İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SALAMURA ASMA YAPRAĞININ LİFÇE ZENGİN BİLEŞENİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE *IN VITRO* HIPOGLISEMIK ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kimyager Çiğdem MÜRTEZAOĞLU
(506021418)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 19 Aralık 2005
Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Ocak 2006

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Özgül Evranuz
Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. G. Yıldız Yüksel
Yrd. Doç. Dr. Beraat Özçelik

OCAK 2006

ÖNSÖZ

Diyet lifleri, "insanların sindirim enzimleri tarafından sindirilemeyen ve sindirim sisteminde absorblanamayan polisakkaritler" olarak tanımlanmaktadır. Çeşitli yapraklarla yapılan çalışmalarda, yaprakların protein ve lif kaynağı olarak önemi gösterilmiştir. Kaynaklarda asma yaprağının lif içeriğinin fazla olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, ülkemizde olduğu kadar, Orta Doğu ve Akdeniz ülkelerinde de tüketilmekte olan asma yaprağının, lif kaynağı olarak önemi araştırılmıştır.

Bu tez çalışmasının daha ortaya çıkış aşamasından beri çok kıymetli tavsiyeleri ve yönlendirmeleri ile gelişimini sağlayan, zamanını ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli bilim adamı, sayın hocam Prof. Dr. Özgül Evranuz'a teşekkür'ü bir borç bilirim.

Ayrıca, deneysel çalışmam esnasında benden yardımını esirgemeyen, bunun yanı sıra gösterdiği laboratuar imkanı için Yıldız Teknik Üniversitesi öğretim görevlisi Feyza Karasu'ya teşekkür ederim.

Ayrıca tüm çalışma boyunca benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

OCAK 2006 **Çiğdem MÜRTEZAOĞLU**

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ **v**
ŞEKİL LİSTESİ **vi**
ÖZET **vii**
SUMMARY **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. DİYET LİFLERİ **3**

2.1. Diyet Liflerinin Besinsel Özellikleri 4
2.1.1. Diyet Lifleri ve Bağırsaktan Geçiş Zamanları 6
2.1.2. Diyet Lifleri ve Lipid Metabolizması 6
2.1.3. Diyet Lifleri ve Protein Metabolizması 6
2.1.4. Diyet Lifleri ve Karbonhidrat Metabolizması 7
2.1.5. Diyet Lifleri ve Mineraller 7

2.2. Diyet Liflerinin Fizikokimyasal Özellikleri 7
2.2.1. Su Tutma Kapasitesi 7
2.2.2. Yağ Tutma Kapasitesi 8
2.2.3. Katyon Değişim Kapasitesi 9
2.2.4. Viskozite 10

2.3. Diyet Liflerinin In Vitro Hipoglisemik Etkisinin Incelenmesi 10

3. KAYNAK ÖZETLERİ **13**

3.1. Diyet lifleriyle yapılan çalışmalar 13
3.2. Yapraklarla Yapılan Çalışmalar 16

4. MATERYAL VE METOD **19**

4.1. Yağın Uzaklaştırılması 19

4.2. Örnek Hazırlama 19

4.3. Salamura Asma Yaprağının Genel Özelliklerinin Analizi 20

4.4. Fizikokimyasal Özellikler 21
5.4.1. Su Tutma Kapasitesi 21

5.4.2. Yağ Tutma Kapasitesi 21

5.4.3. Katyon Değişim Kapasitesi 21

4.5. In Vitro Hipoglisemik Etkinin İncelenmesi 22
4.5.1. Glukoz Adsorpsiyon Özelliği 22

4.5.2. α-Amilaz Aktivitesi 22

4.6. İstatistiksel Analiz 23

5. BULGULAR VE TARTIŞMA 24

5.1.Yaprakların Genel Özellikleri 24

5.2. Fizikokimyasal Özellikler 27
5.2.1. Su Tutma Kapasitesi 27

5.2.2. Yağ Tutma Kapasitesi 29

5.2.3. Katyon Değişim Kapasitesi 30

5.3. In Vitro Hipoglisemik Etkinin İncelenmesi 32
5.3.1. Glukoz Adsorpsiyonu üzerine etki 32

5.3.2. α-amilaz Aktivitesi 34

6. SONUÇ 36

KAYNAKLAR 37

ÖZGEÇMİŞ 43

TABLO LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 2.1: Diyet lifleriyle sağlanan bazı fizikokimyasal özelliklerin fizyolojik etkileri ve klinik açıdan önemleri (Craig ve diğ.,1999)**.....5**
Tablo 2.2: Farklı lif türlerinin fizyolojik etkileri (Meyer ve Tungland, 2000)…....**6**
Tablo 2.3: Su-tutma kapasitesiyle ilgili yapılmış literatür çalışmaları….**.....8**
Tablo 2.4: Yağ-tutma kapasitesi ile ilgili yapılmış olan bazı literatür çalışmaları……..**..... 9**
Tablo 2.5: Katyon-değişim kapasitesi ile ilgili olarak yapılmış bazı literatür çalışmaları……**10**
Tablo 2.6: Yapılan çalışmalara ait bazı diyet lifi posalarının glukoz adsorpsiyon kapasiteleri……**11**
Tablo 2.7: Çözünmez lif posalarına ait yapılan literatür çalışmalarındaki α-amilaz aktivitesi değerleri……**12**
Tablo 5.1: Denemelerde kullanılan 3 farklı yöreye ait olan salamura asma yapraklarının genel özelliklerinin, asma yaprakları ve farklı yaprak türleri ile yapılan çalışmalarla karşılaştırılması ……**..... 24**
Tablo 5.2: Salamura Asma yaprağının lif posasının su – tutma kapasiteleri……**27**
Tablo 5.3: 3 farklı yöreye ait olan asma yapraklarının yağ tutma kapasiteleri……..**29**
Tablo 5.4: Salamura Asma yaprağı lif posasının katyon değişim kapasitesi……...**30**
Tablo 5.5: Salamura Asma Yaprağı lif posasına ait glukoz adsorpsiyon değerleri……...**32**
Tablo 5.6: Salamura asma yapraklarının lif posasının α-amilaz aktivitesi değerleri……..**..... 34**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa no

Şekil 5.1: Yaprakların tozlu ve pamuksu kısımları için çözünmez lif posasının hazırlanması……**20**

SALAMURA ASMA YAPRAĞININ LİFÇE ZENGİN BİLEŞENİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE *İN VİTRO* HİPOGLİSEMİK ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı asma yaprağının lif kaynağı olarak önemini araştırmaktır. Bu amaçla İzmit, Tokat ve İzmir yörelerinde üretilmiş üç çeşit salamura yaprağı hammadde olarak seçilmiş, yaprakların genel özellikleri incelenmiş ve besinsel değerlerinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir; yaprakların protein içeriği %11,62 – 24,79, lif içeriği %48,70 - 58,36 ve kül içeriği %6,32 – 11,89 arasında değişmektedir. Tüylü olan İzmit ve Tokat yaprakları analiz için öğütülürken tüylü kısım pamuksu bir yumak halinde ayrıca elde edilmiş ve bu nedenle tozlu kısımdan ayrı olarak incelenmiştir. Bu 3 farklı yöreye ait olan yaprakların lifçe zengin kısımlarının, su-tutma kapasitesi, 3.1 – 11.8g su/g örnek, yağ-tutma kapasitesi, 5.70 – 11.96g yağ/g örnek, katyon değişim kapasitesi, 0.350 – 0.495mesd/g arasında değişmektedir. Sonuç olarak, özellikle Tokat ve İzmit yöresine ait olan yaprakların, pamuksu kısımlarının su-tutma ve yağ-tutma kapasitesi değerlerinin, fonksiyonel olarak kullanım için oldukça uygun olduğu söylenebilir.

Yaprakların çözünmez lifçe zengin kısımlarının, glukoz adsorpsiyon (100mmol/L için 7.896 - 7.537mmol/L) ve α-amilaz aktivitesi (%7.15 – 18.27) değerlerine bakıldığı zaman, bu değerlerin, değişik kynaklardan elde edilen çözünmez lif posaları için elde edilen değerlere benzer olduğu gözlemlenmiştir. Asma yaprağının, lif kaynağı olarak değerlendirilme potansiyeli yüksek bir ürün olduğu söylenebilir.

PHYSICOCHEMICAL AND *IN VITRO* HYPOGLYCHEMIC CHARACTERISTICS OF FIBER RICH FRACTIONS OF BRINED-VINE LEAVES

SUMMARY

The objective of this study is to evaluate the importance of brined-vine leaves as a fibre source. For this purpose, brined-vine leaves produced in Tokat, İzmit and İzmir regions were bought from the local markets and their proximate analysis showed that their nutritional value quite high; the protein, crude fibre and ash content of the leaves were 11.62 - 24.79%, 48.70 - 58.36% and 6.32 - 11.89% respectively. During grinding process of the leaves it was found that Tokat and İzmit leaves had hairy surface on one side and during grinding hairs were not disintegrated but obtained as a separate part and analyzed as such. The water-holding capacity, oil-holding capacity and the cation-exchange capacity of the leaves were found to be 3.1 – 11.8g water/g sample, 5.70 – 11.96g oil/g sample and 0.350 – 0.495mesd/g respectively. As a result of these studies, it can be said that the water-holding capacity and oil-holding capacity of the leaves, especially the hairy parts from the Tokat and İzmit leaves were suitable for them to be used as a functional ingredient.

In terms of glucose adsorption capacity (for 100mmol/L 7.896 - 7.537mmol/L) and the α-amylase activity (%7.15 – 18.27) of the samples investigated, the vine-leaves had the similar characteristics of various fibre sources reported in the literature. It can be concluded that the grape leaves had the potential of utilization as a source of dietary fibre in foods.

1. GİRİŞ

Diyet lifleri, "insanların sindirim enzimleri tarafından sindirilemeyen ve sindirim sisteminde absorblanamayan polisakkaritler" olarak tanımlanmaktadır (Thebaudin ve diğ., 1997). Gıda liflerinin, insan sağlığı bakımından öneminin anlaşılmasıgün geçtikçe popülerleşmesi, gittikçe büyüyen ve gelişen bir lif pazarının oluşmasına ve delifçe zengin ürünler ve ingrediyentlerin kullanımının artmasına neden olmuştur. Diyet lifi tüketimi, kolon kanseri, koroner kalp yetmezliği, obezite, diyabet ve gastrointestinal hastalıklar gibi bazı hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde tavsiye edilmekte, bunun yanı sıra, diyet liflerinin kandaki kolesterol veya glukoz seviyesinin düşürülmesinde etkili olduğu belirtilmektedir (Chau ve Huang, 2003, Chau ve diğ., 2004).

Diyet lifleri pek çok meyve ve sebzenin (elmalar, enginar, kuşkonmaz, turunçgiller, şeftali, armut vb.) içeriği bileşiminde önemli bir yer tutmaktadır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Kırmızı

Diyet lifinin tüketilmesi, bazı hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde tavsiye edilmektedir. Bu hastalıklara kolon kanseri, koroner kalp yetmezliği, obezite, diyabet ve gastrointestinal hastalıklar örnek gösterilebilir. Bunlara ek olarak, kandaki kolestrolün ve glukozun azaltılması da diyet liflerine ait önemli özelliklerden biridir (Chau ve ark. 2004).

Diyet lifleri suda çözünür ve çözünmez olarak iki grupta incelenmektedir. Birçok tahıl çözünmezyen diyet lifi fraksiyonları içerirken, meyveler ve yeşillikler sebzeler daha çok çözünen çözünür diyet lifi içerirmektedirler.irler. Diyet liflerinin, kimyasal bileşimi, fiziksel özellikleri ve fizyolojik etkileri elde edildikleri kaynağa ve de onlara uygulanan işleme göre değişmektedir (Prosky, 1999, Grigelmo-Miguel ve Martin – Belloso, 1999a).

Salamura asma yaprakğı(*Vitis vinifera)* -geleneksel olarak tükettiğimiz bir üründür. Endüstriyel olarak üretimi yapılmakla beraber yaygın olarak ailelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak veya aile bütçesine katkıda bulunmak üzere küçük ölçeklerde hazırlayıp semt pazarlarında satmak amacıyla da üretildiğinden

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: (Varsayılan) Times New Roman

üretim/tüketim miktarları hakkında kesin bir rakam vermek zordur (İç ve Denli, 1997).

USDA Gıda Kompozisyon cetvellerinde konserve üzüm yaprağının %~~.~~76.10 su, %5.95 kül, ~~.~~%4.27 protein, %1.97 yağ, %11.71~~ toplam lif içerdiği~~ karbonhidrat içerdiği belirtilmekte, ~~karbonhidrat içeriğinin kuru maddenin %42'si olduğu ve ayrıca~~ kalsiyum ~~mineral~~ miktarının (289mg/100g) ~~, olup, ı~~spanak (65mg/100g) ve maydanozun (138mg/100g) değerleriyle karşılaştırıldığında oldukça yüksek olduğu görülmektedir~~tir. lerinin ve A vitamininin önemli olduğu görülmüştür~~ (Anon., 2005).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Kırmızı

Farklı yaprak türleriyle yapılan çalışmalarda, yaprakların protein ve lif kaynağı bakımından önemli olduğu rapor edilmiştir (Aletor ve diğ., 2004). Kaynaklarda asma yaprağının lifçe zengin kısımlarının fonksiyonel özellikleri ve in vitro hipoglisemik etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, ülkemizde olduğu kadar, Orta Doğu ve Akdeniz ülkelerinde de tüketilmekte olan asma yaprağının lif kaynağı olarak önemini araştırmaktır. ~~Bu çalışmanın amacı ülkemizde olduğu kadar, Orta Doğu ve Akdeniz ülkelerinde de tüketilmekte olan asma yaprağının lif kaynağı olarak önemini araştırmaktır.~~

Bu amaçla İzmit, Tokat ve İzmir yörelerinde üretilmiş ~~ve/veya kaynakları farklı olan~~üç ~~veya daha fazla~~çeşit salamura yaprağı hammadde olarak seçilmiştir. ~~k market veya açık pazarlardan satın alınacak ve yaprakların nem, protein, yağ, karbonhidrat ve kül içerikleri ve ham lif miktarları saptanacaktır.~~ Örneklerin~~,~~ ~~şekerlerinden~~ protein ve suda ~~çözünen~~ çözünür polisakkaritleri uzaklaştırıldıktan sonra ~~nden ekstrakte edilerek arındırıldıktan sonra~~ kalan lifçe zengin posanın ~~bileşimi ve~~ fonksiyonel özellikleri ~~belirlenecektir.~~ve in-vitro hipoglisemik etkisi incelenmiştir.

Son olarak liflerin kan şekerini düşürmekte etkili olduğu görüşünü incelemek amacıyla, asma yaprağı lifinin *in vitro* hipoglisemik etkisi ölçülecektir. Diyet liflerinin kimyasal bileşimi, fiziksel özellikleri ve fizyolojik etkileri, elde edildikleri kaynağa göre çok değişmektedir (Prosky, 1999). Kaynaklarda asma yaprağının lif içeriğinin fazla olduğu gösterilmekle beraber asma lifi ile yapılmış ve asma yaprağının kimyasal ve fonksiyonel özellikleri ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu nedenle bu çalışmanın konusu olarak, yaygın olarak salamura halinde tüketildiği için salamura asma yaprağı seçilmiştir.

2. DİYET LİFLERİ

USDA DİYET LİFİ TANIMI Diyet lifinin pek çok tanımı bulunmaktadır. Bunun nedeni, her geçen gün diyet liflerinin yeni özelliklerinin ortaya çıkmasıdır (Prosky, 1999). Bu tanımlarındandan bir tanesi fizyolojik tanımıdır. olan "Bitki duvarının ince bağırsaktaki enzimatik hidrolize dayanıklı olan kısımlarıdır". Bir diğer tanımı ise kimyasal olanıdır. Bu tanımKimyasal olarak diyet liflerini "Nişasta dışındaki polisakkaritler" olarak anlatır.tanımlanmaktadır. Diyet lifleri için en çok kullanılan tanım ise "İnsanların sindirim enzimleri tarafından sindirilemeyen ve sindirim sisteminde absorblanamayan polisakkaritler" olarak ifade edilen tanımdır (Thebaudin ve diğ., 1997).

Diyet liflerinin sağlığımızı geliştirmek ve korumak gibi bir etkisi olduğu bilindiğinden, daha fazla bitki kökenli gıdaların tüketilmesine karşı bir eğilim bulunmaktadır (Rodriguez ve diğ., 2006). Avrupa ülkelerinin diyet lifi tüketim miktarları arasında sebze ve meyve tüketiminde fazla fark olduğundan günlük tüketilmesi önerilen diyet lifi miktarları da ülkeden ülkeye değişmektedir. İngiltere için bu değer, 18g/gün, Almanya'da 30g/gün ve Amerika'da erkekler için 38g/gün iken kadınlarda 26g/gün olarak verilmektedir. Akdeniz ülkelerinde (İspanya, İtalya) ise tahıl ürünleri, meyveler ve sebzeler bol miktarda tüketildiğinden, önerilen günlük tüketim değeri erkekler için 20g/gün iken kadınlarda 15.7g/gün olarak verilmektedir

(Rodriguez ve diğ., 2006). Kritchevsky (1999), yaptığı çalışmada günlük lif tüketiminin RDI değerinin ~~20~~ 20 - ~~-~~40g/gün veya 13 - 25g/gün aralığında olduğunu belirtmiştir. Türk Gıda Kodeksi'nin, Kilo Verme Amaçlı Enerjisi Kısıtlanmış Gıdalar Tebliğine göre, bu değer 10g'dan az ve 30g'dan fazla olmamalıdır (Anon., 2001).

~~Prosky (1999) diyet lifini şöyle tanımlamıştır; "Diyet lifleri polisakkarit yapısında olup lignin içeren bitkiler tüketildiği zaman, hidrolize uğramayan, insanların ince bağırsağında emilemeyen ve sindirime uğramayan bir bileşen sınıfıdır."~~

~~AACC komitesi ise; "Diyet lifleri, bitkilerin ve analog karbonhidratların yenilen kısımlarının insanın ince bağırsağında emilemeyen ve absorblanamayan ve kalın bağırsakta kısmi veya tam fermentasyona karşı dirençli olan parçalarıdır. Polisakkaritler, oligosakkaritler, lignin bu gruba girmektedir. Analog karbonhidrat bitkilerin diyet liflerine benzerlik gösteren sindirilemeyen ve emilemeyen karbonhidrat – bazlı gıda ingrediyentleridir." olarak tanımlamışlardır (Prosky, 1999).~~

İdeal diyet lifi ~~:~~ (Larrauri , 1999) :

1) Besinsel olarak güvenli bileşimler içermeli~~,ir~~

~~2)~~Minimum miktarlarının maksimum fizyolojik etki göstermesi açısından ~~M~~mümkün olduğu kadar konsantre bir halde olmalı,

~~3)~~2) ~~dır ki minimum miktarları maksimum fizyolojik etki göstersin.~~

~~4)~~3) Uygun, tat, renk, doku ve kokuda olmalı~~,dır.~~

~~5)~~4) Çözünür ve çözünmez~~lemeyen~~ kısımları belirli bir dengede ve ilgili bioaktif bileşimleri yeterli miktarda olmalı~~,dır.~~

~~6)~~5) İçine ekleneceği gıdanın ~~yı kötü etkilememesi için uzun bir~~ raf ömrünü etkilememeli~~, olmalıdır.~~

~~7)~~6) Ekleneceği gıdanın işlenme koşullarıyla uyumlu olmalı~~,dır.~~

~~8)~~7) Elde edildiği kaynak vs. açısından tüketicinin güvenini kazanmış olmalı,~~dır.Elde edildiği kaynak vs. açısından~~

~~9)~~8) Beklenen fizyolojik etkilere sahip olmalı~~,dır.~~

~~10)~~9) Fiyatı uygun olmalıdır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Diyet lifleri, sulu çözelti içinde çözünür (pektin, β-glukan, sakızlar, mukilaj) ve çözünmez (selüloz, lignin, hemiselüloz) olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır (Rodriguez ve diğ., 2006, Grigelmo-Miguel ve diğ., 1999, Theabudin ve diğ., 1997). Bunların yanı sıra, sindirilemeyen oligosakkaritler ve dirençli nişasta da diyet lifi sınıfına girmektedirler (Rodriguez ve diğ., 2006, Cummings ve diğ., 2004).

Her iki kısmın farklı fizyolojik etkileri bulunmaktadır. Çözünmez diyet lifleri, su absorpsiyonu ve bağırsağın çalışmasını düzenleyici olarak, çözünür diyet lifleri kandaki kolesterolün düşürülmesinde ve glukozun bağırsaktaki emiliminin azalmasında görev almaktadırlar (Grigelmo-Miguel ve diğ., 1999).

~~2.1. Sınıflandırılması~~

2.1. Diyet Liflerinin Besinsel Özellikleri

Diyet lifleri, tampon etkisi göstererek midede bulunan fazla hidroklorik asidi bağlar, dışkı yoğunluğunu arttırır, sindirim yolu üzerinde kolesterol ve gastrik su gibi belli başlı maddeleri bağlar, bağırsağın peristaltik hareketini arttırarak istenen bağırsak florasının gelişimi için uygun bir ortam yaratırlar. Obezite, arteroskleroz, koroner kalp yetmezliği, kalın bağırsak kanseri ve diyabet gibi pek çok hastalığın önlenmesinde önemli rol oynamaktadırlar (Nawırska ve Kwasniewska, 2005).

Tablo 2.1'de diyet lifleriyle sağlanan bazı fizikokimyasal özelliklerin fizyolojik etkileri ve klinik açıdan önemleri gösterilmektedir.

Tablo 2.1: Diyet lifleriyle sağlanan bazı fizikokimyasal özelliklerin fizyolojik etkileri ve klinik açıdan önemleri (Craig ve diğ., 1999)

Fizikokimyasal Özellik	Lif Türü	Fizyolojik Etki	Klinik Önemi
Viskozite	Sakızlar, mukilajlar, pektinler	Gastrik boşalma↓ İnce Bağırsak absorpsiyon hızı ↓	Diyabet Hiperkolesterol

Tane büyüklüğü ve su-tutma kapasitesi	Buğday kepeği, polisakkarit-lignin karışımları	Gastrik boşalma↑ GastroIntestinal yolu geçiş zamanı↓ Kolonik basınç↓ Dışkı yoğunluğu↑	Kabızlık Peptik ülser Potansiyel karsinojenlerin seyreltilmesi
Adsorpsiyon	Lignin, pektinle karıştırılmış lifler	Dışkıyla steroid atımı↑ Dışkıyla yağ ve azot kaybı↑	Hiperkolesterol
Katyon değişim kapasitesi	Asidik polisakkaritler (pektin vb.)	İnce bağırsaktan mineraller, eser elementler, ağır metallerin kaybı ↑	Negatif minerallerin dengesi Antitoksik etki
Antioksidant	Lignin (indirgen fenolik gruplar)	Sindirim yolu üzerindeki serbest radikaller↓	Antikarsinogenez
Bozulma (Kolonik Bakteri)	Polisakkaritler (lignin içermeyen)	Uçucu yağ asitlerinin üretimi↑ Kör bağırsağın pH↓	Gaz Enerji üretimi Serum kolesterol Karbonhidrat / yağ metabolizması

Bazı suda - çözünür diyet lifleri (pektin, guar sakızı) viskoziteyi arttırmakta ve üst sindirim yolundaki kimüsün geçiş hızını yavaşlatmakta bu da daha yavaş absorpsiyon hızına neden olmaktadır. Böylelikle kandaki besinlerin konsantrasyonu düşmektedir ve absorblanan besinlere verilen hormonal tepkiler değişmektedir (Meyer ve Tungland, 2000). Bunun yanı sıra, çözünür diyet lifleri, safra tuzlarını absorblayabilmektedirler ve böylelikle lipid absorpsiyonunu etkilemektedirler Viskoz olmayan çözünür lifler, kısa zincirli yağ asitleri (SCFA= short chain fatty acids) üretimindeki fermentasyonda önemli bir rol oynamaktadırlar. Fermentasyonun sonucunda, bağırsaktaki mikroflorayı ve pH'yı değiştirmektedirler (Meyer ve Tungland, 2000).

Tablo 2.2'de çözünür ve çözünmez lif türlerinin fizyolojik etkileri gösterilmektedir.

Tablo 2.2: Farklı lif türlerinin fizyolojik etkileri (Meyer ve Tungland, 2000)

Etkiler	Çözünür	Çözünmez
Gastrik boşalma	Hızı düşürür	Etkisi Yok
Glukoz absorpsiyon	Azaltır	Bilinmiyor
Kolonda fermentasyon	Büyük ölçüde	Az ölçüde
Dışkı yoğunluğu	Hayır	Evet
Kandaki kolesterol	Azaltır	Etkisi yok

2.1.1. Diyet Lifleri ve Bağırsaktan Geçiş Zamanları

Çözünmez diyet lifleri (selüloz gibi) dışkı ağırlığını arttırmakta ve bağırsaktan geçiş süresini dışkıyı yumuşatarak düşürmektedir. Genel bir sorun haline gelmiş olan kabızlık, diyet lifleri tüketilmesi ile tedavi edilmektedir. Suda çözünür diyet lifleri (pektinler, guar sakızı), hazım sistemindeki mikroflora tarafından sindirildiği için, kolonik fonksiyonu değiştirmemekte ve bağırsaktaki geçiş zamanını azaltmamaktadır (Thebaudin ve diğ., 1997). Bu teori, bütün suda çözünür diyet lifleri için geçerli değildir. Bazı suda-çözünür lifler ~~(örnek ver),~~ ~~genel olarak~~ mideden geçiş hızını yavaşlatmakta ve böylelikle de ince bağırsaktan geçiş zamanını arttırıcı etki göstermektedir (Meyer ve Tungland, 2000).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

2.1.2 Diyet Lifleri ve Lipid Metabolizması

Thebaudin ve diğ. (1997)'nin ~~(1997)~~, Glore ve diğ. (1994)'ne ~~(1994),~~ yaptıkları atıfta, çözünür liflerin kandaki toplam kolesterol ve düşük yoğunluktaki lipoprotein kolesterolü düşürdüğünü belirtmişlerdir. Safra tuzlarının diyet lifleri tarafından absorblanması sonucunda, kolesterol metabolizmasının değiştiği saptanmıştır. Safra tuzlarının absorblanması, ilk olarak kolesterolden daha fazla safra asidi yapılmasını sağlayacaktır. İkinci olarak, bağırsakta, misel oluşumunu gerçekleştirecek olan safra tuzlarının bulunmaması yağların bağırsaktaki emilimini engelleyecektir (Thebaudin ve diğ.,1997).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

2.1.3. Diyet Lifleri ve Protein Metabolizması

Yapılan çalışmalarda, fazla diyet lifi tüketiminin fazla azot kaybına neden olduğu belirtilmiştir (Thebaudin ve diğ.,1997).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Rodriguez ve diğ. (2006), diyet liflerinin, proteinlerin sindirimi üzerinde negatif bir etkileri olduğunu rapor etmişlerdir.

Diyet liflerinin proteinler üzerindeki bu etkilerinin, lifin kimyasal bileşimine ve yapısına bağlı olduğu gözlemlenmiştir (Rodriguez ve diğ., 2006).

2.1.4. Diyet Lifleri ve Karbonhidrat Metabolizması

Çözünmez diyet liflerinin karbonhidrat metabolizması üzerinde etkisinin az olmasına karşın çözünür diyet liflerinin postprandial (yemek sonrası) glukoz seviyesini düşürdüğü belirtilmiştir. Çözünür diyet liflerinin bu davranışlarının viskoziteleriyle ilgili olduğu rapor edilmiştir (Thebaudin ve diğ.,1997).

2.1.5. Diyet Lifleri ve Mineraller

Yüksek lif tüketiminin, minerallerle diyet lifi arasında çelat oluşumuna neden olacağı ve böylelikle mineral absorpsiyonunu azaltacağı ile ilgili endişeler bulunmaktadır.

Mineraller ve lifler arasındaki etkileşim ve farklı kimyasal koşullar minerallerin bulunma koşullarını etkilemektedir. Diyet lifleri ile etkileşim halinde olduğu düşünülen ve üzerinde en çok çalışılan mineraller demir, çinko ve kalsiyumdur.

Yapılan çalışmalardan bazılarında, diyet liflerinin; demir ve çinkoyu absorblamadığı, bazılarında ise absorbladığı gözlemlenmiştir. Bu zıtlığın nedeninin, diyet liflerinin içeriklerinde fitat bulundurmasından kaynaklandığı saptanmıştır (Thebaudin ve diğ.,1997)

Fitat, hayvanlarda ve insanlarda, demir ve çinko absorpsiyonuna neden olan bir gıda bileşenidir. Fitatın giderilmesi ile demir, çinko ve kalsiyumun ortamda bulunma oranının arttığı; bu yüzden, lif ingrediyentlerinin üretimi aşamasında, fitatın uzaklaştırılması gerektiği belirtilmiştir.

Sonuç olarak, diyet liflerinin mineralleri bir çelat mekanizması üzerinden absorblaması ile ilgili güçlü veriler bulunmamaktadır. Fitat içeren diyet liflerinin mineral absorpsiyonu etkilediği belirtilmiştir (Thebaudin ve diğ.,1997)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

2.2. Diyet Liflerinin Fizikokimyasal Özellikleri

2.2.1. Su Tutma Kapasitesi

Su tutma kapasitesi, k~~K~~uru diyet liflerinin absorbladığı birim ağırlıktaki su ~~miktarıdır~~ miktarı olarak tanımlanır (Bao ve Chang, 1994).

Diyet liflerinin, hem fizyolojik hem de teknolojik açıdan, çok önemli bir özelliğidir. Çözünmez diyet lifleri için su tutma kapasitesi en önemli özelliklerden biridir (Gordon, 1989). Çözünmez diyet lifleri, ağırlıklarının 20 katı kadar su tutabilmektedirler (Theabudin ve diğ., 1997). Tane büyüklüğünün su – tutma kapasitesini etkilediği rapor edilmiştir. Buğday kepeği daha küçük tanelere öğütüldüğü zaman su-tutma kapasitesinin arttığı gözlemlenmiştir belirtilmektedir (Theabudin ve diğ., 1997). Su-– tutma kapasitesi aynı zamanda pH'ya da bağlı olduğu için, farklı gıda ürünlerinde veya sindirim yolunun farklı bölümlerinde değişikliğe uğrayabilmektedir (Gordon, 1989). Tablo 2.3'de su su – tutma kapasitesiyle ilgili olarak yapılan bazı çalışmalarda, çözünmez lif posalarına ait değerler görülmektedir.

Tablo 2.3: Su-tutma kapasitesiyle ilgili yapılmış literatür çalışmaları

Lif Örneği	Su-tutma Kapasitesi (g su/g örnek)	KaynakReferans
***Liucheng* tatlı portakalı**	16.2	Chau ve Huang, (2003)
Havuç posası	13.2	Chau ve diğ., (2004)
Portakal kabuğu (Navel)	10.02	Grigelmo – Miguel ve Martin – Belloso, (1999b)
Portakal kabuğu (Salustina)	10.32	Grigelmo – Miguel ve Martin – Belloso, (1999b)

2.2.2. Yağ Tutma Kapasitesi

Yağ-– tutma kapasitesi, yüksek yağ içeriğine sahip gıda ürünleri ve emülsiyonlarında, yağın kararlı halde kalmasını sağlaması açısından önemli bir fonksiyonel özelliktir (Grigelmo – Miguel ve diğ., 1999). Bu özellik, lezzetin geliştirilmesi açısından da önemlidir (Theabudin ve diğ., 1997).

Portakal püresine uygulanan sekiz farklı kimyasal ve fiziksel uygulamadan sonra bu lifin yağ tutma özelliğine bakılmıştır. Bu örneklerin 0,7 -– -11,6-g yağ/g örnek absorpladığı gözlemlenmiştir (Tablo 2.4). Bu örneklerin yağ–tutma kapasitelerinin yoğunluklarıyla ters orantılı olduğu belirtilmiştir (Gordon, 1989).

~~Bu örneklerin yağ – tutma kapasitelerinin yoğunluklarıyla ters orantılı olduğu belirtilmiştir (Gordon, 1989).~~

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: İtalik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Tablo 2.4: Yağ-tutma kapasitesi ile ilgili yapılmış olan bazı literatür çalışmaları

Lif Türleri	Yağ-Tutma kapasiteleri (g yağ/g örnek)	Kaynak~~Referans~~
Havuç posası	1.50	Chau ve diğ., (2004)
***Liucheng* tatlı portakalı**	3.66	Chau ve Huang, (2003)
***Shoyu Mash* posası**	5.36	Yeh ve diğ., (2005)
Portakal püresi	0.7 – 11,6	Gordon, (1989)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

~~2.5.5.~~2.2.3. Katyon – Değişim Kapasitesi

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Diyet liflerinin besinsel açıdan önemli iyonları bağlamaları, elektrolit metabolizma ve mineral absorpsiyonu gibi önemli faktörleri etkilediği için, katyon değişim kapasiteleri çok önemlidir (Thibault ve Ralet, 2000). Pektin bakımından zengin olan lifler bu açıdan bakıldıkları zaman önemlidirler. Bu liflerin, sahip oldukları yüksek miktardaki negatif yükler yüzünden, kalsiyum iyonlarını çok güçlü bir şekilde bağlayabildiklerine inanılmaktadır. Pektin için bulunan katyon değişim kapasitesi değerlerinin, tahıl lifleri için bulunan değerlerden daha düşük olduğu rapor edilmiştir (Thibault ve Ralet, 2000).

Genel olarak pektin için bulunan değerler 0,4 ve 0,6mesd~~-//-~~g olarak verilmektedir. Bu değerler, deneyler asidik ortamda yapıldığı için pektin için maksimum katyon~~-~~değişim- kapasitesi (KDK) değerlerini vermektedir (Thibault ve Ralet, 2000).

Çözünmez diyet lifleriyle yapılan çalışmalar sonucunda, selülozun düşük miktarda katyon~~--~~değişim kapasitesi gösterdiği gözlemlenmiştir. Lignin selüloza benzer şekilde, ağır metal iyonlarını bağlayamamakta ve güçlü bir katyon-değişim özelliği göstermemektedir (Nawirska ve Kwasniewska, 2005).

Iyonların bağlanma özellikleri sadece KDK'sine bağlı olmamakta bunun yanı sıra diyet lifinin çevreye gösterdiği etkiye (düşük iyonik güç ve güçlü bağlanma için pH'nın uygun olması) ve iyonik grupların (sindirim yolu üzerinde) kimyasal ve yapısal değişimlerine bağlıdır (Thibault ve Ralet, 2000) .

Günümüzde, diyet liflerinin mineral ve eser elementlerin uzun vadeli olarak

miktarını tehlikeye soktuğunu gösteren çalışmalar bulunmamaktadır (Thibault ve Ralet, 2000).

Tablo 2.5. Katyon-değişim kapasitesi ile ilgili olarak yapılmış bazı literatür çalışmaları

Gıda Ürünü	KDK (mesd /kg)	~~Çalışmalar~~Kaynak
***Liucheng* tatlı portakalı**	454 - 997	Chau ve Huang, (2003)
Havuç	413 - 824	Chau ve ~~ark~~diğ., (2004)
***Passion* meyvesi**	35.3 - 50.3	Chau ve Huang, (2004)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Chau ve Huang (2003), yaptıkları çalışmada Furda'ya (1990) atıfta bulunarak, yüksek katyon değişim kapasitesine sahip olan liflerin, lipidleri hapsedebileceklerini yapılarını bozabileceklerini ve lipid emülsiyonlarını parçalara ayırabileceklerini böylelikle yağların difüzyonunu, absorpsiyonunu ve kullanımını düşüreceklerini belirtmişlerdir. Diyet liflerinin katyon bağlama yeteneklerinin içerdikleri uronik asit miktarına bağlı olduğu saptanmıştır (Chau ve Huang, 2003).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Yüksek katyon değişim kapasitesine sahip olan liflerin, misellerin sayısını ve geçiş zamanını azaltacağı, bunun sonucu olarak da ince bağırsaktaki kolesterolün emilimi için gerekli olan toplam zamanı da düşüreceği rapor edilmiştir (Chau ve Huang, 2003).

2.2.4. Viskozite

Bütün suda çözünür polisakkaritler viskoz çözeltiler oluşturmaktadır. Molekül ağırlığı arttıkça viskozite de artmaktadır. Viskozite, molekül ağırlığın yanı sıra, sıcaklık ve konsantrasyona da bağlıdır (Toğrul ve Arslan, 2003). Viskoziteye, polisakkaritlerin içinde bulundukları çözeltinin molekülleri ile arasında oluşan fiziksel etkileşimler neden olmaktadır (Oakenfull, 2001).

2.3. Diyet Liflerinin In Vitro Hipoglisemik Etkisinin Incelenmesi

Diyet liflerince zengin maddelerin gıda formülasyonlarında kullanılmasının glukoz adsorpsiyon hızını azaltacağı ve serum glukoz konsantrasyonunu düşüreceği gözlemlenmiştir (Yeh ve diğ., 2005). Liflerin güçlü glukoz adsorplama yetenekleri, ince bağırsaktaki mevcut glukoz miktarını azaltmaktadır (Chau ve diğ., 2004).

Glukozun adsorpsiyon hızı ve vücuda alım miktarı yenilen gıdanın yapısına ve bileşimine bağlıdır (Chau ve diğ., 2004). Diyet liflerinin serumdaki glisemik seviyenin azaltılmasında yararlı etkileri olduğu görülmüştür.

Vizkoz suda–çözünür diyet lifleri, glukozun difüzyonuna engel olarak karbonhidratların bağırsak tarafından sindirimini ve emilimini geciktirmektedirler (Ou ve diğ., 2001). Sağlıklı insanlarda, test gıdalarına veya glukoz çözeltilerine eklenen pektinin plazmadaki glukoz konsantrasyonunu düşürdüğü gözlemlenmiştir. Pektinin aynı zamanda bu etkiyi, tip II diyabet hastalarında da gösterdiği görülmüştür. Bunun nedeninin, pektinin gastrointestinal yoldaki viskoziteyi arttırması olduğu rapor edilmiştir (Fernandez, 2001) .

Böylelikle, suda–çözünür diyet lifleri yemek sonrası kandaki glukoz seviyesini düşürmektedirler. Glukozun difüzyonunun engellenmesi, viskozitenin yanı sıra, glukozun adsorplanma seviyesine de bağlıdır (Ou ve diğ., 2001).

Chau ve diğ., , (2003) yapmış oldukları bir çalışmadaya göre, glukoz konsantrasyonunun, 10mmol/L gibi düşük olduğu zamanlarda diyet liflerinin eser miktarda glukoz adsorplayabildiğini belirtmişlerdir. Ou ve diğ., (2001) de, yaptıkları çalışmalarındaki deney sonuçlarına bakıldığı zaman bütün diyet liflerinin glukozu adsorplayabildiğini—; ancak glukoz konsantrasyonunun çok düşük olduğu (0,5mmol/L) zamanlarda, hiç adsorpsiyon kapasitesi göstermediği gözlemlemişlerdir.nmiştir. Bu sonuca göre, İnce bağırsaktaki glukoz miktarının diyet lifleri sayesinde düşük konsantrasyonlarda tutulabileceği rapor edilmiştir (Ou ve diğ., 2001). Tablo 2.6'da, çözünmez lif posalarının in vitro hipoglisemik etkileriyle ilgili yapılan çalışmaların, glukoz adsorpsiyon kapasiteleri gösterilmiştir.

Tablo 2.6:. Yapılan çalışmalara ait bazı diyet lifi posalarının glukoz adsorpsiyon kapasiteleri

Lif Türü	100mmol/L	50mmol/L	10mmol/L	ReferansKaynak
Selüloz	8,75	3,68	Eser miktar	Chau ve diğ.,(2003)

***Liucheng* tatlı portakalının kabuğu**	11,3	5,14	Eser miktar	Chau ve diğ., (2003)
***Passion* meyvesi**	9,62	-	-	Chau ve Huang, (2004)
***Shoyu Mash* posası**	9,9	3,9	0,9	Yeh ve diğ., (2005)
Havuç posası	13,2	-	-	Chau ve diğ., (2004)

Çözünmez diyet liflerinin ~~-~~α-amilaz aktivitesini etkilediği~~, belirtilmiştir~~ lif nişasta tarafından adsorplandığı için, nişastanın α-amilaz tarafından parçalanmasının engelleneceği bildirmiştir (Yeh ve diğ., 2005, Ou ve diğ., 2001)~~)~~. Diyet liflerinin α-amilaz aktivitesi, nişastanın enzim tarafından parçalanma oranının azaltılmasının bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Buna göre α-amilaz aktivitesi yüksekse, nişastanın parçalanma oranı az olmaktadır. Tablo 2.7'de, çözünmez lif posalarına ait, kaynaklarda verilen, ~~literatür çalışmalarındaki~~ α-amilaz ~~aktivitesi~~ aktivitesi değerleri görülmektedir.

~~Ou ve diğ., (2001) diyet lifinin, nişasta tarafından adsorplanacağını ve böylelikle nişastanın α-amilaz tarafından parçalanmasının engelleneceğini bildirmiştir.~~

α-~~a~~Amilaz ~~α-Amilaz~~ aktivitesinin inhibisyonunu etkileyen faktörler:

1) Lif konsantrasyonu,
2) Lifin iç yapısında bulunabilecek inhibitörlerin varlığı,
3) Nişasta ve enzimin lifler tarafından kapsülasyonu,
4) α-Amilazın lif tarafından direkt adsorpsiyonudur.

Tablo 2.7: Çözünmez lif posalarına ait yapılan literatür çalışmalarındaki α-amilaz aktivitesi değerleri

Ürün	α-Amilaz İnhibisyonu, %	Kaynak~~Çalışmalar~~
Selüloz	7,44	Chau ve ~~ark~~diğ., (2003)
***Liucheng* tatlı portakalı**	0.9	Chau ve ~~ark~~diğ., (2003)
***Passion* meyvesi**	21,8 - 27.9	Chau ve Huang, (2004)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Kırmızı
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Kırmızı
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

***Shoyu Mash* posası**	33.5	Yeh ve ark.diğ., (2005)
Havuç	23.5	Chau ve ark.diğ., (2004)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

3. KAYNAK ÖZETLERİ

3.1. Diyet lifleriyle yapılan çalışmalar

Betancur – Ancona ve diğ. (2004), Jack bean (*Phaseolus lunatus)* ve lima bean (*Canavalia ensiformis)*'in lifli posalarının fizikokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Bu lif posaları, protein ve nişasta ekstraksiyonu esnasında yan ürün olarak oluşan lif posalarıdır. Her iki türün, su-tutma kapasitesi, yağ-tutma kapasitesi,

antioksidan aktiviteleri, mineral bağlama özellikleri, emülsiyon stabilitelerine bakılmıştır ve bulunan sonuçların karşılaştırılması yapılmıştır.

Chau ve diğ. (2004), değişik havuç türlerinin çözünmez zengin lif fraksiyonlarının fonksiyonel özelliklerini, karakteristiklerini ve in vitro hipoglisemik etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, havuç posasının çözünmez, lif fraksiyonlarınca zengin olduğu gözlemlenmiştir. Bu fraksiyonların çoğunun pektik polisakkaritler, hemiselüloz ve selülozdan oluştuğu görülmüştür. Meyve suyu üretiminde oluşan bir yan ürün olan havuç posasının, gıda lifi olarak iyi bir kaynak olacağı sonucuna varılmıştır.

Havuç püresinin diyet lifinin, kimyasal bileşiminin, renginin ve su-tutma kapasitesinin, haşlama işleminden nasıl etkilendiği Bao ve Chang (1994) tarafından incelenmiştir. Çalışmalarının sonucunda, su-tutma kapasitesi, lif miktarı ve karoten miktarına dayanarak, havuç püresinin iyi bir diyet lifi kaynağı olduğunu söylemişlerdir.

Chau ve Huang (2003), *Liucheng* tatlı portakalının (*Citrus sinensis*) kabuğu ile ilgili yaptıkları çalışmada ~~nda bulunan farklı diyet liflerinin kimyasal bileşimini ve fizikokimyasal özelliklerini karşılaştırmışlardır.~~

~~Ka~~ kabuğun, çözünmez diyet lifi bakımından zengin olduğu (476 – 515 g/kg), bu liflerin su-tutma kapasitesi (15.5 – 16.7 mL su/g örnek), yağ-tutma kapasitesi (2.35 – 5.09 g yağ/g örnek), katyon-değişim kapasitesi (454 – 997 mesd/kg) ve şişme özelliklerinin (14.6 – 21.1 mL/g) selülozun değerlerinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Nawirska ve Kwasniewska (2005), işlenmiş meyve ve sebzelerin posalarının diyet lifi fraksiyonlarını incelemişlerdir. Bu çalışmalarının amacı, elma, armut, vişne, havuç, kiraz, kuşüzümü posalarının diyet lifi miktarlarını belirlemek olmuştur.

Larrauri (1999), meyvelerin yan ürünlerinden yüksek diyet lifi tozlarının hazırlanması için yapılan yeni yaklaşımları incelemiştir. Diyet liflerinin tozlarının, meyvelerden oluşturulması sırasındaki en önemli aşamaların, yaş-öğütme,

yıkama, kurutma, ve kuru-öğütme olduğunu belirtmiştir.

Ou ve diğ. (2001), diyet liflerinin yemek sonrası serum glukozunu azaltmasındaki rolünü *in vitro* olarak çalışmışlardır. Bunun sonucunda, glukozun absorbsiyon hızının ve yemek sonrası serum glukozunun konsantrasyonunun azaltıldığı gözlemlenmiştir.

Idrıs ve diğ. (2003), buğday kepeği proteinlerinin pH ve tuz konsantrasyonuyla ayrılma, çözünürlük ve fonksiyonel özelliklerin artmasını incelemişlerdir. Asidik pH ve yüksek tuz konsantrasyonunda daha düşük değerler gözlemlemişlerdir. Achinewhu ve Akah (2003), Afrikalılara has bir yemek olan moimoi, akara ve yulaf lapası şeklinde pişirilmiş *Yambean* (*Sphenostylis stenocorpa*) ve *Cowpea* (*Vigna unguiculata*)'nın kimyasal, fonksiyonel ve duyusal özelliklerini araştırmışlardır. Genel olarak bu iki türün moimoi ve akara olarak pişirilmesinin yağ-absorbsiyon kapasitesini geliştirdiğini ve bu özelliğin sosis gibi etlerin formulasyonlarında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Ragab ve diğ. (2004), börülce *(Vigna unguiculata)* proteinlerinin pH ve tuz konsantrasyonundan etkilenmesiyle, ayrılma, çözünürlük ve fonksiyonel özelliklerini incelemişlerdir. Gıda formulasyon sistemlerinde, bu protein izolatının kullanımının uygun olduğunu rapor etmişlerdir.

Figuerola ve diğ. (2005), elma posasından lif konsantrelerini ve turunçgillerin kabuklarının, gıdayı zenginleştirmek için potansiyel diyet lifi kaynağı olarak kullanılabilirliklerini araştırmışlardır. Lif konsantreleri, kalori değerleri, diyet lifi bileşimleri ve fonksiyonel özellikleri bakımından incelenmişlerdir. Sonuç olarak, çalışılan her konsantrede ilginç karakteristik özellikler olduğu saptanmıştır ve lifçe zengin gıdalarda kullanılabilecekleri önerilmiştir.

Costa ve diğ. (2006), ham ve pişirilmiş bezelye (*Pisum Sativum L.),* kuru fasulye *(Phaseolus vulgaris L.),* nohut (*Cicer aerietinum L.*) ve mercimek (*Lens culinaris med.*)'in kimyasal bileşimlerini, diyet lifi ve dirençli nişasta miktarlarını inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Nohutun (*Cicer aerietinum L.)* diğer baklagillere oranla en az çözünmez diyet lifi içerdiği ve çözünür lif hiç içermediği saptanmıştır.

Passion meyvesi (çarkıfelek meyvesi) (*Passiflora edulis*) çekirdeğinin özelliklerinin potansiyel bir lif kaynağı olabileceği üzerine bir çalışmayı Chau ve Huang (2004) yapmışlardır. Yaptıkları çalışmanın sonucuna göre bu liflerin gıda uygulamalarında

kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Portakal suyunun ekstraksyonundan arta kalan posanın diyet lifi incelenmiş ve elde edilen diyet lifi konsantrelerinin düşük miktarlarda protein, yağ ve kül içermekte olduğu, pektin, selüloz, hemiselüloz ve lignin bakımından zengin oldukları görülmüştür (Grıgelmo- Mıguel ve Martın- Belloso, 1999, Zafırıs ve diğ., 1994).

Massıot ve Renard (1997) farklı elma dokularından hazırlanan liflerin, bileşimi, fizikokimyasal özellikleri ve enzimatik bozulmaları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Liflerin bileşimi ve verimi, çözünebilir kısımlarının özelliği, liflerin enzimatik olarak çözülebilmesi ve su-alma kapasiteleri analiz edilmiştir.

Lupine (acı bakla) türlerinden *L. lutelus* ve *L. Albus'un* diyet lif fraksiyonlarının fonksiyonel özelliklerini inceleyen bir çalışma Gorecko ve diğ. (2000) tarafından yapılmıştır. Su-tutma kapasitesi, katyon-değişim kapasitesi gibi fonksiyonel özellikler incelenmiştir.

Sosulskı ve Cadden (1982), bazı diyet lifi kaynaklarının bileşimini ve fizyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre hemiselüloz ve lignin (buğday kepeği, ayçiçeği kabuğu) bakımından zengin olan lif kaynaklarının daha fazla yağ absorplama özellikleri olduğu belirtilmiştir.

Sun ve diğ. (2004), şeker kamışı posasından 3 farklı şekilde selüloz izolasyonu üzerinde çalışmışlardır. Bu 3 yöntemden hangisiyle daha fazla selüloz elde edileceğini sonuç olarak vermişlerdir. Bu bulunan selülozun saflık derecesini de incelemişlerdir.

Thomas ve Thibault (2002), Japon ayvasının hücre duvarındaki polisakkaritleri incelemişlerdir. Bu çalışmada hücre duvarı polisakkaritlerinin ekstraksiyonu iki aşamalı olmuştur. İlk aşamada alkolde – çözünür lifler ekstrakte edilerek hazırlanmıştır ardından da bu lifler kendi içinde sıralı olarak ekstrakte edilmiştir.

Auffret ve diğ. (1994), bazı diyet lifi türlerinin (buğday kepeği, bezelye taneleri, şeker-kamışı, limon lifi) şişme, su-tutma, yağ-tutma kapasitelerini saptayan bir

çalışma yapmışlardır. Her bir lif örneği belli bir tane büyüklüğüne öğütülmüştür. Öğütme işlemi, şişme özelliğini buğday kepeği, şeker-kamışı ve limon lifinde düşürmüştür. Bezelye tanelerinin su-tutma kapasiteleri, öğütme işleminden sonra artmıştır. Bunun nedeninin, yüzey alanın ve gözenek hacminin artması olduğu rapor edilmiştir.

Toğrul ve Arslan (2003), şeker pancarı posasının, selülozunu ekstrakte etmişlerdir. Ekstrakte ettikleri selülozun, viskozitesi üzerinde, sıcaklık ve konsantrasyonun nasıl etki gösterdiğini incelemişlerdir.

3.2. Yapraklarla Yapılan Çalışmalar

Aletor ve diğ. (2002), yapraklı sebzelerin kimyasal bileşimi ve bu sebzelerin yapraklarının protein konsantrelerinin fonksiyonel özelliklerini incelemişlerdir. Yaprak proteini konsantrelerinin nem, yağ, kül ve ham lif miktarlarına bakılmıştır. Yapraklı sebzelerde ham lif miktarı 7,4 – 9,8 g/100g iken yaprak protein konsantrelerinde 1,4 g/100g ham lif bulundurmakta olduğunu saptamışlardır.

İşlenmiş, meyve, sebze (yeşillikler) ve hububatların yan ürünlerinin diyet liflerini karşılaştıran bir araştırma Grıgelmo-Mıguel ve Martın-Belloso (1999a) tarafından yapılmıştır. Meyvelerin ve sebzelerin diyet lifi konsantrelerinin yüksek miktarda toplam diyet lifi (35 – 59 g–/100 g), çözünemez diyet lifi (21 – 44 g–/100 g) ve çözünür diyet lifi (10 – 14 g/100 g) içerdiği gözlemlenmiştir.

Bunun yanı sıra, meyve ve sebzelerde (yeşilliklerde) diyet lifi konsantrelerinin su-tutma kapasitesine bakılarak, hububatlara nazaran suya olan eğilimlerinin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Dört farklı geleneksel olmayan yapraklı sebzenin besinsel ve besinsel olmayan değerleri Wallace ve diğ. (1998) tarafından incelenmiştir. Ghana yöresine has olan bu bitkilerin, *Xanthasamas mafaffa, Ipomoea involucrata, Launea taxaracifolia* ve *Euphorbia hirta*'nın yaprakları besinsel ve besinsel olmayan faktörlere dayanarak incelenmiştir.

İşlenmemiş yeşil yapraklı sebzelerin besinsel ve besinsel olmayan içeriklerinin

analizini Gupta ve diğ. (2005) yapmışlardır. Bu sebze ve meyvelerin, kimyasal bileşiminin analizi bu çalışmanın esas amacıdır.

Negi ve Roy (2000), yapraklı sebzelerin β-karoten, askorbik asit ve klorofil miktarlarının haşlama işleminden nasıl etkilendiğini araştırmışlardır.

Negi ve Roy (2001), yeşil yapraklı sebzelerin kalitesinin, kurutma ve paketleme koşullarıyla değişip değişmediği üzerine bir çalışma yapmışlardır. Özellikle, β-karoten, askorbik asit ve klorofil miktarları üzerinde paketleme ve kurutmanın etkisi ni incelemişlerdir.

Singh ve diğ.'nin (2001), yaptıkları çalışmada –seçtikleri yeşil yapraklı sebzelerin, otların ve havuçların besin içeriğini saptamışlardır. Burada örneklerin, nem, protein, askorbik asit, β-karoten, toplam demir, bakır, mangan, ve çinko miktarlarının analizi yapılmıştır.

Nohut yapraklarının mineral içeriği İbrikçi ve diğ. (2003) tarafından araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, nohut yapraklarının, insanların gereksinim duyduğu önemli mineralleri, ıspanak ve lahanadan daha fazla oranlarda içerdiğini bulmuşlardır.

Bazı üzüm çeşitleri ve asma anacı yapraklarının yaprak konservesi olarak değerlendirilme olanakları üzerinde bir araştırma Göktürk ve diğ. (1997) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda en uygun konserve tekniği belirlenmiştir.

İç ve Denli (1997), Sultani asma yapraklarından salamura yaprak üretimiyle ilgili bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, 4 hafta süreli fermentasyonun yaprak salamurası üretiminde istenilen özelliklerin sağlanması için yeterli olduğu belirtilmiştir.

Oboh ve diğ. (2005), patlıcan yapraklarının besinsel ve hemolitik özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada, taze patlıcan yaprakları, farklı geleneksel gıda işleme teknikleri uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, bu tekniklerin, patlıcan yapraklarındaki besinsel değerleri önemli derecede düşürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Ghazi ve diğ. (1982), tatlı patates yapraklarının protein izolatlarını incelemişlerdir. Bu incelemelerinin sonucunda, aynı protein konsantrelerinin yağ-tutma kapasitelerinin su – tutma kapasitelerinden daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

Erzincan yöresine ait dört farklı asma yapraklarının salamura mı yoksa taze hallerinin mi Sarma yemeği için uygun olup olmayacağı Sat ve diğ. (2002) tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda Kabuguyufka ve Karaerik yöresine ait olan yaprakların salamura, Agrazaki ve Hacıtesbihi'nin ise taze olarak saklanmaya uygun olduğu anlaşılmıştır.

Biçimlendirilmiş: Aralık Önce: 72 nk

Biçimlendirilmiş: Aralık Önce: 72 nk

4. MATERYAL VE METHOD

Tokat, İzmit ve İzmir yörelerine ait olan 4'er kilo salamura yapraklar, pazarlardan satın alınmıştır. Yapraklar derince bir kaba konulmuş ve üzerlerine 1:5 oranında su ilave edilmiştir. Her bir saat sonunda su boşaltılarak aynı oranda su tekrar yaprakların üzerine ilave edilmiş ve bu işleme yaprakların içinde bulunduğu suda $AgNO_3$ ile yapılan klor testi negatif çıkana dek devam edilmiştir. İşlem yaklaşık 8 saat sürmüştür. Tuzu giderilen yapraklar daha sonra kurutulup, öğütülmüştür. Öğütme sırasında tüylü olan Tokat ve İzmit yapraklarının tüyleri pamuksu bir yumak(Tokat yaprağı 12gr/100gr; İzmit nyaprağı 8gr/100gr) oluşturmuş ve öğütücü ile parçalanamadığından ayrı bir fraksiyon olarak toplanmış ve analiz edilmiştir.. Toz fraksiyonu 200 mesh elekten elenmiş ve analizlerde elek altında kalan fraksiyon kullanılmıştır.

4.1. Yağın Uzaklaştırılması

Yağı uzaklaştırmak için, gerektiği kadar toz örnek 1:2 oranında hekzan içinde 24 saat bekletilmiş ve süzüldükten sonra elde edilen posada kalan hekzan kalıntısı oda sıcaklığında buharlaştırılarak uzaklaştırılmıştır (Chau ve Huang, 2004).

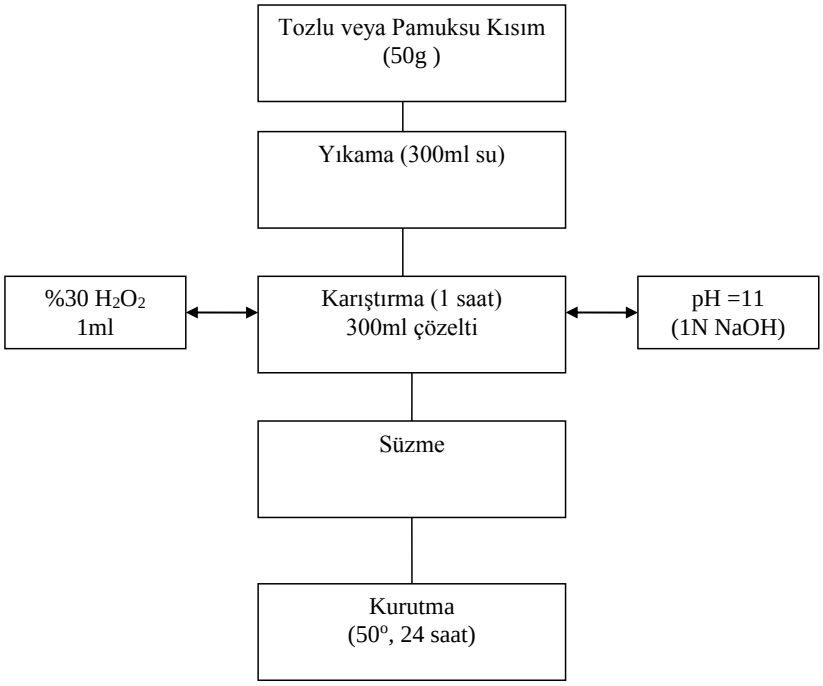
4.2. Örnek Hazırlama

Betancur – Ancona ve diğ.'nin (2004), örnek hazırlamak için kullandıkları yöntemde bazı değişiklikler yapılarak, örnek hazırlanmıştır. Öğütülmüş ve yağı alınmış olan örneklerden 50 g tartılmış ve -300ml suda (1:6) yıkanmıştır.

Yıkanmış posaya 300ml su ilave edilmiş ve 1N NaOH kullanılarak pH 11'e ayarlanmıştır (Betancur-Ancona ve diğ., 2004). Yaprakların renginin korunması amacıyla %30 luk H_2O_2'den 1 ml eklenmiştir (Sun ve diğ., 2004).

Hazırlanan çözelti magnetik karıştırıcıda yüksek hızda (Magnetic Stirrer Stuart Scientific) 1 saat karıştırılmıştır. Bu işlemden sonra, süspansiyon süzülmüştür.

Böylelikle, lifli katı kısım protein içeren kısımdan ayrılmıştır. Posa distile su ile yıkanmış ve tekrar süzülmüştür. Kalan lif posası 50^{o}C'de 24 saat etüvde kurutulmuştur (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Yaprakların tozlu ve pamuksu kısımları için çözünmez lif posasının hazırlanması.

4.3. Salamura Asma Yaprağının Genel Özelliklerinin Analizi

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Yaprakların yağ, protein, kül ve ham lif analizleri için AOAC (1990) standart yöntemleri uygulanmıştır. Protein hesabı yaparken 6,25 faktörü kullanılmıştır. Kurutulmuş yaprakların nem içeriği örnekler 75°C'de 4 saat bekletilerek saptanmıştır (Wallace ve diğ., 1998, Betancur-Ancona ve diğ., 2004). Kül miktarı için örnekler 550°C'de 24 saat yakılmıştır (AOAC, 1990). ~~Toplam karbonhidrat miktarı, yağ, protein, kül ve nem için bulunan değerlerin 100' den çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.~~

4.4. Fizikokimyasal Özellikler

4.4.1. Su Tutma Kapasitesi

Su tutma kapasitesi~~nin belirlenmesinde~~, su içinde bekletilen örnekler tarafından

tutulan su miktarı~~nın~~ olarak ~~saptanması yöntemi uygulanmıştır~~belirlenmiştir (Jimenez ve diğ., 2000~~;~~ , Chau ve diğ., 2004~~, ve~~ Chau ve Huang, 2003). Bu amaçla bir santrifüj tüpü içine 250 mg örnek tartılmış ve üstüne 15 ml su ilave edilerek 24 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda tüpler 300g santrifüj kuvvetinde 15 dak. santrifüj (ElektroMag M 4812 M laboratory centrifuge) edilerek, tüpte ayrıştırılan su hacmi ölçülmüş ve su tutma kapasitesi, ilk hacim ile son hacim arasındaki farktan 1g örneğin tuttuğu su miktarına göre hesaplanmıştır. Her bir örnek için deneyler 2'şer kez yapılmış ve ortalama değerler hesaplanmıştır.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

4.4.2. Yağ Tutma Kapasitesi

Yağ tutma kapasitesi, su tutma kapasitesi için uygulanan yöntemle aynı şekilde fakat 250mg örnek için 15ml su yerine 15ml mısır yağı kullanılarak belirlenmiştir (Jimenez ve diğ., 2000, Chau ve diğ., 2004, Chau ve Huang, 2003). Mısır yağının özgül ağırlığı 0,92g/ml'dir (Betancur-Ancona ve diğ., 2004). Her bir örnek için deneyler 2'şer kez tekrar edilmiş ve ortalama değerler hesaplanmıştır.

4.4.3. Katyon Değişim Kapasitesi

Örneklerin katyon değişim kapasitesi (KDK), örnekler asidik forma dönüştürüldükten sonra saptanmıştır. Bu amaçla 1 g örnek, 2 N 50ml HCl'de 2 gün bekletilmiş ve süzüldükten sonra filtre kağıdı üstünde kalan katı madde, süzüntü asitliği en az pH = 4 olana kadar destile su ile yıkanmıştır. Yıkama işleminin ardından örnek 0,3 M NaCl çözeltisinde 24 saat bekletilmiş, süzülmüş ve daha sonra süzüntü 0,01 N NaOH ile fenolftalein indikatörü kullanarak titre edilmiştir. Sonuç milieşdeğer gram (mesd/g) cinsinden hesaplanmıştır (Jimenez ve diğ., 2000).

4.5. In Vitro Hipoglisemik Etkinin İncelenmesi

4.5.1. Glukoz Adsorpsiyonu

Glukoz adsorpsiyon özelliği Ou ve ark. (2001) metodunda bazı değişiklikler yapılarak ölçülmüştür. Bu amaçla her biri 100ml olmak üzere, glukoz konsantrasyonu 15, 25, 50, 75 ve 100mmol/L olan beş farklı glukoz çözeltisi hazırlanmış ve her birine 1 g lif örneği eklenmiş ve karıştırıldıktan sonra 37°C'lik etüvde 6 saat bekletilmiş ve süzülmüştür. Süzüntüdeki glukoz miktarı Lane-Eynon yöntemi ile hesaplanmıştır (AOAC,1990). Lif tarafından tutulan glukoz miktarının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$\text{Tutulan Glukoz Miktarı} = \frac{(G_1 - G_2) * V}{W} \quad \textbf{(2.1)}$$

G1 = Orijinal çözeltideki glukoz konsantrasyonu

G2 = Adsorpsiyon sonrası glukoz konsantrasyonu

V = Çözeltinin hacmi

W = Diyet lifinin ağırlığı

4.5.2. α-Amilaz Aktivitesi

α-Amilaz aktivitesi, Ou ve ark. (2001) metoduna göre ölçülmüştür. Bu amaçla pH'sı 6.5 olan 0,05M fosfat tampon çözeltisinden 900ml alınmış ve içine 40g patates nişastası karıştırılmış, bu karışım yarım saat 65°C ısıtıldıktan sonra son hacim 1000ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra bu patates nişastası çözeltisinden 100ml alınmış ve içine 1g'lık lif örneği ve 1 g α-amilaz eklenmiştir. Bu karışım 30dakika 37°C'ye ayarlanmış olan etüvde bekletilmiştir. Bu süre sonunda karışıma α-amilaz aktivitesini durdurmak için 1N NaOH (100ml) eklenmiştir. Çözelti süzüldükten sonra, süzüntüdeki glukoz miktarı Lane-Eynon yöntemi (AOAC,1990) ile hesaplanmıştır. Buradan bulunan glukoz miktarı üretilen glukoz miktarı olarak belirtilmiştir. Lif içermeyen fakat α-amilaz içeren kontrol örneğinin glukoz miktarı da saptandıktan sonra α-amilaz aktivitesinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$-\alpha - amilaz(\%) = \frac{G_K - G_Ç}{G_K} x100$$

(2.2)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: İki Yana Yasla

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

G_K = Kontrol çözeltisinde oluşan glukoz miktarı (µmol/saat)

$G_Ç$ = Lif Örneği içeren çözeltide oluşan glukoz miktarı (µmol/saat)

4.6. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonuçları, tek yollu ANOVA ve Duncan Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Önem düzeyi olarak 0,05 alınmıştır (Caulcutt, 1991).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Yaprakların Genel Özellikleri

Tablo 5.1'de bu çalışmada incelenen üç farklı yöreye ait olan salamura asma yapraklarının bileşimi ile kaynaklarda belirtilen diğer çalışmalara konu olan asma yaprakları ve farklı yaprak türlerinin bileşimleri toplu halde gösterilmektedir.

Tablo 5.1: 3 Denemelerde kullanılan 3 farklı yöreye ait olan salamura asma yapraklarının genel özelliklerinin, asma yaprakları ve farklı yaprak türleri ile yapılan çalışmalarla karşılaştırılması (% kuru madde) Azotsuz ekstrakt yaprakların protein,ham lif, yağ, kül ve nem miktarlarının 100'den çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

Yaprak Türleri	Protein %*%	Ham lif %*%	Yağ %*%	Kül %*%	Nem %	Azotsuz Eks.* %**	ReferansKaynak
Tokat	**24.79**	**57.20**	**4.94**	**6.32**	**7.81**	**6,21**	Yapılan çalışma
İzmit	**11.62**	**58.36**	**4.66**	**11.06**	**8.92**	**13**	Yapılan çalışma -
İzmir	**17.85**	**48.70**	**3.61**	**11.89**	**7.90**	**16,52**	Yapılan çalışma -
Asma Yaprağı	4.27	-	1.97	5.95	-	-	Anon., 2005
HacıTesbihi	-	30.43	-	8.62	-	-	Sat ve diğ. (2002)
Karaerik	-	12.98	-	6.14	-	-	Sat ve diğ. (2002)
Kabuguyufka	-	20.55	-	8.68	-	-	Sat ve diğ. (2002)
Agrazaki	-	28.71	-	7.97	-	-	Sat ve diğ. (2002)
S. africana	34.5	-	-	17.4	-	-	Aletor ve diğ. (2002)
A.hybridus	32.3	-	-	19.5	-	-	Aletor ve diğ. (2002)
T.occidentalis	34.6	-	-	13.0	-	-	Aletor ve diğ. (2002)
V.amygdalina	31.7	-	-	12.1	-	-	Aletor ve diğ. (2002)
TatlıPatatesYaprakları	29.3	-	-	12.4	-	-	Ghazi ve diğ. (1982)
Ispanak	26.5	-	-	-	-	-	Singh ve diğ. (2001)
Karnıbahar	29.9	-	-	-	-	-	Singh ve diğ. (2001)
Nane	30.9	-	-	-	-	-	Singh ve diğ. (2001)
Lahana	-	-	0.9	-	-	-	Almazan ve Adeyeye (1998)
Maydanoz	-	-	3.4	-	-	-	Almazan ve Adeyeye (1998)

* Ham lif, protein, kül, yağ miktarları kuru maddenin %si olarak verilmiştir. Azotsuz ekstrakt yaprakların protein, ham lif, yağ, kül ve nem miktarlarının 100'den çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. **Azotsuz Ekstrakt : (100 – protein – yağ – ham lif– nem-kül)

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 10 nk

Yaprakların genel özelliklerine bakıldığı zaman, protein ve kül miktarlarının oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra bu 3 yöreye ait olan asma yapraklarının ham lif miktarları da, asma yaprağı ve farklı yaprak türleriyle ilgili yapılmış olan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığı zaman yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ham lif miktarlarının, Tokat yaprağı için kuru bazda %57.20, İzmit yaprağı için kuru bazda %58.36 ve İzmir için kuru bazda %48.70 olduğu görülmektedir (Tablo 5.1).

Sat ve diğ. (2002) yılında yapmış oldukları çalışmada, Erzincan, Üzümlü yöresine ait olan 4 asma yaprağı türünün (Hacıtesbihi, Karaerik, Kabuguyufka ve Agrazaki) ham lif miktarlarını bulmuşlardır. Sat ve diğ.'nin (2002) yapmış oldukları çalışmada bulunan ham lif değerleriyle Tokat, İzmit ve İzmir yörelerine ait olan yaprakların ham lif değerleri arasında farklılık olduğu görülmüştür.

Tablo 5.1 incelendiği zaman, yapraklarla ilgili yapılmış olan çalışmalarda bulunan %% protein değerleri görülmektedir. Salamura asma yapraklarının protein değerlerine bakıldığı zaman, Tokat yöresine ait olan asma yaprağının, %24.79'luk (kuru bazda) protein değerinin, ıspanağın %26.5'lik (kuru bazda) protein değerine yakın olduğu görülmektedir. İzmit ve İzmir yapraklarında bulunan protein değerleri, Tablo 5.1'de gösterilen çalışmalardaki kadar yüksek olmasa da, önemli bir miktardır.

Aletor ve diğ. (2002), yapmış oldukları çalışmadaki 4 farklı yaprak türünün, protein değerlerinin oldukça yüksek olduğunu, bu yaprakların büyük ve fazla oranda tüketilmesinin, hayvansal gıdalardan sağlanan protein ihtiyacını karşılayabileceğini belirtmişlerdir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Singh ve diğ. (2001) yapmış oldukları çalışmada ise, en yüksek protein değerine ait olan yaprakların nane yaprakları olduğu, bunu karnabahar ve ıspanağın takip ettiği görülmektedir.

Ghazi ve diğ. (1982) yılında yaptıkları çalışmada, tatlı patates yapraklarının protein miktarını %29.3 (kuru bazda) olarak bulmuşlardır. Bu yaprakların protein miktarı karnabaharın %29.9'luk (kuru bazda) protein miktarına oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Tablo 5.1'de, salamura asma yapraklarıyla yapılan çalışmalardaki yapraklı sebzelerin, %kül miktarları da verilmiştir. Sat ve diğ.(2002)'nın, yapmış oldukları çalışmada, Erzincan yöresine ait olan Hacıtesbihi (%8.62), Karaerik (%6.14), Kabuguyufka (%8.68) ve Agrazaki (%7.97) yaprak türlerinin kül miktarlarının, Tokat (%6.32), İzmit (%11.06) ve İzmir (%11.89) yörelerine ait olan salamura asma yapraklarıyla kıyaslandığında, değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Tokat yaprağının kül miktarının, Sat ve diğ. (2002)'nin yaptıkları çalışmadaki, yaprakların kül miktarıyla kıyasla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Aletor ve diğ. (2002) ve Ghazi ve diğ. (1982), sırasıyla 4 farklı yaprak türü ve tatlı patates yapraklarıyla, yapmış oldukları çalışmalarda, yaprakların % kül miktarları %19.5 ile %12.1 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Aletor ve diğ.(2002)'nın, yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, yaprakların %kül miktarlarının, vücudumuz için gerekli olan mineralleri karşılayacak derecede olduğunu belirtmişlerdir.

Salamura asma yapraklarının yağ miktarı, Almazan ve Adeyeye'nin (1998), yapmış oldukları çalışmadaki maydanozun ve lahananın değerleriyle karşılaştırıldığında, yağ miktarının bu yapraklı sebzelere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Asma yapraklarının yağ miktarı %3.61 - 4.94 arasında değişiklik göstermektedir. USDA'nın gıda kompozisyon cetvellerindeki verilere göre, asma yaprağının %yağ miktarı %1,97 verilmiştir. Bu çalışmada bulunan değerler hemen hemen bu değerin 2 katıdır.

55.2. Fizikokimyasal Özellikler

5.2.1. Su Tutma Kapasitesi

Tablo 5.2'de salamura asma yaprağı lif posasının su – tutma kapasiteleri gösterilmektedir.

Tablo 5.2:. Salamura asma yaprağı lif posasının su – tutma kapasiteleri.

Yaprak Türleri	Su Tutma Kapasiteleri * (g su/g örnek)	Ortalama
Tokat toz	7.0 ± 0.70 **c**	-
Tokat (pamuksu kısım)	8.4 ± 0.28 **a**	-
Tokat	-	7.16 **d**
İzmit toz	6.0 ± 0.28 **c**	-
İzmit (pamuksu kısım)	11,8 ± 0.14 **a**	-
İzmit		6,46 **d**
İzmir	3,1 ± 0.14 **b**	-

Biçimlendirilmiş Tablo
Biçimlendirilmiş: Tümü Büyük Harf Değil
Biçimlendirilmiş: Ortadan
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Tümü Büyük Harf Değil
Biçimlendirilmiş: Tümü Büyük Harf Değil
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın, Tümü Büyük Harf Değil

* : Aynı sütundaki örnekler arasında önemli derecede farklılık gözlemlenmiştir (Duncan, p<0,05).

Su - tutma kapasitesi, kuru diyet liflerinin absorbladığı birim ağırlıktaki su miktarıdır. Bir lifin şişme özelliğini göstermektedir (Bao ve Chang, 1994).

Salamura asma yapraklarının, su –tutma kapasiteleri arasında önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 5.2). Tokat ve İzmit yörelerine ait olan yaprakların, su – tutma kapasitesi değerleri saptanırken tozlu ve pamuksu kısımları için ayrı iki değer bulunmuştur. Bu yörelerin yapraklarına ait olan su tutma kapasitesi değerinin, bulunan değerlerin arasında bir değer olduğu yorumu yapılabilir. Tokat yöresine ait olan yaprağın, STK'sının 7 – 8.4g su/ g örnek aralığında, İzmit yöresine ait olan yaprak içinse, 6 – 11.8 g su/ g örnek aralığında olduğu görülmektedir. Salamura asma yapraklarının, su –tutma kapasiteleri arasında önemli farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 5.2). Üç yörenin

yaprakları karşılaştırıldığı zaman, Tokat ve İzmit yapraklarının su-tutma kapasitesi ile İzmir yaprağının su-tutma kapasitesi arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklılık olduğu gözlemlenmiştir.

-Tokat ve İzmit yörelerine ait olan yaprakların pamuksu kısımlarının su – tutma kapasiteleri sırasıyla, 11.8g su/g örnek ve 8.4g su/g örnek olarak bulunmuştur. Bu iki yörenin yapraklarının tozlu ve pamuksu kısımlarının su – tutma kapasiteleri arasında istatistiksel açıdan önemli derecede farklılık görülmemiştir.

-Bu değerler oldukça yüksek olup yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, portakal, şeftali, enginar ve kuşkonmaz diyet lifi konsantrelerinin oldukça yüksek olan su-tutma kapasitesi 11g su /g örnek değerlerine yakın olduğu görülmüştür. Yaprakların su-tutma kapasitelerinin, kepekli ürünlerin (buğday kepeği ve yulaf kepeği) su-tutma kapasitelerinden (4g su/g örnek) daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Grigelmo-Miguel ve Martin-Belloso, 1999a).

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

Meyve ve yeşilliklerin diyet lifi konsantrelerinin yüksek su-tutma kapasiteleri, bu maddelerin gıdalardaki kaloriyi düşürmek, ~~pıhtılaşmayı~~ sineresisi (jel yapının bozularak su sızdırması) önlemek ve son ürünün viskozitesini ve dokusunu değiştirmek amacıyla fonksiyonel ingrediyent olarak kullanılma~~ktadır~~ potansiyelini gösterir. Diyet liflerinin, bu özellikleri nedeniyle, –pasta ürünlerinde, kuru yemiş ürünlerinde, hazır yemek ürünlerinde, et ürünlerinde ve diyet içeceklerde kullanılabilir olduğu rapor edilmiştir (Grigelmo-Miguel ve Martin-Belloso, 1999a).

İzmit ve Tokat yörelerine ait olan salamura asma yapraklarının, su-tutma kapasitesi~~STK~~ değerleri de kepekli ürünlerin ~~STK~~ değerlerinden daha fazla çıkmıştır. Bu nedenle, bu yapraklardan fonksiyonel ingrediyent olarak faydalanmak mümkündür.

Chau ve Huang'ın (2003) *Liucheng* tatlı portakal kabuğunun lif posası ile yapmış oldukları çalışmaya bakıldığı zaman, bu portakalın kabuğunun çözünmez lifçe zengin kısımlarının su – tutma kapasitesi değerlerinin yüksek olduğu (16.2g su/g örnek), böylelikle bu kısımların diyet lifi ingrediyenti olarak kullanılmasının mümkün olduğu görülmüştür.

Havuçtaki çözünmez diyet lifleriyle ilgili yapılan bir başka çalışmada, su – tutma kapasitesinin 13.2g su/g örnek olduğu görülmüştür. Suda – çözünmez liflerin su – tutma kapasiteleri 18.7g su/g örnek olarak bulunurken, alkolde – çözünmez liflerinki 8.73g su/g örnek bulunmuştur. Suda – çözünmez liflerin değerinin, alkolde çözünmezlere oranla daha yüksek çıkmasının nedeninin, bu liflerin daha düşük yoğunluğa sahip olmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir. Su – tutma kapasitesinin büyüklüğünün, lifin yapısının yanı sıra, sahip olduğu suyu bağladıkları bölgelerden etkileneceği de bu çalışmada gözlemlenmiştir (Chau ve diğ., 2004).

Portakalın diyet lifi konsantrelerinin su – tutma kapasitesi incelenmiş ve değerler oldukça yüksek bulunmuştur. *Navel* ve *Salustina* portakallarının su – tutma kapasiteleri sırasıyla 10.02 ve 10.32g su / g örnek olarak bulunmuştur. Bunun sonucu olarak, bu portakal lifi konsantrelerinin, dokuyu ve viskoziteyi değiştirici etki gösterebileceği gıdalarda kullanılabileceği rapor edilmiştir (Grigelmo – Miguel ve Martin – Belloso, 1999b).

5.2.2. Yağ Tutma Kapasitesi

Tablo 5.3'de 3 farklı yöreye ait olan asma yapraklarının yağ-tutma kapasiteleri gösterilmektedir.

Tablo 5.3: 3 farklı yöreye ait olan asma yapraklarının yağ tutma kapasiteleri.

Yaprak Türleri	YağTutma Kapasiteleri* (g yağ/g örnek)	Ortalama
Tokat toz	6.90 ± 0.62 **b**	-

Biçimlendirilmiş: Tümü Büyük Harf Değil

Tokat (pamuksu kısım)	11~~1~~.59 ± 1.25 **a**	-
Tokat	-	7.46 **d**
İzmit toz	6.44 ± 1,74 **b**	-
İzmit (pamuksu kısım)	11.96 ± 0.75 **a**	-
İzmit	-	6.88 **d**
İzmir	5.70 ± 0.27 **b**	-

* : Aynı sütundaki örnekler arasında önemli derecede farklılık gözlemlenmiştir (Duncan, p<0,05).

Bu çalşmada 3 farklı yöreye ait olan yaprak türlerinin yağ-tutma kapasitelerine bakıldığı zaman en yüksek yağ-tutma kapasitesinin, İzmit yaprağının pamuksu kısmına (11.96g yağ/g örnek) ait olduğu görülmektedir (Tablo 5.3). Bunu Tokat yaprağı (11.59g yağ/g örnek) değeri takip etmektedir. Tokat, İzmit ve İzmir yörelerine ait yaprakların tozlu kısımlarına bakıldığı zaman, Tokat yöresinin tozlu kısmının 6.60g yağ/g örnek değeriyle en yüksek yağ kapasitesine sahip olduğu, bu değeri, İzmit yöresinin tozlu kısmının 6.44g yağ/g örnek'li değeri ve en sonda İzmir yöresine ait olan 5.70–g yağ/g örnek yağ tutma kapasitesi değerleri gelmektedir. Tozlu ve pamuksu kısımlar arasında önemli derecede farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Üç yörenin yapraklarının yağ-tutma kapasiteleri ayrı ayrı incelendiği zaman, Tokat ve İzmit yörelerinin yağ-tutma kapasiteleri arasında istatistiksel olarak önemli derecede fark gözlemlenmemiştir. İzmir yöresinin yağ-tutma kapasitesi ise, Tokat ve İzmit yörelerininkinden istatistiksel olarak önemli derecede farklı bulunmuştur.

~~Tokat ve İzmit yörelerine ait olan yaprakların, yağ – tutma kapasitesi değerleri saptanırken tozlu ve pamuksu kısımları için ayrı iki değer bulunmuştur. Bu yörelerin yapraklarına ait olan YTK değerinin, bulunan değerlerin arasında bir değer olduğu yorumu yapılabilir. Sonuç olarak, Tokat yöresine ait olan yaprağın, YTK'sinin 6.90 – 11.59g yağ/g örnek aralığında, İzmit yöresine ait olan yaprak içinse, 6.44 – 11.96 g yağ/g örnek aralığında olduğu görülmektedir. İzmir yöresine ait olan yaprağın YTK değeri ise 5.70g yağ/g örnek olarak bulunmuştur.~~

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığı zaman, selüloza ait olan yağ-tutma kapasitesi değerlerinin 2.61 – 3.10g yağ/g örnek (Yeh ve diğ., 2005, Chau ve Huang, 2003, Chau ve diğ., 2004) arasında değiştiği görülmektedir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın, Tümü Büyük Harf Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Tümü Büyük Harf Değil

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Biçimlendirilmiş: Tümü Büyük Harf Değil

Selülozun değerleri, yaprakların değerleriyle karşılaştırıldığı zaman yaprakların değerlerinin daha yüksek olduğu ve yağ–tutucu olarak selülozdan daha iyi oldukları yapılan bu çalışmayla saptanmıştır.

Chau ve diğ. (2004)'nın, havuç posasının lif fraksiyonları ile yapmış oldukları çalışmada, bu lif posalarının yağ-tutma kapasitelerinin 1.5 – 6.56g yağ/g örnek arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Çözünmez lif posasına ait olan 1.5g yağ/g örnek değeri, yaprakların çözünmez lif posasına ait olan değerlerinden oldukça düşüktür.

Yeh ve diğ. (2005), *Shoyu Mash* posasının çözünmez lif fraksiyonlarını inceledikleri çalışmada, çözünmez posanın yağ-tutma kapasitesini 5.36 g yağ/g örnek, alkolde çözünmez kısmın yağ-tutma kapasitesinin 5.08 g yağ/g örnek ve suda çözünmez kısmın yağ-tutma kapasitesinin 3.95 g yağ/g örnek olduğunu belirlemişlerdir. ~~3 farklı yöreye ait olan yaprakların yağ-tutma kapasitelerinin bu çalışmada bulunan değerlerle karşılaştırıldığı zaman, daha yüksek değerler olduğu görülmektedir.~~

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Kırmızı

Liucheng tatlı portakal kabuğuyla yapılan çalışmada, Chau ve Huang (2003), bu kabuğun çözünmez lif posasının yağ-tutma kapasitesini 3.66g yağ/g örnek suda-çözünmez lif posasının 2.35 (g yağ/g örnek) ve alkolde çözünmez kısımlarının 5.09(g yağ/g örnek) olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada kullanılan, 3 farklı yöreye ait olan yapraklar için hesaplanan yağ-tutma kapasiteleri (~~Yaprakların çözünmez lif posalarına ait olan kısımların yağ-tutma kapasitesi değerlerinin~~ 5.7~~(~~g yağ/g örnek~~)~~ -11.96~~(~~g yağ/g örnek~~))~~ ~~arasında olduğunu gözlemlediğimiz zaman, *Liucheng* tatlı portakal kabuğu lifinin yağ-tutma kapasitesi değerlerinden daha yüksek olduğunu~~kaynak çalışmalarda verilen değerlerden oldukça yüksektir. ~~görülmüştür.~~

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik

5.2.3. Katyon Değişim Kapasitesi

Tablo 5.4'de salamura asma yaprağı lif posasının katyon değişim kapasitesi gösterilmektedir.

Tablo 5.4: Salamura asma yaprağı lif posasının katyon değişim kapasitesi.

Yaprak Türleri	Katyon Değişim Kapasitesi (mesd~~gOH~~/g)
Tokat toz	0.350 ± 0.01 **b**
Tokat (pamuksu kısım)	0.480 ± 0.03 **a**

İzmit toz	0.360 ± 0.03 **b**
İzmit (pamuksu kısım)	0.495 ± 0.00 **a**
İzmir	0.390 ± 0.09 **b**

* : Aynı sütundaki örnekler arasında önemli derecede farklılık gözlemlenmiştir~~.~~ (Duncan, p<0,05).

Salamura asma yaprağına ait olan katyon değişim kapasiteleri istatistik~~k~~sel olarak incelendiği zaman, yaprakların toz~~lu~~ kısımlarının katyon değişim kapasiteleri arasında fark gözlemlenmemiştir.

Aynı şekilde, Tokat ve İzmit yörelerine ait olan pamuksu kısımların katyon değişim kapasiteleri arasında da fark ~~gözlemlenmemiştir~~yoktur. Fakat, tozlu ve pamuklu olarak ayrı ayrı bakıldığı zaman, arada önemli derecede farklılık olduğu saptanmıştır. Pamuklu kısımların katyon değişim kapasiteleri daha yüksektir.

Bu sonuçlar, bu kısımların mineralleri tutma eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermektedir (Tablo 5.4).

Yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığı zaman, salamura asma yaprağı lif posasına ait olan katyon değişim kapasitesi değerlerinin, literatür çalışmalarındaki değerlere çok yakın olduğu görülmektedir (Tablo 5.4). *Liucheng* tatlı portakalının kabuğundaki diyet lifinin katyon değişim kapasitesinin incelendiği çalışmaya bakıldığı zaman, bu lifin, katyon değişim kapasitesinin yüksek ~~çıkmış~~ olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin de içerdiği uronik asit miktarının fazla olmasına bağlanmıştır~~.~~ (Chau ve Huang, 2003).

Liucheng tatlı portakal kabuğunun lif posasının 0,9mesd/g'lık değeri, yaprakların k

k~~K~~atyon-değişim kapasitesi değerlerinden oldukça yüksek ve farklı olarak bulunurken, havuç posası, *passion* meyvesi ve zeytinle yapılmış olan çalışmalarda bulunan değerlerin yaprakların değerlerine yakın olduğu gözlemlenmiştir.

5.3. In Vitro Hipoglisemik Etkinin İncelenmesi

5.3.1. Glukoz Adsorpsiyonu üzerine etki

Tablo 5.5'de salamura asma yaprağı lif posasına ait olan glukoz adsorpsiyon değerleri gösterilmektedir.

Tablo 5.5: Salamura asma yaprağı lif posasına ait glukoz adsorpsiyon değerleri

Glukoz Adsorpsiyon (mmol/g)*					
Yaprak Türleri	**100mmol/L**	**75mmol/L**	**50mmol/L**	**25mmol/L**	**15mmol/L**
Tokat (Toz)	7.537 ± 0.01**c**	4.420 ± 0.02**c**	2.687 ± 0.01**a**	0.321 ± 0.02**a**	0.086 ± 0.0**b**
Tokat (pamuk)	7.896 ± 0.01**a**	4.365 ± 0.02**c**	2.403 ± 0.03**c**	0.180 ±0.02**b**	0.058 ± 0.01**c**
İzmit (Toz)	7.553 ± 0.02**c**	4.965 ± 0.02**a**	2.540 ± 0.0**b**	0.213±0.02**b**	0.064 ± 0.002**c**
İzmit (Pamuk)	7.735 ±0.05**b**	4.170±0.01**d**	2.304 ± 0.0**d**	0.121 ± 0.0**c**	0.021 ± 0.0**d**
İzmir	7.669 ± 0.0**bc**	4.733 ±0.02**b**	2.713 ± 0.01**a**	0.290 ± 0.02**a**	0.105 ± 0.004**a**

* : Aynı sütundaki örnekler arasında önemli derecede farklılık gözlemlenmiştir. (Duncan, p<0,05).

Farklı konsantrasyonlarda glukoz çözeltileri ile çalışılmıştır (100mmol,

75mmol, 50mmol, 25mmol, 15mmol) . Çalışmada incelenen 3 farklı yöreye ait olan yaprak türlerinin glukoz adsorpsiyonları karşılaştırıldığı zaman, istatiksel açıdan, önemli derecede farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak incelendiği zaman, yaprakların ~~tozlu~~ toz kısımlarının glukoz adsorpsiyonlarının birbirinden çok farklı olmadığı, pamuksu kısımların ise glukoz adsorpsiyonlarının farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir (Tablo 5.5). Kaynaklara bakıldığı zaman, çözünmez lif fraksiyonu içinde, alkolde çözünmeyen kısımların, glukoz adsorpsiyon özelliklerinin daha yüksek olduğu görülmektedir (Chau ve diğ., 2004, Chau ve diğ., 2003, Yeh ve diğ., 2005). Buna dayanarak, pamuksu kısımların daha fazla alkolde çözünmeyen lif içerdiği için daha fazla glukoz adsorpsiyonu gösterdiği yorumunu yapabiliriz. Fakat, gene de bunu kesin olarak söyleyebilmek için bu çözünmez pamuksu lif posasının ve çözünmez tozlu kısmın lif posasına ait olan alkolde-çözünmez ve suda-çözünmez lif fraksiyon miktarlarını bilmek gereklidir.

Chau ve diğ. (2003), Yeh ve diğ. (2005) ve Ou ve diğ. (2001) yaptıkları çalışmalarda, glukoz adsorpsiyonunun glukoz konsantrasyonuyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da glukoz adsorpsiyonunun glukoz konsantrasyonuyla ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada~~,~~ 3 farklı yöreye (Tokat, İzmit, İzmir) ait olan asma yapraklarının glukoz adsorpsiyonunun selüloza ait olan (8,74mmol glukoz/g örnek) sonuçlardan daha düşük olduğu görülmüştür.

Passion meyvesindeki, lifçe zengin kısımların glukoz adsorpsiyon kapasitesi (9,62 – 10,4mmol glukoz/g örnek) olarak çıkmıştır ve selülozdakinden daha fazla olduğu ~~(8,74mmol glukoz/g örnek)~~ gözlemlenmiştir.

Liflerin bu glukozu güçlü olarak bağlayabilme özellikleri ince bağırsaktaki glukoz konsantrasyonunu azaltmada yararlı olacağını da belirtmişlerdir~~.~~ (Chau ve Huang, 2004**)** .

Yapılan başka bir çalışmada Yeh ve diğ., (2005), *Shoyu Mash* posasındaki lifçe zengin kısımların farklı glukoz konsantrasyonlarındaki glukoz bağlama özelliklerinin selülozdan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir

Chau ve diğ., (2003)'nın, *Liucheng* tatlı portakalının, lifçe zengin kısımlarıyla ilgili

yaptıkları çalışmada bütün lif örneklerinin farklı konsantrasyonlardaki glukozda (50 - 200mmolL^{-1}) glukoz bağlayabildiğini (3.68 - 5,14 ile 18,5 – 23,3mmol/g) göstermişlerdir. Sonuçlara bakıldığı zaman, diyet liflerinin glukozu adsorplamalarının glukoz konsantrasyonuna göre değişiklik gösterdiği görülmüştür.

Aynı sonuç, salamura asma yapraklarının glukoz adsorpsiyonları için de gözlemlenmiştir. Yaprakların glukoz adsorplama düzeyleri, yapılan çalışmalarda gözlemlendiği gibi glukoz konsantrasyonuna göre değişmiştir.

Genel olarak glukoz adsorpsiyon kapasitesiyle ilgili yapılan çalışmalarda bu lifçe zengin kısımların glukoz adsorpsiyon kapasitesinin selülozdan daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir (Tablo 2.6). Salamura asma yapraklarının, lif posasının glukoz adsorpsiyon kapasitesi ise selülozun glukoz adsorplama kapasitesinden daha düşük çıkmıştır.

Selülozun glukoz adsorplama kapasitesi, yapılan çalışmalarda 100mmol/L için 8,3 – 8.74mmol/g iken (Yeh ve diğ., 2005, Chau ve diğ., 2003, Chau ve Huang, 2004), asma yapraklarında bulunan en yüksek değer Tokat yaprağının pamuksu yapısına ait olan 7,896 mmol/g'dır.

Bu sonuca göre, yaprakların glukoz adsorplama kapasiteleriyle ilgili olarak selüloza yakın değerler bulunduğunu, fakat yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında bu değerlerin diğer çözünmez lifçe zengin posalardan daha düşük olduğu yorumu yapılabilir.

Biçimlendirilmiş: Aralık Önce: 6 nk

5.3.2.

~~5.3.2.~~Alfa-amilaz aktivitesi

Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

Tablo 5.6'da salamura asma yapraklarının lif posalarının, α-amilaz aktivitesi değerleri gösterilmiştir.

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: 12 nk

Tablo 5.6: Salamura asma yapraklarının lif posasının, α-amilaz aktivitesi değerleri.

Lif Örneği	Üretilen İndirgen Şeker (µmol/h)	α-A~~a~~milaz aktivitesi* (%)

Kontol	2159.7 ± 0.0	-
Tokat (toz)	2005.2 ± 41.1	7.15 ± 1.9 **c**
Tokat (pamuksu kısım)	1765.1 ± 15.89	18.27 ± 0.7 **a**
İzmit(toz)	1871.2 ± 35.76	13.35 ± 1.7 **b**
İzmit (pamuksu kısım)	1820.7 ± 3.38	15.69 ± 0.2 **ab**
İzmir	1949.5 ± 37.72	9.73 ± 1.7 **c**

* : Örneklerin α-amilaz aktiviteleri arasında önemli derecede farklılık gözlemlenmiştir. (Duncan, p<0,05)

3 farklı yöreden alınan yapraklara uygulanan α-amilaz aktivitesi deneyinin sonuçlarına bakıldığı zaman, en yüksek α-amilaz inhibisyonunun Tokat yöresine ait olan yaprağın, pamuksu kısmının (%18,27) sahip olduğu görülmektedir. Bu değeri İzmit yöresine ait olan yaprağın pamuksu kısmının %15,69'luk —α-amilaz inhibisyonu takip etmektedir. En düşük değer olan %7,15 ise Tokat yaprağının tozlu kısmına aittir. ,—Yapılan istatistiksel hesaplamalara dayanarak, yaprakların α-amilaz inhibisyonları arasında önemli derecede farklılık olduğu saptanmıştır (Tablo 5.6).

Yapılan çalışmalarda bulunan α-amilaz inhibisyon değerleriyle, 3 farklı yöreye ait olan α-amilaz inhibisyon değerlerini karşılaştırdığımız zaman, yaprakların α-amilaz inhibisyonlarının, selülozdan (%7,44) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Sadece Tokat yöresine ait olan yaprağın, tozlu kısmının α-amilaz inhibisyon değeri (%7,15), selülozun (%7,44) değerinden düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bunun dışında, Tablo 5.6 incelendiği zaman, bulunan değerlerin selülozdan daha yüksek çıktığı görülmektedir.

Chau ve Huang (2004) , yılında yaptıkları çalışmada, *passion* meyvesi çekirdeğinin, çözünmeyen lifçe zengin kısımların, α-amilaz aktivitesini azaltmada güçlü bir etkileri olduğunu göstermişlerdir. Lifçe zengin kısımların α-amilaz aktivitesinin %21,8 - %27,9 arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Yeh ve diğ. (2005), yılında yapmış oldukları çalışmada, *Shoyu Mash* posasının α-amilaz aktivitesinin %33,5 olduğunu belirtmişlerdir. Chau ve diğ. (2003), yaptıkları çalışmada, *Liucheng* tatlı portakalının kabuğunun, çözünmez lifçe zengin kısımlarının α-amilaz aktivitesinin %22,8 olduğunu gözlemlemişlerdir.

Chau ve diğ. (2004), yaptıkları çalışmada, havuç posasına ait olan α-amilaz inhibisyon değerini %23,5 olarak bulmuşlardır (Tablo 2.7).

Yapılan çalışmalarda bulunan değerler selülozun α-amilaz inhibisyonu ile

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Ortadan
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Sola
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

karşılaştırılmıştır. Bulunan değerlerin selülozdan yüksek olması, bu lif posalarının selüloza alternatif olarak kullanılabileceğini belirtmelerine neden olmuştur. Selülozun α-amilaz aktivitesi değerinin % 7.44 olduğu gözlemlenmiştir (Chau ve diğ., 2004, Yeh ve diğ., 2005, Chau ve Huang, 2004). Salamura asma yapraklarının α-amilaz aktivitesi değerlerinin, selülozdan yüksek çıkması, bu yaprağın lif posasının ~~da endüstriyel olarak kullanılabileceğini ve~~ α-amilaz aktivitesini azaltmada önemli bir rol oynayacağını göstermiştir.

6. SONUÇ

Salamura asma yapraklarıyla ilgili olarak yapılan bu çalışmada, yaprakların genel özellikleri incelenmiş ve besinsel değerinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek protein (%11.62 - 24.79), lif (%48.70 - 58.36) ve kül (%6.32 - 11.89) içeriği

dikkat çekmektedir.

Çalışmada ~~Bunun yanı sıra, bu 3 yöreye ait olan yaprakların ham lif miktarı, Erzincan yöresine ait olan dört yaprak türüyle karşılaştırılmış ve bu yaprak türlerine göre oldukça yüksek lif içerdiği görülmüştür. Yaprakların yağ miktarının da USDA'nın gıda bileşenleri tablosundaki değerin yaklaşık 3 katı olduğu gözlemlenmiştir.~~

3 farklı yöreye ait olan yaprakların lif posalarının, su-tutma, yağ-tutma ve katyon değişim kapasiteleri incelenmiştir. Sonuç olarak, özellikle Tokat ve İzmit yöresine ait olan yaprakların pamuksu kısımlarının su-tutma ve yağ- tutma kapasiteleri değerleri, fonksiyonel olarak kullanım için oldukça uygundur. İlerde yapılacak çalışmalarda, bu 3 farklı yöreye ait olan yaprakların, çözünmez lif posasının, alkolde çözünmez ve suda çözünmez kısımlarının da -ayrı ayrı incelenmesi ve -fizikokimyasal özelliklerin bu kısımlar içinde ayrı ayrı incelenmesi konuları önemlidir.

Yaprakların çözünmez lif posalarının, glukoz adsorpsiyon ve α-amilaz aktivitesi değerlerine bakıldığı zaman, bu değerlerin yapılan çalışmalardaki çözünmez lif posalarına kıyasla ortalama değerler olduğu gözlemlenmiştir.

Asma yaprağının lifçe zengin kısımların potansiyel hipoglisemik etkileri ile ilgili yapılan bu çalışma sonucunda, lifçe zengin kısımların düşük kalorili ingrediyent olarak, yüksek lif içerikli gıdalarda kullanılabileceği söylenebilir. Bu şekilde kullanıldığı zaman hem kandaki glukoz seviyesinin azaltılmasında hem de kalori değerinin düşürülmesinde etkilidirler. Yaprakların, çözünmez lif posasının, suda - çözünmez ve alkolde - çözünmez kısımlarının *in vitro* hipoglisemik etkileri ayrı ayrı incelenmelidir.

KAYNAKLAR

Achinewhu, S.C. ve Akah, G.N., 2003. Chemical, functional and sensory properties of processed African yam beans (*Sphenostylis stenocarpa*) and cowpeas (*Vigna unguiculata*), *Plant Foods for Human Nutrition*, 58, 1-6

Aletor, O., Oshodi, A. A. ve Ipinmoroti, K., 2002. Chemical composition of common leafy vegetables and functional properties of their leaf protein concentrates, *Food Chemisty*, 78, 63-68

Almazan, A.M. ve Adeyeye, S.O., 1998. Fat and fatty acid concentrations in some green vegetables, *Journal of Food Composition and Analysis*, 11, 375-380

Anon. 2001. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. *Resmi Gazete* No.24620, Tarih 24.12.2001

Anon. 2005. USDA National Nutrient Database for Standard Reference http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl.

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

Auffret, A., Ralet, M. C., Guillon, F., Barry, J. L. ve Thibault, J. F., 1994. Effect of grinding and experimental conditions on the measurement of hydration properties of dietary fibres, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 27, 166-172

Bao, B. ve Chang, K.C., 1994. Carrot pulp chemical composition, color and water-holding capacity as affected by blanching, *Journal of Food Science*, 1159-1161

Betancur-Ancona, D., Peraza-Mercado, G., Moguel-Ordonez, Y. ve Fuertes-Blanco, S., 2004. Physicochemical characterization of lima bean (*Phaseolus lunatus*) and Jack bean (*Canavalia ensiformis*) fibrous residues, *Food Chemistry*, 84, 287-295

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi rengi: Otomatik
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Caulcutt, R., 1991. Statistics in Research and Development**,** Chapman & Hall, London

Chau, C.F. ve 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 Agricultural and Food Chemistry* , 51, 2615-2618

Chau, C.F. ve Huang, Y.L., 2004. Characterization of passion fruit seed fibres – a potential fibre source, *Food Chemistry*, 85, 189-194

Chau, C.F., Chen, C.H. ve Lee, M.H., 2004. Comparison of the characteristics, functional properties, and in vitro hypoglycemic effects of various carrot insoluble fiber-rich fractions, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 37, 155-160

Chau, C.F., Huang, Y.L. ve Lee, M.H., 2003. *In Vitro* hypoglycemic effects of different insoluble fiber-rich fractions prepared from the peel of *Citrus Sinensis* L. Cv. *Liucheng*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **,** 51, 6623-6626

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Satır aralığı: 1,5 satır
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Costa, G.E.A., Queiroz – Monici, K.S., Reis, S.M.P.M. ve Oliveira, A.C., 2006. Chemical composition, dietary fibre and resistant starch contents of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes, *Food Chemistry*, 94, 327-330

Craig, S.A.S., Holden, J.F., Troup, J.P., Auerbach, M.H. ve Frier, H., 1999. Polydextrose as Soluble Fiber and Complex Carbohydrate, in *Complex Carbohydrates in Foods*, pp. 229-247, Eds. Cho, S.S., Prosky, L. & Dreher, M., Marcel Dekker, New York

Cummings, J.H., Laurie, M.E. ve Magee, E.A., 2004. Dietary carbohydrates and health: do we still need the fibre concept?, *Clinical Nutrition Supplements*, 1, 5-17

Fernandez, M.L., 2001. Pectin: Composition, Chemistry, Physicochemical Properties, Food Applications, and Physiological Effects, in *Handbook of Dietary Fiber*, pp. 583- 603, Eds. Cho, S.S. & Dreher, M., Marcel Dekker, New York

Figuerola, F., Hurtado, M.L., Estévez, A.M., Chiffelle, I. ve Asenjo, F., 2005. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment, *Food Chemistry*, 91, 395-401

Ghazi, A., Metwali, S. ve Atta, M.B., 1982. Protein isolates from Egyptian sweet potato leaves, *Nahrung*, 33, 145-151

Gordon, D. T., 1989. Functional properties vs physiological action of total dietary fiber, *Cereal Foods World*, 34, 517-525

Gorecka,D., Lampart-Szczapa, E., Janitz, W. ve Sokolowska, B., 2000. Composition of fractional and functional properties of dietary fiber of lupines (*L. luteus and L. Albus*), *Nahrung*, 44, 229-232

Göktürk, N., Artık, N., Yavaş, İ. ve Fidan, Y., 1997. Bazı üzüm çeşitleri ve asma anacı yapraklarının yaprak konservesi olarak değerlendirilme olanakları üzerinde bir araştırma, *Gıda*, 22, 15-23

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Grigelmo-Miguel, N. ve Martin-Belloso, O., 1999a. Comparison of dietary fibre from by-products of processing fruits and greens and from cereals, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 32, 503-508

Grigelmo-Miguel, N. ve Martin-Belloso, O., 1999b. Characterization of dietary fiber from orange juice extraction, *Food Research International*, 31, 355-361

Grigelmo-Miguel, N., Gorinstein, S. ve Martin-Belloso, O., 1999. Characterization of peach dietary fibre concentrate as a food ingredient, *Food Chemistry*, 65, -175-181

Gupta, S., Lakshimi, A.J., Manjunath, M.N. ve Prakash, J., 2005. Analysis of nutrient and antinutrient content of underutilized green leafy vegetables, *-LWT*, 38, 339-345

Ibrikçi, H., Knewston, S.J.B. ve Grusak, M.A., 2003. Chickpea leaves as a vegetable green for humans: evaluation of mineral composition, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83, 945-950

Idris, W.H., Babiker, E.E. ve El Tinay, A.H., 2003. Fractionation, solubility and functional properties of wheat bran proteins as influenced by pH and/or salt concentration, *Nahrung*, 47, 425-429

İç, E. ve Denli, Y., 1997. Sultani asma yapraklarından salamura yaprak üretimi, *-Gıda*, 22, 105-108

Jimenez,A., Rodriguez, R., Fernandez-Caro, I., Guillen, R., Fernandez-Bolanos, J. ve Heredia, A., 2000. Dietary fibre content of table olives processed under different European styles: study of physico-chemical characteristics, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1903-1908

Kritchesky, D., 1999. Health Benefits of Complex Carbohydrates, in *Complex Carbohydrates in Foods*, pp. 63-67, Eds. Cho, S.S., Prosky, L. & Dreher, M., Marcel Dekker, New York

Larrauri, J.A., 1999. New approaches in the preparation of high dietary fibre powders from fruit by-products, *Trends in Food Science & Technology*, 10, 3-8

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın Değil
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Massiot, P. ve Renard, M.G.C., 1997. Composition, physico-chemical properties and enzymatic degradation of fibres prepared from different tissues of apple, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 30, 800-806

Meyer, D. ve Tungland, B., 2000. Non-digestible Oligosaccharides and Polysaccharides: Their Physiological Effects and Health Implications, in *Advanced dietary fibre technology* Eds. McCleary, B.V. & Prosky,L., Blackwell Science

Nawirska, A. ve Kwasniewska, M., 2005. Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste, *Food Chemistry*, 91, 221-225

Negi, P.S. ve Roy, S.K., 2000. Effect of blanching and drying methods on β-carotene, ascorbic acid and chlorophyll retention of leafy vegetables, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 33, 295-298

Negi, P.S. ve Roy, S.K., 2001. Effect of drying conditions on quality of green leaves during long term storage, *Food Research International*, 34, 283-287

Oakenfull, D., 2001. Physicochemical Properties of Dietary Fiber: Overview, in *Handbook of Dietary Fiber*, pp. 195-207, Eds. Cho, S.S. & Dreher, M., Marcel Dekker, New York

Oboh, G., Ekperigin, M.M. ve Kazeem, M.I., 2005. Nutritional and haemolytic properties of eggplants (*Solanum Macrocarpon*) leaves, *Journal ~~of~~ of Food Composition and Analysis*, 18, 153-160

Ou, S., Kwok, K., Li, Y. ve Fu, L., 2001. *In ~~V~~vitro* study of possible role of dietary fiber in lowering postprandial serum glucose, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* , 49, 1026-1029

Prosky, L., 1999. What is fibre? Current controversies, *Trends in Food Science & Technology*, 10, 271-275

Ragab, D.M., Babiker, E.E. ve Eltinay, A.H., 2004. Fractionation, solubility and functional properties of cowpea (Vigna unguiculata) proteins as affected by pH and/or salt concentration, *Food Chemistry*, 84, 207-212

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın
Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

Rodriguez, R., Jimenez, A., Bolanos-Fernandez, J., Guillen, R. ve Heredia, A., 2006. Dietary Fibre from vegetable products as source of functional ingredients, *Trends in Food Science & Technology*, 17, 3-15

Sat, I.G., Sengul, M. ve Keles F., 2002. Use of grape leaves in canned food, *Pakistan Journal of Nutrition*, 1, 257-262

Singh, G., Kawatra, A. ~~Ve~~ ve Sehgal, S., 2001, Nutritional composition of selected green leafy vegetables, herbs and carrots, *Plant Foods for Human Nutrition*, 56, 359-364

Sosulski, F.W. ve Cadden, A.M., 1982. Composition and physiological properties of several sources of dietary fiber, *Journal of Food Science*, 47, 1472-1477

Sun, J.X., Sun, X.F., Zhao, H. ve Sun, R.C., 2004. Isolation and characterization of cellulose from sugarcane bagasse, *Polymer Degradation and Stability*, 84, 331-339

Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M. ~~Ve~~ ve Bourgeois C.M., 1997. Dietary Fibres : Nutritional and technological interest, *Trends in Food Science && Technology*, 8, 41-48

Thibault, J.F. ve Ralet, M.C., 2000. Pectins, their Origin, Structure and Functions, in *Advanced dietary fibre technology*, pp. 369-378, Eds. McCleary, B.V. & Prosky,L., Blackwell Science

Thomas, M. ve Thibault, J.F., 2002. Cell-wall polysaccharides in the fruits of Japanese quince (Chaenomeles japonica): extraction and preliminary characterization, *Carbohydrate Polymers*, 49, 345-355

Toğrul, H. ve Arslan, N., 2003, Flow properties of sugar beet pulp cellulose and intrinsic viscosity-molecular weight relationship, *Carbohydrate Polymers*, 54, 63-71

Wallace, P.A., Marfo, E.K. ve Plahar, W.A., 1998. Nutritional quality and antinutritional composition of four non-conventional leafy vegetables, *Food Chemistry*, 61, 287-291

Yeh, H.Y., Su, N.W. ve Lee, M.H., 2005, Chemical composition and

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

physicochemical properties of the fiber-rich materials prepared from *Shoyu* *Mash* residue, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 4361-4366

Zafiris, A.G., Oreopoulou, V., Tzia, C. ve Thomopoulos C.D., 1994. Fibre fraction from orange peel residues after pectin extraction, *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*, 27, 468-471

Biçimlendirilmiş: Yazı tipi: Kalın

ÖZGEÇMİŞ

Biçimlendirilmiş: Üst: 5 cm

Çiğdem Mürtezaoğlu 1979 yılında İstanbul'da doğdu. İlk öğrenimini Nurettin Teksan İlkokul'unda, orta ve lise öğrenimini Üsküdar Amerikan Lise'sinde tamamladı. 1998 senesinde girdiği Yıldız Teknik Üniversitesi'nde Kimya Lisans bölümünden 2002 yılında mezun oldu. 2002-2003 öğretim yılı kış döneminde İstanbul Teknik ÜÜniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği programında yüksek lisans öğrenimine başladı.