



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**ORGANİK VE KONVANSİYONEL MEMECİK
ÇEŞİDİ YEŞİL ZEYTİNLERİN
RESİM OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ İLE
BİRBİRİNDEN AYIRT EDİLEBİLMESİ VE KALİTE
FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Seçil KÜÇÜKYAŞAR

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

İzmir
2019

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL MEMECİK ÇEŞİDİ
YEŞİL ZEYTİNLERİN
RESİM OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ İLE
BİRBİRİNDEN AYIRT EDİLEBİLMESİ VE KALİTE
FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ**

Seçil KÜÇÜKYAŞAR

Danışman: Prof. Dr. Fikret PAZIR

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Gıda Teknolojisi Yüksek Lisans Programı

İzmir

2019

Seçil KÜÇÜKYAŞAR tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “**Organik ve Konvansiyonel Memecik Çeşidi Yeşil Zeytinlerin Resim Oluşturma Yöntemleri ile Birbirinden Ayırt Edilebilmesi ve Kalite Farklılıklarının İncelenmesi**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğı ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 20.08.2019 tarihi, saat 10:00’da yapılan tez savunma sınavında aday oybirliğı/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Fikret PAZIR

Raportör Üye : Dr. Öğr. Üyesi A. Zeki HEPÇİMEN

Üye : Prof. Dr. Gülden OVA

İmza

.....
.....
.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Organik ve Konvansiyonel Memecik Çeşidi Yeşil Zeytinlerin Resim Oluşturma Yöntemleri ile Birbirinden Ayırt Edilebilmesi ve Kalite Farklılıklarının İncelenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

29 / 08 / 2019

İmza

Seçil KÜÇÜKYAŞAR

ÖZET

ORGANİK VE KONVANSİYONEL MEMECİK ÇEŞİDİ YEŞİL ZEYTİNLERİN RESİM OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ İLE BİRBİRİNDEN AYIRT EDİLEBİLMESİ VE KALİTE FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ

KÜÇÜKYAŞAR, Seçil

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fikret PAZIR

Ağustos 2019, 104 sayfa

Bu çalışmada organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Memecik çeşidi zeytinlerin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak kalite farklılıklarının incelenmesi ve resim oluşturma yöntemleri (dairesel ve yükselen kromatografi) ile ayırt edilebilmeleri amaçlanmıştır.

Ortalama dane ağırlığı (org.: 4.80 g, konv.: 5.86 g), dane boyu (org.: 24.89 mm, konv.: 26.52 mm) ve meyvenin et oranı (org.: %78.09, konv.: %79.28) organik yeşil zeytinlerde konvansiyonel yeşil zeytinlere kıyasla daha düşük bulunarak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Ortalama dane enleri ve et/çekirdek oranları arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Organik zeytinlerde toplam kurumadde (org.: %31.68, konv.: %38.67) ve pH değerleri (org.: 5.02, konv.: 5.23) konvansiyonellere göre düşük, titrasyon asitliği (org.: %0.47, konv.: %0.37) ve oleuropein değerleri (org.: 2.65 abs, konv.: 2.41 abs) ise yüksek bulunarak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). Örnekler kurumadde bazında incelendiğinde, toplam şeker (org.: %13.52, konv.: %5.74), toplam protein (org.: %6.35, konv.: %4.78), yağ (org.: %49.78, konv.: %41.50), kül (org.: %3.94, konv.: %3.67) ve toplam fenolik

içerikleri (org.: %259.19 mg GAE, konv.: %211.37 mg GAE) organik zeytinlerde daha yüksek değerler olarak bulunmuştur ($p<0.05$).

Zeytinlerin renk değerleri kıyaslandığında, organik zeytinlerde L^* , b^*/a^* ve H° değerleri, konvansiyonel zeytinlerde ise a^* ve a^*/b^* değerleri anlamlı derecede yüksek ($p<0.05$) bulunurken, C ve b^* değerleri için istatistiksel açıdan bir fark tespit edilmemiştir. Organik zeytinlerin konvansiyonel zeytinlere göre daha açık renkte olduğu görülmüştür.

Organik ve konvansiyonel örneklerin farklılıklarının belirlenmesinde resim oluşturma yöntemlerinden dairesel ve yükselen kromatografi yöntemleri kullanılmıştır. Dairesel kromatografi yönteminde konvansiyonel örneklerde %20 ve %30 örnek konsantrasyonu ile organik örneklerde %10 ve %20 örnek konsantrasyonunun, tüm $AgNO_3$ konsantrasyonlarında (%0.25, %0.5, %0.75, %1) net resim oluşturduğu belirlenmiştir. Kromatogramlar arasında farklılıkların belirlenmesinde oluşan canlı renkler, ondülelerin şekli, derinliği, genişliği dikkate alınmıştır.

Yükselen kromatografi yönteminde kullanılan optimum örnek konsantrasyonları hem organik hem de konvansiyonel için %20, %30 ve %40 olarak belirlenmiştir. $FeSO_4 - AgNO_3$ ikili konsantrasyonlarında konvansiyonel örnekler için %0.25, %0.5 ve %0.75'lik konsantrasyonlar optimum olarak belirlenirken, organik örnekler için %0.25 ve %1'lik konsantrasyonlar optimum olarak belirlenmiştir. Kromatogramlar arasında farklılıkların belirlenmesinde bölgesel renk farklılıkları, canlı renk oluşumu, çanak yapıların genişliği, sıklığı, ince hat oluşumu, düşüş bölgesinde oluşan dallanmalar dikkate alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Organik, konvansiyonel, zeytin, Memecik, kalite farklılıkları, resim oluşturma yöntemleri.

ABSTRACT**DIFFERENTIATION OF ORGANIC AND CONVENTIONAL
MEMECİK TYPE GREEN OLIVES BY PICTURE FORMING
METHODS AND EVALUATION OF THEIR QUALITY
DIFFERENCES**

KÜÇÜKYAŞAR, Seçil

M.Sc. Thesis, Food Engineering Department

Supervisor: Prof. Dr. Fikret PAZIR

August 2019, 104 Pages

The aim of this study is to evaluate the quality differences with physical and chemical analyses of the conventionally and organically cultivated Memecik type green olives and differentiation of these olives by using picture forming methods (circular and rising paper chromatography).

Average olive weight (org.: 4.80 g, conv.: 5.86 g), average olive length (org.: 24.89 mm, conv.: 26.52 mm) and the ratio of flesh (org.: %78.09, conv.: %79.28) in organic olives at a lower level compared to the results obtained conventional olives and statistically significant differences were found between two groups ($p<0.05$). There was no significant difference between the width of the olive and flesh /seed ratios.

The total dry matter (org.: %31.68, conv.: %38.67) and pH values (org.: 5.02, conv.: 5.23) of organic olives were measured lower than the conventional olives, titratable acidity (org.: %0.47, conv.: %0.37) and oleuropein values (org.: 2.65 abs, conv.: 2.41 abs) were measured higher than conventional ones ($p<0.05$). Total sugar (org.: %13.52, conv.: %5.74), total protein (org.: %6.35, conv.: %4.78), fat (org.: %49.78, conv.: %41.50), ash (org.: %3.94, conv.: %3.67) and total phenolic contents (org.: %259.19 mg GAE, conv.: %211.37 mg GAE) on dry matter basis is found the higher in organic olives ($p<0.05$).

When the results of the colour parameters were evaluated, L^* , b^*/a^* and H° values in organic olives, a^* and a^*/b^* values in conventional olives were measured at significantly higher levels ($p < 0.05$). There were no significant difference C values and b^* values between organically and conventionally cultivation methods.

Circular and rising chromatography methods were used to determine differences between organic and conventional olives. In circular chromatography method, %10 and %20 organic sample concentrations, % 20 and % 30 conventional sample concentrations with all $AgNO_3$ concentrations (%0.25, %0.5, %0.75, %1) were determined as suitable concentrations. Differences were determined according to vivid colours and shape, depth and width of curled occurrence.

In rising chromatography method, %20, %30 and %40 sample concentrations were determined as the suitable concentrations for both organic and conventional olives. The concentrations of binary $AgNO_3$ and $FeSO_4$ were determined as %0.25, %0.5 and %0.75 for conventional samples, %0.25 and %1 for organic samples. Differences were determined according to regional colour differences, vivid colour occurrence, width and frequency of bowl occurrence, thin line and picks at drop zone.

Key words: Organic, conventional, olive, Memecik, quality differences, picture forming methods.

ÖNSÖZ

Saygıdeğer hocam Prof. Dr. Fikret PAZIR'ın daha önce danışmanlığını yaptığı organik ve konvansiyonel ürünlerin ayırt edilmesi ile ilgili çalışmalar dikkatimi çekmiştir. Çalışmaları insan sağlığı için yararlı etkileri olduğu bilinen ve daha önce lisans tezimde materyal olarak kullandığım zeytin meyvesi üzerinde yapmaya karar vererek yüksek lisans çalışmama başladım.

İZMİR

Seçil KÜÇÜKYAŞAR

Ağustos, 2019



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ÖNSÖZ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Zeytin Meyvesi	6
2.2. Önceki Çalışmalar	7
2.2.1. Organik ve konvansiyonel ürünlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin kıyaslandığı çalışmalar.....	7
2.2.2. Organik ve konvansiyonel ürünlerin resim oluşturma yöntemleri ile değerlendirildiği çalışmalar	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. Materyal	29
3.2. Yöntem	29
3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	30
3.2.2. Resim oluşturma yöntemleri.....	34
4. GENEL SONUÇLAR ve TARTIŞMA	45
4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	45
4.1.1. Zeytinlerin pomolojik özellikleri.....	45
4.1.2. Zeytinlerin toplam kurumadde miktarları	48
4.1.3. Zeytinlerin yağ miktarları.....	49
4.1.4. Zeytinlerin oleuropein (acılık) miktarları.....	50

İÇİNDEKİLER (devam)

	Sayfa
4.1.5. Zeytinlerin pH ve titrasyon asitliği miktarları	51
4.1.6. Zeytinlerin toplam şeker miktarları	52
4.1.7. Zeytinlerin toplam protein miktarları	53
4.1.8. Zeytinlerin kül miktarları.....	53
4.1.9. Zeytinlerin toplam fenolik madde miktarları.....	54
4.1.10. Zeytinlerin renk ölçümleri	56
4.2. Resim Oluşturma Yöntemlerine İlişkin Sonuçlar	57
4.2.1. Dairesel kromatografi yöntemine ilişkin sonuçlar	57
4.2.2. Yükselen resim yöntemine ilişkin sonuçlar	72
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	92
KAYNAKLAR DİZİNİ	94
TEŞEKKÜR.....	103
ÖZGEÇMİŞ	104
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil

Sayfa

Şekil 2.1. Organik ve konvansiyonel havuç biyokristalogramları (Meelursarn, 2006).....	13
Şekil 2.2. (a) taze, (b) püre edilmiş, (c) dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin biyokristalogramları (Kuşçu, 2008).....	14
Şekil 2.3. Kompost örneği $AgNO_3$ uygulanmış filtre kağıdında (solda) ve $AgNO_3$ uygulanmamış filtre kağıdında (sağda) (Pian, 2017).....	15
Şekil 2.4. Dairesel kromatografi kağıdında toprak örneğinin bölgesel dağılımı, (a) merkezi bölge, (b) iç bölge, (c) dış bölge (Pian, 2017).	16
Şekil 2.5. Sistemlerin toprak kromatogramları: geleneksel (a), geçici (b) ve organik (c) (Saavedra et al., 2018).....	16
Şekil 2.6. Sistemlerin toprak kromatogramlarının bölgesel yorumlanması: geleneksel (solda), organik (sağda) (Saavedra et al., 2018).	17
Şekil 2.7. Toprak (solda) ve süt (sağda) örneklerinin kuvvetlerinin kromatografi kağıdında yayılımı (Pian, 2017).	18
Şekil 2.8. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçlardan elde edilen kromatogramlar (Perumal and Vatsala, 2002).....	18
Şekil 2.9. Organik ve konvansiyonel elmaların dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (Velimirov, 2003).....	19
Şekil 2.10. Organik (solda) ve marketten alınan (sağda) portakal suyunun dairesel kromatogramları (Anonim, 2019b).....	19
Şekil 2.11. Pastörize (solda) ve ham sütün (sağda) dairesel kromatogramları (Anonim, 2019b).....	20
Şekil 2.12. Sentetik ve doğal vitaminlerin dairesel kromatogramları (Anonim, 2019b).....	21
Şekil 2.13. Organik ve konvansiyonel yer fıstığı, kaju, badem ve kuru üzümün dairesel kromatogramları (Venkatasubramanian, 2011).....	22

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

Şekil 2.14. Konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberlerin %0.5 AgNO ₃ , %40 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları (Kuşçu, 2008).....	23
Şekil 2.15. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) taze domateslerin %0.5 AgNO ₃ , %40 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları (Abdollahi, 2008).	23
Şekil 2.16. Şeker pancarında yükselen resim yöntemi ile elde edilen desenlerin yorumlanması (Zalecka et al., 2006).....	24
Şekil 2.17. Buğdayda yükselen resim yönteminin yorumlanması (Andersen et al., 2004).	25
Şekil 2.18. Buğday örneklerinin yükselen resim kromatogramları (Fritz et al., 2011).	25
Şekil 2.19. Organik ve konvansiyonel patateslerin yükselen resim kromatogramları (Geier 2007).	26
Şekil 2.20. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin yükselen resimleri (Kuşçu, 2008).....	27
Şekil 2.21. Taze organik ve konvansiyonel domateslerin yükselen resimleri (Abdollahi, 2008).....	27
Şekil 2.22. Organik ve konvansiyonel buğdayların yükselen resimleri (Schilperoord, 2004).	28
Şekil 3.1. Konvansiyonel (solda) ve organik (sağda) yeşil Memecik çeşidi zeytinlerin resimleri.....	29
Şekil 3.2. Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinler için deneme planı.....	30
Şekil 3.3. Dairesel kromatografi yönteminin uygulanması.....	36
Şekil 3.4. AgNO ₃ çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi.....	36
Şekil 3.5. Zeytinlerden elde edilen farklı örnek konsantrasyonları.....	37

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

Şekil 3.6. Örnek konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi.....	38
Şekil 3.7. Dairesel kromatografi uygulamasında ortam neminin yükseltilmesi...	38
Şekil 3.8. Yükselen resim yönteminde kromatografi kağıdına örneğin emdirilmesi.....	41
Şekil 3.9. Yükselen resim yönteminde AgNO_3 çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi.....	42
Şekil 3.10. FeSO_4 çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi ve kurutulması.....	43
Şekil 3.11. Yükselen resim yönteminde ortam neminin yükseltilmesi.....	43
Şekil 4. 1. Konvansiyonel ve organik Memecik çeşidi yeşil zeytinler.....	45
Şekil 4.2. Farklı AgNO_3 konsantrasyonları ile kullanılan örnek konsantrasyonları.....	58
Şekil 4.3. Dairesel resim yönteminde oluşan bölgeler (merkez, orta, kenar, uç)...	59
Şekil 4.4. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %10, %20, %30 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.....	60
Şekil 4.5. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %40, %50, %60 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.....	61
Şekil 4.6. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %70, %80, %90 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.....	62
Şekil 4.7. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %100 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.....	63
Şekil 4.8. Organik zeytinlerden elde edilen %10, %20, %30 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.....	64

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

Şekil 4.9. Organik zeytinlerden elde edilen %40 ve %50 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.....	65
Şekil 4. 10. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %10 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklerle ait dairesel resimlerin karşılaştırılması.....	66
Şekil 4. 11. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %20 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklerle ait dairesel resimlerin karşılaştırılması.....	67
Şekil 4. 12. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %30 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklerle ait dairesel resimlerin karşılaştırılması.....	67
Şekil 4.13. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 AgNO_3 , %20 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.....	68
Şekil 4.14. Şekil 4.13'te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri.....	69
Şekil 4.15. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.5 AgNO_3 , %20 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.....	70
Şekil 4.16. Şekil 4.15'te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri.....	70
Şekil 4.17. %20 örnek konsantrasyonu ile kullanılan %0.75 ve %1 AgNO_3 konsantrasyonlarından elde edilen dairesel kromatogramlar.....	71
Şekil 4.18. Farklı AgNO_3 ile FeSO_4 ikili konsantrasyonları ile kullanılan örnek konsantrasyonları.....	73
Şekil 4.19. Yükselen resim yönteminin uygulanması.....	74
Şekil 4.20. Yükselen resim yönteminde oluşan bölgeler.....	74
Şekil 4.21. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %10, %20 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 - FeSO_4 konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	75
Şekil 4.22. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %30, %40, %50 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 - FeSO_4 konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	76

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil

Sayfa

Şekil 4.23. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %60, %70, %80 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	77
Şekil 4.24. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %90, %100 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	78
Şekil 4.25. Organik zeytinlerden elde edilen %10 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	79
Şekil 4.26. Organik zeytinlerden elde edilen %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	80
Şekil 4.27. Organik zeytinlerden elde edilen %50, %60, %70 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	81
Şekil 4.28. Organik zeytinlerden elde edilen %80, %90 ve %100 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.....	82
Şekil 4. 29. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %20 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait yükselen resimlerin karşılaştırılması.....	83
Şekil 4. 30. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %30 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait yükselen resimlerin karşılaştırılması.....	84
Şekil 4. 31. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %40 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait yükselen resimlerin karşılaştırılması.....	84
Şekil 4.32. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$, %20 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen yükselen resim sonuçları.....	85
Şekil 4.33. Şekil 4.32’de verilen kromatogramların büyütülmüş resimleri, (a): konvansiyonel zeytin, (b): organik zeytin.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)ŞekilSayfa

Şekil 4.34. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$, %30 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen yükselen resim sonuçları.....	87
Şekil 4.35. Şekil 4.34’de verilen kromatogramların büyütülmüş resimleri, (a): konvansiyonel zeytin, (b): organik zeytin.....	88
Şekil 4.36. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 $\text{AgNO}_3 - \text{FeSO}_4$, %40 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen yükselen resim sonuçları.....	89
Şekil 4.37. Şekil 4.36’da verilen kromatogramların büyütülmüş resimleri, (a): konvansiyonel zeytin, (b): organik zeytin.....	90

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. 1. Pestisit kullanımı (kg) (TÜİK, 2019).	2
Tablo 1. 2. Organik Tarım Bitkisel Üretim Verileri (Geçiş Süreci Dahil) (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019a).....	4
Tablo 2. 1.Zeytinin bileşimi (% miktar) (Aktan ve Kalkan Yıldırım, 2012).	7
Tablo 3. 1. Dairesel kromatografi yönteminde uygulanan AgNO_3 ve örnek konsantrasyonları.	39
Tablo 3. 2. Yükselen resim yönteminde uygulanan örnek, AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları.	44
Tablo 4.1. Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlere ait pomolojik değerler.	46
Tablo 4.2. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait ortalama toplam kurumadde değerleri.	48
Tablo 4.3. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yağ ve kuru bazda (KM) ortalama yağ değerleri.	49
Tablo 4.4. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait ortalama oleuropein değerleri.	50
Tablo 4.5. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait ortalama pH ve titrasyon asitliği değerleri.	51
Tablo 4.6. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yağ ve kuru bazda (KM) ortalama toplam şeker değerleri.	52
Tablo 4.7. .Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yağ ve kuru bazda (KM) ortalama toplam protein değerleri.	53
Tablo 4.8. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yağ ve kuru bazda (KM) ortalama kül değerleri.	54

TABLolar DİZİNİ (devam)TabloSayfa

Tablo 4.9. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yaş ve kuru bazda (KM) ortalama toplam fenolik değerleri.	54
Tablo 4.10. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait renk ölçüm değerleri.	56



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
AgNO ₃	Gümüş nitrat
FeSO ₄	Demir sülfat
CuCl ₂	Bakır klorür
AgOH	Gümüş hidroksit
Ag ₂ O	Gümüş oksit
Al ₂ O ₃	Alüminyum oksit
NaOH	Sodyum hidroksit
NaCO ₃	Sodyum karbonat
GAE	Gallik asit eşdeğeri

Kısaltmalar

KM	Kurumadde
kons.	Konsantrasyon
Konv.	Konvansiyonel
Org.	Organik
<i>ml</i>	Mililitre
<i>kg</i>	Kilogram
<i>g</i>	Gram
<i>mm</i>	Milimetre



1. GİRİŞ

Kırsal toplumların gelişebilmesi, kalkınabilmesi için tarımsal çalışmaların önemi büyüktür. Dünya nüfusundaki artışın sürekliliği göz önüne alındığında beslenme konusunun geçmişte ve günümüzde olduğu gibi gelecek dönemlerde de bir problem oluşturacağı görülmektedir. Bu sebeple mevcut kaynakların tarımsal faaliyetlerde verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Tarımda yüksek verimliliğin sağlanmasında önemli unsurlardan biri ise kimyasal gübre kullanımıdır (Yılmaz vd., 2009).

1950'li yıllardan beri sanayileşmiş ülkelerde gıda üretimi, toprak ve suyun yoğun kullanımı ile insan emeğinin önemli ölçüde azaldığı, makine, yakıt, kimyasal gübreler ve çok çeşitli kimyasallar (pestisitler) gibi dış girdilere dayalı bir seri üretim sistemine doğru yönelmiştir (Kurtar ve Ayan, 2004).

Geleneksel tarım olarak da bilinen konvansiyonel tarım, sentetik kimyasal gübrelerin, böcek ilaçlarının, herbisitlerin ve diğer sürekli girdilerin, genetik olarak değiştirilmiş organizmaların, ağır irrigasyon, yoğun toprak işleme veya konsantre monokültür üretiminin kullanımını içerebilen çiftçilik sistemlerini ifade etmektedir (Anonim, 2016).

Pestisitler; zararlı organizmaları engellemek, zararlarını azaltmak ya da kontrol altına almak için tarım uygulamalarında kullanılan çeşitli kimyasal maddeler olup, daha az işgücü ve masrafla geniş tarım alanlarında kısa zamanda sonuç veren mücadelelerin yapılabilmesini sağlaması ile tarımda önemli bir avantaj sağlamaktadır (Arslan, 2016). Pestisitler, artan nüfus ve ekilebilir tarım alanlarının azalması nedeniyle hem dünyada hem de ülkemizde modern tarımın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Kaymak ve Serim, 2015). Fakat pestisitler önerilen dozların üzerinde kullanıldıklarında, olması gerekenden fazla sayıda ilaçlama yapıldığında, ihtiyaç duyulmadığı halde kullanıldığında ya da son ilaçlama dönemi ile hasat dönemi arasında olması gereken azami süreye uyulmadığı durumlarda gıda maddelerinde fazla miktarda kalıntıya sebep

olabilmektedir. Yüksek dozda pestisit kalıntısı bulunan gıdalar ile beslenen insanlarda ve çevredeki diğer canlılarda akut ya da kronik zehirlenmelerin görülmesi söz konusudur. Ürünlerin bazılarında ise aroma ve kalite değişimlerine sebep olabilmektedir (Açar, 2015).

Tablo 1.1’de verilen Türkiye’deki 2006-2018 yılları arasında pestisit tüketimi incelendiğinde yıllar arasında artış ve azalışlar olmakla birlikte, yılda ortalama 44126 kg pestisit kullanıldığı görülmektedir. 2018 yılında 60020 kg pestisit tüketimi gerçekleşmiştir. Bu miktarın %41.6’sını fungusitler, %18.74’ünü herbisitler ve %22.18’ini insektisitler oluşturmaktadır (TÜİK, 2019).

Tablo 1. 1. Pestisit kullanımı (kg) (TÜİK, 2019).

Yıllar	İnsektisitler	Fungusitler	Herbisitler	Akarisitler	Rodentisitler	Diğer	Toplam
2006	7628	19900	6956	902	3	9987	45376
2007	21046	16707	6669	966	51	3277	48716
2008	9251	16707	6177	737	351	5613	38836
2009	9914	17863	5961	1533	78	2302	37651
2010	7176	17396	7452	1040	147	5344	38555
2011	6120	17546	7407	1062	421	6978	39534
2012	7264	18124	7351	859	247	8766	42611
2013	7741	16248	7336	858	129	7128	39440
2014	7586	16674	7794	1513	149	6007	39723
2015	8117	15984	7825	1576	197	5327	39026
2016	10425	20485	10025	2025	259	6835	50054
2017	11436	22006	11759	2452	236	6209	54098
2018	13583	23047	14794	2486	309	5801	60020

Endüstriyel tarımın insan sağlığı, ekonomi ve çevre açısından ortaya çıkardığı olumsuz sonuçların karşısında alternatif olarak ortaya çıkan organik tarım, yapay girdilerin kullanımını engelleyen ve hayvan gübresi, yeşil gübre, ürün artıkları ile ekim nöbeti ve tarım dışı organik atıkların kullanılmasını amaçlayan, toprağı, suyu ve havayı koruyarak zararlılardan arındırılmış insan ve hayvan gıdası üreten bir üretim şeklini benimsemektedir (Atlı, 2006).

Organik tarım, ülkelere göre dil farklılıkları sebebiyle farklı isimlerle ifade edilmektedir. Örneğin, İngiltere’de organik (organic), Almanya’da ekolojik (ökologisch) ve Fransa’da biyolojik (biologique) kelimeleri kullanılmaktadır (Demiryürek, 2011). Ülkeler 1970’li yıllara kadar bağımsız olarak organik tarım çalışmaları yapmış ve 1974 yılında dünyadaki organik tarım çalışmalarını birarada değerlendirmek ve düzenlemek amacıyla Uluslararası Organik Tarım Federasyonu (IFOAM) kurulmuştur (Atlı, 2006).

Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu (IFOAM) tarafından Organik tarım “Sentetik gübrelerin ve pestisitlerin kullanılmasını önleyen, hava, toprak ve su kirliliğini en aza indiren ve toprak, ekosistem, insan sağlığını sürdüren bütünsel bir üretim yönetim sistemi” olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2007). Organik tarım, kayıtlı ve şeffaf bir yönetim sistemini benimseyen, üretimin tüm aşamalarında bağımsız sertifikasyon kuruluşları ve müfettişleri tarafından kontrol edilen, izlenebilir özellikte sürdürülebilir tarım sistemlerinden biridir (Demiryürek, 2011).

Organik tarımın gelişimi Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile yeni bir döneme girmiştir. Sürdürülebilir üretim ve tüketim anlayışını ifade eden bu dönem organik 3.0 olarak adlandırılmaktadır. Organik 1.0 dönemi organik gelişimi ifade ederek, 1900’lü yılların başında tarımdaki radikal bir değişimle başlamıştır. 1970’li yıllarda standart ve yasal dayanaklar oluşturularak organik 2.0 dönemine geçilmiştir. Son olarak organik 3.0 dönemi ise organik tarımı Dünya’nın karşılaştığı sorunlara farklı açılardan çözüm oluşturabilecek bir parçası olarak konumlandırmayı hedeflemektedir (Marangoz ve Kumcu, 2018).

Tablo 1. 2. Organik Tarım Bitkisel Üretim Verileri (Geçiş Süreci Dahil) (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019a)

Yıllar	Ürün Sayısı	Çiftçi Sayısı	Yetiştiricilik Yapılan Alan (ha)	Doğal Toplama Alanı (ha)	Toplam Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
2002	150	12.428	57.365	32.462	89.827	310.125
2003	179	14.798	73.368	40.253	113.621	323.981
2004	174	12.751	108.598	100.975	209.573	377.616
2005	205	14.401	93.134	110.677	203.811	421.934
2006	203	14.256	100.275	92.514	192.789	458.095
2007	201	16.276	124.263	50.020	174.283	568.128
2008	247	14.926	109.387	57.496	166.883	530.224
2009	212	35.565	325.831	175.810	501.641	983.715
2010	216	42.097	383.782	126.251	510.033	1.343.737
2011	225	42.460	442.581	172.037	614.618	1.659.543
2012	204	54.635	523.627	179.282	702.909	1.750.126
2013	213	60.797	461.395	307.619	769.014	1.620.466
2014	208	71.472	491.977	350.239	842.216	1.642.235
2015	197	69.967	486.069	29.199	515.268	1.829.291
2016	225	67.878	489.671	34.106	523.778	2.473.600
2017	214	75.067	513.981	22.148	543.033	2.406.606
2018	213	79.563	540.000	86.885	626.885	2.371.612

Tablo 1.2 incelendiğinde ülkemizde organik tarımın gelişim sürecinin yıllara göre artış gösterdiği anlaşılmaktadır. 2002 yılında 89.827 hektar alanda üretilen organik ürün miktarı 310.125 ton iken, 2018 verilerine göre organik tarım alanı yaklaşık 7 kat büyüme ile 626.885 hektar alanda 2.371.612 ton organik ürün üretimi ile üretimini yaklaşık 8 katına çıkardığı görülmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019a).

Ülkemizde üretilen toplam organik ürün miktarının %12.44'lük payını oluşturan organik zeytin ise araştırmamızda materyal olarak kullanılmıştır. 2018 yılındaki verilere göre organik zeytin üretiminin ülkemizde 213.369 ton olduğu bilinmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019b).

Konvansiyonel tarıma alternatif olarak ortaya çıkan organik tarım, tüketici bilincinin günden güne artması ile birbirleri içerisinde kıyaslanmayı doğurmuştur. Pek çok sayıda çalışmanın organik ve konvansiyonel ürünlerin fiziksel, kimyasal, duyuşsal özellikleri, besin içeriğı, ağır metal, pestisit kalıntıları vb. gibi konularda yapıldığı görölmektedir (Mditshwa et al., 2017; Suja et al., 2017; Hallmann, 2012; Kuşçu, 2008; Abdollahi, 2008; Ninfali et al., 2008). Literatürde holistik (bütünsel) yöntemler (resim oluşturma yöntemleri) olarak ifade edilen kantitatif analiz yöntemlerine alternatif olarak düşünölen, organik ve konvansiyonel ürünlerin farklılıklarını gözlemlemek için kullanılan çalışmalara da rastlanılmıştır (Huber et al., 2004).

Kantitatif analizler ile ayrı ayrı belirlenen pek çok bileşen, resim oluşturma yöntemleri ile örneğın bütünüñü yansıtmı şeklinde ifade edilmektedir. Resim oluşturma yöntemleri, “Bakır Kristalizasyon”, “Yükselen Resim” ve “Dairesel Kromatogram” olarak üç yöntem olup, Dr. Rudolf Steiner’in çalışmalarıyla başlamıştır. Balzer-Graf ‘a (1999) göre, yöntemler her maddenin su ekstraktını kullanarak içsel resimlerini oluşturma prensibine dayanıp, farklı üretim sistemleri ile üretilmiş ürünler arasındaki farkları ortaya koymada kullanılmaktadır.

Araştırmamızda resim oluşturma yöntemlerinden dairesel resim ve yükselen resim kromatografisi olmak üzere iki yöntem kullanılmıştır. Bu iki yöntem ile organik ve konvansiyonel yetiştirilen Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ayırt edilip edilemeyeceğinin ortaya konulması ve pomolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Zeytin Meyvesi

Zeytin Oleacea familyası içinde yer alan, anavatanı Yukarı Mezopotamya ve Güney Ön Asya olan, günümüzde 20. yüzyılın bitkisi olarak gösterilen ve yüzyıllardır önemini yitirmemiş bir meyvedir. Türkiye dünya sofralık zeytin üretiminde 2013 - 2017 yıllarında Avrupa Birliği ülkeleri, Mısır, Cezayir, Fas ve Suriye ile en önemli üretici ülkelerden biri konumundadır (Anonim, 2018). Türkiye 2017 itibarıyla dünyada zeytin üretiminde %10'luk ve ekim alanında %7.8'lik bir paya sahiptir (Anonim, 2019a).

Türkiye'de 90'ın üzerinde zeytin çeşidi bulunmaktadır (Kaya, 2017). Bunlardan 17 çeşidi (Memecik, Ayvalık (Edremit), Gemlik, Domat, Uslu, Memeli, Manzanilla, Edincik Su, İzmir Sofralık, Çelebi, Tavşan Yüreği, Halhalı, Yamalak, Karamürsel Su, Çilli, Kaba ve Erkence) ticari değere sahiptir. Zeytin çeşidimizin en yaygın kısmını %74'lük oranla Ege bölgesinin tipik zeytin çeşidi olan Memecik oluşturmaktadır. Memecik çeşidi zeytinler orta irilikte, oval ve uç kısımları sivri yapıdadır (Aktan ve Kalkan Yıldırım, 2012).

Zeytinde etli kısım ve çekirdek, çeşitlere göre farklılıklar göstermektedir. Ortalama olarak etli kısım %76 - 80 iken, çekirdek %20 - 24 arasında değişmektedir. Zeytin, bünyesinde yer alan yenebilir yağ, vitaminler, mineraller, proteinler ve aromatik maddeleri ile insan beslenmesinde temel besin maddesi olmaktadır (Aktan ve Kalkan Yıldırım, 2012). Zeytin meyve etinin %1-3'ü oranında fenolik bileşen içermektedir ve bu fenolik bileşenlerden biri olan oleuropeinin güçlü bir anti-oksidan olduğunu, antimikrobiyal, anti-viral ve anti-fungal özellikleri olduğu bilinmektedir. Zeytine acı tat veren ve olgunlaşma ile azalan bu bileşiğin sağlık üzerine olumlu etkisi bulunmaktadır (Ünlüel ve Aydın, 2016). Oleuropeinin düşük yoğunluktaki lipoprotein (LDL)'in oksidasyonunu önlemesi, hipoglisemik ve kolesterolemik etkileri ile sağlık üzerinde büyük önem

taşıdığı belirtilmektedir (Brenes et.al.,1998; Bianco et.al., 2001; Stupans et.al., 2001; Uccella, 2001).

Tablo 2. 1. Zeytinin bileşimi (% miktar) (Aktan ve Kalkan Yıldırım, 2012).

BİLEŞENLER	MİKTAR
Su	35 - 42
Yağ	25 - 38
Ham Protein	1.9 - 2.5
Ham Selüloz	1.7 - 2.0
Kül (Mineral maddeler)	6.0 – 9.0
Karbonhidratlar (Glikoz ve diğerleri)	2.8 - 6.2
Polifenoller	1'den az
Aromatik Maddeler	1'den az
Renk Maddeleri	1'den az
Enzimler	1'den az
Alkoloidler	1'den az
Pektinler	1'den az

2.2. Önceki Çalışmalar

Organik ve konvansiyonel tarım sistemi ile yetiştirilen ürünlerin ayırt edilebilir olup olmadığını göstermek için, hem kantitatif (fiziksel, kimyasal, duyuşal, besinsel) hem de holistik yöntemlerin (biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi) kullanıldığı pek çok sayıda çalışma yapılmıştır.

2.2.1. Organik ve konvansiyonel ürünlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin kıyaslandığı çalışmalar

Barut ve Eriş'in (1993), Gemlik zeytin çeşidinde verim ve kalitenin artırılması yönünde yaptıkları çalışmada, bilezik alma ve organik sertifika kuruluşlarının izin verdiği gibberellik asit uygulamasının meyve iriliğinin ve meyvelerin et/ çekirdek oranlarının artışına, yağ oranının azalmasına neden

olduğunu tespit etmişlerdir. Meyvelerin pH, asit ve kül değerleri üzerine önemli bir etki etmediğini belirtmişlerdir (Şahin, 2013).

İki farklı zeytin çeşidinden (Leccino ve Frantoio) elde edilen zeytin yağları üzerine yapılan çalışmada organik ve konvansiyonel zeytin yağlarının fenolik madde, tokoferol ve antioksidan kapasite analizlerinin sonuçları 3 yıl boyunca incelenmiştir (Ninfali et al., 2008). Leccino cinsine ait konvansiyonel zeytin yağında 1. ve 3. yılda fenolik madde değerleri daha yüksek bulunurken, 2. yılda düşük olarak görülmüştür. Frantoio cinsine ait organik zeytin yağında ise fenolik madde değerleri 1. ve 3. yılda daha yüksek bulunup, 2.yılda düşük bulunmuştur.

Organik ve konvansiyonel zeytin üzerine yapılan farklı bir çalışmada, organik zeytinlerdeki toplam fenolik madde miktarları kurumadde bazında 25675.3 ile 108833.9 mg (tyrosol eşdeğeri) /kg arasında, konvansiyonel zeytinlerde 30269.7 ile 93707.77 mg (tyrosol eşdeğeri) /kg arasında verilmiştir (Köse vd., 2018).

Kuşçu (2008), farklı iki yılda organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiber ve ürünlerinin (pulp, dondurulmuş) resim oluşturma yöntemleri (biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi) ile ayırt edilebilmesi ve kantitatif analizler uygulanarak kalite farklarının gözlemlenmesini amaçlayan bir çalışma yürütmüştür. Kantitatif analizler ile elde edilen bulgularda, taze kırmızıbiberde ortalama meyve ağırlığı ve meyve çapı konvansiyonel üretimde yüksek bulunmuştur. Organik örneklerin (taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen) pH değerlerinin konvansiyonel olanlardan yüksek olduğunu ve kül, toplam fenolik madde, antioksidan kapasite, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin içeriklerinin ise konvansiyonel olanlardan düşük olduğunu belirtmiştir. Toplam kurumadde, titrasyon asitliği, protein miktarları ile renk değerlerini incelediğinde organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinde yıla göre değişkenlik olduğunu tespit etmiştir.

Abdollahi (2008), organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilmiş domates ve ürünlerinin (pulp, dondurulmuş) resim oluşturma yöntemleri

(biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi) ile ayırt edilebilmesi ve kantitatif analizler uygulanarak kalite farklarının gözlemlenmesi için bir çalışma yapmıştır. Farklı iki yılda elde ettiği kantitatif analiz sonuçlarında, konvansiyonel taze domateslerin organik domateslere göre daha iri olduğu görülmüştür. Organik taze domateslerde toplam kuru madde, kül, protein, azot miktarları ile briks, pH, β -karoten miktarları, antioksidan aktivitesi ve sertlik değerleri konvansiyonellere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Titrasyon asitliği organik örneklerde daha düşük bulunurken, askorbik asit, likopen, elektriksel iletkenlik açısından örnekler arasında fark görülmemiştir. Farklı iki yıla ait a^* ve L^* değerleri organik domateslerde daha yüksek tespit edilirken, b^* değeri açısından organik ve konvansiyonel taze domatesler arasında fark görülmemiştir.

Celbiş (2012), organik ve konvansiyonel yöntemler ile yetiştirilmiş taze ve dondurulmuş domateslerin kalite özelliklerini incelemiştir. Rio grande çeşidi organik domateslerde kalite ölçütleri (suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, pH ve renk) açısından değerlendirme yapıldığında, konvansiyonel taze domateslerin suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik ve renk yönünden organik taze domateslerden daha üstün olduğu, pH yönünden önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Hallmann (2012), standart ve çeri olmak üzere iki çeşit domates üzerinde organik ve konvansiyonel yetiştirme sistemlerinin biyoaktif bileşiklerin içeriği ve besin değeri üzerine önemini incelemiştir. Sonuçlar organik domateslerin daha yüksek oranda şeker / organik asit oranı sunduğunu ve konvansiyonel meyvelerle kıyaslandığında daha fazla toplam şeker, C vitamini ve toplam flavonoid içerdiğini göstermiştir. Bu çalışmada, organik yetiştirme sisteminin domatesin besin değeri ve fenolik bileşik içeriği gibi kalite parametrelerini etkilediğini ancak besin değeri üzerinde meyve türünün önemli bir faktör olduğu, mevsim etkisini ortadan kaldırmak için çalışmaların devam etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Organik ve konvansiyonel çilek agroekosisteminde yapılan bir çalışmada meyve ve toprak kalitesi incelenmiş ve önemli farklılıklar belirlenmiştir

(Reganold et al., 2010). Organik yetiştirilen çileklerin konvansiyonel yetiştirilenlere kıyasla %13.4 daha az ağırlıkta olup, %8.3 daha fazla kuru madde içeriğine ve %10.5 daha fazla toplam fenolik içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

Vallverdu-Queralt et al. (2012), yaptıkları çalışmada organik ve geleneksel domates sularının fenolik bileşiklerinin ve hidrofilik antioksidan içeriklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Organik domates sularında istatistiksel olarak fenolik bileşiklerin ve hidrofilik antioksidan içeriğinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Fenolik bileşenlerin daha yüksek olmasının sebebi olarak, organik madde açısından denge seviyesine ulaşan toprağa daha az gübre uygulamasının yapılması gösterilmiştir.

Faller and Fialho (2010), birlikte yürüttükleri çalışmada organik ve geleneksel yetiştirilen meyve, sebzelerde ve ayrıca bitkilerin farklı kısımlarında polifenol içeriğinin ve antioksidan kapasitesinin değerlendirilmesini hedeflemiştir. Portakal kabuklarında %11.5, papaya kabuklarında % 72.6'ya hidrolize edilebilir polifenol içeriği ile organik meyvelerin geleneksel olanlardan daha yüksek hidrolize edilebilir polifenol içeriğine sahip olduklarını göstermiştir. Organik muz, elma, mango ve mandalinaların kabuklarında ölçülen antioksidan kapasitenin konvansiyonele kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

You et al. (2011) tarafından iki çeşit (Powder blue ve Climax) olarak seçilen organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilmiş yaban mersinlerinin toplam antosiyanin, fenolik ve antioksidan kapasitelerinin karşılaştırılması için bir çalışma yapılmıştır. Powder blue çeşidi yaban mersininde organik olarak yetiştirilenlerin toplam fenolik ve toplam antioksidan kapasitesinin belirgin bir fark ile konvansiyonel olarak yetiştirilenlere göre yüksek olduğu görülmüştür. Toplam antosiyanin açısından belirgin bir fark gözlenmemiştir.

Mditshwa et al. (2017) tarafından organik ve konvansiyonel üretilmiş meyvelerin hasat sonrası kalite ve kompozisyonları karşılaştırılmıştır. Organik meyvelerde vitamin, fenolik ve antioksidan içeriklerine bakılarak, bu

meyvelerdeki fizikokimyasal ve besinsel özelliklerin konvansiyonel meyvelere göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Suja et al. (2017) tarafından organik ve konvansiyonel tarımın tropikal bir bitki olan taro üzerinde verimlilik, kalite ve toprak sağlığı açısından karşılaştırması yapılmıştır. Daha yüksek kuru madde, nişasta, şeker, minarel (P, K, Ca ve Mg) içeriğiyle, organik tarım kalitesinin daha iyi olduğu gözlenmiştir.

Karaosmanoğlu ve Üstün'ün (2017) birlikte yürüttükleri çalışmada, organik ve konvansiyonel fındıkların bazı fiziksel özellikleri incelenmiştir. Karadeniz bölgesi'nden Tombul, Foşa, Sivri, Çakıldak, Mincane ve Palaz çeşitlerine ait örneklerde çeşitli pomolojik analizler yapılmıştır. Rastgele seçilen 30 meyvede yapılan analizler sonucunda meyve genişliği, iç meyve uzunluğu, iç meyve genişliği, iç meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve kabuk kalınlığı değerlerinde konvansiyonel örneklerin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Hallmann et al. (2017), organik ve konvansiyonel beyaz lahanaların besinsel değerlerini incelemiştir. Lahana, glukozinolatlar, C vitamini, karotenoidler ve polifenoller gibi önemli miktarda biyoaktif bileşik içerir. Sunulan bu çalışma, organik taze lahananın, konvansiyonel olana kıyasla, her iki deneyde, birkaç flavonoid bileşiği, toplam klorofil, karotenoid, nitrit ve nitratta önemli ölçüde daha az toplam flavonoid içerdiğini kanıtlamıştır. Organik lahana turşusunun, geleneksel olana kıyasla, daha fazla toplam polifenoller ve birkaç flavonoid içerdiğini belirtmiştir.

Pinto et al. (2018), organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının iki çeşit böğürtlen üzerinde duyuşal özellikler ve fenolik bileşenler açısından etkisini incelemiştir. Organik tarım uygulamaları altında Loch Ness çeşidi için polifenol seviyelerinin artarken ve Chester Thornless çeşidi için azaldığı görülmüştür. Duyuşal panel tarafından algılanan duyuşal özelliklerdeki farklılıklar, incelenen

çeşitlerin farklı kimyasal bileşimleriyle ilişkili olduğundan sonuçlar genelleştirilememiştir.

Cayuela et al. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada organik çileklerin konvansiyonellere kıyasla daha yüksek şeker içerdiğini belirterek anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Huber et al. (2011), 19 organik ve konvansiyonel meyve ve sebzenin kurumadde içeriğini karşılaştırdığında 10 tanesinde organik ürünlerin %20 daha yüksek kurumadde içeriğine sahip olduğunu saptamıştır. Gastol et al. (2012) organik armut, frenk üzümü, pancar ve kerevizlerde kurumadde içeriğini daha yüksek, organik havuç ve elmalarda ise daha düşük olarak tespit etmişlerdir. Farklı bir çalışmada ise konvansiyonel patateslerin daha yüksek kurumadde içerdiği ortaya konulmuştur (Brazinskiene et al., 2014).

2.2.2. Organik ve konvansiyonel ürünlerin resim oluşturma yöntemleri ile değerlendirildiği çalışmalar

Organik ve konvansiyonel kökenli ürünleri ayırt etmedeki yüksek doğruluklarından dolayı, resim oluşturma yöntemlerinin (biyokristalizasyon, dairesel kromatografi ve yükselen resim kromatografisi) gıda kalitesinin değerlendirilmesinde giderek daha fazla kullanıldığı belirtilmektedir. Yöntemlerin prensibi, gıda matrisinin belirli inorganik tuzlarla tepkimesi sonucu oluşan yapıların değerlendirilmesine dayanmaktadır (Fritz et al., 2011).

Biyokristalizasyon, “hassas kristalizasyon” ya da “bakır klorür kristalizasyonu” olarak adlandırılan E. Pfeiffer tarafından geliştirilen holistik bir yöntemdir. Bu yöntemde uygun koşullar altında CuCl_2 (bakır klorür) çözeltisi ile tüm organik maddeler birleşerek evaporasyon yardımı ile kristal oluşumu sağlanmaktadır (Pelvan ve Ünlütürk, 2012). Bu yöntemde kristalizasyon resmindeki belli bölgelerin proteine özgü olduğu, proteinlerden kaynaklanan değişimleri gösterdiği, kristallerin yapı farklılığı veya desenlerin değişikliğinin

protein kalitesindeki farklılıkları (örneğin; denatüre proteinler) yansıttığı belirtilmiştir (Finesilver, 1989).

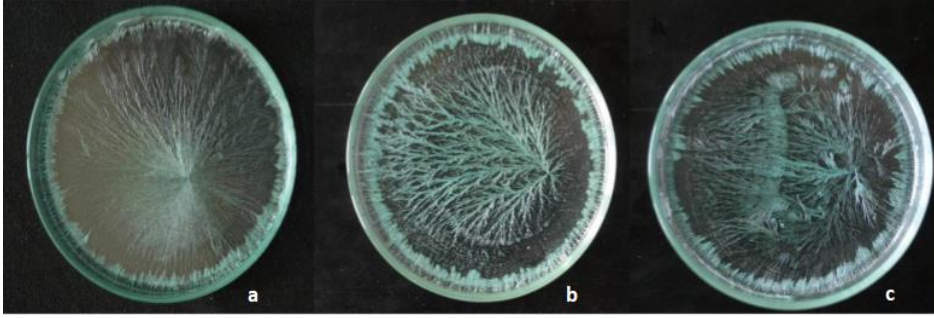
Biyokristalizasyon yönteminin aynı türdeki ürünlerin farklı çeşitlerinin ayırt edilmesinde, organik ve konvansiyonel ürünlerin ayırt edilmesinde, farklı işlemlere tabi tutulmuş ürünlerin ayırt edilmesinde kullanıldığı incelenen çalışmalarda görülmektedir. Busscher et al. (2010) iki çeşit havucun (Rodelika, Rothild) farklılıklarını biyokristalizasyon yöntemi ile belirlemiştir. Meelursarn (2006), organik ve konvansiyonel havuçlarda organik olanların kristalogramlarında oluşan kristal gövde uzantılarının daha net, konvansiyonel havuçta ise merkezden çevreye yayılan kristal gövdenin daha yoğun olduğunu belirtmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Organik ve konvansiyonel havuç biyokristalogramları (Meelursarn, 2006).

Kuşçu (2008) tarafından organik ve konvansiyonel ürünler arasındaki farklılıkları gözlemlemek amacıyla yapılan çalışmada taze, püre ve dondurulmuş halde farklı işlemlere tabi tutulmuş kırmızıbiber örneklerinin biyokristalogramları incelenmiş ve farklılıklar tespit edilmiştir (Şekil 2.2).

Biyokristalogram görüntülerinin görsel tanımlamalarında bir sinir ağı modeli kullanılarak görüntülerinin ayırt edilmesini sağlayan çalışmalar da mevcuttur (Ünlütürk vd., 2013, 2014).



Şekil 2.2. (a) taze, (b) püre edilmiş, (c) dondurulmuş kırmızıbiber örnek biyokristalogramları (Kuşçu, 2008).

Diğer bir resim oluşturma yöntemi olan dairesel kromatografi yönteminin uygulanması için AgNO_3 çözeltisine ve örneğin ekstraktından hazırlanan dilüsyona ihtiyaç duyulmaktadır. Kontrollü sıcaklık ve nem içeren ortamda uygun konsantrasyondaki AgNO_3 çözeltisi kromatografi kağıdına emdirilerek kurutulur ve aynı kâğıda uygun örnek konsantrasyonu emdirilerek kurumaya bırakılıp resim oluşması sağlanmaktadır (Pfeiffer, 1961; Finesilver'dan, 1989).

Kromatografi kağıdına AgNO_3 çözeltisi emdirilip kurutulduğunda, kromatografi kâğıdı üzerinde ince bir gümüş film oluşturulur. Hazırlanan uygun örnek konsantrasyonu bu gümüş film üzerinde çalıştığında, gümüş oksit (Ag_2O) çökeltisi oluşturan nispeten kararsız bir madde olan gümüş hidroksit (AgOH) hemen oluşmaktadır. Gümüş oksit, ışık ile reaksiyona girerek koyu renklenme olarak açığa çıkmaktadır (Pian, 2017).



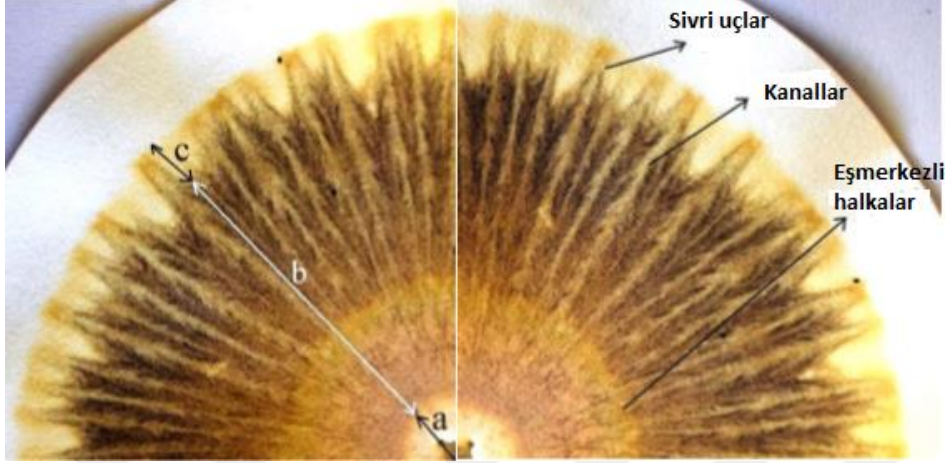
Şekil 2.3. Kompost örneği AgNO_3 uygulanmış filtre kağıdında (solda) ve AgNO_3 uygulanmamış filtre kağıdında (sağda) (Pian, 2017).

Şekil 2.3'te görüldüğü gibi örnek ekstraktında bulunan mineraller, organik moleküller, proteinler, vitaminler ve humik maddeler gümüşle reaksiyona girerek farklı renkler, formlar ve oklar, bölgeler gibi yapılar ortaya çıkarmaktadır (Pian,2017).

Pian (2017) tarafından toprak örneği dairesel kromatografi yönteminde bölgesel olarak incelenmiştir. Toprağın biyolojik çeşitliliğinin topraktaki mikroorganizmaların metabolizmaları tarafından oluşturulan maddelerden kaynaklandığı ve kromatografi kağıdında oluşan desenlerin toprak mikroorganizmalarının dengesini temsil ettiği belirtilmiştir. Bu çalışmada kromatografi kâğıdı üzerinde merkezi, iç ve dış olarak üç bölge yorumlanmaktadır (Şekil 2.4). Merkezi bölge “havalandırma bölgesi” olarak da adlandırılarak havalandırma koşullarını ve azotun varlığını yansıtmaktadır. İç bölge ‘mineral ve organik madde bölgesi’ olarak adlandırılarak, mineraller ve toprağın humusu ile reaksiyonları yoğunlaştırmaktadır.

Dış bölge proteinler, enzimler ve vitaminler gibi yüksek moleküler ağırlıklı kompleks maddeleri ifade etmektedir (Pfeiffer, 1984; Pian’dan, 2017). Knorr (1982) tarafından ise kromatogramın merkez bölgesinde oluşan renk

yoğunluğu ve protein konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirtilmektedir.

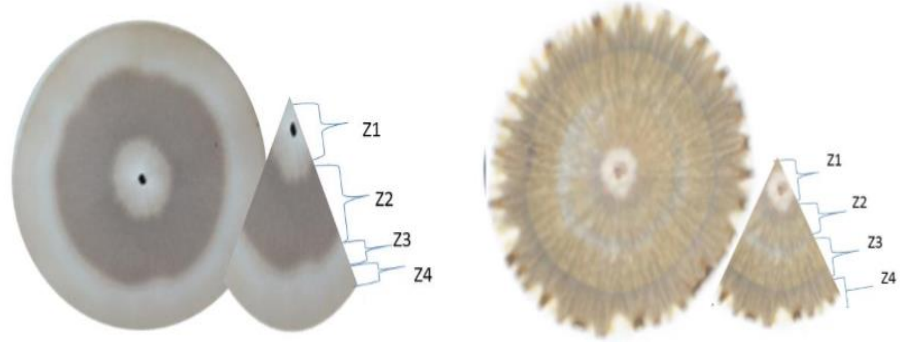


Şekil 2.4. Dairesel kromatografi kağıdında toprak örneğinin bölgesel dağılımı, (a) merkezi bölge, (b) iç bölge, (c) dış bölge (Pian, 2017).

Saavedra et al. (2018) tarafından üç tip toprak (geleneksel tarım yönetimi uygulanan, geçici üretime sahip bir araziden alınan, organik üretim sistemi uygulanan) dairesel kromatografi yöntemi ile ayrı ayrı analiz edilerek, bazı nitel özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kromatogramların yorumlanmasında, kromatogramı oluşturan bölgelerin (merkezi bölge, orta bölge, kenar bölge, uç bölge) büyüklüklerini, şekillerini, renklerini ve açığa çıkan kısımlarının uyumunu dikkate almışlardır (Şekil 2.5).



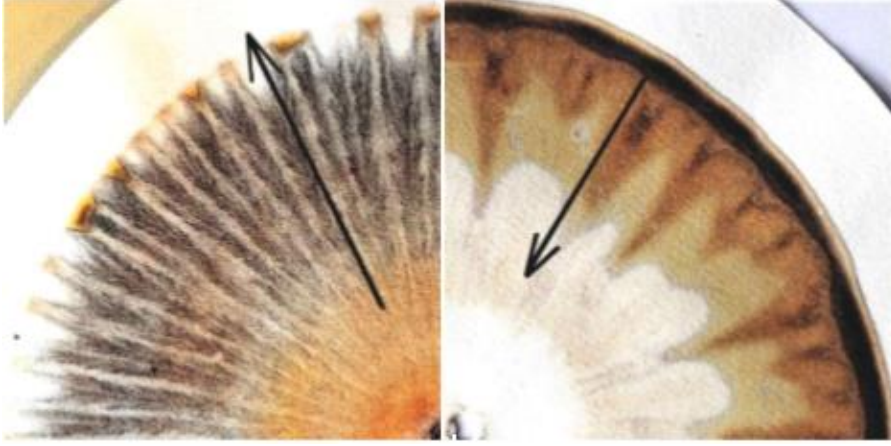
Şekil 2.5. Sistemlerin toprak kromatogramları: geleneksel (a), geçici (b) ve organik (c) (Saavedra et al., 2018).



Şekil 2.6. Sistemlerin toprak kromatogramlarının bölgesel yorumlanması: geleneksel (solda), organik (sağda) (Saavedra et al., 2018).

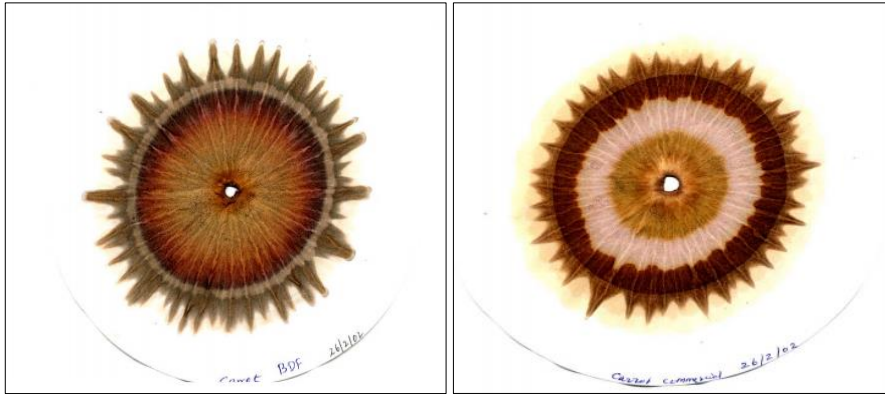
Şekil 2.6’da gösterilen bu çalışmada, Z1, Z2, Z3 ve Z4 olarak dört bölgede kromatogramlar yorumlanmıştır. Geleneksel sistemde toprakta aşırı azot gübrelerinin kullanımı 1. bölgede (Z1) geniş ve berrak, bir görünüm oluşturmuştur. 2.bölge (Z2) veya mineral şerit, sıkıştırılmış bir toprağın göstergesi olarak belirtilmiş ve siyahımsı kahverengi renk ile biyolojik aktivitenin bulunmadığı ifade edilmiştir. Organik sistemde kimyasal gübre kullanılmaması, toprağın yapısının sıkıştırılmamış olması ile 1. bölgede (Z1) rengin kremi beyaz olduğu, 2.bölgede (Z2), açık kahverengi görünümün mineral varlığını simgelediği, 3. bölgede (Z3) açık kahverengi yapının mikrobiyolojik aktiviteyi gösterdiği ve 4. bölgede koyu kahverengi renklenme ve dalgalanmaların iyi bir protein ve enzimatik aktiviteyi gösterdiği yorumlanmıştır.

Şekil 2.7’de kromatografi kağıdında desenleri oluşturan örnekte bulunan özelliklerin, fonksiyonların, kullanımların ve bileşenlerin bu örneğin kuvvetleriyle yakından ilişkili olduğu toprak ve süt örneklerinin karşılaştırılması ile belirtilmiştir. Süt ve toprak örnekleri işlevleri bakımından kıyaslandığında, toprak bitkileri ve kendini besleyerek kuvvetlerini kendinden dışarıya yayarken, sütün hayvan ve insan organizmasını dışardan içeriye doğru kuvvetler yayarak beslediği görülmektedir (Pian, 2017).



Şekil 2.7. Toprak (solda) ve süt (sağda) örneklerinin kuvvetlerinin kromatografi kağıdında yayılımı (Pian, 2017).

Perumal and Vatsala (2002) tarafından organik ve konvansiyonel havuçların dairesel kromatogramları incelenmiş ve her iki kromatogram arasında oluşan farklı renk tonları ve belirgin bölgeler ile örnekler arasında farklılık olduğu belirlenmiştir.



Şekil 2.8. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçlardan elde edilen kromatogramlar (Perumal and Vatsala, 2002).

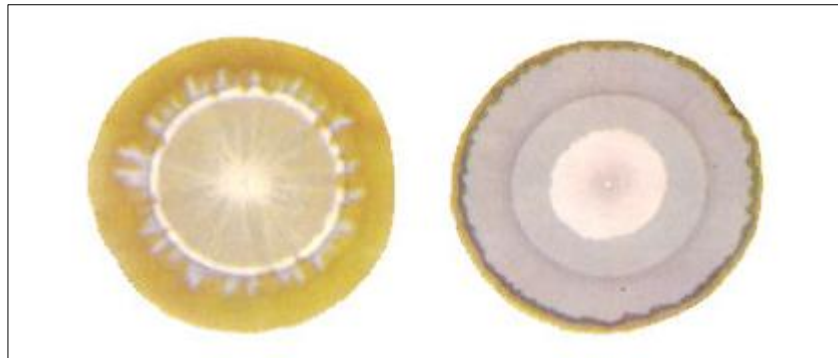
Organik ve konvansiyonel elmalar arasında fark olduğu ise Velimirov'un (2003) yaptığı çalışmada organik elmalarda oluşan rengin daha çeşitli, zengin ve

merkezden dışa doğru oluşan kanalların daha belirgin olması ile görülmektedir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Organik ve konvansiyonel elmaların dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (Velimirov, 2003).

Şekil 2.10'da verilen organik yetiştirilmiş portakalın meyve suyu ile marketten alınan meyve suyunun dairesel kromatogramları kıyaslandığında, organik meyve suyunun dış bölgesinin enzim ve C vitaminini, aynı zamanda iç çemberde oluşan rengin de C vitamini varlığını gösterdiği yorumlanmıştır. Marketten alınan meyve suyunun dış bölgesinin şekeri gösterdiği belirtilmiştir (Anonim, 2019b).



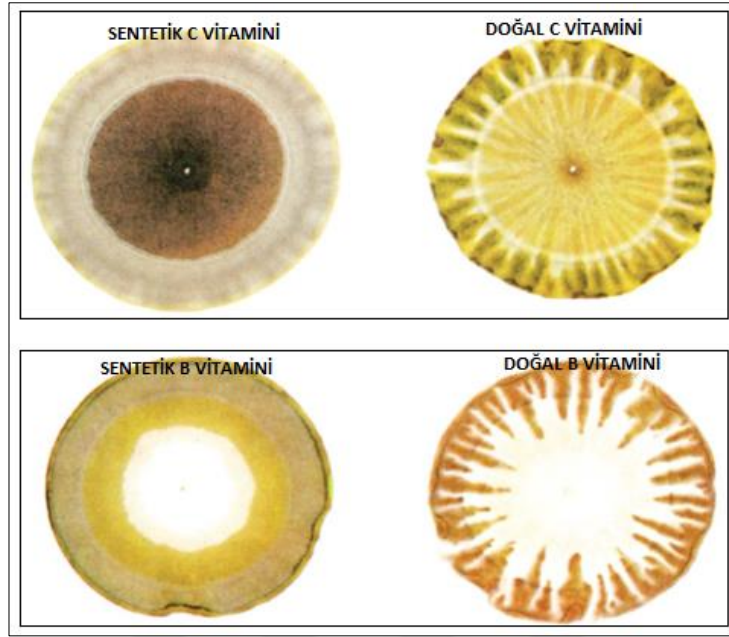
Şekil 2.10. Organik (solda) ve marketten alınan (sağda) portakal suyunun dairesel kromatogramları (Anonim, 2019b).

Şekil 2.11’de pastörize edilmiş süt ile ham sütün dairesel kromatogramda oluşturdukları görüntü incelendiğinde, ham sütte uçtan merkeze doğru daha net oluşan çıkıntıların proteinleri, vitaminleri ve mineralleri gösterdiği, pastörize sütte ise daha soluk bir görüntü oluşumu ile bazı maddelerin kaybının olduğu ifade edilmiştir (Anonim, 2019b).



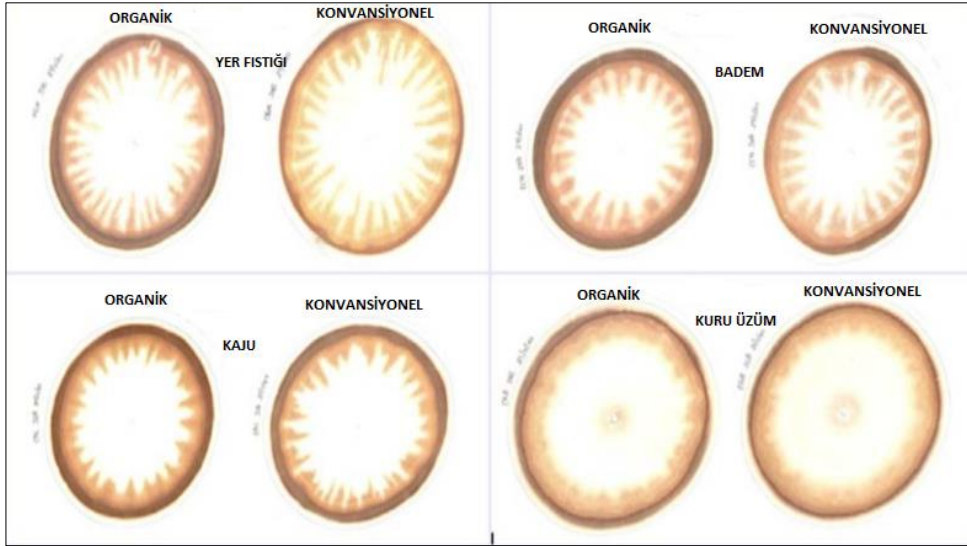
Şekil 2.11. Pastörize (solda) ve ham sütün (sağda) dairesel kromatogramları (Anonim, 2019b).

Şekil 2.12’de verilen kromatogramlar ise sentetik vitaminler ile doğal olarak elde edilen vitaminlerin ayırt edilmesinde oluşturulmuştur. Sentetik C vitamini (askorbik asit) ile yüksek C vitamini içeren A erola cinsi kirazdan elde edilen C vitamini karşılaştırıldığında, sentetik olanda tipik halkaların oluşmadığı ve biyolojik olarak aktif bileşen olmadığı, doğal olanda ise oluşan güçlü sivri kenarların vitamin ve enzim aktivitesini gösterdiği belirtilmiştir. Aynı şekilde sentetik B vitamininde de sivri uçların olmamasına bağlı olarak enzim aktivitesinin olmadığı ve doğal B vitamininde oluşan uzun, ince sivri uçların güçlü protein ve enzim aktivitesinin varlığını gösterdiği anlaşılmaktadır (Anonim, 2019b).



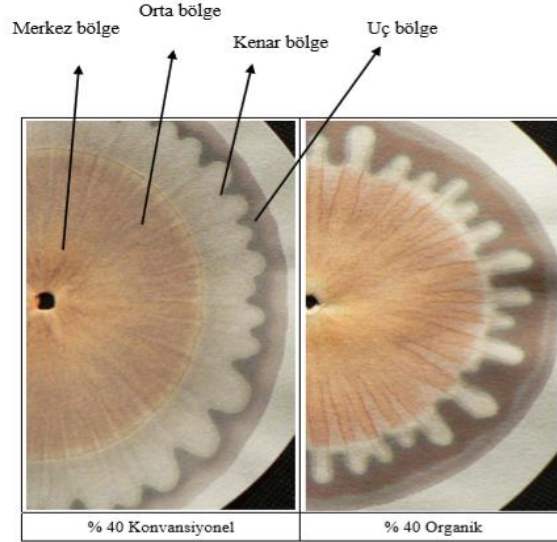
Şekil 2.12. Sentetik ve doğal vitaminlerin dairesel kromatogramları (Anonim, 2019b).

Venkatasubramanian (2011) yaptığı çalışmada, organik ve konvansiyonel yer fıstığı, kaju, badem ve kuru üzümde karbonhidrat, protein ve mineraller gibi besin maddelerini hem analiz yöntemi ile hem de dairesel resim oluşturma yöntemi ile karşılaştırmaktadır. Şekil 2.13 incelendiğinde, organik yer fıstığında aydınlık ve koyu renk yoğunluğunun konvansiyonele kıyasla daha yüksek olduğu, organik kajuda halkaların daha sık olduğu, organik bademde halkaların daha uzun ve sayısının fazla olduğu, organik kuru üzümde ise orta bölgedeki renk yoğunluğunun daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Halkalar, pembe renkler ve oyuklar bakımından organik gıdaların kromatogramlarında geleneksel gıdalarla karşılaştırıldığında farklılık bulunmuştur.



Şekil 2.13. Organik ve konvansiyonel yer fıstığı, kaju, badem ve kuru üzümün dairesel kromatogramları (Venkatasubramanian, 2011).

Kuşçu (2008) tarafından organik ve konvansiyonel taze, dondurulmuş ve pulp şeklindeki kırmızıbiberlerin farklılıklarının incelendiği çalışmada dairesel kromatografi yöntemi uygulanmıştır. Taze kırmızıbiberlerde %40 örnek konsantrasyonu ile %0.5 AgNO_3 konsantrasyonunda net resim oluşumu gözlenmiştir (Şekil 2.14). Taze organik örneklerin kromatogramlarında ondülelerin iç kısmının beyaz, ondüle derinliğinin fazla ve ondüle genişliğinin az olduğu tespit edilmiştir. Taze konvansiyonel örneklerde ise ondülelerin iç kısmı gri renkte, ondüle derinliği az ve ondüle genişliğinin daha çok ve merkezden orta bölüme kadar olan kısımda turuncu renk yoğunluğunun konvansiyonelde daha fazla olduğu görülmüştür.



Şekil 2.14. Konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberlerin %0.5 AgNO_3 , %40 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları (Kuşçu, 2008).

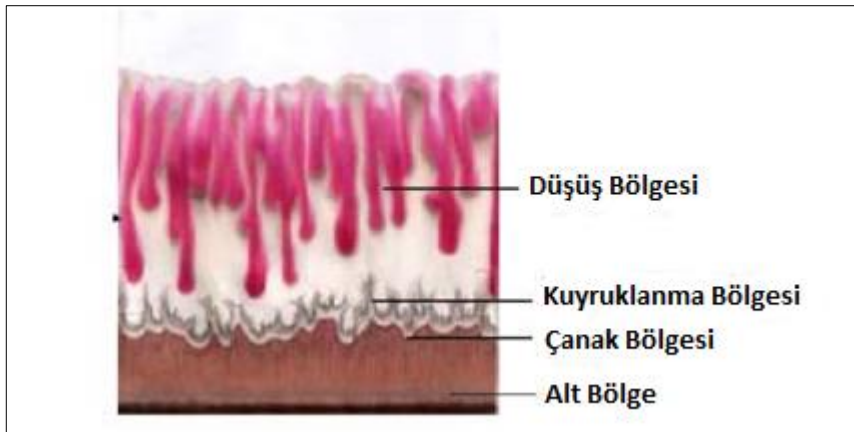
Abdollahi (2008) tarafından organik ve konvansiyonel taze, dondurulmuş ve pulp şeklindeki domatesler dairesel kromatografi yöntemi ile incelenerek, taze domateslerde %40 örnek konsantrasyonu ile %0.5 AgNO_3 konsantrasyonunda örnekler arasındaki farklılığın belirgin olarak görüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 2.15). Organik örneklerde merkez bölge belirginleşmiş, orta bölgede damarlar canlı ve daha net, ondüleler gelişmiş yapıdayken, konvansiyonel örneklerde merkez ve orta bölgedeki damarlar gözden kaybolmuştur. Orta bölgede yer alan damarların daha belirgin olması enzimatik faaliyetin aktif olduğu şeklinde yorumlanmıştır.



Şekil 2.15. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) taze domateslerin %0.5 AgNO_3 , %40 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları (Abdollahi, 2008).

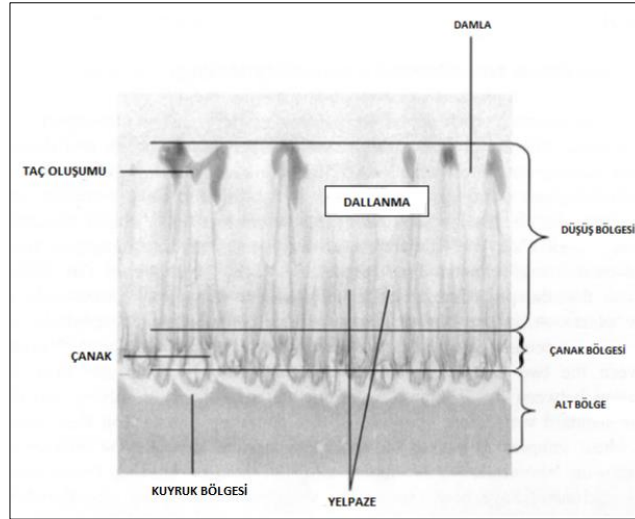
Diğer bir resim oluşturma yöntemi ise “capillary dynamolysis” olarak da bilinen yükselen resim kromatografisidir. Lilly Kolisko maddenin özündeki eterik kuvvetlerin çalışmalarını deneysel olarak araştırmak için ‘capillary dynamolysis’ denilen bu yöntemi geliştirmiştir (McLean, 1980). Yöntemin uygulanabilmesi için örnek ekstraktından hazırlanan örnek konsantrasyonuna, AgNO_3 ve FeSO_4 çözeltilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kontrollü sıcaklık ve nem içeren ortamda (%40-60 nem, 20-25 °C sıcaklık) ilk olarak uygun konsantrasyondaki örnek kâğıda emdirilir. Kurumadan sonra aynı kâğıda uygun konsantrasyondaki AgNO_3 çözeltisi verilerek tekrar kurumaya bırakılır ve son olarak FeSO_4 çözeltisi aynı kromatografi kağıdına emdirilerek kurumaya bırakılarak, resim oluşması sağlanır (Balzer-Graf, 1999).

Kromatografi kağıdında elde edilen desenler Zalecka et.al (2006) tarafından dört bölgede yorumlanmıştır. Bunlar, alt bölge, çanak bölge, kuyruklanmanın olduğu bölge ve düşüş bölgesi olarak adlandırılmıştır (Şekil 2.16).



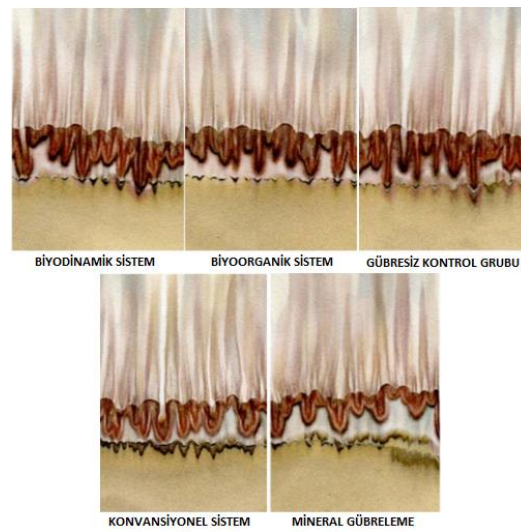
Şekil 2.16. Şeker pancarında yükselen resim yöntemi ile elde edilen desenlerin yorumlanması (Zalecka et al., 2006).

Organik ve konvansiyonel buğdaylarda yapılan bir başka çalışmada ise kromatografi kâğıdı üzerindeki desenler Şekil 2.17’de belirtildiği gibi farklı ifade edilmiştir (Andersen et al., 2004; Kuşçu’dan, 2008).



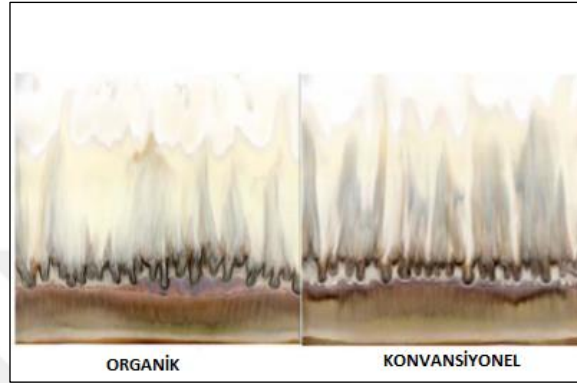
Şekil 2.17. Buğdayda yükselen resim yönteminin yorumlanması (Andersen et al., 2004).

Fritz et al. (2011) gıda kalitesi değerlendirmesinde resim oluşturma yöntemlerinin uygunluğu hakkında bilgi edinmek için uzun süreli bir çalışma sonucu elde edilen organik ve konvansiyonel buğdaylar üzerine bir çalışma yapmıştır. Biyodinamik, biyoorganik ve gübresiz kontrol grubundan alınan numunelerde daha koyu ve sık olarak çanak yapıya rastlanırken, konvansiyonel ve mineral gübrelemeden alınan numunelerin daha açık renkte ve daha seyrek çanak yapıları olduğu belirtilmiştir (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Buğday örneklerinin yükselen resim kromatogramları (Fritz et al., 2011).

Geier (2007) organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen patateslerin farklılıklarını yükselen kromatografi yöntemi ile Şekil 2.19’da göstermiştir (Kuşçu, 2008). Konvansiyonel örnekte gri renkli yelpazelerin daha yoğun olduğu, organik örnekte ise zemin bölgede yoğun açık kiremit renk ve kuyruklanma bölgesinde yoğun gri renk olduğu belirtilmiştir.



Şekil 2.19. Organik ve konvansiyonel patateslerin yükselen resim kromatogramları (Geier 2007).

Kuşçu (2008) organik ve konvansiyonel taze, dondurulmuş ve pulp şeklindeki kırmızıbiberleri yükselen resim kromatografi yöntemi ile incelemiştir. Taze kırmızıbiberlerde %100 örnek konsantrasyonu ile %0.5 AgNO_3 ve %0.5 FeSO_4 konsantrasyonunda net resimler elde etmiştir (Şekil 2.20). Taze kırmızıbiberde alt (zemin) bölgede farklı renk oluşumları, konvansiyonel örnekteki çanak genişliklerinin organik örneklere göre daha geniş oldukları, kuyruklanma bölgesinde konvansiyonel örnekte beyaz renkli şeritler oluşurken, organik örnekte koyu gri renkli şeritlerin olduğu düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların konvansiyonel örnekte daha koyu kahverengi renkte ve daha geniş olduğu belirtilmiştir. Kuyruklanma bölgesinde ise organik örnekte konvansiyonele kıyasla koyu turuncu renkli şeritler görülürken, düşüş bölgesinde damla biçimli oluşumların konvansiyonel örneklerde daha geniş ve boşlukların daha girintili çıkıntılı olduğu yorumlanmıştır.



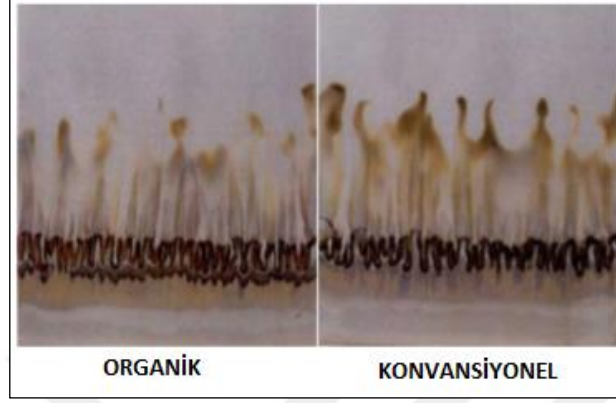
Şekil 2.20. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin yükselen resimleri (Kuşçu, 2008).

Organik ve konvansiyonel domateste yapılan farklı bir çalışmada da taze, dondurulmuş ve pulp halindeki domateslerin yükselen resim yöntemi ile farklılıkları gözlenmiştir (Abdollahi, 2008). Taze domateste %30 örnek konsantrasyonu ile %0.5 AgNO_3 ve %0.5 FeSO_4 konsantrasyonlarında net resimler elde edilmiştir (Şekil 2.21). Taze organik domateste renkler ve çizgiler daha belirgin ve daha canlı olduğu, alt (zemin) bölgede renk farklılıkları, organik örnekte kuyruklanma bölgesinde kıvrımların konvansiyonele kıyasla daha fazla olduğu, dallanmaların konvansiyonel örnekte daha zayıf, belirgin olmayan cansız yapıda olduğu, düşüş bölgesindeki damla oluşumların organik örneklerde belirgin gri-sarı renkte olduğu gözlenerek farklılıklar tespit edilmiştir.



Şekil 2.21. Taze organik ve konvansiyonel domateslerin yükselen resimleri (Abdollahi, 2008).

Schilperoord, (2004) tarafından organik ve konvansiyonel buğdaylara yükselen kromatografi yöntemi uygulanmış ve kromatogramlarda oluşan desenlerde farklılıklar tespit edilmiştir (Şekil 2.22).



Şekil 2.22. Organik ve konvansiyonel buğdayların yükselen resimleri (Schilperoord, 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

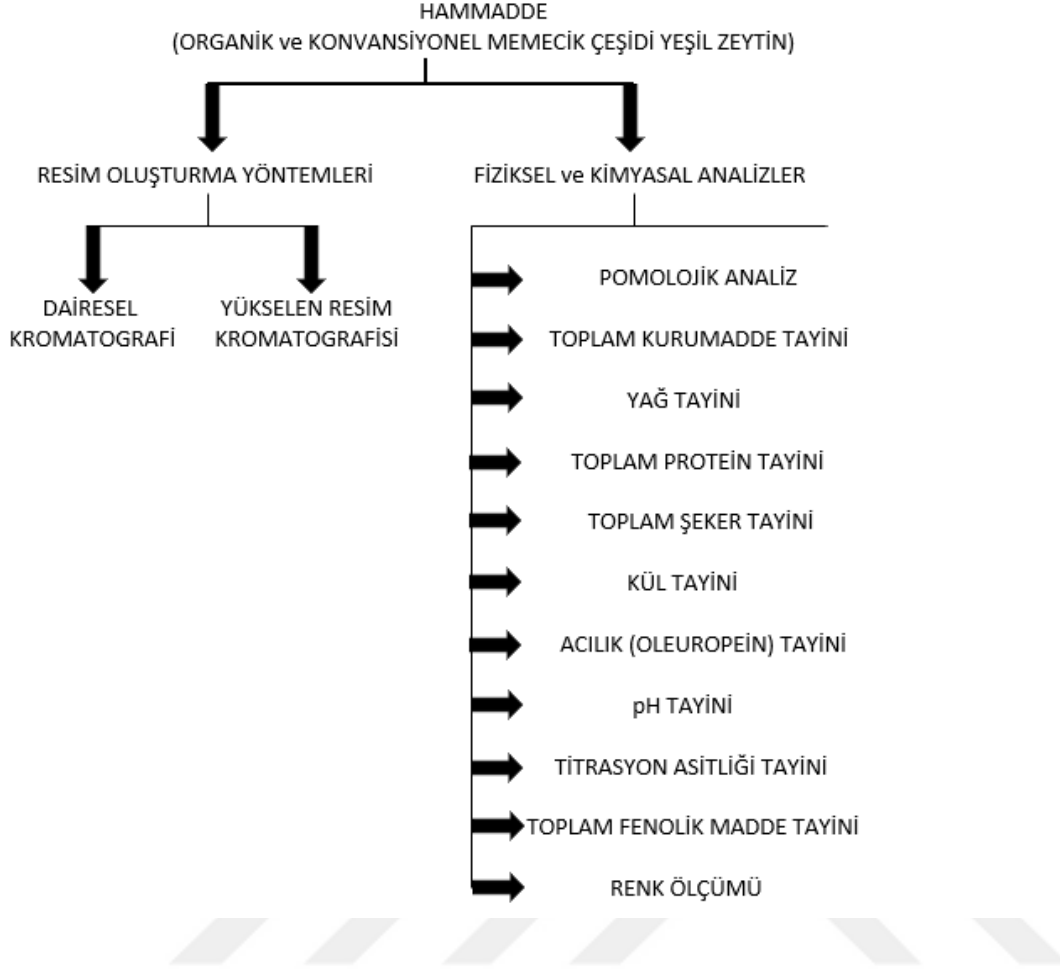
Çalışmamızda İzmir Kemalpaşa bölgesinde bulunan organik ürün sertifikalı Memecik çeşidi yeşil zeytinler ile aynı bölgeden temin edilen konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinler kullanılmıştır (Şekil 3.1). Organik ve konvansiyonel zeytinler 3 tekrar ve her tekrarda bütünü temsil eden 6 ağaçtan 1'er kg olarak sıyırma şeklinde eş-zamanlı olarak toplanmıştır. Zeytinler toplanmadan önce olgunluk indeks metodu dikkate alınmış olup, 0.5 ve 1. olgunluk indeksi arasında olan zeytinler toplanarak analiz yapılmaya kadar Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde + 4°C ve %85-90 bağıl nemli ortamda saklanmıştır (Cebeci, 2007; Vinha et.al.,2005).



Şekil 3.1. Konvansiyonel (solda) ve organik (sağda) yeşil Memecik çeşidi zeytinlerin resimleri.

3.2. Yöntem

Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne ait pilot tesise getirilen organik ve konvansiyonel zeytinler kendi içlerinde iki kısma ayrılmıştır. Bir kısım fiziksel ve kimyasal analizlere, diğer kısım ise resim oluşturma yöntemlerine tabi tutulmuştur. Deneme planı Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinler için deneme planı.

3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.1.1. Pomolojik analiz

Materyal olarak kullanılan yeşil Memecik çeşidi zeytinlerden rastgele seçilen 20 zeytin üzerinde ortalama dane ağırlığı ve dijital kumpas yardımıyla dane boyutları (eni, boyu) ölçülmüştür (Çetin vd., 2016). Meyve eti / çekirdek oranı ile meyvenin et oranını belirlemek üzere, rastgele seçilen zeytinlerden 100 g tartılmıştır. Çekirdekleri çıkarılarak temizlendikten sonra Eşitlik 1’de olduğu gibi et/çekirdek oranı, Eşitlik 2’de olduğu gibi meyvenin et oranı hesaplanmıştır (Uylaşer vd., 2008; Kaya vd., 2017).

$$Et/Çekirdek\ oranı = \frac{Toplam\ Meyve\ Ağırlığı\ (g) - Toplam\ Çekirdek\ Ağırlığı\ (g)}{Toplam\ Çekirdek\ Ağırlığı\ (g)}$$

Eşitlik 1

$$\text{Meyve et oranı (\%)} = \frac{\text{Toplam Meyve Eti Ağırlığı (g)}}{\text{Toplam Meyve Ağırlığı (g)}} \times 100$$

Eşitlik 2

3.2.1.2. Toplam kuru madde tayini

Önceden darası alınmış kurutma kaplarına, çekirdekleri çıkarılıp homojen hale getirilen zeytin örneklerinden yaklaşık 5 g alınarak, 105±5°C'de sabit tartıma gelinceye kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Eşitlik 3'te olduğu gibi hesaplanmıştır (AOAC, 2000).

$$\text{Kuru madde miktarı (\%)} = \frac{\text{Kurutma Sonrası Tartım (g)} - \text{Kurutma Kabı Darası (g)}}{\text{Tartılan Örnek Ağırlığı (g)}} \times 100$$

Eşitlik 3

3.2.1.3. Yağ tayini

Zeytinler çekirdekleri çıkarılarak (Braun MR 330 marka) parçalayıcıda homojen hale getirilip, 105±2°C'ye ayarlı etüvde kurutularak sabit tartıma gelmesi beklenmiştir. Kurutulan örnek 10 g tartılarak Soxhelet kartuşuna yerleştirilmiştir. Soxhelet ekstraksiyon cihazında çözügen olarak n-hekzan (Tekkim marka) kullanılarak yağ miktarları tayin edilmiştir. Eşitlik 4'te belirtildiği gibi hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

$$\text{Yağ Miktarı (\%)} = \frac{\text{Balondaki Kalıntı Ağırlığı (g)}}{\text{Örnek Ağırlığı (g)}} \times 100$$

Eşitlik 4

3.2.1.4. Oleuropein (Acılık) tayini

Çekirdeği çıkarılıp (Braun MR 330 marka) parçalayıcıda homojen hale getirilen zeytinlerden 50 g tartılmıştır. 125 ml saf su ilave edildikten sonra 5 dakika kaynatılarak vakum altında süzölmüştür. Filtre kâğıdı üzerinde kalan kalıntı behere alınıp tekrar 125 ml damıtık su ile 5 dakika kaynatılıp 2. süzöntü elde edilmiştir. Süzöntüler birleştirildikten sonra 200 ml'ye tamamlanmıştır. 25 ml'lik balon jojeye bu süzöntüden 2.5 ml alınıp 0.5 ml %1'lik jelatin ilave

edilmiştir. Aseton ile 25 ml'ye tamamlanarak çalkalandıktan sonra 20 ml alınıp 4 g alüminyum oksit (Al_2O_3) üzerine ilave edilerek karıştırılmıştır. 2 dakika sonra üstteki berrak kısım alınarak, Shimadzu UV-1600/1700 Series (Japonya) UV-Vis Spektrofotometre’de 345 nm dalga boyunda örneklerin absorbands değerleri okunarak belirlenmiştir (Özdemir vd., 2011).

3.2.1.5. pH tayini

Paketli pres yardımıyla elde edilen zeytin suyu bir behere alınıp içerisine WTW InoLab model pH-metrenin probu daldırılarak ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2.1.6. Titrasyon asitliği tayini

Zeytin örneklerinin asitlik miktarları fenol ftalein indikatörü eşliğinde 0.1 N NaOH ile titrasyon yapılarak potansiyometrik yöntem ile belirlenmiştir. Eşitlik 5’te olduğu gibi hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

$$\text{Titrasyon Asitliği (\%)} = \frac{\text{Harcanan NaOH Sarfiyatı (ml)} \times \text{NaOH Çözelti Faktörü}}{\text{Titre Edilen Örnek Miktarı (ml)}} \times 100 \quad \text{Eşitlik 5}$$

3.2.1.7. Toplam şeker tayini

Zeytin örneklerinde toplam şeker miktarı Luff-Schoorl methoduna göre yapıp, sonuçlar % olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.1.8. Toplam fenolik madde miktarı tayini

Toplam fenolik madde miktarı tayini Folin Ciocalteau reaktifi kullanılarak Singleton (Singleton and Rossi, 1965; Singleton et.al., 1999) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Yöntem ekstraksiyon işleminin düşük sıcaklıkta yapılması ve Folin çözeltisinin seyreltmeden kullanılması şeklinde modifiye edilmiştir. $NaCO_3$ çözeltisi %7’lik olarak hazırlanmıştır. Ekstraktların hazırlanması için %80

metanol-su karışımı kullanılmıştır (Coşkun, 2014). Ekstraksiyon 50 °C’de bir saat olarak yapılmıştır. Farklı konsantrasyonlarda (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, 35 ppm, 40 ppm) gallik asit standart çözeltileri hazırlanmıştır. Örnek ekstraktları ve standartların absorbans değerleri spektrofotometrede (Varian 50 Bio UV-Visible model) 765 nm’de okunmuştur. Sonuçlar, mg/100 g olarak verilmiştir.

3.2.1.9. Toplam protein tayini

Kjeldahl yöntemine göre Leco FP-528 Protein/Nitrogen Determinator, USA cihazı kullanılarak belirlenen azot miktarının 6.25 faktörü ile çarpılması sonucu bulunmuştur (AOAC, 2005). Eşitlik 6’da olduğu gibi hesaplanmıştır.

$$Protein\ miktarı\ (\%) = \frac{V\ (ml\ 0,1\ N\ HCl) \times Normalite \times 0.0014 \times 6.25}{\text{Örnek Ağırlığı}\ (g)} \times 100 \quad \text{Eşitlik 6}$$

3.2.1.10. Kül tayini

Sabit tartıma getirilen krozenin darası kaydedilmiştir. Çekirdekleri çıkarılan zeytinler bir Braun MR 330 marka parçalayıcı ile parçalanarak 5 g örnek krozeye tartılmış ve önce kaynar su banyosunda sonra 105 °C’de etüvde bekletilmiştir. Kuruyan örneğin bulunduğu kroze, kül fırınına yerleştirilerek 525±25 °C’de beyaz kül elde edilene kadar bırakılmıştır. Sonrasında da kroze desikatöre alınıp soğutulduktan sonra tartım alınmıştır (AOAC, 2000). Eşitlik 7’e göre hesaplanmıştır.

$$Kül\ miktarı(\%) = \frac{Son\ tartım\ (g) - Krozenin\ Darası(g)}{\text{Örnek Ağırlığı}\ (g)} \times 100 \quad \text{Eşitlik 7}$$

3.2.1.11. Renk ölçümü

Zeytin örneklerinde Konica Minolta Chroma Meter CR- 400, Japonya cihazı kullanılarak renk ölçümü yapılmıştır. Hesaplamalarda CIE (L*, a* ve b*)

renk skalası kullanılmıştır (Panagou, 2004). Organik zeytin verileri için L^* , a^* ve b^* değerleri, konvansiyonel zeytin verileri için L_0^* , a_0^* ve b_0^* değerleri kullanılmıştır. L^* değeri aydınlık değerinin ölçülmesinde kullanılıp, 0-100 arasında bir değerdir. a^* değeri kırmızıdan(+) yeşile(-), b^* değeri sarıdan(+) maviye(-) değişen renk skalasını göstermektedir. Eşitlik 8’de toplam renk farklılığını gösteren (ΔE) değeri verilmiştir (Saraç vd., 2006). Eşitlik 9 ve 10’da sırasıyla kroma (C) ve Hue açısı (H°) değerleri hesaplanmıştır (Şengül vd., 2018). H° değerlerinin 0° , 90° , 180° , 270° ve 360° olması sırasıyla; kırmızı, sarı, yeşil, mavi ve kırmızı rengi belirtmektedir.

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_0^*)^2 + (a^* - a_0^*)^2 + (b^* - b_0^*)^2}$$

Eşitlik 8

$$C = (a^2 + b^2)^{1/2}$$

Eşitlik 9

$$H^\circ = \tan^{-1}(b/a)$$

Eşitlik 10

3.2.1.12. İstatistiksel değerlendirme

Çalışmamızda gerçekleştirilen fiziksel ve kimyasal analizler meyve etinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olacak şekilde kaydedilerek SPSS 20.0 paket programı (SPSS Inc., USA) ile %95 güven aralığında istatistik t-testi ile test edilmiştir.

3.2.2. Resim oluşturma yöntemleri

Resim oluşturma yöntemleri “Bakır Kristalizasyon”, “Yükselen Resim” ve “Dairesel Kromatogram” olarak üç şekilde incelenmektedir. Çalışmamızda farklı üretim sistemleri ile üretilmiş ürünler arasındaki farkları ortaya koymada kullanılan resim oluşturma yöntemlerinden, dairesel kromatogram ve yükselen resim olmak üzere iki yöntem kullanılmıştır.

3.2.2.1. Dairesel kromatografi yöntemi

Bu yöntem iki aşamadan oluşmaktadır.

1. aşama belirlenen konsantrasyonda AgNO_3 çözeltisinin yuvarlak filtre kağıdına emdirilmesi ve kurumaya bırakılmasıdır.

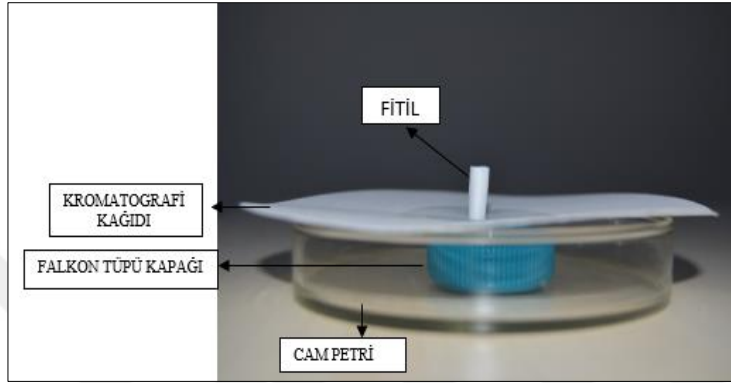
2. aşama ise uygun örnek konsantrasyonunun aynı noktadan AgNO_3 emdirilmiş kromatografi kağıdına verilmesi ve kurumaya bırakılmasıdır. Renklerin oluşumu kâğıdın kurumaya bırakılmasından birkaç saat sonra gerçekleşmektedir (Balzer-Graf, 1999).

➤ **Gümüş nitrat konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi**

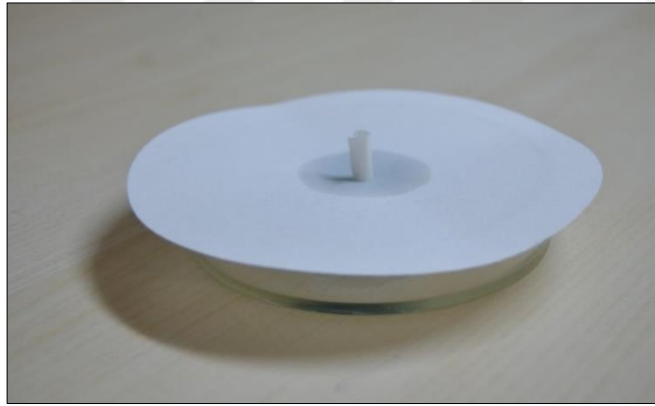
Dairesel resim kromatografisinin 1. aşaması AgNO_3 çözeltisinin filtre kağıdına emdirilmesi ve kurumaya bırakılması işlemidir. Çalışmada tridestile su ile hazırlanan dört farklı konsantrasyonda (%0.25, %0.5, %0.75, %1) AgNO_3 çözeltisi kullanılmıştır.

Öncelikle kromatografi kağıdından 2 cm x 2 cm boyutlarında kâğıt parçaları kesilerek silindirik şekilli fitiller yapılmıştır. Sonrasında kromatografi kağıdının (Whatman No 1, 12.5 cm çaplı) orta kısmına 2-3 mm çapında delik açılarak hazırlanan fitiller bu deliklerden geçirilmiştir. Diğer tarafta belirlenen konsantrasyondaki AgNO_3 çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi için cam petri kabı (9 cm çaplı) alınmış ve ortasına yüksekliği cam petri kabından daha az olan 3 cm çapında falkon tüpü kapağı yerleştirilmiştir (Şekil 3.3). Falkon tüpü kapağı içerisine 4 ml belirli konsantrasyondaki AgNO_3 çözeltisi konulmuş ve ortasına fitil geçirilmiş kromatografi kâğıdı çözelti ile temas edecek şekilde cam petrinin üzerine yerleştirilerek AgNO_3 çözeltisinin merkezden 4 cm yarıçapa

kadar kromatografi kağıdına emdirilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.4). İşlem sonunda kromatografi kağıdının ortasından fitili çıkarılarak bir başka cam petri üzerine alınıp, ortam koşullarında (22 ± 2 °C/%40-60 RH) 2-3 saat kurumaya bırakılmıştır. Analizde kullanılan AgNO_3 çözeltisi ışığa karşı hassas olduğundan, renk kararmasını önlemek için işlemler karanlık odada gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Dairesel kromatografi yönteminin uygulanması.

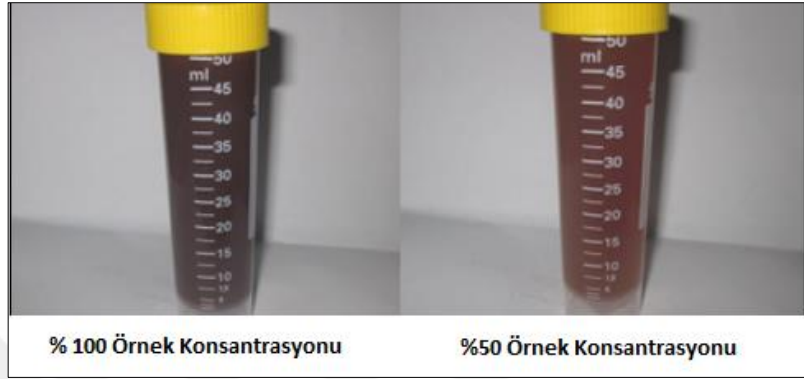


Şekil 3.4. AgNO_3 çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi.

➤ **Örnek konsantrasyonunun hazırlanması ve kromatografi kağıdına emdirilmesi**

Örnek konsantrasyonlarını hazırlamak için, hasat edilmiş taze zeytinlerden yaklaşık 1 kg zeytin çekirdekleri çıkarılmadan bir tülbent içerisine alınıp, paketli pres yardımı ile yağ-su karışımı elde edilmiştir. Yağ-su karışımı santrifüj cihazı

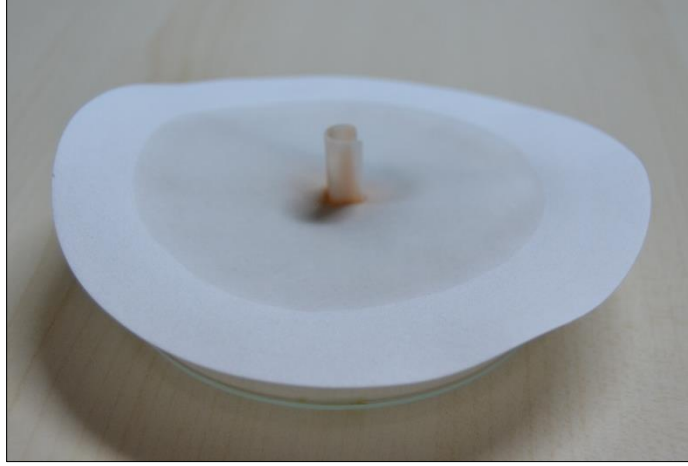
(HETTICH Universal 16R) yardımıyla 4500 devir/dk'da santrifüj edilerek yağı ve suyu ayrılmıştır. Üstte kalan yağ alınarak zeytin suyu elde edilmiştir. Elde edilen %100 zeytin suyundan tridestile su ile örnek konsantrasyonları (%10, %20, ...%100) hazırlanmıştır (Şekil 3.5). Ön denemeler ile en iyi sonuç veren uygun örnek konsantrasyonları belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Zeytinlerden elde edilen farklı örnek konsantrasyonları.

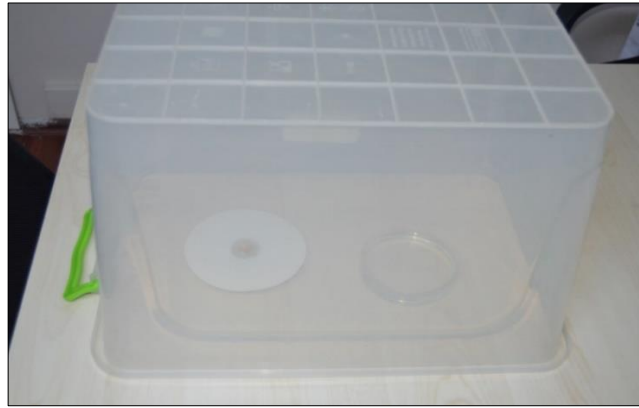
Dairesel resim kromatografisinin 2. aşaması ise AgNO_3 emdirilip kurutulan kromatografi kağıdına, uygun örnek konsantrasyonunun emdirilmesi ve kurutulmasıdır.

Aynı 1. aşamada olduğu gibi, AgNO_3 emdirilen ve kurutulan kromatografi kağıdının orta kısmına yeni bir fitil yerleştirilerek bir kenara alınmıştır. Diğer taraftan cam petri içindeki falkon tüpü kapağı içerisine hazırlanan uygun örnek konsantrasyonu 4 ml olarak koyulmuştur. Ortasına fitil geçirilerek AgNO_3 emdirilmiş ve kurutulmuş kromatografi kâğıdı örnek konsantrasyonu ile temas edecek şekilde cam petri üzerine yerleştirilerek örneğin kromatografi kağıdında 6 cm yarıçapa kadar yürütülmesi sağlanmıştır. İşlem sonunda kromatografi kâğıdı 2-3 saat kurumaya bırakılmıştır (Şekil 3.6). Renk oluşumu kuruma sonrasında net bir şekilde ortaya çıkmıştır. Kromatogramların resimleri örnekler için aynı şartlar sağlanarak Nikon D-5100 fotoğraf makinesiyle çekilmiştir.



Şekil 3.6. Örnek konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi.

Emdirilen örnek konsantrasyonlarının derecesi yükseldikçe (>%30) kromatografi kağıdında ilerlemesi zorlaşmaktadır. Bu sebeple örnek konsantrasyonlarının ilerlemesini kolaylaştırmak için ortam neminin yükseltilmesi gerekmiştir. Bu amaçla örneğin kromatografi kağıdına emdirilmesi sırasında içerisinde su bulunan petripler ortama konularak üzeri bir kap ile kapatılarak ortam nemi yükseltilmeye çalışılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Dairesel kromatografi uygulamasında ortam neminin yükseltilmesi.

Çalışmada uygulanan AgNO_3 ve örnek konsantrasyonları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3. 1. Dairesel kromatografi yönteminde uygulanan AgNO_3 ve örnek konsantrasyonları.

Ürün	Örnek Kons. (%)	AgNO_3 Kons. (%)	Örnek Kons. (%)	AgNO_3 Kons. (%)
Organik ve Konvansiyonel Memecik Çeşidi Yeşil Zeytinler	10	0.25	60	0.25
		0.5		0.5
		0.75		0.75
		1		1
	20	0.25	70	0.25
		0.5		0.5
		0.75		0.75
		1		1
	30	0.25	80	0.25
		0.5		0.5
		0.75		0.75
		1		1
	40	0.25	90	0.25
		0.5		0.5
		0.75		0.75
		1		1
	50	0.25	100	0.25
		0.5		0.5
		0.75		0.75
		1		1

3.2.2.2. Yükselen resim yöntemi (Capillary Dynamolysis)

Bu yöntem üç aşamadan oluşmaktadır.

1. aşama uygun konsantrasyondaki örneğin kromatografi kağıdında emdirilmesi, yürütülmesi ve kurutulmasıdır. 2. aşama ilk aşamada kurutulan kromatografi kağıdına, uygun konsantrasyondaki AgNO_3 çözeltisinin emdirilmesi, yürütülmesi ve kurutulmasıdır. 3. aşama ise ikinci aşamada kurutulan kromatografi kağıdına, uygun konsantrasyondaki demir sülfat (FeSO_4) çözeltisinin emdirilmesi, yürütülmesi ve kurutulmasıdır (Balzer-Graf, 1999).

➤ **Örnek konsantrasyonunun hazırlanması ve kromatografi kağıdına emdirilmesi ve yürütülmesi**

Örnek konsantrasyonlarını hazırlamak için, hasat edilmiş taze zeytinlerden yaklaşık 1 kg zeytin çekirdekleri çıkarılmadan bir tülbent içerisine alınıp, paketli pres yardımı ile yağ-su karışımı elde edilmiştir. Yağ-su karışımı santrifüj cihazı (HETTICH Universal 16R) yardımıyla 4500 devir/dk'da santrifüj edilerek yağı ve suyu ayrılmıştır. Üstte kalan yağ alınarak zeytin suyu elde edilmiştir. Elde edilen %100 zeytin suyundan tridestile su ile örnek konsantrasyonları (%10,%20, ...%100) hazırlanmıştır. Ön denemeler ile en iyi sonuç veren uygun örnek konsantrasyonları belirlenmiştir.

Yükselen resim kromatografisinin 1. aşaması örnek konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi, yürütülmesi ve kurumaya bırakılması işlemidir.

Yöntemde 9 cm çaplı cam petri kabına yerleştirilmek üzere üst tarafından ataç tutturulmuş Whatman 2 CHR kromatografi kâğıdı (10 cm en x 20 cm boy) koni şeklinde hazırlanmaktadır. 1. aşama olarak uygun konsantrasyondaki örnek cam petri içerisine yaklaşık 1 ml olarak alınır ve petri kabına koni şeklindeki kromatografi kâğıdı yerleştirilerek örneğin taban kısmından 2 cm yüksekliğe kadar yürütmesi sağlanmaktadır (Şekil 3.8). İşlem sonunda kromatografi kağıtları alınarak 2-3 saat kurumaya bırakılmaktadır.



Şekil 3.8. Yükselen resim yönteminde kromatografi kağıdına örneğin emdirilmesi.

➤ **Gümüş nitrat konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi ve yürütülmesi**

Yükselen resim kromatografisinin 2. aşaması olan uygun AgNO_3 konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi ve yürütülmesi, 1. aşamada açıklandığı gibi örnek konsantrasyonu emdirilen ve kurutulan kromatografi kağıdına AgNO_3 konsantrasyonu emdirilmesi ve kurumaya bırakılması şeklinde yapılmaktadır. Çalışmada tridestile su ile hazırlanan dört farklı konsantrasyonda (%0.25, %0.5, %0.75, %1) AgNO_3 çözeltisi kullanılmıştır.

Aynı 1. aşamada olduğu gibi örnek konsantrasyonu emdirilip kurutulan kromatografi kâğıdı, uygun konsantrasyonda AgNO_3 çözeltisi bulunan bir cam petri içerisine bırakılarak kâğıtta yürütmesi sağlanır. AgNO_3 çözeltisi kâğıda emdirilen örnek konsantrasyonundan 1 cm yükseğe çıkana kadar emdirme işlemine devam edilir (Şekil 3.9). İşlem sonunda kâğıt alınarak 2-3 saat kurumaya bırakılmaktadır.



Şekil 3.9. Yükselen resim yönteminde AgNO_3 çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi.

➤ **Demir sülfat konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilmesi ve yürütülmesi**

Yükselen resim kromatografisinin 3. aşaması olan uygun FeSO_4 konsantrasyonunun kromatografi kağıdında yürütülmesi, 1. ve 2. aşamada olduğu gibi örnek konsantrasyonu ve AgNO_3 çözeltisi emdirilen ve kurutulan kromatografi kağıdına FeSO_4 çözeltisi emdirilmesi ve kurumaya bırakılması şeklinde yapılmaktadır. Çalışmada tridestile su ile hazırlanan dört farklı konsantrasyonda (%0.25-%0.5-%0.75-%1) FeSO_4 çözeltisi kullanılmıştır.

Aynı ilk iki aşamada olduğu gibi örnek konsantrasyonu ve AgNO_3 çözeltisi emdirilip kurutulan kromatografi kâğıdı, uygun konsantrasyondaki FeSO_4 çözeltisi bulunan bir cam petri içerisine bırakılarak kâğıtta yürütmesi sağlanır. Toplam 12 cm yükseğe çıkana kadar emdirilmeye devam edilir (Şekil 3.10). İşlem sonunda kâğıt alınarak 2-3 saat kurumaya bırakılır.



Şekil 3.10. FeSO_4 çözeltisinin kromatografi kağıdına emdirilmesi ve kurutulması.

Analizde kullanılan AgNO_3 ve FeSO_4 çözeltileri ışığa karşı hassas olduğundan, renk kararması önlemek için işlemler karanlık odada gerçekleştirilmiştir. Rengin daha net görülmesi kuruma sonrasında gerçekleşmiştir. Kromatogramların resimleri örnekler için aynı şartlar sağlanarak Nikon D-5100 fotoğraf makinesiyle çekilmiştir.

Demir sülfat çözeltisinin yürütülmesinde tıkanma yaşanmasını önlemek çözeltinin rahat yürümesini sağlamak için kromatografi kağıtları bir kap içerisine alınıp, ortama içerisinde su bulunan petripler koyulmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Yükselen resim yönteminde ortam neminin yükseltilmesi.

Çalışmada uygulanan örnek, AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları Tablo 3.2'de verilmektedir.

Tablo 3. 2. Yükselen resim yönteminde uygulanan örnek, AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları.

Ürün	Örnek Kons. (%)	AgNO_3 Kons. (%)	FeSO_4 Kons. (%)	Örnek Kons. (%)	AgNO_3 Kons. (%)	FeSO_4 Kons. (%)
Organik ve Konvansiyonel Memecik Çeşidi Yeşil Zeytinler	10	0.25	0.25	60	0.25	0.25
		0.5	0.5		0.5	0.5
		0.75	0.75		0.75	0.75
		1	1		1	1
	20	0.25	0.25	70	0.25	0.25
		0.5	0.5		0.5	0.5
		0.75	0.75		0.75	0.75
		1	1		1	1
	30	0.25	0.25	80	0.25	0.25
		0.5	0.5		0.5	0.5
		0.75	0.75		0.75	0.75
		1	1		1	1
	40	0.25	0.25	90	0.25	0.25
		0.5	0.5		0.5	0.5
		0.75	0.75		0.75	0.75
		1	1		1	1
	50	0.25	0.25	100	0.25	0.25
		0.5	0.5		0.5	0.5
		0.75	0.75		0.75	0.75
		1	1		1	1

4. GENEL SONUÇLAR ve TARTIŞMA

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1. Zeytinlerin pomolojik özellikleri

Organik ve konvansiyonel memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama dane ağırlığı, dane boyu, dane eni, et/çekirdek oranı ve meyvenin et oranı belirlenmiştir. Kemalpaşa bölgesinden temin edilen zeytinlerde her tekrarda 20 adet meyvenin dane ağırlığı, eni ve boyu kaydedilmiştir. Ortalama meyve eti /çekirdek oranı ile meyvenin et oranı için her tekrarda 100 g meyvede ölçümler yapılmıştır.



Şekil 4. 1. Konvansiyonel ve organik Memecik çeşidi yeşil zeytinler.

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama dane ağırlığı, dane boyu, dane eni, et/çekirdek oranı ve meyvenin et oranı değerleri Şekil 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlere ait pomolojik değerler.

Pomolojik Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Dane Ağırlığı (g)	4.80±0.23*	5.86±0.08*
Dane Boyu (mm)	24.89±0.15*	26.52±0.33*
Dane Eni (mm)	18.87±0.47	19.66±0.26
Meyve Eti / Çekirdek Oranı	3.72±0.03	3.85±0.08
Meyvenin Et Oranı (%)	78.09±0.31*	79.28±0.21*

*: $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Konvansiyonel yeşil zeytinlerin organik zeytinlere göre ortalama dane ağırlığı ve boyu daha yüksek bulunarak istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmüştür ($p < 0.05$). Organik zeytinlerin ortalama dane ağırlığı ve boyu sırasıyla 4.80 g, 24.89 mm iken, konvansiyonel zeytinlerin sırasıyla 5.86 g ve 26.52 mm olarak bulunmuştur (Tablo 4.1).

Kaleci (2010) Ayvalık çeşidi organik ve konvansiyonel zeytinlerde yaptığı çalışmada zeytin danesinin 1 kg'daki dane sayısını organik olanlarda daha fazla, 100 dane ağırlığını ise daha az tespit etmektedir. Bu değerlere bağlı olarak meyvenin iriliğinin organik tarım uygulamasında daha az olduğunu belirtilmektedir.

Farklı çeşitte konvansiyonel zeytinlerin (Samanlı, Domat, Manzanilla, Ascolana) pomolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada zeytinlerin dane ağırlıkları 3.76 – 7.88 g arasında ve dane uzunlukları 21.32 - 29.17 mm arasında bulunmuştur (Biricik ve Başoğlu, 2005). Zeytin çeşidine göre ağırlık ve boyutların değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Farklı hasat dönemlerine göre de meyve ağırlıklarında istatistiksel farklılıkların olduğu, olgunlaşma ile meyve ağırlığının artış gösterdiği incelenen üç zeytin çeşidinde (Arbequina, Hojiblanca ve Verdial) saptanmıştır (Gündoğdu vd., 2016).

Karaosmanoğlu ve Üstün'e (2017) göre konvansiyonel fındıklarda meyve ağırlığı ve meyve iç boyu organiklere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Abdollahi (2008) yapmış olduğu çalışmada, konvansiyonel domateslerin meyve ağırlığı ve çapının daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Kuşçu (2008) ise kırmızı biberlerde yaptığı çalışmasında konvansiyonel ürünlerin ağırlığını yüksek bulup, meyve eni ve boylarının değişkenlik gösterdiğini ifade etmiştir.

Ortalama dane eni incelendiğinde ise organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlerde istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Organik yeşil zeytinlerde dane eni 18.87 mm, konvansiyonel yeşil zeytinlerde 19.66 mm bulunmuştur (Tablo 4.1).

Araştırmamızda elde edilen ortalama meyve eti / çekirdek oranları incelendiğinde organik ve konvansiyonel yeşil zeytinler arasında istatistiksel açıdan bir fark görülmemiştir ($p>0.05$). Organik yeşil zeytinlerde bu oran 3.72 iken, konvansiyonel yeşil zeytinlerde 3.85 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Farklı konvansiyonel zeytin çeşitlerinde yapılan araştırmalarda meyve eti /çekirdek oranları 3.43 ile 5.90 arasında değişen değerler olarak bulunarak, meyve boyutlarındaki değişime periyodisitenin etki edebileceği ifade edilmiştir (Savaş ve Uylaşer, 2006). Özdemir vd.'ye (2011) göre olgunlaşmanın meyve eti /çekirdek oranı üzerine azaltıcı bir etkisi bulunmaktadır.

Tablo 4.1'de konvansiyonel yeşil zeytinlerin organik zeytinlere göre meyve et oranı daha yüksek bulunarak istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmüştür ($p < 0.05$). Organik yeşil zeytinlerde %78.09 iken, konvansiyonel yeşil zeytinlerde %79.28 olarak tespit edilmiştir. Varol vd. (2011), konvansiyonel Memecik çeşidinde meyve et oranını %88.8 olarak belirtmiştir. Biricik ve Başoğlu (2005) tarafından yapılan çalışmada ise farklı çeşitte konvansiyonel zeytinlerin meyve et oranları %79.86 – 85.43 arasında tespit edilmiştir. Genel olarak konvansiyonel ürünlerin daha iri olduğu yorumu yapılabilmektedir.

Nergiz ve Engez (2000), Memecik zeytin çeşidinde Eylül ayından başlayarak Aralık ayına kadar ayda bir örnek alarak meyve ağırlıklarını, meyve et oranı değişimlerini incelemişlerdir. Memecik çeşidinde meyve ağırlığında

azalmanın olduğunu Ekim ayında meyve ağırlığı 4.5 g iken aralık ayında 3.87 g olduğu, meyve et oranında artışların olduğunu Aralık ayında meyve etinin çekirdeğe oranını 4.1 olarak saptamışlardır. Olgunluk indeksi düşük örneklerimizde dane ağırlığının daha yüksek ve meyve eti/çekirdek oranının daha düşük bulunması literatürdeki veriler ile uyusmaktadır.

4.1.2. Zeytinlerin toplam kurumadde miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama toplam kurumadde değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait ortalama toplam kurumadde değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Toplam Kurumadde (%)	31.68 ± 0.07*	38.67 ± 0.17*

*: $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Araştırmamızda organik yeşil zeytinlerde ortalama toplam kurumadde değeri daha düşük bulunarak istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Ortalama toplam kurumadde miktarları organik yeşil zeytinlerde %31.68 ve konvansiyonel yeşil zeytinlerde %38.67 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Konvansiyonel zeytin ile ilgili yapılan çalışmalarda kurumadde miktarının çeşide göre değiştiği, olgunlaşma arttıkça artış gösterdiği belirtilerek, farklı zeytin çeşitlerinde kurumadde miktarları %23.88 ile %55 arasında tespit edilmiştir (Biricik ve Başoğlu, 2005; Savaş ve Uylaşer, 2006). Olgunluk indeksi düşük zeytinler ile yaptığımız çalışmada bulunan sonuçlar belirtilen değerler arasında yer almaktadır.

Huber et al. (2011) yaptıkları çalışmada, pek çok organik ve konvansiyonel meyve ve sebzenin kurumadde içeriğini karşılaştırmış ve yaklaşık yarısında organik ürünlerin %20 daha yüksek kurumadde içeriğine sahip olduğunu saptamıştır. Çilek üzerinde yapılan farklı bir çalışmada ise organik ve

konvansiyonel yetiştirme koşulları sonucundaki farklılıklar incelendiğinde, organik olanların daha yüksek kurumadde içerdiği belirtilmiştir (Reganold et al., 2010).

Gastol et al. (2012), organik pancar, kereviz, armut ve frenk üzümünde yüksek kurumadde miktarı bulurken, organik elma ve havuçlarda düşük kurumadde miktarı tespit etmiştir. Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde toplam kurumadde değerleri arasında ise uygulanan yetiştirme koşulları açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır (Kuşçu, 2008).

4.1.3. Zeytinlerin yağ miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin yaş ve kuru bazda ortalama yağ değerleri Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yaş ve kuru bazda (KM) ortalama yağ değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Yağ ^a Miktarı (%)	15.77 ± 0.14*	16.05 ± 0.01*
Yağ Miktarı (%KM)	49.78 ± 0.44*	41.50 ± 0.02*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

^a: Yaş ağırlık bazında verilmiştir.

Yağ miktarları incelendiğinde yaş bazda organik zeytinlerde değerler düşük çıkmasına karşın, kurumadde bazında irdelendiğinde ise organik ürünlerde değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05).

Literatürde zeytinlerde ölçülen yağ değerleri, Memecik çeşidi için %22-23 ve farklı çeşitler için %5.64 - %20.44 arasında bulunmuştur (Biricik ve Başoğlu, 2005; Konuşkan, 2008; Ergönül, 2006). Başka bir çalışmada ise, Memecik çeşidi zeytinde farklı yıllarda ölçülen yağ içerikleri %15.40 ve %13.12 olarak belirtilmiştir (Sevim ve Tuncay, 2012). Köseoğlu (2013) tarafından farklı hasat dönemlerinde nem içeriği %55.38 ve %58.5 arasında değişen Memecik çeşidi zeytinlerin olgunluk indeksleri dikkate alınarak yağ içeriği ölçülmüştür. Olgunluk

indeksi 1.60 ve 1.97 olan Memecik çeşidi zeytinlerin yağ içeriği %14.90 ve %17.22 olarak bulunarak, olgunlaşma ile yağ içeriğinin arttığı tespit edilmiştir.

Literatürde, zeytinde su stresinin meyvedeki yağ içeriğini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu belirtilmiştir (Tombesi, 1994; Beltran et al., 2004). Zeytinyağı üzerine yapılan farklı bir çalışmada, organik zeytinyağlarının konvansiyonel zeytinyağlarına göre daha düşük serbest asit içeriği, peroksit değeri ve daha uzun raf ömürlü olması ile daha kaliteli olduğu belirtilmiştir (Yorulmaz vd., 2010; Şahin'den, 2013). Ayvalık çeşidi zeytinlerde yapılan bir çalışmada ise organik olanların yağ miktarı konvansiyonele kıyasla daha düşük bulunarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Kaleci, 2010).

4.1.4. Zeytinlerin oleuropein (acılık) miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama oleuropein değerleri Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait ortalama oleuropein değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Oleuropein (Absorbans)	2.65 ± 0.02*	2.41 ± 0.03*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi organik zeytinlerin oleuropein absorbans değeri konvansiyonel zeytinlere kıyasla daha yüksek bulunarak istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir (p<0.05).

Zeytindeki oleuropeinin çeşide göre değiştiği ve zeytinin olgunlaşması ile azaldığı belirtilmiştir (Konuskan, 2008). Literatürde farklı zeytinlerde ölçülen oleuropein değerleri Domat çeşidi için 1.12-1.14, Hurma çeşidi için 0.52 olarak verilmiştir (Savaş ve Uylaşer, 2006; Susamcı vd., 2018).

4.1.5. Zeytinlerin pH ve titrasyon asitliği miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama pH ve titrasyon asitliği değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait ortalama pH ve titrasyon asitliği değerleri

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
pH	5.02 ± 0.01*	5.23 ± 0.01*
Titrasyon Asitliği (% Laktik Asit Cinsinden)	0.47 ± 0.01*	0.37 ± 0.01*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Organik ve konvansiyonel zeytinlerin titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) ve pH değerleri incelendiğinde, organik olanların pH değeri daha düşük ve titrasyon asitliği daha yüksek bulunarak istatistiksel açıdan bir farklılık tespit edilmiştir (p<0.05).

Abdollahi (2008) yaptığı çalışmada, konvansiyonel domateslerin titrasyon asitliğini daha yüksek bularak anlamlı bir fark tespit etmiştir. Elma ile yapılan bir çalışmada ise organik ve konvansiyonel ürünlerin asitlikleri arasında önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (Peck et al., 2006). Bordeleau et al. (2002) yaptıkları çalışmada, organik ve konvansiyonel elmaları incelemiş ve pH değerleri arasında istatistiksel açıdan bir fark tespit etmemiştir. Kuşçu (2008), konvansiyonel taze kırmızıbiberde pH değerini anlamlı derecede yüksek bulurken, Celbiş (2012) tarafından yapılan çalışmada taze domateslerin pH değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Literatürde organik asitlerin gıdalarda aroma, renk parlaklığı, stabilite ve kalitenin korunması üzerine etkili olduğu belirtilmiştir (Ergönül, 2006).

4.1.6. Zeytinlerin toplam şeker miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama toplam şeker değerleri Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yağ ve kuru bazda (KM) ortalama toplam şeker değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Toplam Şeker ^a Miktarı (%)	4.28 ± 0.03*	2.22 ± 0.05*
Toplam Şeker Miktarı (%KM)	13.52 ± 0.11*	5.74 ± 0.12*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

^a: Yağ ağırlık bazında verilmiştir.

Tablo 4.6 incelendiğinde toplam şeker değerleri organik zeytinlerde konvansiyonele kıyasla anlamlı derecede (p<0.05) yüksek bulunmuştur.

Literatürde konvansiyonel Memecik çeşidi zeytinlerde farklı olgunluk dönemlerinde elde edilen toplam şeker miktarı %3.23 - 4.75 arasında ve farklı çeşit (Domat, Uslu) zeytinlerde de değişen olgunluk dönemlerine göre toplam şeker miktarları %2.08 ile % 7.36 arasında bulunmuştur (Ergönül, 2006). Toplam şeker miktarının zeytin çeşitleri arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Nergiz ve Engez (2000) tarafından yapılan çalışmada, olgunlaşmanın da toplam şeker miktarını azaltıcı yönde bir etkisi olduğu, Aralık ayında Memecik çeşidi zeytinde toplam şeker miktarının %0.66 olarak düşük bulunduğu ve yağ miktarı ile toplam şeker içeriğinin ters orantılı olarak değiştiği belirtilmiştir.

Farklı çalışmalar incelendiğinde, tropikal bitki taro ve çileklerde organik örneklerin konvansiyonellere kıyasla daha yüksek şeker içerdiği tespit edilmiştir (Suja et al., 2017; Cayuela et al., 1997). Domateslerde yapılan başka bir çalışmada da organik olanların konvansiyonel olanlara kıyasla daha fazla toplam şeker

içerdiğini belirtilmiştir (Hallmann, 2012). Organik örneklerde daha yüksek bulunan toplam şeker içeriğinin literatür ile uyduğu görülmektedir.

4.1.7. Zeytinlerin toplam protein miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama toplam protein değerleri Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yaş ve kuru bazda (KM) ortalama toplam protein değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Toplam Protein ^a Miktarı (%)	2.01 ± 0.01*	1.85 ± 0.01*
Toplam Protein Miktarı (%KM)	6.35 ± 0.05*	4.78 ± 0.03*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

^a: Yaş ağırlık bazında verilmiştir.

Tablo 4.7 incelendiğinde toplam protein değerleri organik zeytinlerde konvansiyonele kıyasla anlamlı derecede (p<0.05) yüksek bulunmuştur.

Literatürde farklı çeşitte zeytinlere ait protein miktarları %1.16 ile %2.15 arasında saptanmış ve zeytin meyvesinde %1.5-3 protein bulunduğu belirtilmiştir (Özay vd., 1994; Biricik ve Başoğlu, 2005; Konuşkan, 2008). İncelenen farklı çalışmalarda ise protein miktarı değişkenlik göstermiştir. Konvansiyonellere kıyasla protein içeriği organik mısır ve marulda daha düşük ve organik taze kırmızıbiberde ve organik taze domateslerde daha yüksek bulunmuştur (Bourn and Prescott, 2002; Kuşçu, 2008; Araujo et al., 2014; Abdollahi, 2008).

4.1.8. Zeytinlerin kül miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama kül değerleri Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yaş ve kuru bazda (KM) ortalama kül değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Kül ^a Miktarı (%)	1.25 ± 0.01*	1.42 ± 0.01*
Kül Miktarı (%KM)	3.94 ± 0.05*	3.67 ± 0.03*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

^a: Yaş ağırlık bazında verilmiştir.

Tablo 4.8 incelendiğinde yaş bazda kül değerleri konvansiyonel örneklerde yüksek bulunurken, kurumadde bazında ise organik örneklerde daha yüksek tespit edilmiştir (p<0.05).

Literatürde farklı yıllarda ölçülen konvansiyonel Domat çeşidi zeytinlerin kül değerlerinin farklılık gösterdiği belirtilmiştir (Savaş ve Uylaşer, 2006). Araujo et al. (2014) tarafından yapılan çalışmada, organik marul ve kırmızıbiberlerde kül değerleri yüksek bulunurken, organik ve konvansiyonel domatesler arasında fark tespit edilmemiştir.

4.1.9. Zeytinlerin toplam fenolik madde miktarları

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin ortalama toplam fenolik madde miktarları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait yaş ve kuru bazda (KM) ortalama toplam fenolik değerleri.

Kimyasal Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
Toplam Fenolik Madde Miktarı ^a (mg (GAE) /100 g)	82.33 ± 0.57	81.67 ± 0.49
Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg (GAE) / 100 g KM)	259.19 ± 0.91*	211.37 ± 0.89*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

^a: Yaş ağırlık bazında verilmiştir.

Tablo 4.9 incelendiğinde yaş bazda toplam fenolik madde miktarları anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Kurumadde bazında değerler incelendiğinde ise organik örneklerde konvansiyonellere kıyasla sonuç daha yüksek bulunarak istatistiksel olarak önemli düzeyde fark saptanmıştır ($p<0.05$).

Literatürde konvansiyonel Memecik çeşidi zeytinlerin toplam fenolik madde miktarlarının 197.5 mg (GAE)/100 g ile 387 mg (GAE)/100 g arasında olgunlaşmaya bağlı değiştiği ve olgunlaşma ile fenol miktarının azaldığı belirtilmiştir (Ergönül, 2006; Konuşkan, 2008). Yapılan çalışmalarda fenolik madde miktarları farklı cinslerden de (kateşin, tyrosol eşdeğeri, kafeik asit) verilebilmektedir. Konvansiyonel farklı çeşit zeytinlerde toplam fenol miktarları kafeik asit cinsinden ölçülerek, 82-171 mg (kafeik asit)/100 g arasında bulunmuştur (Boskou et al., 2006).

Farklı meyve ve sebzelerde organik ve konvansiyonel yetiştirmenin fenolik bileşikler üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda sonuçların değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Meyve ve sebze sularında ölçülen fenolik madde miktarlarında, organik ve konvansiyonel yetiştirme arasında bir fark bulunamamıştır (Gastol et al., 2012). Yu et al. (2018) tarafından incelenen bir çalışmada, gallik asit eşdeğeri cinsinden yapılan ölçümler organik domatesin konvansiyonele kıyasla daha yüksek fenolik madde içerdiğini gösterirken, organik çilek ve nanenin konvansiyonele karşı daha düşük fenolik madde içerdiğini belirtilmiştir. Organik ve konvansiyonel yetiştirilen çileklerin kıyaslandığı bir çalışmada ise organik çileklerin %10.5 daha fazla toplam fenolik içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Reganold et al., 2010). Farklı bir çalışmada da organik domates sularının fenolik bileşiklerinin konvansiyonel kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Vallverdu-Queralt et al., 2012). Portakal ve papaya kabuklarından elde edilen hidrolize edilebilir polifenol içeriğinin de organik meyvelerde geleneksel olanlara kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Faller and Fialho, 2010). Literatürde organik örneklerde polifenollerin yüksek bulunması pestisit yokluğunda bitkilerin savunma mekanizmalarının gelişmesi ile ilişkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır (Lima et al., 2018).

4.1.10. Zeytinlerin renk ölçümleri

Organik ve konvansiyonel Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin renk ölçüm sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Memecik çeşidi organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlere ait renk ölçüm değerleri.

Fiziksel Analiz	Organik Zeytin	Konvansiyonel Zeytin
L* değeri	54.50 ± 0.72*	50.14 ± 0.41*
a* değeri	-13.89 ± 0.27*	-15.13 ± 0.05*
b* değeri	42.23 ± 0.17	42.17 ± 0.08
a*/b* değeri	-0.33 ± 0.01*	-0.36 ± 0.00*
b*/a* değeri	-3.04 ± 0.06*	-2.79 ± 0.01*
C değeri	44.46 ± 0.21	44.80 ± 0.09
H° değeri	7.97 ± 0.95*	2.69 ± 0.04*

*: p<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.10'da üç boyutlu renk skalası koyuluk/açıklık olarak L* değeri (0=siyah, 100=beyaz), kırmızı/yeşil olarak a* değeri (+a=kırmızı, -a= yeşil) ve sarı/mavi olarak b* değeri (+b=sarı, -b=mavi) şeklinde verilmiştir. Çalışmamızda ölçülen a* değeri (-) değerli ölçülerek hem organik hem de konvansiyonel zeytinler için yeşil rengi temsil etmektedir. Organik ve konvansiyonel zeytinlerin a* değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.05). b* değerleri incelendiğinde, organik ve konvansiyonel zeytinler arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır. a*/b* (yeşilin sarıya oranı) ve b*/a* (sarinın yeşile oranı) değerleri incelendiğinde, konvansiyonel örneklerde a*/b* değeri ve organik örneklerde ise b*/a* değeri daha yüksek bulunarak, konvansiyonel örneklerin organiklere kıyasla daha yeşil olduğu yorumlanmıştır (p<0.05).

Organik ve konvansiyonel zeytinlerde H° değerleri kıyaslandığında sonuçların kırmızı-sarı bölgede yer aldığı görülmüştür. Organik zeytinde elde edilen H° değerinin konvansiyonele kıyasla daha yüksek bulunması organik zeytinlerde rengin sarıya doğru yaklaştığını göstermiştir (p<0.05).

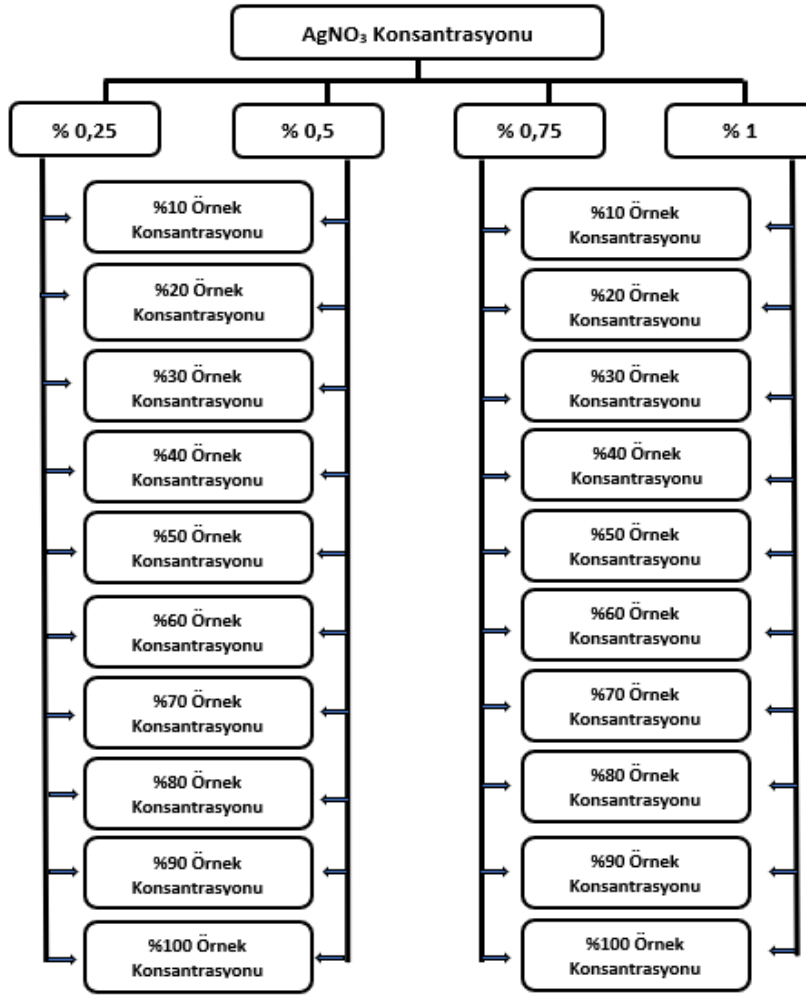
Renkte doygunluğu simgeleyen C değeri için organik ve konvansiyonel zeytinler arasında önemli derecede bir fark görülmemiştir (Tablo 4.10). Araştırmamızda hesaplanan (ΔE) değeri 2.0'dan yüksek bulunarak organik ve konvansiyonel örnekler arasında gözle görülebilir renk farkı olduğunu göstermiştir (Saraç vd., 2006). Nitekim organik zeytinlerde elde edilen yüksek L^* ve b^*/a^* değerleri ile organik zeytinlerde daha açık, parlak ve sarıya yaklaşan bir rengin olduğu görülerek örnekler arasında tespit edilen renk farkı desteklenmektedir ($p < 0.05$). Eker (2016) tarafından, zeytinlerde rengin pigmentler ile sağlandığı ve pigment kompozisyonunun zeytinin çeşidi, olgunluk durumu ve yetiştirme koşullarına göre değiştiği belirtilmiştir. Farklı meyve ve sebzelerde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise organik ve konvansiyonel ürünler arasında renk değerlerinin değişkenlikler gösterdiği görülmektedir. Aynı ürünlerde yıllara göre organik ve konvansiyonel ürünler arasında farklı sonuçların elde edildiği ve organik ve konvansiyonel ürünler arasında renk farklılığının tespit edilmediği çalışmalar mevcuttur (Abdollahi 2008; Bordeleau et al., 2002).

4.2. Resim Oluşturma Yöntemlerine İlişkin Sonuçlar

4.2.1. Dairesel kromatografi yöntemine ilişkin sonuçlar

4.2.1.1. Uygun $AgNO_3$ ve örnek konsantrasyonlarının belirlenmesi

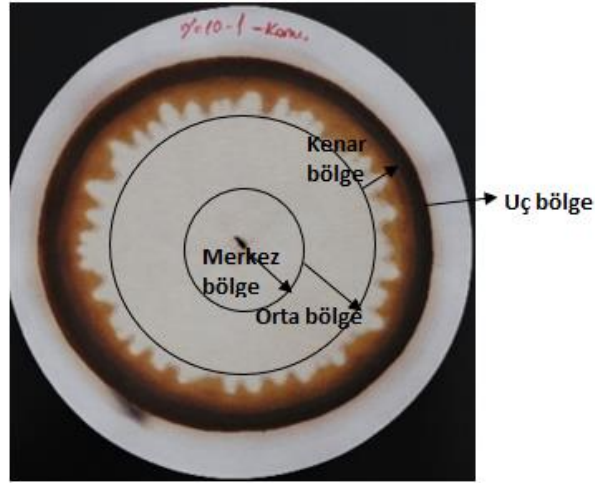
Dairesel kromatografi yönteminde uygun $AgNO_3$ ve örnek konsantrasyonunu belirleyebilmek için farklı konsantrasyonlar kullanılmıştır. $AgNO_3$ konsantrasyonu kademeli arttırılarak %0.25, %0.5, %0.75 ve %1 olarak dört farklı konsantrasyonda hazırlanmıştır. Memecik çeşidi taze organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlerden elde edilen ekstraktlardan ise %10, %20, %30, %40, %50, %60, %70, %80, %90, %100 olarak örnek konsantrasyonları hazırlanmıştır. Farklı $AgNO_3$ konsantrasyonları ile kullanılan örnek konsantrasyonları Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı AgNO_3 konsantrasyonları ile kullanılan örnek konsantrasyonları.

Dairesel kromatografi yöntemi ilk olarak konsantrasyonu belirli AgNO_3 'ın kromatografi kağıdına emdirilip (yaklaşık 3-5 dk), kurutulması ve ardından aynı kromatografi kağıdına konsantrasyonu belirli örneğin emdirilip (yaklaşık 5-10 dk), kurutulması şeklinde 2 aşamadan oluşan bir yöntemdir.

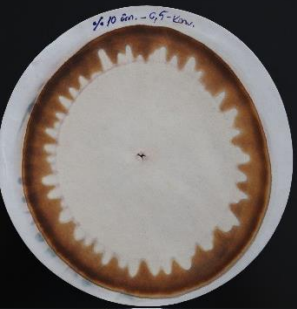
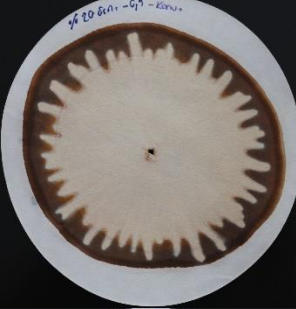
Çalışmamızda her bir AgNO_3 konsantrasyonunun tüm örnek konsantrasyonlarıyla oluşturduğu dairesele kromatogramlar incelenmiştir. Dairesel kromatogramlar incelenirken kromatografi kâğıdı üzerinde örneğin merkezden 5-6 cm genişliğe kadar yürümesine ve canlı renkte belirgin bir desen oluşturmasına dikkat edilmiştir. Kromatografi kâğıdı üzerindeki desen dört ayrı bölgede (merkez, orta, kenar, uç) incelenip uygun konsantrasyona karar verilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Dairesel resim yönteminde oluşan bölgeler (merkez, orta, kenar, uç).

Dairesel kromatografi kağıdında desen oluşumunu gözlemleyebilmek için uygun ortam koşulları sağlanmıştır. Örneklerin kromatografi kağıdında rahat yürüyebilmesi için ortamın bağıl nemi yükseltilmiştir. Bu amaçla içerisinde su bulunan petriler ile örnek emdirilen kromatografi kâğıdı yanyana bırakılarak üzerine plastik bir kap kapatılmış ve ortam nemi yükseltilmiştir (Bkz. Şekil 3.7). AgNO_3 konsantrasyonunun ışıktan etkilenmemesi için çalışmamız karanlık bir odada gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda uygun koşullar altında konvansiyonel ve organik örneklerden Şekil 4.2’de belirtilen konsantrasyonlarda dairesel kromatogramlar elde edilmiştir.

Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’de toplu olarak verilmiştir.

	Konvansiyonel Memecik Çeşidi Zeytin		
	%10 Örnek Kons.	%20 Örnek Kons.	%30 Örnek Kons.
%0.25 AgNO ₃ Kons.			
%0.5 AgNO ₃ Kons.			
%0.75 AgNO ₃ Kons.			
%1 AgNO ₃ Kons.			

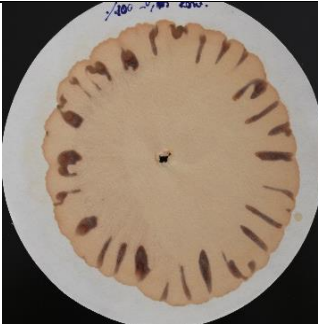
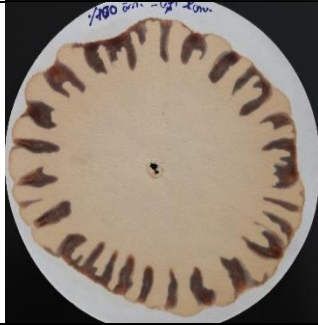
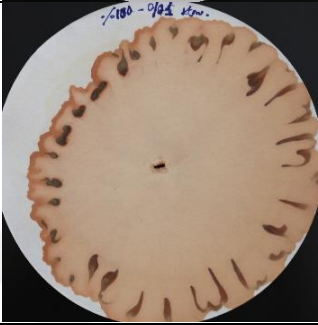
Şekil 4.4. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %10, %20, %30 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃ konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.

	Konvansiyonel Memecik Çeşidi Zeytin		
	%40 Örnek Kons.	%50 Örnek Kons.	%60 Örnek Kons.
%0.25 AgNO ₃ Kons.			
%0.5 AgNO ₃ Kons.			
%0.75 AgNO ₃ Kons.			
%1 AgNO ₃ Kons.			

Şekil 4.5. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %40, %50, %60 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃ konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.

	Konvansiyonel Memecik Çeşidi Zeytin		
	%70 Örnek Kons.	%80 Örnek Kons.	%90 Örnek Kons.
%0.25 AgNO ₃ Kons.			
%0.5 AgNO ₃ Kons.			
%0.75 AgNO ₃ Kons.			
%1 AgNO ₃ Kons.			

Şekil 4.6. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %70, %80, %90 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃ konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.

Konvansiyonel Memecik Çeşidi Zeytin			
%100 Örnek Kons.			
%0.25 AgNO ₃ Kons.		%0.5 AgNO ₃ Kons.	
%0.75 AgNO ₃ Kons.		%1 AgNO ₃ Kons.	

Şekil 4.7. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %100 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃ konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.

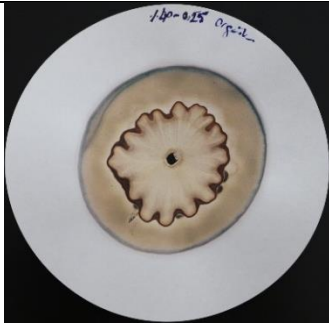
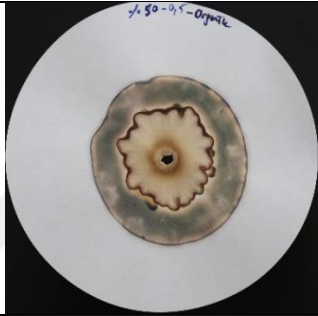
Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7 incelendiğinde AgNO₃ ve örnek konsantrasyonlarına bağlı olarak kromatografi kağıdında farklı yapıda ve canlılıkta desenlerin oluştuğu görülmektedir. AgNO₃'ın örneklerde bulunan organik ve inorganik maddelerle etkileşimi sonucu kromatografi kağıdında bölgesel renk ve şekil farklılıkları oluşmaktadır. Merkez ve orta bölgenin tüm örnek konsantrasyonlarında birbirinden belirgin bir şekilde ayrıldığı görülmektedir. Tüm AgNO₃ çözeltileri ile %20 ve %30 örnek konsantrasyonları kenar bölgelerde belirgin canlı desenler ve dışta koyu renkli halkalar oluşturmaktadır.

Örnek konsantrasyonlarının kromatografi kağıdında yürütmesinde problemle karşılaşılmamış fakat artan örnek konsantrasyonu ile kenar ve uç bölgenin oluşmadığı dağınık olarak görülen desen oluşumu dikkat çekmektedir. %40 örnek konsantrasyonundan itibaren desenlerde dağınık yapıların oluştuğu görülmektedir (Bkz. Şekil 4.5).

Yapılan denemeler sonucunda konvansiyonel zeytin örnekleri için tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında, özellikle %20 ve %30 örnek konsantrasyonlarının uygun olduğu görülmektedir. Organik zeytinlerden elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.8 ve 4.9'da toplu olarak verilmiştir.

Organik Memecik Çeşidi Zeytin			
	%10 Örnek Kons.	%20 Örnek Kons.	%30 Örnek Kons.
%0.25 AgNO_3 Kons.			
%0.5 AgNO_3 Kons.			
%0.75 AgNO_3 Kons.			
%1 AgNO_3 Kons.			

Şekil 4.8. Organik zeytinlerden elde edilen %10, %20, %30 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO_3 konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.

Organik Memecik Çeşidi Zeytin		
	%40 Örnek Kons.	%50 Örnek Kons.
%0.25 AgNO ₃ Kons.		
%0.5 AgNO ₃ Kons.		
%0.75 AgNO ₃ Kons.		
%1 AgNO ₃ Kons.		

Şekil 4.9. Organik zeytinlerden elde edilen %40 ve %50 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃ konsantrasyonlarının dairesel kromatogramları.

Şekil 4.8 ve Şekil 4.9 incelendiğinde uygun koşullar sağlanmasına rağmen, artan örnek konsantrasyonu ile kromatografi kağıdında örneğin zor ilerlediği görülmektedir. %30 örnek konsantrasyonundan itibaren kromatografi kağıdında örneğin ilerlemesinde zorluk yaşanmış, %40 ve %50 örnek konsantrasyonlarında

yürüme istenilen seviyede gerçekleşmemiştir. %50 örnek konsantrasyonundan daha yüksek konsantrasyonlardaki resimler yürüme gerçekleşmediğinden verilmemiştir. Denemelerde istenilen seviyede (5-6 cm) yürüme %10 ve %20 örnek konsantrasyonları ile sağlanmıştır. Kromatografi kağıdında AgNO_3 çözeltilerinin %10 ve %20 konsantrasyondaki örnekler ile etkileşimi sonucu oluşan bölgesel renklenmelerde özellikle artan AgNO_3 konsantrasyonu ile kenar ve uç bölgelerde açık kahverengiden koyu kahverengiye doğru dönüşen bir renk oluşmaktadır. Organik örneklerden elde edilen kromatogramlarda da merkez ve orta bölge birbirinden ayrılmamıştır. Tüm AgNO_3 konsantrasyonları ile belirgin desenlerin oluştuğu gözlenmektedir. Yapılan denemeler sonucunda organik zeytin örnekleri için tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında, %10 ve %20 örnek konsantrasyonlarının uygun olduğu görülmektedir.

Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de uygun olarak belirlenen tüm AgNO_3 konsantrasyonları için organik örneklerde belirlenen %10 ve %20 örnek konsantrasyonları ile konvansiyonel örneklerde belirlenen %20 ve %30 örnek konsantrasyonlarının birlikte karşılaştırmalı görselleri verilmiştir.

Örnek Kons.	AgNO_3 Konsantrasyonları			
	%0.25 AgNO_3	%0.5 AgNO_3	%0.75 AgNO_3	%1 AgNO_3
%10 Organik				
%10 Konvansiyonel				

Şekil 4. 10. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %10 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait dairesel resimlerin karşılaştırılması

Örnek Kons.	AgNO ₃ Konsantrasyonları			
	%0.25 AgNO ₃	%0.5 AgNO ₃	%0.75 AgNO ₃	%1 AgNO ₃
%20 Organik				
%20 Konvansiyonel				

Şekil 4. 11. Tüm AgNO₃ konsantrasyonlarında elde edilen %20 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklerle ait dairesel resimlerin karşılaştırılması

Örnek Kons.	AgNO ₃ Konsantrasyonları			
	%0.25 AgNO ₃	%0.5 AgNO ₃	%0.75 AgNO ₃	%1 AgNO ₃
%30 Organik				
%30 Konvansiyonel				

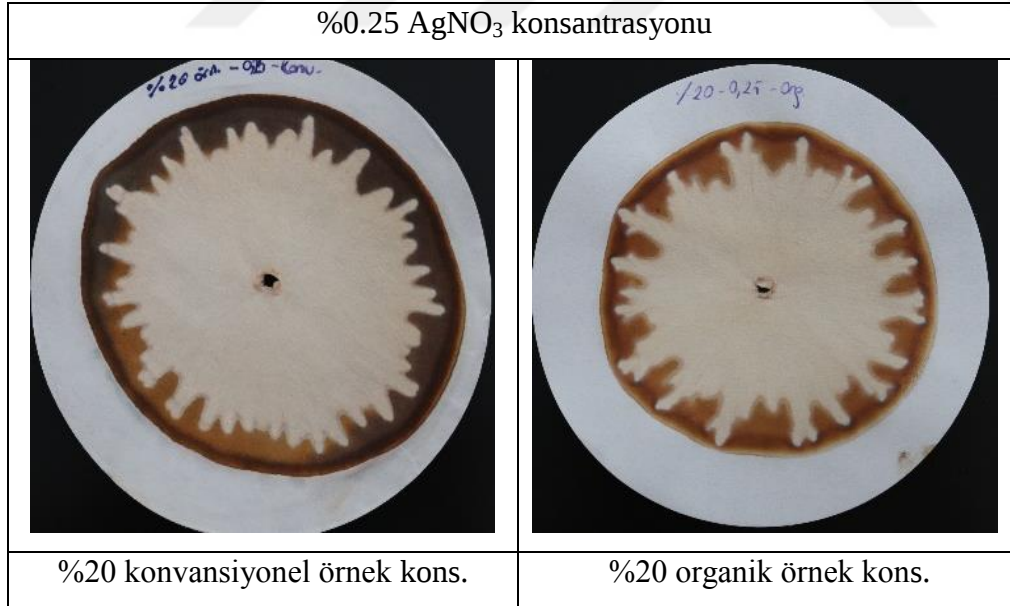
Şekil 4. 12. Tüm AgNO₃ konsantrasyonlarında elde edilen %30 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklerle ait dairesel resimlerin karşılaştırılması

4.2.1.2. Dairesel resim yöntemine ilişkin analiz sonuçları

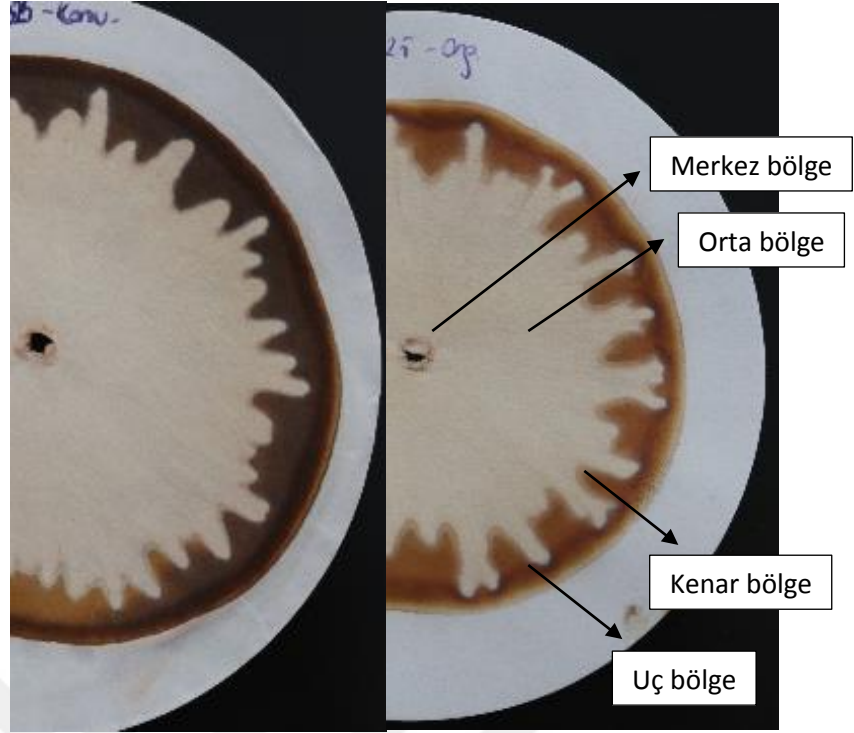
Dairesel resim yönteminde oluşan desenlerin yorumlanması için dört bölge incelenmektedir (Bkz. Şekil 4.3). Bu bölgeler merkez bölge, orta bölge, kenar bölge ve uç bölge olarak ayrılmaktadır (Saavedra et al., 2018).

Çalışmamızda tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında, konvansiyonel örnekler için %20, %30 ve organik örnekler için %10, %20 uygun konsantrasyonlar olarak belirlenmiştir. Konvansiyonel ve organik örnekler için uygun olarak belirlenen %20'lik örnek konsantrasyonu ortak olup, elde edilen %20'lik örnek konsantrasyonuna ait kromatogramlar dört bölge açısından karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

%0.25'lik AgNO_3 ile %20'lik örnek konsantrasyonları kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.13'te, resimlerin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.14'te verilmiştir.



Şekil 4.13. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 AgNO_3 , %20 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.



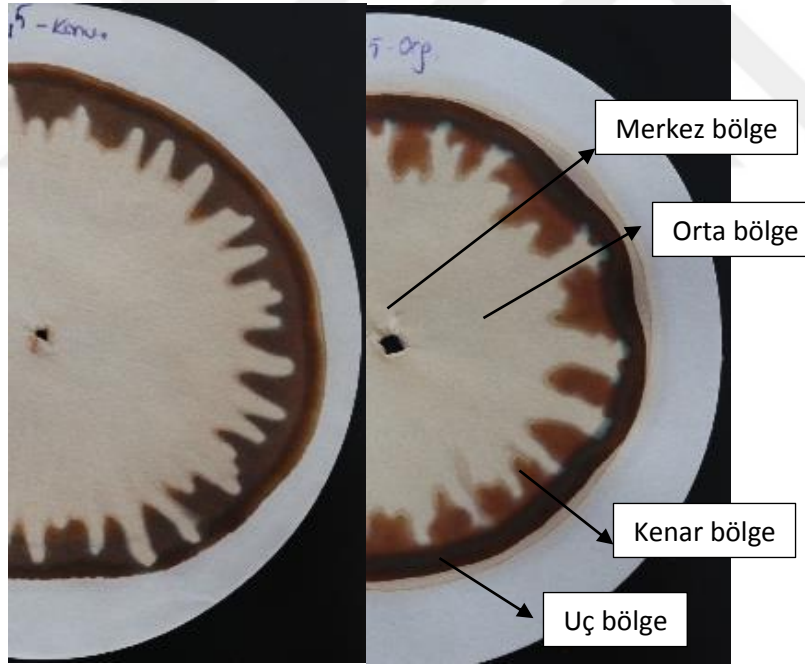
Şekil 4.14. Şekil 4.13'te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri

Taze konvansiyonel ve organik yeşil zeytinlerden elde edilen dairesel kromatogramların bölgesel farklılıkları Şekil 4.14'te net bir şekilde ortaya konulmuştur. Konvansiyonel ve organik örnek kromatogramlarının merkez bölgesi ve orta bölgesi birbirinden ayrılmayıp, tek renktir. Kenar bölge incelendiğinde konvansiyonelde daha sık, daha kısa ve daha düzenli çıkıntılar oluşurken, organikte ise daha seyrek, daha uzun ve düzensiz olmakla birlikte kimilerinin uçlarında çatalı yapılar olduğu gözükmemektedir. Diğer bir ifadeyle oluşan ondüle (girinti) yapı incelendiğinde organik örnekte derinliğin ve genişliğin konvansiyonele kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. Uç bölgede organik örnek kromatogramında daha açık, canlı turuncumsu bir renk, konvansiyonel örnek kromatogramında koyu kahverengi bir renk oluşmuştur.

%0.5'lik AgNO_3 ile %20'lik örnek konsantrasyonları kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.15'te, resimlerin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.16'da verilmiştir.

%0.5 AgNO ₃ konsantrasyonu	
%20 konvansiyonel örnek kons.	%20 organik örnek kons.

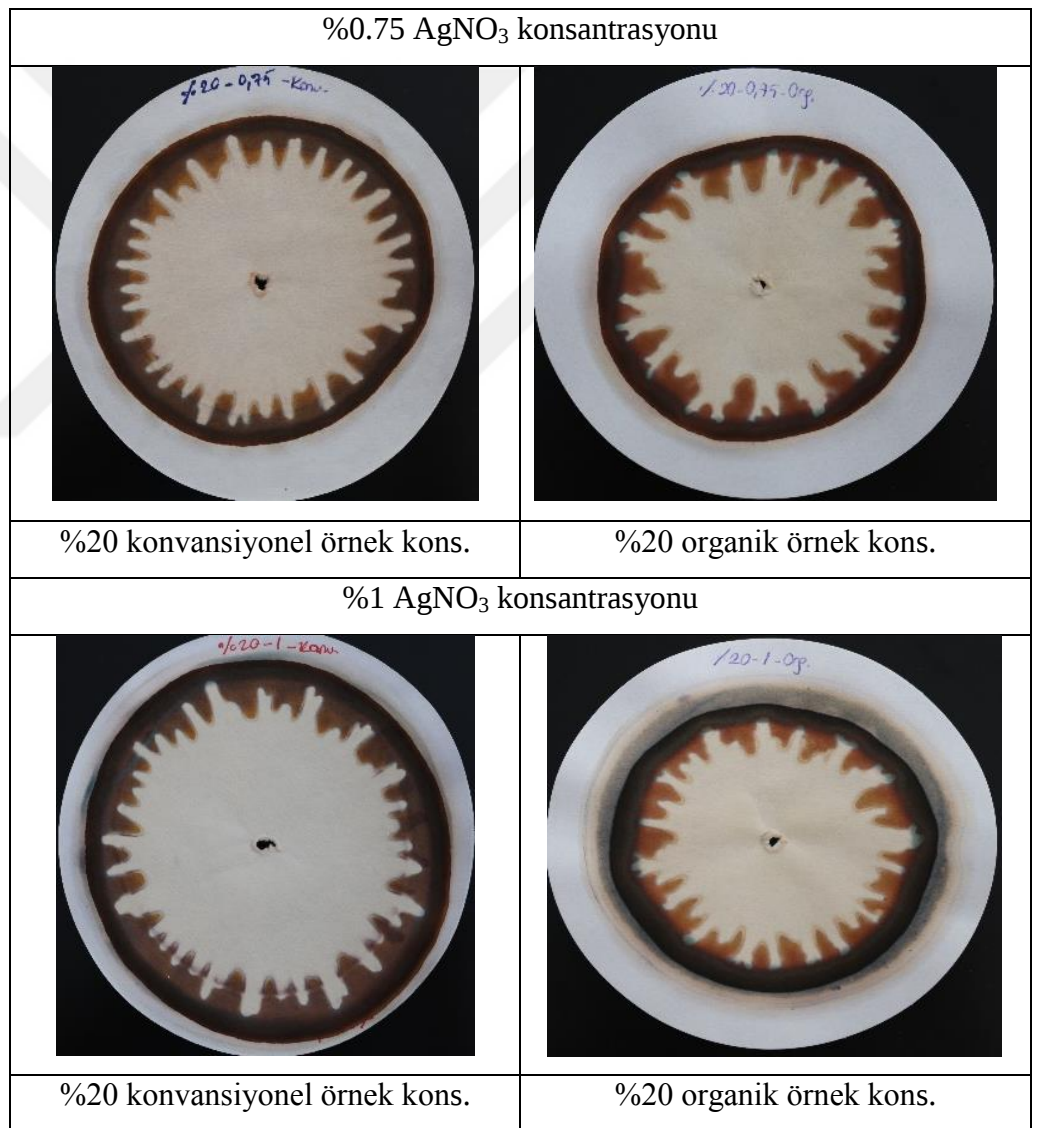
Şekil 4.15. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.5 AgNO₃, %20 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.



Şekil 4.16. Şekil 4.15'te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri.

Konvansiyonel ve organik kromatogramlarda %0.5 AgNO₃ konsantrasyonu ile ondüleler arasında görülen farklılığın %0.25 AgNO₃ konsantrasyonu ile elde edilen kromatogramlar ile benzer olduğu görülmektedir.

%0.75'lik ve %1'lik AgNO_3 ile %20'lik örnek konsantrasyonları kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.17'de verilmiştir. Resimler incelendiğinde %0.25 ve %0.5 AgNO_3 konsantrasyonları ile benzer konvansiyonel ve organik kromatogramlar elde edildiği görülmektedir. Artan AgNO_3 konsantrasyonu ile koyu ve belirgin yapıda dış halka oluşumu hem %0.75 hem de %1'lik AgNO_3 konsantrasyonunda farkedilmektedir. Organik örnek kromatogramlarında her iki AgNO_3 konsantrasyonu ile kenar bölgede canlı turuncumsu renk gözlemlenirken, konvansiyonellerde koyu kahverengi renk oluşmuştur (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. %20 örnek konsantrasyonu ile kullanılan %0.75 ve %1 AgNO_3 konsantrasyonlarından elde edilen dairesel kromatogramlar.

Farklı gübreleme koşulları ile protein tespiti için dairesel kromatogramın kullanıldığı bir çalışmada organik gübrelemeden elde edilen kromatogramların daha sık ve derin olduğu belirtilmiştir (Knorr, 1982). Nitekim çalışmamızda organik örneklerden elde edilen protein miktarları konvansiyonel ürünlere göre daha yüksek bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.7). Velimirov (2003), organik elma örneklerinden elde edilen kromatogramlarda ondüle genişliklerinin daha dar ve uç bölgede daha canlı turuncumsu bir rengin hakim olduğunu ifade etmiştir. Literatürde kimyasal işlem görmüş topraklarda yetişen genç mısır yapraklarından elde edilen dairesel kromatogramlarında ondüleler oluşmazken, organik olarak işlenmiş topraktan elde edilen dairesel kromatogramlarında belirgin ve derin ondüleler oluşturduğu belirtilmiştir (Anonim, 2019b). Aynı araştırmada (Bkz. Şekil 2.12) doğal B ve C vitaminlerinin de sentetiklerine kıyasla uçlarda derin ondüleler oluşturduğu ve merkezden dışarıya doğru uçların daha çatallı görünümde olduğu ifade edilmiştir.

Taze kırmızıbiber ve domateslerde yapılan çalışmalardan elde edilen organik kromatogramlarda ondüleler konvansiyonellere göre farklılık gösterip, daha derin ve dar yapıda tespit edilmiştir (Kuşçu, 2008; Abdollahi, 2008). Fritz et al. (2017), çalışmasında biyodinamik preparatlar ile toprak kalitesini artırarak oluşturduğu dairesel kromatogramlarda sık ve derin yapıda ondüleler tespit etmiştir.

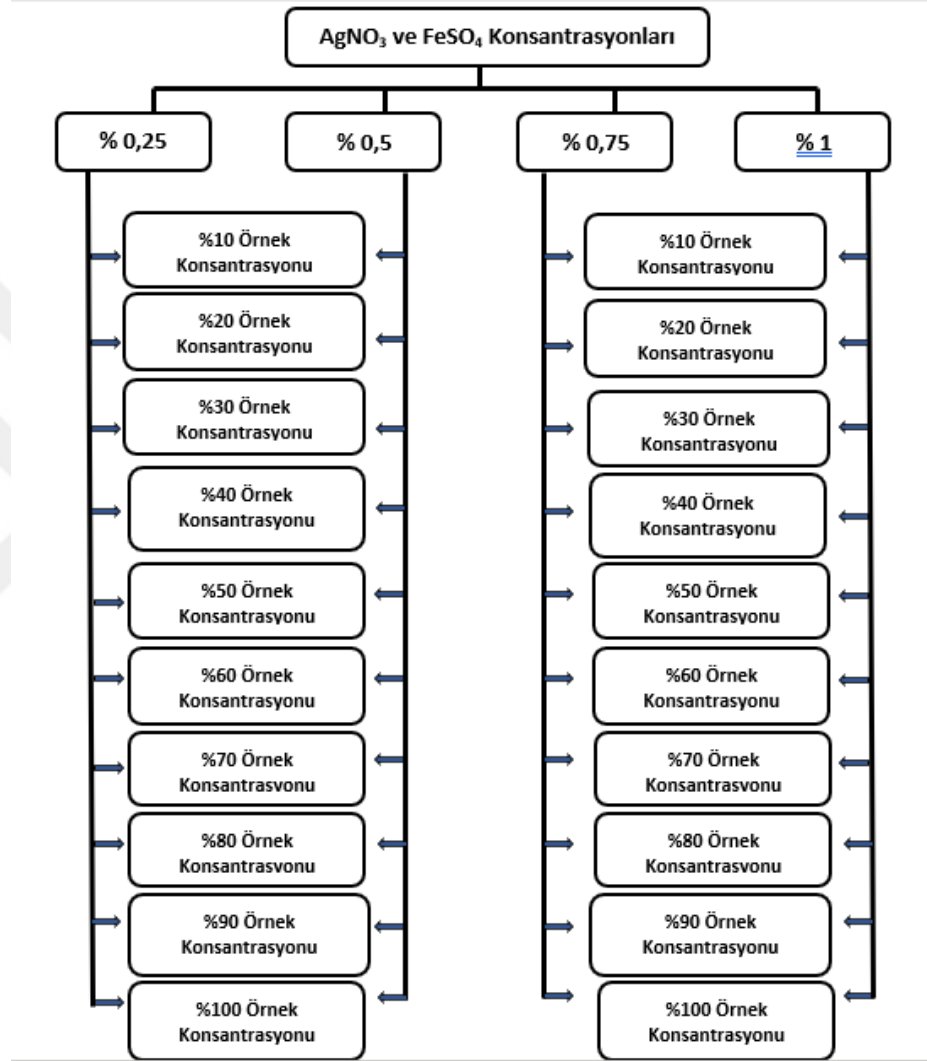
Taze zeytinlerde yaptığımız çalışmada organik örneklerde incelenen derin ondüle yapısı farklı ürünlerde yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar göstermektedir.

4.2.2. Yükselen resim yöntemine ilişkin sonuçlar

4.2.2.1. Uygun örnek, AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonlarının belirlenmesi

Yükselen resim yönteminde uygun örnek konsantrasyonu ile AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonunu belirleyebilmek için farklı konsantrasyonlar kullanılmıştır. Memecik çeşidi taze organik ve konvansiyonel yeşil zeytinlerden

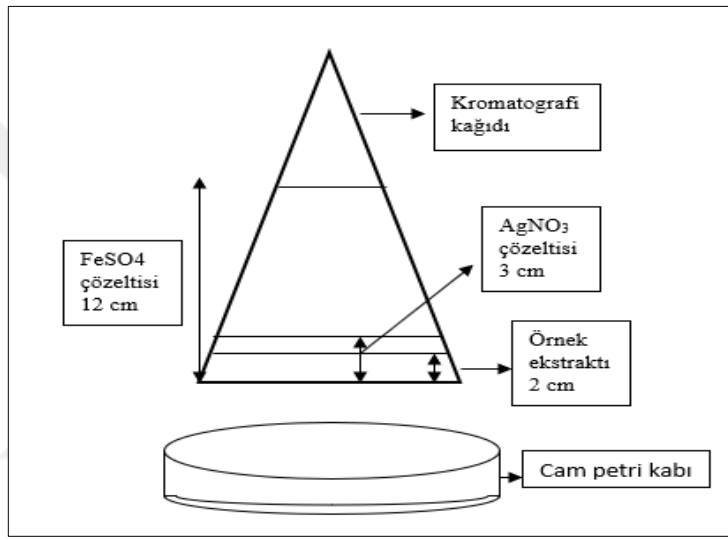
elde edilen ekstraktlardan %10, %20, %30, %40, %50, %60, %70, %80, %90, %100 olarak örnek konsantrasyonları hazırlanmıştır. Eşit konsantrasyondaki AgNO_3 ve FeSO_4 için %0.25, %0.5, %0.75 ve %1'lik konsantrasyonlar hazırlanmıştır. Her örnek konsantrasyonu eşit konsantrasyonlarda kullanılan AgNO_3 ve FeSO_4 çözeltileri ile kullanılmıştır (Şekil 4.18).



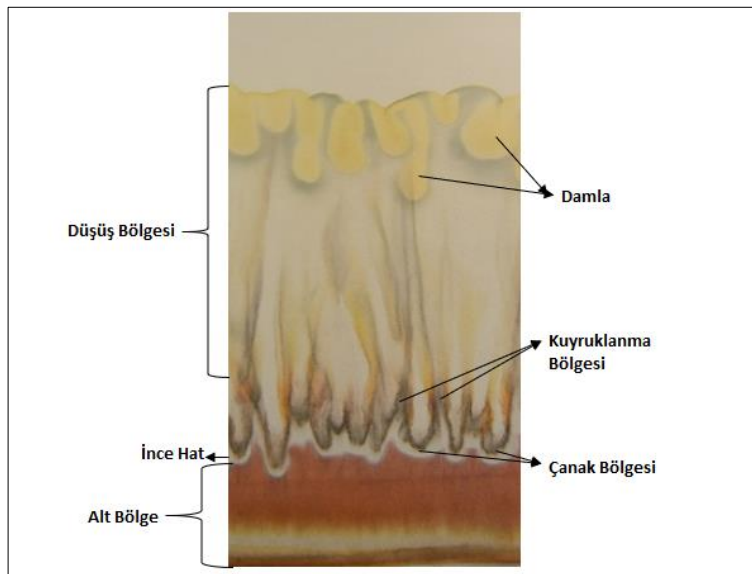
Şekil 4.18. Farklı AgNO_3 ile FeSO_4 ikili konsantrasyonları ile kullanılan örnek konsantrasyonları.

Yükselen resim yöntemi ilk olarak belirli örnek konsantrasyonunun kromatografi kağıdına emdirilip, kurutulması ardından aynı kromatografi kağıdına belirli konsantrasyondaki AgNO_3 'ın emdirilip, kurutulması ve son olarak aynı kromatografi kağıdına AgNO_3 ile aynı konsantrasyondaki FeSO_4 'ın emdirilip, kurutulması olarak üç aşamadan oluşan bir yöntemdir.

Çalışmamızda kromatografi kağıdında örnek konsantrasyonunun tabandan 2 cm (yaklaşık 3-5 dk), AgNO_3 çözeltisinin tabandan 3 cm (yaklaşık 5-8 dk) ve FeSO_4 çözeltisinin tabandan 12 cm (yaklaşık 8-15 dk) yüksekliğe kadar çıkmasına dikkat edilmiştir (Şekil 4.19). Kurutulan kromatografi kağıdında canlı renkte bir desen oluşumu beklenmiştir. Kromatografi kağıdında oluşan desen dört ayrı bölgede (alt bölge, çanak bölgesi, kuyruklanma bölgesi, düşüş bölgesi) incelenerek uygun olan konsantrasyonlar belirlenmiştir (Şekil 4.20).

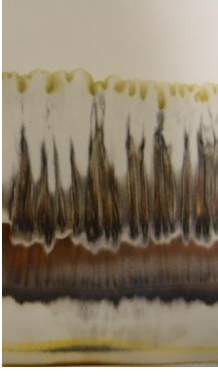


Şekil 4.19. Yükselen resim yönteminin uygulanması.

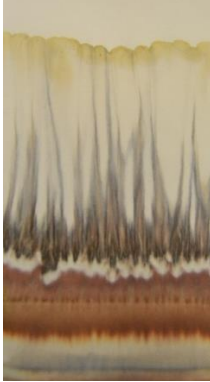
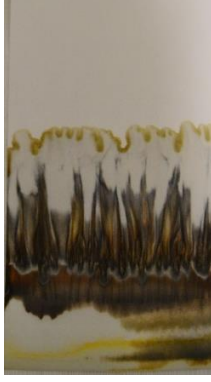
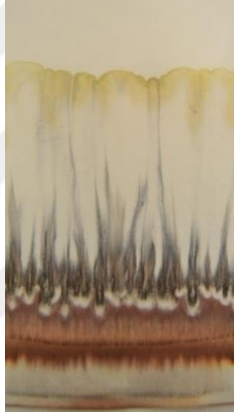
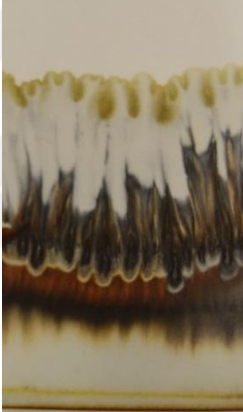


Şekil 4.20. Yükselen resim yönteminde oluşan bölgeler.

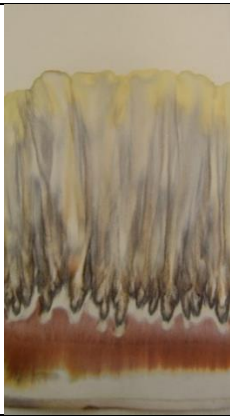
Yükselen resim yönteminde denemeler yapılmadan çözeltilerin rahat yürüyebilmesi için ortam nemi yükseltilmiştir (Bkz. Şekil 3.11). AgNO_3 ve FeSO_4 çözeltilerinin ışıktan etkilenmemesi için denemeler karanlık bir odada gerçekleştirilmiştir. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen yükselen resimler toplu olarak Şekil 4.21, Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24’de verilmiştir.

%10 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%0.5 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%0.75 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%1 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$
%20 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%0.5 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%0.75 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%1 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$

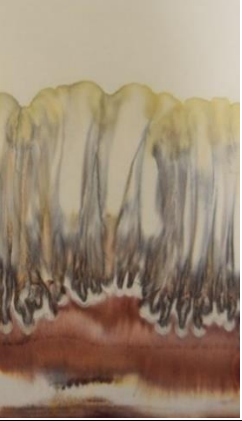
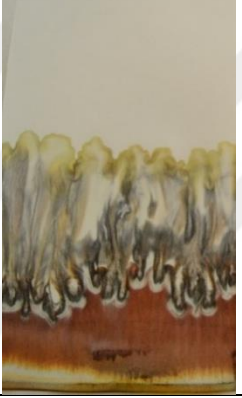
Şekil 4.21. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %10, %20 örnek konsantrasyonları ile kullanılan $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

%30 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%40 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%50 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄

Şekil 4.22. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %30, %40, %50 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃-FeSO₄ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

%60 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%70 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%80 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄

Şekil 4.23. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %60, %70, %80 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃-FeSO₄ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

%90 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%100 örnek konsantrasyonu (konvansiyonel)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄

Şekil 4.24. Konvansiyonel zeytinlerden elde edilen %90, %100 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃-FeSO₄ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

Şekil 4.21, Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24 incelendiğinde örnek ve AgNO₃ – FeSO₄ ikili konsantrasyonlarına bağlı olarak kromatografi kağıdında farklı şekillerde ve canlılıkta desenler görülmektedir. AgNO₃ – FeSO₄ konsantrasyonlarından %0.25, %0.5 ve %0.75’lik konsantrasyonlardaki kromatogramların alt bölgesinde canlı renkler, kuyruklanma ve çanak bölgesinde ayırt edilebilir yapılar, düşüş bölgesinde açık renkli gri, sarı ve beyaz renkler elde edilmiştir. %1’lik AgNO₃ – FeSO₄ konsantrasyonlarından elde edilen kromatogramlarda ise genel olarak siyaha yakın koyu renkli desenlerin olduğu, bölgelerin net olarak ayrılamadığı görüntüler elde edilmiştir.

Örnek konsantrasyonu arttıkça çanak bölgesinden yukarıya doğru oluşan dallanmış yapıların birbiri içerisinde dağılarak belirginliğini kaybettiği gözlenmiştir. Özellikle %60 örnek konsantrasyonundan itibaren artan örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ ikili konsantrasyonu için elde edilen kromatogramlarda çanak bölgesinden yukarıya doğru oluşan dallanmış yapıların ayrımlarının kaybolduğu, beyaz bir bölge gözlenmiştir. %0.5, %0.75 ve %1'lik $\text{AgNO}_3 - \text{FeSO}_4$ ikili konsantrasyonlarında ise konsantrasyon artışına bağlı olarak dallanmış yapılarda griden siyaha doğru koyulaşan renk ile bu yapıların birbirinden ayrılmadığı gözlenmiştir.

Yapılan denemeler sonucunda konvansiyonel zeytin örnekleri için dört bölgenin (alt, çanak, kuyruklanma, düşüş) en belirgin olduğu kromatogramlar %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25, %0.5 ve %0.75'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltilerinden elde edilmiştir. Konsantrasyonları belirlenen yükselen resimlerde alt bölgede farklı renk oluşumları, çanak yapıların ve kuyruk bölgesinin belirginliği, düşüş bölgesindeki dallanmaların düzenli ayrılması sağlanmıştır.

Çalışmamızda organik zeytinlerden elde edilen yükselen resimler toplu olarak Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27 ve Şekil 4.28'de verilmiştir.

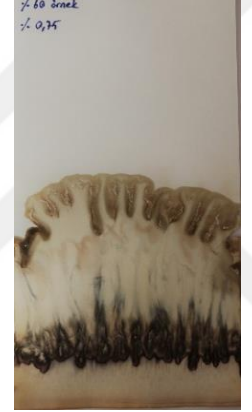
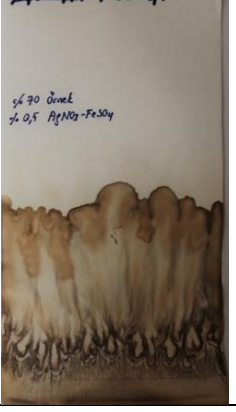
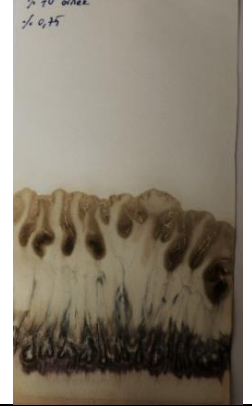
%10 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%0.5 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%0.75 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$	%1 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$

Şekil 4.25. Organik zeytinlerden elde edilen %10 örnek konsantrasyonları ile kullanılan

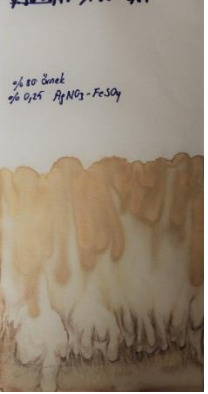
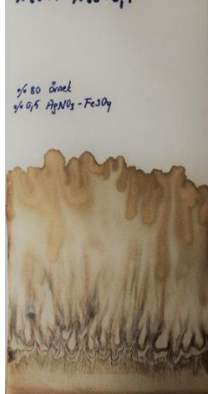
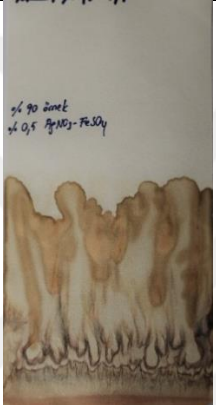
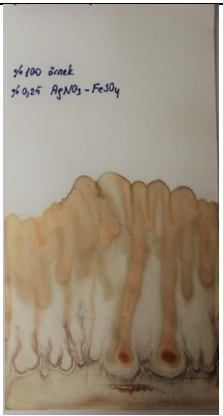
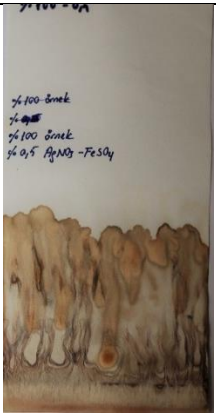
$\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

%20 örnek konsantrasyonu (organik)			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%30 örnek konsantrasyonu (organik)			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%40 örnek konsantrasyonu (organik)			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄

Şekil 4.26. Organik zeytinlerden elde edilen %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃-FeSO₄ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

%50 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%60 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%70 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄

Şekil 4.27. Organik zeytinlerden elde edilen %50, %60, %70 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃-FeSO₄ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

%80 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%90 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄
%100 örnek konsantrasyonu (organik)			
			
%0.25 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.5 AgNO ₃ -FeSO ₄	%0.75 AgNO ₃ -FeSO ₄	%1 AgNO ₃ -FeSO ₄

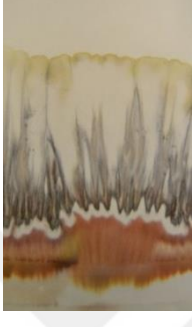
Şekil 4.28. Organik zeytinlerden elde edilen %80, %90 ve %100 örnek konsantrasyonları ile kullanılan AgNO₃- FeSO₄ konsantrasyonlarının yükselen resimleri.

Şekil 4.25, Şekil 4.26, Şekil 4.27 ve Şekil 4.28 incelendiğinde örnek ve AgNO_3 - FeSO_4 ikili konsantrasyonlarına bağlı olarak kromatografi kağıdında farklı şekillerde ve canlılıkta desenler görülmektedir. AgNO_3 - FeSO_4 konsantrasyonlarından %0.25 ve %1'lik konsantrasyonlardaki kromatogramların alt bölgesinde farklı renkler belirgin şekilde görülmektedir. %0.5 AgNO_3 - FeSO_4 ikili konsantrasyonları ile kullanılan %10, %20, %30, %40 ve %50 örnek konsantrasyonlarında alt (zemin) bölgede renk oluşmamıştır. Özellikle %50 örnek konsantrasyonu itibarıyla artan örnek konsantrasyonlarında rengin canlılığını kaybettiği, örneklerin daha az ilerlediği, istenilen seviyeye (12 cm) ulaşmadığı görülmüştür. Denemeler sonucunda organik zeytin örnekleri için dört bölgenin en belirgin olduğu kromatogramlar %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25 ve %1'lik AgNO_3 - FeSO_4 çözeltilerinden elde edilmiştir.

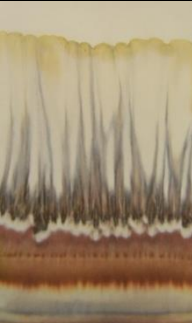
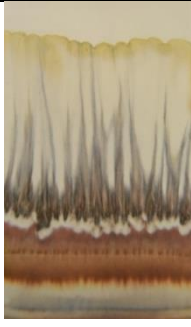
Şekil 4.29 , Şekil 4.30 ve Şekil 4.31'de kullanılan tüm AgNO_3 - FeSO_4 ikili konsantrasyonları için organik ve konvansiyonel örneklerde belirlenen %20, %30 ve %40 örnek konsantrasyonlarının birlikte karşılaştırmalı görselleri verilmiştir.

Örnek Kons.	AgNO_3 - FeSO_4 Konsantrasyonları			
	% 0.25	% 0.5	%0.75	%1
% 20 organik				
% 20 konvansiyonel				

Şekil 4. 29. Tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında elde edilen %20 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait yükselen resimlerin karşılaştırılması

Örnek Kons.	AgNO ₃ -FeSO ₄ Konsantrasyonları			
	% 0.25	% 0.5	%0.75	%1
% 30 organik				
% 30 konvansiyonel				

Şekil 4. 30. Tüm AgNO₃ konsantrasyonlarında elde edilen %30 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait yükselen resimlerin karşılaştırılması

Örnek Kons.	AgNO ₃ -FeSO ₄ Konsantrasyonları			
	% 0.25	% 0.5	%0.75	%1
% 30 organik				
% 30 konvansiyonel				

Şekil 4. 31. Tüm AgNO₃ konsantrasyonlarında elde edilen %40 konsantrasyondaki organik ve konvansiyonel örneklere ait yükselen resimlerin karşılaştırılması.

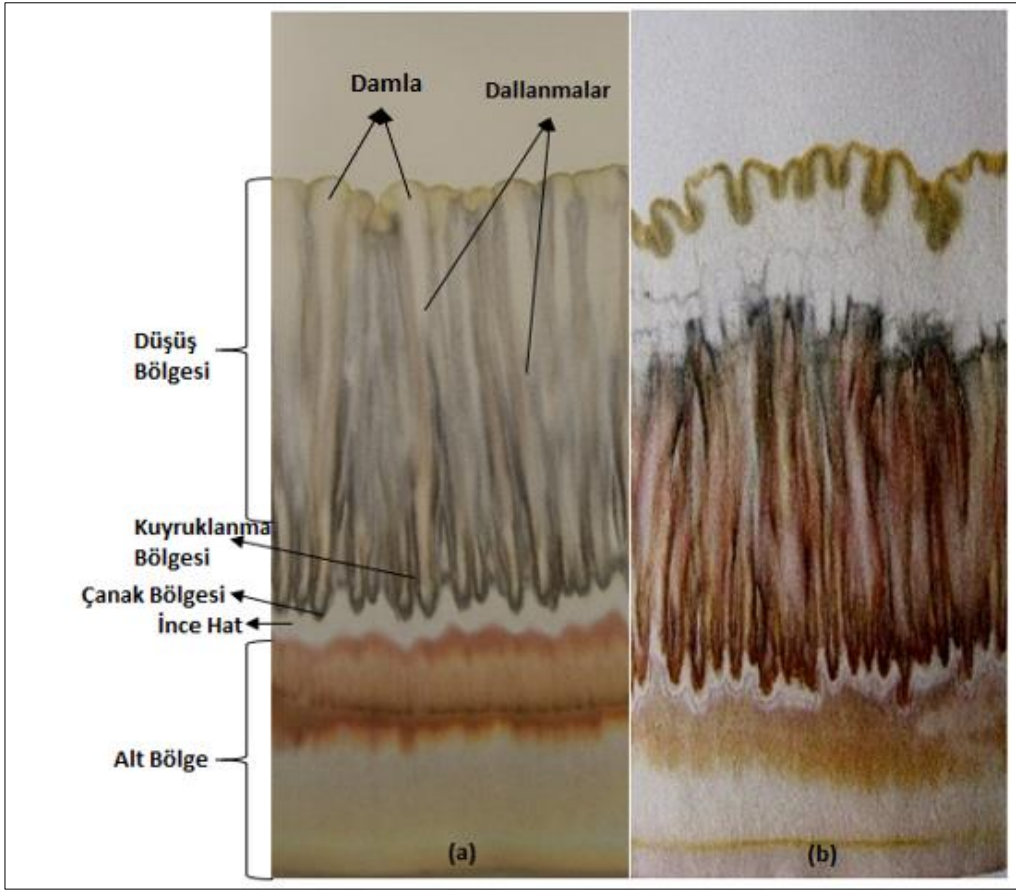
4.2.2.2. Yükselen resim yöntemi analiz sonuçları

Yükselen resim yönteminde oluşan desenlerin yorumlanması için dört bölge incelenmektedir (Şekil 4.20). Bu bölgeler alt bölge, kuyruklanma bölgesi, çanak bölgesi ve düşüş bölgesi olarak ayrılmaktadır (Zalecka et al., 2004).

Çalışmamızda konvansiyonel örnekler için %20, %30, %40 örnek konsantrasyonu ile kullanılan %0.25, %0.5 ve %0.75'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltileri belirgin desende kromatogramlar oluştururken, organik örnekler için %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25 ve %1'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltileri belirgin desende kromatogramlar oluşturmuştur. Konvansiyonel ve organik örnekler için uygun olarak belirlenen %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltisi ortak olup, elde edilen bu konsantrasyonlara ait kromatogramlar dört bölge açısından karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. %0.25'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltisi ile %20'lik örnek konsantrasyonları kullanılarak elde edilen yükselen resim kromatogramları Şekil 4.32'de, resimlerin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.33'te verilmiştir.

%0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ İkili Konsantrasyonu	
	
%20 konvansiyonel örnek kons.	%20 organik örnek kons.

Şekil 4.32. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$, %20 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen yükselen resim sonuçları.



Şekil 4.33. Şekil 4.32’de verilen kromatogramların büyütülmüş resimleri, (a): konvansiyonel zeytin, (b): organik zeytin.

Şekil 4.33 incelendiğinde, alt bölgede farklı renkler dikkat çekmektedir. Konvansiyonel zeytinde bu bölgede geniş kirli beyaz bir alandan sonra, ince açık bordo renklenme, ardından geniş bir alanda açık pembe renk ve ince hattın başladığı noktada açık bordo renklenme mevcuttur. Organik zeytinde alt bölgede sırasıyla kirli beyaz bir alan, ince sarı çizgi, geniş beyaz bir alan ve kiremit rengi bir alan hakimdir. Alt bölge genel olarak organik örnekte daha canlı görünümündedir.

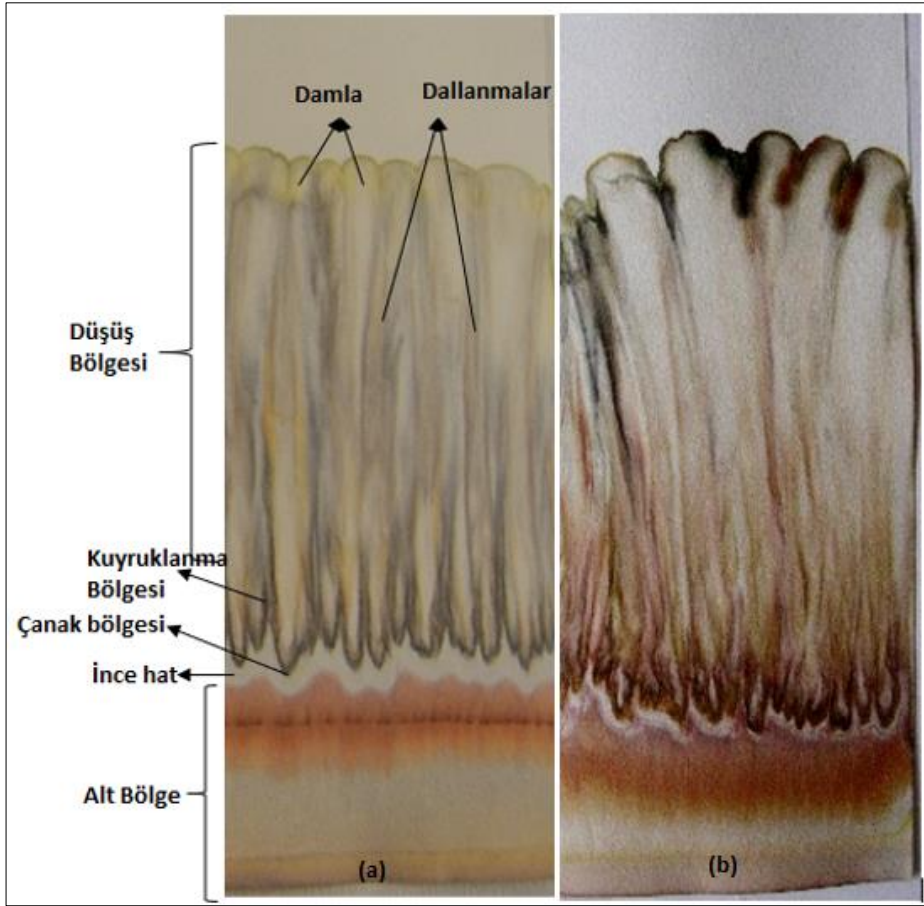
Alt bölge ile çanak bölge arasında oluşan ince hat konvansiyonel örnekte daha geniş görülmektedir. Çanak bölgede konvansiyonel örneğin oluşturduğu çanak yapılar, daha geniş, birbirinden daha iyi ayrılmış halde, gri renkte görülürken, organik örneğin oluşturduğu çanak yapılar bitişik halde, daha dar ve koyu turuncu renkte ortaya çıkmaktadır.

Kuyruklanma bölgesi konvansiyonel örnekte gri ve beyaz renkte, organik örnekte koyu turuncu renkte oluşmuştur. Düşüş bölgesindeki damla oluşumlar konvansiyonel örnekte daha geniş ve uzun, beyaz renkte, organik örnekte ise daha dar ve kısa, sarı renkte görülmektedir.

%0.25'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltisi ile %30'luk örnek konsantrasyonları kullanılarak elde edilen yükselen resim kromatogramları Şekil 4.34'de, resimlerin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.35'te verilmiştir.

%0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ İkili Konsantrasyonu	
	
%30 konvansiyonel örnek kons.	%30 organik örnek kons.

Şekil 4.34. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$, %30 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen yükselen resim sonuçları.



Şekil 4.35. Şekil 4.34’de verilen kromatogramların büyütülmüş resimleri, (a): konvansiyonel zeytin, (b): organik zeytin.

Şekil 4.35 incelendiğinde alt (zemin) bölgede farklı renkler görülmektedir. Bu bölge konvansiyonel örnekte, aşağıdan yukarıya açık sarı renk alan, beyaz geniş bir alan ve açıktan koyuya doğru ilerleyen bordo renkten oluşmaktadır. Organik örnekte ise açık pembe alan, sarı ince çizgi, beyaza bir alan ve koyu geniş kiremit rengi bir alan görülmektedir. Genel olarak alt bölge organik üründe daha koyu renklidir.

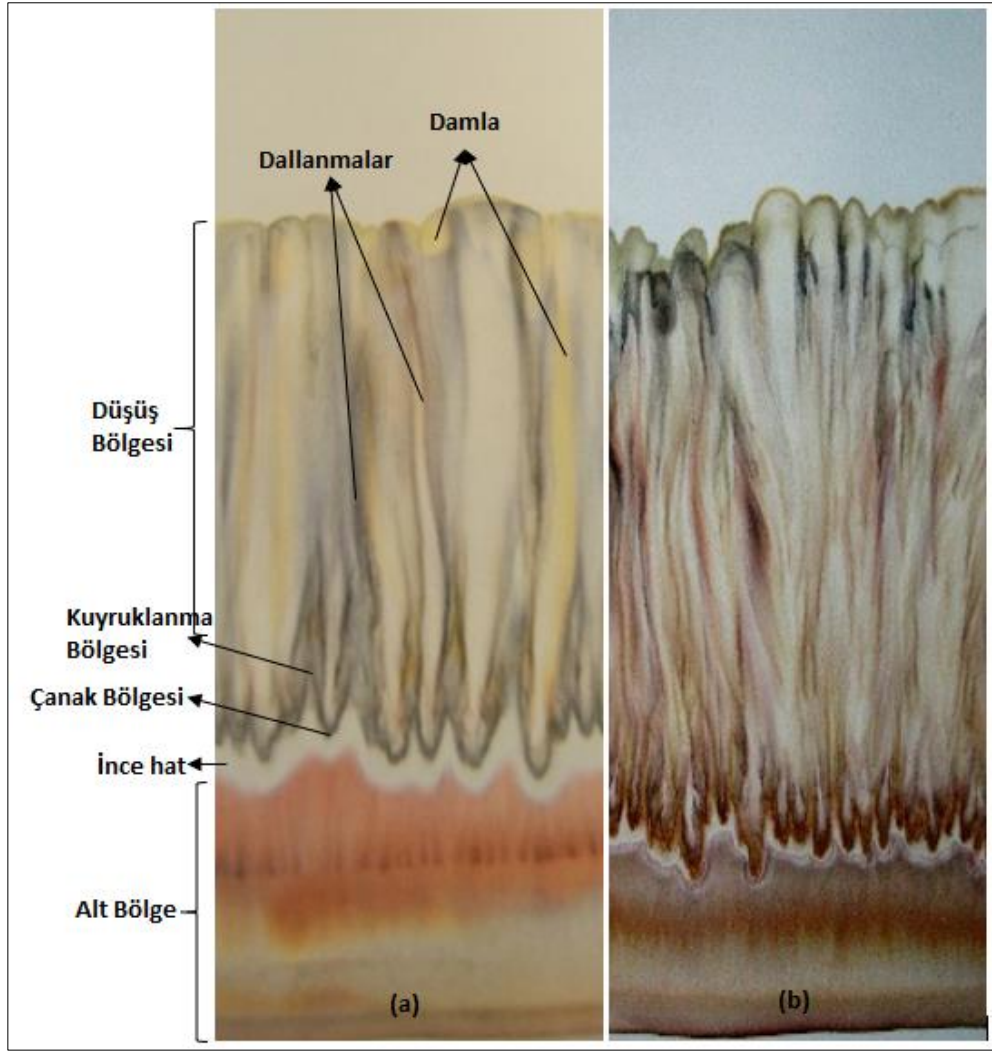
Konvansiyonel örnekte oluşan beyaz ince hat organik örneğe kıyasla daha geniş oluşmuştur. Konvansiyonel örnekte çanak yapılar, daha geniş, daha düzenli, belirgin ve gri renkli olarak gözlemlenirken, organik örnekte çanak dar, düzensiz, birbiri içerisine geçmiş ve koyu turuncu renkte oluşmuştur.

Düşüş bölgesindeki damla oluşumlar konvansiyonel örnekte sarı ve beyaz renkte, organik örnekte ise kahverengi ve siyah renkte görülmektedir. Bu bölgede konvansiyonel örnekler için dallanmalar daha belirgindir.

%0.25'lik $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ çözeltisi ile %40'luk örnek konsantrasyonları kullanılarak elde edilen yükselen resim kromatogramları Şekil 4.36'da, resimlerin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.37'de verilmiştir.

%0.25 $\text{AgNO}_3\text{-FeSO}_4$ İkili Konsantrasyonu	
	
%40 konvansiyonel örnek kons.	%40 organik örnek kons.

Şekil 4.36. Konvansiyonel ve organik zeytinlerde %0.25 $\text{AgNO}_3 - \text{FeSO}_4$, %40 örnek konsantrasyonu kullanılarak elde edilen yükselen resim sonuçları.



Şekil 4.37. Şekil 4.36’da verilen kromatogramların büyütülmüş resimleri, (a): konvansiyonel zeytin, (b): organik zeytin.

Şekil 4.37 incelendiğinde alt (zemin) bölgesinde çeşitli renkler görülmektedir. Bu bölge konvansiyonel örnekte, aşağıdan yukarıya ince açık gri alan, kirli beyaz geniş bir alan ve açık pembe bordo geniş bir alandan oluşmaktadır. Organik örnek açık kahverengi ince bir alan, beyaz daha geniş bir alan, açık sarıdan kiremit rengine dönüşen ince bir alan ve ince hattın hemen altında açık kahverengi olan bir alandan oluşmaktadır. Genel olarak alt bölge organik üründe daha koyu renklidir.

Çanak bölge ile alt bölgeyi birbirinden ayıran beyaz ince hat konvansiyonel örnekte daha geniş olarak ortaya çıkmıştır. Çanak yapıların konvansiyonel örnekte gri belirgin renkte, daha geniş, daha düzenli olduğu, organik örnekte düzensiz, daha ince ve koyu kahverengi, turuncu renkte olduğu görülmüştür. Düşüş bölgesinde konvansiyonel örnekte sarı damla oluşumlar ile gri ve beyaz düzenli geniş dallanmalar, organik örnekte ise siyah damla oluşumlar ile sarı ve açık kahverengi düzensiz dallanmalar bulunmaktadır.

Şekil 4.33, Şekil 4.35 ve Şekil 4.37’de farklı konsantrasyonlarda oluşan yükselen resimlerde oluşan görüntüler birbirleri ile paralellik göstermektedir. Geier (2007) tarafından organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen patateslerin yükselen resim yöntemi ile elde edilen kromatogramlarında, organik örnek için alt bölgede daha koyu belirgin bir renk, kuyruklanma bölgesinde daha yoğun gri bir renk ve düşüş bölgesinde belirgin olmayan dallanmalar olduğu tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 2.19). Schilperood (2004), organik ve konvansiyonel buğdaydan elde edilmiş yükselen resim kromatogramlarını kıyaslamış, organik örnek için alt bölgede bordo renkli dalgalı bölge, daha sık ve dar, kırmızı çanak yapılar, konvansiyonel örnek için düşüş bölgesinde daha canlı renkte damlalar tespit etmiştir (Bkz. Şekil 2.22). Kuşçu (2008) tarafından ise taze kırmızı biber örnekleri yükselen resim yöntemi ile incelenmiş, konvansiyonel taze örnekte çanak genişlikleri daha fazla, kuyruklanma bölgesi belirgin, alt ve çanak bölgeyi ayıran ince beyaz hat daha geniş ve düşüş bölgesinde bulunan damla oluşumlar daha koyu renkte ve geniş olduğu tespit edilmiştir. Alt bölge her iki örnek için de farklı renkler oluşturmuştur. Bu çalışmada elde edilen yükselen resim kromatogramlarında da konvansiyonel örneklerde daha geniş çanak yapılar ve belirgin geniş beyaz hat oluşumu ile daha önce yapılan çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmamızda organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Memecik çeşidi yeşil zeytinlerin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak ürünler arasındaki farklılıklarının incelenmesi ve resim oluşturma yöntemleri kullanılarak birbirinden ayırt edilebilmesi amaçlanmıştır. Organik ve konvansiyonel ürünler arasındaki farklılıkları gözlemleyebilmek için, zeytinlerde pomolojik analiz, toplam kuru madde, yağ, oleuropein (acılık), pH ve titrasyon asitliği, kül, toplam şeker, protein, fenolik madde ve renk değerlerine bakılmıştır. Resim oluşturma yöntemlerinden ise dairesel ve yükselen resim kromatografisi kullanılmıştır.

Konvansiyonel ve organik zeytinlerde pomolojik özelliklerden dane ağırlığı, dane boyu ve meyvenin et oranı değerleri konvansiyonel örneklerde daha yüksek bulunarak anlamlı bir fark elde edilmiştir ($p<0.05$). Toplam kurumadde miktarı konvansiyonel zeytinlerde daha yüksek bulunarak istatistiksel açıdan bir fark görülmüştür ($p<0.05$). Araştırmamızda yaş ve kurumadde bazında yağ, toplam şeker, toplam protein, kül ve toplam fenolik madde değerlerine bakılmıştır. Organik zeytinlerde toplam şeker ve protein değerleri hem yaş ve hem de kurumadde bazında, yağ ve kül değerleri ise sadece kurumadde bazında konvansiyonele kıyasla yüksek bulunarak istatistiksel açıdan bir fark oluşturmuştur ($p<0.05$). Toplam fenolik madde miktarları ise hem yaş hem de kurumadde bazında organik zeytinlerde yüksek olmasına rağmen, kurumadde bazında incelendiğinde istatistiksel açıdan bir fark gözlenmiştir ($p<0.05$). Organik zeytinlerde yüksek bulunan bu değerlerin meyvenin daha kontrollü bir ortamda büyümesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Oleuropein (acılık) ve titrasyon asitliği değerleri organik zeytinlerde anlamlı yüksek bulunurken, pH değeri ise daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Renk ölçümünde ise organik zeytinler daha açık ve parlak renkte tespit edilmiştir. L^* , a^* , (a^*/b^*), (b^*/a^*) ve H° değerleri açısından anlamlı bir fark oluşmuştur ($p<0.05$). Organik zeytinlerde laktik asit cinsinden asitliğin yüksek bulunması da renk ölçümünü doğrular niteliktedir. Çalışmamızda organik ve konvansiyonel zeytinler arasında incelenen pek çok özellik için farklılıklar bulunmasına rağmen, çeşidin, toprağa uygulanan işlemlerin ve iklim özelliklerinin sonuçları etkileyebileceği düşünülmektedir.

Resim oluşturma yöntemlerinden dairesel kromatografi yöntemi karşılaştırıldığında, tüm AgNO_3 konsantrasyonlarında, organik zeytin örnekleri için %10 ve %20 örnek konsantrasyonlarının ve konvansiyonel zeytin örnekleri için %20 ve %30 örnek konsantrasyonlarının iyi resim oluşturduğu belirlenmiştir. Resimler canlı renk oluşumu ile ondülelerin genişliği, derinliği, sıklığı bakımından ayırt edilmiştir. Organik örneklerde merkezden dışarıya doğru olan uzantıların saçaklı bir yapıda, derinliğinin fazla ve genişliğinin az ve uzantıların sık olduğu görölmüştür. Organik örneklerin kromatogramlarında uç bölgede daha canlı renk elde edilmiştir. Seçilen uygun örnek konsantrasyonları incelendiğinde, farklı konsantrasyonlarda da kromatogramların benzer desenleri oluşturduğu tespit edilmiştir. Literatürde dairesel kromatogramların uç kısımlarında oluşan canlı koyu rengin protein ve enzim aktivitesinin yüksek olduğunu gösterdiği belirtilmiştir. Organik örneklerin kantitatif analiz sonuçları ile dairesel kromatogramlarının daha canlı görünmesi birbiri ile paralellik göstermektedir.

Resim oluşturma yöntemlerinden yükselen resim yöntemi karşılaştırıldığında, konvansiyonel örneklerde uygun konsantrasyonlar %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25, %0.5 ve %0.75'lik AgNO_3 - FeSO_4 çözeltilerinden elde edilmiştir. Organik zeytin örnekleri için uygun konsantrasyonlar %20, %30, %40 örnek konsantrasyonları ile kullanılan %0.25 ve %1'lik AgNO_3 - FeSO_4 çözeltilerinden elde edilmiştir. Konvansiyonel örneklerden elde edilen yükselen kromatogramlarda, alt bölge daha soluk renkte, ince hat daha geniş ve belirgin, çanak bölgedeki çanak yapıların daha geniş,seyrek ve koyu renkte olduğu görölmüştür. Organik örnek kromatogramlarında düşüş bölgesindeki dallanmaların daha canlı ve sık olduğu tespit edilmiştir. Seçilen uygun örnek konsantrasyonları incelendiğinde, farklı konsantrasyonlarda da kromatogramların benzer desenleri oluşturduğu tespit edilmiştir. Organik örneklerde konvansiyonele kıyasla genel olarak oluşan canlı desenin kantitatif analiz sonuçlarında, organik zeytinlerde kurumadde bazında elde edilen yüksek fenolik madde miktarı ile ilişkili olabileceği düşünölmüştür.

Yapılan bu tez çalışması ışığında organik ve konvansiyonel ürünlerin ayırt edilmesinde kullanılan resim oluşturma yöntemlerinin her gıda ürünü için ayrı ayrı denenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdollahi, F., 2008**, Organik ve konvansiyonel domates ve ürünlerinin ayırt edilebilme yöntemleri ve kalite farklarının incelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Danışman: Prof. Dr. Fikret Pazır.
- Açar, Ö.Ç., 2015**, Pestisit analizleri, <https://gidalab.tarimorman.gov.tr/gidareferans/Belgeler/B%C3%B6l%C3%BCmler/Pestisit-Egitim-Notu2015.pdf> (Erişim Tarihi: 10.01.2019)
- Aktan, N. ve Kalkan Yıldırım, H., 2012**, *Sofralık Zeytin Teknolojisi*, İzmir, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 18-22 s.
- Andersen, J.O., Skjerbaek, K., Paulsen, M. and Pyskow, B., 2004**, Kvaliteten Af Udvalgte Økologisk Dyrkede Vårhvedesorter, Belyst Ved Billeddannende Metoder, Rapport nr. 2, Biodynamisk Forskningsforening, 38 p. (Kuşçu'dan, 2008).
- Anonim, 2007**, International Conference on Organic Agriculture and Food Security, <http://www.fao.org/organicag/oa-specialfeatures/oa-foodsecurity/en/> (Erişim Tarihi: 12.01.2019)
- Anonim, 2016**, “Conventional farming”, https://www.appropedia.org/Conventional_farming (Erişim Tarihi: 17.08.2018)
- Anonim, 2018**, *2017 Yılı Zeytin ve Zeytinyağı Raporu*. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Koperatifçilik Genel Müdürlüğü
- Anonim, 2019a**, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 02.02.2019)
- Anonim, 2019b**, Between Man's and Nature's Handibook whether it be in Soils, Foods Vitamins or Food Supplements; the Chromatograms Show the Difference, V.E. Irons, inc.
- AOAC, 2000**, Official Methods of Analysis of AOAC. (17th ed). (W. Horwitz, Dü.) Gaithersburg, Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists International.
- AOAC, 2005**, Official Methods of Analysis of AOAC. (18th ed). (W. Horwitz, Dü.) Gaithersburg, Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists International.
- Araújo, D. F., Silva, A. M., Lima, L. L., Vasconcelos, M. A., Andrade, S. A., & Sarubbo, L. A. (2014)**, The concentration of minerals and physicochemical contaminants in conventional and organic vegetables. *Food Control*, 44, 242-248.
- Arslan, S., 2016**, Türkiye’de pestisit kullanımı ve çevresel etkiler, Isparta, XII. Ulusal Tarım Ekonomi Kongresi, GTHB, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara, 2215-2224 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Atlı, S., 2006**, Orgüder ve dünyada ve Türkiye'de organik tarım uygulamaları, Türkiye 9.Gıda kongresi, Bolu, 85-88 s.
- Balzer-Graf, U., 1999**, Vital-quality: Quality Research with Picture- Forming Methods. 6th IFOAM Organic Trade Conference, Florence, Italy, 179-188 p.
- Barut, E. ve Eriş, A. 1993**, Gemlik zeytin çeşidinde bilezik alma, seyreltme ve büyümeyi düzenleyici maddelerin verim, kalite ve periyodisiteye etkileri üzerine bir araştırma, *Doğa*, 17: 953-970 s. (Şahin'den, 2013).
- Beltran, G., del Rio, C., Sanchez, S. and Martinez., L., 2004**, Seasonal changes in olive fruit characteristics and oil accumulation during ripening process, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84 (13), 1783-1790 p.
- Bianco, A., Buiarelli, F., Cartoni, G., Coccioli, F., Muzzalupo, I., Polidori, A., and Uccella, N., 2001**, Analysis by HPLC-327 MS/MS of biophenolic components in olives and oils, *Analytical Letters*, 34(6), 1033-1051 p.
- Biricik, G. F. ve Başoğlu, F., 2005**, Marmara Bölgesinde zeytin adaptasyon denemesinde seçilmiş zeytin çeşitlerinin (samanlı, domat, manzanilla, ascolana) bileşimi üzerine bir inceleme. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 8, 1-10 s.
- Bordeleau, G., Myers-Smith, I., Midak, M., & Szeremeta, A. (2002)** Food Quality: A comparison of organic and conventional fruits and vegetables. *Ecological Agriculture*, 82.
- Boskou, G., Salta, F. N., Chrysostomou, S., Mylona, A., Chiou, A., & Andrikopoulos, N. K. (2006)**, Antioxidant capacity and phenolic profile of table olives from the Greek market. *Food Chemistry*, 94, 558-564.
- Bourn, D., & Prescott, J. (2002)**, A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42, 1-34.
- Brazinskiene, V., Asakaviciute, R., Miezeleiene, A., Alencikiene, G., Ivanauskas, L., Jakštas, V., Viskelis, P. and Razukas, A., 2014**, Effect of farming systems on the yield, quality parameters and sensory properties of conventionally and organically grown potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. *Food Chemistry*, 145, 903-909 p.
- Brenes, M., Garcia, P., Romero, C. and Medina, E., 1998**, Ripe Olives Storage Liquids Reuse During The Oxidation Process, *Journal of Food Science*, 63(1), 117-121 p.
- Busscher, N., Kahl, J., Andersen, J.O., Huber, M., Mergardt, G., Doesburg, P., Paulsen, M. and Ploeger, A., 2010**, Standardization of the Biocrystallization Method for Carrot Samples, *Biological Agriculture & Horticulture*, 27:1, 1-23 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cayuela, J. A., Vidueira, J. M., Albi, M. A. and Gutierrez, F., 1997**, Influence of the ecological cultivation of strawberries (*Fragaria x Ananassa* Cv. Chandler) on the quality of the fruit and on their capacity for conservation, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(5), 1736-1740 p.
- Cebeci, Z., 2007**, Zeytinde olgunluk derecesi tayini, Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu: http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/zeytin_olgunluk_indeksi_2007_11_2_7.ppt
- Celbiş, H. Ö., 2012**, Organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilmiş taze ve dondurulmuş domateslerde kalıntı miktarları ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bilimleri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Cemeroğlu, B., 2007**, *Gıda Analizleri*, Ankara, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları.
- Çetin, Ö., Mete, N., Şahin, M., Sefer, F. ve Kaya, H., 2016**, Memecik x Uslu elezi (F1) zeytin genotiplerinin pomolojik özellikleri, *Zeytin Bilimi*, 6(1), 9-14 s.
- Coşkun, F., 2014**, Valsli kurutucuda elma tozu eldesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Danışman: Prof. Dr. Fikret Pazır.
- Demiryürek, K., 2011**, Organik tarım kavramı ve organik tarımın dünya ve Türkiye'deki durumu, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 27-36 s.
- Eker, T., 2016**, Zeytinde renk oluşumu, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, https://www.academia.edu/34955193/Zeytin_renk_olu%C5%9Fumu_t%C3%BCl_in_eker_%C3%B6dev
- Ergönül, P. G., 2006**, Zeytin meyvesinin olgunlaşması sırasında, bileşimindeki organik asit miktarındaki değişimler ve bu değişimlerin yağ birikimiyle olan ilişkisinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Manisa.
- Faller, A.L.K. and Fialho, E., 2010**, Polyphenol Content and Antioxidant Capacity In Organic and Conventional Plant Foods, *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 561-568 p.
- Finesilver, T., 1989**, Comparison of Quality of Organically Versus Conventionally Grown Plant Foods, Ecological Agriculture Projects, Report, Mac Donald College, McGillUniversity, Ste Anne de Bellevue, Quebec, Canada <https://eap.mcgill.ca/publications/EAP38.htm>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fritz, J., Athmann, M., Kautz, T. and Köpke, U., 2011**, Grouping and classification of wheat from organic and conventional production systems by combining three image forming methods, *Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems*, 27:3-4, 320-336 p.
- Fritz, J., Athmann, M., Meissner, G., Kauer, R. and Köpke, U., 2017**, Quality characterisation via image forming methods differentiates grape juice produced from integrated, organic or biodynamic vineyards in the first year after conversion, *Biological Agriculture & Horticulture*, 19 p.
- Gaśtoł, M., Domagała-Świątkiewicz, I. and Krosniak, M., 2012**, Organic versus conventional – a comparative study on quality and nutritional value of fruit and vegetable juices, *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(3-4), 310-319 p.
- Geier, U., 2007**, Dell'intervento Del Dott. XXVI Convegno Internazionale di Agricoltura Biodinamica, Seminare Biodinamica Raccogliere Il Mondo, Firenze, Pratolino (Kuşçu'dan, 2008).
- Gündoğdu, M.A., Kaleci, N., Nergis, O. ve Doğan, E., 2016**, Farklı Zaman Periyotlarında Hasat Edilen Bazı Yabancı Kökenli Zeytin Çeşitlerinin Pomolojik ve Bazı Biyokimyasal Karakterlerindeki Değişimlerin Saptanması, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, *Zeytin Bilimi*, 6 (2), 61-67 s.
- Hallmann, E., 2012**, The influence of organic and conventional cultivation systems on the nutritional value and content of bioactive compounds in selected tomato types, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 2840-2848 p.
- Hallmann, E., Kazmierczak, R., Marszałek, K., Drela, N., Kiernozek, E., Toomik, P., Matt, D., Luik, A. and Rembalkowska, E., 2017**, The Nutritive Value of Organic and Conventional White Cabbage (*Brassica Oleracea* L. Var. Capitata) and Anti-Apoptotic Activity in Gastric Adenocarcinoma Cells of Sauerkraut Juice Produced Therof, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65, 8171- 8183 p.
- Huber, M., Rembalkowska, E., Średnicka-Tober, D., Bügel, S. and Vijver, L. P., 2011**, Organic food and impact on human health: Assessing the status quo and prospects of research, *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4), 103-109 p.
- Huber, M.A.S., Bloksma, J., Van der Burgt, G.J. and Van de Vijver, L.P.L., 2004**, Challenges for an Organic Food Quality Concept-The Inner Quality Concept Requirements Demonstrated on an Experimental Concept, *Paper presented at Joint Organic Congress*, Odense, Denmark, May 30-31.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaleci, N., 2010**, Konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen Ayvalık zeytin çeşidinin bazı meyve özellikleri, yağ asitleri ve tokoferol seyilerinin belirlenmesi, *Zeytin Bilimi*, 1(1), 79-84 s.
- Karaosmanoğlu, H. ve Üstün, N. Ş., 2017**, Organik ve Konvansiyonel Fındıkların (*Corylus avellana* L.) Bazı Fiziksel Özellikleri, *Akademik Gıda*, 15(4), 377-385 s.
- Kaya, H., 2017**, Zeytinde çeşit tanımlama ve çeşitlerimiz, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/kumelenme/Belgeler/Budama/Zeytinde%20%C3%87e%C5%9Fit%20Tan%C4%B1lama.pdf> (Erişim tarihi: 03.02.2019)
- Kaya, Ü., Güngör, F. Ö., Çamoğlu, G., Akkuzu, E., Işık, Ş. and Köseoğlu, O., 2017**, Effect of deficit irrigation regimes on yield and fruit quality of olive trees (cv. Memecik) on the Aegean Coast of Turkey. *Irrigation and Drainage*, 66, 820–827 s.
- Kaymak, S. ve Serim, A.T., 2015**, Pestisit sektöründe araştırma ve geliştirme, Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Ankara, 2 (1): 27-34 s.
- Knorr, D., 1982**, Use of a Circular Chromatographic Method for the Distinction of Collard Plants Grown under Different Fertilizing Conditions, *Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems*, 1:1, 29-38 p.
- Konuşkan, D. B., 2008**, Hatay’da yetiştirilen halhalı, sarı haşebi ve gemlik zeytin çeşitlerinden çözücü ekstraksiyonu ile elde edilen yağların bazı niteliklerinin belirlenmesi ve mekanik yöntemle elde edilen zeytinyağları ile karşılaştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Köse, M., Semizoğlu, D., Kasnak, C. ve Palamutoğlu, R., 2018**, Gemlik Tipi Zeytinlerin Olgunlaşma Dönemindeki Fenolik, Flavonoid ve Antioksidan Kapasitesindeki Değişiklikler, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2), Afyonkarahisar, 49-55 s.
- Köseoğlu, O., 2013**, Ege bölgesinde yetiştirilen başlıca zeytin çeşitlerinden (ayvalık, memecik) elde edilen yağların antioksidan aktivitesi üzerine etki eden bileşenlerin zeytinyağlarının raf ömrüne etkileri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Kurtar, E.S. ve Ayan, A.K., 2004**, Organik tarım ve Türkiye'deki durumu, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Samsun, 19 (1):56-64 s.
- Kuşçu, A., 2008**, Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber ve ürünlerinin ayırt edilebilme yöntemleri ve kalite özelliklerinin incelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, Danışman: Prof. Dr. Fikret Pazır.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lima, G. P. P., Borges, C. V., Vianello, F., Cisneros- Zevallos, L. and Minatel, I. O., 2017**, Phytochemicals in organic and conventional fruits and vegetables. *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health*, 2nd Edition, 1305-1322.
- Marangoz, M. ve Kumcu, E.H., 2018**, Organik üretim sürecinde organik 1.0'dan organik 3.0'a geçiş ve organik 3.0'ın temel özellikleri, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16 (32):379-396 s.
- McLean, A., 1980**, Capillary Dynamolysis, *Hermetic Journal*, <http://www.levity.com/alchemy/kolisko.html> (Erişim Tarihi: 12.11.2018)
- Mditshwa, A., Magwaza, L. S., Tesfay, S. Z. and Mbili, N., 2017**, Postharvest quality and composition of organically and conventionally produced fruits: A review, *Scientia Horticulturae*, 216, 148-159 p.
- Meelursarn, A., 2006**, Statistical evaluation of texture analysis from the biocrystallization method: Effect of image parameters to differentiate samples from different farming systems, University of Kassel, Department of Organic Food Quality and Food Culture, Witzenhausen.
- Nergiz, C. and Engez, Y., 2000**, Compositional variation of olive fruit during ripening, *Food Chemistry*, 69, 55-59 p.
- Ninfali, P., Bacchiocca, M., Biagiotti E., Esposto, S., Servili, M., Rosati, A. and Montedoro, G., 2008**, A 3-year Study on Quality, Nutritional and Organoleptic Evaluation of Organic and Conventional Extra-Virgin Olive Oils, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 85, 151–158 p.
- Özay, G., Borcaklı, M., Alperden, İ., Özsan, E., & Erdek, Y. (1994)**, Farklı iki tip zeytin (gemlik ve edincik) fermantasyonlarının kimyasal ve mikrobiyolojik yönden incelenmesi. *Gıda*, 19(1), 37-43.
- Özdemir, Y., Özkan, M. ve Kurultay, Ş., 2011**, Olgunlaşmayla gemlik zeytininde oluşan fizikokimyasal değişimler, *Bahçe*, 40(2), 21-28 s.
- Panagou, E. Z., 2004**, Effect of different packing treatments on the microbiological and physicochemical characteristics of untreated green olives of the Conservolea cultivar, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, 757-764 p.
- Peck, G. M., Andrews, P. K., Reganold, J. P., & Fellman, J. K. (2006)**, Apple orchard productivity and fruit quality under organic, conventional and integrated management. *Hort Science*, 41(1), 99-107.
- Pelvan, M. ve Ünlütürk, S., 2012**, Biyokristalizasyon görüntü oluşturma metodu ve gıda uygulamaları, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- Perumal, K. and Vatsala, T.M., 2002**, Utilisation of Local Alternative Materials in Cow Horn Manures (BD500): A Case Study On Biodynamic Vegetable Cultivation, *Journal of Biodynamic Agriculture*, Australia, 52:16-21 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pfeiffer, E., 1984**, Chromatography applied to quality testing. Biodynamic literature, Wyoming. (Pian'dan, 2017).
- Pfeiffer, E.E., 1961**, Testing methods to make quality differences visible, *Bio-Dynamics*, 59: 8-25 p. (Finesilver'den, 1989).
- Pian, L.B., 2017**, Chromatography of Pfeiffer: Principles, method and use in perception of soils, Annual project, Fachschule für Biologisch-Dynamische Landwirtschaft, Landbauschule Dottenfelderhof, 1-44 p.
- Pinto, T., Vilela, A., Pinto, A., Nunes, F.M., Cosme, F. and Anjos, R., 2018**, Influence of cultivar and of conventional and organic agricultural practices on phenolic and sensory profile of blackberries (*Rubus fruticosus*), *Society of Chemical Industry*.
- Reganold, J. P., Andrews, P. K., Reeve, J. R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C. W., Alldredge, J. R., Ross, C.F., Davies, N.M. and Zhou, J., 2010**, Fruit and soil quality of organic and conventional strawberry agroecosystems, *Plos One*, 5(9), e12346.
- Saavedra, T.M, Figueroa, G.A. and Caballero, V.P., 2018**, Chromatography of Pfeiffer in the analysis of soils of productive systems, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(3), 665-673 p.
- Şahin, G., 2013**, Organik zeytin yetiştiriciliğinde farklı gübre dozlarının toprak özellikleri, yaprak besin elementi içeriği ve yağ kalitesi üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Aydın.
- Saraç, Y. Ş., Saraç, D. ve Yüzbaşıoğlu, E., 2006**, Üç farklı renk skalasının renk farklılıkları yönünden kolorimetrik olarak incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 23(2), 85-90 s.
- Savaş, E. ve Uylaşer, V., 2006**, Domat çeşidi yeşil zeytinin işlenmesinde farklı acılık giderme işlemleri ve salamura bileşiminin etkisi, *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi*, 9, 1-12 s.
- Schilperoord, P., 2004**, Hat Berggetreide Besondere Qualitäten?, Einleitung Überarbeitet, 10 p., (<http://www.berggetreide.ch/Archiv/VorstudieQualitaet.pdf>).
- Şengül, M., Topdaş, E. F., Doğan, H. ve Serencam, H., 2018**, Artvin ilinde geleneksel olarak üretilen farklı marmelat çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, antioksidan aktiviteleri ve fenolik profilleri, *Akademik Gıda*, 16(1), 51-59 s.
- Sevim, D. ve Tuncay, Ö., 2012**, Ayvacık ve memecik zeytin çeşitlerinin yaprağı ve meyvelerinin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteleri, *Gıda*, 37(4), 219-226 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Singleton, V. L. and Rossi, J. A., 1965**, Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents, *Phenolics Determination*, 144-158 p.
- Singleton, V. L., Orthofer, R. and Lamuela-Roventos, R. M., 1999**, Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent, *Methods in Enzymology*, 299, 152-178 p.
- Stupans, I., Murray, M., Kirlich, A., Tuck, K. L. and Hayball, P. J., 2001**, Inactivation of cytochrome P450 by the food-derived complex, *Food and Chemical Toxicology*, 39, 1119-1124 p.
- Suja, G., Byju, G., Jyothi, A. N., Ss, V. and Sreekumar, J., 2017**, Yield, quality and soil health under organic vs conventional farming in taro, *Scientia Horticulturae*, 218, 334-343 p.
- Susamcı, E., Tuncay, Ö., & Yoltaş, A. (2018)**, Effect of prepackaging treatments and different gas composition on physicochemical and sensory properties of Hurma Olive (Erkence cv.). *Akademik Gıda*, 16(3), 364-270.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019a**, Organik tarımda genel bitkisel üretim verileri (geçiş süreci dahil), <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> (Erişim Tarihi: 01.07.2019)
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019b**, 2018 organik tarımsal üretim verileri, <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> (Erişim Tarihi: 01.07.2019)
- Tombesi, A., 1994**, Olive fruit growth and metabolism, II International Symposium on Olive Growing 356, 225- 232 p.
- TÜİK, 2019**, Tarımsal ilaç kullanımı, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: 13.07.2019).
- Uccella, N., 2001**, Olive biophenols: biomolecular characterization, distribution and phytoalexin histochemical localization in the drupes, *Trends in Food Science & Technology*, 11, 315-317 p.
- Ünlüel, İ. ve Aydın, Ö., 2016**, Bir Zeytin Fenoliği Olan Oleuropeinin Sağlığımız Üzerine Etkileri, *Zeytin Bilimi Dergisi*, 6 (2), Kırşehir, 77-14 s.
- Ünlütürk, S., Pelvan, M. and Ünlütürk, M.S., 2013**, The Discrimination of Raw and UHT Milk Samples Contaminated with Penicillin G and Ampicillin Using Image Processing Neural Network and Biocrystallization Methods, *Journal of Food Composition and Analysis*, 32, 12-19 p.
- Ünlütürk, S., Ünlütürk, M.S., Pazir, F. and Kuşçu, A., 2014**, Discrimination of bio-crystallogram images using neural networks, *Neural Computing and Applications*, 24(5), 1221-1228 p.
- Uylaşer, V., Tamer, C. E., İncedayı, B., Vural, H. and Çopur, Ö. U., 2008**, The quantitative analysis of some quality criteria of Gemlik variety olives, *Journal of Food Agriculture and Environment*, 6(3), 26-30 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Vallverdu-Queralt, A., Medina-Remon, A., Casals- Ribes, I. and Lamuela-Raventos, R.M., 2012**, Is there any difference between the phenolic content of organic and conventional tomato juices?, *Food Chemistry*, 130, 222-227 p.
- Varol, N., Alper, N., Köseoğlu, O., Topuz, H., Özaltaş, M., Pekcan, T., Turan, S., Gümüştay, B., Erten, L., Öztürk, F., Irmak, Ş., Ölmez, H.A. ve Akdoğan, G., 2011**, Ege bölgesinde organik zeytin yetiştiriciliği, In A. Vural, *Organik Tarım Araştırma Sonuçları*, 73-80 s., Ankara, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Velimirov, A., 2003**, Nahrungsmittelqualität von Produkten aus Biologischer und Konventioneller Landwirtschaft im Vergleich, Wien, Archived at <http://orgprints.org/9124/>
- Venkatasubramanian, C., 2011**, Nutritional quality and acceptability of organic and conventional foods, *Indian Journal of Science and Technology*, 4 (3): 361-365 p.
- Vinha, A. F., Ferreres, F., Silva, B. M., Valentao, P., Goncalves, A., Pereira, J. A., Oliveira, M.B., Seabra, R., M. and Andrade, P. B., 2005**, Phenolic profiles of Portuguese olive fruits (*Olea europaea* L.): Influences of cultivar and geographical origin, *Food Chemistry*, 89, 561-568 p.
- Yılmaz, H., Demircan, V. ve Gül, M., 2009**, Üreticilerin kimyasal gübre kullanımında bilgi kaynaklarının belirlenmesi ve tarımsal yayım açısından değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (1): 31-44 s.
- Yorulmaz, A., Kıvrak, M. ve Tatlı, A. 2010**, Organik zeytinyağı, Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28, 678-681 s. (Şahin'den, 2013).
- You, Q., Wang, B., Chen, F., Huang, Z., Wang, X. and Luo, P.G., 2011**, Comparison of anthocyanins and phenolics in organically and conventionally grown blueberries in selected cultivars, *Food Chemistry*, 125, 201-208 p.
- Yu, X., Guo, L., Jiang, G., Song, Y., & Muminov, M. A. (2018)**, Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security. *Acta Ecologica Sinica*, 38, 53-60.
- Zalecka, A., Skjerbaek, K., Doesburg, P., Pyskow, B., Huber, M., Kahl, J. and Ploeger, A., 2006**, The Capillary Dynamolysis Method as a Characterized Tool for Crop Quality Determination, Paper Presented at Joint Organic Congress, Odense, Denmark, May 30-31.
- Zalecka, A., Skjerbaek, K., Doesburg, P., Pyskow, B., Huber, M., Kahl, J. and Ploeger, A., 2004**, Development And Characterization Of The Capillary Dynamolysis Method For Food Quality Analysis, Louis Bolk Instituut, Triangle Report Nr. 2.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının her bir aşamasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan, samimiyetini her zaman hissettiren ve beni doğru yönde yönlendiren değerli hocam Prof. Dr. Fikret PAZIR'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, beni yalnız bırakmayan, bana olan güvenlerini hiç kaybetmeyen, babam Bahri KÜÇÜKYAŞAR, annem Ayşen KÜÇÜKYAŞAR, ablam Pınar KÜÇÜKYAŞAR ve kardeşim Melis KÜÇÜKYAŞAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca her zaman yanımda olan değerli arkadaşlarım Gülşah KIZILALP ve Fatma COŞKUN'a ve Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümündeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasını yürütebilmem için bana olanak sağlayan değerli işverenim Alaattin DURAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

29/08/2019

İmza

Seçil KÜÇÜKYAŞAR

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Manisa'nın Akhisar ilçesinde doğmuştur. T.C. vatandaşıdır. Misak-ı Milli İlköğretim Okulu'nda ilkokul ve ortaokulu, Akhisar Süper Lisesi'nde ise liseyi bitirmiştir. 2007'de Afyon Kocatepe Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne başlamış ve 2008 yılında yatay geçiş yaparak, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde eğitimine devam etmiştir. 2012 yılında mezun olup, aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Bölümü'nde yüksek lisansa başlamıştır.

Lisans döneminde stajını Keskinoglu A.Ş.'de yapmıştır. 2013 yılında yüksek lisansını yaparken McCormick Kütaş Gıda San. Dış Tic. A.Ş.'de tam zamanlı çalışmaya başlamıştır. Ardından 2014 yılında Bortar Group bünyesinde çalışmaya başlamıştır. 2015 yılında Galetaş Gıda San.ve Tic. Ltd. Şti.'de Kalite Güvence Müdürü olarak çalışmaya başlamış ve hala devam etmektedir. Bugüne kadar bir makalesi yayınlanmıştır.

EKLER

EK 1. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Ek 1.1. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Ağırlık, Boy ve En Oranlarının Sonuçları

Ek 1.2. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Meyvenin Et Oranı ve Et/ekirdek Oranı Değerlerinin Sonuçları

Ek 1.3. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Toplam Kurumadde, Toplam Şeker, Protein, Yağ ve Kül Değerlerinin Sonuçları

Ek 1.4. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Kurumaddede Toplam Şeker, Protein, Yağ, Kül ve Fenolik Madde Değerlerinin Sonuçları

Ek 1.5. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin pH ve Titrasyon Asitliği Değerlerinin Sonuçları

Ek 1.6. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Acılık (Oleuropein) ve Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerlerinin Sonuçları

Ek 1.7. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Renk Değerlerinin Sonuçları

EK 2. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.1. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Ağırlık, Boy ve En Oranları Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.2. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Meyvenin Et Oranı ve Et/ekirdek Oranı Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.3. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Toplam Kurumadde, Toplam Şeker, Protein, Yağ ve Kül Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.4. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Kurumaddede Toplam Şeker, Protein, Yağ, Kül ve Fenolik Madde Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.5. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin pH ve Titrasyon Asitliği Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.6. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Acılık (Oleuropein) ve Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.7. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Renk Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

EK 1. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Ek 1.1. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Ağırlık, Boy ve En Oranlarının Sonuçları

	Ağırlık (g)	Boy (mm)	En (mm)
Organik	4.56	25.01	19.39
	5.03	24.72	18.76
	4.82	24.95	18.46
Ortalama	4.80	24.89	18.87
Standart Sapma	0.23	0.15	0.47
Konvansiyonel	5.80	26.71	19.58
	5.96	26.72	19.95
	5.81	26.13	19.44
Ortalama	5.86	26.52	19.66
Standart Sapma	0.08	0.33	0.26

Ek 1.2. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Meyvenin Et Oranı ve Et/ekirdek Oranı Değerlerinin Sonuçları

	Meyvenin Et Oranı (%)	Et/ekirdek Oranı
Organik	77.93	3.71
	77.89	3.69
	78.44	3.75
Ortalama	78.09	3.72
Standart Sapma	0.31	0.03
Konvansiyonel	79.52	3.83
	79.19	3.94
	79.14	3.77
Ortalama	79.28	3.85
Standart Sapma	0.21	0.08

Ek 1.3. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Toplam Kurumadde, Toplam Şeker, Protein, Yağ ve Kül Değerlerinin Sonuçları

	Toplam Kurumadde (%)	Toplam Şeker (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)
Organik	31.68	4.25	2.01	15.64	1.26
	31.76	4.32	2.00	15.75	1.25
	31.61	4.28	2.03	15.92	1.23
Ortalama	31.68	4.28	2.01	15.77	1.25
Standart Sapma	0.07	0.03	0.01	0.14	0.01
Konvansiyonel	38.49	2.27	1.84	16.05	1.43
	38.84	2.21	1.86	16.05	1.42
	38.67	2.18	1.85	16.04	1.41
Ortalama	38.67	2.22	1.85	16.05	1.42
Standart Sapma	0.17	0.05	0.01	0.01	0.01

Ek 1.4. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Kurumaddede Toplam Şeker, Protein, Yağ, Kül ve Fenolik Madde Değerlerinin Sonuçları

	Toplam Şeker (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Kül (%)	Fenolik Madde (mg/100 g)
Organik	13.42	6.34	49.37	3.98	258.21
	13.64	6.31	49.72	3.95	259.35
	13.51	6.41	50.25	3.88	260.02
Ortalama	13.52	6.35	49.78	3.94	259.19
Standart Sapma	0.11	0.05	0.44	0.05	0.91
Konvansiyonel	5.87	4.76	41.51	3.70	211.22
	5.72	4.81	41.51	3.67	210.56
	5.64	4.78	41.48	3.65	212.32
Ortalama	5.74	4.78	41.50	3.67	211.37
Standart Sapma	0.12	0.03	0.02	0.03	0.89

Ek 1.5. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin pH ve Titrasyon Asitliği Değerlerinin Sonuçları

	pH	Titrasyon Asitliği (% Laktik asit cinsinden)
Organik	5.01	0.47
	5.03	0.48
	5.01	0.47
Ortalama	5.02	0.47
Standart Sapma	0.01	0.01
Konvansiyonel	5.23	0.37
	5.23	0.37
	5.22	0.36
Ortalama	5.23	0.37
Standart Sapma	0.01	0.01

Ek 1.6. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Acılık (Oleuropein) ve Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerlerinin Sonuçları

	Acılık (Oleuropein) (abs)	Fenolik Madde (mg/100g)
Organik	2.67	81.8
	2.62	82.24
	2.65	82.94
Ortalama	2.65	82.33
Standart Sapma	0.02	0.57
Konvansiyonel	2.43	81.68
	2.38	81.17
	2.42	82.16
Ortalama	2.41	81.67
Standart Sapma	0.03	0.49

Ek 1.7. Memecik eşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Renk Değerlerinin Sonuçları

	L*	a*	b*	a*/b*	b*/a*	C	H°
Organik	55.33	-13.57	42.18	-0.32	-3.11	44.31	8.92
	54.15	-14.03	42.09	-0.33	-3.00	44.37	7.02
	54.02	-14.06	42.42	-0.33	-3.02	44.69	7.99
Ortalama	54.50	-13.89	42.23	-0.33	-3.04	44.46	7.97
Standart Sapma	0.72	0.27	0.17	0.01	0.06	0.21	0.95
Konvansiyonel	50.61	-15.14	42.18	-0.36	-2.79	44.81	2.69
	49.95	-15.08	42.08	-0.36	-2.79	44.70	2.73
	49.87	-15.18	42.24	-0.36	-2.78	44.88	2.66
Ortalama	50.14	-15.13	42.17	-0.36	-2.79	44.80	2.69
Standart Sapma	0.41	0.05	0.08	0.00	0.01	0.09	0.04

EK 2. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Ek 2.1. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Ağırlık, Boy ve En Oranları Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,569	,279	-7,271	4	,002	-1,05461	,14503	-1,45729	-,65193
Ağırlık									
Equal variances not assumed			-7,271	2,548	,009	-1,05461	,14503	-1,56615	-,54308

Ek 2.1'in devamı

Boy	Equal variances assumed	3,887	,120	-7,597	4	,002	-1,62667	,21411	-2,22114	-1,03219
	Equal variances not assumed			-7,597	2,788	,006	-1,62667	,21411	-2,33830	-,91503
En	Equal variances assumed	1,192	,336	-2,505	4	,066	-,78556	,31358	-1,65619	,08508
	Equal variances not assumed			-2,505	3,129	,084	-,78556	,31358	-1,76058	,18947

Ek 2.2. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Meyvenin Et Oranı ve Et/Çekirdek Oranı Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Et oranı	1,127	,348	-5,607	4	,005	-1,19667	,21344	-1,78926	-,60407	
			-5,607	3,504	,007	-1,19667	,21344	-1,82383	-,56950	
Et/çekirdek	2,640	,180	-2,462	4	,070	-,13000	,05281	-,27662	,01662	
			-2,462	2,494	,108	-,13000	,05281	-,31908	,05908	

Ek 2.3. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Toplam Kurumadde, Toplam Şeker, Protein, Yağ ve Kül Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kuru madde	Equal variances assumed	1,155	,343	-63,514	4	,000	-6,98333	,10995	-7,28860	-6,67806
	Equal variances not assumed			-63,514	2,712	,000	-6,98333	,10995	-7,35527	-6,61139
Şeker	Equal variances assumed	,308	,609	61,900	4	,000	2,06333	,03333	1,97079	2,15588
	Equal variances not assumed			61,900	3,747	,000	2,06333	,03333	1,96826	2,15840

Ek 2.3'ün devamı

Protein	Equal variances assumed	,727	,442	15,495	4	,000	,16333	,01054	,13407	,19260
	Equal variances not assumed			15,495	3,448	,000	,16333	,01054	,13212	,19454
Yağ	Equal variances assumed	5,586	,077	-3,394	4	,027	-,27667	,08151	-,50298	-,05035
	Equal variances not assumed			-3,394	2,007	,077	-,27667	,08151	-,62627	,07294
Kül	Equal variances assumed	,727	,442	-16,444	4	,000	-,17333	,01054	-,20260	-,14407
	Equal variances not assumed			-16,444	3,448	,000	-,17333	,01054	-,20454	-,14212

Ek 2.4. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Kurumaddede Toplam Şeker, Protein, Yağ, Kül ve Fenolik Madde Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Şeker	Equal variances assumed	,022	,890	83,786	4	,000	7,78000	,09286	7,52219	8,03781
	Equal variances not assumed			83,786	3,988	,000	7,78000	,09286	7,52189	8,03811
Yağ	Equal variances assumed	5,503	,079	32,344	4	,000	8,28000	,25599	7,56924	8,99076
	Equal variances not assumed			32,344	2,006	,001	8,28000	,25599	7,18175	9,37825
Protein	Equal variances assumed	1,841	,246	47,578	4	,000	1,57000	,03300	1,47838	1,66162
	Equal variances not assumed			47,578	2,909	,000	1,57000	,03300	1,46311	1,67689

Ek2.4'ün devamı

Kül	Equal variances assumed	1,841	,246	7,980	4	,001	,26333	,03300	,17172	,35495
	Equal variances not assumed			7,980	2,909	,005	,26333	,03300	,15644	,37022
Fenolik madde	Equal variances assumed	,003	,958	64,924	4	,000	47,82667	,73665	45,78139	49,87194
	Equal variances not assumed			64,924	3,997	,000	47,82667	,73665	45,78072	49,87261

Ek 2.5. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin pH ve Titrasyon Asitliği Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
pH	3,200	,148	-28,174	4	,000	-,21000	,00745	-,23069	-,18931
			-28,174	2,941	,000	-,21000	,00745	-,23399	-,18601
Titrasyon asitliği	,000	1,000	22,627	4	,000	,10667	,00471	,09358	,11975
			22,627	4,000	,000	,10667	,00471	,09358	,11975

Ek 2.6. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Acılık (Oleuropein) ve Toplam Fenolik Madde Miktarı Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Acılık (Oleuropein)	Equal variances assumed	,057	,823	11,226	4	,000	,23667	,02108	,17813	,29520
	Equal variances not assumed			11,226	3,990	,000	,23667	,02108	,17808	,29526
Fenolik madde	Equal variances assumed	,108	,759	1,499	4	,208	,65667	,43804	-,55952	1,87286
	Equal variances not assumed			1,499	3,914	,210	,65667	,43804	-,57016	1,88350

Ek 2.7. Memecik Çeşidi Organik ve Konvansiyonel Yeşil Zeytinlerin Renk Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları (T-Test)

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
L	2,163	,215	9,112	4	,001	4,35667	,47813	3,02916	5,68418
			9,112	3,151	,002	4,35667	,47813	2,87550	5,83784
a*	10,030	,034	7,733	4	,002	1,24667	,16121	,79907	1,69426
			7,733	2,134	,014	1,24667	,16121	,59319	1,90014
b*	2,171	,215	,581	4	,592	,06333	,10899	-,23926	,36592
			,581	2,855	,604	,06333	,10899	-,29369	,42036
a*/b*	16,000	,016	10,000	4	,001	,03333	,00333	,02408	,04259
			10,000	2,000	,010	,03333	,00333	,01899	,04768

Ek 2.7'nin devamı

b*/a*	Equal variances assumed	10,125	,033	-7,550	4	,002	-,25667	,03399	-,35105	-,16229
	Equal variances not assumed			-7,550	2,039	,016	-,25667	,03399	-,40029	-,11304
C	Equal variances assumed	3,347	,141	-2,635	4	,058	-,34000	,12906	-,69832	,01832
	Equal variances not assumed			-2,635	2,760	,085	-,34000	,12906	-,77172	,09172
H	Equal variances assumed	3,854	,121	9,625	4	,001	5,28333	,54890	3,75935	6,80732
	Equal variances not assumed			9,625	2,005	,011	5,28333	,54890	2,92777	7,63889