

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

SONUÇ RAPORU



ÖN SÖZ

Proje çalışması, başta Mardin ili olmak üzere Batman, Siirt ve Şırnak ilerine ait seçilmiş yöresel ürünlerin kimyasal ve fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesi yardımıyla, nihai katma değeri yüksek son ürünlere dönüştürülmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Proje Dicle Kalkınma Ajansı (DİKA) tarafından desteklenmiştir. Örnekleme çalışmaları, TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü ve DİKA tarafından, Mardin, Batman, Siirt ve Şırnak İl Tarım Müdürlükleri işbirliği ile gerçekleştirilmiştir. Bölge ürünlerinin iyileştirilmesi ve ticarileştirilmesi ilgili il valileri girişimleri öncülük etmiş ve DİKA ile projelendirilmiştir.

Proje ürünleri, Mardin ve Batman bölgelerinde yetişen farklı üzüm türleri (ATF, Mazruna, Siyah Kerküş, Zeyti, Verdani, Karfoki, Kerküş) Mardin, Şırnak, Batman ve Siirt illerine ait meşe palamudu, bittim, Siirt fıstığını ve Antep fıstığını olarak belirlenmiştir. Proje çalışmalarında yedi farklı üzüm türleri kapsamlı olarak ele alınmıştır. Üzümden çeşitli gıda ürünleri yapım aşamalarında proses sonucu (meyve suyu, pekmez, şarap vb.) oluşan üzüm posalarının (kabuk ve çekirdekten oluşan kısım) katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi amacıyla TÜBİTAK MAM pilot tesisinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Pilot tesiste kabuk ve çekirdeklerinin ayrılması uygun tekniklerin kullanılmasıyla sağlanmıştır. Elde edilen ya da proses görmeyen bütün ürünlerin kimyasal ve fonksiyonel özellikleri detaylı analizlerle incelenmiştir. İncelenen yedi farklı üzüm türlerinin farklı kullanımları sağlanarak, sağlık açısından faydalı, katma değeri yüksek yeni ürünler geliştirilmiştir. Proje çalışmaları, üzüm örnekleri haricinde Mardin, Batman ve Şırnak illerinde yetişen iki farklı tür meşe palamudunun sahip oldukları yağ içerikleri ve bu yağların fonksiyonel özelliklerinin (E-vitamini, diğer tokoferoller) detaylı analizlerle tespitlerini de içermektedir. Çalışmalar sonucunda Mardin tombul en uygun meşe palamudu olarak belirlendi. Zeytinyağına ilave edilerek bu üründeki raf ömrü etkileri incelenmiştir. Bittim, Antep fıstığı ve Siirt fıstığı yağ içerikleri ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Her bir ürünün diğerine göre önemli farklılıklar sergilediği belirlenmiştir. Bu özelliklerine göre kullanım alanları belirlenmiştir.

5104102 numaralı araştırma projemizin olumlu yürümesinde ve toplumsal sorumluluk bilincini üstlenen Dicle Kalkınma Ajansına, Mardin, Batman, Siirt ve Şırnak Valiliklerine ve ilgili Tarım İl Müdürlüklerine her türlü desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Erdal ERTAŞ
Proje Yürütücüsü

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	1
İÇİNDEKİLER	2
ŞEKİLLER	3
TABLolar.....	5
ÖZET	7
ABSTRACT.....	9
1.GİRİŞ.....	11
2.GENEL BİLGİ	15
3.DENEYSEL ÇALIŞMALAR	19
3.1.Örnekleme Çalışmaları	19
3.2. Örneklerin Hazırlanması ve Proje Çalışmalarında Kullanılması.....	21
3.2.1 Üzüm Örnekleri.....	22
3.2.2 Yağlı Tohum Örnekleri	29
3.3. Deneysel Çalışmalar	29
3.3.1 Üzüm Posasının Değerlendirilmesi	29
3.3.1.1 Posasının Değerlendirilmesi	30
3.3.1.2 Üzüm Çekirdeği Tozu Eldesi	34
3.3.1.3 Yeni Ürün Geliştirme	34
3.3.2 Meşe Palamudun Ürünlere İşlenmesi	51
3.3.2.1 Meşe Palamudu Yağı	51
3.3.2.2 Raf Ömrü Çalışması	56
3.3.3 Yağlı Tohumların Özelliklerinin Karşılaştırılması	78
3.4. Deneysel Çalışmalar ve Çıktılar	83
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	98
EK-1 (Sonuçların karşılaştırılması)	101

ŞEKİLLER

Şekil-1: Yaş Siyah kerkuş üzümleri	22
Şekil-2: Presleme ve parçalama makinesi	23
Şekil-3: Hava üfleli tünel ve üzümlerin kurutulması	23
Şekil-4: Üzüm dış kabuğu ve çekirdeği	23
Şekil-5: Yaş karfoki üzümleri	24
Şekil-6: Yaş mazruna üzümleri	25
Şekil-7: Yaş kerküş üzümleri	25
Şekil-8: Yaş ATFİ üzümleri	26
Şekil-9: Yaş verdani üzümleri	26
Şekil-10: Yaş zeyti üzümleri	27
Şekil-11: Soğuk pres tohum sıkma makinesi	31
Şekil-12: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağı peroksit değişimi	59
Şekil-13: Zeytinyağına ait peroksit değerinin değişimi	59
Şekil-14: Üzüm çekirdeği yağına ait peroksit değerinin değişimi	60
Şekil-15: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağı serbest yağ asitliği değişimi	61
Şekil-16: Zeytinyağına ait serbest yağ asitliği değerinin değişimi	62
Şekil-17: Üzüm çekirdeği yağına ait FFA değerinin değişimi	62
Şekil-18: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait “L” değerinin değişimi	64
Şekil-19: Zeytinyağına ait “L” değerinin değişimi	64
Şekil-20: Üzüm çekirdeği yağına ait “L” değerinin değişimi	65
Şekil-21: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait “a” değerinin değişimi	65
Şekil-22: Zeytinyağına ait “a” değerinin değişimi	66
Şekil-23: Üzüm çekirdeği yağına ait “a” değerinin değişimi	66
Şekil-24: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait “b” değerinin değişimi	66

Şekil-25: Zeytinyağına ait “b” değerinin değişimi	67
Şekil-26: Üzüm çekirdeği yağına ait “b” değerinin değişimi	67
Şekil-27: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait fenolik değerinin değişimi	68
Şekil-28: Zeytinyağına ait toplam fenolik madde değerinin değişimi	69
Şekil-29: Üzüm çekirdeği yağına ait toplam fenolik madde değerinin değişimi	69
Şekil-30: Üzüm çekirdeği yağına ait toplam E- vitamini değerinin değişimi	70
Şekil-31: Zeytinyağına ait E vitamini değerinin değişimi.....	70
Şekil-32: Üzüm çekirdeği yağına ait E vitamini değerinin değişimi.....	71
Şekil-33: Çizgi sıkala örneği	72
Şekil-34: Zeytinyağının duysal açıdan renk değişimi.....	72
Şekil-35: %5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait duysal değerinin değişimi.....	72
Şekil-36: Üzüm çekirdeği yağının duysal açıdan renk değişimi.....	72
Şekil-37: Zeytinyağının duysal açıdan lezzet değişimi.....	74
Şekil-38: % 5 Meşe palamudu yağı içeren zeytinyağının lezzet değişimi.....	74
Şekil-39: Üzüm çekirdeği yağının duysal açıdan lezzet değişimi.....	75
Şekil-40: Zeytinyağındaki duysal açıdan okside lezzet değişimi.....	75
Şekil-41: % 5 Meşe palamudu yağı içeren zeytinyağının lezzet değişimi.....	76
Şekil-42: Zeytinyağındaki duysal açıdan okside lezzet değişimi.....	76

TABLULAR

Tablo-1: Yaş üzüm örneklerin organik asit bileşenleri	21
Tablo-2: Yaş üzüm örneklerinin şeker bileşenleri	21
Tablo-3: Posanın çekirdek oranı	27
Tablo-4: Yaş üzümlerin nem değerleri	28
Tablo-5: Kuru üzümlerin nem değerleri	28
Tablo-6: Yağlı tohum örneklerin nem değerleri	29
Tablo-7: Üzüm çekirdeklerin yağ değerleri	32
Tablo-8: Üzüm çekirdeği pudrası içeren ekmek değerleri	36
Tablo-9: Üzüm çekirdeği ve kabuğu içeren ekmek değerleri.....	36
Tablo-10: Üzüm kabuğu içeren ekmek değerleri	37
Tablo-11: Ekmek örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları	38
Tablo-12: Üzüm kabuğu içeren simit değerleri.....	40
Tablo-13: Üzüm kabuğu ve çekirdek içeren simit değerleri.....	40
Tablo-14: Üzüm kabuğu içeren simit değerleri.....	41
Tablo-15: Simit örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları.....	42
Tablo-16: Üzüm çekirdeği içeren kek değerleri	43
Tablo-17: Üzüm kabuğu ve çekirdek içeren kek değerleri.....	44
Tablo-18: Üzüm kabuğu içeren kek değerleri	45
Tablo-19: kek örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları	45
Tablo-20: Üzüm çekirdeği içeren kurabiye değerleri	47
Tablo-21: Üzüm kabuğu ve çekirdek içeren kurabiye değerleri	48
Tablo-22: Üzüm kabuğu içeren kurabiye değerleri.....	48
Tablo-23: Kurabiye örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları.....	49
Tablo-24: E-vitamini ve toplam yağ değerleri	51
Tablo-25: Meşe palamudu yağı tokol bileşenleri	52
Tablo-26:Meşe palamudu örneklerin sterol bileşenleri.....	53
Tablo-27: Meşe palamudu yağ asitleri dağılımı	54
Tablo-28: Meşe palamud yağların kalite parametreleri	55
Tablo-29: Yağlı tohumların mineral değerleri	78
Tablo-30: Yağlı tohumların vitamin değerleri	79
Tablo-31: Yağlı tohum yağ asitleri dağılımları	80

Tablo-32: Yağlı tohumların sterol bileşenleri	81
Tablo-33: Yağlı tohumların tokol bileşenleri	82
Tablo-34: Proximate analiz değerleri	82
Tablo-35: Proje örneklerin tokol bileşenleri ve değerleri	84
Tablo-36: Üzüm çekirdeklerin E-vitamini değerleri	85
Tablo-37: Yağlı tohumların E-vitamin değerleri	86
Tablo-38: Toplam fenol ve antioksidan değerleri	86
Tablo-39: Yaş üzüm toplam fenol ve antioksidan değerleri	87
Tablo-40: Üzüm çekirdeklerin sterol bileşenleri	92
Tablo-41: Yağlı tohumların sterol bileşenleri	93
Tablo-42: Meşe palamudu örneklerin sterol bileşenleri	93
Tablo-43: Üzüm kabuğunun flavanoid bileşenleri	95
Tablo-44: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	96
Tablo-45: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	102
Tablo-46: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	103
Tablo-47: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	104
Tablo-48: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	105
Tablo-49: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	106
Tablo-50: Üzüm örneklerin yağ asitleri dağılım değerleri	107

ÖZET

Türkiye'nin coğrafi konumu açısından her bir bölgesi sahip olduğu doğal zenginlikleri sayesinde gıda ve bitki örtüsü bakımından önemli değerlerinden bazılarıdır. Bölgelerin sahip olduğu zenginliklere bağlı olarak her bölgenin kendine özgü yöresel ürünleri bulunmaktadır. Bu ürünlerin doğru bir şekilde kullanımı ve ticari katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi ile bölgesel kalkınmaya katkı sağlanarak, hem ülke ekonomisi olumlu yönde etkilenecek hem de toplumsal sorumluluklar açısından oldukça önemli bir girişim karşılık bulmuş olacaktır. Dicle Kalkınma Ajansı (DİKA) ülkemizin gıda üretimi açısından önemli bölgelerinde biri olan Güney Doğu Anadolu Bölgesinde bu tür projeler gerçekleştirmektedir. Bu projede bölgeye ait ürünlerinden önem sırasına göre seçilenler, ürün değeri bakımından yapılan bilimsel çalışmalar sayesinde ürünlerin sahip oldukları artı değer ve özellikler ön plana çıkartılmıştır. Bu çalışmalar ile ürünlerin doğru bir şekilde ticarileştirilmesi ve kullanımları sağlanarak bölgeye önemli sosyo-ekonomik katkılar sağlanması öngörülmüştür.

Üzümlerden meyve suyu, şarap, pekmez, sirke vb. ürünlerin üretim aşamalarından sonra atık hale gelen posaların (kabuk ve çekirdek) değerlendirilerek kullanılması ülke ve bölge ekonomisine katkı ve çevresel sorunların azaltılması açısından çok önemli gelişmelerdir. Bu proje çalışması ile her bir üzüm türü posasının sahip olduğu kimyasal ve fonksiyonel özellikler incelenerek uygun ürünlerin geliştirilmesi veya başkaca ürünlerde kullanılması sağlanmıştır. Proje kapsamında çalışılan ürünler üzüm posası ile sınırlı kalmayıp birçok farklı gıda ürünlerinin farklı formülasyonlarında da kullanılması söz konusudur (çikolata, şekerleme, fonksiyonel yağlar, kozmetik, ilaç vb.). Böylece atık olarak düşünülen yan ürünlerin ana ürünler olarak değerlendirilmesi imkânı oluşturulmuştur. Bu çalışmalar ile yöresel ürünlerden maksimum fayda sağlanmış olacaktır. Projede ele alınan bölgesel ürünlerden Mardin ve Batman illerinde yetişen yedi farklı üzüm örneği (ATFİ, Mazruna, Siyah Kerküşü, Zeyti, Verdani, Karfoki, Kerküş) hasat döneminde Tarım İl Kontrol Müdürlükleri aracılığıyla, DİKA ve TÜBİTAK MAM koordinasyonunda uygun üzüm bahçelerinden toplanarak TÜBİTAK MAM'a gönderilmiştir. Bu örnekler, bölgelere göre kodlandırılarak proje süresince 2°C de soğuk depoda saklanarak kullanılmıştır. Üzüm örneklerin nem oranları tespit edildikten sonra suyu uzaklaştırılarak üzüm posası elde edilmiştir. Elde edilen posalar 40 °C de hava üfleme tüneline kurutulmuşlardır.

Ardından çekirdek ve kabuk elekli santrifüj ile birbirlerinden ayrılarak proje kapsamında belirtilen yöntemler kullanılarak karakterizasyonları sağlanmıştır. Son olarak kabuk ve çekirdekten uygun yeni ürün formülasyonları geliştirilmiştir. Üzüm örnekleri ile birlikte Mardin, Batman ve Şırnak illerinde yetişen iki farklı meşe palamudu (ince ve tombul), E-vitamini (tokol kompozisyonları) içeriği açısından analiz edilmişlerdir. Bu analizlere göre, Mardin ve Batman illerinde yetişen tombul türü meşe palamudu, hem yağ içeriği hem de E- vitamini içeriği bakımından en değerli ürün olduğu tespit edilmiştir. Bu ürünlerden Mardin tombul palamudunun farklı değerli yağların raf ömrü uzatma çalışmalarında kullanılmasına başlanmıştır. Bittim, Antep fıstığı ve Siirt fıstığı örneklerinin ayrı ayrı kimyasal ve fonksiyonel özellikleri incelenerek bir birleri ile karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak seçilen bölge ürünlerinin çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre (sterol bileşenleri, yağ asitleri dağılımı, tokol bileşenleri vb.) literatürdeki eşdeğer ürünlere göre daha değerli oldukları ortaya konulmuştur ve bazıları ise en iyi değerleri ile yakın oldukları belirlenmiştir. Buna bağlı olarak bu bölgesel ürünlerin ticarileştirilmesi ve tüketilmesi toplum sağlığı ve ekonomik açıdan önem kazanmıştır. Proje çalışmalarında elde edilen verilerin literatürdeki veriler ile karşılaştırıldığında önemli bir yere sahip oldukları belirlendi. Bu nedenle bölge ve ülkemizin ürünlerinin tanıtılması amacıyla projeden üç farklı uluslararası yayın hazırlandı. Bu yayın başlıkları sırası ile “Lipid characteristics and phenolics of native grape seed oils grown in Turkey”, “Comparison of Fatty Acid, Sterol, and Tocopherol Compositions in Skin and Kernel of Turpentine (*Pistacia terebinthus L.*) Fruits” ve “Lipid characteristics and phenolics of Pistacia grown in Turkey” dir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Üzüm çekirdeği, Üzüm Posası, Bittim, Siirt Fıstığı, Antep Fıstığı, Meşe Palamudu, Yöresel Ürünler, atıkların değerlendirilmesi

ABSTRACT

Concerning the diversity in natural resources for food and related products, Turkey has a gifted geographical position on the earth. It is thereby naturally possible to find a rich traditional cuisine and raw products in each and every corner of the country. Making use of such raw and traditional food products would result in a great economical asset and most interestingly in value added products that can potentially have big impact on the socio-economical growth of the subject region. Within this respect, Tigris Development Agency (DIKA) operating in South-East Anatolia region of Turkey has taken the responsibility of valorization of important local natural food products by first authorizing the current scientific study. The goal of the initiative is to improve the economical welfare in the region through the boosting advertorial power of such studies within regional, nationwide and global markets.

Valorization of by-products being generated during the production processes of grape juice, vine, “pekmez” (grape syrup), vinegar etc. is socio-economically very important for both the region and the country. It is also environmentally crucial to reduce the deposits of by-products as wastes. Taking into consideration of the chemical and functional properties of various grape cultivars and their pomaces, new products or product supplements were developed in conjunction with the findings of the current project. Grape pomace was subjected to different formulations not only for the ones foreseen in the project but also other product groups such as chocolate, candies, functional oils, cosmetics, drugs. This way, it was shown that the subject by-products can therefore be used in new products as the main raw produces. As a result of the current efforts, the maximum benefit from the local food products could be achieved. Samples from seven different cultivars (ATFİ, Mazruna, Siyah Kerküşü, Zeyti, Verdani, Karfoki, Kerküş), obtained from selected vineyards in Mardin and Batman provinces (considering also different harvesting seasons) by DIKA and Provincial Directorates of Agriculture, were transported to the laboratories of Food Institute at Marmara Research Centre. After the necessary labeling, the samples were kept at 2 degrees during the whole testing and analysis period. Prior to drying procedure on a conveyor blower operating at 40 degrees, the moisture levels were initially determined in

grape pomace samples. Following the drying, the grape seeds were separated from the skin/flesh parts. Finally, the separated samples were both chemically and functionally characterized using the

methods decided upon in the project. New product developments attempts including grape skins/pulps and seeds were attained taking the analysis results into account. Apart from the grape samples, two different (“ince” and “tombul”) acorns from Batman, Mardin and Şırnak provinces were tested against their tocol compositions (vitamin E and the other family members). The “tombul” acorns growing in Mardin and Batman provinces were found out to be the sort of choice considering the total oil and vitamin E contents. Therefore this sort was selected to be used in shelf life studies. Additionally, “bittım” (commonly known as terebinth and turpentine tree or wild pistachio) and two cultivated pistachio sorts (Antep and Siirt pistachios) were compared and contrasted with respect to their chemical and functional properties.

Keywords: Grape, Grape seed, Grape pomace, Bittım, Siirt pistachio, Antep pistachio, Acorn, Local/Regional products, waste products

1. GİRİŞ

Ülkemizde ticari olarak yetiştirilen ve standart olarak kabul edilebilecek niteliklere sahip yaklaşık 80 farklı üzüm çeşidi yetişmektedir. Her bir üzüm türü farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Coğrafi konumu itibariyle ülkemizin sahip olduğu farklı iklim koşulları nedeni ile üzüm çeşitleri kimyasal içerikler, fiziksel ve kalite özellikleri açısından farklılıklar sergileyebilmektedir. Üzüm türlerin doğru bir şekilde kullanımı sağlanması (örneğin şarap, meyve suyu, sofralık üzüm, farklı katma değerli ürünlerin üretiminde), yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi ve alternatif ürünlerin oluşturulması bu tür projeler ile mümkün kılınabilmektedir. Özellikle şarap ve meyve suyu üretiminde oldukça yüksek miktarlarda üzüm posası ortaya çıkmaktadır. Bu posaların değerlendirilmesi hem çevre açısından hem de ülke ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Bilimsel çalışmalar sonucunda elde edilen verilere bağlı olarak üstün niteliklere sahip üzümlerin veya diğer bölge ürünlerinin (bittim, Siirt fıstığı, Antep fıstığı vb.) yetiştiriciliği özendirilmiş olacaktır.

Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetişen yöresel ürünlerin en etkin ve doğru bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla proje Dicle Kalkınma Ajansı (DİKA) desteği ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Mardin, Batman, Siirt ve Şırnak illerine ait seçilmiş ürünler ele alınmıştır. Bölge için önemli, en yaygın olarak üretilen ve tüketilen ürünler (üzüm, meşe palamudu, Bittim, Siirt fıstığı ve Antep fıstığı) seçilerek projede değerlendirilmiştir. Bölgeye ait 4 adet Mardin ilinde (ATFİ, Mazruna, Siyah Kerkuşi, Karfoki) 3 adet Batman ilinde (Zeyti, Verdani, Kerküş) olmak üzere toplam yedi farklı üzüm türü çalışılmıştır. Üzümler ile ilgili çalışmaların detayları ve çıktıları projenin deneysel ve sonuç bölümlerinde verilmiştir. Şarap ve meyve suyu üretim prosesinde yan ürün olarak oluşan üzüm dış kabuğu ve çekirdek posa olarak adlandırılmaktadır. Üzüm posasının çekirdek ve dış kabuk şeklinde değerlendirilerek ticarileştirilme potansiyeli aktif hale getirilmeye çalışılmıştır. Üzüm çekirdeği ve posa uygun teknikler (tünelli kurutma vb.) ile kurutularak, posanın çekirdek ve dış kısımlarının bir birinden ayrılması suretiyle değerlendirilmişlerdir. Özellikle üzüm posasının dış kısmının flavonoidler (resveratrol, kateşinler vb.) açısından zengin olması ve doğal şeker içermesi nedeniyle üzüm tozu çayı üretimi için idealdir. Bununla birlikte gıda ürünlerinde farklı amaçlar için pudra şeklinde kullanılabilir (kek, simit, kurabiye vb.). Üzüm çekirdeği ise direk pudra haline getirilerek unlu mamüller, çikolata kaplı ürünler gibi birçok gıda ürünlerinde kullanılacağı sergilenmiştir. Üzüm çekirdeği yağının üzüm çekirdeği gibi sağlık açısından faydalı olmaları (fitosteroller, tokoler, yüksek

antioksidan içerikleri) üzüm çekirdeği yağı olarak birçok farklı amaç için kullanılabilir (etkin maddeleri yağ türevleri olan farmasötikler, kozmetik ürünler, şifalı yağlar vb.). Üzüm çekirdekleri ve diğer yağlı tohumlar fenolik bileşikler (tokoferoller vb.), proantosiyandinler ve radikal oluşumunu engelleyen doğal antioksidanlar bakımından zengin olmasına karşın üzüm çekirdeği toplam yağ maksimum %20 değerindedir. Bu değer Ayçiçek, fındık ve zeytin gibi yemeklik yağlara göre düşük oranda olmasına rağmen farklı amaçlar ile kullanıldığı için bu değer ticari amaç için uygun olarak kabul edilebilir. Doğal ekstraksiyon presleme veya süperkritik ekstraksiyonlar ile üzüm çekirdeğinde yağın yüzde yüz alınamaması nedeni ile düşük yağ içerikli üzüm çekirdekli ürünlerin geliştirilmesi mümkündür. Ayrıca düşük yağ içerikli üzüm çekirdeğinde yağ bazlı biyoaktif bileşikler kısmen çekirdekte mevcuttur. Bu özelliği de korunmaktadır. Yağlı tohumlarda yağ oranı (palamud hariç) yüksek olduğu için üzüm çekirdeğine oranla daha fazla fayda sağlayabilmektedirler. Bu nedenle üzüm çekirdeği sadece üzüm çekirdeği yağı eldesinde değil doğrudan tüketilmesi de çok önemlidir.

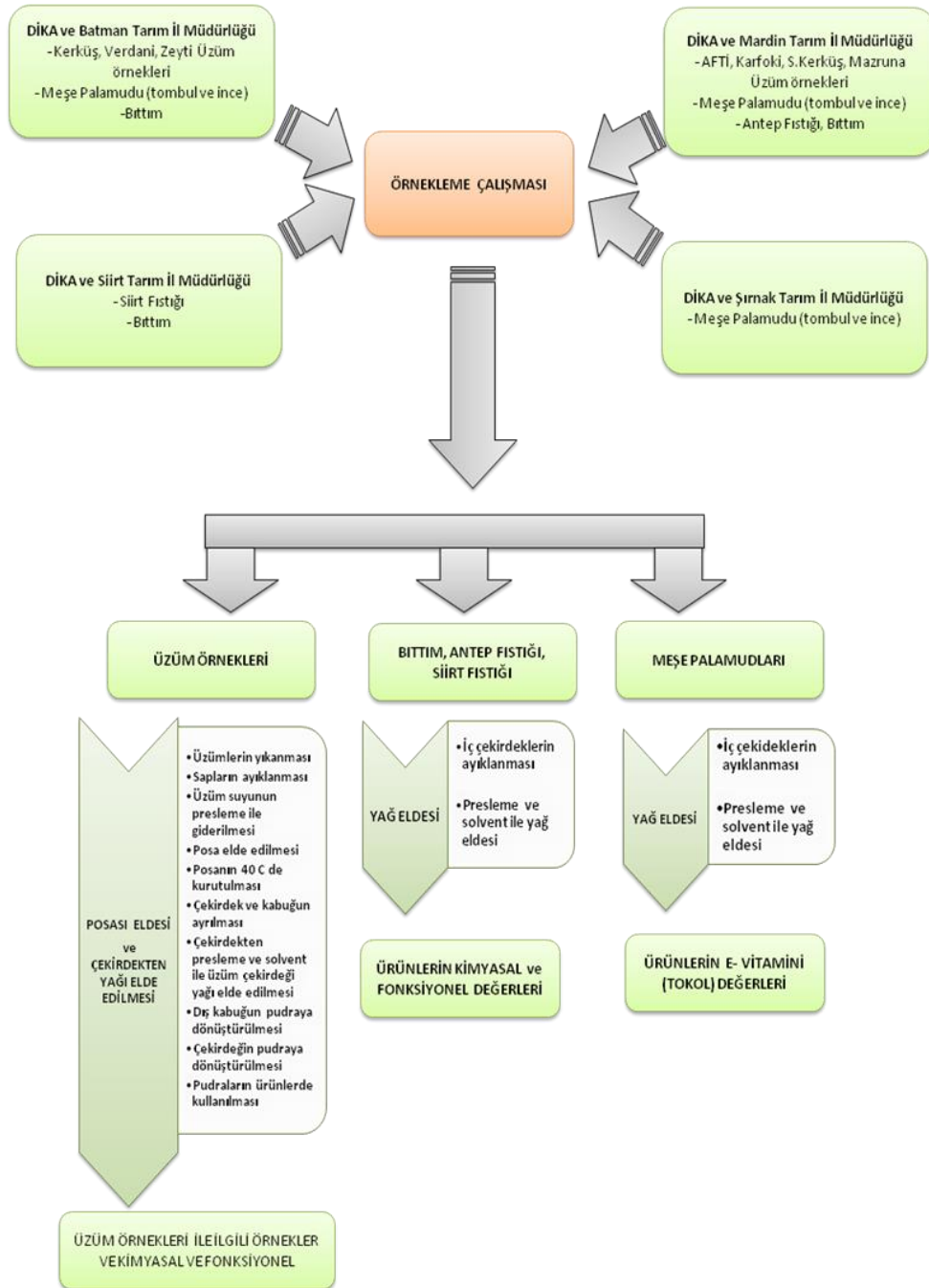
Yağlı tohumlu bitkiler olarak bilinen bittim, Siirt fıstığı ve Antep fıstığı bölgede yaygın olarak yetişen yöresel ürünlerdir. Proje çalışmalarında doğru örnekler ile çalışılması amacıyla örnekleme planları bölgeyi ve ürünleri daha iyi bilen bölge Tarım İl Müdürlükleri tarafından DİKA ve TÜBİTAK MAM koordinasyonunda hasat dönemlerinde temin edilmiş ve uygun koşullarda TÜBİTAK MAM laboratuvarlarına ulaştırılmışlardır. Üzüm örnekleri en kısa süre içerisinde prosese tabi tutularak posa haline dönüştürülmüştür. Uygun teknikler ile posa bileşenlerine (çekirdek ve dış kabuğu) ayrılmış daha sonra proje iş paketleri kapsamında öngörülen çalışmalar başlatılmıştır. Bittim örnekleri ise iç kısmı, dış kısmı ve bir bütün olarak üç farklı şekilde ele alınmıştır. Bittim iç kısmındaki yağ aroması (koku) bakımından Antep fıstığı ve Siirt fıstığına benzemesi nedeni ile bu kısmın Antep ve Siirt fıstığı ile benzer alanlarda kullanılması söz konusudur. Dış kısmı ise bittim sabunu ve diğer kozmetik ürünlerde kullanılabilir. Ayrıca bu ürünlerin kimyasal içerikleri incelenerek bir birleri ile kıyaslamaları da gerçekleştirilmiştir. Projenin diğer önemli ürünlerinden biri olan meşe palamudu örnekleri, Siirt, Mardin ve Şırnak olmak üzere bölgenin iki farklı (ince ve tombul) türü olarak E-vitamini bakımından incelenmiştir. E-Vitaminleri bakımından tombul meşe palamudlarının daha zengin olduğu belirlenmiştir. İller arasında E-vitamini bakımından ciddi bir farklılık olmamasına rağmen Mardin Bölgesi'ndeki palamudun diğerlerine göre bir miktar daha fazla E-vitamini içerdiği tespit edilmiştir.

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 13 / 109

Bu nedenle farklı katma değeri yüksek yağların raf ömrü uzatılması çalışmalarında Mardin Bölgesi tombul palamudun yağı kullanılmıştır. Proje çalışmalarındaki iş paketlerinde üzüm çekirdeği ve posasının değerlendirilmesi çalışmaları Şema-1’de özetlenmiştir.

Şema-1: Proje çalışmalarının özetlenmesi



Üzüm örnekleri, TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü pilot tesisinde saplarından ayıklanarak yıkama işlemlerinden sonra parçalayıcıda parçalanmıştır.

Ardından presleme makinesinde 160 kg/cm² basınçta preslenerek örneklerin suyu uzaklaştırılmıştır. Preslenen örnekler 40°C de hava üflemeli tünel kurutucuda kurutulmuşlardır. Kurutulan üzüm posası son olarak elekli öğütücü veya elekli santrifüj kullanılarak posa ve çekirdekler birbirlerinden ayrılmıştır.

2. GENEL BİLGİ

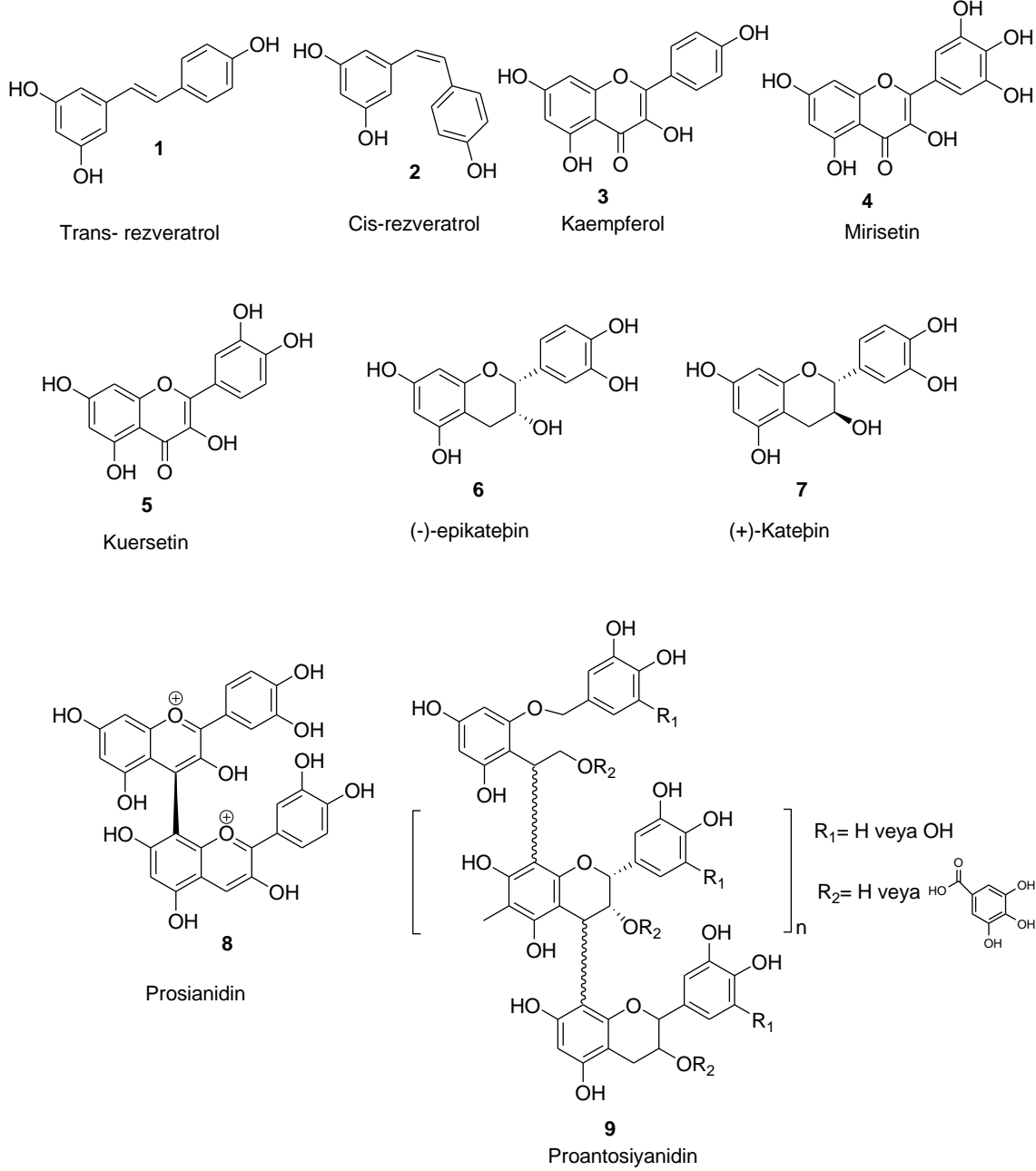
Gıda ürünleri üretimi sanayisinde yüksek miktarda atıkların yok edilmesi ve yönetilmesi çevre açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle çevresel sorunları çözebilecek veya kontrol altında tutabilecek yeni üretim teknikler geliştirilmektedir. Özellikle atık ürünlerin katma değerli ürünlere dönüştürülmesi prosesleri daha çok talep görmektedir (D.P.Makris G. Boskou, N.K. Andrikopoulos, 2007, G. Laufenberg ve arkadaşları 2003).

Üzüm posası (çekirdek ve üzüm kabuğu ve etinden oluşan kısım, üzüm sapı hariç) şarap, pekmez ve meyve suyu üretiminde elde edilen yan ürünlerdir. Bu ürünler atık olarak ifade edilmesine rağmen sağlık açısından faydaları bilinen en önemli gıda ürünleri arasında yer almaktadır (Pardo E.J ve arkadaşları). Atık olarak ifade edilen posa daha çok üzüm çekirdeği yağı olarak değerlendirildiği literatürlerde yer almaktadır.

Esansiyel yağların tarihi çok eski çağlara kadar uzanmaktadır. Fakat teknolojik olarak ekstraksiyonu ve karakterizasyonları 1920'lerin başlarında başlamıştır. Yağın kalitesi tespitleri ve kullanımları ortaya koyulmuştur.

Literatürde üzüm çekirdeği yağlarının kalitesi içerdikleri biyokaktif bileşikler (fenolik vb.) ve bu bileşiklere bağlı olarak oluşan toplam fenol, toplam antioksidan özellikler önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca tat ve yüksek derecede bozunma sıcaklığına (216 °C) sahip olmaları yağın kalitesi için de önemlidir. Üzüm çekirdeğinin yüksek oranda linoleik asit içermesi (C18:2), yüksek E-vitamini içermesi ve fitosteroller açısından zengin olması nedeni ile kalp krizi riskinin azaltılması, kötü kolesterolün düşürülmesi vb. etkileri olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle üzüm çekirdeği yağı kullanımını yaygınlaştırmıştır (B.D. Oomah, J. Liang ve arkadaşları).

Üzüm çekirdekleri fenolik bileşikler, başlıca proantosiyanidinler ve radikal oluşumunu engelleyen doğal antioksidanlar ve bioflavoanoidler bakımında zengin olmasına rağmen yağı çekirdeğin maksimum %20 si oluşturduğu için üzüm çekirdeği yağı ile çekirdekteki biyoaktif bileşiklerden % 100 faydalanmak mümkün değildir. Bu nedenle üzüm çekirdeği sadece yağ olarak değil çekirdek veya tozu olarak tüketilmesi önemlidir. Üzümlerdeki bioflavanoidler en kuvvetli doğal antioksidanlardır. Kalp, damar ve cilt dostu olarak bilinen üzüm çekirdeği vb. doğal ürünler toplumun tüketim bilincinin artmasına paralel tüketimleri artmıştır. Üzüm posasının (çekirdek ve kabuk) en önemli biyolojik aktif bileşiklerinden birkaçı aşağıdaki gibi verilmiştir (**Şema-2**).



Şema- 2: Üzüm posasının bazı önemli biyokatif bileşikleri

Üzüm örneklerinde mevcut olan fenolik bileşikler antioksidan ve anti-kanserojen etki gösterildiği klinik çalışmaları ile tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda kalp krizi riskinin azaltılması, kanser tedavisinde olumlu etkilerin gösterilmesi ve alzheimer hastalarında olumlu gelişmelerin gözlemlenmesi ürünlerin önemini artırmaktadır(B.D. Oomah, J. Liang ve arkadaşları, Maxwell, S.; Cruickshank, A.; Thorpe, G , Cao, G.; Russell, R. M.; Lischner, N.; Prior, R. L.).

Ülkemizin bütün bölgelerinde olduğu gibi Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde de en önemli tarımsal faaliyetlerin başında bağcılık ve yağlı tohumlu ürünler gelmektedir. Bu bölgede yetişen üzüm örnekleri, Siirt fıstığı, bittim, Antep fıstığı önemli bir ticari potansiyele sahiptir. Bölgedeki üzümler kurutmalık, sofralık, şaraplık ve meyve suyu olmak üzere dört farklı alanlarda kullanılmaktadır.

Üzüm çekirdeği yağı fonksiyonel olarak önemli olması nedeni ile literatürlerde kapsamlı olarak çalışılmıştır (Yağların oksidasyonu, ısıtma işlemi vb. etkiler). Üzüm örneklerinin sahip olduğu kimyasal, duyu ve fiziksel özellikler iklim koşullarının etkili olduğu literatürlerde bahsedilmektedir (Goldberg ve ark. 1998). Özellikle aynı çeşit üzüm örnekleri bile değişik bölgelerde farklı fiziksel, duyu ve kimyasal özellikler gösterdikleri bilinmektedir (Riberauee G, Glories 1986). Bu nedenle proje kapsamında elde edeceğimiz çıktılar hem ürün geliştirme hem de Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen üzüm, bittim ve fıstık örneklerinin gerçek değerlerini ortaya koyarak literatürde yer alması sağlanmış olacaktır. Buna bağlı olarak ürünlerin doğru alanlarda ve daha etkin bir şekilde kullanılması sağlanmış olacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin yöresel ürünleri olarak değerlendirilen bittim literatürde menengiç (Latince: Pistacia terebinthus L.) olarak da bahsedilmektedir. Fakat farklılıklar göstermektedir. Menengiç Pistacia terebinthus ve bittim ise Pistacia Khinjuk olarak Latince tanımlanmaktadır. Siirt Fıstığı ve Antep Fıstığı ise Pistacia vera L olarak Latince olarak literatürde bilinmektedir. Bittim Akdeniz, Asya'nın tipik bir bitkisidir. Yörelere bağlı olarak toplumda menengiç, çitlenbik, çedene ve çitlik adıyla bilinmektedir. Bittim Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde daha çok sabun üretiminde kullanılmaktadır. Bittim dış kabuğu (etli kısım) ile iç kısım ayrı ayrı amaçlar için kullanılması proje çalışması ile mümkün kılınmıştır. Fıstık ürünlerinin Anayurtları Türkiye, İran, Suriye ve Amerika olarak kabul edilmektedir.

Bu ürünlerin omega-9 / omega-6, diğer fenolik bileşikler, beta-sitosterol ve E-vitamini bakımında zengin ürünlerdir. Bu özellikleri ile sağlık yönündeki faydaları ile birlikte oksidasyonu engelleyici ürünler olması nedeni ile raf ömrü uzatıcı katkı maddeleri olarak kullanılması mümkün kılınmaktadır. Ürünlerin doğrudan çerez olarak tüketilmesi yanı sıra sahip oldukları E-vitamları nedeni ile cilt bakımı ürünlerinde besleyiciler olarak kullanılmaktadır.

Meşe palamudu 1940'lı yıllarda İtalya ve İspanyada daha çok ekme ve kahve ürünlerinde kullanılmıştır (Fernald & Kinsey, 1943). Meşe Palamudunun yüksek oranda E- vitamini içermesi gıda

alanında kullanım imkanlarını artırmış olacaktır. Bu ürünlerin ticarileştirilmesi durumunda bilinçli yetiştirme teknikleri yaygınlaştırılmış olacaktır. Gıdalarda, kozmetik ürünlerinde ve ilaç sektöründe kullanımı ile birlikte hayvan yemlerinde kullanılması mümkündür.

Ülkemizde üzüm posasının değerlendirilmesi ile ilgili önemli girişimler yapılmaktadır. Nevşehir' de Üzüm Çekirdeğinden Yağ Üreten Tesislerin kurulması, Mersin'de İlaç, Gıda, Kozmetik Ve Yem Sanayisinde Kullanılan Üzüm Çekirdeği Yağı Ve Unu Üretimine Başlanması örnek olarak verilebilir.

REFERANSLAR:

- D.P.Makris G. Boskou, N.K. Andrikopoulos *J. Food Comp. Anal.* 20, 125-132, 2007
- G. Laufenberg etc. *Bioresour Technol.* 87, 167 – 198, 2003
- E.J, etc. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 111, 188 -193, 2009
- B.D. Oomah, J. Liang etc. *J. Agric Food Chem.* 46, 4017 – 4021, 1998
- Kinsella, J. E.; Frankel, E. N.; German, J. B.; Kanner, *Food Technol.* 47, 85-89, 1993
- Maxwell, S.; Cruickshank, A.; Thorpe, G. *Lancet*, 344, 193-194, 1994
- Cao, G.; Russell, R. M.; Lischner, N.; Prior, R. L. *J. Nutr.* 1998

3. DENEYSSEL ÇALIŞMA

3.1 ÖRNEKLEME ÇALIŞMALARI

Projede çıkan verilerin doğruluğu, sonuçların uygulanabilirliğinin sağlanması ve bölgenin gerçek yöresel ürünlerini teşkil etmesi amacıyla projenin örnekleme çalışmaları oldukça önemli bir aşamadır. Bu nedenle Güney Doğu Anadolu Bölgesi'ni ve bölgenin yöresel ürünlerini iyi bilen gruplar oluşturularak çalışılmıştır. Buna göre Batman, Mardin, Siirt ve Şırnak bölgelerine ait ve konuyla ilgili İl Tarım Müdürlükleri sorumluları belirlendi ve örnekleme planı oluşturulmuştur. Örnekleme yöntemi ve gönderimleri konusunda bilgilendirilmiştir. Bölge Tarım İl Müdürlükleri tarafından gönderilen örnekler aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

Mardin Bölgesi Örnekleme Planı:

Mardin Bölgesinde dört farklı yaş üzüm örnekleri uygun bir şekilde ilgili bahçelerden doğrudan Tarım İl Müdürlüğü tarafında temin edilerek soğutmalı kargo uçakları ile TÜBİTAK MAM GE'ye gönderilmiştir. Bu kapsamda örneklerin gönderim tarihleri ve miktarları aşağıdaki gibi belirtilmiştir. Bütün ürünler 2010 yılı hasat döneminde doğrudan üretim yerlerinde temin edilmiştir.

✓ **Üzüm Örnekleri**

- 27.08.2010 tarihinde 100 kg yaş AFTİ Üzümleri
- 01.09.2010 60 kg yaş Verdani üzümleri
- 16.09.2010 70 kg yaş Siyah Kerkuş üzümleri
- 22.09.2010 90 kg yaş Karfoki üzümleri

✓ **Yağlı Tohum Örnekleri**

- 21.10.2010 taze Bittim 20 kg
- 21.10.2010 taze Antep Fıstığı 20 kg
- 29.11.2010 taze Tombul meşe palamudu 20 kg
- 29.11.2010 taze İnce Meşe Palamudu 20 kg

Batman Bölgesi Örnekleme Planı:

Batman Bölgesinde üç farklı üzüm örnekleri soğuk zincire uygun bir şekilde ilgili bahçelerden doğrudan Tarım İl Müdürlüğü temin ederek kargo ile TÜBİTAK MAM GE'ye gönderilmiştir. Bu kapsamda örneklerin gönderim tarihleri ve miktarları aşağıdaki gibi belirtilmiştir. Bütün ürünler hasat dönemlerinde temin edilmiştir.

✓ **Üzüm Örnekleri**

- 03.09.2010 tarihinde 100 kg yaş Zeyti Üzümleri
- 03.09.2010 70 kg yaş Kerkuş
- 22.09.2010 90 kg yaş Mazuruna üzümleri

✓ **Yağlı Tohum Örnekleri**

- 21.10.2010 taze Bittım 20 kg
- 20.12.2010 taze Tombul meşe palamudu 20 kg
- 20.12.2010 taze İnce Meşe Palamudu 20 kg kargo ile gönderildi.

Siirt Bölgesi Örnekleme Planı:

Siirt bölgesinde Bittım ve Siirt fıstığı örnekleri diğer bölgelerdeki örnekleme gibi 2010 yılına ait hasat dönemlerinde ürün planları oluşturularak İl Müdürlükleri tarafından TÜBİTAK MAM GE' ye kargo ile gönderilmiştir.

- 16.10.2010, 20 kg Bittım
- 20.09.2010, 20kg Siirt Fıstığı

Şırnak Bölgesi Örnekleme Planı:

Şırnak bölgesinde sadece ince ve tombul olmak üzere 10'ar kg iki farklı meşe palamudu İl Müdürlüğü tarafından kargo ile gönderilmiştir.

3.2 ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI VE PROJE ÇALIŞMALARINDA KULLANILMASI

Tarım İl Müdürlükleri tarafından TÜBİTAK MAM'a kargo ile ulaştırılan üzüm örnekleri doğrudan nem oranı düşük 2 °C sıcaklığında soğuk depolarda proje çalışmalarında kullanılmak üzere depolanmıştır. Depolanan yaş üzüm örneklerin nem değerleri analiz edilerek belirlenmiştir. Yaş üzüm örneklerin raf ömrü kısa olması nedeni ile kısa bir süre içinde her birinin sahip olduğu organik asitler ve şeker bileşenleri HPLC (yüksek basınçlı sıvı kromatografisi) teknikler aracılığı ile tanımlanmıştır. Sonuçlar **Tablo-1** ve **Tablo-2** de verilmiştir. Kısa bir süre içerisinde projenin diğer çalışmalarına başlanmıştır. Proje çalışmalarında kullanılan üzüm örneklerin sahip oldukları fenolik vb. biyokatif bileşiklerin bozulmaması için 40 °C sıcaklıkta kurutulmuş ve proje çalışmalarında kullanılmıştır.

Tablo-1: Yaş Üzüm Örneklerinin Organik Asit Bileşenleri

Organik Asitler (mg/100g)	ATFİ	Mazruna	Zeyti	Karfoki	Kerkuş	S.Kerkuş	Verdani
Tartarik Asit	441.28	501.42	426.60	436.43	502.24	501.37	671.68
Malik Asit	94.28	17.95	71.93	47.63	45.06	48.28	162.03
Fumarik Asit	TED	TED	TED	TED	TED	TED	0.28
Kuinoik Asit	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Sitrik Asit	65.3	66.28	60.23	45.10	35.7	36.45	45.60

TED: Tespit edilmeyen düzeyde, TED<0.2 mg/100g

Tablo-2: Yaş Üzüm Örneklerinin Şeker Bileşenleri

Şeker Bileşenleri (g/100g)	ATFİ	Mazruna	Zeyti	Karfoki	Kerkuş	S.Kerkuş	Verdani
Fruktoz	12.15	11.60	10.50	13.90	14.50	10.55	10.50
Glukoz	12.24	11.55	10.44	13.80	14.30	10.70	10.53
Sakkaroz	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Maltoz	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED

Glukoz ve fruktoz üzüm yaş üzüm örneklerin temel şekerleri olduğu tespit edilmiştir. Glukoz ve fruktoz miktarları bir birlerine yakın değerlerde olup 10 ile 15 g/100g aralığında değişmektedir.

3.2.1 Üzüm Örnekleri

Yedi adet üzüm örneği türünde iki adet siyah üzüm (Verdani, siyah kerkuş) diğer 5 adet üzüm türü ise beyaz üzümlerdir. Üzüm türlerinde posa yüzdeleri %30-50 aralığında olup posa değerlendirilmesi açısından önemli bir değerdir. Üzüm posaları kurutulduktan sonra çekirdek ve dış kabuk kısım arasındaki oran ise üzüm türüne göre değişmektedir. Üzüm örneklerinin çekirdek ve dış kabuk oranları sırasıyla verdani (% 55.3), zeyti (% 41.08), Siyah kerküş (%38.06), Batman kerküş(beyaz) (% 35.6), mazruna (% 34.05), AFTİ (%31.2) ve karfoki (%24.85) dir (**Tablo-3**). Üzüm örneklerin kendi aralarında posadaki çekirdek yüzdeleri arasında ciddi bir fark bulunmamaktadır. Fakat posada en yüksek çekirdek oranı verdani üzümünde bulunmaktadır. Üzüm örneklerin kimyasal ve fonksiyonel özellikleri deneysel ve sonuçlar bölümünde verilmiştir. Proje çalışmalarında kullanılan örnekler ve özellikleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

- **Siyah Kerküş**

Şekil-1: Yaş Siyah Kerküş Üzüm



Siyah renkte orta taneli üzüm türüdür. 70 kg siyah kerküş üzümleri sapı ve çürük kısımlar ayıklanmıştır. Üzümlerden bir kısım alınarak tekrar nem analizleri yapılmıştır. Nem değerleri **Tablo-4** de belirtilmiştir. Daha sonra üzüm örnekleri yıkama havuzlarında temizlendi. Temizlenen üzümler ezici değirmene aktarılarak parçalanmıştır (**Şekil-2**). Ardından parçalanmış kısımlar preslenerek üzüm suyu uzaklaştırılmıştır. Presleme sonucunda 36g (%51.5) üzüm suyu ve 24g (%48.5) susuz posa (üzüm kabuğu, eti ve çekirdek) elde edilmiştir. Siyah kerküş üzümündeki posa yüzdesi yüksek olması nedeni ile posa ve çekirdeklerinin değerlendirilmesi ticari açıdan uygun olduğu belirlenmiştir. Daha sonra posa 1:1 oranında su ile yıkanarak fazla miktarda içerdikleri şekerlerden uzaklaştırılmıştır. Üzüm posasında şekerin uzaklaştırılması dış kabuk ve çekirdeğin ayrılmasını kolaylaştırmaktadır. Yıkanan posa tekrar preslendi. Preslenen kısım tünel kurutucuya aktarıldı (**Şekil-3**). 40 °C ye ayarlanmış hava üfleyici tünelde kurutulan posanın çekirdekleri ve dış kabuğu elekli değirmen ile bir birinden ayrılması gerçekleştirilmiştir (**Şekil-4**).

Şekil-2: Presleme ve Parçalama Makinesi



Şekil-3: Hava Üflemlı Tünel Kurutucu ile Üzümlerin Kurutulması



Şekil-4: Üzüm Dış Kabuğu ve Çekirdeği (posa)



Üzüm dış kabuğunun sahip olduğu ve sağlık açısından faydaları bilinen biyoaktif bileşikler veya flavanoidlerin bozulmaması için 40°C sıcaklığında kurutulmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kurutma tekniği Güney Doğu Anadolu Bölgesi için ideal bir kurutmadır. Çünkü yaz aylarında açık havada üzüm posasını kurutmak mümkündür veya kurutma tünelleri daha az enerji gerektirir. Üzüm çekirdeğinde yüksek miktarda bulunan ve biyoaktif bileşikler sınıfında giren E-vitamini, tokoferoller, fitosterollerin bozulmaları bu teknik ile söz konusu olmadığı veya çok az miktarda bozunmuş olmaları nedeni ile posalardan elde edilecek yeni ürünlerin sağlık açısından faydaları daha fazla olması sağlanmıştır. Bir birinden ayrılan çekirdek ve dış kabuk proje çalışmalarında kullanılmak üzere uygun koşullarda depolanmıştır.

- **Karfoki Üzümler**

Şekil-5: Yaş Karfoki Üzümleri



Şekil-5 deki görünümlü karfoki üzümünden 90 kg alınarak kerkuş üzümüne uygulanan temizleme, öğütme ve presleme işlemleri uygulanmıştır. Daha sonra kurutma tünellerinde 40 °C sıcaklıkta kurutulduktan sonra posadaki çekirdek ve etli kısım bir birinden ayrılarak projenin iş paketlerinde kullanılmıştır. Üzüm örneğinde %50 oranında posa elde edilmiştir.

- **Mazruna Üzümleri**

Şekil-6: Yaş Mazruna Üzümleri



Şekil-6 daki görünümde olan ve Batman bölgesinde temin edilen Mazruna üzümleri yukarıda bahsi geçen üzüm suyu uzaklaştırılması, posa ayırımı, kurutulması ve çekirdek dış kısım ayrılması işlemleri Mazruna üzümlerine uygulanmıştır. Çalışmalar sonucunda %40 oranında posa elde edilmiştir.

- **Batman Bölgesi Kerküş**

Şekil-7: Batman Bölgesi Kerküş Üzümleri



Şekil-7 deki görünümde olan Batman bölgesi yaş beyaz kerkuş üzümünden 70kg temin edilmiştir. Posa elde edilmesi işlemlerin aynısı kerkuş üzümüne uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda %31.2 oranında posa elde edilmiştir.

- **ATFİ Üzümleri**

Şekil-8: Mardin Bölgesi Yaş ATFİ Üzümleri



Şekil-8 deki görünümde ve diğer üzümlere göre daha düşük boyutta olan ATFİ üzümünden 100kg örnek ile çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda %45 oranında posa elde edilmiştir. Posa içeriği bakımında en yüksek üzüm örneği olduğu belirlenmiştir.

- **Verdani Üzümleri**

Şekil-9 Yaş Verdani Üzümleri



Şekil-9 daki görünümde bulunan Verdani üzümünden 60 kg örnek ile çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda %44.6 oranında posa elde edilmiştir.

- Zeyti Üzümleri

Şekil-10: Yaş Zeyti Üzümleri



Şekil-10 daki gibi küçük boyutlu ve yaş beyaz Zeyti üzümlelerinden 100 kg örnek ile çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda %43.6 oranında posa elde edilmiştir.

Tablo-3 Posandaki Çekirdek Yüzdesi

Üzüm Posası	Çekirdek Yüzdesi
AFTİ	31.20
Karfoki	41.80
Verdani	46.70
Mazruna	34.05
Kerküş	38.06
Siyah Kerküş	58.07
Zeyti	48.08

Tablo-4 Yaş Üzüm örneklerin Nem Değerleri

Yaş	Nem Değerleri (%)
AFTİ	79.14
Karfoki	74.46
Verdani	77.20

Mazruna	77.88
Kerküş	73.69
Siyah Kerküş	79.53
Zeyti	81.67

Tablo-5 Kuru Üzüm Örneklerin Nem Değerleri

Örnek	Nem Değerleri (%)
AFTİ	9.12
Karfoki	7.52
Verdani	8.38
Mazruna	7.15
Kerküş	8.20
Siyah Kerküş	7.20
Zeyti	8.60

3.2.2 Yağlı Tohum (Bıttım, Siirt fıstığı, Antep fıstığı ve Meşe palamudu) Örnekleri

Tablo-6 Yağlı tohum örneklerin nem değerleri

Örnek	Nem Değerleri (%)
Siirt Bıttım	5.13
Mardin Bıttım	5.79
Antep Fıstığı	4.74
Siirt Fıstığı	3.83
Mardin Meşe Palamudu Tombul	37.02
Mardin Meşe Palamudu İnce ,	36.88
Siirt Meşe Palamudu Tombul	37.85
Siirt Meşe Palamudu İnce	43.84
Batman Meşe Palamudu Tombul	35.51
Batman Meşe Palamudu İnce	35.20

3.3 DENEYSEL ÇALIŞMALAR VE ÇIKTILAR

Proje çalışmaları, ürün türlerine göre üç iş paketi oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Bir nolu iş paketi üzüm örnekleri, iki nolu iş paketi meşe palamudu ve üç nolu iş paketi ise Antep fıstığı, Siirt fıstığı ve bittim ile ilgili çalışmalardır. Bu iş paketleri sırasıyla a) Üzüm Çekirdeği ve Kabuğunun Değerlendirilmesi, b) Meşe Palamudunun Yeni Ürünlere İşlenmesi ve c) Bittim, Antepfıstığı ve Siirt fıstığı Özelliklerinin Karşılaştırılmasıdır.

3.3.1 Üzüm Posasının Değerlendirilmesi

Üzüm çekirdeği ve kabuğu üzüm ürünlerinin yan ürünleridir ve posa olarak değerlendirilmektedir. Üzüm çekirdeği fenolik bileşikler, fitosteroller, yağ bazlı vitaminler, tokoferoller, omegalar vb. değerler bakımında zengin ürünler olması nedeni ile insan sağlığı açısından faydalı ürünlerdir. Bu nedenle bu nedenle kullanımları sağlık açısından destekleyici ürünler olarak katkıları olmaları önemlidir. Üzüm kabuğu ise fenolik bileşikler, flavanoidler, kateşinler, resveratrol vb. bileşikler açısından önemli ürünlerdir. Bu nedenle bu ürünlerin tek başlarına veya karışımları halinde kullanımlarını sağlanmış olması proje çalışması açısından önemlidir. Bu ürünler proje teklifinde ön görülen (simit, kek, ekmek ve kurabiye) dışında başka gıda ürünlerinde (çikolata ürünleri, şekerlemeler, diğer bitkisel yağlar, farmakoloji ürünler vb.) rahatlıkla kullanılabilir. Üzüm kabuğu çikolata, şekerleme, çay, tablet çay, doğal tatlandırıcı vb. ürünlerde ve ürünler şeklinde kullanılabilir.

3.3.1.1 Üzüm Çekirdeği ve Kabuğunun Değerlendirilmesi

a) Üzüm Çekirdeğinin Değerlendirilmesi

Örnekleme planında (3.1de) belirtildiği gibi temin edilen ve 3.2 deki örneklerin hazırlanması kısmındaki gibi bir birinden ayrılan üzüm çekirdekleri ve kabuğu proje çalışmalarında ana ürünler olarak kullanılmıştır. Elde edilen üzüm çekirdekleri öğütücüde öğütülerek un haline getirilmiştir. Daha sonra ürünlerde kullanılmıştır. Üzüm çekirdeklerinde yağ eldesi ise kaba olarak parçalandıktan sonra 3 kW motor gücünde, 22 Hz devirde ve 12 mm çaplı posa çıkışlı vidalı presleme makinesi ile (**Şekil-11**) elde edilmiştir. Presleme ve çözücü ekstraksiyonu tekniği ile elde edilen yağlar arasında farklılıkların olup olmadığı tespiti için çözücü (hegzan veya petrol

eteri) kullanılarak çekirdekten yağ elde edilmiştir. Presleme yöntemi ile elde edilen yağ yüzdesi çekirdekteki toplam yağ değeri ile karşılaştırıldığında yağın % 75'i elde edilebilmiştir.

Üzümlerin toplam yağı ve presleme ile elde edilen yağ yüzdeleri **Tablo-7** de verilmiştir. Presleme tekniği ile üzüm çekirdeğindeki yağın tamamı uzaklaştırılamaması (toplam yağın %25'i kalması) yağ bazlı üzüm çekirdeğindeki bütün fenolik bileşiklerin giderilmesi mümkün değildir. Bu nedenle yağı azaltılmış ve diyetlif ve proteince zengin üzüm çekirdeği olarak değerlendirilebilir. Bu üzüm çekirdekleri ile light (az yağlı) ve diyetlif ve proteince zengin yeni ürünlerin yapımında kullanılabilir. Yağı azaltılmış örneklerin avantajı değerimle daha küçük parçalara öğütülebilmektedir. Bu nedenle unlu mamullerde daha yüksek oranda kullanılabilir. Ayrıca ağızda üzüm partikülleri daha az hissedilmektedir. Yağı azaltılmış üzüm çekirdeği posası normal üzüm çekirdeği gibi unlu mamullerde kullanılabilir.



Şekil-11: Soğuk Pres Tohum Sıkma Makinesi



Tablo-7: Üzüm çekirdekleri Toplam Yağ Değerleri ve Pres Makinesi ile Elde Edilen Yağ Miktarları

Üzüm Çekirdeği Örnekleri	Toplam Yağ İçeriği (g/100g)	Pres ile Yağ Eldesi (%)
Siyah Kerküş	18.20	12.74
Verdani	17.70	12.56
ATFi	19.00	14.25
Kerküş	15.30	9.18
Karfoki	20.71	15.53
Mazruna	17.76	12.07
Zeyti	13.53	7.57

Tablo-7de görüldüğü gibi üzüm çekirdekleri yağı %13 ile % 21 değerleri arasında değişmektedir. Bölge üzümleri arasında en yüksek yağ değeri 20.71 g/00g olarak karfoki üzüm çekirdeği olduğu tespit edilmiştir. Zeyti üzüm çekirdeği toplam yağ değeri 13.53 g/100g olup, en düşük yağ yüzdesi olan üzüm türü olarak tespit edilmiştir. Kerküş ve zeyti dışında diğer üzümlerin yağ değerleri bir birine yakın ve yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Literatürde üzüm çekirdeklerin yağ oranları %7 - %20 arasında değişmektedir (Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2008, 110, 645–650). Proje ürünlerinde kullanılan üzüm çekirdekleri yağ değerleri literatürdeki üzümlerin en yüksek değerleri(%13.53 - %20.71) ile eş değer olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle üzüm çekirdeği yağı olarak değerlendirilmesi ekonomik açıdan uygun olduğu tespit edilmiştir. Daha da önemlisi yapılan çalışmalar ile Bölgenin üzüm çekirdekleri yağı kimyasal ve fiziksel olarak çok daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen yağlar karanlık ortamda saklayarak proje çalışmalarında kullanıldı. Yağlar ilgili laboratuarlara gönderilerek fonksiyonel kompozisyonları (fenolik bileşikler, E-vitamini, tokoferoller vb.) çalışılmıştır. Fonksiyonel kompozisyonlar ve yöntemleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır. Her bir çalışma üç paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar ortalama değer olarak verilmiştir.

- Yağ Asitleri Dağılımı (doymuş yağ, doymamış yağ, omega-3, Omega-6, Omega-9, cis ve trans yağlar) Yöntem: IUPAC II D19
- Sterol Kompozisyonları (stigmasterol, kampasterol, sitosterol, brissika sterol vb.) Yöntem: ISO 12228:1999
- Tokoferol (alfa-tokoferol, beta-tokoferol, gama-tokoferol, delta-tokoferol), tokotrienoller(alfa-tokotrienol, beta-tokotrienol, gama-tokotrienol, delta-tokotrienol) Yöntem: ISO 9936:2006
- Toplam Fenol ve Toplam antioksidan Yöntem: J. Agric. Food Chem., 2004, 52:4026-4037
- E-vitamini Tayini Yöntem: AOAC, 2000 Official Method 992.03., AOAC , 2000 Official Method 985.30

Bu analizlerin deneysel prosedürleri ve çıktıları yöntemler kısmında (**3.3** de)verilmiştir. İlgili analizlere ait kromatogramlar ise proje raporu ekinde verilmiştir.

Üzüm çekirdeği yağlarının raf ömrü çalışmalarına başlandı. Üzümlerden şarap ve meyve suyu üretimi yapan fabrikalarda değişik üzüm türleri kullanmaları nedeni ile elde edilen posalar farklı

üzüm türlerinde oluştuğu için ve uyumluluk oluşturması açısından raf ömründe kullanılan yağ yedi farklı üzüm çekirdeği yağı karışımı olarak çalışılmıştır.

b) Üzüm Kabuğunun Değerlendirilmesi

Üzüm kabuğu flavanoidler (kateşinler vb.) açısından zengin olması nedeni ile gıda ürünü olarak yeni ürünlerde kullanılmaları katma değerli ürünler oluşturmaktadır. Bu nedenle proje kapsamında unlu mamullere ilave edilerek besinsel değerleri yüksek yeni ürünler geliştirilmiştir. Yaş üzümlerden elde edilen kabuklarda aşağıdaki analizler yapılmıştır.

- Kateşin ve Resveratrol Analizleri

Yöntem: İç metot (HPLC-PDA)

- Şeker Bileşenleri

Yöntem: DIN 10758 – Analysis of Honey- Determination of the content of saccharides fructose, glucose, saccharose, turanose and maltose- HPLC method

- Suda Çözünen Vitamin Analizleri

Yöntem: Food Chemistry, Volume 15 (1984), 37-44. , J.F.Kamman., T.P. Labuza and J.J. Warthesen., Journal of Food Science, Volume 45, (1980).,HPLC Yöntemi, Dionex Vydac Applacation Note : 1994

- Diyet lif analizleri

Yöntem: AOAC, 2006 991-43

İlgili analizlerin çıktıları ve sonuçları **3.4** te verilmiştir. İlgili kromatogramlar proje raporu ekinde verilmiştir.

3.3.1.2 Üzüm Çekirdeği Tozu Eldesi

Proses sonucu üzümün ayrılarak kurutulmuş posası, çekirdek ve dış kabuk ayrılmıştır. Daha sonra üzüm çekirdeğinin gıda ürünlerinde kullanılması için öğütülmüştür. Projede farklı öğütme teknikleri kullanılmıştır. Üzüm çekirdeğinin pudra (un) haline getirilmesi için 15.000 devir hızında ve 0.12 çaplı elekli değirmen kullanılmıştır.(Yağı azaltılmış üzüm çekirdekleri daha kolay ve daha küçük partiküllere öğütülmüştür). Bu nedenle uygulamalar esnasında çok küçük partiküllü posası elde edilmesinde sorun teşkil edilmesi durumunda üzüm çekirdeğindeki yağ soğuk pres ile uzaklaştırılır, yağı azaltılmış üzüm çekirdeği değirmende un haline getirilir üzerine pres ile çıkarılan yağ ilave edilerek kullanılabilir. Elde edilen üzüm çekirdekleri simit, kurabiye, ekmek ve kek ürünlerinde %5,

%15, %20 ve % 30 oranlarında kullanılmıştır. Duyusal olarak (ağızda üzüm çekirdeği sertlik etkisi) en uygun olan teknik belirlenmiştir. Çalışmalar sonucunda belirlenen en uygun iki oran ile çalışılmıştır.

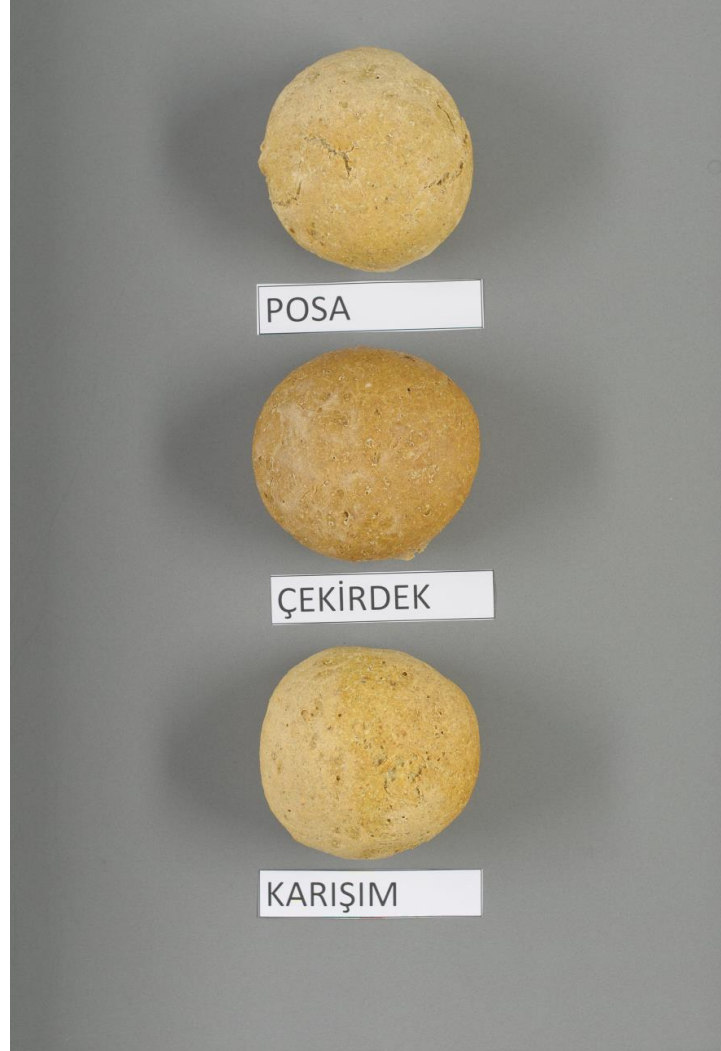
3.3.1.3 Yeni Ürün Geliştirme

Çalışmalar sonucunda en uygun üzüm çekirdeği tozu ve tekniği belirlenmiştir. Bu teknik ile elde edilen üzüm çekirdeği tozu ve posasının değerlendirilmesine yönelik unlu mamuller üzerine yapılan çalışmalar kapsamında kek, simit, ekmek ve kurabiye denemeleri yapılarak yeni ürünler geliştirilmiştir. Bu denemelerde üzüm çekirdeği ve posaları ayrı ayrı kullanıldığı gibi ikisinin belirli oranlarda karışım halleri de kullanılmıştır. Geliştirilen yeni ürünler fiziksel etkileri ve duyusal etkileri belirlenmiştir. Daha sonra bu oranlarda geliştirilen ürünlerin besin değerleri ve fonksiyonel özellikleri belirleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Üzüm çekirdeği tek başına ve üzüm kabuğu ile birlikte çalışılmıştır. Üzüm çekirdeği ve posası pudra haline getirildikleri için ürünlerde oldukça uyumluluk gösterdiği tespit edilmiştir. Üzüm kabuğu benzer şekilde iki farklı oranda yeni ürünler elde edilmek amacıyla kullanılmıştır. Ürünlerin besin ögesi içeriği, duyusal özellikleri, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İstatistiki açıdan sıralama toplamları değerlendirildiğinde % 95 güven aralığında ($p<0.05$) 10 tekrar ve 3 örneğe göre alması gereken tablo değeri 15 – 25 olarak verilmiştir (**EK-1**).

- **Ekmekte Üzüm çekirdeği tozu kullanımı**

Öğütücüler ile pudra haline (un haline) getirilen üzüm çekirdeği tozu %5, %10,% 20 ve %30 oranlarda una ilave edilerek 200 °C de 25 dakika ekmek pişirme fırını ile pişirilerek besinsel değerleri yüksek katma değerli ekmekler elde edilmiştir. Pişirilen ekmeklerin duyusal analizleri sonucunda %5, %10 ve %20 oranında posa kullanımı duysal açıdan uygun olduğu fakat %30 oranında üzüm çekirdeği tozunun kullanılması ağızda üzüm çekirdeği tozu sertliğinin hisedildiği panelistler tarafından tespit edilmiştir. Bu nedenle ekmeklerde %30 oranında üzüm çekirdeği pudrası kullanılması uygun değildir. %30 luk oran duyusal ile birlikte ekmekte sertlik oluşturmaktadır. Sonuç olarak ekmekte %5 ve %20 olmak üzere iki farklı miktar ile çalışılmaya karar verilmiştir. Ürünlerin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar **Tablo- 8'**de verilmiştir.



Tablo-8: Üzüm çekirdeği pudrası içeren ekmek değerleri

Üzüm Çekirdeği oranı (%)	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
% 5	30.66	1.66	7.25	6.64	1529	117.3
%10	34.61	1.65	5.56	7.48	2221	188.6
%20	32.67	1.63	9.00	8.50	2996	249.8

Tablo-8’de görüldüğü gibi ilave edilen üzüm çekirdeğine bağlı olarak ürünün fonksiyonel özeliği (toplam fenol, antioksidan) ve diyet lifi artmaktadır. Üzümde protein yüksek olmaması nedeni ile protein değerlerinde önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Üzüm çekirdeğinin ilave ise ürünün

katma değeri artması nedeni ile %20 lik üzüm çekirdeği içeren ekmeğin tüketilmesi sağlık açısından önem taşımaktadır.

- **Ekmekte Üzüm Çekirdeği Tozu ve Kabuğunun (Posa) kullanılması**

Üzüm örneklerinden üzüm suyunun uzaklaştırılması sonucu elde edilen çekirdek ve kabuklu kısmının tamamına posa denilmektedir.

1:1 ve 1:2 oranında (çekirdek tozu: kabuğu) %5, %10, %15 ve %30 oranında ekmekte kullanılarak 200 °C ve 25 dakika içinde ekmek fırınında pişirilmiştir. Ardından duyuusal testleri gerçekleştirilmiştir. Aralarında farklılıklar olmasına rağmen %5, 10 ve 15 oranları duyuusal olarak panelistler tarafından beğenilmiştir. Ekmek ürünlerin fiziksel olarak uygun görünümde olduğu belirlenmiştir. %10 luk 1:1 ve %5, %10 luk 1:2 oranlı ürünlerin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar **Tablo-9** da verilmiştir.

Tablo-9: Üzüm çekirdeği ve kabuğu içeren ekmek değerleri

Üzüm Çekirdeği ve Kabuğu	Besin Ögeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
1:1 oranında %10 /10	28.91	1.70	8.06	10.69	2279	178.8
2:1 oranında (%10/5)	31.08	1.65	8.38	8.14	2383	190.3

- **Ekmekte Üzüm Kabuğunun Kullanılması**

Kurutulmuş üzüm kabuğu değirmende pudra haline getirilerek fonksiyonel ekmek üretiminde kullanılmıştır. Üzüm kabuğu çekirdeğe göre fiziksel olarak duyuusal sorun oluşturmamaktadır. Fakat çok yüksek oranda kullanıldığında fazla kabarmalara neden olmaktadır. Bu çalışmada %5, %10, %20, %30 ve %40 oranında kullanılmıştır. %30 ve %40 oranında kullanımlar kabarmalara neden olmuştur. %5 den %30 oranına kadar kullanımlar duyuusal ve fiziksel açıdan panelistler tarafında uygun görülmüştür. Diğer yeni ekmek ürünlerindeki pişirme tekniği kullanılarak üzüm kabuklu yeni ekmek ürünü yapılmıştır. %15 ve %20 lik ekmeğin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar **Tablo-10** da verilmiştir.

Tablo-10 Üzüm kabuğu içeren ekmek değerleri

Üzüm kabuğu	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
%15	37.65	1.49	7.25	7.06	2221	188.6
%20	34.61	1.65	7.31	7.44	2996	249.8

Üzüm kabuğu fiziksel olarak (sertlik ve tanecik) panelistlerin ağızda rahatsızlık oluşturmaması nedeni ile istenilen oranda kullanılması mümkün olabilir. Fakat ekmekte aşırı kabarmaya neden olabileceği için ekmek görünümüne önem veren tüketiciler için %15 ve %20 oranları genel tüketiciler için daha uygundur.

- **Ekmeklerin Duyusal Değerlendirilmesi**

Tüketici beğenisi açısından en uygun oranı belirlemek amacıyla duyusal testlerden yararlanılmıştır. Örneklerdeki optimum oranı belirlemek için her bir ürün çeşidi (kek, simit, kurabiye ve ekmek) için 3 farklı oran belirlenmiş, buna göre pişirilmiş ve panelistlerin değerlendirmesine sunulmuştur. Panelistler değerlendirme aşamasında duyusal test yöntemlerinden Çoklu Kıyaslama Testleri - Sıralama Yöntemini kullanmışlardır. Çoklu Kıyaslama Testleri 3 veya 3'den fazla örneğin değerlendirmesi gerektiğinde uygulanmaktadır. Bu test yöntemlerinden biri olan Sıralama Yönteminde spesifik bir karakteristiğin yoğunluğu bakımından artan veya azalan bir sıra ile örneklerin sıralanmasına dayanmaktadır. Sıralama yöntemi daha çok yeni ürün geliştirmede, düşük kalitedeki örnekleri iyilerinden ayıklamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu testte örnekler tercih derecesine veya genel kalite, renk, hacim, sertlik, lezzet şiddeti vb. gibi spesifik özelliklere göre sıralanabilmektedir (Altuğ ve Elmacı, 2005).

Üzüm çekirdekli ve üzüm posalı örneklerin değerlendirmesi örneklere göre 10 ile 17 kişi arasında değişen sayıda eğitimli panelistler tarafından yapılmıştır. Panelist grubu; yaşları 25 – 43 arasında değişen kadın ve erkek değerlendiricilerden oluşturulmuştur. Örneklerin değerlendirme aşamasında her bir örnekten sonra ağız nötrlemek için panelistlere su verilmiştir.

Ekmek örneklerinin duyusal değerlendirmesinde üzüm çekirdekli, üzüm posalı ve üzüm çekirdeği ve posası karışımı olan formülasyonlar denenmiştir. Her bir denemeye ait duyusal değerlendirme sonuçları **Tablo 11**'de verilmiştir.

Tablo-11: Ekmek örneklerinin duyuusal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Oranlar (%)	Sıralama Toplamları (ref: EK-1)
Üzüm çekirdekli	5	19
	10	16
	15	25
Üzüm Kabuklu	10	22
	15	22
	20	16
Üzüm çekirdeği + Kabuğu (posa)	5+5	23
	5+10	15
	10 + 10	22

Ekmek örneklerinden 3 farklı konsantrasyonda üzüm çekirdekli olarak hazırlanan örnekler panelistlere aynı anda sunulmuş ve genel tercih açısından lezzeti en iyi olanı birinci sıraya, lezzeti en kötü olanı üçüncü sıraya gelecek şekilde sıralamaları istenmiştir. Üzüm posalı ve çekirdek - posa karışımı olan formülasyonlarda aynı şekilde kendi aralarında değerlendirilmişlerdir. İstatistiki açıdan sıralama toplamları değerlendirildiğinde % 95 güven aralığında ($p<0.05$) dir.

Üzüm çekirdekli örnekler için %15 üzüm çekirdeği içeren ekmek örneği en az ve lezzet açısından tercih edilmeyen örnek olarak bulunmuştur. % 5 ve % 10 üzüm çekirdeği içeren ekmek örnekleri arasında lezzet tercihi açısından fark bulunmamıştır. En çok beğenilen ekmekler olmuştur.

Üzüm kabuklu örnekler için tercih açısından fark bulunmamıştır. Üçüde beğenilen ürünler olmuştur. Üzüm çekirdekli +kabuklu (posalı) örnekler için ise; %5 üzüm çekirdeği + %10 posa içeren ekmek en iyi örnek, diğer ekmekler ise tercih açısından aralarında “fark yok” olarak değerlendirilmiştir.

- **Simit Ürünlerinde Üzüm Çekirdeği Tozu Kullanımı**

Fonksiyonel ekmek üretiminde kullanılan üzüm posaları yeni ürün olan üzüm çekirdek tozlu simit üretiminde %5, %10, %15, %20 ve %30 oranlarda simit yapımında kullanılacak unda ilave edilmiştir. 200 °C de 20 dakika süre ile pişirilme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Duyusal ve görünüm açısından % 20 ve aşağısı simit için uygun oranlar olduğu belirlenmiştir. Panelistler tarafında en çok beğenilen oranlar %10 ve %20 değerleridir. Bu ürünlerin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar **Tablo-12**'de verilmiştir



Tablo-12: Üzüm kabuğu içeren simit değerleri

Üzüm Çekirdeği	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
%10	33.90	1.48	8.50	8.78	1310	104.3

%20	31.23	1.76	8.81	9.55	2296	179.2
-----	-------	------	------	------	------	-------

- **Simitte Üzüm Çekirdeği Tozu ve Kabuğunun Kullanılması**

1:1 ve 1:2 oranında (çekirdek tozu: kabuğu) simit üretimi için karışım oluşturulmuştur. Elde edilen bu oranlar simit ununa ilave edilerek besin değerleri yüksek katma değerli yeni simit ürünü 200 °C 20 dakika süre ile pişirilerek geliştirilmiştir. Hazırlanan karışımlardan %5, %10, %20 ve %30 oranlarda simitte kullanılarak duyu analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu oranlar içerisinde en uygun iki oran %10 ve %20 olduğu duyu analizler ve görünüm belirlenmiştir. Ürünlerin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar **Tablo-13**'de verilmiştir.

Tablo-13: Üzüm kabuğu ve çekirdek içeren simit değerleri

Üzüm Çekirdeği ve kabuğu	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
1:1 oranında (%10:10)	32.48	1.67	8.56	11.06	2279	178.8
2:1 oranında (%10:5)	30.95	1.55	8.11	9.55	2383	190.3



- **Simitte Üzüm Kabuğunun Kullanılması**

Ekmek formülasyonunda kullanılan üzüm kabuğu pudrası simit yapımında kullanılmıştır. Simit unu içerisine ilave edilerek 200 °C sıcaklığında 20 dakika süre içerisinde pişirilerek üzüm kabuklu yeni

ürün geliştirilmiştir. Üründe kullanılan oranlar duyuşal açıdan yüksek oranlar problem teşkil etmediğı belirlenmiştir. Sadece çok yüksek oranlarda kabarmalara (simitte çatlamalara) neden olduğı tespit edilmiştir. Bu nedenle %5 den %30 oranlara kadar olan değerler en uygun olarak kabul edilmiştir. Ürünlerin besin öğesi içeriğı, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmaları başlatılmıştır. Üzüm çekirdeğı kabarmayı engellediğı için daha yüksek oranlarda üzüm kabuğı kullanılması durumunda içerisine %5 oranında üzüm çekirdeğı tozu ilave edilerek kullanılabilir.

Tablo-14: Üzüm kabuğı içeren simit değerleri

Üzüm kabuğı	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
%10	33.90	1.74	8.31	8.22	1310	104.30
%20	33.74	1.62	7.75	9.07	2296	179.20

Kullanılan üzüm kabuğun ekmeğın sahip olduğı protein değerini olumsuz yönde etkilemediğı ve toplam fenol, antioksidan ve lif değerleri ise üzüm miktarına bağılı olarak beklenildiğı gibi artış göstermektedir.

- **Simit Örneklerin Duyusal Değerlendirilmesi**

Simit örnekleri ile yapılan değerlendirmelere ait sonuçlar **Tablo 15.**'de verilmiştir.

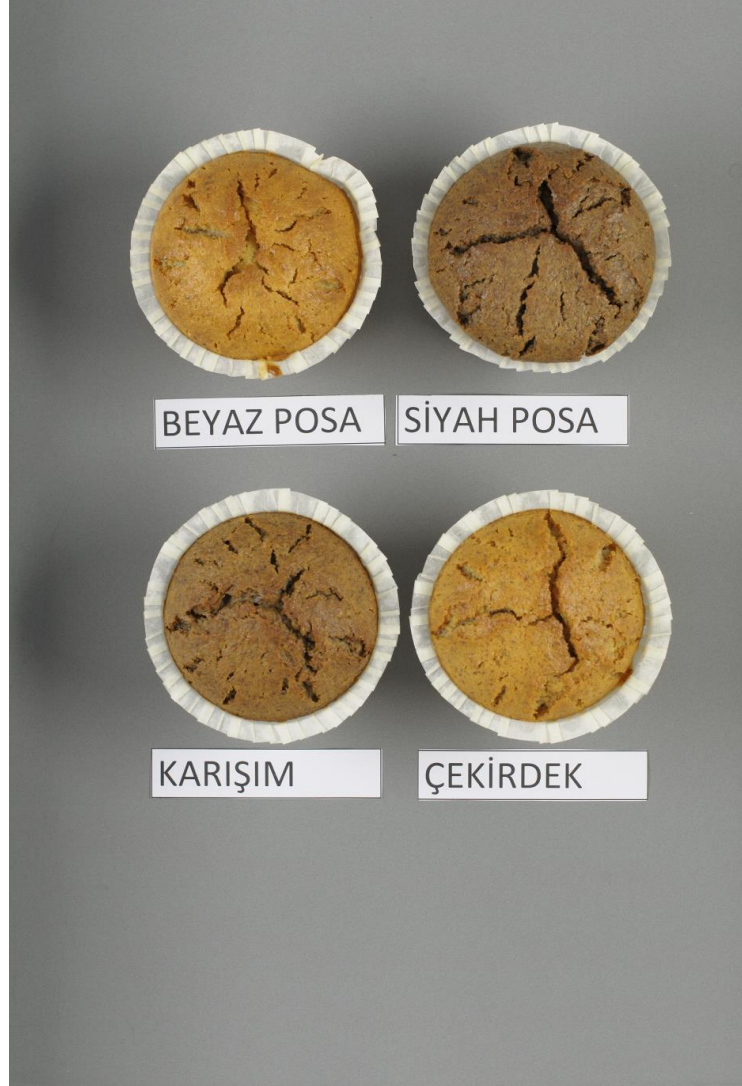
Tablo-15: Simit örneklerinin duyuşal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Oranlar (%)	Sıralama Toplamları (ref: EK-1)
Üzüm çekirdekli	5	31
	10	29
	15	36
Üzüm Kabuklu	10	28
	15	28
	20	28
Üzüm çekirdeğı + Kabuğı (posa)	5+5	28
	5+10	23
	10 + 10	27

Üzüm çekirdekli simit örnekleri 16 kişi tarafından değerlendirilmiştir. 3 örnek ve 16 tekrara göre sıralama toplamları tablo değeri 25 – 39 arasındadır. Buna göre % 5 önem düzeyinde lezzet açısından üzüm çekirdekli simit örnekleri arasında fark yoktur. Üzüm posalı örnekler 14 kişi tarafından değerlendirilmiştir. 3 örnek ve 14 tekrara göre sıralama toplamları tablo değeri 22 – 34 arasındadır. Üzüm posalı örneklerin de sıralama toplamları değeri tablo değeri arasında yer aldığı için posalı örnekler arasında da % 5 önem düzeyi açısından fark yoktur. Üzüm çekirdekli + posalı örnekler ise 13 kişi tarafından değerlendirilmiştir. 3 örnek ve 13 tekrara göre sıralama toplamları tablo değeri 20 – 32 arasındadır. Üzüm çekirdekli + posalı simit örnekleri içinde tercih açısından aralarında bir fark bulunmamıştır

- **Kek Ürünlerde Üzüm Çekirdeği Tozu Kullanımı**

Öğütücüler ile pudra haline getirilen üzüm çekirdeği %5, %10, %15, %20 ve %30 oranlarda keklerde kullanılmıştır. Kek ürünleri 175 °C sıcaklığında 30 dakika süre ile pişirilmiştir. Pudra (veya un) haline getirilen üzüm çekirdek tozu una ilave edilerek formülasyonlar oluşturulmuştur. Oluşturulan bu formülasyonlar ile pişirilen kek ürünlerin ön duyuşsal ve fiziksel (görünüm) olarak en uygun %5, %10 ve %15 oranları olarak tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu oranlardan %10 ve %15 ile katma değerli yeni kek ürünleri geliştirilmiştir. Bu ürünlerin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri tespiti çalışmalarına başlanmıştır.



Tablo-16: Üzüm çekirdeği içeren kek değerleri

Üzüm kabuğu	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
%10	25.60	1.04	6.13	6.70	1972	109.9
% 15	26.23	1.06	6.25	7.30	2339	137.1

Kek ürünlerinde kullanılan üzüm örneklerin sahip olduğu fonksiyonel değerlerin ısıya bağlı olarak ciddi bir değişikliğe neden olmadığı ve kullanılan üzüm miktarına bağlı olarak değerlerin olumlu olarak değiştiği gözlemlenmiştir (**Tablo-16**). Ön duyuşal testlerden sonra yapılan duyuşal testlerin çıktıları **Tablo-19**'da gösterilmiştir.

- **Kek Ürünlerinde Üzüm Çekirdeği Tozu ve Kabuğunun Kullanılması**

Ekmek formülasyonunda kullanılan 1:1 ve 1:2 oranları (çekirdek tozu: kabuğu) kek ürünlerinde de kullanılmıştır. Kek ürünlerinde 1:1 ve 1:2 oranları ile oluşturulan karışımlardan %10, %15, %20 ve %30 oranlarda kullanılmıştır. %5 den %20 ye kadar oranlar ile geliştirilen ürünler duyuşsal ve fiziksel (kek görünümü) olarak panelistler tarafından beğenilmiştir. %5 ve %20 oranlardaki iki ürünün besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri tespiti çalışmalarını gerçekteşirilmiştir (Tablo-17).

Tablo-17: Üzüm çekirdeği ve kabuğu içeren kek değerleri

Üzüm çekirdeği ve kabuğu	Besin Ögeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
1:2 (%10:20)	24.81	1.01	5.81	8.46	1489	112.9
1:1 (%20:20)	26.66	1.08	5.94	9.42	1742	132.4

Kek ürünlerinde kullanılan üzüm kabuğu ve çekirdeği uyumluluk gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer örneklerdeki gibi örneklerin sahip olduğu fonksiyonel değerlerin ısıya bağlı olarak ciddi bir değişikliğe neden olmadığı ve kullanılan üzüm miktarına bağlı olarak değerlerin olumlu olarak değiştii gözlemlenmiştir. Ön duyuşsal testlerden sonra yapılan duyuşsal testlerin çıktıları **Tablo-19**'da gösterilmiştir.

- **Kek Ürünlerinde Üzüm Kabuğunun Kullanılması**

Pudra halindeki üzüm kabuğu katma değerini yüksek yeni üzüm kabuklu kek üretiminde kullanılmıştır. Keklerdeki pişirme tekniği (175 °C ve 30 dakika) ile geliştirilen yeni ürünler duyuşsal analizlerde panelistler tarafından en çok beğenilen ürünler olmuştur. Keklerde kabarma olumsuz bir etki olmadığı için istenilen oranlarda kullanılabilir. Bu nedenle bu üründe yüzdeler geniş tutuldu. %5 den %40 oranlara kadar pudra kullanılmıştır. Üzüm kabuğu yüzdesi artırıldıkça kekta kullanılan şeker oranı azaltılabilir böylece şeker içeriği düşük daha sağlıklı kek ürünleri geliştirilebilir. Duyusal açıdan ve görünüm bakımında bütün kek ürünleri beğenilmiştir. Ürünlerin besin ögesi içeriği, toplam fenol ve antioksidan içerikleri çalışmalarını gerçekteşirilmiştir. %20 ve %30'luk kek değerleri **Tablo-18**'de verilmiştir.

Tablo-18: Üzüm kabuğu içeren kek değerleri

Üzüm kabuğu	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
20	27.92	1.03	5.63	5.60	1494	141.5
30	29.35	1.12	6.06	8.42	2164	174.1

- **Kek ürünlerinin duyusal değerlendirilmesi**

Kek örneklerine ait duyusal değerlendirmelerde kek örneklerini 2 parametre açısından değerlendirerek sıralamaları istenmiştir. Bu parametrelerden biri lezzet diğeri de gözenek yapısıdır. Ayrıca sıralama değerlendirmesi sonrasında da tatlılık açısından da örnekleri puanlama testi ile değerlendirmeleri istenmiştir. Kek örneklerinin sıralama testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo-19: Kek örneklerinin duyusal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Oranlar (%)	Sıralama Toplamları (ref: EK-1)
Üzüm çekirdekli	5	31
	10	19
	15	22
Üzüm Kabuklu	20	18
	30	36
	40	48
Üzüm çekirdeği + Kabuğu (posa)	5+5	29
	5+10	21
	10 + 10	22

Üzüm çekirdekli ve üzüm çekirdekli + posalı kek örnekleri 12 kişi tarafından, posalı kek örneği ise 17 kişi tarafından değerlendirilmiştir. 3 örnek ve 12 tekrara göre sıralama toplamları tablo değeri 18 – 30, 3 örnek 17 tekrara göre sıralama toplamları tablo değeri ise; 27 – 41’ dir. Bu değerlere göre; % 5 üzüm çekirdeği içeren keke örneği lezzet açısından tercih edilmeyen, kötü örnek olarak değerlendirilmiştir. % 10 ve 15 üzüm çekirdeği içeren kek örnekleri arasında lezzet açısından fark bulunmamıştır. Üzüm çekirdekli + posalı kek örnekleri arasında ise tercih açısından bir fark bulunmamıştır. Üzüm posalı örneklerde ise; % 20 posa içeren örnek tablo alt değeri olan 27 den

daha az alarak en iyi örnek yani lezzet açısından tercih edilen örnek olarak belirlenmiştir. %40 posa içeren örnek ise tablo üst değeri olan 41'den de fazla puan alarak en kötü örnek yani lezzet açısından tercih edilmeyen örnek olarak belirlenmiştir. Kek örneklerinin tatlılık açısından değerlendirmesin de ise, her üç ürün grubunun da tatlılık içerikleri normal olarak belirtilmiştir.

- **Kurabiye Ürünlerde Üzüm Çekirdeği Tozu Kullanımı**

Öğütücüler ile pudra haline getirilen üzüm çekirdeği %15, %20, %30 ve %40 oranlarda kurabiye edesinde kullanılmıştır. Kurabiye ürünleri 175 °C sıcaklığında 20 dakika süre ile pişirilmiştir. Pudra (veya un) haline getirilen üzüm çekirdek tozu una ilave edilerek formülasyonlar oluşturulmuştur. Bu oluşturulan formülasyonlar ile pişirilen kurabiye ürünlerin ön duyuşsal ve fiziksel (görünüm) olarak en uygun %10 ve %20 oranları olarak tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu oranlardan %10 ve %20 ile katma değerli yeni kurabiye ürünleri oluşturulmuştur. Bu ürünlerin besin ögesi içeriği, duyuşsal, toplam fenol ve antioksidan içerikleri tespiti çalışmaları gerçekleştirilmiştir (**Tablo-20**).



Tablo-20: Üzüm çekirdeği içeren kurabiye değerleri

Üzüm çekirdeği	Besin Öğeleri				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
%10	5.51	1.20	6.88	7.46	1619	129.9
% 15	3.75	1.23	7.69	11.84	3631	212.6

Kurabiye ürünlerinde kullanılan üzüm örneklerin sahip olduğu fonksiyonel değerlerin ürünlerin tüketimi sağlık açısından önemli veriler olduğunu göstermektedir.

- **Kurabiye Ürünlerinde Üzüm Çekirdeği Tozu ve Kabuğunun Kullanılması**

1:1 ve 1:2 oranları (çekirdek tozu: kabuğu) kurabiye ürünlerin üretiminde kullanılmıştır. Kurabiye ürünlerinde 1:1 ve 1:2 oranları ile oluşturulan karışımlardan %10, %15, %20 ve %30 oranlarda kullanılmıştır. %5 den %20 ye kadar oranlar ile geliştirilen ürünler duyuşal ve fiziksel (görünüm) olarak panelistler tarafından beğenilmiştir. %10 ve %20 oranlardaki iki ürünün besin ögesi içeriği, duyuşal, toplam fenol ve antioksidan içerikleri tespiti çalışmaları tamamlanmıştır (**Tablo-21**).

Tablo-21: Üzüm çekirdeği ve kabuğu içeren kek değerleri

Üzüm çekirdeği ve kabuğu	Besin Öğeleri				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
1:2 (%10:20)	6.14	1.24	6.56		4059	272.3
1:1 (%20:20)	6.08	1.35	6.81		4220	327.1

- **Kurabiye Ürünlerinde Üzüm Kabuğunun Kullanılması**

Öğütücüler ile pudra haline getirilen kabuğu %15, %20, %30 ve %40 oranlarda kurabiye eldesinde kullanılmıştır. Kurabiye ürünleri 175 °C sıcaklığında 20 dakika süre ile pişirilmiştir. Toz haline getirilen üzüm kabuğu una ilave edilerek formülasyonlar oluşturulmuştur. Bu oluşturulan formülasyonlar ile pişirilen kurabiye ürünlerin ön duyuşal ve fiziksel (görünüm) olarak en uygun %15 ve yukarısı oranları olarak tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu oranlardan %30 ve %40 ile katma değerli yeni kurabiye ürünleri oluşturulmuştur. Bu ürünlerin besin ögesi içeriği, duyuşal, toplam fenol ve antioksidan içerikleri tespiti çalışmaları gerçekleştirilmiştir. %30 ve %40'luk kek değerleri **Tablo-22**'de verilmiştir.

Tablo-22: Üzüm kabuğu içeren kurabiye değerleri

Üzüm kabuğu	Besin Öğeleri (g/100g)				Fonksiyonel Özellikler	
	Nem	Kül	Protein	Lif	Toplam Fenol	Toplam Antioksidan
30	5.55	1.21	6.63	14.84	5380	384.4
40	5.43	1.29	6.50	16.64	4078	450.2

- Kurabiye ürünlerinin duysal değerlendirilmesi

Tablo-23: Kurabiye örneklerinin duysal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Oranlar (%)	Sıralama Toplamları (ref: EK-1)
Üzüm çekirdekli	10	26
	15	34
	20	30
Üzüm Kabuklu	20	33
	30	29
	40	28
Üzüm çekirdeği + Kabuğu (posa)	10 + 10	33
	10+20	26
	20 + 20	31

Tablo 23’de sonuçları verilmiş olan kurabiye örnekleri 15 kişi tarafından değerlendirilmiştir. 3 örnek ve 15 tekrara göre sıralama toplamları tablo değeri 23 – 37 arasındadır. Tablo 3’de her üç ürün grubu için sıralama toplamları değerleri incelendiğinde; tablo değeri olan 23 – 37 arasında olduğu görülmektedir. Buna göre her üç farklı kurabiye grubu için örnekler arasında lezzet açısından %5 önem düzeyinde istatistiki açıdan bir fark bulunmamıştır.

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 50 / 109

EK-1: Sıralama Toplamları Tablosu

Ek 6. %5 önem düzeyinde gerekli sıralama toplamaları (p<0.05) (Kramer ve Twigg, 1984)
İşlem sayısı veya sıralanan örnek sayısı

Tekrar Sayısı	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

3.3.2 Meşe Palamudun Ürünlere İşlenmesi

3.3.2.1 Meşe Palamudu Yağı

Mardin, Şırnak, Batman illerinden sağlanan meşe palamud örneklerin nem ve toplam yağ değerleri hesaplanmıştır. Palmud örnekleri parçalayıcıda parçalanıp 40 °C sıcaklığında 24h hava üflemeli tünelde kurutulmuştur. Proje çalışmalarında kullanılmak üzere yağlar palamud örneklerinden ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilen yağların E-Vitaminleri (tokol içerikleri) çalışılmıştır. Bu örneklerden en yüksek E-vitamin içeriği Mardin tombul meşe palamudu olduğu tespit edilmiştir. **Tablo-24'**de E-vitamin değerleri, yağ yüzdeleri verilmiştir. Meşe Palamudun yağı presleme ve çözücü teknikleri ile denenmiştir. Yağ içerikleri üzümdeki gibi yüksek olmaması nedeni ile palamud örneklerin yağ eldesi çözücü ekstraksiyonu ile daha uygun olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle palamud örneklerinde yağ eldesi hegzan veya petroleteri çözücüsü kullanarak gerçekleştirilmiştir.

Meşe palamudu yağların E-vitaminleri, yağ asitleri, sterol kompozisyonları, tokol bileşenleri ve yağın kalite parametreleri olarak bilinen iyot sayısı ve sabunlaşma sayıları belirlenmiştir (**Tablo-25, Tablo-26, Tablo-27**).

Tablo-24: E-vitamini ve toplam yağ değerleri

Örnekler	E-Vitamini (mg/100g)	Toplam Yağ (g/100g)
MBT.Palamud	178.55	5.78
MBİ.Palamud	75.47	4.95
BBT.Palamud	74.60	4.20
BBİ.Palamud	82.80	3.20
ŞBT.Palamud	84.95	2.92
ŞBİ.Palamud	88.56	2.25

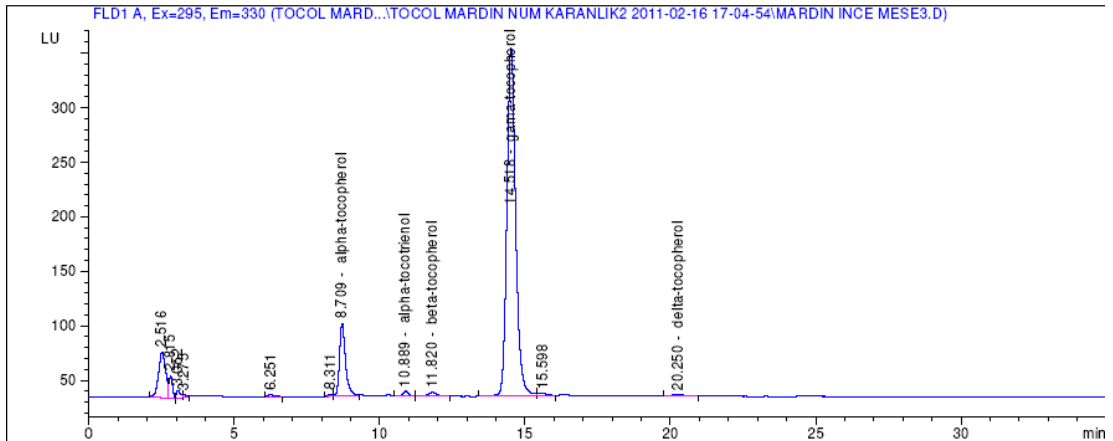
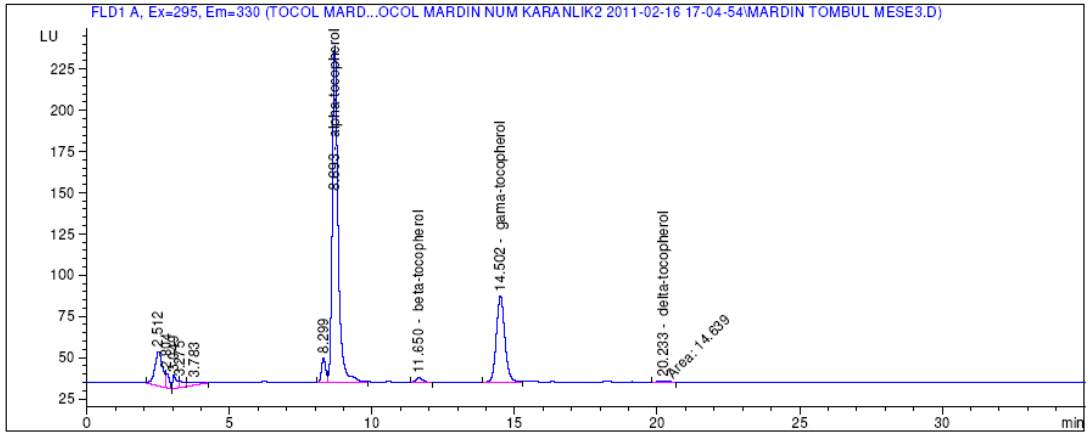
YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 52 / 109

Tablo-25 : Meşe Palamudu Yağı Tokol Bileşenleri

Tokol (mg/100)	Bileşenler	MBT-P.	MBİ-P.	BBT-P.	BBİ-P	ŞBT-P.	ŞBİ-P.
α-Tokoferol		160.2	17.08	91.40	72.32	21.64	25.07
α-Tokotrienol		TED	0.74	TED	TED	TED	TED
β-Tokoferol		1.62	1.29	1.50	0.52	TED	0.24
β-Tokotrienol		TED	TED	TED	TED	TED	TED
γ-Tokoferol		17.30	57.37	27.85	26.17	62.14	60.95
γ-Tokotrienol		TED	TED	TED	TED	1.04	0.59
δ-Tokoferol		0.82	0.85	TED	TED	1.36	1.57
δ-Tokotrienol		TED	TED	TED	TED	TED	TED

MBT-P: Mardin Bölge Tombul Palamud, MBİ-P: Mardin Bölge İnce Palamud, BBT-P: Batman Bölge Tombul Palamud, BBİ-P: Batman Bölge İnce Palamud, ŞBT-P: Şırnak Bölge Tombul Palamud, ŞBİ-P: Şırnak Bölge İnce Palamud



Yukarıdaki kromatogramlardan görüldüğü gibi palamud ürünleri aynı türde bitkiler olmasına rağmen tombul meşe palamudun alfa-tokoferol içeriği çok yüksek iken ince meşe palamudunda ise gamma-tokoferolü daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tokol bileşenleri incelendiğinde E-vitaminin ana tokoferolü olan alfa-tokoferol Mardin tombulda en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir. Bu veriler E-vitamini değerleri ile uyumluluk sağlandığı belirlenmiştir. Diğer palamud örneklerinde ise gamma-tokoferol değerleri daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Mardin Bölgesi Tombul Meşe palamudu Mardin Bölgesi ince veya diğer bölgelerin meşe palamudu yağları karıştırılarak kullanılması durumunda tokol içerikleri yüksek ürünler oluşturulması mümkündür. Bu karışımlar sağlık açısından olumlu yönde etkileri olan değişik katma değeri yüksek yeni gıda ürünlerin geliştirilmesi sağlanmış olacaktır.

Tablo-26: Meşe Palamudu Örneklerin Sterol Bileşenleri

Sterol (%)	MBT-P.	MBİ-P.	BBT-P.	BBİ-P	ŞBT-P.	ŞBİ-P.
Kolesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Brassikasterol	TED	TED	0.77	0.96	0.18	TED
24-Metilen kolesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Kampesterol	2.56	1.75	2.58	2.43	2.57	0.23
Kampestanol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Stigmasterol	3.06	TED	0.01	3.14	3.52	TED
Δ 7-Campesterol	TED	2.87	TED	TED	TED	TED
Δ 5,23-Stigmastadienol	TED	3.10	TED	TED	TED	TED
Klerosterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Beta-Sitosterol	65.01	56.80	52.80	52.07	55.43	66.83
Sitostanol	9.29	11.70	4.98	5.47	10.23	6.18
Δ 5- Avenasterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ 5, 24-Stigmastadienol	101	1.05	6.18	5.91	7.18	0.76
Δ 7-Stigmastenol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ 7-Avenasterol	3.35	0.89	3.52	3.65	1.21	3.19
Erythrodiol	2.16	3.70	1.00	1.43	2.48	2.67
Uvaol	0.77	1.15	0.01	0.13	0.86	0.37

Meşe palamudu örnekleri sterol bileşenleri bakımından diğer ürünlere oranla daha fazla sterol bileşenleri içermektedir. Meşe palamudu yağlı tohumlara benzer (bittim, fıstık) bir şekilde yüksek oranlarda beta-sitosterol içermektedir. En yüksek beta-sitosterol Mardin tombul ve Şırnak ince

palamud örneğinde mevcuttur. Diğer örneklerin sterol bileşen değerleri bu iki örnekte diğerlerine nazaran biraz az olmasına rağmen genel kıyaslamalarda oldukça önemli değerlerdir. Bu nedenle meşe palamud örnekleri sterol açısından zengin yeni gıda ürünlerin geliştirilmesinde kullanımları sağlamaktadır. Palamut örneklerin sterol, E-vitamini, toplam fenol ve antioksidan açısından yüksel olmaları nedeni ile sağlık açısından önemli etkilerinin olabileceğini ortaya koyulmuştur. Bu nedenle bu ürünlerin doğrudan ve gıda ürünlerinde kullanılmaları sonucunda elde edilecek yeni katma değeri yüksek gıda ürünleri geliştirilmesi ve daha sağlıklı ürünlerin tüketilmesi imkânı sağlayacaktır.

Meşe palamud örneklerin kalitesinin belirlenmesi için yağ asitleri parametreleri incelenmiştir. Özellikle doymuş, doymamışlık, trans-, cis-, omega- türevli yağ asitlerin belirlenmesi bir yağın kalitesi için önemli veriler olacaktır. Palamud örneklerin yağ asitleri değerleri **Tablo-27'**de verilmiştir.

Tablo-27: Meşe Palamudu Yağ Asitleri Dağılımı

Yağ Asitleri (%)	MBT-P.	MBİ-P.	BBT-P.	BBİ-P	ŞBT-P.	ŞBİ-P.
Miristik Asit, C14:0	0.11	0.15	0.11	0.10	0.12	0.22
Palmatik Asit, C16:0	13.96	13.38	12.80	12.85	13.62	13.88
Stearik Asit, C18:0	1.92	2.51	1.71	1.71	2.02	2.50
Araşidik Asit, C20:0	0.40	0.22	0.67	0.30	0.64	0.66
Oleik Asit, C18:1	53.31	45.25	57.26	57.09	40.91	31.64
Linoleik Asit, C18:2	26.44	32.50	23.56	23.60	35.93	42.15
Linolenik Asit, C18:3	1.47	2.35	1.31	1.32	3.65	5.43
Toplam Yağ (g/100g)	5.78	4.95	4.20	3.20	2.92	2.25

Yağ asitleri olarak Meşe palamudu örneğini, bittim ve fıstık ürünlerinden ayıran en önemli özellik meşe palamudu örnekleri omega-3 bakımından daha zengin olmalarıdır. Ayrıca örneklerin doymamış yağ değerleri yüksektir. Ürünlerin fitosterol, E-vitamini, tokoferol, toplam ferol ve antioksidan özellikleri ile birlikte omega-3 değerlerinin yüksek olması ürün kalitesi artmaktadır. Buna paralel olarak sağlık yönünde değer kazanmaktadır. Özellikle trans yağ içermemesi ve doymuş yağ oranları az olması nedeni ile bu ürünlerin yağ asitleri bakımında kaliteli yağ olduğu belirlenmiştir. Bu ürünlerin insan tarafından gıda olarak kullanılması kadar hayvan yemlerinde kullanılması da önemli olabilir. Sonuç olarak palamud örnekleri besleyici bir ürün olduğu belirlenmiştir. Palamut örneklerin tek bir dezavantajı yağ içeriklerinin yüksek olmamasıdır.

Tablo-28: Meşe Palamud Yağların Kalite Parametreleri

Kalite Parametreleri	MBT-P.	MBİ-P.	BBT-P.	BBİ-P	ŞBT-P.	ŞBİ-P.
İyot Sayısı (wijs)	82.10	88.30	90.5	94.20	87.5	88.20
Sabunlaşma Sayısı (mgKOH/g)	178.5	170.3	178.2	165.3	163.5	165.3
Peroksit Sayısı (meqO ₂ /Kg)	5.3	4.2	6.1	6.4	4.4	5.6
Serbest Yağ Asitliği (% oleik asit)	0.6	0.4	1.1	0.9	0.4	.0.6

Palamud örneklerin kalite parametreleri olarak bilinen iyot sayısı, sabunlaşma sayısı, peroksit değeri ve asitlik değerleri ideal bitkisel kaynaklı yağlara yakın bir değerde olduğu belirlenmiştir. Serbest yağ asidin çok düşük olması önemli bir parametredir. Yağların sabunlaşma sayısı ve iyot sayısı zeytinyağı değerlerine yakın olduğu tespit edilmiştir. Peroksit sayıları 10 değeri altında olması bitkisel yağlar için ideal bir sonuçtur.

Meşe Palamudu Yağının Kullanım Alanları

Meşe Palamud örneklerini projenin diğer ürünlerinden farklı kılan özellik E-vitamini, toplam fenol ve antioksidan içeriklerinin yüksek olmasıdır. Ayrıca sterol (Beta-sitosterol vb.) ve yağ asitleri (omega-3, omega-6 ve toplam doymamışlık) bakımında önemli değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Yağın kalitesi için önemli olan bu verilerin yüksek çıkması meşe palamudunun farklı gıda ürünlerinde, ilaç sektöründe ve hayvan yemlerinde kullanılmaları için önemli gerekçelerdir. Meşe Palamudu yağının bazı olası kullanım alanları;

- Sağlık açısından katma değeri yüksek gıdaların üretilmesi
- Uzun raf ömrü yeni unlu mamullerin üretilmesi
- E-vitamini içeriği yüksek margariner, kalp dostu katı veya sıvı yağların üretilmesi
- E-vitamini yüksek olduğu için vitamin takviyeli ürünlerin oluşturulması
- İlaç sektöründe yağ bazlı ilaçların raf ömrünün uzatılması
- Kozmetik sektöründe cilt besleyici kremlerde veya yağlarda kullanılması
- Bitkisel yağların raf ömürlerinin uzatılması
- Saç bakım ürünlerinde kullanılması olası uygulama alanlarıdır.

Meşe palamudu yağının fonksiyonel olarak zengin olması ile birlikte yağ içerikleri üzüm çekirdekleri veya diğer yağlı tohumlar kadar yüksek olmaması dezavantaj olarak kabul edilebilir. Fakat fonksiyonel özelliklerinin yüksek olması yağ içeriğinin az olması özelliğini ikinci plana atmaktadır.

3.3.2.2 Raf Ömrü Çalışması

İller bazında meşe palamudu yağları E-vitamini ve diğer parametreler (yağ asitleri, sterol, tokol, iyot sayısı, sabunlaşma sayısı) açısından önemli bir farklılık sergilemedikleri belirlenmiştir. Fakat Mardin tombul görünümde meşe palamudu hem yağ içeriği bakımında hem de E-vitamini bakımında diğer palamutlara göre biraz daha yüksek olması nedeni ile raf ömrü çalışmalarında kullanılmıştır. Üzüm çekirdeği yağları ile meşe palamudunun raf ömrü çalışmaları aynı anda başlatılmıştır. Sıfır örneklerin serbest yağ asitliği, E-vitamini ve duyusal analizleri yapılmıştır. Her ay bu işlemler tekrar edilmektedir.

Projenin raf ömrü çalışmalarında zeytinyağı(ZY), üzüm çekirdeği yağı(ÜY) ve zeytinyağı(ZY)-meşe palamudu yağı karışımı (MY) (% 5 meşe palamudu yağı + % 95 zeytinyağı) kullanılmıştır. Raf ömrü süresince kullanılmak üzere yağlar 50 mL'lik cam şişelere doldurulmuştur. Yağların yarısı şeffaf şişelere yarısı koyu renkli şişelere doldurulmuştur. Şeffaf şişelere doldurulanlar aydınlık kabinlere (Sanyo, Japan), renkli şişelere doldurulan numuneler ışık almayan kabinlere yerleştirilmiştir. Şişeler lambanın 20 cm uzağında 2370 lux. ışık alan noktaya yerleştirilmiştir. Kabinler 20 °C ve 30 °C olmak üzere 2 farklı sıcaklık değerine ayarlanmıştır. Her numune 1'er aylık periyotlarla kabinlerden çıkartılarak peroksit değeri (AOCS Cd 5-53), toplam serbest yağ asitleri (FFA) (AOCS Ca 5a 40), toplam fenolik madde (Singleton ve Rossi, 1965), E-vitamini (AOAC, 2000), renk ve duyusal analiz testlerine tabi tutulmuştur. Peroksit değeri meq O₂/kg olarak, FFA g oleik asit/100g olarak, toplam fenolik madde mg gallik asit eşdeğeri/100g olarak, E-vitamini mg/100g olarak hesaplanmıştır. Renk değerleri Verivide Image Analyser (English) cihazı ile petri kabı içerisinde resimleri çekilip Digieye System (English) yazılımı kullanılarak CIE *Lab* renk sistemine göre ölçülmüştür. *L* değeri parlaklık (100=beyaz, 0=siyah), *a* değeri (+, kırmızı, -, yeşil) *b* değeri (+, sarı, -, mavi) olarak değerlendirilmektedir.

Resim-1: Yağ örneklerinin saklandığı kabinler



Resim- 2. Yağ örneklerinin renk ölçüm cihazı ile çekilmiş resimleri



Zeytinyağı

Meşe palamutu yağı içeren zeytinyağı

Üzüm çekirdeği yağı

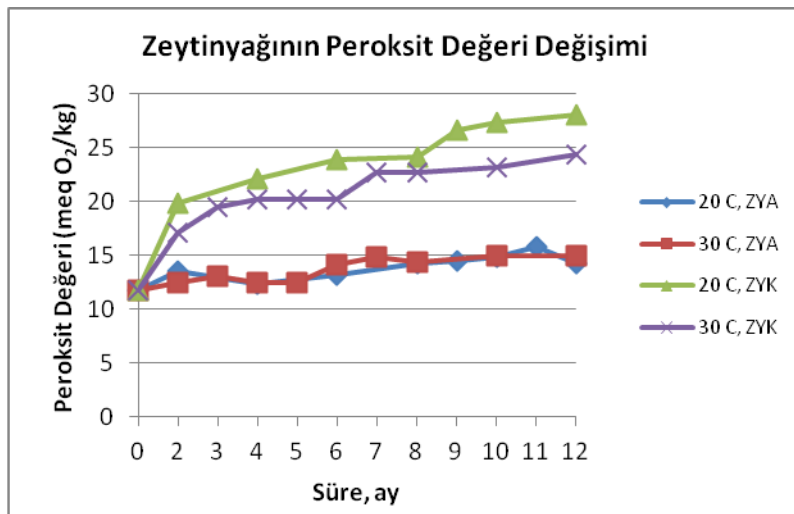
Peroksit değeri (PD), toplam serbest yağ asitleri (FFA), toplam fenolik madde, E vitamini, renk ve duysal analiz testlerine ait 12 aylık raf ömrü sonuçları verilmiştir.

Yağ örneklerine ait peroksit değerlerindeki raf ömrü boyunca gerçekleşen değişim Şekil 12, 13 ve 14'te görülmektedir. Çalışma yapılan tüm yağ örneklerinde peroksit değerinin raf ömrü boyunca arttığı gözlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi yemeklik zeytinyağı ve yemeklik prina yağı hakkında tebliğ hükümlerine göre peroksit değeri naturel zeytinyağı için maksimum 20 meq O₂/kg olarak belirlenmiştir. Karanlık ortamda depolanan zeytinyağı-meşe palamudu yağı karışımı, zeytinyağı ve üzüm çekirdeği yağında peroksit değeri 20 meq/kg'ın üzerinde çıkarken aydınlık ortamda depolananların peroksit değeri 20 meqO₂/kg'ın altında kalmıştır. Zeytinyağına %5 oranında meşe palamutu yağı eklenmesinin zeytinyağının peroksit değerini azaltıcı etkisi görülmemiştir. Peroksit

değeri, yağda bulunan doymamış yağ asitlerinin oksidasyonu neticesinde artmaktadır. Cecchi ve ark. (2010)'a göre, ışık hidroperoksit parçalanmasını artırdığından dolayı karanlıkta depolanan örneklerin peroksit değeri aydınlıkta depolanan yağlardan daha yüksektir. Bu bulgu bizim sonuçlarımızla da uyumludur. Gomez-Alonso ve ark. (2007)'nin bildirdiğine göre 21 ay depolanan ham zeytinyağının peroksit değeri 20 meq/kg limitine ulaşmamıştır. Bu durumu oksidatif stabilite üzerine ham zeytinyağında bulunan minör bileşiklerden fenolik maddeler ve tokoferollerin önemli etkisiyle açıklamışlardır. Pristouri ve ark, (2010)'da depolama ile peroksit değerinde artış olduğunu bildirmişlerdir.

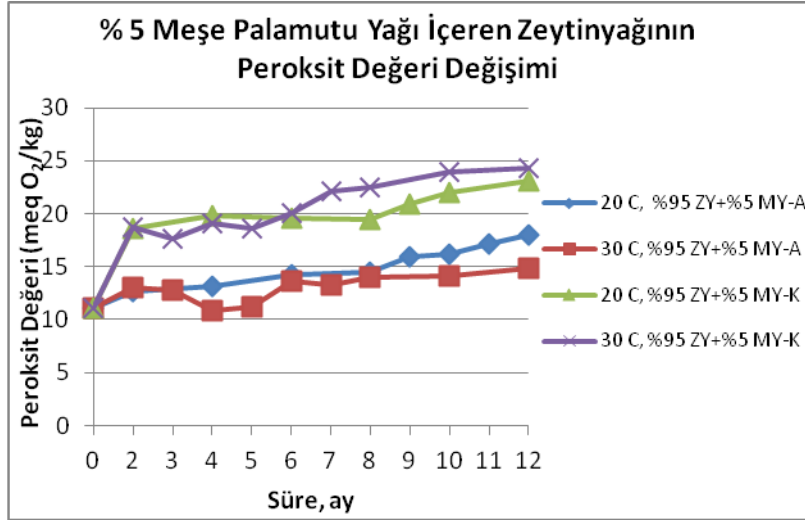
Oomah ve ark, (2000), ticari üzüm çekirdeği yağının peroksit değerini 0,96 meqO₂/kg olarak bildirmişlerdir. Pardo ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada rafine edilmiş üzüm çekirdeği yağı için peroksit değerini 10 meqO₂/kg değerinin altında bulmuşlardır. Projede, üzüm çekirdeği yağı için yapılan çalışmalarda, peroksit değerinin yüksek olduğu görülmüştür. Üzüm çekirdeği yağı başlangıç peroksit değeri 8,25 meqO₂/kg'dır. Üzüm çekirdeği yağının rafinasyon işleminden geçirilerek peroksit değeri azaltılabilir. Fakat içerdikleri biyoaktif bileşiklerin azalmasına neden olabilecektir. Bu nedenle bu şekilde kullanımı daha uygundur. Antioksidan içerik ve biyoaktif bileşenleri peroksit ve FFA dan daha önemli parametrelerdir. En iyi bitkisel yağ zeytin yağı olarak bilinmektedir. Zeytin yağı peroksit içeriği bakımından oldukça yüksek bir değere sahiptir (25 meqO₂/kg'na çıkabilmektedir). Projede kullanılan üzüm çekirdeklerin peroksit ve FFA değerinin yüksek olması üzüm çekirdek yağının karışımı olmasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 12. Zeytinyağına ait peroksit değerinin değişimi,

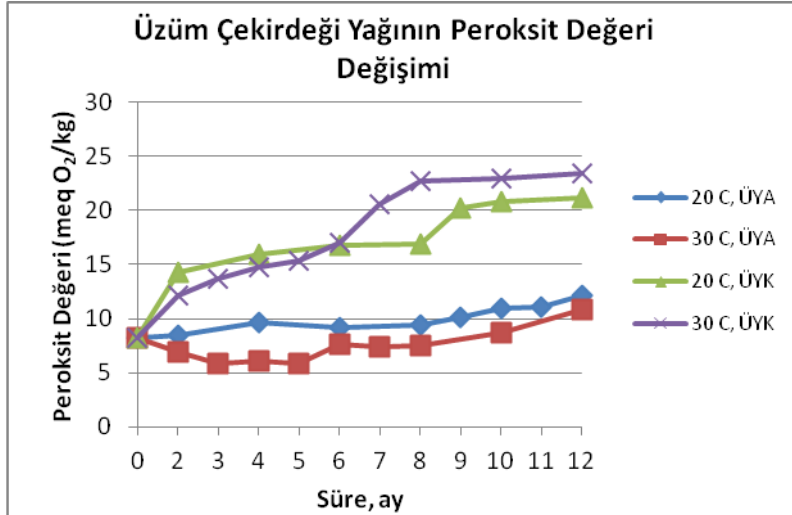


ZYA: Zeytinyağı aydınlıkta depolanan, ZYK: Zeytinyağı karanlıkta depolanan

Şekil 13 % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait peroksit değerinin değişimi



Şekil 14. Üzüm çekirdeği yağına ait peroksit değerinin değişimi

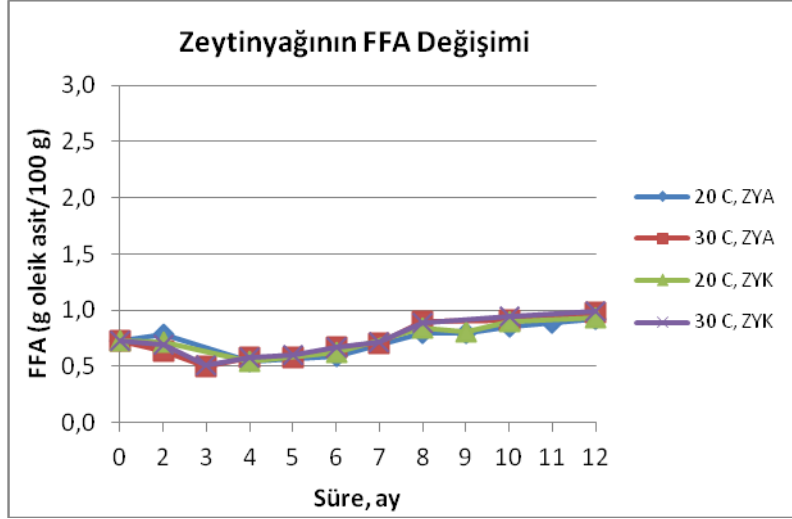


Yağ örneklerine ait FFA değerlerindeki değişim Şekil 15, 16 ve 17’de görülmektedir. Türk Gıda Kodeksi yemeklik zeytinyağı ve yemeklik prina yağı hakkında tebliğ hükümlerine göre FFA değeri naturel zeytinyağı için maksimum 1 g oleik asit/100g olarak belirlenmiştir. Aydınlik ve karanlık ortamda depolanan zeytinyağının FFA değeri raf ömrü boyunca tebliğde belirtilen limitten 1 g oleik asit/100g değerinden düşük bulunmuştur. Meşe palamutu yağının başlangıç FFA değeri 1 g oleik asit/100g'den yüksek olduğu için zeytinyağının FFA değeri başlangıçta 1 değerinin üzerinde bulunmuştur. Meşe palamudu yağı içeren zeytinyağı örneğinin FFA değeri özellikle 6. aydan sonra yükselme göstermiştir. Meşe palamutu yağının 6. Aydan sonra FFA değerinde olumlu etkisinin

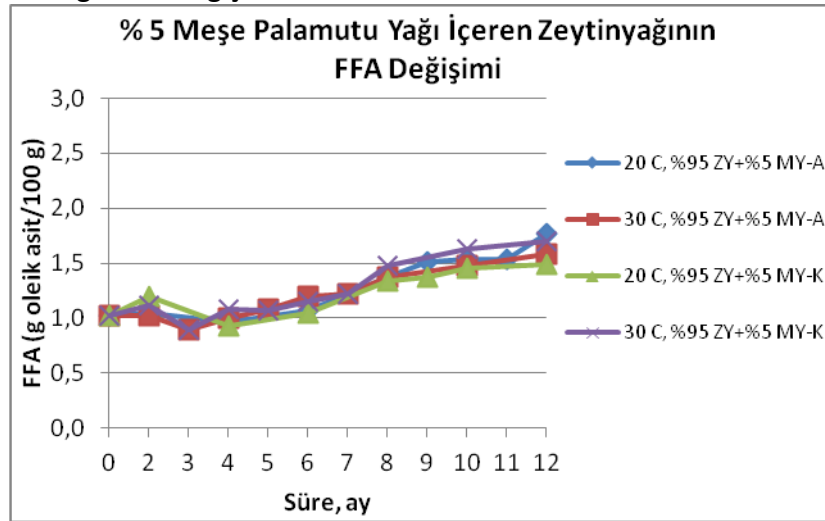
azaldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle FFA açısından 6. aydan sonra tercih edilmemektedir. Fakat FFA değeri yağın biyoaktif içerikleri (tokoller, steroller, E-vitamini vb.) açısından önemi oldukça az olması nedeni ile kaliteli yağ açısından meşe palamudu yağın kullanımı önemlidir. Fakat FFA değeri rafinasyon işleminden geçirilerek düşürülmesi mümkündür. Üzüm çekirdeği yağının FFA değeri başlangıçta 3,80 oleik asit/100g seviyesindedir. Bu değer yüksek olması üzüm çekirdeği yağların karıştırılarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Raf ömrü boyunca özellikle 5. aydan sonra % 10'luk bir artış göstermiştir. Başlangıç değeri yüksek olduğu için FFA yüksek görünmektedir, bununla birlikte raf ömrü boyunca artış düşük seviyede kalmıştır. Meşe palamudu yağı ve üzüm çekirdeği yağının raf ömrünün uzun olması ve istenilen serbest yağ asit değerini sağlamak için her ikisinin de rafine edilerek kullanılması gerekmektedir. Fakat meşe palamudu yağının bu haliyle zeytinyağında antioksidan sağlamaktır.

Tüm filtre edilmiş yağlarda FFA'nın oksidasyon başlatıcı etkisi mevcuttur (Frega et al., 1999). Gomez-Alonso ve ark. (2007)'nin bildirdiğine göre zeytinyağının 93 hafta depolama süresi boyunca yağ asitlerinde önemli bir değişiklik tespit edilememiştir. Cecchi ve ark. (2010)'a göre, depolama süresince zeytinyağının FFA miktarında değişim gözlenmemiştir. Pristouri ve ark, (2010)'a göre depolama boyunca FFA miktarında artış gözlenmiştir. Bu sonuçlar genel olarak bizim bulgularımızla uyumludur. Gomez ve ark, (1996), üzüm çekirdeği yağının FFA değerini % 3,4 olarak bildirmişlerdir. Bizim bulgularımız kullanılan başlangıç yağın FFA değeri yüksek olması nedeni ile araştırmacıların bildirdiği sonuçtan yüksektir.

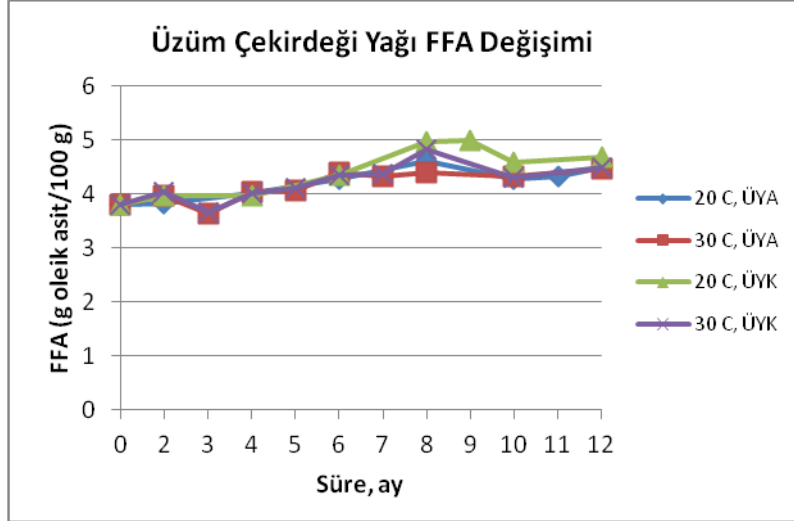
Şekil 15. Zeytinyağına ait FFA değerinin değişimi



Şekil 16. % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait FFA değerinin değişimi



Şekil 17. Üzüm çekirdeği yağına ait FFA değerinin değişimi



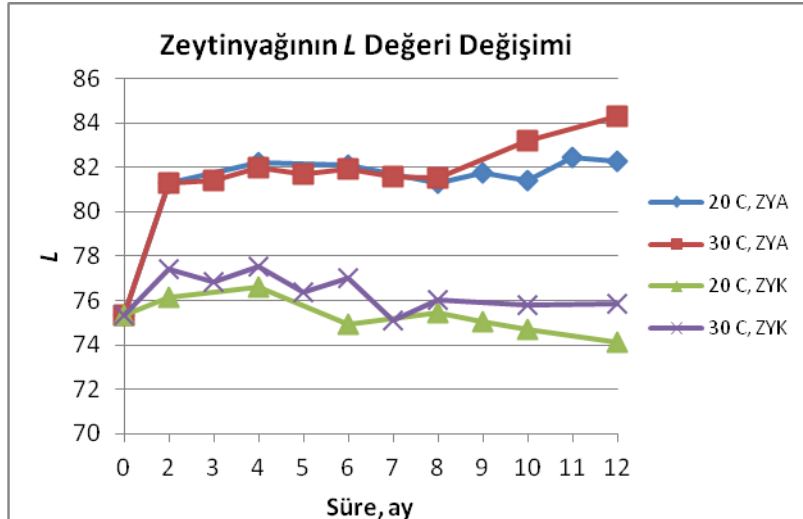
Yağ örneklerinin *L* değerlerindeki değişim Şekil 18, 19 ve 20’de gösterilmiştir. Aydınlıkta depolanan örneklerde *L* değeri depolama boyunca artış göstermektedir. Karanlıkta depolanan örneklerde ise *L* değerinde önemli bir değişiklik görülmemiştir. Aydınlıkta depolanan % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağının *L* değerindeki artış diğerlerinden daha düşük bulunmuştur. Pristouri ve ark. (2010), aydınlıkta depolanan zeytinyağlarının *L* değerinin önemli oranda arttığını bildirmişlerdir. Criado ve ark., (2008) ve Morello ve ark., (2004) zeytinyağında *L* değerinin depolama boyunca arttığını bildirmişlerdir. 12 aylık depolama sonucunda zeytinyağının klorofil ve karotenoid içeriğinde önemli kayıplar belirlenmiştir (Morello ve ark., 2004). *L* değerindeki artış yağdaki klorofil ve karotenoid pigment miktarının azalmasıyla açıklanabilir (Criado ve ark., 2008). Zeytinyağı rengindeki değişimler, fotooksidasyon boyunca klorofillerin parçalanmasıyla ilişkilidir (Pristouri ve ark. 2010).

Yağ örneklerinin *a* değerlerindeki değişim Şekil 21, 22 ve 23’de gösterilmiştir. Depolanan zeytinyağı-meşe palamudu yağı karışımı, zeytinyağı ve üzüm çekirdeği yağı örneklerinin tümünde *a* değerinin depolama süresi boyunca azaldığı görülmüştür. Meşe palamutu içeren yağ örneğinin başlangıç *a* değeri meşe palamutu yağının renginin daha koyu olması nedeniyle daha yüksektir. zamanla *a* değerinde azalma olmakla birlikte meşe palamutu yağı zeytinyağının *a* renk değerini daha iyi korumuştur. Aydınlıkta depolanan zeytinyağı ve üzüm çekirdeği yağı örneklerinde *a* değeri + değerlerden – değerlere kadar değişim göstermiştir. Karanlıkta depolanan zeytinyağı ve üzüm

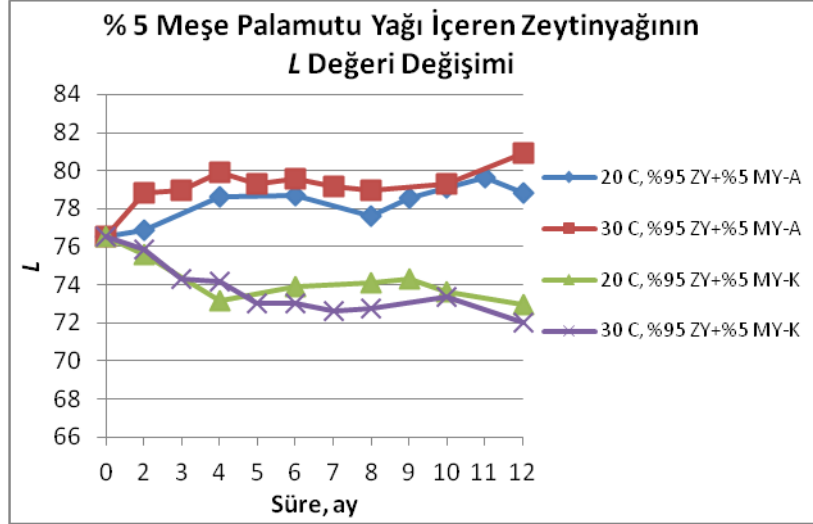
çekirdeği yağı örnekleri a değerinde azalış + değerler seviyesinden aşağı düşmemiştir. Her 3 yağ örneğinde de depolama sonucunda en düşük a değeri 30 °C'de aydınlıkta depolanan numunelerde tespit edilmiştir. Bulunan sonuçlar araştırma bulguları ile uyumudur. Criado ve ark., (2008) ve Morello ve ark., (2004) zeytinyağında a değerinin depolama boyunca azaldığını bildirmişlerdir. a değerindeki değişim yağlarda bulunan klorofil ve karotenoid pigmentlerindeki değişimle ilişkilidir (Criado ve ark., 2008). Meşe palamutu yağı zeytinyağının a renk değerini korumada etkili olmuştur.

Yağ örneklerinin b değerlerindeki değişim Şekil 24, 25 ve 26'da gösterilmiştir. Aydınlık ortamda depolanan zeytinyağı örneklerinin b değeri 8. aya kadar değişim göstermemiş, 8. aydan sonra ise hızlı bir azalma göstermiştir. Benzer şekilde üzüm çekirdeği yağının b değeri 6 ay boyunca değişim göstermemiş, 6. aydan sonra hızlı bir azalma göstermiştir. Bununla birlikte aydınlık ortamda bekletilen meşe palamutu yağı içeren zeytinyağı örneklerinde raf ömrü boyunca artış görülmüştür. Meşe palamutu yağı zeytinyağının b değerini aydınlık ortamda korumuştur. Zeytinyağı ve üzüm çekirdeği yağı örneklerinin tümünde karanlık ortamda b değerinin depolama süresi boyunca değişmediği görülmüştür. Meşe palamutu yağı içeren örneklerin ise aydınlıkta depolananların b değerinde raf ömrü boyunca artış görülmüştür. Meşe palamutu yağı zeytinyağı ve üzüm yağı örneklerine göre renk açısından farklı özellik göstermektedir. Pristouri ve ark. (2010), karanlıkta depolanan zeytinyağlarının b değerinin değişmediğini bildirmişlerdir. Criado ve ark., (2008) zeytinyağında b değerinin depolama boyunca azaldığını bildirmişlerdir. b değerindeki değişim yağlarda bulunan klorofil ve karotenoid pigmentlerindeki değişimle ilişkilidir (Criado ve ark., 2008).

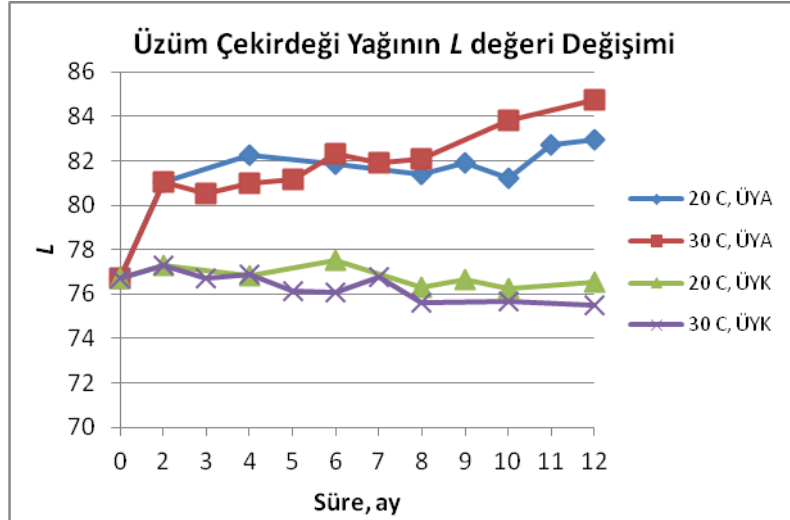
Şekil 18. Zeytinyağına ait "L" değerinin değişimi



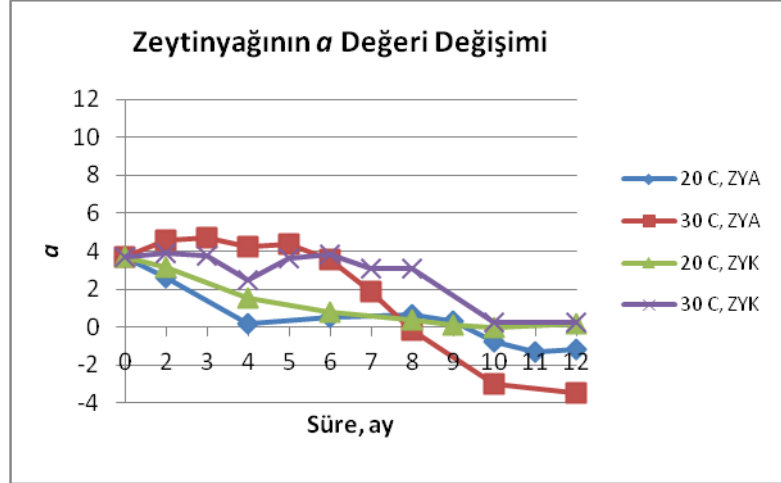
Şekil 19. % 5 meşe palamutu yağı içeren zeytinyağına ait “L” değerinin değişimi



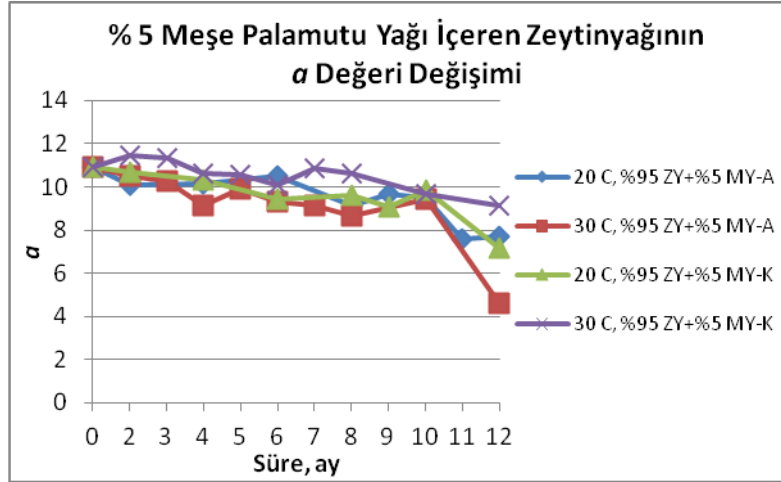
Şekil 20. Üzüm çekirdeği yağına ait “L” değerinin değişimi



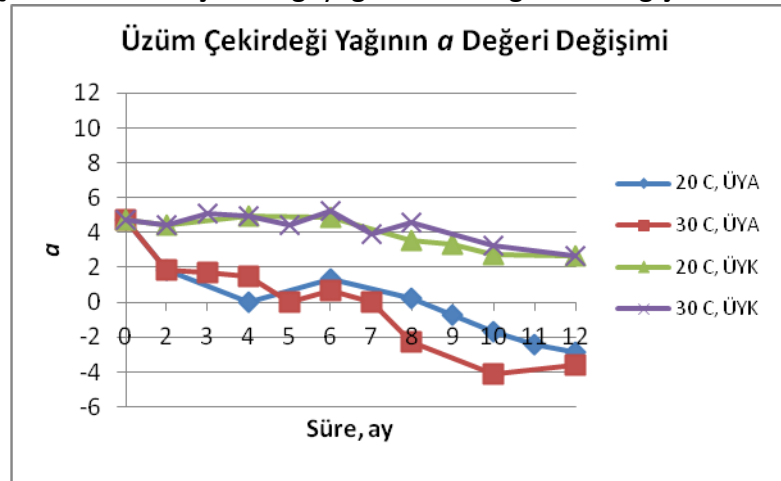
Şekil 21. Zeytinyağına ait “a” değerinin değişimi



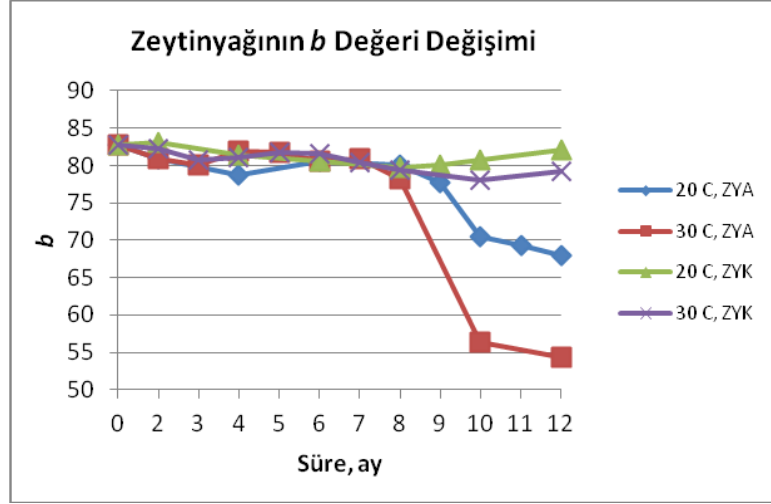
Şekil 22. % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait “a” değerinin değişimi



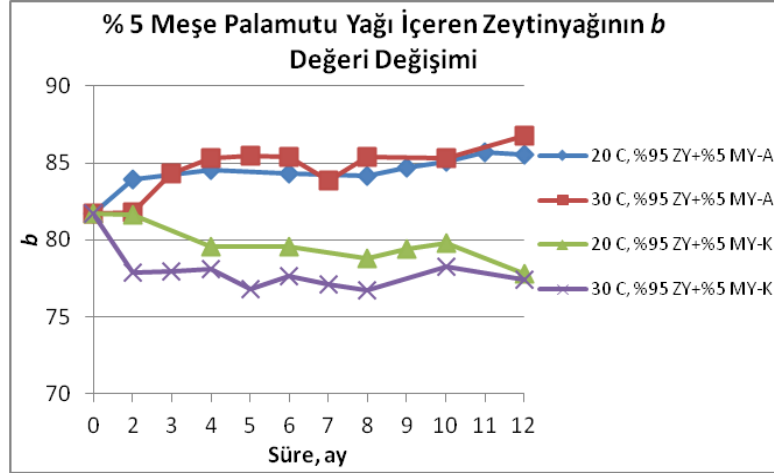
Şekil 23. Üzüm çekirdeği yağına ait a değerinin değişimi



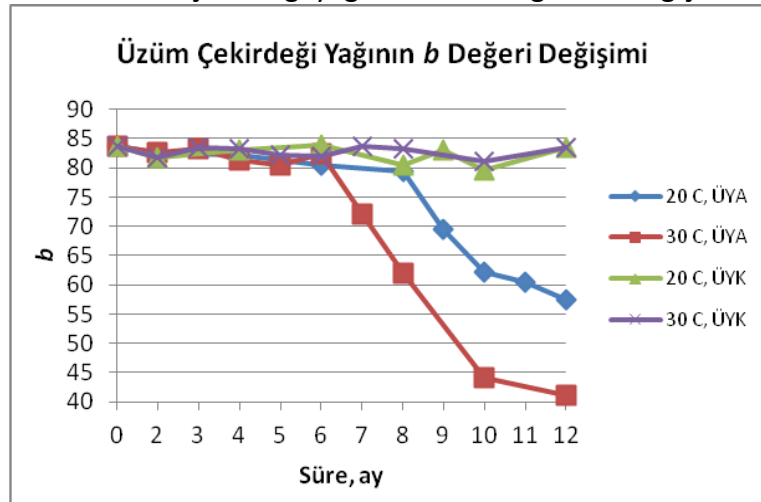
Şekil 24. Zeytinyağına ait “b” değerinin değişimi



Şekil 25. % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait “b” değerinin değişimi



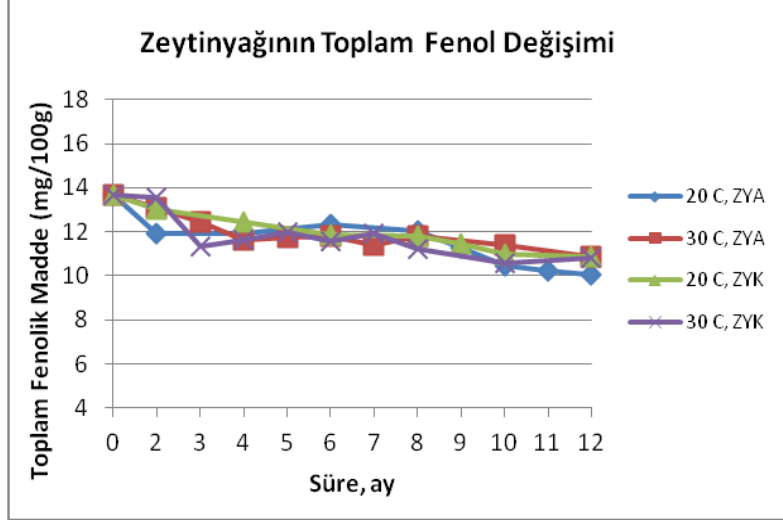
Şekil 26. Üzüm çekirdeği yağına ait “b” değerinin değişimi



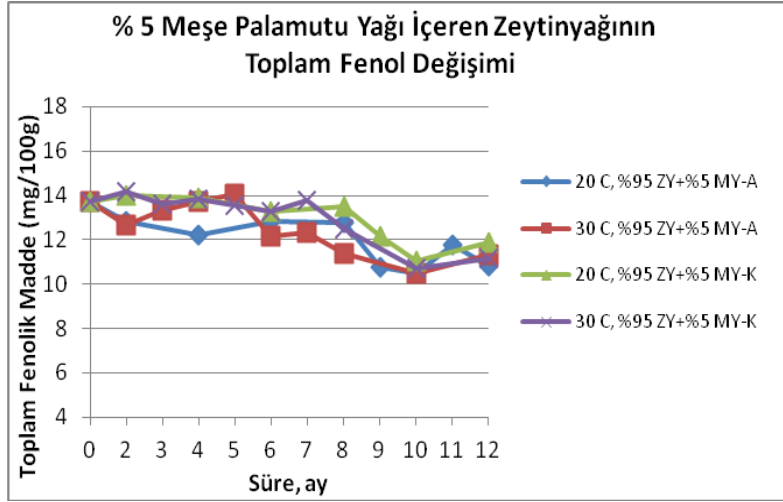
Yağ örneklerine ait toplam fenolik madde değerlerindeki değişim Şekil 27, 28 ve 29'da gösterilmiştir. Raf ömrü süresince aydınlık ve karanlıkta depolanan tüm numunelerin toplam fenolik madde içeriklerinde azalma olduğu gözlenmiştir. Meşe palamutu yağı içeren zeytinyağı örneği 12 aylık raf ömrü süresince zeytinyağıyla benzer değişim göstermiştir. Toplam fenolik madde miktarı 12 aylık raf ömrü sonunda zeytinyağında en düşük 10.80 mg/100g iken meşe palamutu yağı içeren zeytinyağında en düşük 10.04 mg/100g'dır. Üzüm çekirdeği yağının fenolik madde miktarında değişim daha fazla olmuştur. 12 aylık depolama süresi sonunda fenolik madde miktarı en düşük 4,90 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Fenolik bileşikler, oksidasyona karşı sağladıkları direnç ve keskin bitter tadı ile zeytinyağı kalitesini değerlendirmede önemli bir kriterdir (Morello ve ark., 2004). Aynı araştırmacılar 12 ay boyunca depolama yaptıkları çalışmada zeytinyağının toplam fenol konsantrasyonunda önemli bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Gomez-Alonso ve ark. (2007)'nin oda sıcaklığında depolanan zeytinyağlarına ait sonuçları da benzer şekildedir. Lutterodt ve ark., (2011), üzüm çekirdek yağının toplam fenol içeriğini 0.16-0.80 mg gallik asit eşdeğeri/100g olarak bulmuşlardır.

Yağ örneklerine ait E vitamini değerlerindeki değişim Şekil 30, 31 ve 32'de gösterilmiştir. E vitamini içeriği depolama süresi boyunca azalma göstermiştir. Üzüm çekirdeği yağının E vitamini içeriği, zeytinyağı ve % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağı örneklerinden daha düşüktür. Karanlıkta depolanan bütün örneklerin E vitamini değerleri raf ömrü süresi boyunca, aydınlıkta depolanan örneklerden daha yüksektir. Karanlıkta bekletilen yağ örneklerinin E vitamini değerleri daha iyi korunmuştur. Meşe palamutu yağı içeren örnekle zeytinyağı içeren örneğin E vitamini değişimi benzer bulunmuştur.

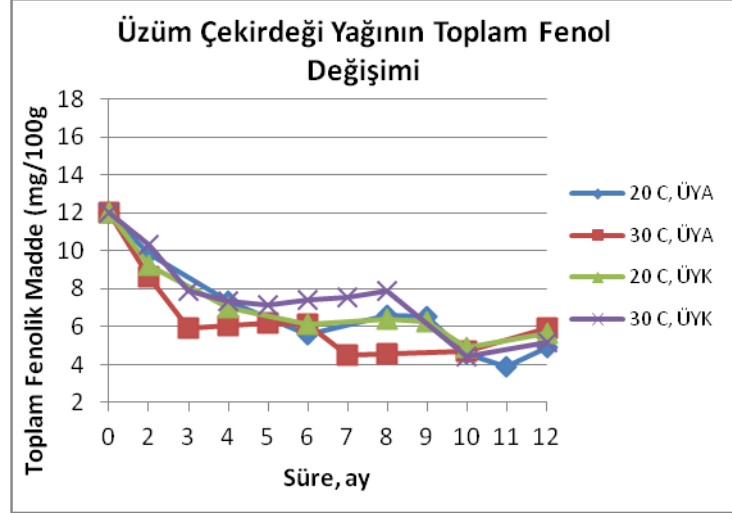
Şekil 27. Zeytinyağına ait toplam fenolik madde değerinin değişimi



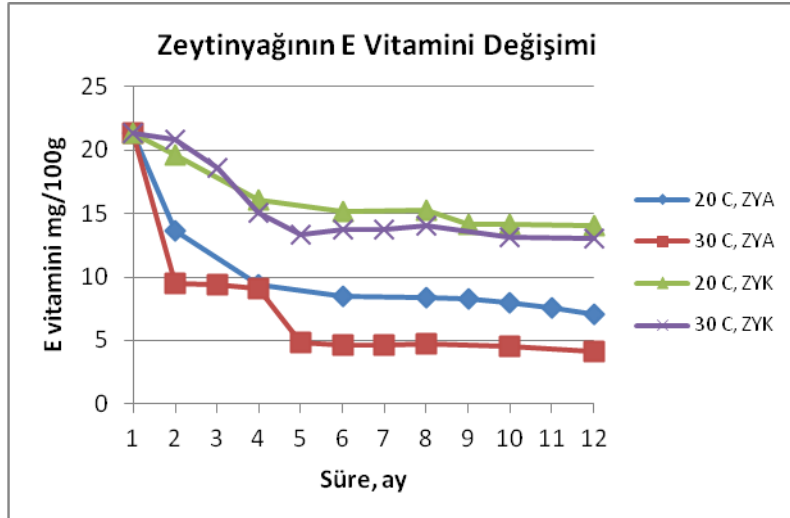
Şekil 28. % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait toplam fenolik madde değerinin değişimi



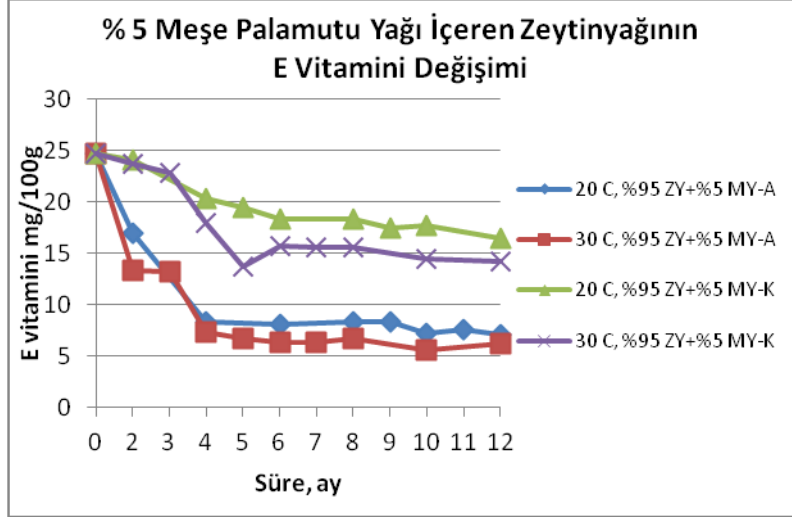
Şekil 29. Üzüm çekirdeği yağına ait toplam fenolik madde değerinin değişimi



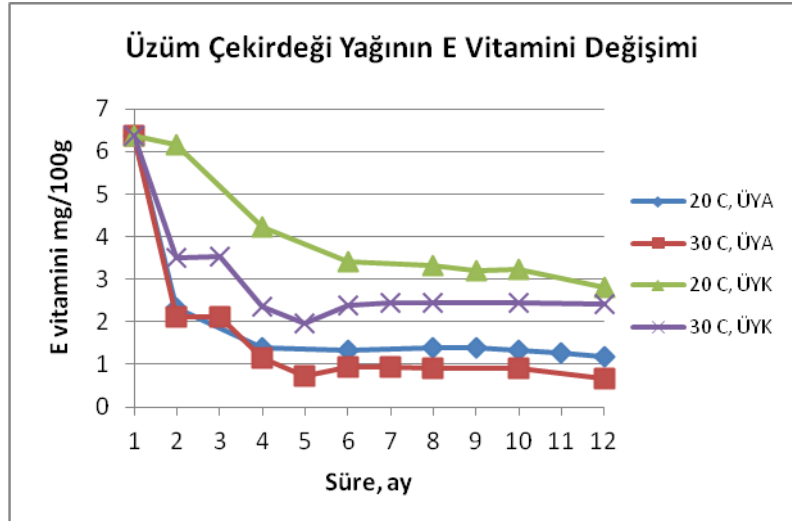
Şekil 30. Zeytinyağına ait E vitamini FFA değerinin değişimi



Şekil 31. % 5 meşe palamudu yağı içeren zeytinyağına ait E vitamini değerinin değişimi



Şekil 32. Üzüm çekirdeği yağına ait E vitamini değerinin değişimi



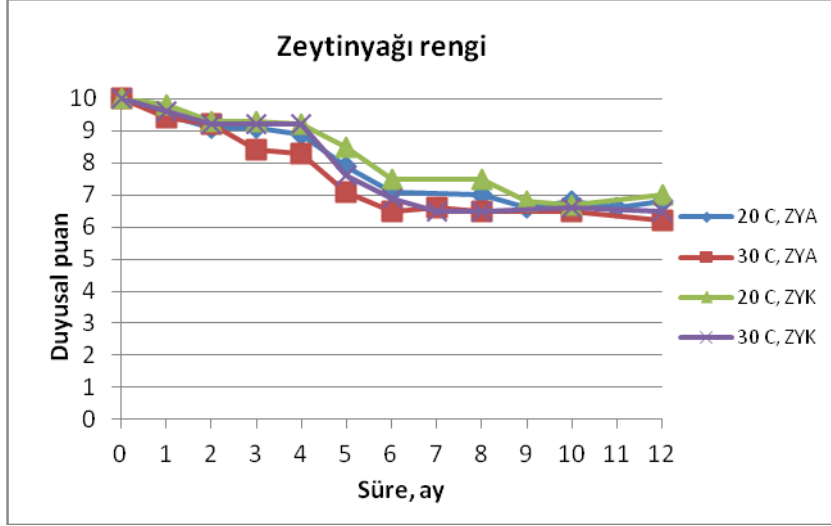
Duyusal açıdan da 3 farklı yağ örneğinde yağ rengi, yağ lezzeti ve okside lezzet parametreleri panelistler tarafından değerlendirilmiştir. Yağ örneklerinin duyusal açıdan değişimlerine ait grafikler; yağların rengi için Şekil 34 – 35, yağların lezzeti için Şekil 36 – 38 ve yağlardaki okside lezzet oluşumu için Şekil 39 – 41 arasında verilmiştir. Duyusal değerlendirmeler yaşları 25 – 42 arasında değişen (4 bayan, 3 erkek) eğitimli enstitü personelinden oluşan bir grup tarafından yapılmıştır. Değerlendirmeler aşamasında her örneğin tadımından sonra ağzı nötürlemek amacıyla yeşil elma ve ılık su kullanılmıştır. Yağ örneklerinin duyusal açıdan değerlendirilmesinde duyusal test

yöntemlerinden skalalar ile kalite derecelendirmesi metodu kullanılmıştır. Bu amaçla panelistler **Şekil 33**'de gösterilen çizgi skala üzerinde (0 – 10 puan) örneklere ait duyuşal kriterler için uygun yere işaret koyarak değerlendirmelerini yapmışlardır. Değerlendirmeler bilgisayar üzerinden duyuşal test yöntemlerine ait yazılım programı (EyeQuestion V.2.4, 2004, The Netherlands) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneklerin duyuşal karakterisitklerine panelistlerin vermiş oldukları puanların ortalamaları alınarak **Şekil 34 – 42** arasındaki grafikler oluşturulmuştur. Raporda duyuşal kriterlerin değerlendirilmesi aşamasında kabul edilebilir sınır değeri 5 puan olarak alınmıştır.

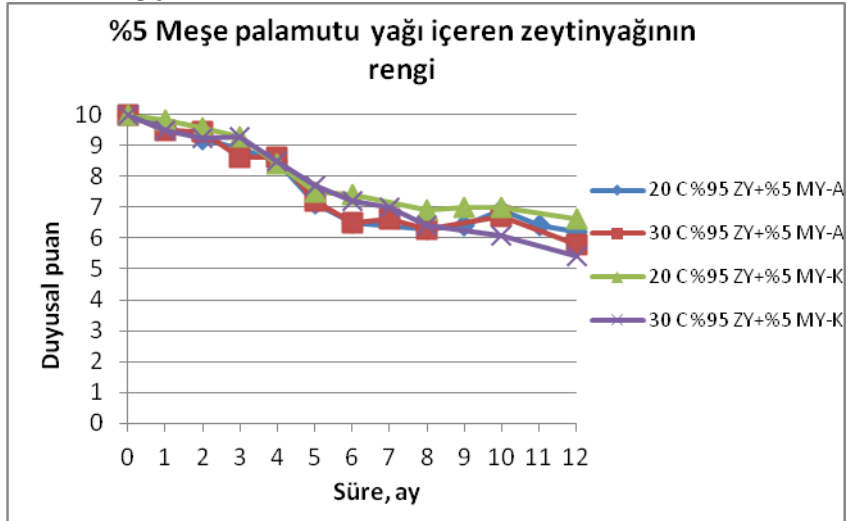
Şekil 33. Duyusal değerlendirmelerde kullanılan çizgi skala örneği (Meilgaard ve ark., 1999)

İsim:	Tarih:
Size verilen yağ örneklerini skala üzerinde aşağıdaki kriterler açısından değerlendiriniz.	
<u>Renk</u>	
Çok kötü	X Çok iyi
<u>Lezzet</u>	
Çok kötü	X Çok iyi
<u>Okside lezzet</u>	
Var	X Yok

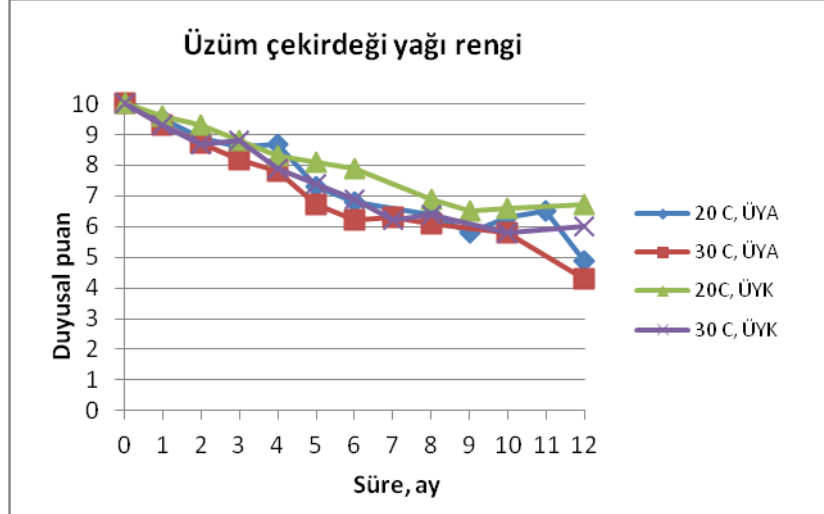
Şekil 34. Zeytinyağının duyuusal açıdan renk değişimi



Şekil 35. % 5 Meşe palamudu yağı içeren zeytinyağının duyuusal açıdan renk değişimi



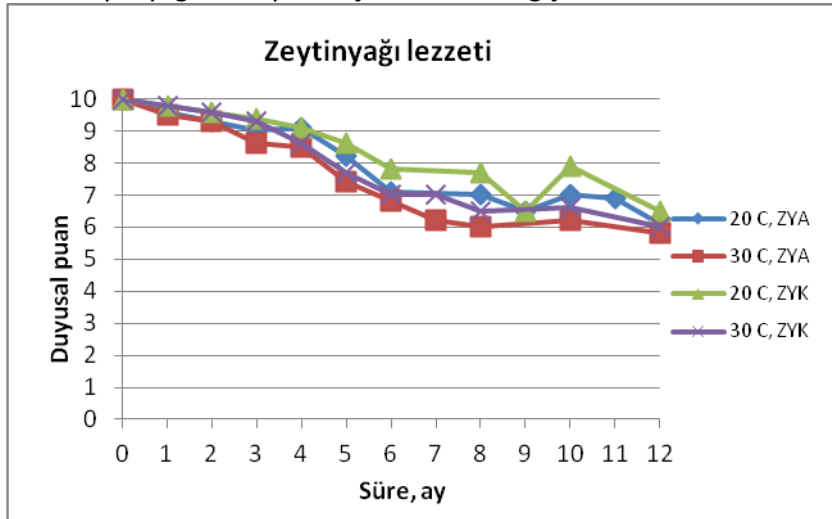
Şekil 36. Üzüm çekirdeği yağının duyuusal açıdan renk değişimi



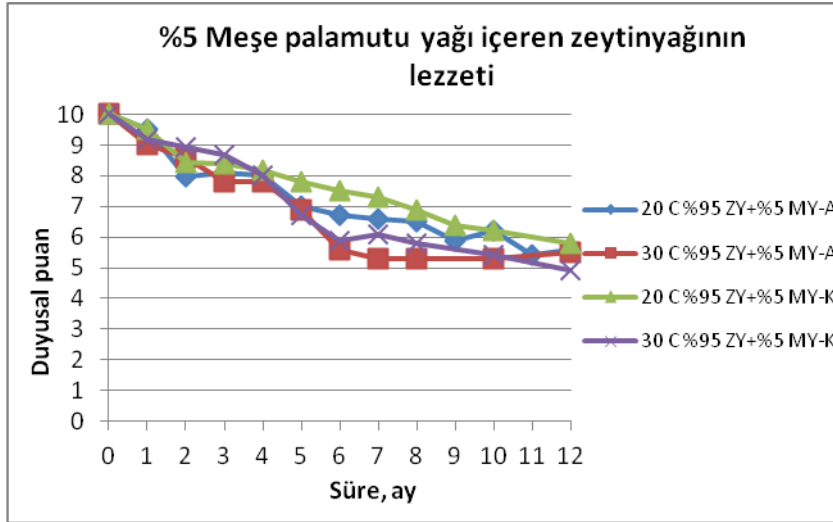
Yağ örneklerinin renk değişimi **Şekil 34 – 36** arasındaki grafiklerde verilmiştir. Zeytinyağı, zeytinyağı-meşe palamudu yağı karışımı ve üzüm çekirdeği yağı örneklerinde zamana bağlı olarak renkte açılma görülmüştür. Bununla birlikte, örneklerin renk değerlerinin, 12 aylık depolama sonunda duyuusal olarak kabul edilebilir sınırın altına inmediği tespit edilmiştir. Karanlıkta bekletilen üzüm çekirdeği yağı örnekleri renk açısından 12 ay boyunca kabul edilebilir seviyede bulunmuştur. Aydınlıkta bekletilen örnekler 11 ay boyunca kabul edilebilir düzeyde bulunmuş, 12 . ayda ise kabul edilebilir sınırın altında kalmıştır. Genel olarak fiziksel renk ölçümlerinin duyuusal analiz sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Depolanan her üç yağ örneğinde de zamana bağlı olarak renkteki en az açılma 20 °C’de karanlıkta depolanan örneklerde en fazla olan açılma ise; 30 °C’de aydınlıkta depolanan örneklerde olmuştur.

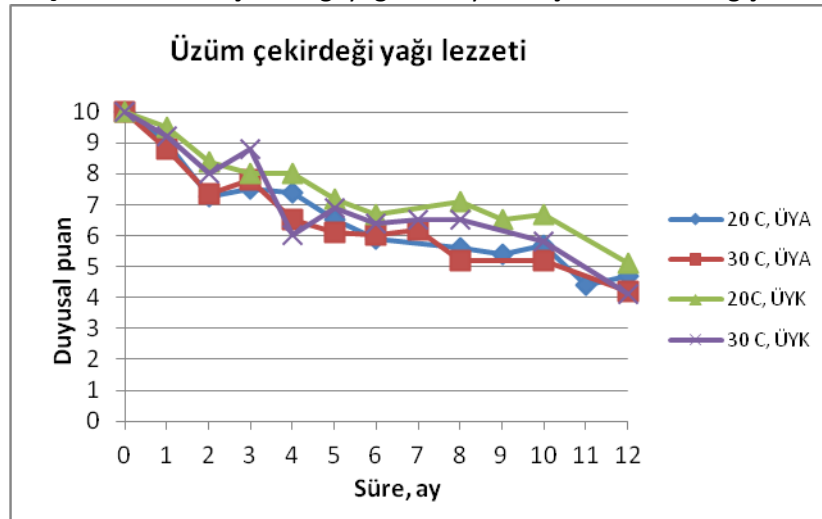
Şekil 37. Zeytinyağının duyuusal açıdan lezzet değişimi



Şekil 38. % 5 Meşe palamutu yağı içeren zeytinyağının lezzet değişimi



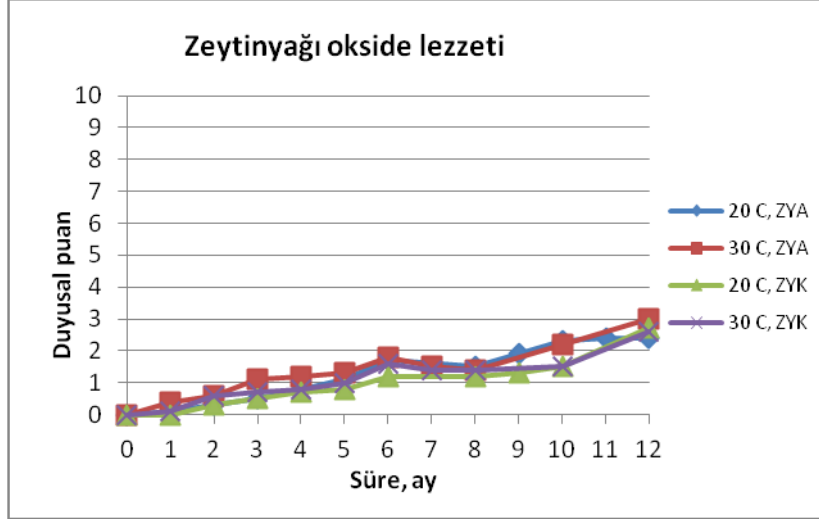
Şekil 39. Üzüm çekirdeği yağının duyusal açıdan lezzet değişimi



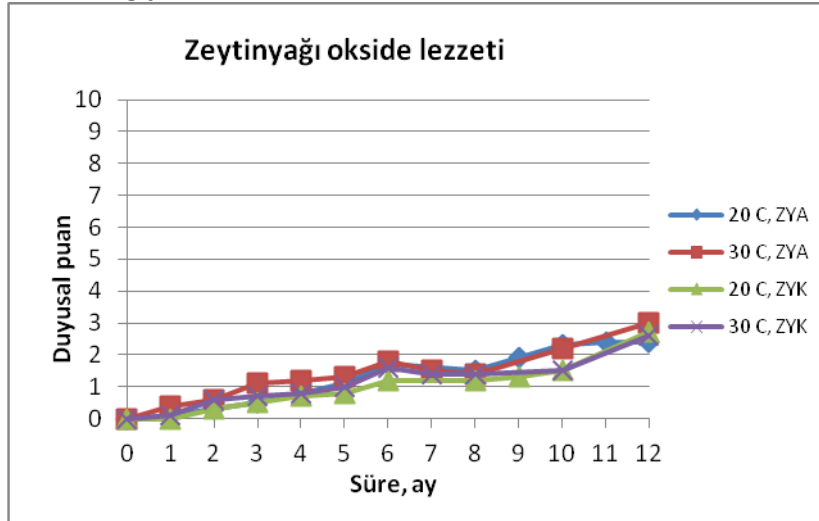
Şekil 37-39 arasında yağ örneklerinin lezzet değişimlerine ait grafikler verilmiştir. Depolama süresince zamana bağlı olarak aydınlık ve karanlıkta depolanan örneklerin lezzetlerinde bir azalma olduğu görülmektedir. Zeytinyağı ve zeytinyağı-meşe palamudu yağı karışımında lezzet değerleri 12 aylık depolama sonunda kabul edilebilir sınırın altına düşmediği tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeği yağları 12. ayda lezzet açısından kabul edilebilir sınırın altına gerilemiştir.

Her üç yağ örneğinin 20 °C’de karanlık ortamda depolanan örneklerindeki yağ lezzetindeki değişimin diğer koşullarda bulunan örneklerle göre daha az olduğu görülmektedir.

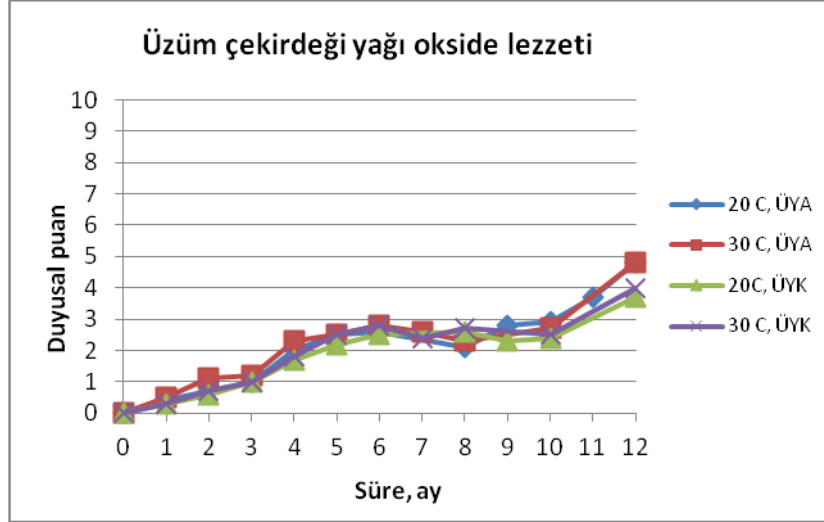
Şekil 40. Zeytinyağındaki duyuasal açıdan okside lezzet değişimi



Şekil 41. % 5 Meşe palamutu yağı içeren zeytinyağındaki okside lezzet değişimi



Şekil 42. Üzüm çekirdeği yağındaki duyuasal açıdan okside lezzet değişimi



Yağ örneklerinin okside lezzet değişimine ait grafikler **Şekil 40 – 42** arasında görülmektedir. Duyusal açıdan örneklerde okside lezzet oluşumuna dair bir değişim gözlenmemiştir. Zamana bağlı olarak lezzet değişiminde bir artış belirlenmiştir. Karanlıkta depolanan örneklerde bu değişimin daha az olduğu gözlenmektedir. Kimyasal açıdan yapılan FFA ve peroksit değeri sonuçlarına paralel olarak duyuasal açıdan okside lezzet oluşumuna dair sonuçlarda uyum göstermektedir. Her üç yağ örneğinde de 12 aylık raf ömrü süresince okside lezzet kabul edilebilir sınırlar içinde kalmıştır.

Kaynaklar

- Cecchi, T., Passamonti, P., Cecchi, P., 2010. Study of the quality of extra virgin olive oil stored in PET bottles with or without an oxygen scavenger. *Food Chemistry*, 120, 730–735.
- Gomez-Alonso, S., Mancebo-Campos, V., Salvador, M.D., Fregapane, G., Evolution of major and minor components and oxidation indices of virgin olive oil during 21 months storage at room temperature. *Food Chemistry*, 100, 36–42, 2007.
- Pristouri, G., Badeka, A., Kontominas, M.G., Effect of packaging material headspace, oxygen and light transmission, temperature and storage time on quality characteristics of extra virgin olive oil. *Food Control*, 21, 412–418, 2010.
- Morello, J., Motilva, M., Tovar, M., Romero, M., Changes in commercial virgin olive oil (cv Arbequina) during storage, with special emphasis on the phenolic fraction. *Food Chemistry*, 85, 357–364, 2004.
- Frega, N., Mozzon, M., Lercker, G., Effects of Free Fatty Acids on Oxidative Stability of Vegetable Oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 76 (3), 352-329,1999.
- Criado, M., Romero, M., Casanovas, M., Motilva M., Pigment profile and colour of monovarietal virgin olive oils from Arbequina cultivar obtained during two consecutive crop seasons. *Food Chemistry*, 110, 873–880, 2008.
- Lutterodt, H., Slavin, M., Whent, M., Turner, E., Yu, L., Fatty acid composition, oxidative stability, antioxidant and antiproliferative properties of selected cold-pressed grape seed oils and flours. *Food Chemistry*, 128, 391–399, 2011.
- Meilgaard, M., Civille, G.V and Carr, B.T., *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd Edition. CRC Press, Florida, USA. 387p, 1999.
- Oomaha, B.D., Ladetb, S., Godfrey, D.V., Liangc, J., Girarda B., Characteristics of raspberry (*Rubus idaeus* L.) seed oil. *Food Chemistry*, 69, 187-193, 2000.
- Gomez, A.M., Lopez, C.P., Ossa E.M., Recovery of grape seed oil by liquid and supercritical carbon dioxide extraction: a comparison with conventional solvent extraction. *The Chemical Engineering Journal*, 61, 227-231, 1996.

3.3.3 Bıttım, Antep Fıstığı ve Siirt Fıstığı Özelliklerinin Karşılaştırılması (Yağlı Tohumlar)

Bıttım, Antep fıstığı ve Siirt fıstığı ürünlerin kimyasal ve fiziksel özellikleri incelenmesi sağlanmış ve bir birleri ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda bıttım, Antep fıstığı ve Siirt fıstığının bir birlerine göre önemli yönleri ortaya koyulmuştur. Bu nedenle proje iş paketinde besinsel ve fonksiyonel özellikler belirlenmesi amacıyla

- Mineraller (Kalsiyum, Krom, Bakır, İyodine, Demir, Magnezyum, Mangan, Molibden, Fosfor, Potasyum, Selenyum, Sodyum, ve Çinko)
- Vitaminler (A, C ve E vitaminler, B1, B2, B6, folik asit, niasin, biotin, pantotenik asit, biotin ve cyanocobalamin)
- Proximate kompozisyon (yağ, kül, nem, karbonhidrat ve protein)
- Yağ asitleri kompozisyonu
- Tokol kompozisyonu
- Sterol kompozisyonu
- Diyet lif

çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda elde edilen veriler **Tablo-29, 30, 31, 32,33 ve 34)** de verilmiştir.

Tablo-29: Yağlı Tohumların Mineral Değerleri

Ağır Metaller (mg/kg)	Mardin Bıttım	Siirt Bıttım	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
Selenyum	0.094	0.033	0.083	0.077
Sodyum	36.85	21.66	6.83	16.03
Kalsiyum	2059.497	1948.79	2168.86	1967.95
Demir	170.569	108.96	49.91	42.31
Magnezyum	1101.235	1237.98	1731.73	1405.71
Fosfor	-	-	-	-
Bakır	10.175	8.59	13.51	12.20
Krom	14.93	0.89	0.631	0.56
İyodine	105.70	125.30	117.00	174.10
Mangan	8.86	12.03	18.84	9.75
Molibden	994.5	20.29	89.90	165.50
Potasyum	16514.63	11058.82	12302.14	11694.35
Çinko	16.47	12.28	21.92	14.93

Yağlı tohum örneklerin ağır metal çalışmaları ICP-MS tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler **Tablo-29** da verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi yağlı tohumlar sırası ile kalsiyum, potasyum, magnezyum açısından oldukça zengin ürünler olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu ürünler faydalı ağır metaller için iyi bir besin kaynaklarıdır. Mardin bittim ve Antep fıstığı kalsiyum açısından oldukça zengin iki üründür. Magnezyum açısından ise Siirt bittim ve Antep fıstığı en zengin ürünler oldukları tespit edilmiştir. Potasyum bakımında ise en zengin ürün Mardin bittim olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak yağlı tohumların tüketilmesi sadece tokol, sterol, antioksidan vb. özellikleri sınırlı kalmayıp insan sağlığı açısından gerekli olan ağır metallerden de faydalanmış bulunmaktadır.

Tablo-30: Yağlı Tohumların Vitamin Değerleri

Vitaminler (mg/100g)	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
E-Vitami	2.90	5.69	0.75	3.54
A Vitami ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	30	1.36	77	24
C Vitami	0.00	0.00	0.00	0.00
B1 Vitami	0.04	0.03	0.12	0.05
B2 Vitami	0.09	0.19	0.15	0.10
B5 Vitami	0.77	0.76	0.62	0.64
B6 Vitami	0.19	0.12	0.90	0.26
B7 Vitami($\mu\text{g}/100\text{g}$)	62.75	61.00	26.78	21.30
B12 Vitami($\mu\text{g}/100\text{g}$)	0.08	0.064	0.08	0.071
Folik Asit($\mu\text{g}/100\text{g}$)	55	25.13	30.45	26.05
Niasin	1.29	1.00	1.07	0.93

Tablo-30 deki bittim (Mardin ve Siirt), Antep fıstığı ve Siirt fıstığı vitamin değerleri arasında E vitamini, Folik asit ve A vitamini değerlerinde farklılıklar gözlemlenmiştir. Diğer vitamin değerleri ise bir birlerine yakın olduğu tespit edilmiştir. E vitamini içeriği bakımında ise Siirt bittim ve A vitamini içeriği bakımında ise Antep fıstığı daha yüksek değerde olduğu deneysel sonuçlar ile tespit edilmiştir. Folik asit içeriği ise Mardin bittiminin da yüksek değerde tespit edilmiştir. Vitamin bakımında üç ürünün tüketilmesi önemli olduğu açığa kavuşturulmuştur. Antep fıstığı ve Siirt fıstığı doğrudan veya diğer gıda ürünlerinde kullanılarak tüketilmesi mümkündür. Bittim ürünlerin Siirt ve Antep fıstığı ürünlerine yakın olması nedeni Antep ve Siirt fıstığının kullanıldığı alanlarda rahatlıkla

kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca bittim iç kısmın yağı, Siirt fıstığı ve Antep fıstığı ile tat olarak çok yakın olduğu gözlemlenmiştir. Bittim dış kabuğu yağı duyuşal olarak iç kısımdan farklı olması ve duyuşal olarak tercih edilmemesi nedeni ile dış kabuğu yağı bittim sabunu veya diğerk kozmetik ürünlerin üretiminde kullanılması daha uygun olacağı belirlenmiştir.

Tablo-31: Yağlı Tohumların Yağ Asitleri Dağılımları

Yağ Asitleri (%)	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
Miristik Asit, C14:0	0.09	0.08	0.08	0.08
Palmatik Asit, C16:0	7.44	8.94	8.16	8.03
Stearik Asit, C18:0	3.44	1.42	2.26	2.56
Araşidik Asit, C20:0	0.26	0.13	0.21	0.21
Oleik Asit, C18:1	68.51	54.52	71.72	75.08
Linoleik Asit, C18:2	18.66	33.27	16.07	12.65
Linolenik Asit, C18:3	0.30	0.41	0.30	0.25
Toplam Yağ (g/100g)	52.40	54.00	50.33	51.55

Yağlı tohum örneklerin iç kısımların toplam yağ değerleri %50 – 55 aralığında olup bir birlerine yakın bir değerlerdir. Bu ürünlerde sadece bittim ürünün dış kabuğun yağ içeriğ bulunmaktadır. Yağ değerleri ise ortalama %51 oranındadır. Yağ içerikleri çok yüksek olması nedeni bu ürünlerin doğrudan tüketimleri yanı sıra yağ olarak da gıda ürünlerinde kullanılabilir (çikolata, baklava, kurabiye vb.). Özellikle yağın kalitesini belirleyen parametrelerden biri olan yağ asitleri dağılımları incelendiğinde oleik asit içeriği oldukça yüksek oldukları tespit edilmiştir. Oleik asit (omega-9), linoleik asit (omega-6) ve linolenik asit (omega-3) insan sağlığı açısından faydaları olan en önemli yağ bileşenleridir. Bu yağların kalp dostu yağlar olduğu literatürlerde kapsamlı olarak yer verilmiştir. Yağ asitlerinde doymamışlık değerinin çok yüksek olması yağlar için önemli bir parametredir. Bittim, fıstık ürünlerinin doymamış yağ oranı oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir (% 85). Ürünler kendi ürünlerin yağ asitleri bakımında kaliteleri bir birine çok yakın olmasına rağmen en yüksek oleik asit %75.08 oranla Siirt fıstığında bulunmaktadır, Linoleik asit (% 33.27) ve Linolenik asit (omega-3) Siirt bittimin da daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo-32: Yağlı Tohumların Sterol Bileşenleri

Sterol (%)	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
Kolesterol	TED	TED	TED	TED
Brassikasterol	TED	TED	TED	TED
24-Metilen kolesterol	TED	TED	TED	TED
Campesterol	9.90	2.90	0.55	1.66
Kampestanol	TED	TED	TED	TED
Stigmasterol	14.33	1.71	0.05	1.17
Δ 7-Campesterol	TED	TED	TED	TED
Δ 5,23-Stigmastadienol	TED	TED	TED	TED
Klerosterol	TED	TED	TED	TED
Beta-Sitosterol	69.46	73.59	71.80	51.33
Sitostanol	1.20	4.18	5.07	2.23
Δ 5- Avenasterol	TED	TED	TED	TED
Δ 5, 24-Stigmastadienol	TED	8.13	3.56	4.34
Δ 7-Stigmastenol	TED	TED	TED	TED
Δ 7-Avenasterol	5.05	5.70	14.40	9.36
Erythrodiol	0.05	3.80	3.89	4.15
Uvaol	TED	TED	0.69	TED

TED: Tespit edilemeyen düzeyde, TED<0.001

Yağların diğer en önemli parametrelerinden biri olarak kabul edilen sterol kompozisyon çalışmaları Bittim ve fıstık ürünlerinde çalışılmıştır. Bu incelemeler sonucunda bütün ürünlerde en yüksek sterol beta-sitosterol olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen değer %50 - %74 aralığında değişmektedir. Projenin yağlı tohumların içerisinde en yüksek beta-sitosterol Siirt bittiminde olduğu gözlemlenmiştir. En düşük beta-sitosterol ise %51.33 oranında Siirt fıstığında olmasına rağmen gıda ürünleri için oldukça yüksek bir değerdir. Çalışmalarda en ilginç olan kısım ise Erythrodiol sterolün tespit edilmesidir. Bu sterol genelde zeytin yağında bulunan bir steroldür. Ürünlerin sterollerini incelendiğinde diğer yağlı tohumlu ürünlere göre oldukça önemli bir yerde olduğu tespit edilmiştir: Kendi aralarında ciddi bir farklılık sergilememelerine rağmen Antep fıstığı bu ürünler içerisinde sterol içeriği bakımında daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Tablo-33: Yağlı Tohumların Tokol Bileşenleri

Tokol Bileşenler (mg/100g)	Mardin bittim	Siirt bittim	Siirt fıstığı	Antep fıstığı
α -Tokoferol	13.92	9.90	6.50	3.25
α -Tokotrienol	1.15	1.48	0.75	TED
β -Tokoferol	TED	0.66	0.77	TED
β -Tokotrienol	TED	TED	TED	TED
γ -Tokoferol	47.23	40.15	52.20	65.05
γ -Tokotrienol	22.41	29.80	21.50	5.02
δ -Tokoferol	TED	0.40	2.02	TED
δ -Tokotrienol	TED	2.85	2.18	TED

Yağlı tohumlarda en belirgin tokol bileşikleri alfa(α -), gama(γ -) tokoferol ve tokotrienoller olduğu tespit edilmiştir. Ürünlerde bu değerler bir birlerine yakın olduğu tespit edilmiştir. Fakat kendi aralarında sıralama yapıldığında Antep fıstığı delta(-tokoferol içeriği en yüksek ürün olduğu belirlenmiştir. Delta(δ -)tokotrienol içeriği en yüksek olan ürün ise Siirt bittim olduğu tespit edilmiştir. Ürünlerin tokol bileşenleri açısından önemli olması nedeni ile gıda olarak tüketilmesi durumunda tokol bileşenleri olarak gerekli biyokatif bileşiklerden faydalanmış olacaktır. Tokol içerikleri açısından kendi aralarında küçük farklılıklar sergilemesine rağmen eş değer ürünler olarak kabul edilebilir.

Tablo-34: Proximate Analizler (Yağ, Kül, nem, karbonhidrat, protein ve Diyet lif)

Proximate Değerler	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
Yağ (g/100g)	52.40	54.00	50.33	51.55
Nem (g/100g)	5.79	5.13	4.74	3.83
Protein (g/100g)	16.60	16.38	22.19	19.56
Diyet lif (g/100g)	23.63	17.18	21.91	21.71
Kül (g/100g)	3.47	2.70	2.66	2.69

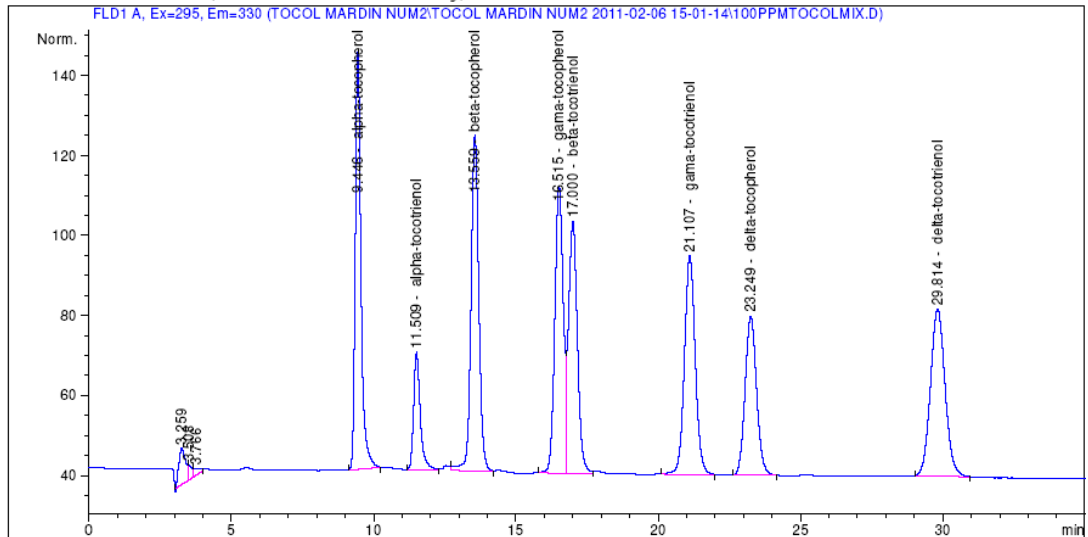
Proje ürünlerin proximate değerler literatürlerde mevcut ve çalışılmış ürünler ile karşılaştırıldığında diyet lif değerlerin yüksek olduğu ve diğer değerler ise yakın oldukları gözlemlenmiştir.

3.4 Deneysel Çalışmalar ve Çıktılar

• Üzüm Çekirdeği Tokol Bileşenleri ve E-vitamin Değerleri

Data File C:\CHEM32\... MARDIN NUM2\TOCOL MARDIN NUM2 2011-02-06 15-01-14\100PPMTOCOLMIX.D
Sample Name: 100ppmtocolmix

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    1
Acq. Instrument : Instrument 2                   Location  : Vial 1
Injection Date  : 2/6/2011 3:01:56 PM           Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 10 µl
Acq. Method     : C:\Chem32\2\DATA\TOCOL MARDIN NUM2\TOCOL MARDIN NUM2 2011-02-06 15-01-14\
                TOCOL.M
Last changed    : 2/2/2011 4:08:16 PM
Analysis Method : C:\CHEM32\2\METHODS\TOCOLIN.M
Last changed    : 2/7/2011 10:17:45 AM
                (modified after loading)
=====
```



Area Percent Report

Üzüm çekirdekleri, Antep fıstığı, Siirt fıstığı, bittim ve meşe palamudu örneklerinden yağ presleme makinesi ve çözücü ekstraksiyonu ile elde edilmiştir. Yağların sahip olduğu tokoferol bileşenler ve değerleri HPLC- FLD (florosans dedektörü) ile tespit edilmiştir. Proje çalışmalarında kullanılan örneklerin tokol bileşenleri ve değerleri **Tablo-19'** da verilmiştir.

Metot Koşulları:

Cihaz: HPLC (Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi)- FLD(Florosans Dedektörü) Cihazı

Mobil Faz: %3.5 Tetrahidrofuran içeren n-Heptan

Kolon: 250x4.6x4.0 Silika kolon

Kolon Sıcaklığı: 25 °C

Akış Hızı: 1.3 mL/dk

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 84 / 109

Dedektör: Florosans Ex:295, Em: 330 nm

Enjeksiyon hacmi: 10µL

Analiz süresi: 35 dakika

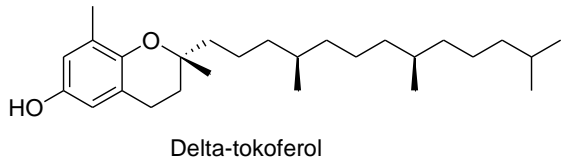
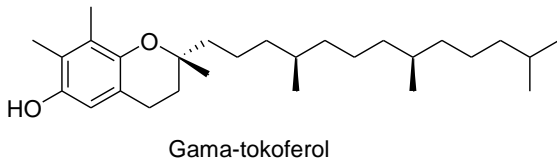
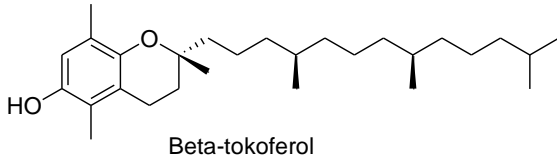
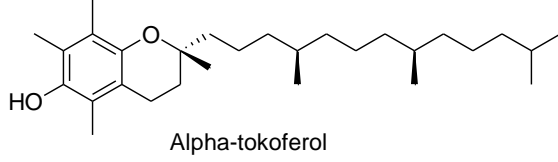
Tablo-35: Proje Örneklerin Tokol Bileşenleri ve değerleri (mg/100g)

Örnekler	α -T	α -T ₃	β -T	β -T ₃	γ -T	γ -T ₃	δ -T	δ -T ₃
Üzüm Örnekleri								
Verdani	18.75	46.97	TED	TED	TED	29.97	TED	TED
Karfoki	23.60	71.14	TED	TED	TED	18.67	TED	TED
AFTİ	33.05	29.29	1.41	76.5	TED	TED	TED	TED
Mazruna	35.50	52.96	TED	TED	2.18	21.30	2.92	TED
S. Kerkuş	24.03	60.46	TED	TED	TED	26.97	TED	TED
Kerkuş	14.04	46.66	TED	TED	TED	30.28	TED	TED
Zeyti	28.12	56.10	TED	TED	TED	20.60	TED	TED
Bıttım Örnekleri								
MB-Bıttım	13.92	1.15	TED	TED	47.23	22.41	TED	TED
SB-Bıttım	9.90	1.48	0.66	TED	40.15	29.80	0.40	2.85
Fıstık Örnekleri								
Antep Fıstığı	3.25	TED	TED	TED	65.05	5.02	TED	TED
Siirt Fıstığı	6.50	0.75	0.77	TED	70.20	21.50	2.02	2.18
Meşe Palamudları								
MBT.Palamud	160.2	TED	1.62	TED	17.30	TED	0.82	TED
MBİ.Palamud	17.08	0.74	1.29	TED	26.17	TED	0.85	TED
BBT.Palamud	91.40	TED	1.50	TED	13.92	TED	TED	TED
BBİ.Palamud	72.32	TED	0.52	TED	26.17	TED	TED	TED
ŞBT.Palamud	21.64	TED	TED	TED	62.14	1.04	1.36	TED
ŞBİ.Palamud	25.07	TED	0.24	TED	60.95	0.59	1.57	TED

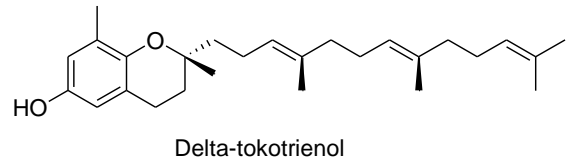
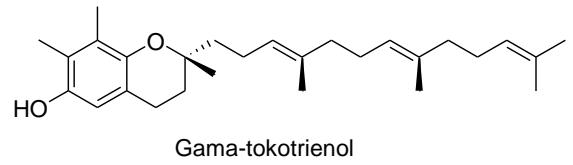
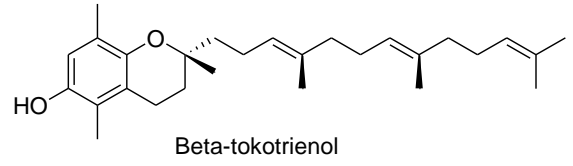
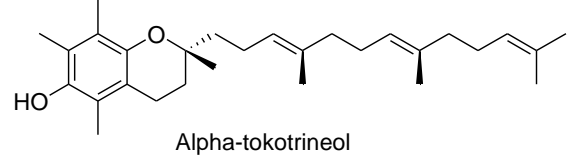
T: tokoferol, T₃: tokotrienol

HPLC-Florosans dedektörü ile tespit edilen tokol bileşenlerin kimyasal yapıları **Şema-3** de gösterilmiştir.

TOKOFEROLLER



TOKOTRIENOLLER



Şema 3: Tokollerin Kimyasal Yapıları (a-:Alfa, b-: Beta, g-: gama, d- : delta)

Tablo 36: Üzüm Çekirdeklerinin E-vitamini Değerleri

Örnekler	E- Vitamini (mg/100g)	
	Üzüm Çekirdeği	Üzüm Çekirdeği Yağı
Verdani	3.19	10.06
Karfoki	2.10	10.90
AFTİ	5.15	23.61
Mazruna	7.65	22.02
S. Kerkuş	5.85	12.16
Kerkuş	2.73	7.56
Zeyti	3.21	9.44

Tablo-37: Yağlı tohumların E-vitamini Değerleri

Örnekler	E-Vitamini
MB-Bittım	2.90
SB-Bittım	5.69
Antep Fıstığı	0.75
Siirt Fıstığı	3.54
MBT.Palamud	178.55
MBİ.Palamud	75.47
ŞBT.Palamud	84.95
ŞBİ.Palamud	63.25
BBT.Palamud	74.60
BBİ.Palamud	82.80

BB: Batman Bölge, MB: Mardin Bölge,
ŞB: Şırnak Bölge, T: Tömbül, İ: İnce

- **Toplam fenol ve Antioksidan Değerleri**

Üzüm çekirdeği örnekleri sahip oldukları toplam fenol ve antioksidan çalışmaları ORAC metodu ile yapılmıştır. Elde edilen değerler **Tablo-38** de verilmiştir.

Tablo-38-1: Üzüm Çekirdekleri Toplam fenol ve Antioksidan Kapasiteleri

Üzüm Çekirdeği Örnekleri	Antioksidan ORAC (µmol/100g)	Toplam Fenol (mg/100g)
Siyah Kerküş	79848 ± 11142	9068 ± 243
Verdani	66776 ± 6108	8499 ± 572
ATFİ	164898 ± 7742	14990 ± 549
Kerküş	69663 ± 8323	7874 ± 416
Karfoki	53201 ± 4087	8180 ± 373
Mazruna	64667 ± 2595	10944 ± 78
Zeyti	58419 ± 4318	7318 ± 32

Üzüm örnekleri toplam fenol ve antioksidan içeriği bakımında literatürdeki üzüm örneklerine göre oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Üzüm örneklerin toplam fenol ve antioksidan

içerikleri kendi aralarında karşılaştırıldığında en yüksek toplam fenol ve antioksidan kapasiteye AFTİ'nin sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo-38-2: Üzüm Dış Kabuğu Toplam Fenol ve Toplam Antioksidan Değerleri

Örnekler	Toplam antioksidan aktivite ($\mu\text{mol}/100\text{g}$)	Toplam fenol ($\text{mg}/100\text{g}$)
Siyah Kerküş	27442 \pm 1971	3865 \pm 56
Verdani	21531 \pm 2312	2492 \pm 411
ATFİ	13604 \pm 453	1852 \pm 9
Kerküş	23638 \pm 864	2942 \pm 131
Karfoki	18457 \pm 1402	2995 \pm 45
Mazruna	21559 \pm 1301	4193 \pm 258
Zeyti	12758 \pm 230	2215 \pm 70

Üzüm örneklerin dış kabuğu çekirdeklerdeki gibi toplam fenol ve toplam antioksidan içerikleri yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu ürünlerin tüketilmesi sağlık açısında önemli etkileri olacaktır.

Tablo-39: Yaş üzüm Toplam fenol ve Antioksidan Değerleri

Örnekler	Toplam antioksidan aktivite ($\mu\text{mol}/100\text{g}$)	Toplam fenol ($\text{mg}/100\text{g}$)
Siyah Kerküş üzüm	3296 \pm 261	385 \pm 1
Verdani üzüm	1019 \pm 44	91 \pm 10
ATFİ üzüm	1576 \pm 63	186 \pm 9
Kerküş üzüm	3120 \pm 196	468 \pm 25
Karfoki üzüm	1452 \pm 138	191 \pm 5
Mazruna üzüm	1760 \pm 34	363 \pm 14
Zeyti üzüm	888 \pm 24	150 \pm 9

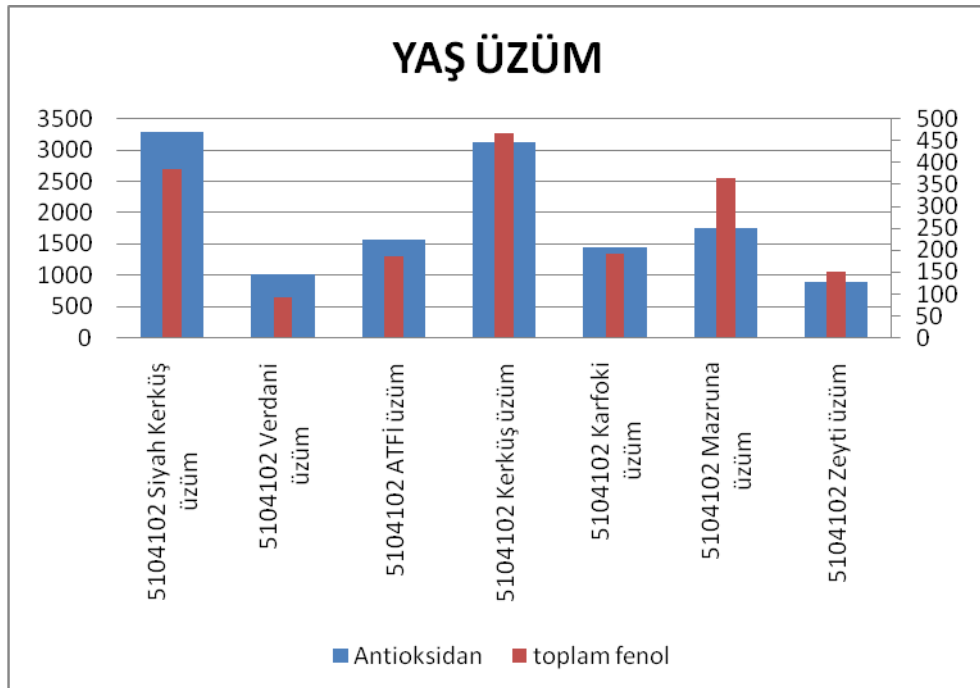
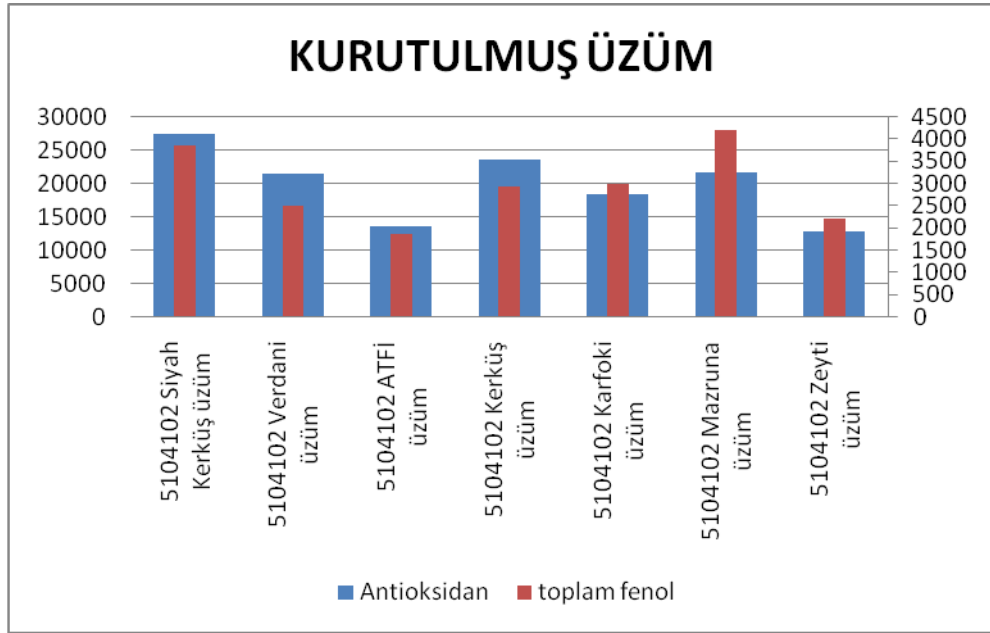
Yaş üzümünün nem içerikleri yüksek olması nedeni ile 40 °C de kurtulmuş örnekler göre toplam fenol içerikleri daha düşük değerler olarak gözükmektedir. Bu üzümünün kurutulmuş hallerindeki

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 88 / 109

toplam fenol, antioksidan ve diğer bileşiklerin yüksek çıkması uygulanan kurutma tekniğinin çok uygun olduğunu göstermektedir.

Yaş ve kuru üzümün toplam fenol ve antioksidan değerleri aşağıdaki gibi çubuk model ile özetlenmiştir.



YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

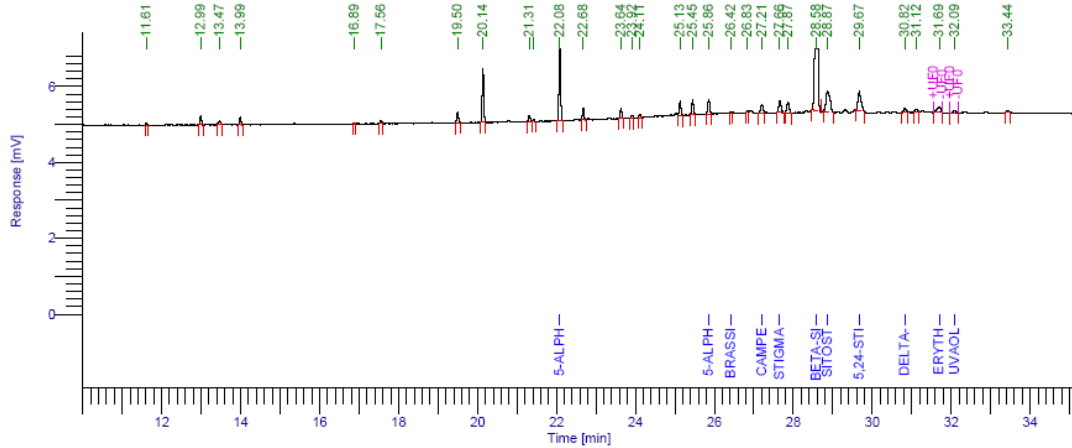
Sayfa/Toplam Sayfa: 89 / 109

• **Sterol Kompozisyon Belirleme Çalışmaları**

Page 1 of 1

Software Version : 6.3.1.0504 Date : 2/16/2011 5:21:16 AM
 Operator : manager Sample Name :
 Sample Number : 44 Study :
 AutoSampler : NONE Rack/Vial : 0/0
 Instrument Name : Autosystem XL GC 2 Channel : A
 Instrument Serial # : 610N9022204 A/D mV Range : 1000
 Delay Time : 10.00 min End Time : 35.14 min
 Sampling Rate : 12.5000 pts/s
 Sample Volume : 1.000000 ul Area Reject : 0.000000
 Sample Amount : 1.0000 Dilution Factor : 1.00
 Data Acquisition Time : 2/10/2011 4:00:21 AM Cycle : 1

Raw Data File : C:\PenExe\TcWS\Ver6.3.1\Examples\system2\system2\data\isosterol\dika-310111\ MESETOMBUL3.raw
 Inst Method : c:\penexe\tcws\ver6.3.1\examples\system2\metod\isosterola from
 C:\PenExe\TcWS\Ver6.3.1\Examples\system2\system2\data\isosterol\dika-310111\ MESETOMBUL3.raw
 Proc Method : c:\penexe\tcws\ver6.3.1\examples\system2\metod\isosterola.mth from
 Calib Method : c:\penexe\tcws\ver6.3.1\examples\system2\metod\isosterola.mth from
 Report Format File : c:\penexe\tcws\ver6.3.1\examples\system2\metod\isosterol.rpt
 Sequence File : C:\PenExe\TcWS\Ver6.3.1\Examples\system2\SEQUENCE\isosterol\070211-3.seq

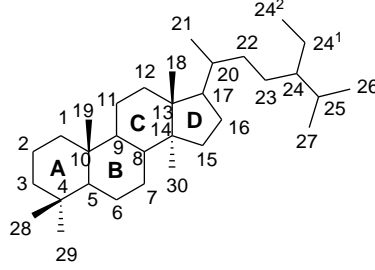


Sterol Kompozisyonu

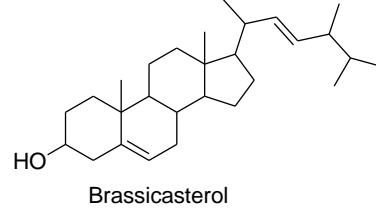
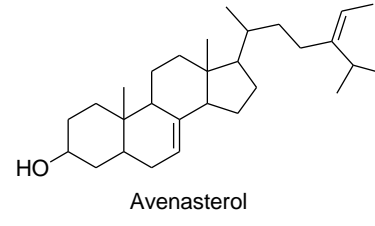
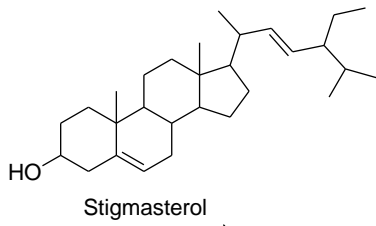
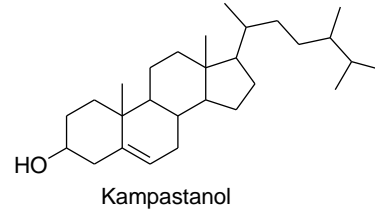
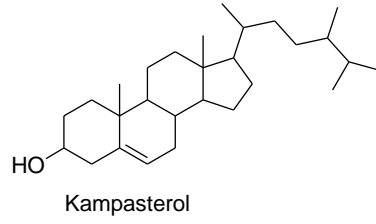
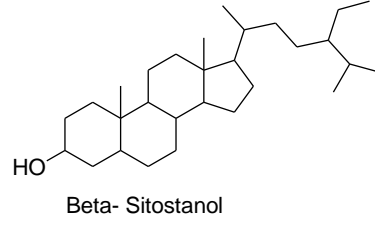
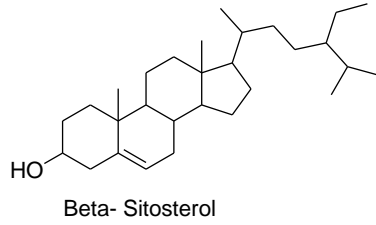
Peak #	Component Name	Time [min]	Area [uV*sec]	Area [%]	Height [uV]	Adjusted ppm	Amount [%]	Rel. RT
11	5-alpha-cholestane	22.081	5940.85	15.19	2049.41	0.0059	15.74	1.90
18	5-alpha-cholestane-3	25.857	1365.31	3.49	378.59	-----	0.00	2.23
19	brassicasterol	26.421	67.10	0.17	25.88	0.0001	0.18	2.28
21	campesterol	27.208	970.56	2.48	218.78	0.0010	2.57	2.34
22	Stigmasterol	27.657	1330.29	3.40	310.24	0.0013	3.52	2.38
24	beta-sitosterol	28.585	20920.32	53.49	4406.94	0.0209	55.43	2.46
25	sitosteranol	28.866	3862.91	9.88	543.28	0.0039	10.23	2.49
26	5,24-Stigmastadienol	29.674	2934.76	7.50	510.21	0.0029	7.78	2.56
27	Delta-7-Avenasterol	30.825	456.49	1.17	94.98	0.0005	1.21	2.65
29	Erythrodiol	31.693	935.83	2.39	143.20	0.0009	2.48	2.73
30	Uvaol	32.091	323.45	0.83	60.89	0.0003	0.86	2.76
			39107.88	100.00	8742.40	0.0377	100.00	

Steroller steroid alkoller grubunda olup bitkilerde doğal olarak oluşan biyoaktif (biyolojik etkileri olan) bileşiklerdir. Bitiksel kaynaklı yağlarda düşük miktarlarda oluşmaktadır. Bitki türüne göre %4'de kadar çıkabilmektedir. Günümüze kadar yaklaşık 40 farklı sterol tanımlanmıştır. Başta beta-sitosterol olmak üzere kampasterol ve stigmasterol miktarsal olarak en çok bulunan sterollerdir. Fitosteroller hayvansal kaynaklı sterol olan kolesterol

den tamamen farklı bir özelliğe sahiptirler. Fitosterollerin kötü huylu kolesterolü düşürdüğü ve kalp krizi riskini azatlıkları literatürlerde bahsedilmektedir. Proje ürünlerinde sterol çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bazı sterollerin kimyasal yapıları **Şema-4** de belirtilmiştir. Çalışmalar Gaz Kromatografisi – Alev İyonizasyon Detektörü (FID) ile tanımlandı. Sterollerin ayrılması SE-54 (%5 bifenil, %95 dimetilpolisiloksan dolgu maddeli ve 30mx0.25mmx0.2µm boyutlarında kolon kullanılarak gerçekleştirildi.



Bir steroid temel isket yapısı



Şema- 4: Bazı sterollerin Kimyasal Yapıları

Çalışmalar Gaz Kromatografisi – Alev İyonizasyon Detektörü (FID) ile tanımlanmıştır. Sterollerin ayrılması SE-54 (%5 bifenil, %95 dimetilpolisiloksan dolgu maddeli ve 30mx0.25mmx0.2µm boyutlarında kolon kullanılarak gerçekleştirildi.

Metot Koşulları:

Cihaz: Gaz Kromatografisi – AID (GC-FID)

Cihaz: GC-FID

Taşıyıcı Gaz: Hidrojen (H₂)

Taşıyıcı Gaz Akış Hızı: 36 cm/s

Split: 1:20

Dedektör Sıcaklığı: 320 °C

Sıcaklık programı: 240 °C den 255 °C ye 4°C/dak. artırılır.

Enjeksiyon hacmi: 1µL

Kolon: Kapiler kolon; SE-54 (%5 bifenil, %95 dimetilpolisiloksan dolgu maddeli ve 30mx0.25mmx0.2µm

Analiz Süresi: 40 dakika

Örnek bazında elde edilen sonuçlar **Tablo-40**, **Tablo-41** ve **Tablo-42** de gösterilmiştir.

Tablo-40: Üzüm Çekirdeklerin Sterol Bileşenleri

Sterol (%)	ATFİ	Verdani	Karfoki	Mazruna	Kerkuş	S.Kerkuş	Zeyti
Kolesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Brassikasterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
24-Metilen kolesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Campesterol	9.83	2.90	0.55	1.66	9.90	9.90	8.88
Kampestanol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Stigmasterol	0.43	1.71	0.05	1.17	14.33	14.33	13.18
Δ7-Campesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ5,23-Stigmastadienol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Klerosterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Beta-Sitosterol	80.94	73.59	71.80	51.33	69.46	69.46	72.82
Sitostanol	3.36	4.18	5.07	2.23	1.20	1.20	1.63
Δ5- Avenasterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ5, 24-Stigmastadienol	TED	8.13	3.56	4.34	TED	TED	TED
Δ7-Stigmastanol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ7-Avenasterol	5.47	5.70	14.40	9.36	5.05	5.05	3.50
Erythrodiol	TED	3.80	3.89	4.15	0.05	0.05	TED
Uvaol	TED	TED	0.69	TED	TED	TED	TED

TED: Tespit edilemeyen düzeyde, TED<0.001

Tablo-41: Yağlı Tohumların Sterol Bileşenleri

Sterol (%)	Mardin Bittım	Siirt Bittım	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
Kolesterol	TED	TED	TED	TED
Brassikasterol	TED	TED	TED	TED
24-Metilen kolesterol	TED	TED	TED	TED
Campesterol	9.90	2.90	0.55	1.66
Kampestanol	TED	TED	TED	TED
Stigmasterol	14.33	1.71	0.05	1.17
Δ 7-Campesterol	TED	TED	TED	TED
Δ 5,23-Stigmastadienol	TED	TED	TED	TED
Klerosterol	TED	TED	TED	TED
Beta-Sitosterol	69.46	73.59	71.80	51.33
Sitostanol	1.20	4.18	5.07	2.23
Δ 5- Avenasterol	TED	TED	TED	TED
Δ 5, 24-Stigmastadienol	TED	8.13	3.56	4.34
Δ 7-Stigmastenol	TED	TED	TED	TED
Δ 7-Avenasterol	5.05	5.70	14.40	9.36
Erythrodiol	0.05	3.80	3.89	4.15
Uvaol	TED	TED	0.69	TED

TED: Tespit edilemeyen düzeyde, TED<0.001

Tablo-42: Meşe Palamudu Örneklerin Sterol Bileşenleri

Sterol (%)	MBT-P.	MBİ-P.	BBT-P.	BBİ-P	ŞBT-P.	ŞBİ-P.
Kolesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Brassikasterol	TED	TED	0.77	0.96	0.18	TED
24-Metilen kolesterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Kampesterol	2.56	1.75	2.58	2.43	2.57	0.23
Kampestanol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Stigmasterol	3.06	TED	0.01	3.14	3.52	TED
Δ 7-Campesterol	TED	2.87	TED	TED	TED	TED
Δ 5,23-Stigmastadienol	TED	3.10	TED	TED	TED	TED

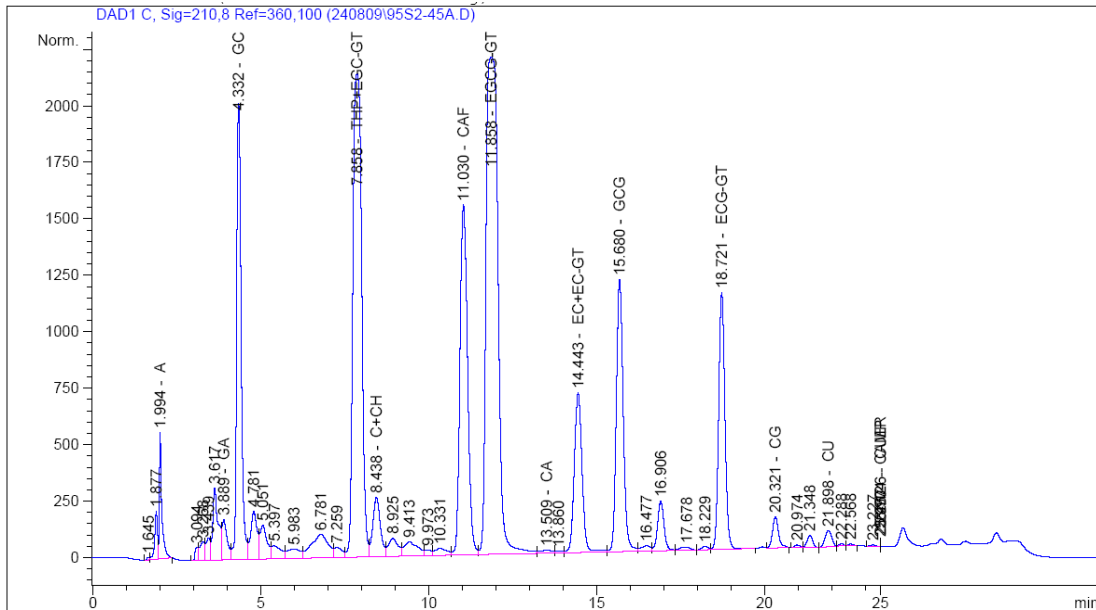
YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 94 / 109

Klerosterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Beta-Sitosterol	65.01	56.80	52.80	52.07	55.43	66.83
Sitostanol	9.29	11.70	4.98	5.47	10.23	6.18
Δ5- Avenasterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ5, 24-Stigmastadienol	101	1.05	6.18	5.91	7.18	0.76
Δ7-Stigmastenol	TED	TED	TED	TED	TED	TED
Δ7-Avenasterol	3.35	0.89	3.52	3.65	1.21	3.19
Erythrodiol	2.16	3.70	1.00	1.43	2.48	2.67
Uvaol	0.77	1.15	0.01	0.13	0.86	0.37

• **Kateşin Bileşenleri ve Değerlerinin Tespit Edilmesi**

Üzüm kabuğunda kateşinlerin kalitatif ve kantitatif olarak tespitinde HPLC-DAD sistemi kullanılmıştır. 280 nm dalga boyunda DAD dedektörü, RP C18 kolonu (150x4.6mm) ve C18 (30x4.6 mm) gaurd kolonu ve her biri %0.1 ortofosforik asit içeren su (A) ve %0.1 ortofosforik asit içeren metanol (B) mobil fazı kullanılmıştır. Mobil fazlar gradiend olarak çalışılmıştır. Buna göre sırası ile ilk 5 dakika 20% B, 5-7 dakika için % 20 den 24'e çıkartılmıştır. 10-20. dakika içinde %24' ten %40 B' ye çıkartılmıştır. Daha sonra %40 dan %50 B'ye çıkararak 5 dakika bu oranda mobil faz kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 30 °C de ve mobil faz şişeleri 24 °C de tutulmuştur.



Tablo-43: Üzüm Kabuğunun Kateşin ve Resveratrol Bileşenleri (Flavanoidler)

Kateşinler(mg/100g, k.m.)	ATFİ	Mazruna	Zeyti	Karfoki	Kerkuş	S.Kerkuş	Verdani
Gallo kateşin (GC)	0.28	0.43	0.13	0.31	0.44	0.31	0.14
Epigallo kateşin(EGC)	0.55	15.32	0.81	1.74	5.25	1.74	1.02
Kateşin (C)	1.53	13.51	7.00	2.57	8.41	21.00	24.71
Kafein (CAF)	10.98	20.42	5.15	4.08	14.98	14.84	18.77
Epigallo Kateşin gallat(EGCG)	2.81	1.91	0.41	1.73	4.36	5.53	0.88
Epikateşin(EC)	0.96	5.50	0.81	2.57	3.40	11.79	16.03
Resveratrol	0.01	0.05	0.02	0.02	0.001	0.55	0.32

k.m.: kuru madde

Tablo-43'de görüldüğü gibi üzüm kabuğu örneklerinin en önemli ve miktarca en çok bulunan flavanoid bileşikler kateşin, Epigallokateşin, Epigallokateşin gallat olduğu tespit edilmiştir. Bu kateşinler başlıca yeşil çay ve siyah çayın önemli flavanoidler bileşikleridir. Bu özelliklerinden dolayı sağlık açısından yeşil çay içecek olarak tavsiye edilmektedir. Bu nedenle üzüm kabuğunun yeni gıda ürünlerin oluşturulması veya üzüm kabuğu çayı olarak tüketilmesi durumunda diğer biyoaktif bileşikleri ile birlikte kateşin türevli bileşiklerdende faydalanmış olacaktır. Üzüm örneklerinde kateşin ve resveratrol değeri en çok siyah renkli üzümelerde olduğu gözlemlenmiştir.

Analiz Koşulları:

Analiz Süresi: 25 Dakika ve 5 dakika post time = 30 dakika dır.

Mobil Faz :0.1% ortofosforik asit içeren su (A) / 0.1% ortofosforik asit içeren metanol (B)(v/v)
Mobil faz akış oranının zamana göre değişimi: ilk 0-5 dakika'da 20% B, 5-7 dakikada % B, 7-10 dakikada 24% B, 10-20 dakika %40 B ve 20-25 dakika 50% B, daha sonra %20 B de 5 dakika cihaz başa şartlanır (post time)

Akış Hızı : 1 ml/dk.

Detektör : PDA Detektör.

Dalga Boyu : 210 nm.

Sıcaklık : 30 °C

Enjekte edilen hacim : 10 µL

- **Yağ Asitleri Kompozisyonları**

Üzüm çekirdeklerinde elde edilen yağların yağ asitleri değerleri gaz kromatografisi Alev iyonizasyonu (FID) tekniği ile belirlenmiştir. Yağlı tohumlar ve meşe palamut örnekleri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo-44: Üzüm Örneklerin Yağ Asitleri Dağılımı

Yağ Asitleri (%)	ATFİ	Kerküş	S.Kerküş	Mazruna	Verdani	ZEYTİ	Karfoki
Miristik Asit, C14:0	0.08	0.04	0.07	0.07	0.05	0.10	0.06
Palmatik Asit, C16:0	8.69	8.19	9.24	9.44	8.49	9.45	9.02
Stearik Asit, C18:0	4.38	4.56	4.79	3.73	3.97	4.76	4.98
Araşidik Asit, C20:0	0.16	0.17	0.24	0.13	0.18	0.20	0.18
Oleik Asit, C18:1	16.63	29.40	24.82	16.43	20.50	17.91	17.61
Linoleik Asit, C18:2	68.56	56.38	59.53	68.43	65.35	66.14	66.85
Linolenik Asit, C18:3	0.41	0.27	0.29	0.28	0.33	0.27	0.23
Eikosenoik Asit (C20:1)	0.14	0.15	0.14	0.12	0.14	0.13	0.11
Toplam Yağ (g/100g)	19.00	15.30	18.20	17.76	17.70	13.53	20.71

Tablo-27: Meşe Palamudu Yağ Asitleri Dağılımı

Yağ Asitleri (%)	MBT-P.	MBİ-P.	BBT-P.	BBİ-P	ŞBT-P.	ŞBİ-P.
Miristik Asit, C14:0	0.11	0.15	0.11	0.10	0.12	0.22
Palmatik Asit, C16:0	13.96	13.38	12.80	12.85	13.62	13.88
Stearik Asit, C18:0	1.92	2.51	1.71	1.71	2.02	2.50
Araşidik Asit, C20:0	0.40	0.22	0.67	0.30	0.64	0.66
Oleik Asit, C18:1	53.31	45.25	57.26	57.09	40.91	31.64
Linoleik Asit, C18:2	26.44	32.50	23.56	23.60	35.93	42.15
Linolenik Asit, C18:3	1.47	2.35	1.31	1.32	3.65	5.43
Toplam Yağ (g/100g)	5.78	4.95	4.20	3.20	2.92	2.25

Tablo-31: Yağlı Tohumların Yağ Asitleri Dağılımları

Yağ Asitleri (%)	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı
Miristik Asit, C14:0	0.09	0.08	0.08	0.08
Palmitik Asit, C16:0	7.44	8.94	8.16	8.03
Stearik Asit, C18:0	3.44	1.42	2.26	2.56
Araşidik Asit, C20:0	0.26	0.13	0.21	0.21
Oleik Asit, C18:1	68.51	54.52	71.72	75.08
Linoleik Asit, C18:2	18.66	33.27	16.07	12.65
Linolenik Asit, C18:3	0.30	0.41	0.30	0.25
Toplam Yağ (g/100g)	52.40	54.00	50.33	51.55

Proje örneklerin yağ asitleri değerleri içerisinde linoleik asit meşe palamudu ve yağlı tohum örneklerinde yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeklerinde ise oleik asit değeri yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yağ asitlerin diğer önemli asitlerinden biri olan linolenik asit ise meşe palamudu örneklerinde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Doymuş yağ olarak bilinen palmitik asit meşe palamudu örneklerinde daha yüksek olduğu çalışmalar sonucu belirlenmiştir.

4 BULGULAR ve TARTIŞMA

Proje ürünleri proje kapsamındaki plana göre iş paketlerli uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Proje çalışmalarında kullanılan örnekler 2010 yılı hasat dönemi ürünleri olup Mardin, Batman, Siirt ve Şırnak illerine ait örneklerdir. Projede örnekleme planı uygun bir şekilde yapılmış ve örnekler plana göre hasat dönemine bağlı olarak üç ay gecikmeli gerçekleşmiştir. Örneklerde özellikle üzümler yaş olması nedeni ile ve kısa sürede bozulmaları mümkün olduğu için temin edildikten kısa bir süre içerisinde proje çalışmalarında kullanılmıştır. Meşe palamudu, bittim, Antep fıstığı ve Siirt fıstığı ürünleri hasat döneminde temin edilmiş ve İl Müdürlükleri tarafından kurutulmuş olarak gönderilmiştir.

Proje çalışmalarında kullanılan analitik yöntemlerin büyük bir çoğunluğu akredite olup diğer analizler ise tam metot validasyonları sağlanmıştır. Proje çalışmalarında Sterol kompozisyonları, yağ asitleri bileşenleri, tokol bileşenleri, kateşinler, E-vitamini, diğer vitaminler, ağır metaller, organik asitler, şeker bileşenleri, toplam fenol, toplam antioksidan, diyet lif, nem, kül, protein yağ, FFA, peroksit, iyot sayısı, sabunlaşma sayısı örneklerde çalışılan parametreler olmuştur. Bu parametreler her bir ürüne ait farklı özellikler sergilemiş bulunmaktadır.

Üzüm Örneği Çalışmaları

Proje çalışmalarında elde edilen üzüm çekirdeği yağ analiz parametrelerinden yağ asitleri, tokoller, sterol değerleri literatürde sonuçları yayınlanan ulusal ve uluslar arası örnek sonuçları ve Türk Gıda Kodeksi yasal limitleri ile karşılaştırılması Tablo-45, 46, 47 olarak yapılmıştır. EK-1 de yorumları ile birlikte verilmiştir.

Yaş üzüm örneklerin nem içerikleri %75 ile %80 aralıklarında olup üzümün geri kalan ortalama yüzde %20'lik kısım kuru posa olarak değerlendirilmektedir. Bu verilerin üzüm atığının değerlendirmesi için oldukça yüksek değerlerdir. Üzüm örneklerdeki ana şeker bileşenleri olan fruktoz ve glikoz miktarları ortalama 13 g/100g olup literatürlerdeki üzüm örnekleri karşılaştırıldığında %10 ile %20 aralıklarda olabileceği ifade edilmiştir. Şeker içerikleri bakımında uygun üzümler olduğu belirlenmiştir.

Üzüm örneklerden posa elde edilmesi ve değerlendirmesi çalışmalarında posa kısmındaki çekirdek ve kabuk kısımları ortalama %50 oranlardır. Bu nedenle posadaki çekirdek ve kabuk kısımları ayrı ayrı ve ikisi bir arada değerlendirilmesi ticari açıdan uygundur. Geliştirdiğimiz yeni unlu mamullü

ürünlerde üzüm posası çekirdek, kabuk ve ikisi bir arada kullanılmıştır. Her biri için uygun ürünler geliştirilmiştir. Böylece hem ürün çeşidinin artırılmasında hem de çekirdek ve kabuğun sahip oldukları besin değerlerinde faydalanılmıştır. Proje üzüm örneklerin dikkat çeken yanı piyasadaki ve literatürlerdeki verilere göre beta-sitosterol, tokol içerikleri, toplam fenol ve antioksidan içerikleri bakımından çok dahi iyi olduğu belirlenmiştir. Buda Güney Doğu Anadolu Bölgesindeki üzüm örneklerinin kaliteli olduğu ve gıda olarak tüketilmesi çok önemli olduğunu göstermiştir. Genelleme yapıldığında proje örnekleri literatürdeki veya piyasa örneklerin en kalitesi ile eş değerde veya daha iyi olduğu söylenebilir. Bu nedenle bu bölgenin üzüm çekirdekleri ve kabuklarının değerlendirilmesi insane sağlığı ve ekonomik katkı olarak önemli bir gelişme olacaktır.

Meşepalamudu Örneği Çalışmaları

Meşe palamudu örneklerin E- vitamini içerikleri, tokol içerikleri, omega türevli yağ asitlerin yüksek olması, trans yağ içermemesi ve doymuş yağ oranlarının düşük çıkması ürünün kalitesini oldukça artmakta ve kullanım imkânlarını yaygınlaştırmaktadır. Gıda ürünlerinde yüksek besin değerleri ürünlerin üretilmesinde kullanılması mümkündür. Ayrıca E-vitamini içeriğinin çok yüksek olması nedeni iyi bir kozmetik ürünü olarakda kullanılabilir. Raf ömrü çalışmalarında peroksit ve FFA olarak beklenen bir etki göstermemesine rağmen E-vitamini, sterol ve diğer biyoaktif bileşikler açısından önemli katkı sağlanmıştır. Bu etki FFA ve peroksit değerinden daha önceliklidir.

Yağlı Tohumlu Örneklerin Çalışmaları

Proje çalışmalarında elde edilen yağlı tohum ürünlerin yağ analiz parametrelerinden yağ asitleri, tokoller, sterol değerleri literatürde sonuçları yayınlanan ulusal ve uluslar arası örnek sonuçları ve Türk Gıda Kodeksi yasal limitleri ile karşılaştırılması Tablo-48, 49,50 olarak yapılmıştır. EK-1 de yorumları ile birlikte verilmiştir.

Yağlı tohumlar olarak projede değerlendirilen bittim, Siirt fıstığı ve Antep fıstığı örnekleri kimyasal özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ürünlerin özelliklerinin bir birine yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle üç üründe benzer alanlarda kullanılması mümkündür. Bittim örneğin etli kısmındaki yağın kalitesi iç kısmındakine oran la biraz daha düşük olması ve

duyusal olarak tercih edilmemesi nedeni ile dış kısmında elde edilecek yağı bittim sabununda veya diğer kozmetik ürünü (krem, cilt besleyici yağlar vb.) kullanılabilir.

Proje kapsamında geliştirilen simit, ekmekek, kurabiye ve kek ürünleri en uygun formülasyonu bulmak için birçok oranlarda posa bileşenleri (çekirdek ve kabuk) kullanılmıştır. Bu oranlardan duyusal ve fiziksel olarak en uygun iki değer belirlenmiştir. Ürün formülasyonlarındaki oranlar çok yüksek ve hem besin içeriği yüksek ürünler hemde ticari katma değerleri açısından oranlar olduğu belirlenmiştir. Bu ürünler birçok panelistler tarafından oldukça beğenilmiştir.

Projenin raf ömrü çalışması sonucunda serbest yağ asitliği ve peroksit değerinde artış gözlemlenmiştir. Bu artışlar kabul edilebilir orandadır. Örnek renginde ise olumsuz bir izlenim gözlemlenmemiştir. Raf ömrü süresince E-vitamini ve toplam fenol değerlerinde beklenen oranlarda azalmalar gözlemlenmiştir. Yağların raf ömrü süresince lezzet kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır. Sonuç olarak Meşepalamudun ilavesi ile FFA, Peroksit değeri ve duyusal açıdan beklenenden daha fazla etki gözlemlenmemiştir. Fakat E-vitamini ve toplam fenol olarak daha iyi katkı sağlamıştır. Bu nedenle bitkisel yağlara ilave edilmesi olumsuz bir etki sergilememektedir.

Sonuç olarak bu proje çalışması ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetişen ürünlerin sahip oldukları kimyasal, fonksiyonel, duyusal ve fiziksel özellikleri ortaya konulmuştur. Bu değerlerin piyasadaki ve literatürde değerlendirilmiş eş değer ürünler ile karşılaştırma imkânı sağlanmıştır. Daha da önemlisi bölge ürünlerine ticari katma değer sağlanmış, yeni ürünler geliştirilmiş ve olası ürünler belirlenmiştir.



YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

Sayfa/Toplam Sayfa: 101 / 109

EK -1

**PROJE ÖRNEKLERİ SONUÇLARININ MEVCUT VERİLER İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Tablo-45. Üzümlerin Yağ asitleri kompozisyonlarının karşılaştırılması

Yağ Asitleri	Atfi	Black Kerküş	Karfoki	Kerküş	Mazruna	Verdani	Zeyti	**Kodeks Limiti	*Literatürdeki üzümler
16:0, Palmitik Asit	8.68 ± 0.02	9.23 ± 0.02	9.03 ± 0.01	8.19 ± 0.01	9.42 ± 0.00	8.47 ± 0.02	9.44 ± 0.01	5.5 - 11	0.5 - 3.1
18:0, Stearik Asit	4.38 ± 0.01	4.79 ± 0.01	4.98 ± 0.01	4.55 ± 0.01	3.74 ± 0.00	3.98 ± 0.01	4.76 ± 0.00	3.0 - 6.5	3.0 - 4.5
18:1ω9, Oleik Asit	16.60 ± 0.04	24.83 ± 0.01	17.60 ± 0.01	29.38 ± 0.02	16.45 ± 0.01	20.51 ± 0.01	17.92 ± 0.01	12 - 28	13 - 20
18:2ω6, Linoleik Asit	68.56 ± 0.01	59.54 ± 0.02	66.85 ± 0.01	56.38 ± 0.01	68.46 ± 0.01	65.35 ± 0.01	66.15 ± 0.01	58 - 78	60- 70
18:3ω3, Linolenik Asit	0.41 ± 0.00	0.30 ± 0.01	0.24 ± 0.01	0.27 ± 0.00	0.28 ± 0.00	0.33 ± 0.01	0.27 ± 0.00	TED - 0.1	0.3 - 3.0
20:0, Araşidik Asit	0.17 ± 0.01	0.23 ± 0.01	0.18 ± 0.00	0.17 ± 0.00	0.13 ± 0.00	0.18 ± 0.00	0.20 ± 0.00	TED - 1.0	0.1 - 2.0
20:1 ω9, Eikosenoik Asit	0.14 ± 0.01	0.14 ± 0.01	0.11 ± 0.00	0.14 ± 0.01	0.12 ± 0.00	0.14 ± 0.00	0.13 ± 0.01	TED - 0.3	TED - 0.2
Toplam Doymuş Yağ Asidi	13.37 ± 0.03	14.38 ± 0.03	14.30 ± 0.02	13.01 ± 0.02	13.42 ± 0.00	12.74 ± 0.03	14.56 ± 0.01		
Toplam Tekli Doymuş YA	16.88 ± 0.04	25.09 ± 0.01	17.80 ± 0.01	29.63 ± 0.02	16.72 ± 0.01	20.75 ± 0.01	18.19 ± 0.00		
Toplam çoklu doymuş YA	68.97 ± 0.01	59.84 ± 0.02	67.09 ± 0.01	56.65 ± 0.01	68.75 ± 0.01	65.68 ± 0.01	66.42 ± 0.01		

TED: Tespit edilmeye düzeyde (0.001), *J. Agric. Food Chem., Vol. 54, No. 17, 2006, *Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2008, 110, 645–650, **Türk Gıda Kodeksi 2001/29 Ek-I

Bitkisel yağların yağ asitleri dağılımı

Yağ asitleri doymuş, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ve omega (ω) yağ asitleri yağın kalitesi için en önemli yağ asitleridir. Proje örneklerin yağ asitleri bu anlamda literatürdeki örnekler ile karşılaştırıldığında omega (ω) türevli yağ asitleri kodeks ve lietartürdeki yağ asitlerin yüksek değerlerine yakın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ürünlerin toplam doymuş yağ asitlerin düşük olması ve Toplam doymamış yağ asitlerin yüksek olması yağın kalitesini artırmaktadır. Genelleme yapıldığında proje örnekleri literatürdeki veya piyasa örneklerin en kalitesi ile eş değerde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo-46. Üzümlerin Sterol kompozisyonlarının karşılaştırılması

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

PROJE SONUÇ RAPORU

EK-1

Sterol Bileşimi	Atfi	Black Kerküş	Karfoki	Kerküş	Mazruna	Verdani	Zeyti	**Kodeks Limitleri	*Literatür değerleri
Brassicasterol	0.10 ± 0.07	TED	TED	0.01 ± 0.01	TED	TED	TED	TED -0.2	TED – 1.0
Campesterol	8.32 ± 0.53	9.69 ± 0.40	8.93 ± 0.25	7.49 ± 0.34	9.81 ± 0.31	7.23 ± 0.21	8.84 ± 0.31	7.5 – 14	6.0 - 12
Stigmasterol	14.83 ± 0.53	14.52 ± 0.40	14.35 ± 0.18	13.20 ± 0.17	13.19 ± 0.41	14.22 ± 0.22	12.05 ± 0.49	7.5 -12	10 - 15
Clerosterol	0.95 ± 0.08	TED	0.88 ± 0.02	1.16 ± 0.05	0.24 ± 0.02	0.32 ± 0.04	0.32 ± 0.03	-	0.5 – 1.1
β-Sitosterol	68.07 ± 0.40	69.28 ± 0.67	70.14 ± 0.34	67.34 ± 0.58	64.19 ± 0.49	71.62 ± 0.57	69.00 ± 0.54	64 – 70	66 -70
Sitostanol	3.38 ± 0.04	3.53 ± 0.38	2.52 ± 0.06	5.12 ± 0.08	7.06 ± 0.10	1.54 ± 0.13	4.66 ± 0.12	-	3.5 -5.0
Δ5-Avenasterol	1.39 ± 0.02	1.21 ± 0.03	1.61 ± 0.06	3.03 ± 0.07	2.16 ± 0.05	1.34 ± 0.04	3.29 ± 0.06	1 -3.5	3.5 – 5.0
Δ7-Stigmastenol	1.06 ± 0.15	0.12 ± 0.02	0.46 ± 0.04	0.31 ± 0.01	0.30 ± 0.02	TED	0.23 ± 0.03	-	0.5 -2.5
Δ7-Avenasterol	0.58 ± 0.03	1.14 ± 0.04	0.39 ± 0.01	0.71 ± 0.06	1.86 ± 0.06	3.21 ± 0.04	0.13 ± 0.03	0.5 -15	0.5 -1.0
Toplam sterols [mg/kg]	2981 ± 17	3000 ± 1	2994 ± 6	2890 ± 7	2994 ± 2	2754 ± 39	2672 ± 6	En az 2000	2100 -3100

TED: Tespit edilmeye düzeyde (<%0.01), *J. Agric. Food Chem., Vol. 54, No. 17, 2006, *Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2008, 110, 645–650, **Türk

Gıda Kodeksi 2001/29 Ek-IV Bitkisel yağların Sterol kompozisyonu

Proje çalışmalarından elde edilen üzüm çekirdek yağları literatür ve Türk Gıda Kodeksi değerleri ile karşılaştırıldığında en yüksek değerlere yakın olduğu ve hatta biraz yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca toplam sterol olarak karşılaştırıldığında En yüksek değerlere yakın olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre Proje züm çekirdeği yağların literatürdeki en iyi ürünler ile sterol bakımında eş değer olduğu belirlenmiştir.

Tablo-47. Üzümlerin Tokol kompozisyonlarının karşılaştırılması

YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

PROJE SONUÇ RAPORU

EK-1

Tokoller (mg/kg)	Atfi	Black Kerküş	Karfoki	Kerküş	Mazruna	Verdani	Zeyti	*Literatür değerleri
α -tocopherol	31.92 \pm 0.35	21.46 \pm 0.34	13.59 \pm 0.21	10.39 \pm 0.23	36.56 \pm 0.33	20.32 \pm 0.61	17.58 \pm 0.32	5 - 25
α -tocotrienol	276.7 \pm 2.2	513.2 \pm 2.2	401.1 \pm 1.4	337.9 \pm 1.9	535.7 \pm 2.3	492.1 \pm 1.2	328.4 \pm 3.5	10 - 320
β -tocopherol	2.00 \pm 0.10	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED - 02.
β -tocotrienol	87.32 \pm 1.06	4.13 \pm 0.11 ^c	TED	TED	39.33 \pm 0.67	4.58 \pm 0.33	TED	TED - 50
γ -tocopherol	TED	TED	TED	TED	4.52 \pm 0.17	TED	TED	TED - 9
γ -tocotrienol	TED	38.61 \pm 0.24	18.10 \pm 0.48	36.71 \pm 0.25	TED	52.01 \pm 0.65	20.90 \pm 0.29	TED - 50
δ -tocopherol	TED	TED	TED	TED	8.37 \pm 0.15	TED	TED	TED - 5
δ -tocotrienol	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED	TED - 1
Σ tocopherol	33.92 \pm 0.36	21.45 \pm 0.34	13.59 \pm 0.21	10.39 \pm 0.23	49.45 \pm 0.40	20.32 \pm 0.61	17.58 \pm 0.32	10 - 50
Σ tocotrienol	364.1 \pm 2.5	556.0 \pm 2.3	419.2 \pm 1.5	374.6 \pm 1.9	571.9 \pm 2.4	548.7 \pm 1.4	349.3 \pm 3.5	150 - 350

Σ : Toplam, TED: Tespit edilmeye düzeyde (<%0.01), *Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2009, 111,

1255-1258, journal of food composition and analysis 2011, 24, 481 -486

Tablo-48. Yağlı tohumların yağ asitleri kompozisyonlarının karşılaştırılması

Yağ Asitleri (%)	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı	Fındık yağı	Zeytin Yağı
Miristik Asit, C14:0	0.09	0.08	0.08	0.08	TED – 0.1	TED – 0.05
Palmatik Asit, C16:0	7.44	8.94	8.16	8.03	4.32 – 8.89	7.5 – 20
Stearik Asit, C18:0	3.44	1.42	2.26	2.56	TED – 2.67	0.3 – 3.5
Araşidik Asit, C20:0	0.26	0.13	0.21	0.21	TED – 0.1	TED – 0.6
Oleik Asit, C18:1	68.51	54.52	71.72	75.08	71 – 91	55 – 83
Linoleik Asit, C18:2	18.66	33.27	16.07	12.65	5.7 - 22	3.5 – 21
Linolenik Asit, C18:3	0.30	0.41	0.30	0.25	TED – 0.1	TED – 1.0
Toplam Yağ (g/100g)	52.40	54.00	50.33	51.55	40 – 60	50 – 70

Bittim ve fıstık ürün yağların yağ asit değerleri, bitkisel yağ olarak en önemlisi olarak bilinen zeytin yağı ve yağlı tohumlarda ise fındık yağı yağ asitleri değerleri karşılaştırıldığında bir birlerine yakın değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksinde limit aralığı geniş tutulmasına rağmen yapılan analizler sonucu Zeytin yağı ve fındık yağı değerleri genelde düşük limitlere daha yakın çıkmaktadır. Bu anlamda karşılaştırma yapıldığında bittim ve fıstık ürünlerinde göreceli olarak kaliteli olduğu belirlenmiştir.

Tablo-49. Yağlı tohumların sterol kompozisyonlarının karşılaştırılması

Sterol (%)	Mardin Bittim	Siirt Bittim	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı	*Fındık yağı	*Zeytin Yağı
Brassikasterol	TED	TED	TED	TED	TED	TED – 0.2
Kampesterol	9.90	2.90	0.55	1.66	4 – 5.8	TED - 4.0
Stigmasterol	14.33	1.71	0.05	1.17	0.7– 1.5	TED – 3.9
Beta-Sitosterol	69.46	73.59	71.80	51.33	82.8 – 86.8	60 - 90
Sitostanol	1.20	4.18	5.07	2.23	TED	TED – 2.0
Δ 5- Avenasterol	2.26	3.21	TED	TED	TED –2.5	0.5 -1.1
Δ 5, 24-Stigmastadienol	TED	8.13	3.56	4.34	TED	TED - 1
Δ 7-Stigmastenol	TED	TED	TED	TED	0.3 -2.3	TED – 0.5
Δ 7-Avenasterol	5.05	5.70	14.40	9.36	0.2 – 1.1	TED -1.5
Toplam Sterol (mg/kg)	2138	2057	2444	2893	1147 - 2319	1000 - 2500

TED: Tespit edilmeye düzeyde (<0.01), *Türk Gıda Kodeksi 2001/29 Ek-IV Bitkisel yağların Sterol kompozisyonu

Tabloda önemli sterol bileşenleri verilmiştir. en değerli yağ olarak bilinen zeytin yağı ve yağlı tohumlarda ise en önemlisi olarak bilinen fındık yağı sterol bileşenleri karşılaştırılmasında bütün yağlarda beta-sitosterol değerlerin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu önemli sterol bileşiği ile toplam sterol değeride oldukça önemlidir. Bittim ve fıstık ürünlerindeki toplam sterol değerleri zeytin ve fındık yağı minimum değerlerinden oldukça yüksektir. Hatta bazı değerlerin maximum limitlerden yüksek

(2893, Siirt fıstığı) gözlemlenmiştir. Bu yağın kalitesi açısından önemli bir farklılıktır. Genel anlamda bıtım ve fıstık örneklerin sterol değerleri ile karşılaştırıldığından yüksek sterol içerikli fıstık yağı ve zeytin yağı ile eş değer yağ olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo-50. Yağlı tohumların tokol kompozisyonlarının karşılaştırılması

Tokol bileşenleri	Antep Fıstığı	Siirt Fıstığı	Mardin Bıtımı	Siirt Bıtımı	*Bıtım Literatür değerleri	*Fındık Yağı
α -tokoferol	10.13 \pm 0.18	18.00 \pm 0.34	48.31 \pm 1.20	49.22 \pm 0.58	13.49	34.5
α -tokotrienol	1.08 \pm 0.18	2.23 \pm 0.11	4.54 \pm 0.12	7.00 \pm 0.13	3.90	0.31
β -tokoferol	6.69 \pm 0.46	7.28 \pm 0.73	13.79 \pm 0.64	11.75 \pm 0.13	0.32	1.42
β -tokotrienol	TED	TED	TED	TED	TED -0.2	0.15
γ -tokoferol	435.74 \pm 1.34	335.67 \pm 1.97	432.41 \pm 6.48	439.41 \pm 3.95	13.50	9.92
γ -tokotrienol	10.28 \pm 0.30	42.96 \pm 0.35	58.28 \pm 0.97	97.99 \pm 1.54	10.00	0.35
δ -tokoferol	15.16 \pm 0.39	13.01 \pm 0.41	11.80 \pm 0.32	11.77 \pm 0.31	0.83	0.90
δ -tokotrienol	TED	8.11 \pm 0.28	9.05 \pm 0.26	15.96 \pm 0.73	3.66	TED
Toplam tokoferol	467.72 \pm 1.42	373.96 \pm 1.71	506.31 \pm 8.02	512.15 \pm 4.50	-	-
Toplam tokotrienol	11.36 \pm 0.13	53.30 \pm 0.20	71.87 \pm 0.88	120.94 \pm 1.62	-	-
Toplam tokol	479.08 \pm 1.34	427.26 \pm 26	578.18 \pm 8.58	633.10 \pm 3.99	46.50	46.90

Tokoferol bileşikleri insan sağlığını önemli bir şekilde etkileyen biyoaktif bileşikler olarak bilinmektedir. En önemli tokoferol olarak bilinen alfa (α -) tokoferol olarak bilinmektedir. Projenin alfa tokoferol değerleri literatürdeki bıtım örnekleri ve fıstık yağı ile karşılaştırıldığında diğer bıtımlara göre çok daha yüksek olduğu ve fıstık



YÖRESEL ÜRÜNLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE KATMA DEĞERLİ ÜRÜNLER HALİNE GETİRİLMESİ PROJESİ

PROJE SONUÇ RAPORU

EK-1

yağı değerinde ise biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrı toplam tokol içerikleri 10 kat daha diğer ürünlere göre yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bunun temel nedeni gama (γ -) tokoferol değerinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Genelleme yapıldığında projenin bittim örnekleri tokol açısından diğer ürünlere göre oldukça yüksek ve daha değerli ürün kılmaktadır.