulgaricus and Lactobacillus casei from Various Foods, Tr. J. Biol., 30:1, 39-44.

8. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.**, 2006. Mikrodalga'nın Bazı Bacillus spp. Sporlarına Etkisi, KSÜ Fen ve Müh dergisi, 9:1, 27-31.

9. ERDOĞRUL, Ö., TOSYALI, C. ve **ERBİLİR, F.**, 2005. "Kahramanmaraş'ta Yetişen Bazı Sebzelerde Demir, Bakır, Mangan, Kadmiyum ve Nikel Düzeyleri" KSÜ Fen ve Mühendislik dergisi, 8:2, 27-29.

10. ERDOĞRUL, Ö. ve **ERBİLİR, F.** Kahramanmaraş'ta Üretilen Bal Örneklerinin Mikrobiyal Kalitesi ve Antibakteriyel Etkilerinin Araştırılması, KSÜ Fen ve Müh dergisi (Kabul edildi).

11. ERDOĞRUL, Ö., SHAHİN, N., ERBİLİR, F., ve TOROĞLU, S. Üzüm Pekmezinde Bazı Pestisit Kalıntılarının Araştırılması, 18. Ulusal Biyoloji Kongresi, Adnan Menderes Üniversitesi, 26-30 Haziran 2006.

12. ERDOĞRUL, Ö., ERBİLİR, F., KARA, C. Sır ve Menzelet Baraj göllerindeki bazı balık türlerinde kadmiyum (Cd) ve bakır (Cu) düzeylerinin belirlenmesi, Ulusal Su Günleri, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3:4, 346-351, (2005).

13. ERBİLİR, F. ERDOĞRUL, Ö., Bulaşık Süngerlerinde Bulunan Potansiyel Mikroorganizmalar, 14. Biyoteknoloji Kongresi, 31.08-2.09. Eskişehir, (2005).

14. ERBİLİR, F. ERDOĞRUL, Ö., Mikrodaganın bazı Bacillus türlerinin sporlarına etkisi, 14. Biyoteknoloji Kongresi, 31.08-2.09. Eskişehir, (2005).

15. ERDOĞRUL, Ö., ERBİLİR, F. Asit adapte edilmiş ve edilmemiş Staphylococcus aureus'un çeşitli gıdalarda canlılığı, 14. Biyoteknoloji Kongresi, 31.08-2.09. Eskişehir, (2005).