

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL KIRMIZIBİBER VE
ÜRÜNLERİNİN AYIRT EDİLEBİLME YÖNTEMLERİ
VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Alper KUŞÇU

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 614.02.00

Sunuş Tarihi : 05.08.2008

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fikret PAZIR

Bornova-İzmir

III

Sayın **Alper KUŞÇU** tarafından **DOKTORA TEZİ** tezi olarak sunulan **“Organik ve Konvansiyonel Kırmızıbiber ve Ürünlerinin Ayırt Edilebilme Yöntemleri ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi”** başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 05/08/2008 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Fikret PAZIR

Raportör Üye : Prof. Dr. Uygun AKSOY

Üye : Prof. Dr. Taner BAYSAL

Üye : Prof. Dr. Gülden OVA

Üye : Yrd.Doç. Dr. A. Zeki HEPÇİMEN

ÖZET**ORGANİK VE KONVANSİYONEL KIRMIZIBİBER VE
ÜRÜNLERİNİN AYIRT EDİLEBİLME YÖNTEMLERİ
VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ****Alper KUŞÇU****Doktora Tezi, Gıda Mühendisliği Bölümü****Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Fikret PAZIR****Ağustos 2008, 420 Sayfa**

Bu tez çalışmasında organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiber ve ürünlerinin (taze kırmızıbiberden elde edilen dondurulmuş kırmızıbiber ve kırmızıbiber pulpu) resim oluşturma yöntemleri (biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi) ile ayırt edilebilmeleri ve kalite farklarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Taze kırmızıbiberde ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve çapı konvansiyonel üretimde yüksek bulunurken, ortalama meyve boyunun yıllara göre üretim sistemlerinde değişkenlik gösterdiği, doku açısından organik örneklerin daha sert olduğu tespit edilmiştir.

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen örneklerden organik olanların pH değerinin konvansiyonel olanlardan yüksek olduğu, konvansiyonel olanların kül, antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin içeriklerinin organik olanlardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde, titrasyon asitliği, pektin, askorbik asit, azot, protein miktarları ile renk değerlerinin yıllara göre üretim sistemlerinde değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirmede dondurulmuş ürünler arasında farklılık olmadığı, taze ve pulpa işlenen örneklerde yıllara göre üretim sistemlerinde değişkenlik olduğu belirlenmiştir.

VI

Organik ve konvansiyonel örneklerin farklılıklarının belirlenmesinde biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi yöntemleri kullanılmıştır. Biyokristalizasyon yönteminde % 16'lık CuCl_2 konsantrasyonuna karşılık % 1 ile % 1,5'lik örnek dilüsyonları arası optimum olarak belirlenmiştir. Biyokristalizasyon yöntemiyle organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiber, dondurulmuş ve pulp örneklerinin farklılıkları kristal iğnelerin kalınlıkları, yapıda bütünlük veya kopmaların oluşumu, yapının petri yüzeyinde geniş alana yayılmasına göre belirlenmiştir. Taze ve pulpa işlenen örneklerde farklılıklar daha net iken dondurulmuş örneklerde yapıdaki zayıflamalar olmasına rağmen farklılıklar belirlenmiştir.

Dairesel kromatografi yönteminde kullanılan AgNO_3 için % 0,5 ve % 1 konsantrasyonları, örnekler için tazedde % 30 ile % 40 arası, dondurulmuş üründe % 10 ve kırmızıbiber pulpunda % 60 örnek dilüsyonları optimum olarak belirlenmiştir. Farklılıkların belirlenmesinde bölgesel renk farklılıkları, renklerin canlı yada soluk olması, bölgesel oluşan çizgi ve ondülelerin durumuna göre farklılıklar belirlenmiştir. Taze ve pulpa işlenen örneklerde farklılıklar daha net iken dondurulmuş örneklerde yapıdaki zayıflamalar olmasına rağmen farklılıklar tespit edilmiştir.

Yükselen kromatografide kullanılan AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi için taze örneklerde % 0,5, dondurulmuş ve pulpa işlenen örneklerde % 0,25 ve % 0,5'lik konsantrasyonlar optimum olarak belirlenmiştir. Örnek dilüsyonlarında % 100'lük değerler optimum olarak tespit edilmiştir. Farklılıkların belirlenmesinde bölgesel renk farklılıkları, renklerin canlı yada soluk olması, bölgesel oluşan çizgiler değerlendirilmiştir. Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen örneklerde ki farklılıklar bu yöntemde net olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Organik, konvansiyonel, kırmızıbiber, kalite parametreleri, resim oluşturma yöntemleri.

ABSTRACT

**THE METHODS FOR DIFFERENTIATION OF ORGANIC AND
CONVENTIONAL RED PEPPER AND IT'S PRODUCTS AND
DETERMINATION OF THEIR QUALITY PROPERTIES**

KUŞÇU, Alper

Ph.D. Thesis, Food Engineering Department

Supervisor: Prof. Dr. Fikret PAZIR

August 2008, 420 Pages

In this thesis differentiation of organic and conventional grown fresh red pepper and it's product (frozen and red pepper pulp) with the help of Picture Forming Methods (biocrystallization, circular and rising paper chromatography) and investigation of quality differences were aimed.

Average fruit weight and average fruit diameter were found to be higher in conventional production of fresh red pepper. Average fruit length were altered with respect to the years and production systems. The firmness of organic red peppers was determined to be higher than the conventional system.

Higher pH values were measured in organic system than in conventional system. Higher ash, antioxidant capacity, total phenolic content, β -carotene, β -cryptoxanthin, capsantin values were determined for conventional systems in fresh, frozen and pulped samples. Dry matter, °Brix, titration acidity, pectin, ascorbic acid, nitrogen, protein and color values were found to vary from year to year according to the production systems. In sensory attributes no differences were observed in frozen samples but they were changed with respect to the years and according to the production systems in fresh and pulped samples.

Biocrystallization, circular and rising chromatography methods were used to determine differences between organic and conventional samples. In biocrystallization process, 1 % and 1.5 % sample dilutions were determined as optimum values for 16 % CuCl_2 concentration.

VIII

Differences between organic and conventional samples of fresh, frozen and pulped red peppers were found with respect to the thickness of crystal needles, integrity or structural breakdowns and wide spreading of crystal structure at the surface of petri dish. The differences between organic and conventional of fresh and pulped red pepper samples were distinct. In spite of the weakening in the structure of crystal pattern in frozen samples, differences were determined.

Optimum concentrations of AgNO_3 for fresh, frozen and pulped pepper samples in circular chromatography methods were determined as 0.5 % and 1 %, respectively. In addition sample dilutions of fresh, frozen and pulped pepper samples in circular chromatography methods were detected as 30 % and 40%, 10 % and 60 %, respectively. Differences were determined according to regional color differences, vividness or paleness in color, line and curled occurrence in specific regions. While the differences between organic and conventional of fresh and pulped red pepper samples were distinct, differences were found in spite of the weakenings in the structure of pattern in frozen samples.

Optimum concentrations of binary AgNO_3 and FeSO_4 application for fresh samples were found as 0.5 %. For frozen, pulped red pepper optimum concentrations were determined as 0.25 % and 0.5 %, respectively. Optimum sample dilutions were detected as 100 % for all samples. Differentiation has been occurred according to regional color differences, vividness or paleness in color, line occurrence in specific regions. Differences between organic and conventional of fresh, frozen and pulped red pepper samples were clearly observed in this method.

Keywords: Organic, conventional, red pepper, quality parameters, picture forming methods.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya 1138-D-05 Proje No'su ile maddi destek sağlayan Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne, tez çalışmam süresince değerli görüş ve katkılarını aldığım, çalışmamın değerlendirilmesinde bilgisi ile katkıda bulunan hocam Sayın Prof. Dr. Fikret PAZIR' a, görüşlerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr.Uygun AKSOY'a, Sayın Prof. Dr. Taner BAYSAL'a, tez çalışmamızda ham maddeyi sağlayan Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği ve Sayın Doç. Dr. İbrahim DUMAN'a, tez çalışması süresince fotoğrafçılık imkanlarından yararlandığımız İletişim Fakültesi Fotoğrafçılık Bölümü'ne, laboratuvar çalışmam süresince bilgi ve desteğini esirgemeyen başta değerli arkadaşım Arş. Gör. Mustafa ÇAM ve Mehmet UZUN olmak üzere diğer mesai arkadaşlarıma, her türlü desteği ile daima yanımda olan kıymetli eşim Arş. Gör. Dr. Özlem SELÇUK KUŞÇU'ya, aramıza Şubat 2008'de katılarak bize yaşattığı büyük mutluluktan dolayı oğlum Mehmet Burak KUŞÇU'ya, hayatım boyunca desteklerini ve sevgilerini hissettiğim değerli aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
İÇİNDEKİLER	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XXI
ÇİZELGELER DİZİNİ	XLI
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	11
2.1. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Pomolojik ve Fizikokimyasal Özelliklerinin Kıyaslandığı Çalışmalar.....	11
2.2. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Besinsel Öğelerinin Kıyaslandığı Çalışmalar	19
2.3. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Duyusal Özelliklerinin Kıyaslandığı Çalışmalar	32
2.4. Organik ve Konvansiyonel Ürünler Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar.....	36
2.5. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Farklılıklarının Resim Oluşturma Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	42
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	82
3.1.Materyal.....	82
3.1.1. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin yetiştirilme koşulları.....	82

XIII

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.16. Doku analizi	104
3.2.17. Duyusal değerlendirme	104
3.2.18. İstatistiksel değerlendirme.....	105
3.2.19. Resim oluşturma yöntemleri	106
3.2.19.1. Bakır kristalizasyon (biyokristalizasyon) yöntemi.....	106
3.2.19.2. Dairesel kromatografi yöntemi	110
3.2.19.3. Yükselen resim yöntemi.....	113
 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	117
4.1.Kantitatif analiz bulguları	117
4.1.1. Taze kırmızıbiberlerde kantitatif analiz bulguları	117
4.1.1.1. Taze kırmızıbiberlerin pomolojik özellikleri	117
4.1.1.2. Taze kırmızıbiberlerin toplam kuru madde miktarları	121
4.1.1.3. Taze kırmızıbiberlerde suda çözünen kuru madde miktarları.....	123
4.1.1.4. Taze kırmızıbiberde pH ve titrasyon asitliğin miktarları.....	125
4.1.1.5. Taze kırmızıbiberlerde elektriksel iletkenlik değerleri	127
4.1.1.6. Taze kırmızıbiberlerde pektin değerleri.....	129

İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa**

4.1.1.7. Taze kırmızıbiberlerde askorbik asit miktarları	130
4.1.1.8. Taze kırmızıbiberlerde antioksidan kapasite	133
4.1.1.9. Taze kırmızıbiberlerde toplam fenolik madde miktarları	134
4.1.1.10. Taze kırmızıbiberlerde β - karoten miktarları	135
4.1.1.11. Taze kırmızıbiberlerde β -kriptoksantin miktarları	138
4.1.1.12. Taze kırmızıbiberlerde kapsantin miktarları.....	139
4.1.1.13. Taze kırmızıbiberlerde azot ve protein miktarları.....	140
4.1.1.14. Taze kırmızıbiberlerde kül miktarları	142
4.1.1.15. Taze kırmızıbiberlerde renk değerleri.....	144
4.1.1.16. Taze kırmızıbiberlerde sertlik değerleri.....	150
4.1.1.17. Taze kırmızıbiberlerde duyuşal değerlendirme sonuçları.....	152
4.1.2. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde kantitatif analiz bulguları.....	155
4.1.2.1. Dondurulmuş kırmızıbiberlerin toplam kuru madde miktarları	155

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.2.2. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde suda çözünen kuru madde miktarları	156
4.1.2.3. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde pH ve titrasyon asitliğinin miktarları.....	158
4.1.2.4. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde elektriksel iletkenlik değerleri	160
4.1.2.5. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde pektin değerleri	162
4.1.2.6. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde askorbik asit miktarları	163
4.1.2.7. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde antioksidan kapasite.....	165
4.1.2.8. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde toplam fenolik madde miktarları	166
4.1.2.9. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde β –karoten miktarları	167
4.1.2.10. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde β -kriptoksantin miktarları	169
4.1.2.11. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde kapsantin miktarları	170
4.1.2.12. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde azot ve protein miktarları	171
4.1.2.13. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde kül miktarları	174

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.1.2.14. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde renk değerleri.....	175
4.1.2.15. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde duyuşal değerlendirme sonuçları	179
4.1.3. Kırmızıbiber pulplarında kantitatif analiz bulguları	181
4.1.3.1. Kırmızıbiber pulplarında toplam kuru madde miktarları.....	181
4.1.3.2. Kırmızıbiber pulplarında suda çözünen kuru madde miktarları	182
4.1.3.3. Kırmızıbiber pulplarında pH ve titrasyon asitliği miktarları	183
4.1.3.4. Kırmızıbiber pulplarında elektriksel iletkenlik değerleri.....	186
4.1.3.5. Kırmızıbiber pulplarında pektin değerleri	187
4.1.3.6. Kırmızıbiber pulplarında askorbik asit miktarları	189
4.1.3.7. Kırmızıbiber pulplarında antioksidan kapasite değerleri.....	190
4.1.3.8. Kırmızıbiber pulplarında toplam fenolik madde miktarları.....	192
4.1.3.9. Kırmızıbiber pulplarında β -karoten miktarları	193
4.1.3.10. Kırmızıbiber pulplarında β -kriptoksantin miktarları	195

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.1.3.11. Kırmızıbiber pulplarında kapsantin miktarları.....	196
4.1.3.12. Kırmızıbiber pulplarının azot ve protein miktarları.....	197
4.1.3.13. Kırmızıbiber pulplarında kül miktarları.....	200
4.1.3.14. Kırmızıbiber pulplarında renk değerleri	201
4.1.3.15. Kırmızıbiber pulpunda duyusal değerlendirme sonuçları	204
4.2. Resim oluşturma yöntemleri bulguları	206
4.2.1. Biyokristalizasyon yöntemi bulguları	206
4.2.1.1. Taze kırmızıbiberde biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu	206
4.2.1.2. Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde biyokristalizasyon yöntemi analiz sonuçları	211
4.2.1.3. Dondurulmuş kırmızıbiberde biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu	231
4.2.1.4. Dondurulmuş kırmızıbiberde biyokristalizasyon yöntemi analiz sonuçları	232

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.1.5. Kırmızıbiber pulpunda biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu.....	253
4.2.1.6. Konvansiyonel ve Organik kırmızıbiber pulpunda biyokristalizasyon yöntemi analiz sonuçları.....	254
4.2.2. Dairesel kromatografi yöntemi bulguları.....	275
4.2.2.1. Taze kırmızıbiberde dairese kromatografi yönteminin optimizasyonu	275
4.2.2.2. 2005 yılı taze kırmızıbiberde dairese kromatografi yöntemi analiz sonuçları	282
4.2.2.3. 2005 yılı taze kırmızıbiberde dairese kromatografi yöntemi analiz sonuçları	284
4.2.2.4. Dondurulmuş kırmızıbiberde dairese kromatografi yönteminin optimizasyonu	290
4.2.2.5. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiberde dairese kromatografi yöntemi analiz sonuçları	294
4.2.2.6. 2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiberde dairese kromatografi yöntemi analiz sonuçları	296

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.2.2.7. Kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi yönteminin optimizasyonu	300
4.2.2.8. 2005 yılı kırmızıbiber pulplarında dairesele kromatografi sonuçları	304
4.2.2.9. 2006 yılı kırmızıbiber pulplarında dairesele kromatografi sonuçları	306
4.2.3. Yükselen resim yöntemi bulguları	310
4.2.3.1. Taze kırmızıbiberde Yükselen resim yöntemi optimizasyonu.....	310
4.2.3.2. 2005 yılı taze kırmızıbiberlerde Yükselen resim yöntemi analiz sonuçları.....	317
4.2.3.3. 2006 yılı taze kırmızıbiberlerde Yükselen resim yöntemi analiz sonuçları.....	319
4.2.3.4. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde Yükselen resim yöntemi optimizasyonu.....	324
4.2.3.5. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiberlerde Yükselen resim yöntemi analiz sonuçları	328

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.2.3.6. 2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiberlerde Yükselen resim yöntemi analiz sonuçları.....	331
4.2.3.7. Kırmızıbiber pulpunda Yükselen resim yöntemi optimizasyonu	336
4.2.3.8. 2005 yılı organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında Yükselen kromatografi sonuçları.....	340
4.2.3.9. 2006 yılı organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında Yükselen kromatografi sonuçları.....	342
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	348
6. ÖNERİLER.....	362
KAYNAKLAR	363
EKLER.....	385
ÖZGEÇMİŞ.....	420

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Türkiye’de ve diğer ülkelerde 2006 yılında hektar olarak organik tarım yapılan tarımsal alanların, dünya genelinde organik tarım yapılan toplam alana oranları.....	5
Şekil 1.2. Yıllara göre Türkiye’de organik ürün sayısı ve toplam organik üretim alanındaki değişimler.	6
Şekil 2.1 Sabit bakır II klorür konsantrasyonu ile sırasıyla artan örnek miktarlarına göre elde edilen kristalogram yapıları.....	44
Şekil 2.2. Organik (a) ve konvansiyonel (b) pancarın biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak elde edilen biyokristalizasyon yapıları.....	47
Şekil 2.3. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçların biyokristalizasyon yöntemi ile elde edilen kristalogramları.....	48
Şekil 2.4. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) elmaların biyokristalizasyon yöntemi ile elde edilen kristalogramları.....	48
Şekil 2.5. Organik şarap(solda) ve konvansiyonel şarapda (sağda) biyokristalizasyon yöntemiyle elde edilen kristalogramlar.	49
Şekil 2.6. Organik bal (solda) ve konvansiyonel balda (sağda) biyokristalizasyon yöntemiyle elde edilen kristalogramlar.	50
Şekil 2.7. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) sütlerde gerçekleştirilen biyokristalizasyon analiz sonuçları.	51

Şekil 2.8. Organik elma suyu (solda) ve konvansiyonel elma suyunda (sağda) biyokristalizasyon yöntemi ile elde edilen kristalogramlar	51
Şekil 2.9. İşlem görmemiş un (solda) ve ısıtılmış un (sağda) ait kristalogramlar.....	53
Şekil 2.10. Taze portakal suyu (solda) ve dondurulmuş portakal suyunda (sağda) gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi ile elde edilen kristalogramlar.	53
Şekil 2.11. Taze brokoli (solda) ve dondurulmuş brokoliye (sağda) ait kristalogramlar.....	54
Şekil 2.12. Organik avokado (solda) ve ışınlatılmış organik avokadonun (sağda) kristalogramları.....	55
Şekil 2.13. Nabonne (solda) ve Nerac (sağda) çeşidi buğdayların farklılıklarının belirlenmesinde biyokristalizasyonla elde edilen kristalogramlar.....	56
Şekil 2.14. İşlem görmemiş süt (a) ve homojenize edilip UHT tekniği ile steril edilen süt (b) genel kristalogramları ile orta bölgedeki büyütülmüş kesit resimleri.	57
Şekil 2.15. Sağlıklı (a) ve diabetik hastası (b) kişilerden alınan kan örneklerinde biyokristalizasyon analizi.....	58
Şekil 2.16. Dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen toprak örneği kromatogramında bölgelerin tanımlanması.....	60
Şekil 2.17. Organik ve konvansiyonel elmaların dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.....	62

XXIII

Şekil 2.18. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) elmalardan elma suyuna işlenen örneklerde elde edilen kromatogramlar.....	62
Şekil 2.19. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçların dairesel kromatogramları.....	64
Şekil 2.20. Organik (solda) ve marketten (sağda) temin edilen konvansiyonel havuç örneklerinde dairesel kromatografi analiz sonuçları.....	64
Şekil 2.21. Dairesel kromatografi yöntemiyle organik ve konvansiyonel mısırlarda elde edilen kromatogramlar.....	66
Şekil 2.22. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) zerdeçalın dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramı	66
Şekil 2.23. Ev yapımı (solda) ve ticari katkılı (sağda) ekmeklere uygulanan dairesel kromatografi analiz sonuçları.....	68
Şekil 2.24. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) buğdayda dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramlar.....	68
Şekil 2.25. Şeker pancarında yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramda bölgelerin tanımlanması.....	71
Şekil 2.26. Yükselen kromatogramda bölgelerin tanımlanması.....	71
Şekil 2.27. Organik (sol) ve konvansiyonel (sağ) buğdayların yükselen kromatografi analiziyle elde edilen kromatogramları.....	73

Şekil 2.28. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçların yükselen kromatografi analiziyle elde edilen kromatogramları.	73
Şekil 2.29. Organik ve konvansiyonel elmalardan organik elma suyuna (sağda) ve konvansiyonel elma suyuna (solda) işlenen ürünlerin yükselen kromatogramları.	74
Şekil 2.30. Organik (solda) ve konvansiyonel (kontrol; sağda) patateslerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	76
Şekil 2.31. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) buğdaylarda elde edilen yükselen kromatografi analiz sonuçları.	76
Şekil 2.32. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) üzümlerden üretilen kırmızı şarapların yükselen kromatografi kromatogramları.	78
Şekil 2.33. Taze (solda) ile fermente havuç suyunun (sağda) yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	79
Şekil 2.34. Taze (solda) ve ısıtılmış domates suyu (sağda) kromatogramları.	80
Şekil 2.35. Saf bal (solda) ve invert şeker karıştırılan balın (sağda) yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	81
Şekil 3.1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde organik (üstte) ve konvansiyonel (altta) olarak yetiştirilen salçalık biber (kappa) çeşidi kırmızıbiberlerin tarla resimleri.	84

Şekil 3.2. Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örnekleri için gerçekleştirilen deneme planı.....	86
Şekil 3.3. Dondurulacak kırmızıbiberlerin polietilen poşetlerde vakum altında paketlenmesi.	88
Şekil 3.4. Kırmızıbiber pulpu üretiminde sap ve çekirdek ayırma, palperden geçirme ve otoklavda sterilizasyon aşamaları.....	89
Şekil 3.5. Askorbik asit standartına ait HPLC kromatogramı.	95
Şekil 3.6. β -karoten, β -kriptoksantin ve kapsantin standartlarına ait HPLC kromatogramları.	101
Şekil 3.7. Biyokristalizasyon yönteminde analizin uygulanışı.	107
Şekil 3.8. İklim odası ve analizi gerçekleştirilen biyokristalizasyon örnekleri.	108
Şekil 3.9. Biyokristalizasyon sonrası oluşan kristal yapıların resim çekimi.	109
Şekil 3.10. Dairesel Kromatografi Yönteminin Uygulanması.....	111
Şekil 3.11. Dairesel kromatografi analizinde ortam neminin yükseltilmesi.	112
Şekil 3.12. Yükselen Resim Yönteminin uygulanması.	114
Şekil 3.13. Yükselen kromatografi yönteminde ortam neminin yükseltilmesi.....	115
Şekil 4.1. Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden 2005 yılında temin edilen taze organik (üstte) ve konvansiyonel (altta) kırmızıbiberler.....	118

Şekil 4.2. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait ortalama meyve ağırlığı, boy ve çap değerleri.....	119
Şekil 4.3. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait TKM değerleri.....	122
Şekil 4.4. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait SÇKM değerleri.	123
Şekil 4.5. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pH değerleri.....	125
Şekil 4.6. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait titrasyon asitliği değerleri.....	126
Şekil 4.7. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait elektriksel iletkenlik değerleri.....	128
Şekil 4.8. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pektin değerleri.	129
Şekil 4.9. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait askorbik asit değerleri.	130
Şekil 4.10. 2006 yılına ait taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiber örneğinde HPLC analizi ile elde edilen askorbik asit pikleri.	132
Şekil 4.11. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri.	133
Şekil 4.12. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları.	134
Şekil 4.13. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β - karoten miktarları.....	136

XXVII

Şekil 4.14. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β - karoten, β -kriptoksantin ve kapsantin pikleri.....	137
Şekil 4.15. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları.....	138
Şekil 4.16. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait kapsantin miktarları.....	139
Şekil 4.17. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005- 2006 yıllarına ait azot miktarları.	140
Şekil 4.18. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005- 2006 yıllarına ait protein miktarları.....	141
Şekil 4.19. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005- 2006 yıllarına ait kül miktarları.	143
Şekil 4.20. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılına ait yüzey bölge renk değerleri.	144
Şekil 4.21. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait yüzey bölge renk değerleri.	145
Şekil 4.22. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılına ait homojen örneklerde renk değerleri.....	147
Şekil 4.23. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait homojen örnek renk değerleri.....	148
Şekil 4.24. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005- 2006 yılına ait sertlik değerleri.....	151
Şekil 4.25. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait TKM değerlerinin kıyaslanması.	155

XXVIII

Şekil	4.26. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait SÇKM değerlerinin kıyaslanması.....	157
Şekil	4.27. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pH değerlerinin kıyaslanması.	158
Şekil	4.28. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait titrasyon asitliği değerlerinin kıyaslanması.....	159
Şekil	4.29. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait elektriksel iletkenlik değerlerinin kıyaslanması.....	161
Şekil	4.30. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pektin değerlerinin kıyaslanması.....	162
Şekil	4.31. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait askorbik asit değerlerinin kıyaslanması.....	164
Şekil	4.32. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerlerinin kıyaslanması.	165
Şekil	4.33. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarlarının kıyaslanması.	166
Şekil	4.34. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β -karoten miktarlarının kıyaslanması.....	168

Şekil 4.35. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde	
2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarlarının kıyaslanması ...	169
Şekil 4.36. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde	
2006 yılına ait kapsantin miktarlarının kıyaslanması.	170
Şekil 4.37. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel	
kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait azot	
miktarlarının kıyaslanması.....	172
Şekil 4.38. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel	
kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait protein	
miktarlarının kıyaslanması.....	173
Şekil 4.39. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel	
kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait kül miktarlarının	
kıyaslanması.	174
Şekil 4.40. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel	
kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait dış yüzey renk	
değerleri.	175
Şekil 4.41. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel	
kırmızıbiberlerde 2005-2006 yılına ait homojen	
örneklerde renk değerleri.....	177
Şekil 4.42. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında	
2005-2006 yıllarına ait TKM değerleri.....	181
Şekil 4.43. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında	
2005-2006 yıllarına ait SÇKM değerleri.	182
Şekil 4.44. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında	
2005-2006 yıllarına ait pH değerleri.....	184

Şekil 4.45. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait titrasyon asitliği değerleri.	185
Şekil 4.46. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait elektriksel iletkenlik değerleri.	186
Şekil 4.47. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait pektin değerleri.	188
Şekil 4.48. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait askorbik asit değerleri.	189
Şekil 4.49. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri.	191
Şekil 4.50. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları.	192
Şekil 4.51. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait β -karoten miktarları.	194
Şekil 4.52. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları.	195
Şekil 4.53. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait kapsantin miktarları.	196
Şekil 4.54. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait azot miktarları.	198
Şekil 4.55. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait protein miktarları.	199
Şekil 4.56. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait kül miktarları.	200
Şekil 4.57. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait renk değerleri.	201

Şekil 4.58. Biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonunda farklı örnek dilüsyonları ve tridestile suyun bakır II klorür ile oluşturduğu kristal yapıları.....	208
Şekil 4.59. Biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonunda artan örnek dilüsyonlarının bakır II klorür ile oluşturduğu kristal yapıları.....	209
Şekil 4.60. Petri kabında oluşan merkez, orta ve kenar bölgelerin biyokristalogramda gösterilmesi.	210
Şekil 4.61. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.	212
Şekil 4.62. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	213
Şekil 4.63. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	214
Şekil 4.64. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri	217
Şekil 4.65. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	218

Şekil 4.66. 2005 yılına ait organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	219
Şekil 4.67. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.....	222
Şekil 4.68. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	223
Şekil 4.69. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	224
Şekil 4.70. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.....	226
Şekil 4.71. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	227
Şekil 4.72. 2006 yılına ait organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	228

XXXIII

Şekil 4.73. 2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.	233
Şekil 4.74. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	234
Şekil 4.75. 2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	235
Şekil 4.76. 2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.	238
Şekil 4.77. 2005 yılına ait organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	239
Şekil 4.78. 2005 yılına ait organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	240
Şekil 4.79. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.	243

Şekil 4.80. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	244
Şekil 4.81. 2006 yılına ait dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	245
Şekil 4.82. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.....	248
Şekil 4.83. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	249
Şekil 4.84. 2006 yılına ait dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	250
Şekil 4.85. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.....	255
Şekil 4.86. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	256

Şekil 4.87. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	257
Şekil 4.88. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpundan % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.	260
Şekil 4.89. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	261
Şekil 4.90. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	262
Şekil 4.91. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.	265
Şekil 4.92. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	266
Şekil 4.93. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.	267

Şekil 4.94. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.....	270
Şekil 4.95. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	271
Şekil 4.96. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.....	272
Şekil 4.97. 2005 yılında taze kırmızıbiberde artan örnek dilüsyonuna göre elde edilen dairesel kromatogramlar.....	276
Şekil 4.98. 2006 yılı taze örneklerde optimizasyon çalışmalarında kullanılan AgNO_3 konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları.....	278
Şekil 4.99. 2006 yılı taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi optimizasyonu	279
Şekil 4.100. Dairesel kromatografi yönteminde % 0,25-0,5-1'lik AgNO_3 ile tridestile su ve taze % 40'lık organik örnek dilüsyonlarının kromatogramları.....	281
Şekil 4.101. 2005 yılında taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi sonuçları.	283
Şekil 4.102. 2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 0,5 AgNO_3 , % 40 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.	285

XXXVII

Şekil 4.103. Şekil 4.102’de verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri	286
Şekil 4.104. 2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1 AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.	288
Şekil 4.105. Şekil 4.104’ te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri.	289
Şekil 4.106. 2005 yılında % 0,5’lik AgNO_3 ’e karşılık artan örnek dilüsyonu (dondurulmuş organik kırmızıbiberde) uygulamasıyla elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.....	291
Şekil 4.107. 2006 yılında % 0,5’lik AgNO_3 ’e karşılık dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiberde dairesel kromatografi sonuçları.....	293
Şekil 4.108. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin dairesel kromatogramları.....	295
Şekil 4.109. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin % 0,5’lik AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.	297
Şekil 4.110. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin % 1’lik AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.	299
Şekil 4.111. 2005 yılı % 0,025 ve % 0,25’lik AgNO_3 konsantrasyonlarına karşılık % 10 ve % 40 kırmızıbiber pulpu dairesel kromatogramları.....	301

XXXVIII

Şekil 4.112. 2006 yılı % 1 AgNO_3 ile artan konvansiyonel kırmızıbiber pulpu dilüsyonlarının dairesel kromatogramları.	303
Şekil 4.113. 2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının dairesel kromatogramları.	305
Şekil 4.114. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının % 0,5'lik AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.	307
Şekil 4.115. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının % 1'lik AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.	309
Şekil 4.116. 2005 yılı taze örneklerde % 0,025'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile artan örnek dilüsyonlarının oluşturduğu kromatogramlar.	311
Şekil 4.117. 2006 yılı yükselen kromatografi yöntemi optimizasyonunda kullanılan AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları.	312
Şekil 4.118. 2006 yılı % 0,25 ve % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile taze organik kırmızıbiber örneği dilüsyonlarının oluşturduğu kromatogramlar.	314
Şekil 4.119. Yükselen kromatografi yönteminde % 0,25 ile % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin tridestile su ve dondurulmuş kırmızıbiber örneği ile oluşan kromatogram.	316
Şekil 4.120. 2005 yılı taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiberin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	318

XXXIX

Şekil 4.121. 2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.....	321
Şekil 4.122. 2006 yılı taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.....	322
Şekil 4.123. Şekil 4.122'deki resimlerin büyütülmüş resimleri.....	323
Şekil 4.124. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	325
Şekil 4.125. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	327
Şekil 4.126. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	329
Şekil 4.127. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.	330
Şekil 4.128. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları	332
Şekil 4.129. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları	333
Şekil 4.130. Şekil 4.129'daki resimlerin büyütülmüş resimleri.....	334

Şekil 4.131. 2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları	337
Şekil 4.132. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen kromatografiyle elde edilen kromatogramlar	339
Şekil 4.133. 2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları	341
Şekil 4.134. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları	343
Şekil 4.135. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları	344
Şekil 4.136. Şekil 4.135'deki resimlerin büyütülmüş resmi.....	345

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Türkiyede organik tarımsal ürünlerin 2002-2007 yılları arası ton başına üretimi	8
Çizelge 2.1. Organik ve konvansiyonel mandarinlerde bazı pomolojik ve fizikokimyasal değerler.	12
Çizelge 2.2. Organik ve konvansiyonel kuru incirlerin 3 yıllık üretim süresince hektar başına verim değerleri.	12
Çizelge 2.3. Organik ve Konvansiyonel Requena Kaliforniya çeşit kırmızıbiberde bazı fizikokimyasal değerler.....	14
Çizelge 2.4. Organik ve konvansiyonel domatesde bazı pomolojik ve fizikokimyasal değerler.	15
Çizelge 2.5. Organik ve Konvansiyonel domatesde bazı fizikokimyasal değerler	16
Çizelge 2.6. Organik ve konvansiyonel elmaların kalite özellikleri.....	17
Çizelge 2.7. Organik ve konvansiyonel ayçiçek yağının bazı fizikokimyasal özellikleri.	18
Çizelge 2.8. Organik ve konvansiyonel olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin Hunter Lab renk değerleri.....	19
Çizelge 2.9. Organik ve konvansiyonel ayçiçek yağının bazı kimyasal ve besin ögesi özellikleri.....	22
Çizelge 2.10. Organik ve konvansiyel isveç pazısında 4 ± 2 °C'ta 20 gün depolama süresince oluşan değişimler.	23

XLII

Çizelge 2.11. Organik ve Konvansiyonel Domates Üzerine Yapılan Çalışma Verileri.....	24
Çizelge 2.12. Organik ve konvansiyonel zeytin yağlarında 3 yıl süresince gerçekleştirilen bazı analizler.....	25
Çizelge 2.13. Organik ve konvansiyonel olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin besin öğeleri.	26
Çizelge 2.14. Organik ve konvansiyonel Santé ve Raja çeşidi patateslerdeki glikoalkoloid miktarları.....	27
Çizelge 2.15. Organik ve Konvansiyonel hindistan cevizi, zeytin ve kanola yağlarındaki bazı yağ asitleri bileşenleri.	28
Çizelge 2.16. Çeşitli araştırmacıların yaptıkları analizler ve elde edilen sonuçlar.....	29
Çizelge 2.17. Organik tarım ürünlerinin Konvansiyonellerle karşılaştırılıp, Organiklerin daha yüksek, eşit ve daha düşük olduğunu gösteren literatür taramaları.	31
Çizelge 2.18. Organik ve konvansiyonel marul, ıspanak, domates ve salatalık üzerine duyusal değerlendirme verileri.	34
Çizelge 2.19. Organik ve konvansiyonel çeşitli meyve ve sebzelerin koliform bakteri yükü.....	38
Çizelge 2.20. Organik ve konvansiyonel ürünlerde pestisit kalıntı tespit edilme oranları.....	40
Çizelge 3.1. Askorbik asit tayini için kullanılan kromatografi şartları.....	95
Çizelge 3.2. Karotenoid maddelerin HPLC analizi için kromatografi şartları.....	100
Çizelge 4.1. Biyoristalizasyon yöntemi optimizasyonu.....	206

XLIII

Çizelge 4.2. Dondurulmuş örneklerde biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonu.....	231
Çizelge 4.3. Pulpa işlenen örneklerde biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonu.....	253
Çizelge 4.4. 2005 yılı taze örneklerde optimizasyon çalışmalarında kullanılan AgNO_3 konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları.	275
Çizelge 4.5. 2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerine dairesel kromatografi yönteminde uygulanan örnek dilüsyonları ve AgNO_3 konsantrasyonları.	290
Çizelge 4.6. 2005 yılında kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi yönteminde uygulanan örnek dilüsyonu ve AgNO_3 konsantrasyonları.....	300
Çizelge 4.7. 2005 yılı taze kırmızıbiber örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.....	310
Çizelge 4.8. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.	324
Çizelge 4.9. 2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.	326
Çizelge 4.10. 2005 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.....	336
Çizelge 4.11. 2006 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.....	338

1.GİRİŞ

Yirminci yüzyılın ortalarında dünyanın karşı karşıya kaldığı en önemli sorun, nüfusun hızla artmasına karşın, özellikle savaş sonrasında insanlara yeterli miktarda ucuz gıda sağlanamaması idi. Bu sorunu çözmek üzere geliştirilen tarım politikalarıyla, bitkisel üretimde birim alandan daha fazla verimin elde edilmesi ve bunun için yüksek verimli çeşitlerle monokültür üretim ve üretimde su başta olmak üzere çeşitli girdi (azotlu mineral gübreler, sentetik kimyasal ilaçlar vb.) kullanımının yoğunlaşması hedeflenmiştir (Aksoy vd., 2005). Tarımsal faaliyetlerde yoğun girdi kullanımı başta çevre kirliliği olmak üzere doğal dengenin bozulmasına, canlı yaşamlarının olumsuz etkilenmesine neden olmuştur.

Çevre kirliliği denildiğinde akla önce hava kirliliği, endüstriyel atıklar, nükleer atıklar, ses kirliliği gibi konular gelmekte, tarımsal faaliyetler sonucu oluşabilecek kirlilik hiç düşünülmemektedir. Oysa ki çevre kirliliğine ve doğal dengenin bozulmasına neden olan en büyük etkenlerden birisi yoğun olarak kimyasalların kullanıldığı tarımsal etkinliklerdir. Üstelik konvansiyonel tarım yöntemleri sadece çevre kirliliği ve doğal dengenin bozulmasına neden olmamakta aynı zamanda besin zinciriyle tüm canlılara ulaşarak yaşamlarını tehdit etmektedir. Günümüzde aşırı düzeyde kullanılan suni gübre ve pestisitler bu konudaki en çarpıcı örneklerdir. Seracılarımızın % 80'den fazla bir bölümü tarımsal savaşım dendiğinde yalnızca kimyasal savaşımı anlamaktadır (Öner, 2002).

Amerika Birleşik Devletleri'nde pestisitlerle ilgili çok çarpıcı bir araştırmaya göre 1950'den 1967'ye kadar pestisit kullanımı % 168 oranında artmıştır. Buna karşılık 1960 yılında pestisitlere dayanıklı 160 adet potansiyel zararlı türü bilinmekte iken bu sayı günümüzde yaklaşık % 300 oranında artmıştır. Bunun anlamı, pestisitlere dayanıklı daha güçlü salgınlar yapabilecek zararlı biotiplerinin ortaya çıkması demektir (İlter ve Altındışli, 1998). Pestisit, ticari gübre ve benzeri sentetik kimyasalların kanser ve diğer sağlık sorunlarına yol açıyor olması insanların dikkatini bu konulara odaklamaktadır (Tüzel, 1996). Tüm bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması amacıyla bilinçlenerek örgütlenen üretici ve tüketiciler, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle, insanlarda toksik etki yapmayan tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmeye başlamışlardır. Kimyasal gübre ve tarımsal savaş ilaçlarının kullanılmaması ya da mümkün olduğu kadar az kullanılması, bunların yerine aynı görevi yapan; organik gübre, biyolojik savaş yöntemlerinin kullanılması temeline dayanan, değişik ülkelerde ekolojik, biyolojik veya organik tarım isimleriyle anılan yeni bir üretim tarzı, konvansiyonel tarıma alternatif olarak ortaya konmuştur (Canbazoglu, 1999; Öztürk, 2003; Anon., 2008a). Organik tarım, “gübresiz ve ilaçsız tarım” anlamına gelmemektedir. Organik tarım çiftliğin yönetiminden, ürünlerin pazarlanmasına kadar kendi özel prensip ve uygulamaları olan, sürdürülebilir tarım sistemlerine bir yaklaşım olarak görülmektedir (Demiryürek, 2004).

İnsanoğlu konvansiyonel tarım uygulamaları sonrası kimyasalların olumsuz etkilerini kendisinde ve doğa üzerinde gözlemlemeye başladıkça, her ülkede organik tarım içerisinde bağımsız çalışmalar ortaya çıktı.

Böylece tüm ülkeler kendilerine özgü koşullarda organik çalışmalarını 1970'li yılların başlarına kadar kendi olanakları içerisinde geliştirmeye çalıştı. 1972 yılında ise tüm dünyadaki organik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamak ve düzenlemek amacıyla Uluslararası Organik Tarım Fedrasyonu (IFOAM) kuruldu (Öner, 2002).

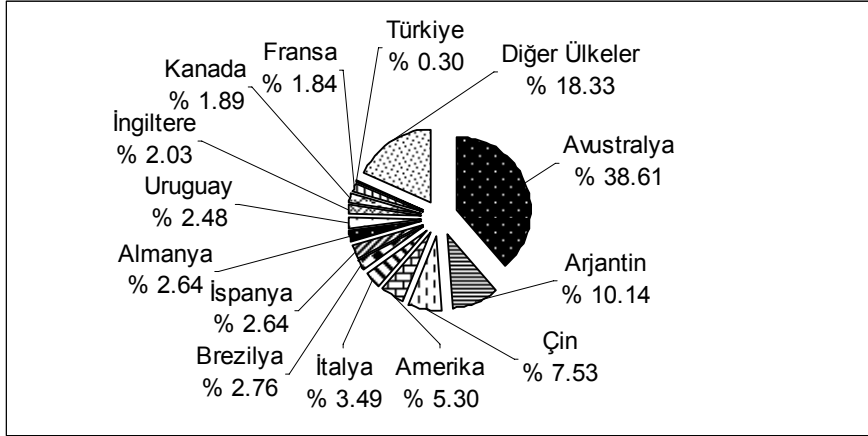
Dünya genelinde ülkelerin organik tarıma olan yaklaşımları gün geçtikçe artış eğilimi göstermektedir. Organik ürünlerin dünya ticareti 1980'li yıllarda geliştiği halde 1990'lı yılların sonlarında özellikle deli dana, dioksin ve GDO (genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, transgenik ürünler) gibi konulara karşı duyulan endişe ve tepkiler nedeni ile organik ürünler için tüketici talebinde ciddi artışlar meydana gelmiş ve organik tarım, birçok uluslararası kuruluşun gündemine girmiştir (Aksoy vd., 2005).

ABD'de Hartman Grubu'nun hazırladığı "Sağlıklı Yaşam Raporu"nda, tüketicilerin organik ürünleri tercih etme nedenleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, tüketicilerin % 66'sının organik ürünleri sağlıklı ve daha besleyici olduğu için, % 38'inin tadının daha iyi olduğunu düşündüğü için, % 30'unun gıda güvenliği (ilaç kalıntısız, hormonsuz ürün) sağlaması bakımından, % 26'sının ise çevreye olumlu etkileri olduğu için tercih ettiği ortaya çıkmıştır (Anon., 2004a).

Son yıllarda dünya gıda piyasasında organik üretim metodlarıyla yetiştirilmiş ürünlere talebin hızla artmakta olduğu gözlenmektedir.

Organik tarım faaliyetleri her yıl yaklaşık % 20-30'luk büyüme hızındadır. Bazı tahminlere göre önümüzdeki 10 yıl içinde dünya ticaret hacminin halen 35-40 milyar'dan 100 milyar ABD dolarına yükseleceği kabul edilmektedir. Özellikle AB Ülkelerinde bu konunun önemi anlaşılmış olup; hükümetler düzeyinde ve üniversitelerde büyük gelişmeler görülmektedir (Kuşçu ve Pazır, 2007). Organik Ticaret Birliği (Organic Trade Association)'nin 2006 yılı verilerine göre; Meyve ve sebzeler % 41,84'lük oranla organik ürünler içinde en yüksek alıcı bulan ürün grubu, % 16,68 ile süt ve süt ürünleri meyve-sebzeleri takip etmekte, % 15,12 ile içecekler, % 10,6 ile ekmek ve tahıl ürünleri ayrıca sırasıyla paketli hazır gıda, sos ile et, balık ve kanatlı hayvan etleri şeklinde sıralamanın gerçekleştiği belirtilmektedir (Carl and Davis, 2006).

Dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde organik tarım ile ilgili çalışmalar ilk olarak 1984-1985 yıllarında Avrupa'da faaliyet gösteren yabancı firmaların farklı ürün arayışları sonucu ülkemize gelip organik tarım projeleri oluşturmak istemeleri ile başlamıştır (Pazır, 1999). Kıtalarda organik tarıma ayrılan alan sıralamasına göre Avustralya 12,4 milyon hektar (ha) ile ilk sırada yer alırken onu Avrupa 7,4 milyon ha ile, Güney Amerika 4,9 milyon ha, Asya 3,1 milyon ha, Kuzey Amerika 2,2 milyon ha ve Afrika 0,4 milyon ha ile takip etmektedir (Willer, 2008). Dünyada önde gelen ülkeler ile Türkiye'de 2006 yılı itibariyle ha olarak organik tarım üretimi yapılan tarımsal alanların dünyadaki toplam organik tarım alanına olan oranları Şekil 1.1'de görülmektedir.

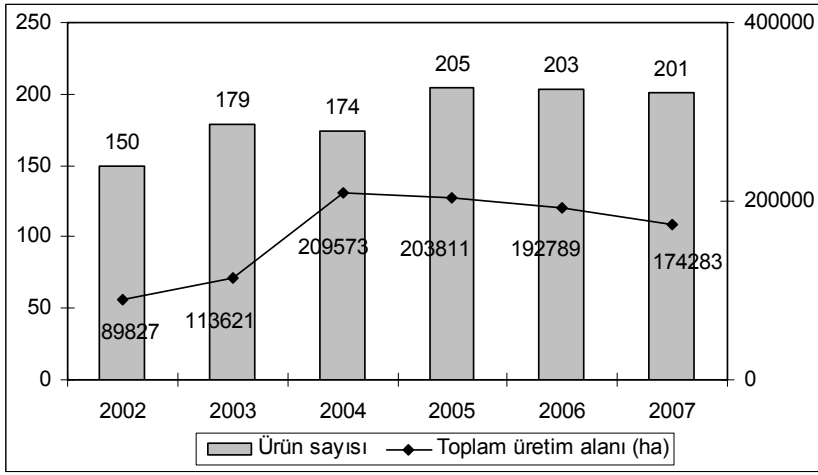


Şekil 1.1. Türkiye’de ve diğer ülkelerde 2006 yılında hektar olarak organik tarım yapılan tarımsal alanların, dünya genelinde organik tarım yapılan toplam alana oranları (Willer and Minou, 2007).

Avustralya, Arjantin ve Çin organik tarım yapılmak üzere dünya genelinde en fazla tarım arazisi tahsis eden ülkeler durumundadır. Ülkemiz ise gelişme göstermekle birlikte sıralamada oldukça geride yer almaktadır.

Türkiye, 1990'larda dünya beşincisi olduğu organik ürün üretiminde son yıllarda üretimini artırmasına karşın 37. sıraya gerilemiştir (Anon., 2008b). Dünya genelinde organik üretim alanı bakımından ülkemiz sıralamada gerilerde yer almasına rağmen, organik pamuk üretimine ayrılan tarım alanında dünya lideri, organik üzüm üretimine ayrılan tarım alanında ise 6. sırada yer almaktadır (Willer and Minou, 2007).

1990'lı yılların başında Ülkemizde üretilen organik ürün sayısı 8 iken günümüzde bu sayı 200'lü rakamlara ulaşmıştır (Anon., 2008b; Anon., 2008c). Son yıllardaki Ülkemizde üretilen organik ürün sayısı ve toplam organik üretim alanı Şekil 1.2'de görülmektedir.



Şekil 1.2. Yıllara göre Türkiye'de organik ürün sayısı ve toplam organik üretim alanındaki değişimler (Anon., 2008d).

Şekil 1.2'ye göre ülkemizde 2000'li yılların başına göre organik ürün sayısı ve toplam organik ürün üretim alanındaki artış dikkat çekmektedir. Avrupa ve ABD'de organik tarımın yapılanması üreticiden başlayarak (arz kaynaklı) aşağıdan yukarı iken; Türkiye'de organik tarımla ilgilenen şirketlerden üreticiye doğru (talep kaynaklı) yukarıdan aşağıya

bir yapılanma söz konusu olmaktadır. Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde, yetiştiricilerin organik üretime geçmelerinde ekonomik faktörlerin (özellikle prim fiyat ve Pazar garantisi) en etkili motivasyon unsuru olduğu belirlenmiştir (Demiryürek, 2004). Türkiyede organik tarımsal ürünlerin 2002-2007 yılları arası ton başına üretimi Çizelge 1.1’de görülmektedir. Çizelge 1.1’e göre Ülkemizde organik ürünler içerisinde en fazla üretim elma üzerine yapılmaktadır. Elmayı sırasıyla domates, pamuk, buğday, üzüm, zeytin, incir üretimi izlemekte, organik biber üretiminde ise son yıllarda artış olduğu görülmektedir.

2006 yılı verilerine göre 3602 ton organik olarak üretilen biberin 1135,23 tonu pazarda satışa sunulmuş, 936,26 tonu taze olarak değerlendirilmiş, 310,06 tonu dondurulmuş ürüne işlenmiş, 20,31 tonu konserveye işlenmiş, 0,03 tonu kurutulmuş, 617,81 tonu ihraç edilmiş ve geri kalan kısmı farklı şekillerde değerlendirilmiştir (Anon., 2008e).

Çizelge 1.1. Türkiyede organik tarımsal ürünlerin 2002-2007 yılları arası ton başına üretimi (Koç ve Babadoğan, 2007; Anon., 2007a).

Ürünler	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Domates	82809	26493	22897	25125		
Elma	69187	71928	52670	49915		
Buğday	19752	21379	31194	13756		
Pamuk	21793	34877	30268	10032		
Kayısı	5940	13278	9019	9628		
Üzüm	10469	9505	13988	14485		
İncir	9473	8112	15793	6821		
Zeytin	10744	6456	10997	10531		
Fındık	7667	5994	4821	3670		
Mercimek	17012	11781	9135	6093		
Vişne	6580	5994	4020	1874		
Nohut	7667	5662	4098	4604		
Çilek	3293	3497	4098	4604		
Biber	3355	3309	2643	2565	3602	4624
Soğan	388	1020	1412	430		
Zeytinyağı	413	68	-	-		
Kiraz	1335	1830	1348	1088		
Bal	923	1100	937	-		
Toplam (Bütün)	310124	291876	218388	289082	106389	431202

Kırmızıbiber üretiminde ülkemiz dünya genelinde önemli bir paya sahip bulunmaktadır. Gıda Tarım Örgütü (FAO; Food Agricultural Organization) 2005 yılı verilerine göre Türkiye toplam biber üretiminde Çin ve Meksika'nın ardından 1 745 000 ton ile 3. sırada yer almaktadır (Kuşçu, 2002; Anon., 2005a). Yine ülkemizde son yıllarda organik olarak yetiştirilen ürünlerdeki artış gözönünde bulundurulduğunda, organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen kırmızıbiberin ülke ekonomisine olan katkısının gün geçtikçe artacağı düşünülmektedir. Tüketici bilincinin artmasıyla birlikte organik tarımın önemi de gün geçtikçe artmaya

başlamış, elde edilen ürünlerin kalitesinin gerçekten konvansiyonel tarım sistemiyle elde edilen ürünlere göre durumu sorgulanmaya başlamıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde organik ve konvansiyonel ürünlerin fizikokimyasal özellikleri, besin içeriği, duyuşal özellikleri, ağır metal, pestisit kalıntıları vb. gibi konularda karşılaştırıldığı çok fazla sayıda çalışmanın yapıldığı görölmektedir (Bordeleau et al., 2002; Bourn and Prescott, 2002; Bayram, 2005; Alföldi et al., 2006; Winter and Davis, 2006). Bahsedilen kalite kriterlerinden bazısının organik ve konvansiyonel ürünlerde eşit, bazı kriterlerin organik ürünlerde yüksek bazısının düşük olduğu ifade edilmektedir (Woese et al., 1997). Organik ürünlerin kalite kriterlerini ortaya koyan kantitatif analizlerde besin öğeleri tek tek incelenerek miktarları ortaya konulmaktadır. Ayrıca bu kalite kriterlerinin belirlenmesinde analiz masraflarının da oldukça yüksek olduğu belirtilmektedir (Huber et al., 2004).

Son yıllarda organik ve konvansiyonel ürünlerin farklılıklarını belirlemede kantitatif analiz yöntemlerine alternatif olacağı düşünölen analiz maliyeti çok daha düşük holistik (bütönsel) yöntemler (resim oluşturma yöntemleri) üzerine yapılan çalışmalara literatürlerde çok sık rastlanmaktadır (Huber et al., 2004). Araştırmacıların bu konu üzerine elde ettikleri sonuçlar çok dikkat çekmektedir. Örnek ekstraktının analize alındığı dolayısıyla örnek ekstraktındaki bütün bileşenlerin analiz edildiğı resim oluşturma yöntemleri (holistik (bütönsel) yöntemler; biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi yöntemleri) organik

ürünlerin kalite kavramına örneğin bütünü (örnek ekstraktındaki bütün bileşenler reaksiyona girmekte) yansıma şeklinde farklı bir bakış açısı getirmektedir (Öztürk, 2003; Alföldi et al., 2006). Literatürde bu çalışmaların çoğunun taze ürünlerde yapıldığı, işlem gören örnekler üzerine ise sınırlı sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir.

Organik ve konvansiyonel tarım sistemine göre yetiştirilen kırmızıbiberlerin taze meyvede, dondurarak ve pulpa işlenerek kantitatif analizler kullanarak kalite farklılıklarının kıyaslanması ile yine organik ve konvansiyonel taze meyvede, dondurarak ve pulpa işlenen ürünlerin resim oluşturma yöntemleri (biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi) kullanılarak birbirinden ayırt edilip edilemeyeceğinin ortaya konulması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Organik ve konvansiyonel tarım sistemiyle üretilen ürünlerin pomolojik ve fizikokimyasal özelliklerini, besinsel öğelerini, duyuusal özelliklerini, ürünlerdeki pestisit ve ağır metal kalıntılarını, çevreye olan etkilerini inceleyen ve holistik yöntemlerle organik ve konvansiyonel örneklerin birbirinden ayırt edilip edilemeyeceğini inceleyen çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar sonucu elde edilen bulgularla organik ve konvansiyonel tarım ürünlerinin kalite kriterleri hakkında genel bir fikir edinilebilmektedir.

2.1. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Pomolojik ve Fizikokimyasal Özelliklerinin Kıyaslandığı Çalışmalar

Organik ve konvansiyonel Clemenule çeşidi mandarinlerde Pérez-López et al., (2007a)'nin yaptığı bazı pomolojik ve fizikokimyasal analizler Çizelge 2.1'de görülmektedir. Çizelge 2.1'de görüldüğü üzere organik mandarinlerin meyve ağırlığı ve çap değerleri konvansiyonel olanlardan daha büyük, °briks (suda çözünen kurumadde; SÇKM) ve titrasyon asitlik (TA) değerlerinde de organik meyvelerin değerleri daha yüksek iken olgunluk indeksi yönünden konvansiyonel mandarinin değerinin daha fazla olduğu ifade edilmektedir.

Çizelge 2.1. Organik ve konvansiyonel mandarinlerde bazı pomolojik ve fizikokimyasal değerler (Pérez-López et al., 2007a).

	Ağırlık (g)	Çap (mm)	°Briks	TA* (%sitrik asit)	Oİ** (°Briks/TA)
Organik	82,1	83,5	12,5	0,94	13,3
Konvansiyonel	80,1	82,4	12,2	0,89	13,6

*TA : Titrasyon asitliği, **Oİ: Olgunluk indeksi

Gündoğmuş (2007), beş farklı tarım satış kooperatifinden temin edilen organik ve konvansiyonel kuru incirlerin hektar başına 3 yıllık verim değerlerini incelemiştir (Çizelge 2.2). Yıllar itibariyle ve 3 yıllık ortalama kuru incir üretimi açısından konvansiyonel üretimdeki dekar başına elde edilen kuru incir veriminin organik üretimden daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 2.2. Organik ve konvansiyonel kuru incirlerin 3 yıllık üretim süresince hektar başına verim değerleri (Gündoğmuş, 2007).

Yıl	Organik (kg ha ⁻¹ yıl ⁻¹)	Konvansiyonel (kg ha ⁻¹ yıl ⁻¹)	Organik/Konvansiyonel X 100
2001/02	2337,5	2448,8	95
2002/03	2417,9	2587,3	93
2003/04	2153,4	2242,7	96
Ortalama	2303,1	2426,3	95

Dolmalık biber Kandil varyetesinde organik gübrelemenin kontrol grubuna göre verim ve bazı özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; toplam verim kontrol grubunda 2800-2850 kg/da arasında gerçekleşirken organik üretimde 3036 kg/da olduğu belirtilmektedir. Meyve boyu kontrol grubunda 5,2-5,4 cm, organik üretimde 5,4-5,6 cm arasında, pH içeriği kontrol grubunda 5,66-5,68 arasında iken organik üretimde 5,76-5,78 arasında olduğu belirtilmektedir (Öner, 2002).

Poubova, (2003), Zorka çeşidi organik ve konvansiyonel tatlı biberde 2 yıllık tarla çalışmasında verim miktarlarını incelemiş, 1. yılda organik üründe 2,33 ton/ha iken konvansiyonel üründe verim 6,69 ton/ha, 2. yılda organik üründe 5,84 ton/ha iken konvansiyonel üründe 9,71 ton/ha olmak üzere konvansiyonel üretim sisteminde verimin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Tatlı biber bitkisinin (*Capsicum annuum* L.) Requena Kaliforniya çeşidinde yapılan tarla çalışmasında ise verim miktarları yönünden ekstra sınıf I tipi için; organik biberde verim 1,96 kg/m² iken konvansiyonel olanda 1,91 kg/m² olduğu belirtilmektedir. Ayrıca aynı örneklerde analizi yapılan organik ve konvansiyonel biberlerin fizikokimyasal özellikleri Çizelge 2.3'deki gibi olduğu belirtilmektedir (Del Amor, 2007). Çizelge 2.3'te görüldüğü üzere organik ve konvansiyonel biberlerin pH ve °briks değerleri arasında farklılık yok iken kuru madde (KM) ve elektrik iletkenliği açısından konvansiyonel olanların değerlerinin daha yüksek

olduğu, sertlik açısından organik biberlerin daha sert oldukları belirtilmektedir (Del Amor, 2007).

Çizelge 2.3. Organik ve Konvansiyonel Requena Kaliforniya çeşit kırmızıbiberde bazı fizikokimyasal değerler (Del Amor, 2007).

	Kuru madde (%)	pH	°Briks	Elektrik iletkenliği (dS/m)	Sertlik (kg)
Organik	8,26	5,33	5,02	3,87	5,08
Konvansiyonel	8,38	5,32	4,98	4,20	4,89

Canbazoğlu, (2000), sanayi domatesinde organik üretim uygulamasıyla verim ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada Brixxy F1 ve M-82 F1 çeşitleri denemeye alınmış ve Brixxy çeşidinde konvansiyonel üretimde dekara 1490,08 kg, organik üretimde 1262,02 kg verim elde edilmiş, M-82 domates çeşidinde organik üretimde dekara 1724,45 kg, konvansiyonel üretimde ise 1581,13 kg verim elde edildiği, deneme desenine göre istatistiksel açıdan fark olmamakla birlikte Brixxy çeşidinin konvansiyonel üretimde, M-82 çeşidinin organik üretimdeki verimlerinin yüksek olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca bu çalışmada elde edilen pomolojik ve fizikokimyasal değerler Çizelge 2.4'te verilmiştir. Her iki domates çeşidinin organik ve konvansiyonel örneklerinde pH, titrasyon asitliği, renk ve sertlik değerleri yönünden farklılık olmadığı, Brixxy çeşidinde meyve ağırlığı yönünden konvansiyonel domatesin organikten daha ağır, organik domatesin °briks değerinin daha yüksek olduğu, M-82

çeşidinde organik domatesin ağırlığının daha fazla, konvansiyonel domatesin °briks değerinin ise daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Çizelge 2.4. Organik ve konvansiyonel domatesde bazı pomolojik ve fizikokimyasal değerler (Canbazoğlu, 2000).

		Ağırlık (g)	°Briks	pH	TA (%)	Renk*	Sertlik (kg/cm ²)
Brixy	Org.	93,25	5,69	4,35	0,45	16	8
	Kon.	94,98	5,57	4,4	0,46	16	8,06
M-82	Org.	89,63	4,98	4,38	0,41	16	7,2
	Kon.	84,25	4,85	4,38	0,40	16	7,2

Org.: Organik; Kon.: Konvansiyonel, * Horticultural colour kart sistemi

Barrett et al., (2007), iki farklı çiftlikten organik ve konvansiyonel olarak temin edilen domateslerin fizikokimyasal özelliklerini araştırdıkları çalışmanın verileri Çizelge 2.5’de görülmektedir. Harris çiftliğinden temin edilen domateslerde kuru madde ve Bostwick değeri yönünden konvansiyonel domateslerin değerleri daha yüksek bulunurken, °briks ve ketçap verimi açısından organik domateslerin değerleri daha yüksek, pH ve titrasyon asitliği yönünden organik ve konvansiyonel domatesde fark olmadığı belirtilmektedir. O’Neil çiftliğinden temin edilen domateslerdeki nem, pH ve ketçap verim miktarları organik domateslerde daha yüksek, Bostwick değeri açısından konvansiyonel domateslerin değeri daha fazla bulunmuş, °briks ve TA yönünden organik ve

konvansiyonel domatesler arasında fark olmadığı ifade edilmektedir (Barrett et al., 2007).

Çizelge 2.5. Organik ve konvansiyonel domatesde bazı fizikokimyasal değerler (Barrett et al., 2007).

		TKM (%)	°Briks	pH	TA (%)	Bostwick (cm)	KV * (kg)
Harris Çiftliği	Org	6,95	5,11	4,64	0,27	16,18	385,28
	Kon	5,43	4,86	4,65	0,26	16,7	370,80
O'Neil Çiftliği	Org	5,24	5,03	4,55	0,30	15,68	389,95
	Kon	6,72	5,06	4,47	0,31	16,13	383,89

Org: Organik; Kon: Konvansiyonel, *KV: Ketçap verimi

Yapılan bir çalışmada organik ve konvansiyonel elmaların bazı kalite özellikleri araştırılmış ve çalışmanın sonuçları Çizelge 2.6'da verilmiştir (Bordeleau et al., 2002). Organik ve konvansiyonel elmaların analiz sonuçlarına göre; TKM, pH, °briks, TA ve renk yönünden fark görülmezken, konvansiyonel elmaların daha sert ve organik elmaların şeker/asit oranının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.6. Organik ve konvansiyonel elmaların kalite özellikleri (Bordeleau et al., 2002).

	KM (%)	°Briks (%)	pH	TA (%)	Şeker /Asit	H ° (derece)	Sertlik (kg/cm ²)
Kon.	15,4	12,1	3,9	0,34	36,6	18,6	5,5
Org.	15,4	12	3,8	0,32	39,1	18,5	5,2

Org.=Organik, Kon.= Konvansiyonel

Perretti et al. (2004), 4 organik (A, B, C, D örnekleri) ve 2 konvansiyonel (E ve F örnekleri) ayçiçek yağlarında fiziko-kimyasal analizler yapmışlardır. Fiziko-kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2.7’de verilmiştir. Bu çalışmada, organik ayçiçek yağlarının serbest asitlik değerlerinin literatürde belirtilen değerlerin üzerinde oldukları ifade edilmektedir. Peroksit sayısı bakımından organik örneklerin değerleri konvansiyonellerden daha yüksek olduğu bunun da oksidatif hasara karşı iyi bir koruyucu indeks olduğu belirtilmektedir. Ransimat değeri raf ömrünün göstergesi olarak kabul edilmekte ve konvansiyonel örneklerde ransimat değeri daha yüksek dolayısıyla raf ömrünün daha fazla olacağı belirtilmektedir (Perretti et al., 2004).

Çizelge 2.7. Organik ve konvansiyonel ayçiçek yağının bazı fizikokimyasal özellikleri (Perretti et al., 2004).

Örnek	Serbest asitlik (% Oleik asit)	Peroksit sayısı (meq O ₂ /kg)	Ransimat değeri (saat : dakika)
A	1,63	8,81	7 : 58
B	0,72	10,62	6 : 45
C	0,83	6,4	8 : 38
D	1,04	7,39	7 : 23
E	0,06	0,8	11 : 41
F	0,06	2,78	9 : 35
Literatür	0-0,5	0-10	-

A,B, C, D: Organik; E, F : Konvansiyonel

Pérez-López et al., (2007b), organik ve konvansiyonel olgunlaşmış tatlı kırmızıbiber (*Capsicum annuum* L. cv. Almuden)'de Hunter Lab renk değerlerini araştırdıkları çalışmanın sonuçları Çizelge 2.8'de verilmiştir. Çalışmanın sonucunda organik üretimle elde edilen kırmızıbiberlerin L*, a* ve b* değerlerinin konvansiyonel örneklerden daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Bkz. Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8. Organik ve konvansiyonel olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin (*Capsicum annuum* L. cv. Almuden) Hunter Lab renk değerleri (Pérez-López et al., 2007b).

ÜS**	L*	a*	b*
Organik	54,32	39,61	89,59
Konvansiyonel	30,76	31,81	49,71

**ÜS: Üretim sistemi

2.2. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Besinsel Öğelerinin Kıyaslandığı Çalışmalar

Tüketicilerin organik gıda ürünlerini tercih etme sebeplerinden bir tanesi organik ürünlerin daha besleyici olduğu yönündeki inanıştan ileri gelmektedir. Literatürlerde organik ve konvansiyonel ürünlerin besin öğeleri üzerine çok sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir. Son yıllarda diyetle alınan antioksidanların önemi artmaktadır. Diyetle alınan antioksidan seviyesini artırmanın başlıca yolları; daha fazla meyve-sebze tüketimi, diyetle antioksidan içeriği fazla olan meyve-sebzeleri seçme, gastrointestinal bölgenin sağlığını artırarak antioksidanların absorblanma değerini yükseltmek ya da organik tarım metotlarıyla ürünlerin antioksidan içeriğini artırarak uygun hasat sonrası proseslerle tüketiciye ulaştırma şeklinde sıralanmaktadır (Benbrook, 2005).

Asami et al. (2003), organik ve konvansiyonel böğürtlen (marionberry) ve mısırların dondurulması sonrası askorbik asit ve toplam fenolik madde miktarlarını incelemişlerdir. Çalışmalarında dondurulmuş organik ve konvansiyonel böğürtlen ve mısırların askorbik asit ve toplam fenolik madde miktarlarının organik olanda konvansiyonel olandan daha fazla olduğu bulunmuştur. Organik ve konvansiyonel böğürtlen ve mısırın dondurulması sonrası; böğürtlende toplam fenolik madde organik olanda 620 mg/100 g, konvansiyonel olanda 412 mg/100 g ve organik böğürtlenin konvansiyonele olan oranının % 150 olduğu belirtilmektedir. Dondurulmuş mısırdaki ise askorbik asit miktarı organikte 3 mg/100 g, konvansiyonelde 2,1 mg/100 g ve organik mısırın konvansiyonele göre askorbik asit miktarı oranının % 152 olduğu belirtilmektedir.

Carbonaro et al. (2002), organik ve konvansiyonel şeftali ile armutlarda polifenoksidaz aktivitesi (PPO) ve toplam fenolik madde içeriklerini inceledikleri çalışmalarında, organik şeftalide PPO aktivitesini 2,655 UE/100 g, konvansiyonel şeftalide 2,053 UE/100 g ve organik/konvansiyonel oranının %129 olduğunu belirtmektedirler. Toplam fenolik madde organik şeftalide 29 mg /100g, konvansiyonelde 21,3 mg /100g ve organik/konvansiyonel oranının % 136 olduğu bildirilmektedir. Armutta organik olanda PPO aktivitesi 3021 UE/100g, konvansiyonelde 959 UE/100g ve organik/konvansiyonel oranının % 315 olduğu belirtilmektedir. Toplam fenolik madde organik armutta 64,5 mg/100g, konvansiyonelde 58,4 mg/100g ve organik/konvansiyonel oranının % 110 olduğu ifade edilmektedir.

Avustralya Organik Yetiştirici ve Perakendeciler Birliği'nin (ORGAA) sertifikalı yetiştirilmiş organik ve marketten temin edilen konvansiyonel taze fasulye, domates ve biber üzerine yaptıkları araştırmada askorbik asit içerikleri arasında fark olmadığı, sertifikalı organik ürünlerin daha yüksek miktarda mineral madde içerdikleri tespit edilmiştir (Bourn and Prescott, 2002).

Perretti et al. (2004) yaptıkları çalışmada 4 organik (A, B, C, D örnekleri) ve 2 konvansiyonel (E ve F örnekleri) ayçiçek yağında gerçekleştirdikleri analiz sonuçları Çizelge 2.9'da verilmiştir. Analiz sonucuna göre sabunlaşmayan fraksiyon genel olarak organik ayçiçek yağında daha yüksek, α -tokoferol C örneği hariç konvansiyonellerde daha yüksek, β -sitosterol D örneği hariç konvansiyonellerde daha yüksek, toplam fenolik madde yönünden organik ve konvansiyonel ayçiçek yağları arasındaki farkın önemsiz olduğu ifade edilmektedir. Yapılan çalışmanın genel değerlendirilmesinde ise organik yağların kalitesinin konvansiyonellerden daha düşük olduğu bunun tüketici sağlığı için dezavantaj oluşturacak bir durum teşkil etmediği ancak proses ve depolamada dikkatli olunması gerektiği, konvansiyonel yağlarda dezavantaj olarak ise antioksidan kapasitenin daha düşük olduğu, ayrıca trans yağ içeriğinin konvansiyonel ayçiçek yağında bulunduğu ifade edilmektedir.

Çizelge 2.9. Organik ve konvansiyonel ayçiçek yağının bazı kimyasal ve besin ögesi özellikleri (Perretti et al., 2004).

Örnek	Sabunlaşmayan fraksiyon (mg/g)	α - tokoferol (μ g/mg)	β -sitosterol (μ g/mg)	Toplam fenolik madde (mg/g)
A	40,5	10	3	16,4
B	79	1	20	4,8
C	95	30	32	7,7
D	44,9	27	90	9,9
E	49,6	30	41	12,1
F	51,1	90	70	10.1

A,B, C, D: Organik; E, F : Konvansiyonel

Requena Kaliforniya (*Capsicum annuum* L.) çeşidi organik ve konvansiyonel biberde yapılan analizler sonucu; klorofil A, klorofil B ve β -karoten miktarları organik biberde konvansiyonel bibere göre sırasıyla % 22,5, % 24 ve % 23,8 oranında az olduğu belirtilmektedir. Toplam antioksidan kapasite açısından ise organik biberde antioksidan kapasitenin konvansiyonel biberden % 3,8 oranında daha fazla iken β -karoten içeriğinin konvansiyonel kırmızıbiberde organik kırmızıbiberden daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Del Amor, 2007).

Moreira et al. (2003), organik ve konvansiyel İsveç pazısında 4 ± 2 °C'ta 20 gün depolama süresince değişimleri inceledikleri çalışmanın verileri Çizelge 2.10'da verilmiştir. Klorofil ve askorbik asit içeriği bakımından organik İsveç Pazısı konvansiyonel olana göre başlangıç ve

20 günlük depolama sonrasında daha yüksek değerlere sahip olduğu belirtilmektedir (Moreira et al., 2003).

Çizelge 2.10. Organik ve konvansiyel İsveç pazısında 4 ± 2 °C'ta 20 gün depolama süresince oluşan değişimler (Moreira et al., 2003).

Parametreler	Organik İsveç Pazısı		Konvansiyonel İsveç Pazısı	
	0. gün	20. gün	0. gün	20. gün
Klorofil (mg/100g)	321,3	273,8	298,6	257,3
Askorbik asit (mg/100 g)	24,7	11,8	23,4	9,6

Shahla et al. (2008)'in brokoli üzerine yaptıkları çalışmada organik ve konvansiyonel örneklerde askorbik asit değişiminin durumu ve ayrıca mevsimin askorbik asit içeriğine olan etkisi araştırılmıştır. Organik ve konvansiyonel yetiştirme sisteminin askorbik asit üzerine etkisi önemsiz bulunurken, mevsimsel değişimin askorbik asit üzerine etkisinin önemli olduğu belirtilmektedir.

Lumpkin (2005)'in organik ve konvansiyonel domateslerin çeşitli besinsel öğelerini araştırdığı çalışmanın sonuçları Çizelge 2.11'de verilmiştir. Çizelge 2.11'de görüldüğü üzere β -karoten ve likopenin organik domateslerde, askorbik asit ve toplam fenolik maddenin ise

konvansiyonel domatesde daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Lumpkin, 2005).

Çizelge 2.11. Organik ve konvansiyonel domates üzerine yapılan çalışma verileri (Lumpkin, 2005).

	β -karoten (mg/100g)	Likopen (mg/100g)	Askorbik asit (mg/100g)	Toplam fenolik madde (mg/100g)
Organik	0,39	9,40	18,26	74,76
Konvansiyonel	0,36	9,29	21,02	112,31

Ninfali et al. (2008), Leccino ve Frantoio çeşidi zeytinlerden 3 yıl süresince elde edilen organik ve konvansiyonel zeytin yağları üzerine yaptıkları fenolik madde, tokoferol ve antioksidan kapasite analizlerinin sonuçları Çizelge 2.12’de görülmektedir. Leccino cinsine ait zeytin yağında; fenolik madde ve tokoferol bileşiklerinde 2001 ve 2003 yıllarında konvansiyonel zeytinyağı değerlerinin daha yüksek olduğu ancak 2002 yılında organik zeytin yağında bu değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Antioksidan kapasite açısından 2001 ve 2002 yılında organik zeytin yağında, 2003 yılındaysa konvansiyonel zeytin yağında antioksidan kapasitenin daha yüksek bulunduğu ifade edilmektedir.

Çizelge 2.12. Organik ve konvansiyonel zeytin yağlarında 3 yıl süresince gerçekleştirilen bazı analizler (Ninfali et al., 2008).

Parametreler	Yıllar	Leccino çeşidi		Frantoio çeşidi	
		Org	Konv	Org	Konv
Fenolik madde (mg/kg)	2001	190	203	313	231
	2002	278	228	150	212
	2003	247	276	308	300
	Ort	238	235	257	247
Tokoferol (mg/kg)	2001	181	221	142	104
	2002	214	130	133	148
	2003	142	210	119	127
	Ort	179	187	131	126
Antioksidan kapasite ORAC (μ mol TE/g)	2001	15,2	14,8	16,8	17,7
	2002	14,2	12,7	8,5	10,9
	2003	12,7	13,9	14,1	14,2
	Ort	14,0	13,7	13,1	14,2

Frantoio çeşidi zeytinde fenolik madde 2001 ve 2003 yılında organik üründe, 2002 yılında konvansiyonel üründe daha fazla bulunmuş, tokoferol içeriği 2001 yılında organik üründe, 2002 ve 2003 yıllarında konvansiyonel üründe daha yüksek bulunmuş ve antioksidan kapasite miktarı 2001 ve 2002 yıllarında konvansiyonel üründe 2003 yılında ise organik ile konvansiyonel üründe eşit miktarlarda oldukları ifade edilmektedir.

Pérez-López et al. (2007b), organik ve konvansiyonel olgunlaşmış tatlı kırmızıbiber (*Capsicum annuum* L. cv. Almuden)'in besinsel öğelerini araştırdıkları çalışmada, organik üretim sistemiyle elde edilen

olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberde askorbik asit, toplam karotenoid madde ve toplam fenolik madde miktarlarının konvansiyonel örneğe göre daha yüksek olduğunu belirtmektedirler (Bkz. Çizelge 2.13).

Çizelge 2.13. Organik ve konvansiyonel olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin besin ögeleri (Pérez-López et al., 2007b).

Üretim sistemi	Askorbik asit (mg/100g)	Toplam karotenoid (mg/100g)	Toplam fenolik madde (mg/100g)
Org	148,85	3,23	105,13
Kon	120,65	1,73	82,13

Org=Organik, Kon= Konvansiyonel.

Patates yetiştiriciliğinde patatesdeki glikoalkoloid miktarının önemli bir parametre olduğu, taze ağırlıkta 200 mg/kg düzeyini aşmamasının, kontrol altında tutulmasının önemli olduğu belirtilmektedir. Bitkide böcek ve diğer zararlılara karşı savunma görevi gören glikoalkoloidlerin yüksek dozu insanlarda toksik etki yapmaktadır. Bu unsurlar göz önünde bulundurularak Abreu et al. (2007)'nin yaptığı çalışmada organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Santé ve Raja çeşidi patateslerdeki glikoalkoloid (α -solanin ve α -çakonin) miktarları incelenmiştir (Bkz. Çizelge 2.14). Çalışma sonucunda toplam glikoalkoloid miktarlarına göre Santé çeşidinde organik ve konvansiyonel patateslerde farkın önemsiz olduğu, Raja çeşidinde ise organik ve konvansiyonel patateslerdeki farkın önemli olduğu, konvansiyonel patatesde α -solanin ve α -çakonin miktarları

ve de toplam glikoalkoloid miktarının daha yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Çizelge 2.14. Organik ve konvansiyonel Santé ve Raja çeşidi patateslerdeki glikoalkoloid miktarları (Abreu et al., 2007).

Çeşit	Konvansiyonel			Organik		
	α -solanin	α -çakonin	Toplam	α -solanin	α -çakonin	Toplam
Santé	17,7	19,6	37,3	13,6	24,8	38,4
Raja	43,9	35,5	79,5	23,3	21,3	44,6

Samman et al. (2008), organik ve konvansiyonel hindistan cevizi yağı, zeytin yağı ve kanola yağında yağ asitleri ile doymuş yağ asitleri (DYA), tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) ve çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) üzerine yaptıkları araştırma sonuçları Çizelge 2.15’de verilmiştir. Çizelge 2.15’e göre hindistan cevizi yağında organik örnekte 12:0 yağ asidi konvansiyonel örnekten daha fazla tespit edilmiş, 14: 0 ile 16:0 yağ asitleri yönünden organik ve konvansiyonel örnekler birbirine yakın bulunurken TDYA ve ÇDYA bakımından konvansiyonel örnekte DYA bakımından organik örnekteki miktarların daha fazla olduğu ifade edilmektedir. Organik zeytin yağında 16:0, 18:3, DYA ve TDYA miktarları biraz daha fazla iken ÇDYA miktarının konvansiyonel örnekte daha fazla olduğu belirtilmektedir. Kanola yağında 18:3 ve ÇDYA miktarları konvansiyonel örnekte daha fazla 16:0, DYA ve TDYA

bakımından konvansiyonel örnekteki miktarların fazla olduğu belirtilmektedir (Samman et al., 2008).

Çizelge 2.15. Organik ve Konvansiyonel hindistan cevizi, zeytin ve kanola yağlarındaki bazı yağ asitleri bileşenleri (Samman et al., 2008).

Yağ asidi	Hindistan cevizi		Zeytin		Kanola	
	Org	Kon	Org	Kon	Org	Kon
12:0	42,64	35,66	ND	ND	ND	ND
14:0	22,89	21,79	ND	ND	ND	ND
16:0	14,03	16,22	10,42	9,69	3,97	3,68
18:3	ND	ND	0,85	0,72	6,27	9,46
DYA	85,66	80,7	13,42	12,71	7,72	5,84
TDYA	11,71	15,44	76	75,2	66,55	64,65
ÇDYA	2,63	3,86	10,59	12,09	25,73	29,51

Bourn and Prescott (2002)'nin yaptıkları bir çalışmada, çeşitli araştırmacıların organik ve konvansiyonel olan ürünlerde yaptıkları analizleri ve çalışmalarında elde ettikleri sonuçları özetlemişlerdir (Bkz. Çizelge 2.16).

Çizelge 2.16. Çeşitli araştırmacıların yaptıkları analizler ve elde edilen sonuçlar (Bourn and Prescott, 2002).

Ürünler	Analizler	Sonuç
Fasulye,domates, biber	Ca, K, Mg, Na, Fe, Zn, karotenoid	Karotenoid; org. ve konv.de aynı, mineral maddeler org. olanlarda daha yüksek
Elma, armut, patates	Mineral madde	Org. olanlarda mineral madde yüksek,org. Elma; Ca, Mg, Fe, P, Mn, Na, yüksek; K, Cu, Zn org.–konv. aynı
Havuç ¹ , lahana ²	Mineral madde, Vitamin C, β -karoten ¹ , Vitamin E ²	Havuç-lahana; org.-konv. vitaminlerde fark yok, org. havuç S, B yüksek, konv. havuç N, Mn, Cu yüksek
Patates, mısır	Mineral madde,	Org. Patates; P, Mg, K daha fazla Org.-konv. mısır; mineral madde, fark yok
Çilek	Asitlik, briks, Kurumadde, kül, Vitamin C, Mineral madde	Asitlik, Vitamin C, kül ve Mineral madde org.-konv. aynı; Kurumadde ve briks org. üründe daha fazla
Patates	Nitrat, Vitamin C	Org. olanlarda nitrat daha düşük, Vitamin C daha fazla
Havuç, kereviz	Kurumadde, VitaminC, β – karoten, tiamin, nitrat, mineral mad.	Org.havuç β -karoten ve tiamin fazla diğerleri fark yok, Org. kereviz Nitrat ve Zn daha az; Kuru madde, P ve Vitamin C daha fazla
Elma	N, P, K, Na, Mg, Se, lif, Vitamin C, fenolik bil.	Org. elma daha fazla P, lif, fenolik bileşik içeriyor,diğer bileşenler org.-konv. eşit

Org.=Organik, Konv.= Konvansiyonel.

Kumpulainen (2001), konvansiyonel olarak yetiştirilen patates ve havuçta azot ve kül miktarının daha yüksekken, organik olarak yetiştirilenlerde sodyum ve potasyum miktarlarının daha fazla olduğunu bildirmektedir.

Protein içeriğinin bazı sebzelerde uygulanan tarımsal yönteme bağlı olarak farklılık gösterdiği ifade edilmektedir. Toplam protein, toplam azot ve toplam amino asit içeriğinin konvansiyonel yetiştirilen sebzelerde genelde daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Kumpulainen, 2001).

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen tarımsal ürünlerde, organik olanlarda genelde daha fazla miktarda askorbik asit ve daha iyi protein kalitesi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra elma, ananas ve çilekte yapılan analizler sonucu mineral maddeler yönünden, vitaminler (B1, B2, C), karbonhidratlar, protein, serbest amino asitler ve organik asitler yönünden önemli bir farkın olmadığı belirtilmektedir (Woese et al., 1997).

Organik ve konvansiyonel malzemelerle hazırlanan çorbalarda salisilik asit miktarının organik olanlarda ortalama 117 (ng/g), konvansiyonel olanlarda ortalama 20 (ng/g) olduğu belirtilmektedir. Salisilik asidin bitki savunma mekanizmasında görev aldığı ve organik ürünlerde daha iyi gelişme gösterdiği ifade edilmektedir (Baxter et al., 2001).

Bordeleau et al. (2002)'nin yaptıkları bir literatür taramasında organik ve konvansiyonel tarım ürünlerinin içerdiği çeşitli besin öğelerini mukayeseli olarak fazla, eşit ve düşük olma durumuna göre sınıflandırmışlardır (Çizelge 2.17). Çizelge 2.17'ye göre organik ve konvansiyonel örnekler üzerine yapılan çalışmalarda; organik örneklerin yararlı besin içeriklerinin konvansiyonel örneklerden eşit veya daha fazla olduğunu belirten araştırma sayısının çok, konvansiyonel örneklerin organik örneklerden daha fazla yararlı besin ögesi içerdiğini belirten araştırma sayısının ise az olduğu ifade edilmektedir.

Çizelge 2.17. Organik tarım ürünlerinin Konvansiyonellerle karşılaştırılıp, Organiklerin daha yüksek, eşit ve daha düşük olduğunu gösteren literatür taramaları (Bordeleau et al., 2002).

Besin Öğeleri	Org> Kon		Org = Kon		Org < Kon	
	Woese	Heaton	Woese	Heaton	Woese	Heaton
Protein kalitesi	5	-	0	-	0	-
Nitrat	5	0	10	2	25	14
Askorbik asit	21	7	12	6	3	0
β- karoten	5	-	5	-	3	0
B vitamini	2	-	12	-	2	-
Kalsiyum	21	-	20	-	6	-
Magnezyum	17	-	24	-	4	-
Demir	15	-	14	-	6	-
Çinko	4	-	9	-	3	-
Mineraller	-	7	-	6	-	1
Kurumadde	-	10	-	8	-	1

Org.=Organik, Kon.= Konvansiyonel.

Warman and Harvard (1998), organik ve konvansiyonel mısırdaki askorbik asit ve E vitamini yönünden farklılık olmadığını, vitamin içeriklerinin yıldan yıla farklılık gösterebildiğini, özellikle askorbik asidin olgunluk, hasat sonrası nakliyesi, hava koşulları, toprağın nemlilik ve gübreleme durumu gibi faktörlerden çok fazla etkilendiğini ifade etmektedirler.

2.3.Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Duyusal Özelliklerinin Kıyaslandığı Çalışmalar

Yetiştirilme koşulları farklı olan organik ve konvansiyonel ürünlerin arasında farklılık olup olmadığını karşılaştıran çalışmalardan birisi de eğitimli panelistlerin görev aldığı duyusal test uygulamaları olmaktadır. Bu çalışmalarda elde edilen ürünlerin sertlik, acılık, tatlılık, sululuk, elastikiyet, renk vb. değerleri değerlendirilip karşılaştırılmaktadır.

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen havuçların duyusal özellikleri üzerine yıl, üretim sistemi ve çeşidin etkili olduğu belirtilmektedir. 2 yıllık olarak gerçekleştirilen çalışmada Narbonne çeşidi havuçlar kullanılmış; organik havuçların daha sert, kırılabilirlik bakımından konvansiyonellerin daha iyi olduğu, konvansiyonel olanların karakteristik havuç tadı yoğunluğunun daha fazla olduğu, tatlılık derecesi bakımından konvansiyonel olanların daha tatlı, sululuk değeri yönünden 1. yıl

konvansiyonel, 2. yıl ise organik havuçların sululuk değerinin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Haglund et al., 1999).

Organik ve konvansiyonel İsveç pazısının 4 °C (% 86-98 bağıl nem)'ta 25 gün süresince depolanmasında 9 puan en iyi örnekler için olmak üzere renk, parlaklık ve normal sululuk değerlerinin kriter olarak seçildiği çalışmada; 25 gün sonunda organik örnekler renk, parlaklık ve normal sululuk kriterlerine göre satılabilirlik değerlerini (5 puan sınırı örneğin satılabilirliği için kabul edilen değer) koruduğu, konvansiyonel örneklerin ise bu kriterlere göre 10 ile 14. günler arası satılabilirlik değerlerini kaybettikleri belirtilmektedir (Moreira et al., 2003).

Organik ve konvansiyonel çeşitli ürünlerin duysal olarak tatlarının tercih edilme durumlarına göre karşılaştırıldığı çalışmada; konvansiyonel elma % 67 oranında, konvansiyonel domates % 74, konvansiyonel havuç % 67 ve konvansiyonel portakal suyu % 52 oranında organik olanlara göre panelistlerce daha çok tercih edildiği belirtilmektedir (Burton, 2006).

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların depolama öncesi ve sonrasında genel duysal değerlendirme sonuçlarına göre; depolama öncesinde organik elmalar % 48.6 oranında konvansiyonel elmalar % 47,4 oranında tercih edilirken, depolama sonrasında organik elmalar % 49,4, konvansiyonel elmalar ise % 44,7 oranında tercih edildikleri belirtilmektedir (Alföldi et al., 2006).

Organik ve konvansiyonel marul, ıspanak, domates ve salatalık üzerine yapılan duyusal değerlendirmede; genel görünüş 9 puan üzerinden, aroma yoğunluğu 7 puan ve sadece marul ve ıspanak için acılık 7 puan, sadece domates için olgunluk 7 puan üzerinden değerlendirmeye alındığı çalışma sonuçları Çizelge 2.18’de verilmiştir (Zhao et al., 2007).

Çizelge 2.18. Organik ve konvansiyonel marul, ıspanak, domates ve salatalık üzerine duyusal değerlendirme verileri (Zhao et al., 2007).

Sebze	Üretim sistemi	Genel görünüş	Aroma yoğunluğu	Acılık / Olgunluk
Marul	Org	5,0	4,5	4,4*
	Konv	5,4	4,2	3,9*
Ispanak	Org	6,3	3,8	2,3*
	Konv	6,3	3,7	2,2*
Salatalık	Org	7,1	4,1	2,3*
	Konv	7,0	4,0	2,0*
Domates	Org	7,0	4,6	4,7**
	Konv	7,0	5,0	5,0**

* Acılık; ** Olgunluk.

Çizelge 2.18’e göre; genel görünüş açısından konvansiyonel marulların organiklerden daha iyi olduğu belirtilirken ıspanak, domates ve salatalık arasında fark olmadığı, aroma yoğunluğu bakımından konvansiyonel domatesler daha çok tercih edilirken diğerleri arasında fark olmadığı, acılık yönünden marul, ıspanak ve salatalıkta organik olanların daha acı olarak belirlendiği, olgunluk yönünden konvansiyonel

domateslerin daha olgun olduklarının panelistlerce belirlendiği ifade edilmektedir.

Haglund et al. (1999), organik ve konvansiyonel yetiştirilen havuçlar üzerine yaptıkları çalışmada, organik havuçların tatlılığının ve aromasının daha az, sertlik değerinin ise fazla, tüketim sonrası hissedilen tat ve acılık yönünden organik ve konvansiyonel havuçlar arasında fark olmadığını ifade etmektedirler.

Leccino ve Frantoio çeşidi zeytinlerden 3 yıl süresince elde edilen organik ve konvansiyonel zeytin yağlarına ait duyusal test sonuçlarına göre; organik Leccino zeytin yağının konvansiyonel olana göre daha baskın kuru ot ve enginarımsı aromaya sahip olduğu belirtilirken konvansiyonel Leccino zeytin yağının organik olandan daha acı ve tadının daha keskin olduğu belirtilmektedir. Organik Frantoio zeytin yağının konvansiyonel olana göre daha belirgin çiçek kokusu karakterinde olduğu fakat bu farklılığın sadece 2001 yılında ortaya çıktığı 2002 ve 2003 yılında bu farklılığın tespit edilmediği belirtilmektedir. Bunun yanı sıra yıllara göre farklı aromatik oluşumların belirlendiği (2002 yılında organik Leccino zeytin yağının konvansiyonele göre daha fazla acılık ve keskin koku içermesi) ifade edilmektedir. Bu duyusal değerlendirmelerin 3 yıllık geneline bakınca farklılıkların kaybolduğu, yıllara göre ortaya çıkan farklılıkların yetiştirme koşulları farklılıklarını maskeleyiği ifade edilmektedir. Ayrıca aroma oluşumu üzerine çok sayıda değişkenin etkili olduğu, aroma oluşumunda belirlenebilecek farklılığı sadece organik ve

konvansiyonel tarım üretim sistemlerine dayandırmanın zor olduğu belirtilmektedir (Ninfali et al., 2008).

Yapılan araştırmalar sonucunda organik ve konvansiyonel ürünlerin duysal değeriendirme sonuçlarına göre organik ürünün konvansiyonel ürüne göre duysal özellikleri yönünden her zaman daha iyi olduğu sonucu çıkmamaktadır. Çok yıllık araştırmalarda yıllara göre organik ve konvansiyonel ürünlerin duysal özelliklerinin değışkenlik gösterebildiğı, duysal özellikler üzerine üretim sisteminin yanı sıra çok sayıda değışkenin etkili olabileceğı belirtilmektedir.

2.4. Organik ve Konvansiyonel Ürünler Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar

Hayvan gübresinin uygun kompost şeklinde kullanılmadığı tarımsal faaliyetlerde potansiyel mikrobiyolojik risk söz konusu olmaktadır. Organik ve konvansiyonel tarım sisteminin her ikisi de hayvan gübresini kullanmakta, özellikle organik üretimde sentetik gübre kullanımının yasak olmasından dolayı hayvan gübresi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Organik tarım standartlarında (ABD’de) hayvan gübresinin özel kompost üreticilerinden temini veya hasattan 90 gün önce uygulanması belirtilirken konvansiyonel üretimde herhangi bir zorunluluk bulunmamaktadır (Winter and Davis, 2006). Bu yaklaşımlardan dolayı organik ve

konvansiyonel örneklerdeki mikrobiyolojik yük durumu çeşitli araştırmacılar tarafından araştırılmıştır.

Mukherjee et al. (2004), çeşitli organik ve konvansiyonel yetiştirilmiş meyve ve sebzeler üzerine koliform kontaminasyonunu araştırmışlardır. Çalışmanın verileri Çizelge 2.19’da verilmiştir. Çalışma sonucunda, organik ve konvansiyonel meyve ve sebzelerin ortalama koliform bakteri yükleri açısından birbirine eş değer oldukları, organik olan domates, marul, lahana, brokoli, balkabağı, yeşil yapraklı sebze de koliform bakteri sayısının konvansiyonel olandan daha fazla konvansiyonel kabak, soğan, Çin lahanası (Bok Choi) ve çileklerde koliform bakteri sayısının organiklerden daha fazla olduğu belirtilmektedir. Aynı çalışmada ayrıca *Escherichia coli* O157:H7’nin organik ve konvansiyonel ürünlerde tespit edilmediği, sadece organik marul ve organik yeşil biberde *Salmonella*’ya rastlandığı, konvansiyonellerde ise rastlanmadığı belirtilmektedir.

Buğday, arpa, mısır, pirinç, bebek maması, elma ve kakao ürünlerindeki mikotoksin seviyesi üzerine organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinin etkisinin olmadığı belirtilmektedir (Backes et al., 1997; Bucheli et al., 1996; Biffi et al., 2004; Spahr et al., 1999; Cirillo et al., 2003; Tamm, 2001; Malmauret et al., 2002).

Çizelge 2.19. Organik ve konvansiyonel çeşitli meyve ve sebzelerin koliform bakteri yükü (Mukherjee et al., 2004).

Meyve/Sebze	Koliform sayısı (log kuvvetle muhtemel sayı/g)	
	Organik	Konvansiyonel
Domates	2,3	1,9
Marul	4	3,5
Yeşil biber	2	1,9
Lahana	2,6	1,6
Salatalık	3,6	3,6
Brokoli	3	2,1
Bal kabağı	3,9	3,3
Kabak	2,6	3,3
Soğan	3,6	3,9
Yeşil yapraklı	3,3	2
Çin lahanası (Bok Choi)	3	5,3
Elma	2,7	2,7
Çilek	2,7	4,2
Ortalama	2,9	2,9

Johannessen et al. (2004)'ın yaptığı çalışmada organik ve konvansiyonel yetiştirilen kıvrıcık marullarda mikrobiyolojik güvenlik açısından fark tespit edilmediği belirtilmektedir.

Yapılan bir araştırmanın sonuç raporuna göre organik hayvan yetiştiriciliğinde antibiyotik kullanımının yasak olması nedeniyle antimikrobiyal maddelere dirençli mikroorganizmaların organik yetiştirilen hayvanlarda konvansiyonel yetiştirilenlere göre daha az olduğu ifade edilmektedir (Doyle et al., 2006).

Kontrollü şartlar altında üretimi gerçekleştirilen ve yasak olan girdilerin kullanılmadığı organik üretim sistemi tüketiciye insan ve çevre sağlığı yönünden konvansiyonel üretime göre çok daha fazla güven vermektedir.

Yüksek miktarda ağır metal kalıntı riski tüketicilerin organik gıdaları satın almalarında diğer bir faktör olmaktadır (Bordeleau et al., 2002). Üretim sistemlerine bakmaksızın gıdalarda ağır metal ve çevresel bulaşmalar oluşabilmektedir. Kurşun, kadmiyum ve civa gibi ağır metallerin çok az miktarları bile toksik etki yapmaktadır. Ağır metaller tarımsal alanlara gübreler, pestisitler, gas emisyonları, trafik, endüstriyel atıklar ve kanalizasyon atıkları aracılığıyla ulaşmaktadır (Bordeleau et al., 2002; Alföldi et al., 2006).

Yapılan bir araştırmaya göre organik ürünleri tercih eden tüketicilerin % 70'inin pestisitlerden korunmak üzere bu ürünleri tercih ettikleri belirtilmektedir (Whole, 2005). Bir çok çalışma organik ürünlerin konvansiyonel ürünlerden daha az pestisit kalıntısı içerdiğini belirtmektedir (Woese et al., 1997; Baker et al., 2002; Alföldi et al., 2006).

Amerika Pestisit Veri Programı (PDP), Kaliforniya Pestisit Düzenleme Bölümü (CDRP), Tüketici Birliği (CU) ve Belçika'da özel kuruluş tarafından organik ve konvansiyonel ürünlerde gerçekleştirilen analizlerde pestisite rastlanma oranları Çizelge 2.20'de verilmiştir.

Çizelge 2.20'ye göre geçerli yasalara uygun olarak kontrollü üretimi (girdisi yasak kimyasal kullanılmayan) gerçekleştirilen organik ürünlerde pestisit kalıntısına rastlanma oranı konvansiyonel ürünlere göre çok daha düşük olduğu belirtilmektedir.

Çizelge 2.20. Organik ve konvansiyonel ürünlerde pestisit kalıntı tespit edilme oranları (Winter and Davis, 2006).

	PDP	CDRP	CU	Belçika
Kon., (% belirlenme)	73	31	79	49
Org., (% belirlenme)	23	6,5	27	12
Kon. /Org.	3,2	4,8	2,9	4,1

Organik ve konvansiyonel meyve ve sebzelerdeki pestisit kalıntıları üzerine yapılan çalışma sonuçlarına göre; organik meyveler konvansiyonellere göre 550 kat daha az, organik sebzeler konvansiyonellere göre 700 kat daha az pestisit kalıntısı içerdikleri ifade edilmektedir (Alföldi et al., 2006).

Dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan ticari gübreler azotlu ve fosforlu gübrelerdir. Bu gübrelerin aşırı düzeyde ve bilinçsizce kullanımı sonucunda yeraltı ve yüzey sularının nitrat içerikleri yükselir, akarsu, göl ve denizlerde ötrofikasyon meydana gelir. Bu da doğal

dengeinin bozulması demektir ki doğal dengeinin korunması organik tarımın ana prensiplerinden birisi olmaktadır (Canbazoglu, 2000). Bu sebepten dolayı son yıllarda özellikle baraj bölgelerinde ve su kaynakları civarında organik tarım ciddi şekilde teşvik edilmektedir (Anon., 2005b).

Organik ve konvansiyonel üretim sisteminde gübreleme farklılıklarından ve organik üretimde hektar başına 170 kg saf N'un üzerinde uygulamanın yasak olmasından dolayı ürünlerin içerdiği nitrat miktarları da farklı olmaktadır. Organik olarak yetiştirilen özellikle marul, ıspanak ve İsveç Pazısı gibi yeşil yapraklı sebzelerde nitrat miktarı konvansiyonel örneklerden belirgin oranda daha düşük olduğu belirtilmektedir (Worthington, 2001; Alföldi et al., 2006).

Worthington (2001), 18 çalışmayı içeren derlemesinde konvansiyonel gıdaların 127'sinde, organik gıdaların 43'ünde nitrat seviyesinin fazla olduğu, 6 örnekte de nitrat seviyelerinin eşit olduğu belirtilmektedir. Konvansiyonel gıdaların organik olanlara göre nitrat seviyelerinin % 97 ile % 819 oranında fazla oldukları ifade edilmektedir.

Pussemier et al. (2006)'ın yaptığı çalışmada Belçika'da satılan organik ve konvansiyonel gıdalardaki nitrat seviyelerinin ortalama değerleri organik ve konvansiyonel örneklerde sırasıyla 1703 mg/kg ve 2637 mg/kg olduğunu belirtmektedirler.

2.5. Organik ve Konvansiyonel Ürünlerin Farklılıklarının Resim Oluşturma Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Organik tarım ile üretilen ürünlerin farklılıkları üzerine biyokristalizasyon, dairesel kromatografi ve yükselen resim kromatografi teknikleri (Holistik; bütünsel yöntemler) yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bu bakış açısı **“bütünün yansıttığı, parçaların ayrı ayrı yansıttığından daha anlamlıdır”** şeklinde özetlenmektedir (Huber et al., 2004). Başka bir ifadeyle analitik yöntemlerle tek tek analizi yapılarak belirlenebilen (fenolik bileşikler, antioksidan kapasite vb.) bileşenler, holistik yöntemlerle örneğin bütünü (örnek ekstraktındaki bütün bileşenler reaksiyona girmekte) yansıtma şeklinde farklı bir bakış açısı getirmektedir.

Resim oluşturma yöntemleri Rudolf Steiner’in çalışmalarıyla başlamıştır. Resim oluşturma yöntemi biyokristalizasyon (bakır (II) klorür kristalizasyonu), dairesel kromatografi ve yükselen resim kromatografi tekniklerini içermektedir (Balzer Graf, 1999; Cook, 2006).

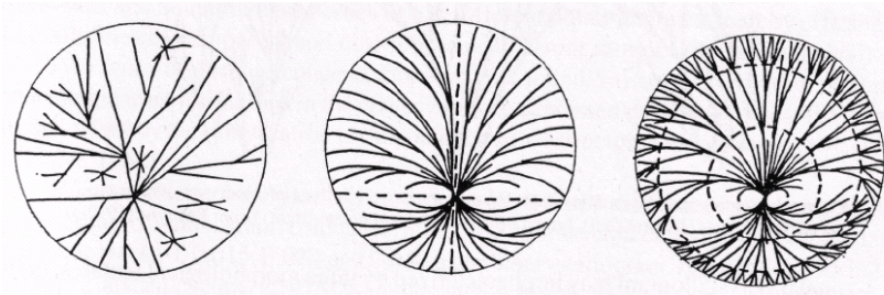
Biyokristalizasyon metodu ilk olarak 1930’lu yıllarda E. Pfeiffer tarafından geliştirilen “hassas kristalizasyon” veya “bakır II klorür kristalizasyonu” olarak da adlandırılan bir metottur. Canlı organizmaların sadece bir madde olmadığı, ayrıca yapısal ve organize özelliklerinin olduğu bir bakış açısıyla geliştirilmiştir. Bu özellikler organizmanın sahip

olduğu kendine has durumunu ve fonksiyonlarını kontrol etmektedir. Biyokristalizasyonun prensibi bitkisel örnek ekstraktının (organik çözeltilerinin) bakır II klorür çözeltisiyle birleştirilerek uygun koşullarda evaporasyonla kristal oluşumunu sağlayan, tekrar edilebilir nitelikte kristalografik bir olaydır. Bu noktadan hareketle tarımda organik ve konvansiyonel ürünler arasındaki farklılıklar ile tıbbi araştırmalarda biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak çalışmalar yapılmaktadır. İlaveten, havuçların farklı tazelik derecelerinde ve degradasyon (depolama süresince bozunma; bayatlama) olayları üzerine etkisi çalışılmıştır. Medikal alanda, insan sağlığı üzerine sağlıklı ve hastalıklı insan kanlarında farklılık belirleme çalışmaları yapılmıştır (Barth, 2004; Meelursarn, 2006).

Biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak sebze, meyve, tahıllar ve süt ürünleri gibi tarımsal ürünlerin biyokristalogramları elde edilebilmektedir. Biyokristalogramın oluşumunda temel olarak 3 bileşen bulunmaktadır; (a) analizi gerçekleştirilecek olan örneğin ekstraktı veya bunun seyreltilmiş çözeltisi, (b) bakır II klorürün sulu çözeltisi, (c) seyreltmelerde ve bakır klorür hazırlamada kullanılan iyi kalitede saf su (Meelursarn, 2006).

Biyokristalizasyonda kristal dallanmalarının bir merkezden bütün yönlere oluşmasında başlıca üç aşamadan bahsedilmektedir (Şekil 2.1). Şekil 2.1’de sabit bakır II klorür konsantrasyonuna karşılık artan örnek ekstraktı miktarı (artan dilüsyon oranı) sonucu elde edilen biyokristalogramlar görülmektedir. Birinci kristalogramda düşük örnek

miktarında (dilüsyonunda) iğneler ara bölgelerde büyük yıldızlar şeklinde net yapılar oluşturmaktadır. İkinci kristalogramda (örnek miktarı ilk duruma göre fazla) kristalizasyon merkezinden dikey ve yatay eksenlere ayrıldığında iğnelerin en uç noktalara kadar ulaştığı, daha net yapı oluşumunun gerçekleştiği ve iğnelerin uzunluklarının eşit olduğu belirtilmektedir. Burada yapısal tanımlamalarda bitkilerdeki morfolojik terimlerden yardım alınmakta; gövde (stem), dal (branch) ve çam ağacındaki iğne yaprak (needle) olarak yapılar tanımlanmaktadır. Üçüncü kristalogram (örnek miktarı ikinciden fazla) ise optimum kristalogram şekli olarak ifade edilmekte olup merkez, orta ve uç kısım olmak üzere kesikli çizgilerle gösterilen 3 bölgesel yapıdan meydana gelmektedir. Üçüncü kristalogram yapısının analizlerde elde edilmesi gereken ideal yapı olduğu belirtilmekle birlikte, bu kristalogram yapısının morfolojik olarak incelenmesinde makro ve mikro detayları diğer iki kristalogramdan çok daha iyi yansıttığı belirtilmektedir (Bkz. Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Sabit bakır II klorür konsantrasyonu ile sırasıyla artan örnek miktarlarına göre elde edilen kristalogram yapıları (soldan sağa örnek konsantrasyonu artmakta) (Meelursarn, 2006).

Oluşan kristal yapıların görsel değerlendirilmesinde; canlılık, yapı ve uygunluğa göre karar verilmektedir. Canlılığın tanımlanmasında; yapının düzgün, kristalizasyon kabının tüm yüzeyini kaplayan oldukça yoğun, ince veya kalın kristal iğne yapılanmalarının oluşumuna bakılmaktadır. Yapının tanımlanmasında; kristal yapının düzenli, tek merkezli, ana dallanmadan ayrılan iğnelerin geniş açılı ve sivri olmasına göre sınıflandırma yapılmaktadır. Yapısal uygunlukda ise; parçaların tümünün birbiriyle bağlantılı olması, bölgesel ayrılıkların olmamasına göre karar verilmektedir (Bloksma et al., 2004; Harms, 2004).

Biyokristalizasyon yöntemi oldukça hassas şartlarda gerçekleşen bir prosestir. Andersen et al., (1998) yaptıkları çalışmada kristalizasyon oluşumunda gerçekleşen evaporasyon ve sonucunda elde edilen kristal yapıya etki eden fiziksel ortam şartlarını incelemişlerdir. Bu çalışma sonunda sıcaklık ve ortam bağıl neminin kristal yapıların oluşumunda etkili olduğu belirlenmiştir.

Szulc et al. (2005), organik ve konvansiyonel buğdayda biyokristalizasyon ile elde edilen kromatogramlara etki eden faktörleri araştırdıkları çalışmalarında ortam sıcaklığının, ortam bağıl neminin ve bakır II klorür (CuCl_2)/bitki ekstraktı oranının optimum kromatogramın elde edilmesinde önemli olduğunu belirtmektedirler.

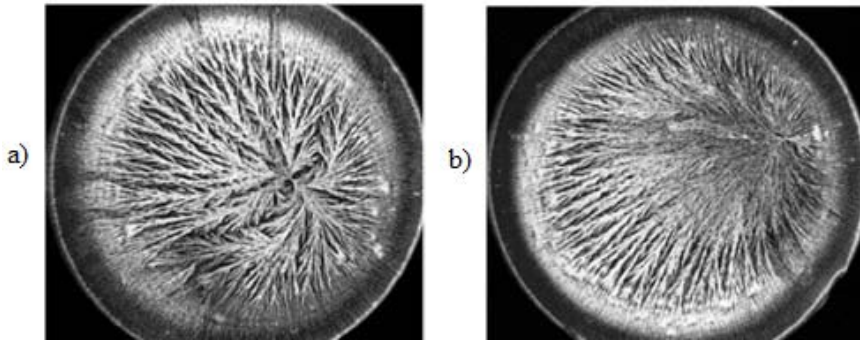
Biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak elde edilen kristal yapıların farklılıkları görsel olarak belirlenmekteyken Andersen et al. (1999),

bilgisayar programı kullanarak oluşan kristal yapılarını değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında, havuçlardan elde edilen ekstraktlar 7 gün süresince 6 °C'ta depolanmış ve her güne ait kristal yapılar biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. 7 gün süresince depolama esnasında havuç ekstraktlarındaki kristal yapılar arasındaki farklılıkların bilgisayar programı kullanılarak % 84,8 ile %100 arasında belirlenebildiğini ifade etmektedirler.

İsviçre'deki Organik Tarım Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların biyokristalizasyon yöntemi ile farklılıkları incelenmiştir. Organik elmalar kristalizasyon kabında geniş bölgeye dağılan, kalın, geniş dallı kristal iğneleri şeklinde yapı oluştururken, konvansiyonel elmalar ise düzensiz ve daha ince yapıda kristal iğneleri şeklinde yapı oluşturdukları belirtilmektedir (Harms, 2004).

Pettersson and Wistinghausen (1979), organik ve konvansiyonel patateslerde yapılan 4 yıllık kristalizasyon çalışmasında, organik olanlarda kristalizasyon yapılarının, konvansiyonellere göre çok daha düzenli oldukları ifade edilmektedir. Mäder et al. (1993), biyokristalizasyon yöntemi kullanarak organik ve konvansiyonel pancar ekstraktından elde edilen kristal yapıların farklılıklarını morfolojik özelliklerine göre incelemişlerdir. Şekil 2.2'de Mäder et al. (1993) tarafından yapılan organik ve konvansiyonel pancarın biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak elde edilen kristalizasyon yapıları görülmektedir. Organik

olarak pancar ekstraktından elde edilen kristal yapıların, konvansiyonele göre daha düzenli olduğu, dallanmaların daha geniş alana yayıldığı gözlenmiştir.



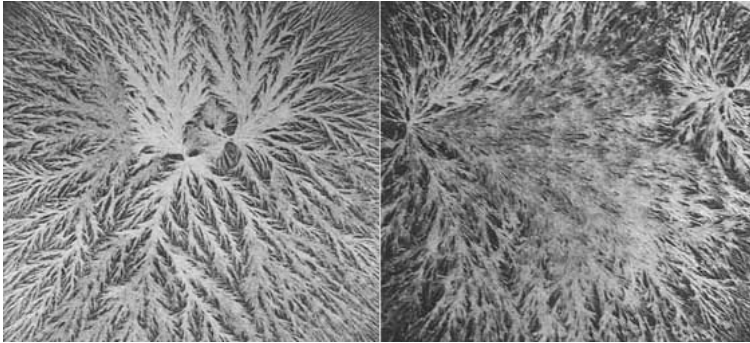
Şekil 2.2. Organik (a) ve konvansiyonel (b) pancarın biyokristalizasyon yöntemi kullanılarak elde edilen biyokristalizasyon yapıları (Mäder et al., 1993).

Meelursarn (2006), organik ve konvansiyonel havuçların farklılıklarını biyokristalizasyon yöntemi kullanarak belirlemiştir. Bu çalışma sonucu elde edilen kristalogramlar Şekil 2.3'te görülmektedir. Organik havuç kristalogramında oluşan kristal gövde uzantılarının daha net bir oluşum gösterdiği belirtilirken konvansiyonel havuçta kristal gövdenin merkezden çevreye daha yoğun bir şekilde yayıldığı ifade edilmektedir.



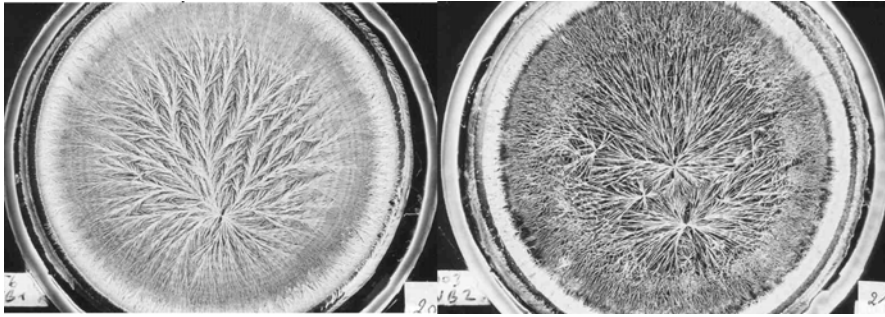
Şekil 2.3. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçların biyokristalizasyon yöntemi ile elde edilen kristalogramları (Meelursarn, 2006).

Biyokristalizasyon analiz yöntemi kullanılarak organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmalar arasındaki farklılıkların ortaya konulabildiği ifade edilmektedir (Anon., 2006). Şekil 2.4'te bu analiz sonucu elde edilen kristalogramlar verilmiştir.



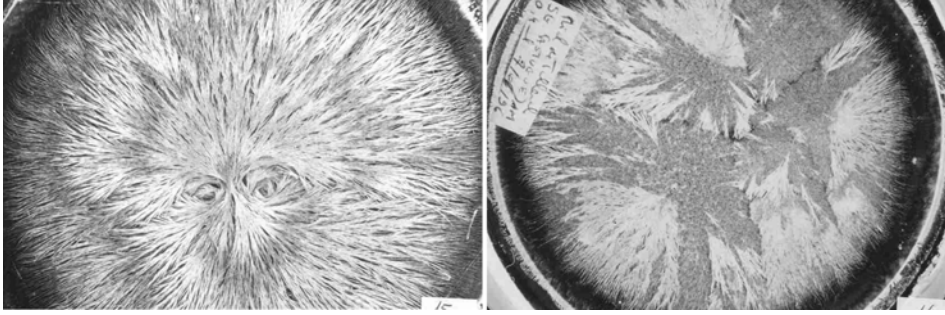
Şekil 2.4. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) elmaların biyokristalizasyon yöntemi ile elde edilen kristalogramları (Anon., 2006).

Organik ve konvansiyonel şaraplarda gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi sonucu elde edilen kristalogramlar Şekil 2.5’de verilmiştir. Organik şarapda genel kristalizasyon yapısının zengin, dallanmaların sıkı olduğu ve karakteristik yapıya sahip olduğu belirtilirken, konvansiyonel şarapda yapının yıpranmış olduğu, dallanmalar arasında gevşeklikler ve boşlukların olduğu, karakteristik yapıdan sapmaların olduğu belirtilmektedir (Anon., 2001).



Şekil 2.5. Organik şarap(solda) ve konvansiyonel şarapda (sağda) biyokristalizasyon yöntemiyle elde edilen kristalogramlar (Anon., 2001).

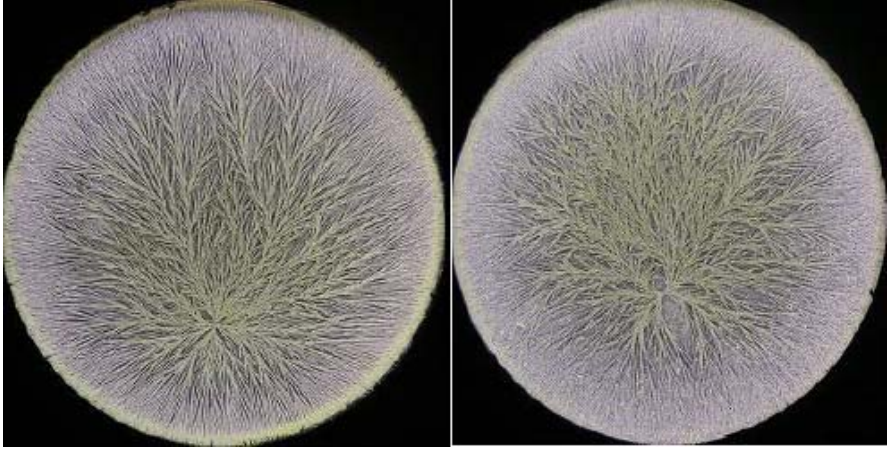
Organik ve konvansiyonel olarak üretilen balların farklılıklarının araştırıldığı çalışmada elde edilen kristalogramlar Şekil 2.6’da görülmektedir. Organik bal kristalogramında bala özel canlı yapının mevcut olduğu, konvansiyonel bal kristalogramında bu yapının bozulduğu, keçeleşmiş bir yapı olduğu belirtilmektedir (Anon., 2001).



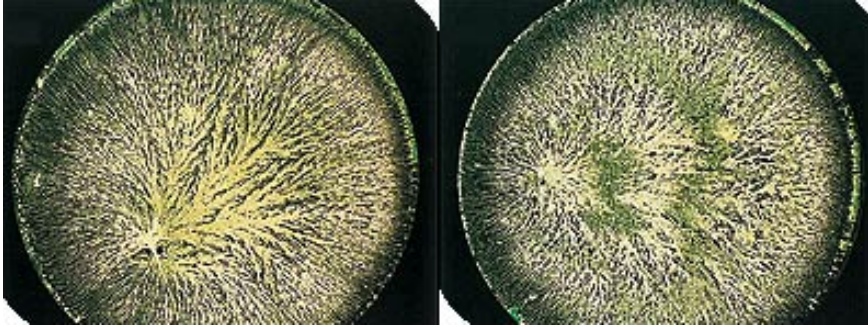
Şekil 2.6. Organik bal (solda) ve konvansiyonel balda (sağda) biyokristalizasyon yöntemiyle elde edilen kristalogramlar (Anon., 2001).

Organik ve konvansiyonel olarak üretilen sütler arasındaki farklılığın biyokristalizasyon yöntemiyle ortaya konmasını amaçlayan çalışmada elde edilen kristalogramlar Şekil 2.7’de görülmektedir (Huber, 2006). Organik süt için elde edilen kristalogramda merkezden açılan gövde kristallerinin daha net bir oluşum gösterdikleri, konvansiyonel süt kristalogramında ki gövde kristal oluşumlarının birbirine kaynaşmış olduğu görülmektedir.

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen elmalardan elma suyuna işleme sonrası organik ve konvansiyonel elma suları arasındaki farklılıkların ortaya konulması amacıyla İsviçre’deki bir araştırma laboratuvarında gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi sonucu elde edilen kristalogramlar Şekil 2.8’de verilmiştir (Anon., 2008f).



Şekil 2.7. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) s  tlerde ger  ekleştirilen biyokristalizasyon analiz sonu  ları (Huber, 2006).



Şekil 2.8. Organik elma suyu (solda) ve konvansiyonel elma suyunda (sağda) biyokristalizasyon y  ntemi ile elde edilen kristalogramlar (Anon., 2008f).

Organik elma suyu kristalogramında kristal dallarının daha kavisli yapıda olduğu, kristal iğnelerinin muntazam ve güçlü, merkez bölgede dalların birbirine mesafeli olmasıyla merkezin küçük olduğu ve kavisli kristal dallarının merkezden dış kısma açıldığı ifade edilmektedir. Organik elma suyu kristalogramının işlem görmemiş elma suyu kristalogramına çok yakın özellikler gösterdiği belirtilmektedir. Konvansiyonel elma suyunun kristal dallarından ayrılan iğnelerin gevşek, düzensiz olduğu merkez bölgede kavisli kristal dallanmalarının olmadığı ve işlem görmemiş elma suyu kristalogramına göre yapıda kayıpların olduğu ifade edilmektedir (Anon., 2008f).

İşlem görmemiş un ve ısıtılmış un örneklerine ait kristalogramlar Şekil 2.9'da verilmiştir. İşlem görmemiş un örneğinde gövde, dal ve iğne yapılarının net bir şekilde olduğu, ısıtılmış un örneğinde özellikle iğne yapılarının kırılmanlaştığı görülürken, gövde ve dal kısımlarında doğrusal hattın kısmen bozulduğu dikkat çekmektedir (Anon., 2008g).

Taze portakal suyu ile -13 °C'ta dondurulup bir gün sonra çözündürülen portakal suyunda gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi sonrası elde edilen kristalogramlar Şekil 2.10'da görülmektedir (Anon., 2008g). Taze portakal suyu kristalogramında gövde, dal ve iğne yapıları düzenli bir şekilde oluşurken, dondurulan portakal suyu kristalogramında iğnelerin dallar ile, dalların gövde ile birleştikleri görülmektedir.

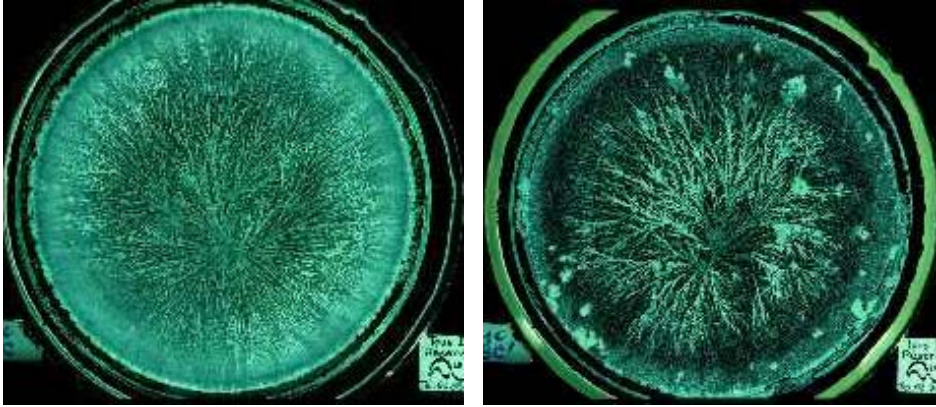


Şekil 2.9. İşlem görmemiş un (solda) ve ısıtılmış un (sağda) ait kristalogramlar (Anon., 2008g).



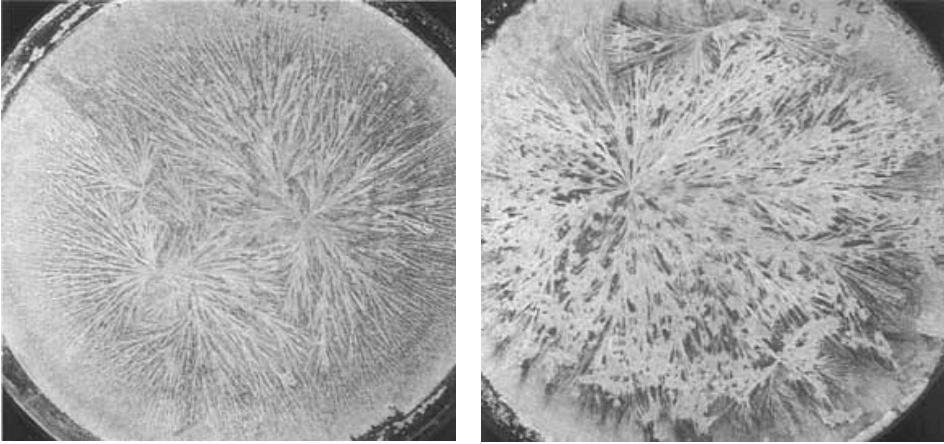
Şekil 2.10. Taze portakal suyu (solda) ve dondurulmuş portakal suyunda (sağda) gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi ile elde edilen kristalogramlar (Anon., 2008g).

Taze ve dondurulan brokolilerde farklılıkların ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi sonucu elde edilen kristalogramlar Şekil 2.11’de verilmiştir. Taze brokoli kristalogramında gövde, dal ve iğne yapılarının düzenli ve ayırt edilebilir derecede oluştuğu görülürken dondurulmuş brokoliye ait kristalogramda gövdeyi oluşturan yapıların kısaldığı, dalları oluşturan yapıların birbirine kaynaştığı ve iğne yapılarının zayıfladığı görülmekle birlikte bölgesel boşlukları meydana geldiği görülmektedir (Marie-Francoise and Fernandez-Bravo, 1994).



Şekil 2.11. Taze brokoli (solda) ve dondurulmuş brokoliye (sağda) ait kristalogramlar (Marie-Francoise and Fernandez-Bravo, 1994).

Organik olarak yetiştirilen avokadolarda işlem görmemiş ve ıslanma uygulanmış örneklerin kristalogramları Şekil 2.12’de verilmiştir.



Şekil 2.12. Organik avokado (solda) ve ıslanma uygulanmış organik avokadonun (sağda) kristalogramları (Anon., 2006).

Organik avokado kristalogramında gövde, dal ve iğne yapıları net gözlenirken ıslanan organik avokadoda bu yapıların ortadan kaybolduğu ve bölgesel aşırı toplanmaların, kaynaşmaların olduğu görülmektedir (Anon., 2006).

Biyokristalizasyon ile farklılıkların belirlenmesinde sadece yetiştirme koşullarının (organik veya konvansiyonel ürün karşılaştırması)

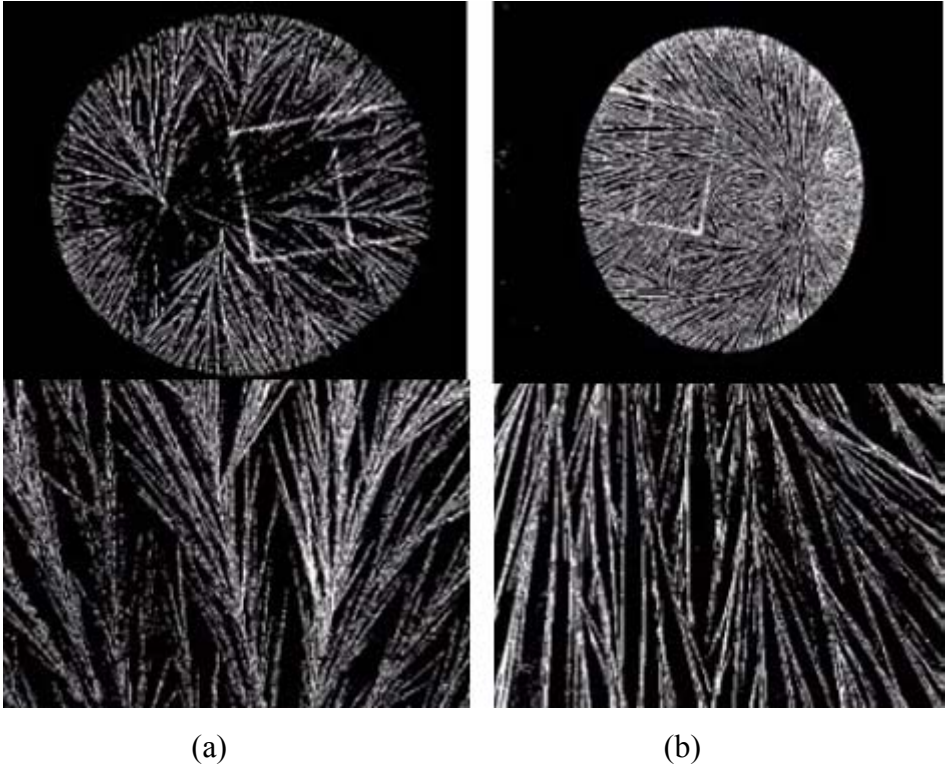
değil aynı ürünün farklı işlemlere tabi tutulması veya aynı tür bitkisel ürünün farklı çeşitleri arasındaki farklılıklar ile sağlık konusunda sağlıklı kişiler ile hastalıklı kişilerin farklılıkları da incelenmektedir (Barth, 1998; Meelursarn, 2006).

Buğdayda Nabonne ve Nerac çeşitleri arasında farklılığın belirlenmesinde kullanılan biyokristalizasyon çalışması sonrasında elde edilen kristalogramlar Şekil 2.13'te verilmiştir (Meelursarn, 2006). Elde edilen kromatogramlarda Nabonne çeşidinde gövde kristallerinin spiral (helezon) yapı gösterdiği ve yan kristal iğnelerin daha çok olduğu belirtilirken, Nerac çeşidinde yan kristal iğnelerinin daha az, kristal dağılımının düzensiz olduğu belirtilmektedir (Meelursarn, 2006).



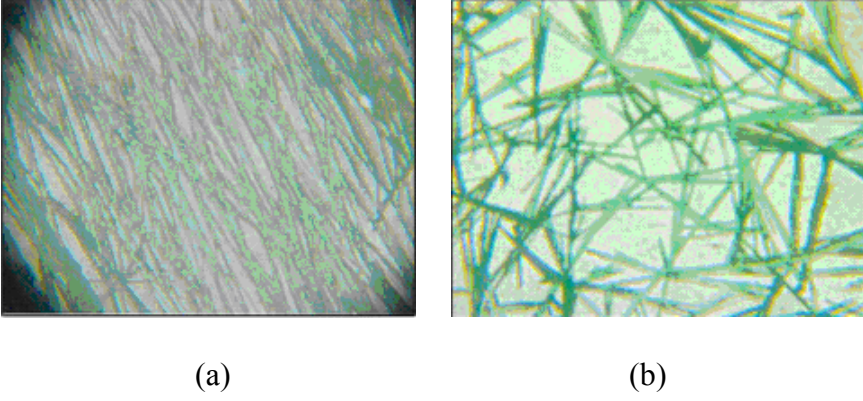
Şekil 2.13. Nabonne (solda) ve Nerac (sağda) çeşidi buğdayların farklılıklarının belirlenmesinde biyokristalizasyonla elde edilen kristalogramlar (Meelursarn, 2006).

İşlem görmemiş süt ile homojenize edilerek UHT tekniği ile steril edilen sütün farklılığının araştırıldığı çalışmada elde edilen kristalogramlar Şekil 2.14'te görülmektedir (Barth, 1998). Kristal iğneler arası boşluklar işlem görmemiş sütte az iken sterilizasyon sonrası iğneler arası boşluğun arttığı görülmektedir.



Şekil 2.14. İşlem görmemiş süt (a) ve homojenize edilip UHT tekniği ile steril edilen sütün (b) genel kristalogramları ile orta bölgedeki büyütülmüş kesit resimleri (Barth, 1998).

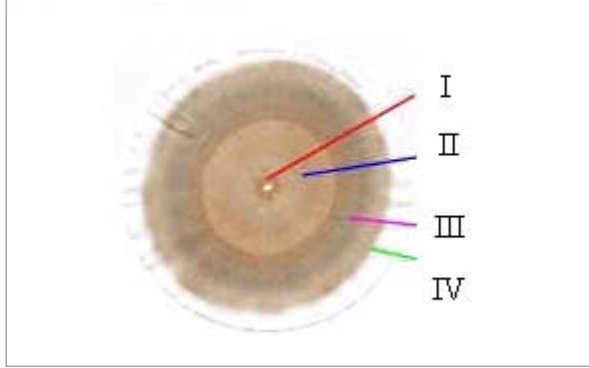
Sağlıklı kişi ve diabetikli hastadan alınan kan örneğinde gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizi sonrası elde edilen kromatogramlardan belirli bir kesitin büyütülmüş görüntüleri Şekil 2.15’de görülmektedir (Anon., 2005c).



Şekil 2.15. Sağlıklı (a) ve diabetik hastası (b) kişilerden alınan kan örneklerinde biyokristalizasyon analizi (Anon., 2005c).

Sağlıklı kişiden alınan kan örneğindeki analiz sonucu elde edilen kristalogramda kristal dallarının daha sıkı ve birbirine paralel şekillendikleri görülürken, diabetik hastadan alınan kan örneğinden elde edilen kristalogramda kristal dallarının ağ şeklinde birbirine geçtikleri görülmektedir.

Resim oluşturma yöntemlerinden bir diğeri dairesel kromatografi yöntemidir. Örnek ekstraktından (sulu veya alkali) elde edilen uygun dilüsyonlar kontrollü sıcaklık ve nem içeren bir ortamda kromatografi kağıdına önce uygun konsantrasyonda AgNO_3 emdirilmesi, ardından kuruma sonrası aynı kromatografi kağıdına örnek dilüsyonunun emdirilmesi ile gerçekleşmektedir (Öztürk, 2003; Perumal and Vatsala, 2002). Burada kullanılan AgNO_3 fotoaktif bileşenleri kromatografi kağıdı üzerine sabitleyerek bu bileşenlerin görünür hale gelmelerini sağlamaktadır. Elde edilen kromatogramlarda oluşan merkez, orta ve uç bölgelerdeki renk farklılıkları, merkezden dışa oluşan çizgilerin durumları, en dış bölgede oluşan düz, ondüle (girintili, çentikli) yapı veya oluşan düzensiz yapı ile yine bu bölgelerde gözlenen renk farklılıklarına göre yorumlamalar yapılmaktadır (Anon., 2005d). Kromatografi kağıdında oluşan bölgeler Şekil 2.16’da görüldüğü biçimde açıklanmaktadır (Anon., 2008h). Dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramların açıklanmasında, Pfeiffer (1960)’a göre merkezden dışa doğru uzanan çizgisel hatlar ile protein miktarı arasında bir ilişki olduğu ifade edilirken, Knorr (1982)’ye göre kromatogramın merkez bölgesinde oluşan renk yoğunluğu ve protein konsantrasyonu arasında doğrusal ve önemli bir korelasyon olduğu belirtilmektedir (Finesilver, 1989). Dairesel kromatografi yöntemi uygulanan farklı tarım sistemlerinde tarladaki toprakların farklılıklarını, yine bu farklı tarım sistemleriyle elde edilen ürünlerin farklı olup olmadığı ve doğal maddeler ile sentetikleri arasında fark olup olmadığı noktasında karar vermede etkili olarak kullanılmaktadır (Perumal and Vatsala, 2002; Koepke et al., 2001; Velimirov, 2003).



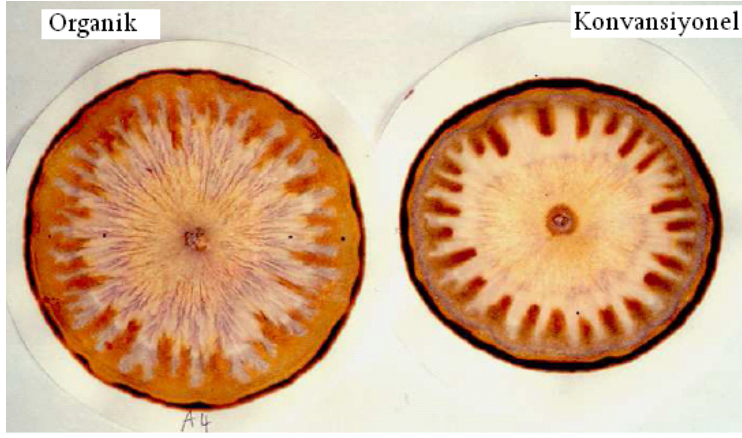
Şekil 2.16. Dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen toprak örneği kromatogramında bölgelerin tanımlanması (Anon., 2008h).

Toprak örneği kromatogramında görülen bölgelerden I bölgesinin topraktaki mineral bileşenleri gösterdiği, II bölgesinin topraktaki inorganik bileşenleri gösterdiği, III bölgesinin topraktaki organik bileşikler gösterdiği ve IV bölgesinin bakteri florasını gösterdiği ifade edilmektedir (Anon., 2008h).

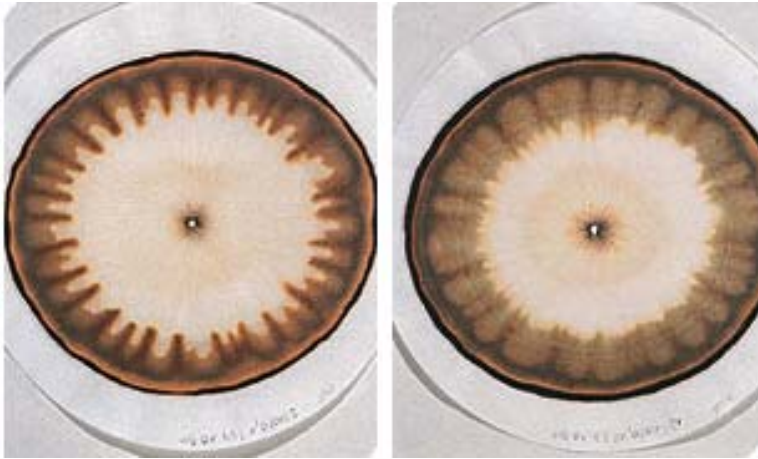
Velimirov (2003), dairesel kromatografi yöntemi kullanarak organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların kromatogramlarında yapısal farklılıkların olduğunu gözlemlemiştir. Şekil 2.17’de Velimirov, (2003) tarafından yapılan organik ve konvansiyonel elmanın dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları görülmektedir. Organik olarak yetiştirilen elmanın, konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaya göre dairesel kromatogramının daha zengin renk oluşumu

gösterdiği ve merkezden dışa doğru çizgisel hatların daha belirgin olduğu ifade edilmektedir.

Dairesel kromatografi yöntemiyle organik ve konvansiyonel elmalardan elma suyuna işleme sonrası İsviçre'deki bir araştırma laboratuvarında elde edilen kromatogram ise Şekil 2.18'de görülmektedir (Anon., 2008f). Organik elma suyu kromatogramında oluşan renklerin daha net (berrak) olduğu, özellikle uç bölgede hatların birbirinden daha iyi ayrıldığı, iç bölge renk oluşumunun daha iyi olduğu ifade edilmektedir. İç bölgenin keskin bölgesel hatlar içerdiği, merkezin daha net kahverenkte olduğu, en dış bölgenin koyu gri renkte olup siyaha çalan kahverenkte halka oluşumunun gerçekleştiği ifade edilmektedir. Konvansiyonel elma suyunda merkez bölgenin soluk gri kahverenginde olduğu, merkez bölgenin bittiği yerden merkez bölgeyi çevreleyen parlak bir halka oluşumunun gerçekleştiği, en dış kısımda gri ve siyah-kahverenkte halka oluşumunun gerçekleştiği belirtilmektedir (Anon., 2008f).



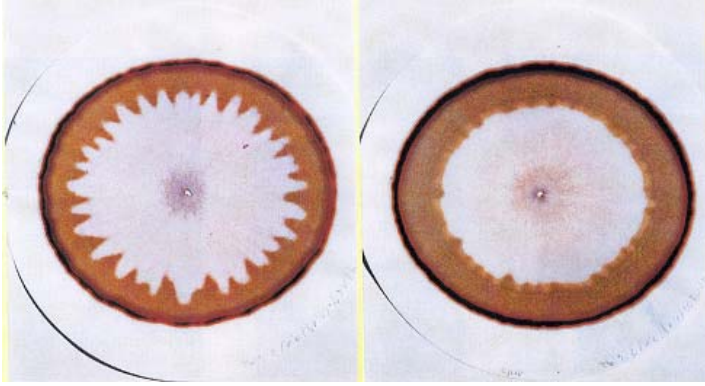
Şekil 2.17. Organik ve konvansiyonel elmaların dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (Velimirov, 2003).



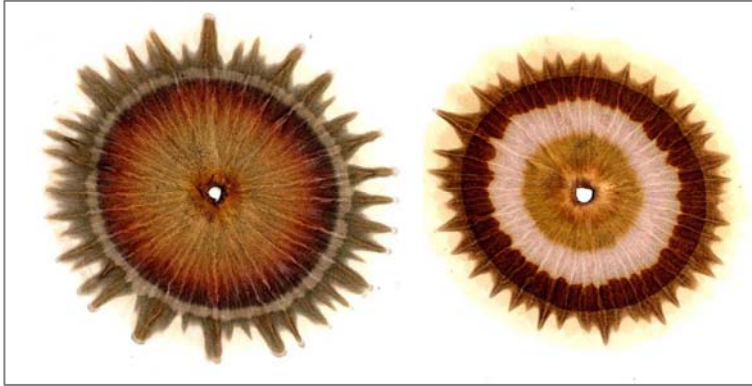
Şekil 2.18. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) elmalardan elma suyuna işlenen örneklerde elde edilen kromatogramlar (Anon., 2008f).

Koepke et al. (2001), organik ve konvansiyonel havuçların farklılıklarını belirlemede dairesel kromatografi yöntemini kullanarak elde ettikleri kromatogramlar Şekil 2.19’da görülmektedir (Koepke et al., 2001). Organik havucun dairesel kromatogramında en dış halkadaki ondülelerin (girintilerin) daha derin olduğu, merkezden dışarıya açılan çizgilerin daha belirgin olduğu, konvansiyonel havuçta en dış halkada ki ondülelerin oluşmadığı ve merkezden dışarıya çizgilerin yine oluşmadığı dikkat çekmektedir.

Organik olarak yetiştirilen ve marketten satın alınan konvansiyonel havuçlarda gerçekleştirilen dairesel kromatografi analiz sonuçları Şekil 2.20’de görüldüğü gibidir (Perumal and Vatsala, 2002). Kromatogramlar incelendiğinde organik ve marketten temin edilen konvansiyonel havuçların farklılıkları, kromatogramlardaki bölgesel renk tonu farklılıkları ile belirlenebilmektedir. Bu araştırmada da havuç örneği kullanılmasına rağmen bir önceki araştırmadan (Bkz. Şekil 2.19) farklı uygulanan ekstraksiyon yönteminden dolayı bölge ve renk farklılıkları daha farklı görünmektedir.



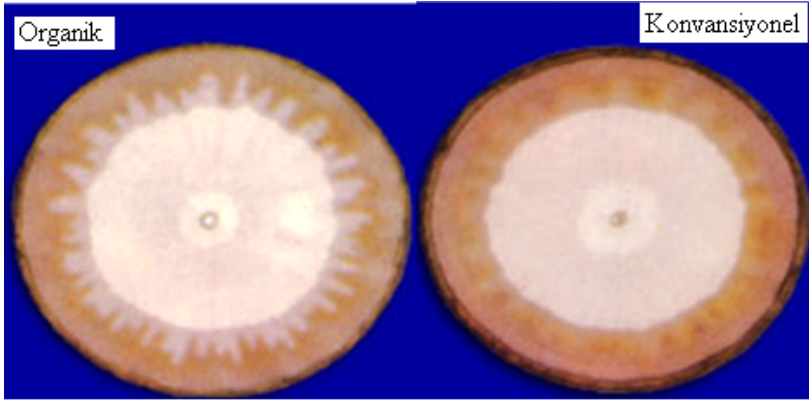
Şekil 2.19. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçların dairesel kromatogramları (Koepe et al., 2001).



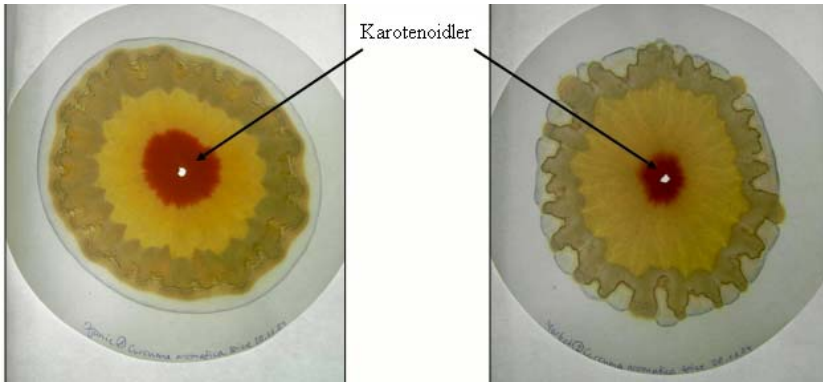
Şekil 2.20. Organik (solda) ve marketten (sağda) temin edilen konvansiyonel havuç örneklerinde dairesel kromatografi analiz sonuçları (Perumal and Vatsala, 2002).

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen mısırlarda farklılıkların belirlenmesi için gerçekleştirilen dairesel kromatografi yöntemi sonucu elde edilen kromatogramlar Şekil 2.21’de görülmektedir (Anon., 2007b). Organik mısırın kromatogramında dış halka kısımda oluşan ondüleler daha derin ve iç kısmı gri renkli iken konvansiyonel mısır kromatogramında oluşan ondülelerin derinlikleri daha az ve ondülelerin içi turuncu renkli olarak belirdiği görülmektedir.

Organik olarak yetiştirilen ve konvansiyonel (yerel marketten) temin edilen zerdeçal (*Curcuma aromatica*) arasındaki farklılığın incelendiği çalışmada dairesel kromatografi yöntemi ile elde edilen kromatogramlar Şekil 2.22’de görülmektedir (Derix, 2005). Organik yetiştirilen zerdeçalda merkez bölgede turuncu renk oluşumunun daha yoğun olduğu dolayısıyla organik zerdeçalın konvansiyonel olandan daha fazla miktarda karotenoid madde içerdiği belirtilmektedir. Konvansiyonel zerdeçalın merkezinden dış kısma çizgi oluşumları belirirken organik örnekte bu çizgilerin oluşmadığı, konvansiyonel zerdeçalın genel kromatogram yapısının organik zerdeçala göre daha zayıf gerçekleştiği ifade edilmektedir (Derix, 2005).



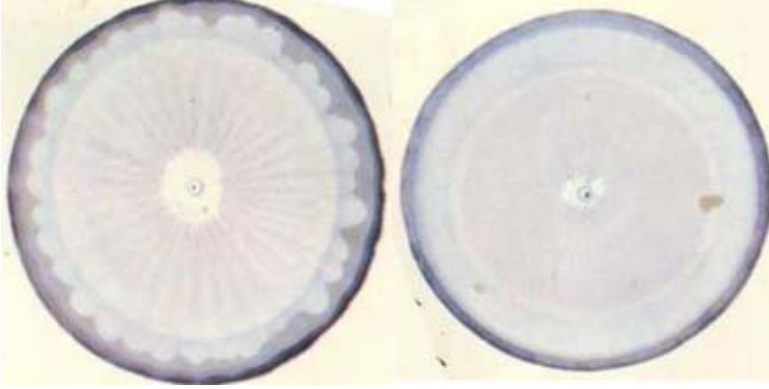
Şekil 2.21. Dairesel kromatografi yöntemiyle organik ve konvansiyonel mısırlarda elde edilen kromatogramlar (Anon., 2007b).



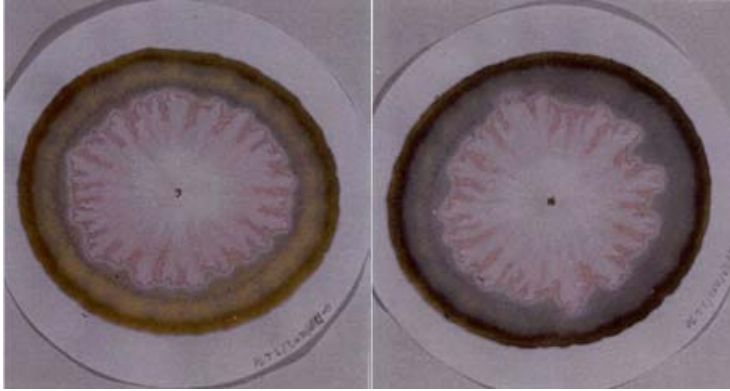
Şekil 2.22. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) zerdeçalın dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramı (Derix, 2005).

Ev yapımı ve ticari katkılı ekmekler arasındaki farklılığı ortaya koymak üzere yapılan dairesel kromatografi analiz sonucu oluşan kromatogramlar Şekil 2.23'te verilmiştir. Ev yapımı ekmeğin kromatogramında en dış halkada girintiler oluşmuş, merkezden dış kenar kısımlara çizgiler oluşmuş ve bölgeler arası farklılıklar daha net iken katkılı ticari ekmekte bölgeler arası farklılıkların olmadığı belirtilmektedir (Smith, 2005).

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen buğdayların dairesel kromatografi yöntemiyle farklılıklarının ortaya konulması için yapılan çalışmanın kromatogramları Şekil 2.24'te verilmiştir (Schilperoord, 2004). Organik buğdayın dairesel kromatogramında orta bölgeden merkeze inen çizgilerin daha koyu pembe renkte oldukları ve en dış halkada dışarıya doğru renk gri-sarıdan koyu gri-sarıya doğru değişmekte olduğu, konvansiyonel buğdayda en dış halka gri renkten kahverengi-siyah renk oluşumuna doğru değiştiği görülmektedir.



Şekil 2.23. Ev yapımı (solda) ve ticari katkı (sağda) ekmeklere uygulanan dairesel kromatografi analiz sonuçları (Smith, 2005).



Şekil 2.24. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) buğdayda dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramlar (Schilperoord, 2004).

Resim oluşturma tekniklerinden üçüncüsü olan kapilar yükselen resim yöntemi (capillary rising picture method; capillary dynamolysis) canlı organizmalardaki görünür yaşamsal işlevleri ortaya koyan biyokristalizasyon yöntemiyle aynı amaç için geliştirilmiş bir metottur. 1939 yılında Kolisko'nun yükselen kromatografisi olarak çalışmaya başladığı bu yöntem günümüzde yükselen kromatografisi ya da kapilar yükselen kromatografisi olarak adlandırılmaktadır. Biyokristalizasyon yönteminden uygulama olarak farklı olmasının yanısıra analizi yapılan örnekte biyokristalizasyon yönteminden farklı diğer yaşamsal işlevlerin ortaya konulmasında kullanılmaktadır (Bloksma et al., 2001).

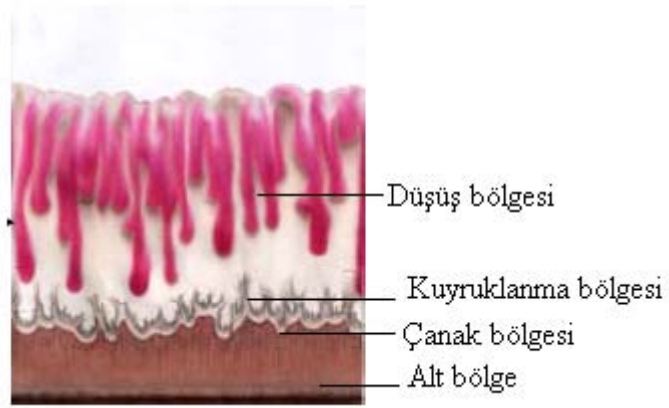
Yükselen kromatografisi yönteminde ilk olarak uygun örnek dilüsyonu belirli yüksekliğe kadar kromatografisi kağıdına emdirilir, ikinci aşamada kuruma sonrası uygun konsantrasyonda AgNO_3 yine belirli seviyeye kadar emdirilip kurutulur ve son aşamada uygun FeSO_4 konsantrasyonu kromatografisi kağıdına yine belirli yüksekliğe kadar emdirilip kurutulur ve renklerin net olarak belirmesi için zayıf ışığa (gündüz gölge bir alan) maruz bırakılarak oluşan desenler incelemeye alınır. Uygulamada son iki aşama karanlık ortamda gerçekleştirilir (Tingstad, 2000; Balzer-Graf, 2001).

Kolisko metodunda önce uygun örnek dilüsyonunu kromatografisi kağıdına emdiriyor, kuruma sonrası sadece tetrakloro altın (III) asit trihidrat veya AgNO_3 emdirerek analizi sonlandırıyor. Bu metoda ilave olarak bazı araştırmacılar metal tuzları ilavesiyle metodu geliştirmişlerdir.

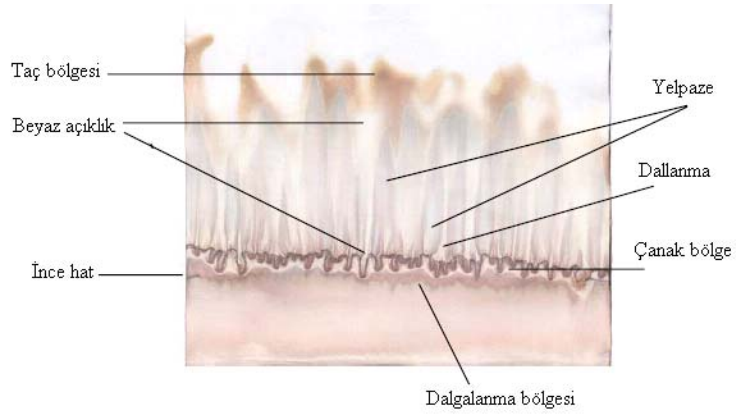
WALA şirketi geliştirdiği ilaçların kalite kontrolünde bu metodu kullanmıştır. Bu amaçla önceleri metotda kullanılan altın tuzları yerine sadece AgNO_3 kullanmışlar zaman içinde ayrıca ilave olarak son işlem basamağında FeSO_4 kullanarak kromatografi kağıdına bağlanacak bileşenlerin (elementlerin) sayısını artırmışlardır (Zalecka and Kahl, 2004).

Yükselen kromatografi yönteminde analizin gerçekleştirildiği ortamda sıcaklık ve ortam bağlı nemi analizi etkileyen faktörler olarak ön plana çıkmaktadır. İdeal koşullar ortam sıcaklığı için 19-25 °C ve ortam bağlı nemi % 40-60 arasında olması gerektiği belirtilmektedir (Anon., 2004b; Zalecka and Kahl, 2004).

Kassel Üniversitesi (Almanya), Louis Bolk Enstitüsü (Hollanda) ve Biyodinamik Araştırma Birliği'nin (Danimarka) ortaklaşa yürüttükleri Uluslararası araştırma projesinde yükselen kromatografi yöntemiyle gıdaların farklılıklarını belirlemişler ve burada elde edilen kromatogramları bölgesel farklılıklarına göre değerlendirmişlerdir. şeker pancarı üzerine yapılan çalışmada görsel değerlendirmeyi başlıca alt bölge, çanak bölge, kuyruklanmanın olduğu bölge ve düşüş bölgesi olmak üzere şekil 2.25'de görüldüğu üzere 4 bölgeye ayırarak gerçekleştirmişlerdir. şekil 2.26'da ise buğday örneğine ait yükselen kromatografi kromatogramında tanımlanan bölgeler görölmektedir (Andersen et al., 2004; Zalecka et al., 2006).



Şekil 2.25. Şeker pancarında yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramda bölgelerin tanımlanması (Zalecka et al., 2006).



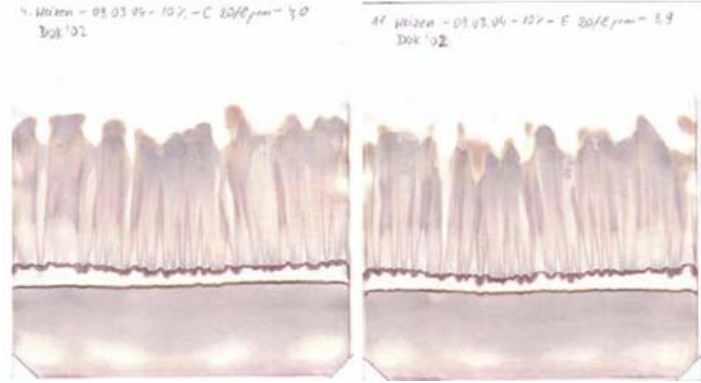
Şekil 2.26. Yükselen kromatogramda bölgelerin tanımlanması (Andersen et al., 2004).

Farklı örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları Şekil 2.25 ve Şekil 2.26’da görüldüğü üzere farklılıklar göstermekte ve herbir örnek için farklılık tespit edilen bütün bölgeler tanımlamalarda kullanılmaktadır. Bu bölgelerin yorumlanmasıyla da ürünün olgun olup-olmama gibi fizyolojik özelliği, ürünün canlılık kalitesi ya da farklı yetiştirilme sistemleri (konvansiyonel ve organik) arasındaki farklılıklar ifade edilmektedir (Andersen et al., 2004).

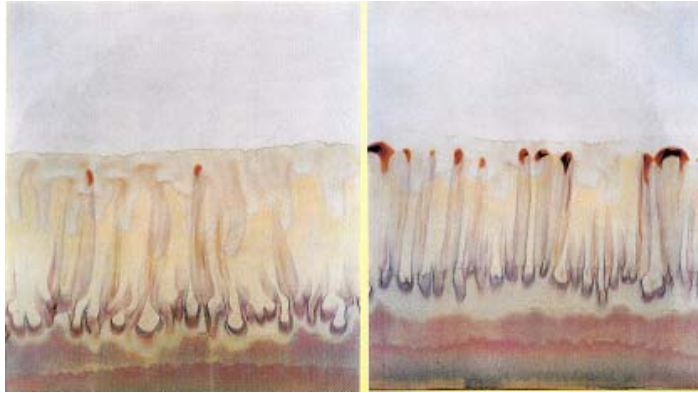
Löffler (2000), ısıt işlem görmüş limon suyu ile görmemiş limon suyu arasındaki farklılıkları yükselen resim yöntemi kullanarak belirlemiştir. Isıt işlemin limon suyunun canlılığı üzerine etkili olduğunu ve bu kromatografi tekniği ile farklılıkların görsel olarak tespit edilebildiğini belirtmektedir.

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen buğdaylarda gerçekleştirilen yükselen kromatografi yöntemi sonrası elde edilen kromatogramlar Şekil 2.27’de görülmektedir. Elde edilen kromatogramlarının yorumlanmasında başlıca bütün bölgeler incelenmiş sadece taç bölgesinde organik ve konvansiyonel örneklerde farklılık tespit edildiği belirtilmektedir (Andersen et al., 2004).

Organik ve konvansiyonel havuçların farklılıklarının belirlenmesinde uygulanan yükselen kromatografi analizi sonucu elde edilen kromatogramlar Şekil 2.28 ‘de verilmiştir (Koepke et al., 2001).



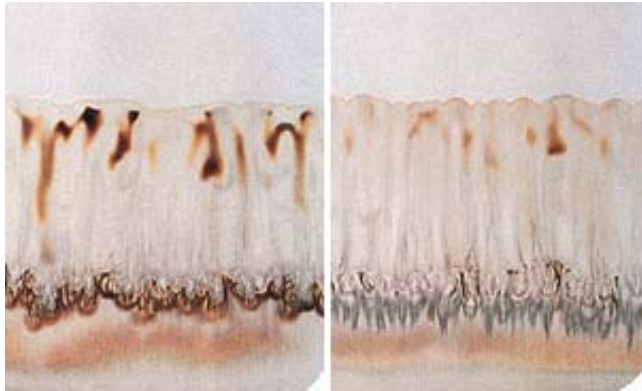
Şekil 2.27. Organik (sol) ve konvansiyonel (sağ) buğdayların yükselen kromatografi analiziyle elde edilen kromatogramları (Andersen et al., 2004).



Şekil 2.28. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) havuçların yükselen kromatografi analiziyle elde edilen kromatogramları (Koepeke et al., 2001).

Şekil 2.28’de görüldüğü üzere, ince hat bölgesinde konvansiyonel havuç örneğine ait kromatogramda geniş gri bant, çanak bölgede konvansiyonel örnek gri renkli iken organik örnek kromatogramı kiremit renginde, dallanmaların konvansiyonelde fazla, yelpaze oluşan bölgede organik örnek kavun içi renginde iken konvansiyonel örnek daha açık ve gri tonlarında, taç bölgesinde ise konvansiyonel örnekte kiremit renk oluşumu organik örnekten daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Koepke et al., 2001).

Organik ve konvansiyonel elmalardan elma suyuna işlenen organik ve konvansiyonel elma sularında farklılıkların ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilen yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramlar Şekil 2.29’da görülmektedir (Anon., 2008f).

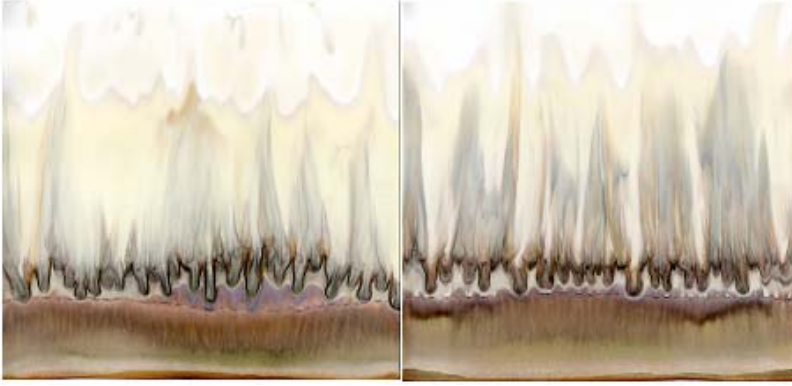


Şekil 2.29. Organik ve konvansiyonel elmalardan organik elma suyuna (sağda) ve konvansiyonel elma suyuna (solda) işlenen ürünlerin yükselen kromatogramları (Anon., 2008f).

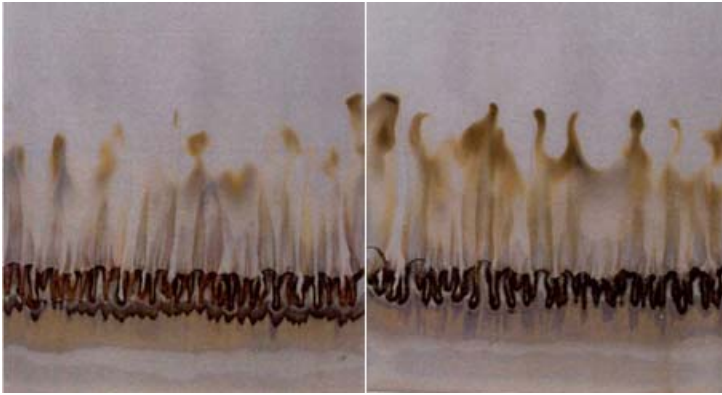
Konvansiyonel elma suyu kromatogramında ince hat ve dalgalanma bölge hatlarında yayılma olduğu ve soluk gri renk oluştuğu, organik elma suyunda bu bölgelerin net oluştuğu ve kiremit rengi canlı renk meydana geldiği, ayrıca taç bölgede yine organik elma suyunun konvansiyonele göre daha canlı renk oluşumu gösterdiği ifade edilmektedir. Ayrıca ısıtma işlem görmüş olan örneklerden organik elma suyu kromatogramının taze elma suyu kromatogramına konvansiyonele göre çok daha yakın olduğu belirtilmektedir. İki kromatogramdaki alt bölgede oluşan açık kırmızı rengin ise ılımlı ısıtma işlem sonrası ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Anon., 2008f).

Organik ve konvansiyonel (kontrol) olarak yetiştirilen patateslerin farklılıklarının araştırıldığı çalışmada uygulanan yükselen kromatografi yöntemi sonrası elde edilen kromatogramlar Şekil 2.30'da verilmiştir (Geier, 2007). Organik patatesin kromatogramında zemin bölgede açık kiremit rengin daha yoğun, yine kuyruklanma bölgesinde organik örnekte griliklerin daha yoğun ve yelpaze oluşumlarının olduğu bölgede konvansiyonel örnekte gri renkli boyuna çizgilerin daha yoğun olduğu görülmektedir. Araştırmacı organik patates kromatogramının daha düzenli ve konvansiyonele göre farklılık derecesinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Organik ve konvansiyonel duğdayın yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları Şekil 2.31'de verilmiştir (Schilperoord, 2004).



Şekil 2.30. Organik (solda) ve konvansiyonel (kontrol; sağda) patateslerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (Geier, 2007).



Şekil 2.31. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) buğdaylarda elde edilen yükselen kromatografi analiz sonuçları (Schilperoord, 2004).

Şekil 2.31’de görüldüğü gibi, organik buğday kromatogramının alt bölgesinde açık kiremit kırmısı rengindeki oluşum dikkat çekerken konvansiyonel örnekte bu renk gri renk tonuyla karışık ve daha zayıf olduğu, konvansiyonel örnekte ise ince hattın alt kısmına doğru gri renkte uzantılar oluşurken organik örnekte oluşmadığı, organik örneğin çanak bölgesinde koyu kahve renkte ince şerit bulunurken konvansiyonel örnekte bu oluşumun gerçekleşmediği, kuyruklanma kısmında organik örnekte canlı kiremit kırmızısı renk oluşurken konvansiyonel örnekte koyu kahve renkte bir şerit, yelpaze ve taç kısmında ise konvansiyonel örneğin organik örnekten daha canlı renk oluşturduğu belirtilmektedir (Schilperoord, 2004).

Organik ve konvansiyonel üzümünden üretilen kırmızı şaraplarda yükselen kromatografi yöntemi ile farklılığın araştırıldığı çalışmada elde edilen kromatogramlar Şekil 2.32’de verilmiştir (Anon., 2007c). Organik kırmızı şarabın kromatogramında bordo rengin alt bölgeye dağıldığı görülürken, konvansiyonel kırmızı şarapta ince hatta toplandığı görülmekte, organik örneğin çanak bölgesinde beyaz bir şerit oluşurken, konvansiyonel örnekte gri renkli şerit olduğu, kuyruklanma bölgesinde organik örnekte açık turuncu renk oluşurken konvansiyonel örnekte bu oluşumun gerçekleşmediği, yelpaze bölgesinde organik örneğin konvansiyonel örneğe göre daha gri ve sık bir dallanma gösterdiği görülmektedir (Anon., 2007c).

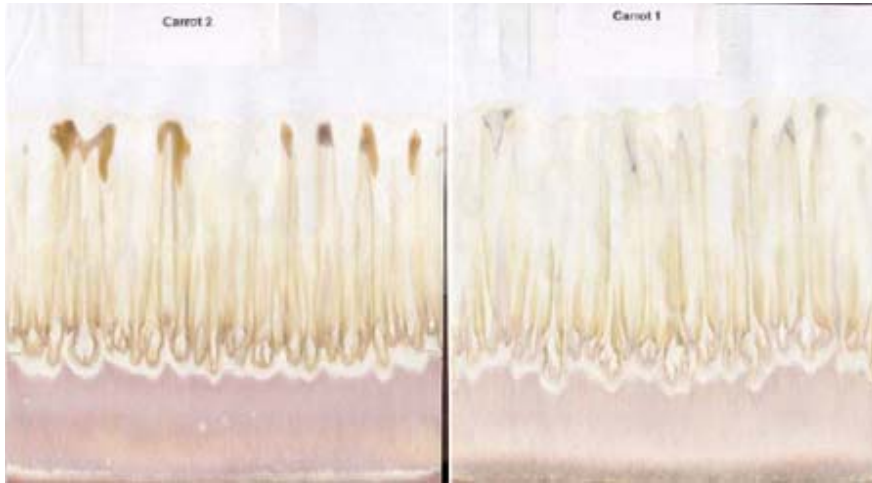


Şekil 2.32. Organik (solda) ve konvansiyonel (sağda) üzümlerden üretilen kırmızı şarapların yükselen kromatografi kromatogramları (Anon., 2007c).

Yükselen kromatografi yöntemiyle üretim sistemi farklı olan ürünler arasında farklılık olup olmadığını araştıran çalışmaların yanı sıra, aynı orijinden gelip farklı işlemlerle işlenmiş örneklerin farklılıklarını ve hileye maruz kalmış örneklerin tespit edilmesini sağlamak üzere de çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

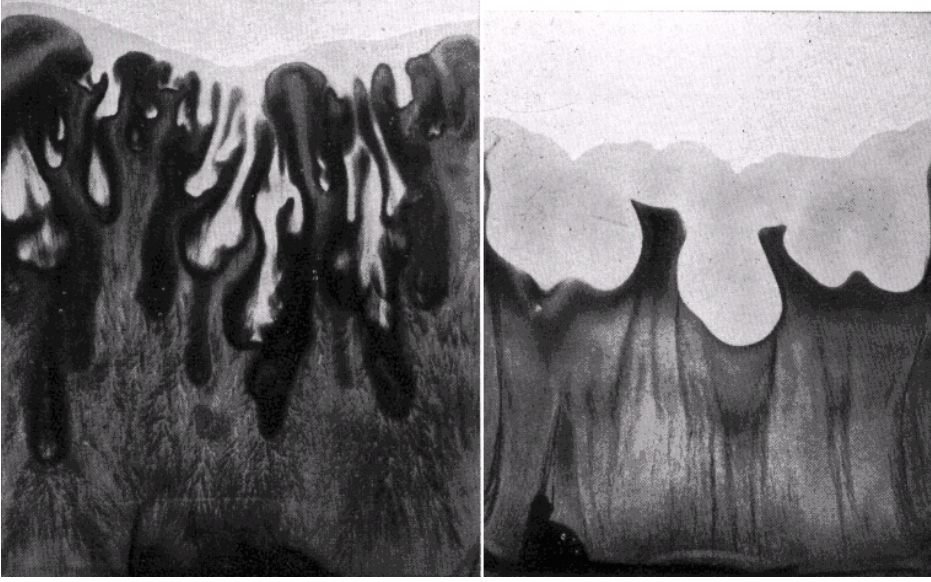
Taze havuç suyu ile fermente edilmiş havuç suyu (laktik asit bakterileriyle) arasındaki farklılıkların yükselen kromatografi yöntemiyle belirlenmesinde elde edilen kromatogramlar Şekil 2.33'te görülmektedir (Zalecka and Kahl, 2004). Alt bölgede taze havuç suyu kromatogramı pembe renkte oluşum gösterirken, fermente havuç suyunda bu renk daha cansız olarak belirmiştir. Kuyruklanma bölgesinde taze havuç suyu kromatogramı canlı sarı renkli iken fermente havuç suyu

kromatogramında soluk sarı renk oluştuğu, yelpaze bölgesinde taze havuç suyunda yine canlı sarı renkli çizgilerin taç bölgeye kadar uzandığı görülürken, fermente havuç suyunda oluşumların zayıf gerçekleştiği, taç bölgesinde taze havuç suyunun koyu sarı renkte oluşum gösterdiği görülmektedir.



Şekil 2.33. Taze (solda) ile fermente havuç suyunun (sağda) yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (Zalecka and Kahl, 2004).

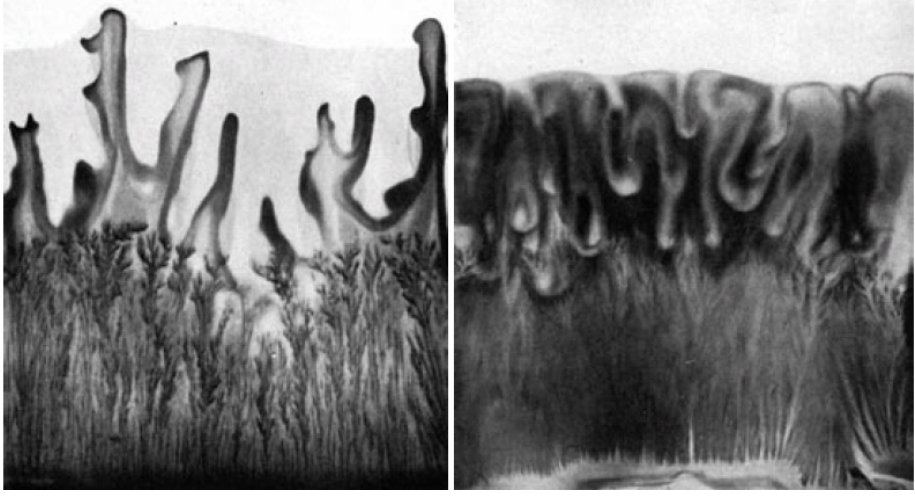
Taze domates suyu ile ısıtılmış (preserved) domates suyu arasındaki farklılığı belirlemek üzere uygulanan yükselen kromatografi yöntemi sonucu elde edilen kromatogramlar Şekil 2.34’te verilmiştir (Anon., 2007d).



Şekil 2.34. Taze (solda) ve ısıtılmış domates suyu (sağda) kromatogramları (Anon., 2007d).

Taze domates suyu kromatogramının ısıtılmış domates suyu kromatogramından alt bölge, çanak bölge, kuyruklanma ve düşme bölgelerinde daha canlı oluşumlar gösterdiği görülmektedir.

Saf bal ve invert şeker ile karıştırılmış balda ki farklılığı tespit etmek üzere yapılan bir çalışmada yükselen kromatografi yöntemi kullanılmış ve elde edilen kromatogramlar Şekil 2.35’de verilmiştir (Steiner, 2007).



Şekil 2.35. Saf bal (solda) ve invert şeker karıştırılan balın (sağda) yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (Steiner, 2007).

Saf bal ve invert şeker ile karıştırılmış balın kromatogramlarındaki farklılıklar çok açık olarak görülmektedir. Saf balın kromatogramının canlı olduğu oluşan hatların belirgin olduğu belirtilmektedir. Karışım haldeki balda oluşan hatlar net olmamakla birlikte, silik ve rengin donuk olduğu ifade edilmektedir (Steiner, 2007).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bitkisel materyal olarak Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nden temin edilen salçalık biber (kapyra) çeşitlerinden “Pala Salçalık” biber çeşidi kullanılmıştır. Çiftlik tarlaları Şekil 3.1’de verilmiştir. Dondurulmuş ve pulpa işlenen ürünler için de yine aynı şekilde temin edilen hammaddeler kullanılmıştır.

3.1.1. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin yetiştirilme koşulları

Organik biber fideleri için gerekli olan organik biber tohumları, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği’nde bir yıl önce üretilmiş olan organik biberlerden temin edilmiştir.

Organik biber fideleri E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği “Organik Sertifikalı “ üretim alanına ait fidelikte yetiştirilmiştir. Fideler 15-20 Nisan (2005-2006) tarihleri arasında

aynı çiftlikte 70x30 cm mesafelerde dikilmiş, sulama damla sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Her iki yılda da dikim öncesi dekara 3 ton iyi yanmış hayvan gübresi uygulanmış, II. çapa döneminde şerbet (taze hayvan gübresi + sulama suyu karışımı) uygulaması yapılmıştır. İlk meyveler normal iriliğini alırken organik sertifikalı, suda eriyebilen pellet hayvan gübresi eriyiği (100 litre suya 40 kg olacak şekilde, suda 1 gün bekletilen eriyik damla su ile) uygulanmıştır. İlaçlama aşamalarında fidelikte fidanlara bakırlı preparat (organik sertifikalı), tarlada 2 kez K sabunu, 2 kez ıslatılabilir kükürt, 2 kez beyaz sinek ilacı (organik sertifikalı) ve 1 kez yeşil kurt ilacı (organik sertifikalı) uygulanmıştır.

Konvansiyonel biber fideleri için gerekli olan tohumlar Altın Tohumculuk A.Ş'den temin edilmiştir. Fideler E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü fidelğinde yetiştirilmiştir.

Fideler 15-20 Nisan (2005-2006) tarihleri arasında E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde 70x30 cm mesafelerde dikilmiş, sulama damla sulama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Her iki yılda da dikim öncesi dekara 30 kg % 15 azot (N), % 15 fosfor (P) , % 15 potasyum (K) uygulaması yapılmış, II. çapa ile 20 kg/da amonyum nitrat (% 26), tam meyve tutumunda 10 kg/da potasyum sülfat uygulanmıştır. İlaçlama aşamalarında fidelikte toprak altı zararlıları için uygulama yapılmış, tarlada yaprak biti için 2 kez, beyaz sinek için 2 kez, yeşil kurt için 1 kez ve 1 kez de yabancı ot ilacı uygulamaları yapılmıştır.

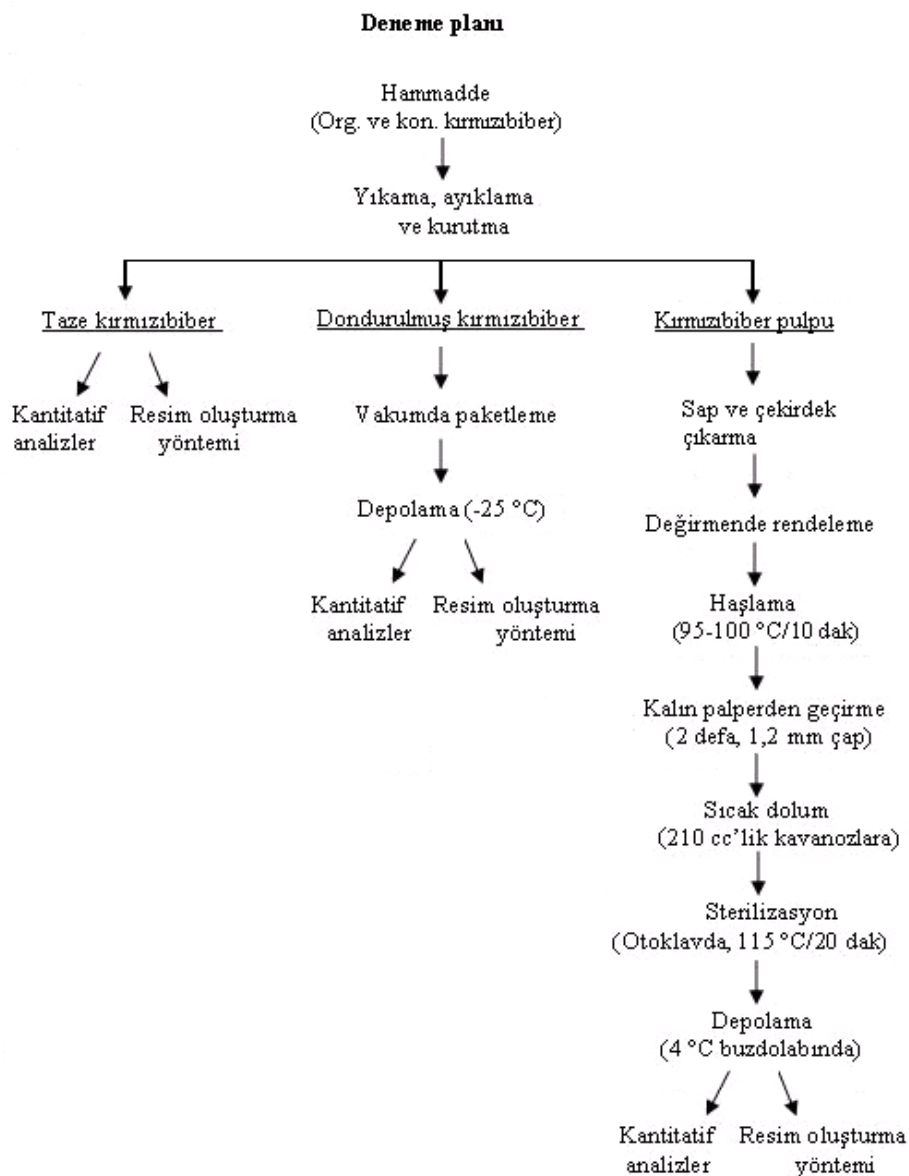


Şekil 3.1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nde organik (üstte) ve konvansiyonel (altta) olarak yetiştirilen salçalık biber (kapyra) çeşidi kırmızıbiberlerin tarla resimleri, 2005.

3.2. Yöntem

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örnekleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Deneme Çifliği'nden temin edilmiştir. Hasat süresince haftalık periyotlarla taze örnekler Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümüne ait pilot tesise getirilmiştir. Taze kırmızıbiberlerde analizler gerçekleştirilirken ara dönemlerde yine taze olarak temin edilen hammaddelerden dondurularak ve pulpa işlenerek farklı ürünler elde edilmiştir. Taze örneklerde gerçekleştirilen analizlerin uzun döneme yayılması nedeniyle örnek homojenliğindeki dönemsel değişimlerden dolayı organik ve konvansiyonel taze örneklerin tazeler içinde, dondurulmuş organik ve konvasiyonel örneklerin dondurulmuşlar içinde ve yine pulpa işlenen organik ve konvansiyonel örneklerin sadece pulpa işlenen örneklerde kıyaslanmalarının uygun olacağı görülmektedir.

Kantitaif analizler ile resim oluşturma yöntemleri taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiber örneklerinde gerçekleştirilmiştir. Deneme planı Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örnekleri için gerçekleştirilen deneme planı.

3.2.1. Taze kırmızıbiber üzerinde yapılan işlemler

3.2.1.1. Kırmızıbiberlerin dondurulması

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler yıkama, ayıklama ve kurutma sonrası polietilen poşetlerde vakum altında paketlenerek -25 °C'ta dondurulmuştur. Analizler yapılana kadar örnekler -25 °C'ta depolanmıştır. Şekil 3.3'te dondurulacak olan kırmızıbiber örneklerinin vakum altında paketlenmeleri görülmektedir.

3.2.1.2. Kırmızıbiber pulpu üretimi

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler yıkama, ayıklama, sap ve çekirdek uzaklaştırma sonrasında rendeleme değirmeninde rendelenerek parçalanmış, ardından 10 dak. haşlama işlemi uygulanarak, kalın palperden iki defa geçirilip 210 cc'lik kavanozlara sıcak dolum yapılmış, kapakları kapatıldıktan sonra 115 °C'ta 10 dak. sterilizasyon işlemi uygulanmıştır (Şekil 3.4). Isısal işlemle dayanıklı hale getirilen örnekler analizler yapılana kadar +4 °C'ta depolanmıştır.



Şekil 3.3. Dondurulacak kırmızıbiberlerin polietilen poşetlerde vakum altında paketlenmesi.



Şekil 3.4. Kırmızıbiber pulpu üretiminde sap ve çekirdek ayırma, palperden geçirme ve otoklavda sterilizasyon aşamaları.

F_0 değerleri Ellab Copenhagen CTF 84 (Danimarka) cihazıyla ölçülmüş, Duplex Type T termokapılar kullanılmıştır. F_0 grafikleri Ek A1, Ek A2, Ek A3 ve Ek A4'te verilmiştir.

3.2.2. Pomolojik özellikler

Materyal olarak kullanılan taze kırmızıbiberlerin ilk önce tüm halde ağırlıkları tartılmış, sonra dijital kumpasla meyve boyu ve meyve çapları ölçülmüştür. Meyve çapı, meyvenin sap kısmının olduğu taraftan ölçümler alınarak gerçekleştirilmiştir (Yemiş, 2001).

3.2.3. Toplam kuru madde tayini

TS 1129'a göre Gallenkamp OVA 031.XX1.5 (İngiltere) model vakumlu etüv kullanılarak, örneklerin 65 °C'ta sabit tartıma gelinceye kadar bekletilmesi yoluyla gerçekleştirilmiş ve gravimetrik yöntemle hesaplanmıştır (Anon., 1972).

3.2.4. Suda çözünen kuru madde tayini

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş örneklerde suda çözünen kuru madde (SÇKM) miktarları, sıcaklık düzeltmesine sahip refraktometre (RFM 330 Bellingham+Stanley Limited, İngiltere) kullanılarak belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.5. pH tayini

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş örneklerin pH değerleri Cemeroğlu (2007)'de belirtilen yönteme göre WTW InoLab (Almanya) model pH-metre kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.6. Asitlik (titrasyon asitliği) tayini

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş örneklerde asit içerikleri Cemeroğlu (2007)'ye göre potansiyometrik titrasyon yöntemiyle yapılmış, sonuçlar kuru maddede sitrik asit cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.7. Elektriksel iletkenlik ölçümü

Elektriksel iletkenlik (EI) kondaktometre ile ölçülmüştür. Taze ve dondurulmuş örnekler el blendırı ile homojen hale getirildikten sonra, Kırmızıbiber pulpunda doğrudan oda sıcaklığında ölçümler gerçekleştirilmiştir (Öztürk, 2003) .

3.2.8. Pektin miktarı tayini

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen taze kırmızıbiberlerle, dondurulan ve pulpa işlenen kırmızıbiberlerde pektin miktarlarını belirlemek üzere Yaman (1992) 'ye göre Varian Cary 50 Scan (Avustralya) model spektrofotometre kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kalibrasyon grafiğini oluşturmak amacıyla 2 ml'sinde 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 100 µg D-galakturonik asit mono hidrat (Fluka, 1F48280.005) içeren standart çözeltiler hazırlanmıştır. Her standart çözelti için üç tüp alınıp her tüpe 12 ml derişik H₂SO₄ (JT Baker, 6057) eklenmiştir. Tüpler buz banyosuna konularak sıcaklıkları 3°C 'a düşürüldükten sonra 2 ml standart çözelti eklenerek hızlı bir şekilde karıştırılmıştır. Yine buz banyosu kullanılarak sıcaklık 5°C 'a düşürüldükten sonra kaynar su banyosunda 10 dak. ısıtılmıştır. Tekrar buz banyosu kullanılarak sıcaklık 20°C 'a düşürülmüştür. Tüplerden ikisine birer ml % 95'lik etanolle (JT Baker, 8462) hazırlanmış %0,15 'lik karbazol (Sigma, C5132, Almanya) çözeltisi üçüncü tüpe 1 ml saf etanol konularak kuvvetlice çalkalanmış ve oda sıcaklığında 25 dakika bekletildikten sonra 525 nm dalga boyunda şahit çözeltiliye karşı absorbans değerleri okunmuştur. Elde edilen absorbans değerleri ile konsantrasyon değerleri kullanılarak kalibrasyon grafiği hazırlanmıştır.

15 g ultratüraks ile homojen edilmiş kırmızıbiber kapaklı santrifüj tüpüne konularak üzerine 25 ml %95'lik etanol çözeltisi (75°C'ta) eklenmiştir. Tüpler su banyosunda 85°C'ta 10 dak. süreyle karıştırılmış ve % 95'lik etanol ile hacimleri 50 ml'ye tamamlanmıştır. 3000 devir/dak.'da 15 dak. süreyle santrifüj (J-Kottermann-KG 3043, Almanya) edildikten sonra berrak kısım atılmıştır. Alttaki çökelti alınarak % 63'lük etanol ile yıkanmıştır. 85 °C'taki su banyosunda 10 dak. karıştırıldıktan sonra 3000 d/dak.'da 15 dak. süreyle santrifüj edilmiş ve berrak kısım atılmıştır. Çökeltiye uygulanan bu işlemler iki defa tekrarlanmıştır.

Elde edilen çökelti saf suyla yıkanarak 100 ml'lik balon jøjeye aktarılmıştır. Üzerine 5 ml 1 N NaOH (JT Baker, 0405) çözeltisi eklenerek karıştırılmıştır. Arasına karıştırılarak kendi haline bırakılıp vakumda filtre edildikten sonra elde edilen süzüntü spektrofotometrik analize alınmıştır.

Spektrofotometrik ölçüm için kapaklı 3 tüp alınarak her birine 12 ml derişik H_2SO_4 eklendikten sonra buz banyosunda 3 °C'a soğutulmuştur. Her tüpe 2 ml örnek eklenerek hızla karıştırılmış ve buz banyosunda 5 °C'a soğutulmuştur. Daha sonra kaynar su banyosunda 10 dak. süreyle ısıtılmış ve tekrar buz banyosunda 20 °C'a soğutulmuştur. Tüplerden ikisine 1ml saf etanolle hazırlanmış % 0,15'lik karbazol çözeltisi eklenmiş üçüncü tüpe ise 1 ml saf etanol eklenerek kuvvetlice çalkalanmıştır. Oda sıcaklığında 25 dak. bekletildikten sonra 525 nm'de absorbanları ölçülmüştür. Kalibrasyon grafiğı kullanılarak örneğıe ait absorban değeriine karşılık gelen pektin konsantrasyonu belirlenmiştir.

3.2.9. Askorbik asit analizi

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş örneklerde askorbik asit içerikleri Kafkas et al., (2006)'ya göre Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografi (HPLC) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.9.1. Askorbik asit ekstraksiyonu

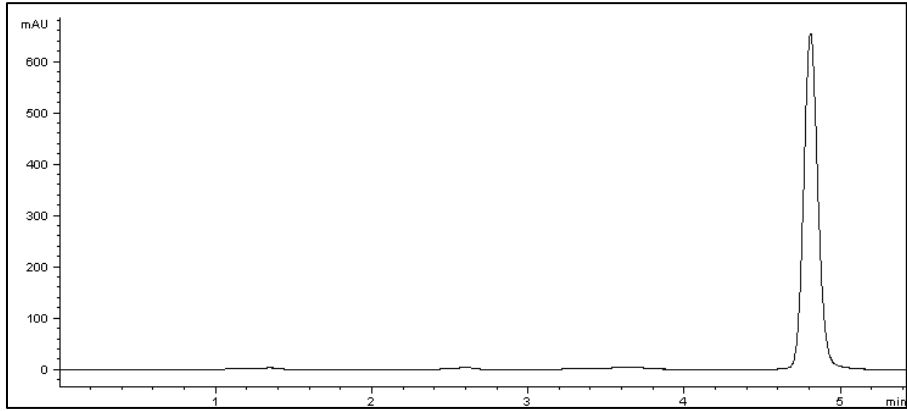
10 g taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş kırmızıbiber oda sıcaklığında 30 ml % 3'lük meta-fosforik asit (H_3PO_4 ; Merck, 100546) ile ultratüraks kullanılarak 5 dak ekstrak edilmiştir. Ardından 30 °C'ta çalkalamalı su banyosunda bekletilmiştir. Hacim 50 ml'ye tamamlanmış, 0,45 µm filtreden (Agilent Econofilter, 5185-5835) geçirilip HPLC'de analiz gerçekleştirilmiştir (Kafkas et al., 2006).

3.2.9.2. Askorbik asit kromatografi koşulları

Aşağıda askorbik asit tayini için kullanılan kromatografi şartları Çizelge 3.1'de ve askorbik asit standartına ait HPLC kromatogramı Şekil 3.5'de görülmektedir.

Çizelge 3.1. Askorbik asit tayini için kullanılan kromatografi şartları.

HPLC cihazı	Hewlett Packard 1050 HPLC cihazı
Dedektör	Waters 486 UV dedektör
Kolon	HiChrom C18 25 cm ID 4,6 mm, 10 µm partikül boyutlu
Çözücü	% 0,5'lik H ₃ PO ₄
Akış hızı	1 ml/dak
Dalga boyu	210 nm
Enjeksiyon hacmi	20 µl
Kolon sıcaklığı	30 °C
Hassasiyet	1 AUFS



Şekil 3.5. Askorbik asit standartına ait HPLC kromatogramı.

3.2.10. Antioksidan kapasite tayini

Toplam antioksidan kapasite tayini El and Karakaya (2004)'e göre yapılmıştır. Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiberlerden 20 g alınmış, 30 ml % 50'lik metanol ile 5 dak ultra turraks kullanılarak homojen edilmiştir. Karışım santrifüje alınarak 4500 dev/dak'da 15 dak 25 °C'ta santrifüj edilerek üst faz ayrı bir balon jojede toplanmıştır. Kalıntılar 10 ml saf metanolle 4500 dev/dak'da 15 dak daha santrifüj edilerek üst faz balon jojeye alınmış, bu işlem 2 defa daha tekrarlanarak ekstraktlar balon jojede toplanmış, balon 100 ml'ye saf metanolle tamamlanmıştır. Saf metanolle 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 ve 1/6'lık seyreltmeler yapılmış ve buradan 0,1'er ml viallere aktarılıp üzerlerine 6×10^{-5} M'lık 3,9 ml 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH[•]; Fluka 43180) çözeltisi ilave edilmiş, 20 dak karanlıkta beklenip (reaksiyonun tamamlanması için) 515 nm'de metanolle sıfırlanıp absorbans okumaları gerçekleştirilmiştir. Başlangıçtaki DPPH[•] konsantrasyonunun % 50 azalması için seyreltmelerde gerekli olan miktar belirlenip EC₅₀ olarak ifade edilmiştir.

3.2.11. Toplam fenolik madde tayini

Toplam fenolik madde tayini Gunduc and El (2003)'e göre gerçekleştirilmiştir. Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiberlerden ultratüraksdan geçmiş 1 g örnek ağız kapaklı viallere alınmış üzerine 5 ml 1,2 M HCl (JT Baker, 6081.2) ilave edilip vortekste kuvvetlice çalkalanmış ve çalkalamalı su banyosunda 90 °C'ta 2 saat bekletilmiş ardından soğutulup hacim 10 ml'ye tridestile su ile tamamlanarak 0,45 µm filtreden süzölmüştür. 100 ml'lik balon jojeye süzöntüden 1 ml alınmış üzerine 5 ml 1/10 oranında tridestile suyla seyreltilen Folin-Ciocalteus'dan (Merck, 1.09001) ilave edilerek 5 dak karıştırılmıştır. Ardından % 7'lik Na₂CO₃'den 15 ml eklenmiş 100 ml'ye tridestile suyla tamamlanmıştır. Kör içinde 1 ml tridestile su alınarak aynı işlemler gerçekleştirilmiştir. Balon jojeler arada bir alt üst edilerek karanlıkta 2 saat bekletilmiş ardından 760 nm'de kör ile sıfırlama yapılarak örneklerin spektrofotometrede okuması gerçekleştirilmiştir. Değerler kateşin eşdeğeri olarak kg örnekte verilmiştir.

Kalibrasyon eğrisi : 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 mg kateşin (Sigma 88191-48-4) viallere alınmış üzerine 5 ml 1,2 M HCl eklenerek (%50'lik metanol-su ile hazırlanmış) 2 saat çalkalamalı su banyosunda 90 °C'ta çalkalanmıştır. Vialler daha sonra soğutulmuş ve hacimler 10 ml'ye tamamlanarak herbiri 10'ar kat seyreltilmiş; 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 ppm'lik kateşin standartları hazırlanmıştır. 100 ml balon jojeye

seyreltilmiş standartlardan 1ml alınıp üzerine 5 ml Folin-Ciocalteus (1/10 seyreltik) eklenmiş, 5 dak sonunda % 7'lik Na_2CO_3 'den 15 ml eklenerek 100 ml'ye tridestile suyla tamamlanmıştır. Balon jojeler arada bir alt üst edilerek karanlıkta 2 saat bekletilmiştir. Ardından 760 nm'de kör ile sıfırlama yapılarak standartların spektrofotometrede okuması gerçekleştirilip kalibrasyon eğrisi çizilmiştir.

3.2.12. Karotenoid madde tayini

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş örneklerde karotenoid madde içerikleri Topuz and Ozdemir (2003)'e göre HPLC kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.12.1. Pigment ekstraksiyonu

Pigmentlerin ekstraksiyonu Topuz and Ozdemir (2003)'e göre gerçekleştirilmiştir. Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiberlerden 10 g örnek alınarak 3 dak. 50 ml asetonla 4 defa homojenizer (Ultra turrax model T-25) kullanılarak renk kalmayıncaya kadar ekstrakt elde edilmiştir. Ekstraktlar ışıktan korunarak 500 ml'lik

balona alınmış, 50 °C'ta vakum altında 50 ml kalana kadar evapore edilmiştir ve ekstrakt ayırma hunisine alınarak üzerine 100 ml dietil eter (Labscan C11C11X) eklenmiştir. Yavaşça çalkalama yapılmış, % 10'luk NaCl'den (Merck, 1.06404) 100 ml eklenmiş, karıştırılmış ve alttaki faz atılmıştır. 100 ml tri destile suyla verilen suyun pH'sı çıkıştakine eşit olana kadar 2-3 defa yıkama yapılmıştır. 2 g susuz Na₂SO₄ (Merck 1.06649) ilave edilmiş ve hafifçe çalkalanmıştır. Eter fazında toplanan pigmentler saponifikasyona alınmış, 50 ml % 10'luk metanollü (Labscan C1711) KOH (Riedel-de Haën 06009) eklenerek kuvvetlice çalkalanmış, ara sıra tekrar karıştırılarak 1 saat karanlıkta beklemeye alınmıştır.

3.2.12.2. Saponifikasyon

Karışım ayırma hunisine alınarak üzerine 100 ml % 10'luk NaCl eklenerek hafif çalkalama sonrası alttaki faz atılmıştır. 100 ml tridestile su ile ortam nötr olana kadar 3 defa yıkama yapıp her ekleme sonrası alttaki faz atılmıştır. Ardından 2 g susuz Na₂SO₄ eklenmiş hafif çalkalama yapılmış, dietil eter fazı ayrı bir balona alınarak 30 °C'ta vakum altında kuruyana kadar evapore edilmiştir. Kuruyan pigmentler 25 ml aseton (Labscan, C01C11X) içinde çözülmüş ve 0,45 µm (Agilent Econofilter, 5185-5835) filtreden geçirilerek analizler gerçekleştirilinceye kadar

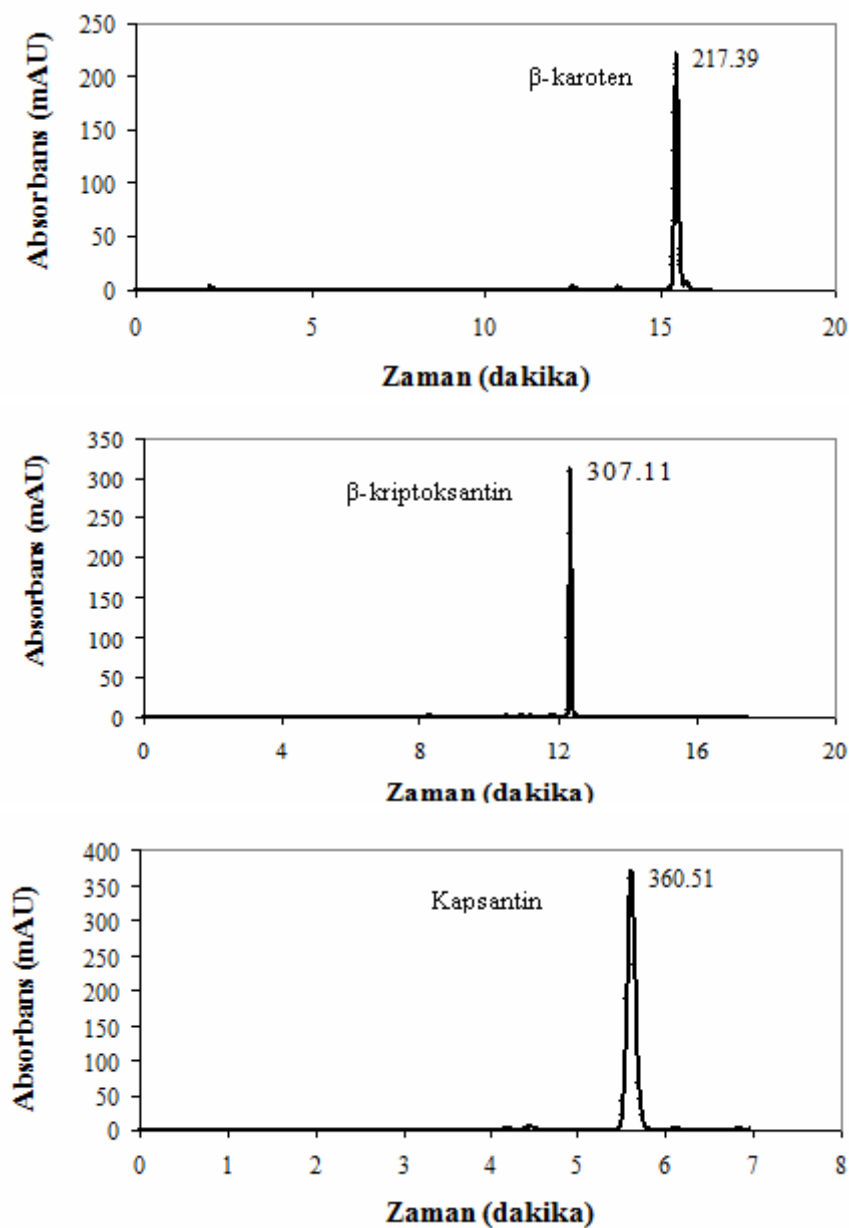
-40 °C'ta medikal derin dondurucuda (Sanyo MDF-U441, Japonya) muhafaza edilmiştir.

3.2.12.3. Karotenoid madde analizi kromatografi koşulları

Aşağıda β -karoten (Sigma C 4582), β -kriptoksantin (Carotenature 0055) ve kapsantin (Carotenature 0335) standartlarına ait HPLC kromatogramları Şekil 3.6'da görülmektedir. Karotenoid maddelerin analizinde kullanılan kromatografi şartları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Karotenoid maddelerin HPLC analizi için kromatografi şartları.

HPLC cihazı	Agilent 1100
Dedektör	Photo Diot Array (DAD)
Kolon	C 18 ters fazlı HPLC kolonu, 25 cm, 10 μ m
Çözücü	% (75-25) (aseton-su) 5 dak akış hızı 1,5 ml/dak olarak, ardından takip eden 5 dak oran % (95-5) ve bu seviyede yine 10 dak olarak gerçekleştirilmiştir.
Akış hızı	1,5 ml/dak
Dalga boyu	450 nm
Enjeksiyon hacmi	20 μ l
Kolon sıcaklığı	25 °C
Hassasiyet	1 AUFS



Şekil 3.6. β -karoten, β -kriptoksantin ve kapsantin standartlarına ait HPLC kromatogramları.

3.2.13. Azot ve protein tayini

Azot ve protein tayini Kjeldtech protein cihazında kjeldhal yöntemiyle yapılmıştır (Anon,1979). Asitle yakma: Örnek reaksiyon tüpüne konularak üzerine 15 ml derişik H₂SO₄ ve katalizör (250 g susuz Na₂SO₄, 7,5 g Cu₂SO₄ ve 3,75 g selenyum iyice karıştırılıp ufalanarak homojen bir hale getirilerek hazırlanmıştır) eklenerek 480 °C'ta elektrikli ısıtıcıda berrak yeşilimsi renk görülünceye kadar yakma işlemine tabi tutulmuştur.

Destilasyon: Tüp içerisinde bulunan berrak yeşilimsi renkteki örnek üzerine 50 ml saf su ilave edilip destilasyon düzeneğine yerleştirilmiştir. 50 ml % 40'lık NaOH, alkali pompası ile tüp içine pompalandıktan sonra buhar açılıp 6 dakika süresince oluşan destilat 25 ml borik asit içerisinde toplanmıştır. Titrasyon: Destilat 0,1 N ayarlı HCl ile titre edilmiştir.

Sarfıyatlardan örneklerin her biri için % azot ve % protein değerine geçiş aşağıdaki formül kullanılarak gerçekleştirilmiştir. S=Sarfıyat, F= Faktör

$$\% \text{ Azot} = \frac{(S - \text{Skör}) \times F \times 0,0014 \times 100}{\text{Örnek (g)}}$$

$$\% \text{ Protein} = \frac{(S - \text{Skör}) \times F_{\text{HCl}} \times 0,14 \times 6,25}{\text{Örnek (g)}}$$

3.2.14. Kül tayini

Taze, dondurulmuş ve pulpa işlenmiş örneklerde kül tayini için 5 g örnek alınmış su banyosu üzerinde örnekler akmayacak derecede koyulaşıncaya kadar suyu uçurulmuş, örneğe bir kaç damla bitkisel yağ ilave edilerek kabarma duruncaya kadar alev üzerinde yavaş yavaş ısıtılmıştır. Porselen krezeller kül fırınına konularak 550 ± 25 °C'ta iki tartım arasında 0.002 g fark olana kadar yakma işlemine devam edilmiştir (Anon., 1983).

3.2.15. Renk ölçümleri

Renk ölçümlerinde sadece 2005 yılı taze örneklerinde Minolta renk ölçer kullanılmış, 2005 yılı dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiberler ile 2006 yılı taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiber örneklerinde Hunter Lab Color Flex / CX 1633 renk tayin cihazı kullanılarak yüzey renk ile homojen hale getirilen örneklerde L^* , a^* , b^* değerleri CIE Lab olarak ölçülmüştür (Langley et al., 1994). Yüzeydeki rengi ölçmek üzere

taze ve dondurulmuş kırmızıbiberlerin yan al bölgelerinden Hunter renk cihazının küveti ölçüsünde 10 kırmızıbiberden kesitler alınarak, dış bölgelerinin 4 farklı yerden okuması gerçekleştirilmiştir. Homojen edilerek renk okumada ise taze örneklerden 10 tane alınarak sap ve çekirdekleri uzaklaştırılmış, el tipi blendırda homojen edilerek vakumla havası alınmış ve aynı şekilde okumalar gerçekleştirilmiştir. Dondurulmuş örneklerde homojen edilerek renk okumada, önce örnekler çeşme suyu altında çözündürülmüş ardından taze örneklerdeki aşamalar uygulanıp okumalar gerçekleştirilmiştir. Pulpa işlenen örneklerde ise el tipi blendırdan geçirilen örneklerin renk değerleri belirlenmiştir.

3.2.16. Doku analizi

Taze kırmızıbiberlerde doku analizi Instron Model 1140 Food Testing System kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Batu, 1996). Analizlerde Magness Taylor Probe başlığı kullanılarak taze kırmızıbiberler tek tek orta kısımlarından 5 kg yük ağırlığı uygulanmış, sertlik hesaplanmıştır. Çalışmada başlık hızı 200 mm/dak. ve kağıt hızı 50 mm/dak. olacak şekilde ayarlanmıştır. Ölçümler 2 tekerrür ve 10 paralel olarak yapılmıştır.

3.2.17. Duyusal değerlendirme

Farklılık testi kullanılarak Altuğ ve Elmacı (2005)'e göre duyusal değerlendirmeler yapılmıştır. Taze kırmızıbiberde iç ve dış renk, sertlik

ve lezzet, dondurulmuş ve pulpa işlenen örneklerde renk, kıvam (homojen edilen örneklerde) ve lezzet değerlendirmeleri yapılmıştır.

Örneklerin duyusal değerlendirilmesi E.Ü. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü çalışanlarından oluşan 8 kişilik eğitilmiş panelist ile Eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre yapılmıştır. Duyusal değerlendirme 2 oturumda (tekerrür) gerçekleştirilmiş her oturumda panelistlere 2 sunum yapılmış her oturum için 16 tekrar sayısına ulaşılmıştır.

3.2.18. İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde TARİST deneme değerlendirme paketi (sürüm 4, seri no: A1001) kullanılmıştır. 2005 ve 2006 yıllarında tekrarlanmış denemeler için iki faktörlü tesadüf parselleri ve sadece 2006'da yapılan denemeler için tek faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre verilere varyans analizi uygulanmıştır. İki tekrarlamalı olarak yapılan ölçüm ve analizlerin ortalamalarının karşılaştırılması LSD ($p < 0,05$) değerleriyle gerçekleştirilmiştir.

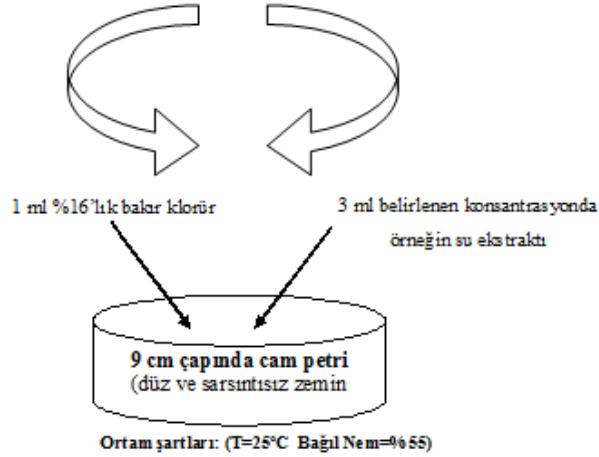
3.2.19. Resim oluşturma yöntemleri

Resim oluşturma yöntemleri, biyolojik tarım sistemini ortaya çıkaran Dr. Rudolf Steiner’ın çalışmalarıyla başlamıştır. Pfeiffer ve Kolisko gibi ncler, Steiner tarafından biyolojik maddelerin hassas indikatörleri olarak “Bakır Kristalizasyon”, “Yükselen Resim” ve “Dairesel Kromatogram” yöntemlerini geliştirmek için çalışmalar yapmıştır. Yöntemler her maddenin su ekstraktını kullanarak içsel resimlerini oluşturma temeline dayanmaktadır. Kalitatif ve görsel analiz tekniğini içeren resim oluşturma yöntemleri, farklı üretim sistemleri ile üretilmiş ürünler arasındaki farkları ortaya koymada kullanılmaktadır (Balzer-Graf, 1999). Araştırmada bakır kristalizasyon, yükselen resim ve dairesel kromatogram olmak üzere üç yöntem kullanılmıştır.

3.2.19.1. Bakır kristalizasyon (biyokristalizasyon) yöntemi

Biyokristalizasyon metodu örnek ekstraktının bakır II klorür ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ile etkileşmesi sonucu oluşan yapının belirlenmesini içermektedir. Taze ve dondurulmuş kırmızıbiber örneğinden yaklaşık 250 g, pulpa işlenen kırmızıbiber örneğinden yaklaşık 200 cc’lik miktar Braun MR 404 marka mutfak tipi el blendırında homojenize edildikten sonra homojenizat tek katlı tülbentten kaba partiküllerin uzaklaştırılması için szlmştr. Szntden daha ince partiküllerin ayrılması için kaba filtre

kağıdından da süzölmüştür. Buradan uygun dilüsyona tridestile su kullanarak seyreltmeler yapılmıştır. Hazırlanan örnek dilüsyonu tridestile suyla hazırlanan % 16'lık 2 sulu bakır klorür ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ile cam petri kabına aktarılıp karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi için örnek dilüsyonundan 3 ml, bakır klorür çözeltisinden 1 ml pipetle alınarak 9 cm çaplı cam petri kabına aktarılmış, yüzeye homojen dağılım olacak şekilde karıştırma işlemi uygulanmıştır. Örneğin su ekstraktı bakır klörür çözeltisi ile karıştırıldıktan sonra, sarsıntısız düz ve temiz bir zeminde, hava akımının olmadığı ortamda, 25 °C'ta ve % 55 nem içeren ortamda kurumaya bırakılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Biyokristalizasyon yönteminde analizin uygulanışı.

Sabit sıcaklık ve nemin sağlanmasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Tohumculuk Araştırma Merkezinde bulunan iklim odası kullanılmış olup, iklim odasında sabit koşullar iklimlendirme cihazı (Air Blue, İtalya) ile sağlanmıştır (şekil 3.8). Yaklaşık 14-16 saat sonunda petri yüzeyinde kuruyarak oluşan kristal desenleri değerlendirmeye alınmıştır (Balzer-Graf and Balzer, 1991).



şekil 3.8. İklım odası ve analizi gerçekleştirilen biyokristalizasyon örnekleri.

Kristalların incelenmesi: Cam petri kabı içinde oluşan kristal yapının dış ortamdan etkilenmemesi için petri kutularının kapakları kapatılarak en kısa sürede fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğrafların çekimi Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Fotoğrafçılık Bölümünde gerçekleştirilmiştir. Fotoğraf çekimlerinde tripot kullanılmış, böylece çekimlerin hep aynı uzaklıktan olması ve olası titreşimlerin engellenmesiyle net görüntü elde edilmesi sağlanmıştır. Fotoğraf çekiminde Nikon D 60 dijital fotoğraf makinesi kullanılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Biyokristalizasyon sonrası oluşan kristal yapıların resim çekimi.

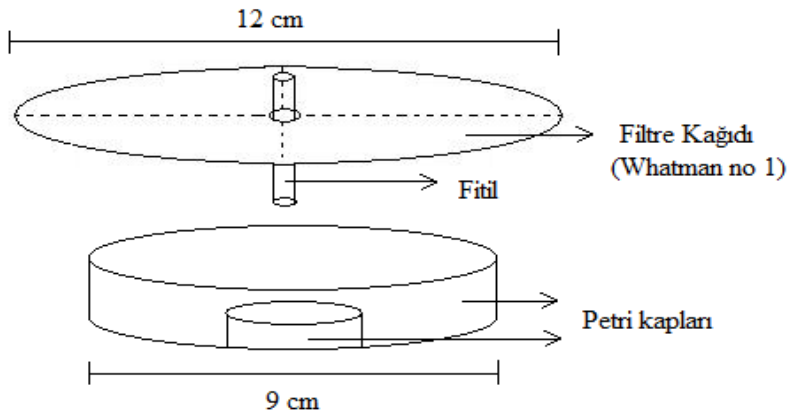
3.2.19.2. Dairesel kromatografi yöntemi

Dairesel kromatografi metodunda, belirlenen konsantrasyonda AgNO_3 (gümüş nitrat) çözeltisi yuvarlak filtre kağıdına 4 cm yarıçapına kadar emdirilir. Kuruduktan sonra uygun konsantrasyonda ürün ekstraktı aynı noktadan 6 cm yarı çapına kadar yürütülür. Renkler ve desenler kağıdın kurumasından sonra birkaç saatten birkaç güne kadar geçen sürede ortaya çıkmaktadır (Balzer-Graf, 1999).

Örneğin su ekstraktının hazırlanması: Örneğin su ekstraktının hazırlanmasında taze kırmızıbiberler blendırda (Braun MR 404) homojen hale getirilmiş, kaba partiküllerin uzaklaştırılması için tek katlı tülbentten geçirilmiştir. Tülbentten geçen kısım daha sonra 4500 devir/dak. da 10 dak. santrifüj (Hettich Universal 16R) edilerek koloidal kısımlar çöktürülmüştür. Dondurulmuş kırmızıbiberler önce çeşme suyu altında öz suyu sızmayacak şekilde çözündürülmüş daha sonra aynı işlem basamakları uygulanmıştır. Pulpa işlenen kırmızıbiberler önce el blendırından geçirilmiş, sonrasında aynı işlem basamakları uygulanmıştır. Santrifüjlenen örnekten tridestile suyla gerekli dilüsyonlar (% 10, % 20,....., % 60) hazırlanmıştır. Uygun dilüsyonlar yapılan ön denemeler sonrası belirlenmiştir.

Gümüş nitrat ve örnek dilüsyonunun kromatografi kağıdında yürütülmesi: Analizde kullanılan gümüş nitrat (AgNO_3 ; Fluka 41180)

  zeltisi ışıĒa karşı hassas olduĒu ve ışıĒa maruz kaldıĒında renk kararması hızlı olduĒundan, gümüş nitratin kromatografi kaĒıdına (Whatman no 1, 12,5 cm çaplı) verilmesi ve sonrasındaki işlem basamakları karanlık odada gerçekleştirilmiştir. İlk işlem basamaĒında kromatografi kaĒıdına gümüş nitrat (% 0,25, % 0,5 ve % 1) verilmiştir. Öncelikle kromatografi kaĒının orta kısmına 2-3 mm çapında oyuk açılmıştır. Aynı kromatografi kaĒından 2 cm x 2 cm boyutlarında kaĒıt parçaları kesilip yuvarlanarak silindirik şekilli fitiller hazırlanmıştır. Cam petri kabının (9 cm çaplı) içine 3 cm çapında y ksekliliĒi cam petri kabından daha az olan plastik falkon tüpü kapaĒı yerleştirilmiştir. Cam petrinin ortasına yerleştirilen plastik kaba gümüş nitrat çözeltisinden 4 ml alınmıştır. Orta kısmına oyuk açılan kromatografi kaĒına fitil yerleştirilmiştir. Fitilli kromatografi kaĒı plastik kabın içindeki gümüş nitratla temas edecek şekilde cam petrinin üzerine yerleştirilerek gümüş nitrat merkezden 4 cm yarıçapa kadar kromatografi kaĒında yürütülmüştür (şekil 3.10).



şekil 3.10. Dairesel Kromatografi Yönteminin Uygulanması

Sonrasında fitilli kromatografi kağıdı düzenden alınmış, orta kısımdaki fitil çıkartılarak bir başka cam petri üzerinde kromatografi kağıdı 2-3 saat kurumaya bırakılmıştır. Örnek dilüsyonlarının kromatografi kağıdında yürütülmesi aşamasında, kurumuş kromatografi kağıdının orta kısmına yeni fitil yerleştirilmiştir. Cam petrinin ortasına içinde 4 ml örnek dilüsyonu bulunan plastik kap konulmuş, fitil plastik kabın içindeki örnek dilüsyonuyla temas etmek suretiyle örnek kromatografi kağıdında 6 cm yarıçapa kadar yürütülmüştür. Bu aşamada ortam neminin düşük olduğu zamanlarda yürüme iyi gerçekleşmediğinden, bu aşamada ortam nemi yükseltilmiştir. Ortam nemini yükseltmek için plastik kaplar kromatografi kağıtlarının üzerine kapatılmış, ayrıca içinde saf su bulunan küçük petri kablari da bu düzeneğin içine konulmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Dairesel kromatografi analizinde ortam neminin yükseltilmesi.

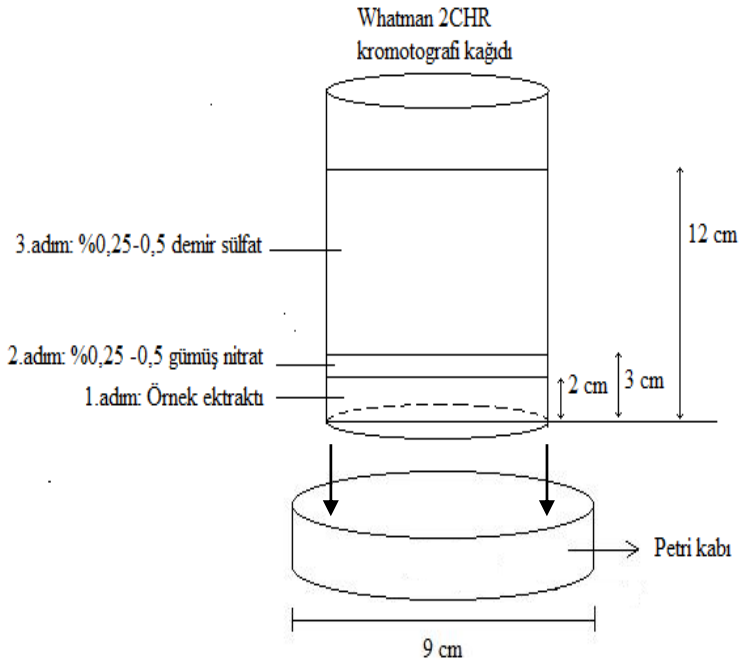
Renkler ve desenler kağıdın kurumasından sonra birkaç saatten birkaç güne kadar geçen sürede ortaya çıkmaktadır. Kromatogramların resimleri floresan ışığı altında, ışıktan belli uzaklıkta örnekler için aynı şartlar sağlanarak Panasonic DMC-FZ 5 fotoğraf makinesiyle çekilmiştir.

3.2.19.3. Yükselen resim yöntemi

Capillary rising picture method , capillary dynamolysis veya steigbild olarak adlandırılan bu yöntemde uygun konsantrasyondaki örneğin su ekstraktı, kromatografi kağıdına belli miktarda verilir. Kuruma aşamasından sonra gümüş nitrat çözeltisi örnek ekstraktından 1 cm yükseğe, ikinci kuruma süresinin ardından demir sülfat çözeltisi toplam 12 cm yükseğe kadar verilir. Oluşan resim yine her ürüne özgü olarak ortaya çıkmaktadır (Balzer-Graf, 1999).

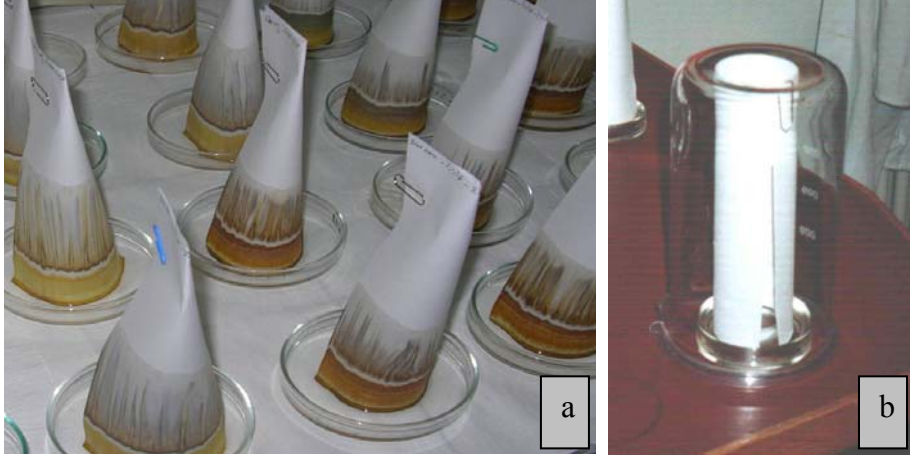
Örnek dilüsyonlarının hazırlanması:Yükselen resim yönteminde örnek hazırlamada taze ve dondurulmuş kırmızıbiber örneğinden yaklaşık 250 g, pulpa işlenen kırmızıbiber örneğinden yaklaşık 200 cc'lik miktar Braun MR 404 marka mutfak tipi el blendırında homojen edildikten sonra homojenizat tek katlı tülbentten kaba partiküllerin uzaklaştırılması için süzölmüştür. Süzüntü içerisindeki askıda kalan partiküller 4500 rpm'de santrifüj edilerek uzaklaştırılmış, uygun örnek dilüsyonları (% 20, % 40,...% 100) tridestile suyla hazırlanmıştır. İyi sonuç veren uygun örnek dilüsyonları yapılan ön denemeler sonucu belirlenmiştir.

Örnek dilüsyonu, gümüş nitrat ve demir sülfatın kromatografi kağıdında yürütülmesi: Gümüş nitrat ve demir sülfat ışığa duyarlı oldukları için bu aşamalar karanlık odada gerçekleştirilmiştir. Uygun örnek dilüsyonları yaklaşık 1 ml olarak cam petri kabı içine ince film oluşturacak şekilde yayılarak, silindirik (10 cm en x 20 cm boy) şekil verilen üst tarafından ataç tutturulmuş Whatman 2 CHR kromatografi kağıdı petri kabına yerleştirilmiş ve örneklerin taban kısmından 2 cm yüksekliğe kadar yürütmesi sağlanmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Yükselen Resim Yönteminin uygulanması.

2-3 saatlik kuruma aşamasından sonra gümüş nitrat çözeltisi (% 0,25 ve % 0,5) örnek ekstraktından 1 cm yükseğe kadar yürütülmüştür. İkinci kuruma süresinin (2-3 saat) ardından demir sülfat çözeltisi (%0,25 ve % 0,5) toplamda 12 cm yükseğe kadar yürütülmüştür. Özellikle son aşamada demir sülfat yürütülmesinde ortam nemi düşük olduğunda çözeltinin yürütmesinde tıkanmalar olduğu için son aşamada petri içindeki kromatografi kağıtları etüv içinde kapağı kapalı olacak şekilde ortam neminin yüksek olması (% 55-60) sağlanmıştır (Şekil 3.13a). Üzerine beher kapatılarak ortam nemi yükseltilecek bir başka çalışma Şekil 3.13b’de görülmektedir (Anon., 2004b).



Şekil 3.13. Yükselen kromatografi yönteminde ortam neminin yükseltilmesi:

- (a) Bu çalışmada kapağı kapalı etüv içindeki kırmızıbiber örnekleri,
- (b) (Anon., 2004b)’de üzerine beher kapatılan örnekler.

Yöntemin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken husus, kromatografi kağıdının çözeltilerin verildiği bölgesinin kırılması, bükülmesi yada herhangi bir yüzeyle temas etmesinden kaçınmaktır. Aksi takdirde çözeltiler kağıt üzerinde düzgün bir şekilde ilerleyemez ve istenilen resim elde edilemez.

Renkler ve desenler kağıdın kurumasından sonra birkaç saatten birkaç güne kadar geçen sürede ortaya çıkmaktadır. Elde edilen kromatogramların resimleri floresan ışığı altında, ışıktan belli uzaklıkta bütün örnekler için aynı şartlar sağlanarak Panasonic DMC-FZ 5 (5 Megapiksel) fotoğraf makinesi kullanılarak çekilmiştir.

4-ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1.Kantitatif Analiz Bulguları

4.1.1. Taze kırmızıbiberlerde kantitatif analiz bulguları

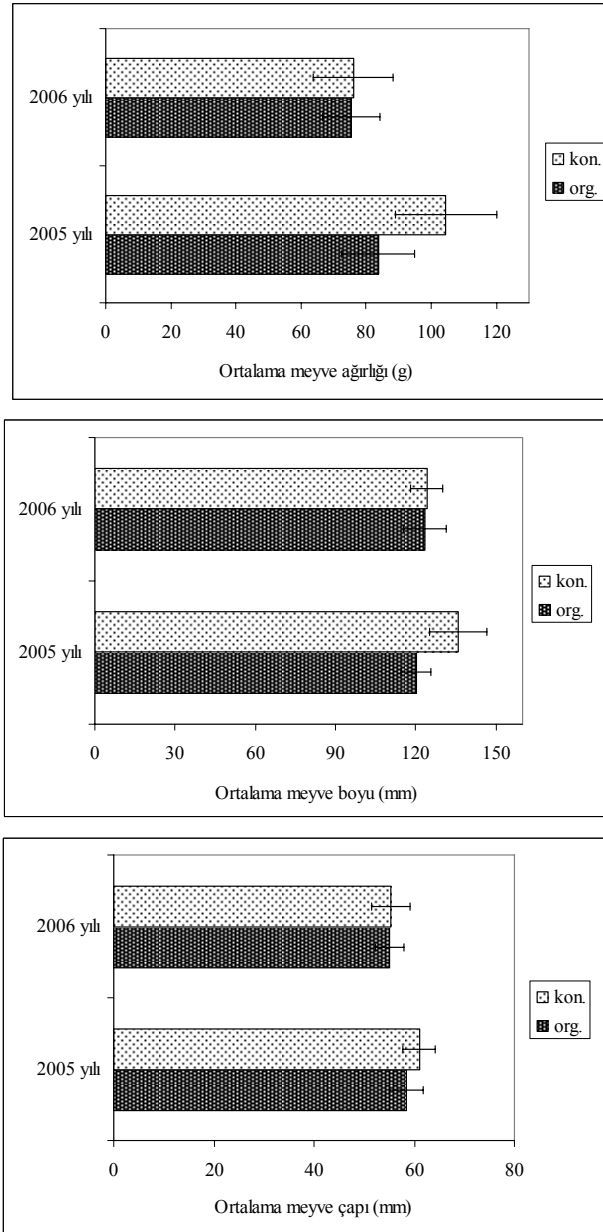
4.1.1.1. Taze kırmızıbiberlerin pomolojik özellikleri

2005 ve 2006 yıllarına ait organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve boyu ve ortalama meyve çapı belirlenmiştir. Her yıl için iki hasat döneminde temin edilen kırmızıbiberlerde ölçümler alınmış, her hasatta 90 adet meyvenin ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nden temin edilmiş olan “Pala Salçalık” biber çeşidi taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler Şekil 4.1’de görülmektedir.

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik (org.) ve konvansiyonel (kon.) taze kırmızıbiberlerin pomolojik değerleri (ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve boyu ve ortalama meyve çapı) Ek B1’de, kıyaslamalı pomolojik özellikleri Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden 2005 yılında temin edilen taze organik (üstte) ve konvansiyonel (altta) kırmızıbiberler.



Şekil 4.2. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait ortalama meyve ağırlığı, boy ve çap değerleri.

Ortalama meyve ağırlığı bakımından yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Bu açıdan bakıldığında organik üretimde ortalama meyve ağırlığı 2005 yılında 83,71 g, 2006 yılındaysa 73,59 g olurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla 105,89 g ve 77,27 g olmuştur. Ortalama meyve ağırlığının istatistiksel değerlendirilmesinde elde edilen varyans analiz tablosu (VAT) Ek C1’de verilmiştir.

Organik ve konvansiyonel mandarinler üzerine yapılan çalışmada organik mandarinlerin konvansiyonel olanlardan daha ağır oldukları belirtilmektedir (Pérez et al., 2007a). Brixxy F1 ve M-82 F1 çeşidi organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen domateslerde; Brixxy F1 çeşidinde konvansiyonel domateslerin organiklerden, M-82 F1 çeşidinde ise organik domateslerin konvansiyonel domateslerden daha ağır oldukları ifade edilmektedir (Canbazoglu, 2000).

Ortalama meyve boyu yönünden yıl x sistem etkileşimi ile sistem etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) bulunurken, yıl etkisi önemsiz bulunmuştur. Organik üretimde ortalama meyve boyu 2005 yılında 120,18 mm, 2006 yılında 125,53 mm olurken, konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla 134,88 mm ve 123,97 mm olarak tespit edilmiştir. Ortalama meyve boyunun VAT değerleri Ek C2’de verilmiştir.

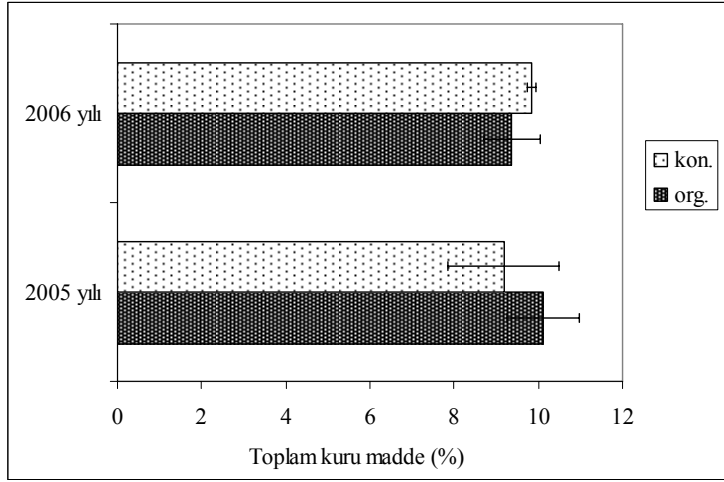
Organik ve konvansiyonel domatesler üzerine yapılan çalışmada konvansiyonel domateslerin boyutlarının organik olanlara göre daha küçük olduğu belirtilmektedir (Lumpkin, 2005).

Ortalama meyve çapı açısından yapılan değerlendirmede yıl x sistem etkileşimi ve sistem etkisi istatistiki düzeyde önemsiz bulunurken yıl etkisi önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. 2005 yılında elde edilen ortalama değer 59,84 mm, 2006 yılında 54,7 mm olarak belirlenmiştir.

Mandarinler üzerine yapılan çalışmada organik mandarinlerin çapının konvansiyonel mandarinlerden daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Pérez et al., 2007a). Organik ve konvansiyonel üzüm ve incir meyveleri üzerine yapılan çalışmada organik incir ve konvansiyonel üzümün daha iri oldukları belirtilmektedir (Öztürk, 2003).

4.1.1.2. Taze kırmızıbiberlerin toplam kuru madde miktarları

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde toplam kuru madde miktarları Ek B2 ve toplam kuru maddelerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait TKM değerleri.

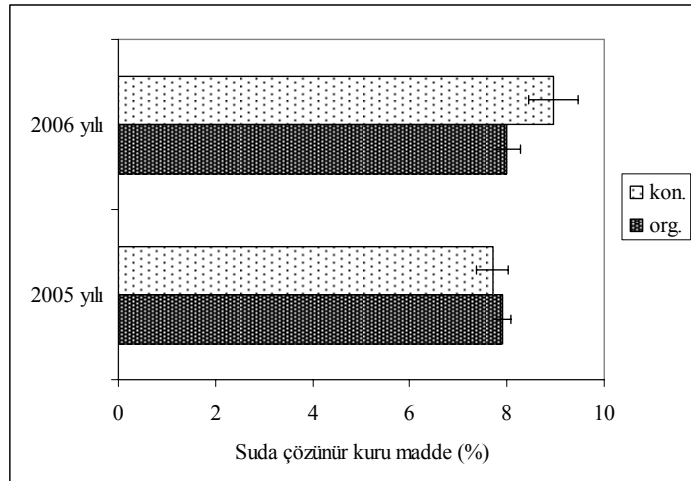
Toplam kuru madde yönünden taze kırmızıbiberlerde yıl, sistem ve yıl x sistem etkileşimi istatistiki açıdan önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur. Organik üretimde TKM 2005 yılında % 10,11 2006 yılında % 9,37 olurken, konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla % 9,18 ve % 9,83 olarak tespit edilmiştir.

Requena Kaliforniya (*Capsicum annuum* L.) çeşidi tatlı biberde konvansiyonel yetiştirilenlerde kuru madde içeriğinin organik yetiştirilenlerden daha fazla olduğu belirtilmektedir (Del Amor, 2007). İki farklı çiftlikten temin edilen organik ve konvansiyonel domateslerden Harris çiftliğinden temin edilen organik domatesin, O'Neil çiftliğinden temin edilende ise konvansiyonel domatesin kuru madde içeriğinin daha

fazla olduğu belirtilmektedir (Barrett et al., 2007). Bir başka çalışmada organik ve konvansiyonel yetiştirilen elmalarda kuru madde içeriklerinin eşit olduğu ifade edilmektedir (Bordeleau, 2002).

4.1.1.3. Taze kırmızıbiberlerde SÇKM (°briks) miktarları

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde SÇKM miktarları Ek B2 ve SÇKM'lerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.4'te verilmiştir.



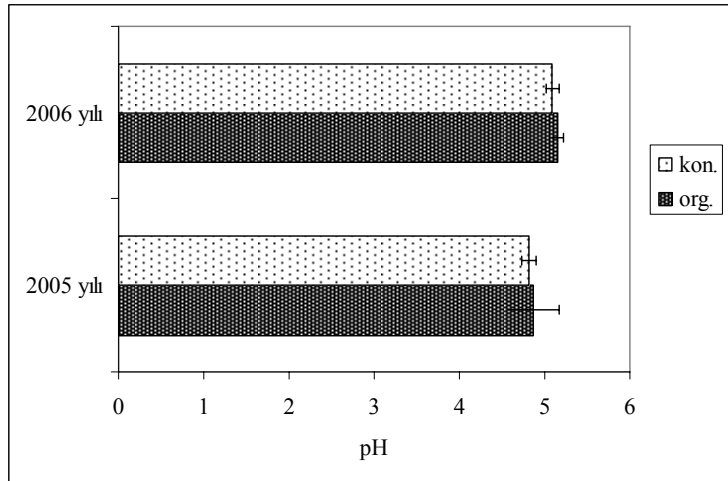
Şekil 4.4. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait SÇKM değerleri.

SÇKM bakımından yıl ($p<0,01$) ve yıl x sistem etkileşimi ($p<0,05$) önemli çıkmış, sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik üretimde SÇKM 2005 yılında % 7,9, 2006 yılındaysa % 8,00 olurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla % 7,70 ve % 8,95 olmuştur.

Mitchell, (2005) organik ve konvansiyonel Excalibur çeşidi kırmızıbiberler üzerine yaptığı 2 yıllık çalışmada organik ve konvansiyonel ürünlerde SÇKM (°briks) yönünden birinci yılda konvansiyonel kırmızıbiberin organikten daha yüksek, ikinci yılda ise organik kırmızıbiberin konvansiyonelden daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Bordelau (2002) organik ve konvansiyonel elmalarda SÇKM'nin eşit olduğunu belirtmekte, Del Amor (2007) organik kırmızıbiberde, Pérez et al., (2007a) organik mandarinde, Barrett et al., (2007) Harris Çiftliğinden temin edilen organik domateslerde SÇKM'nin daha yüksek olduğunu ve Barrett et al. (2007) O'Neil Çiftliğinden temin edilen konvansiyonel domateslerde SÇKM'nin daha yüksek olduğunu ifade etmektedir.

4.1.1.4. Taze kırmızıbiberlerde pH ve titrasyon asitliği miktarları

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde pH ve titrasyon asitliği miktarları Ek B2’de ve bu değerlerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da verilmiştir.

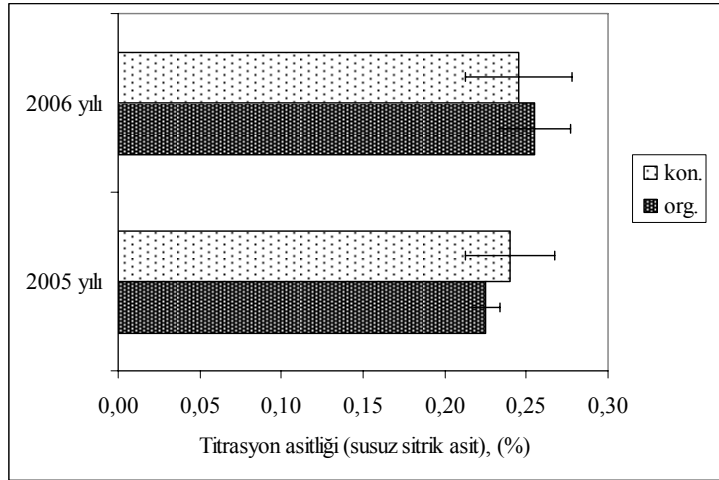


Şekil 4.5. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pH değerleri.

Taze kırmızıbiberlerin pH açısından yapılan değerlendirilmesinde yıl x sistem etkileşimi ve sistem etkisi istatistiki düzeyde önemsiz bulunurken

yıl etkisi önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. 2005 yılında elde edilen değer 4,84, 2006 yılında elde edilen değer ise 5,13 olarak belirlenmiştir.

Bordeleau (2002), organik ve konvansiyonel elmalardaki pH değerlerini incelemiş ve aralarında istatistiksel olarak fark olmadığını ifade etmektedir. Del Amor (2007), Requena Kaliforniya (*Capsicum annuum* L.) çeşidi tatlı biberde organik ve konvansiyonel yetiştirilenler arasında pH içerikleri yönünden fark olmadığını belirtmektedir.



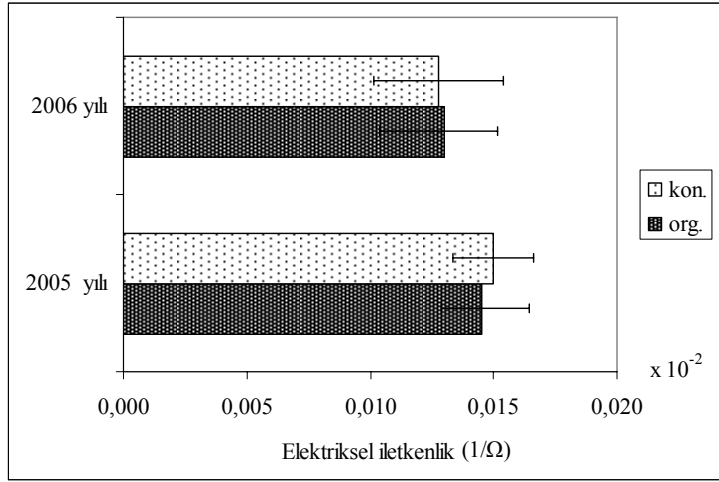
Şekil 4.6. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait titrasyon asitliği değerleri.

Titrasyon asitliği yönünden taze kırmızıbiberlerde yıl, sistem ve yıl x sistem etkileşimi istatistiki açıdan önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur. Organik üretimde taze kırmızıbiberin titrasyon asitliği 2005 yılında % 0,24, 2006 yılında % 0,26 bulunurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla % 0,23 ve % 0,25 olarak tespit edilmiştir.

Moreira et al., (2003), organik ve konvansiyel İsveç Pazısında 4 ± 2 °C'ta 20 gün depolama süresince oluşan değişimleri incelemişler, organik ve konvansiyonel ürünlerin TA açısından aralarında önemli bir fark tespit edilmediğini belirtmektedirler. Canbazoglu (2000), organik ve konvansiyonel M-82 F1 ile Brixly F1 çeşidi domateslerde TA değerlerinin eşit olduğunu ifade etmektedir.

4.1.1.5. Taze kırmızıbiberlerde Elektriksel İletkenlik değerleri

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde elektriksel iletkenlik değerleri (EI) Ek B3'te ve bu değerlerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait elektriksel iletkenlik değerleri.

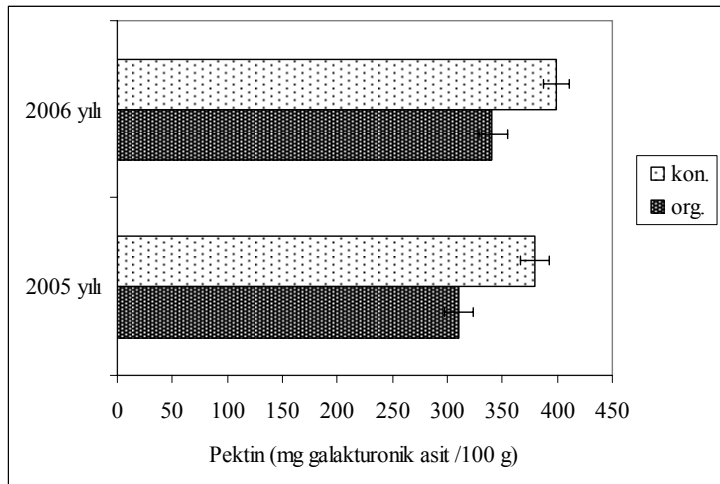
Eİ bakımından yıl, sistem ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik üretimde Eİ taze kırmızıbiberlerde 2005 yılında $0,0145 \times 10^{-2} \text{ 1/}\Omega$, 2006 yılındaysa $0,013 \times 10^{-2} \text{ 1/}\Omega$ olurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla $0,015 \times 10^{-2} \text{ 1/}\Omega$ ve $0,0128 \times 10^{-2} \text{ 1/}\Omega$ olmuştur.

Requena Kaliforniya (*Capsicum annuum* L.) çeşidi tatlı biberde konvansiyonel yetiştirilen biberlerin Eİ değerinin organik yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Del Amor, 2007). Öztürk (2003) yaptığı çalışmada kuru üzümde konvansiyonel örnekte Eİ'nin

organik olandan daha fazla iken yaş üzüm, yaş incir ve kuru incirde organik örnekte EI'nin daha fazla olduğunu belirtmektedir.

4.1.1.6. Taze kırmızıbiberlerde pektin değerleri

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde pektin değerleri Ek B3'te ve bu değerlerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.8'de verilmiştir.



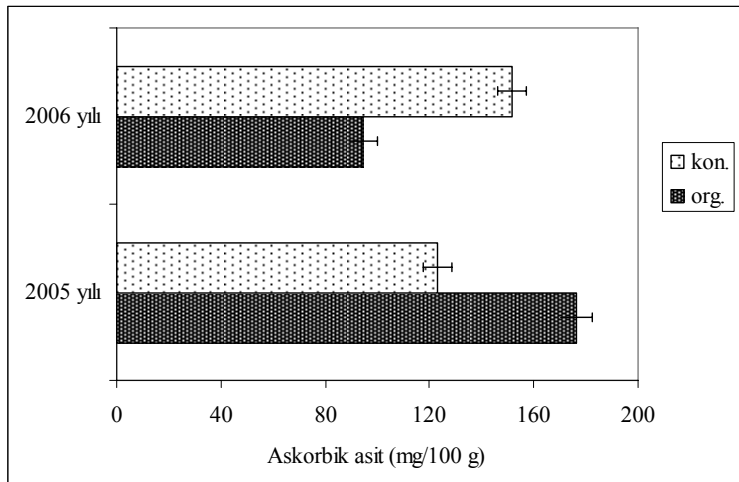
Şekil 4.8. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pektin değerleri.

Pektin yönünden yıl ve sistem etkileri istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,01$) bulunurken yıl x sistem etkileşimi önemsiz ($p > 0,05$) çıkmıştır.

Yılın pektin miktarı üzerine etkisi açısından bakıldığında 2005 yılında pektin 345 mg galakturonik asit/100 g iken 2006 yılında bu değer 369,21 mg gal. asit/100 g olarak bulunmuştur. Üretim sisteminin pektin miktarına etkisi yönünden bakılacak olursa organik üretim sisteminde pektin ortalama 325,32 mg gal. asit/100 g, konvansiyonel üretimde bu değer 388,90 mg gal. asit/100 g olarak tespit edilmiştir.

4.1.1.7. Taze kırmızıbiberlerde askorbik asit miktarları

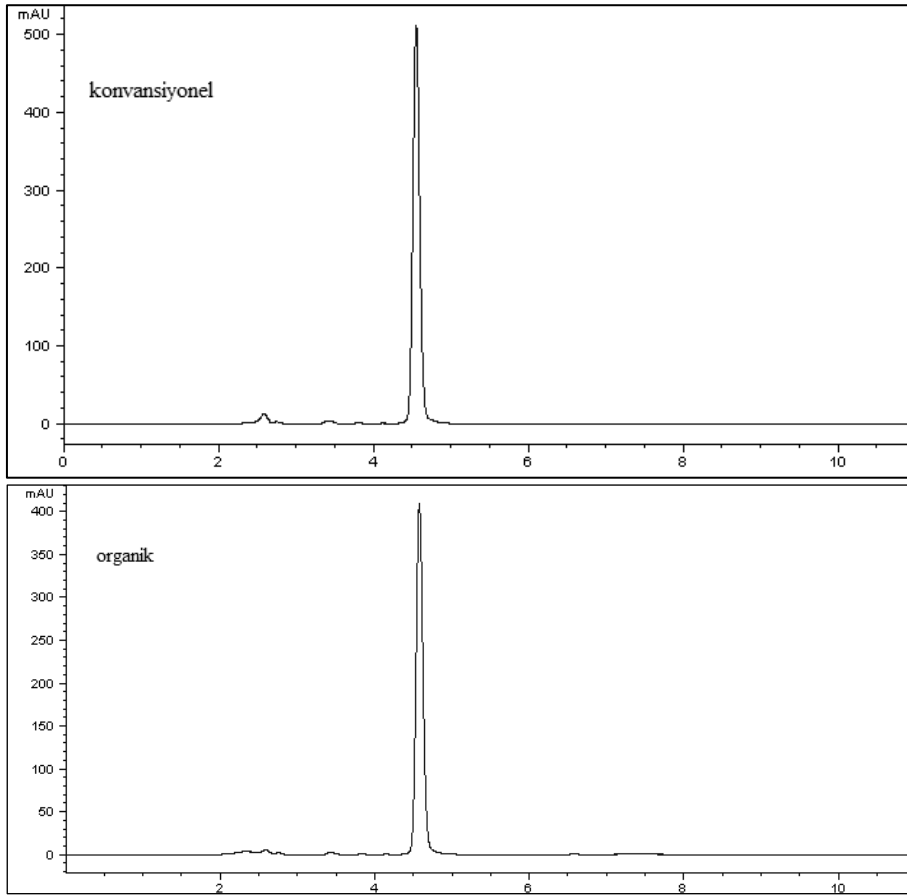
2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde askorbik asit miktarları Ek B3 ve askorbik asitlerin kıyaslanması Şekil 4.9'da verilmiştir. Şekil 4.10'da 2006 yılına ait taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örneğinde HPLC analizi ile elde edilen askorbik asit pikleri görülmektedir.



Şekil 4.9. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait askorbik asit değerleri.

Askorbik asit içeriği bakımından yıl ($p<0,01$) ve yıl x sistem etkileşimi ($p<0,01$) önemli, sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik üretimde askorbik asit değerleri 2005 yılında 176,30 mg/100 g, 2006 yılındaysa 94,70 mg/100 g olurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla 123,10 mg/100 g ve 151,45 mg/100 g olmuştur.

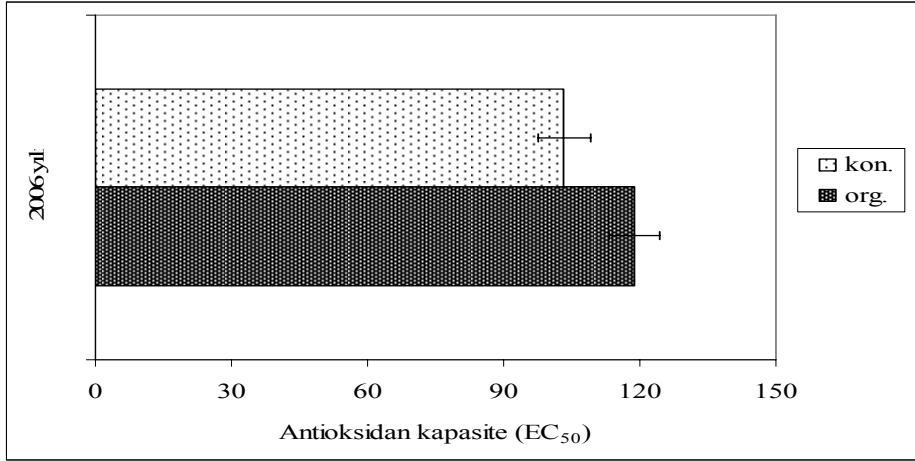
Lumpkin (2005), organik olarak yetiştirilen domateslerin konvansiyonel olanlardan daha az askorbik asit içerdiklerini belirtmektedir. Shahla et al., (2008) organik ve konvansiyonel üretim sisteminin brokolide askorbik asit içeriği üzerine etkisinin önemsiz olduğunu ifade ederken, mevsimsel değişimin askorbik asit üzerine olan etkisinin önemli olduğunu belirtmektedirler. Mitchell, (2005) organik ve konvansiyonel Cal Wonder cinsi kırmızıbiberler üzerine yaptığı 2 yıllık çalışmada askorbik asit açısından yıllar arasında farklılıklar gözlenmiş birinci yılda organiklerde askorbik asit miktarı yüksekken ikinci yılda konvansiyonel olanlarda daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. Bizim çalışmamızda da Mitchell (2005)'in çalışmasında olduğu gibi organik ve konvansiyonel ürünlerdeki askorbik asit miktarının çeşitli etkenlere (iklim, patojen stresi gibi) bağlı olarak farklılık gösterdiği düşünülmektedir.



Şekil 4.10. 2006 yılına ait taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiber örneğinde HPLC analizi ile elde edilen askorbik asit pikleri.

4.1.1.8. Taze kırmızıbiberlerde antioksidan kapasite

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri Ek B4'te ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.11'de verilmiştir.



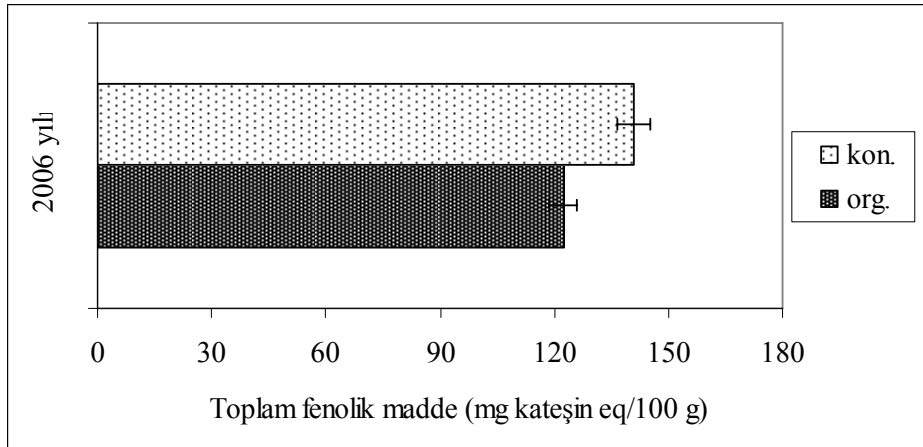
Şekil 4.11. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri.

Antioksidan kapasite açısından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p < 0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde antioksidan kapasite sırasıyla 118,74 EC₅₀ ve 103,29 EC₅₀ olarak belirlenmiştir. EC₅₀ değerinin düşük olması antioksidan kapasitenin yüksek, EC₅₀ değerinin yüksek olması ise antioksidan kapasitenin düşük olduğunu göstermektedir.

Yapılan bir çalışmada organik biberde konvansiyonel bibere oranla % 3,8 oranında daha fazla antioksidan kapasite olduğu belirtilmektedir (Del Amor, 2007). 3 yıllık olarak zeytin yağı üzerine gerçekleştirilen çalışmada ilk 2 yıl organik zeytin yağında, 3. yıl ise konvansiyonel zeytin yağında antioksidan kapasitenin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Ninfali et al., 2008).

4.1.1.9. Taze kırmızıbiberlerde toplam fenolik madde

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları Ek B4'te ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.12'de verilmiştir.



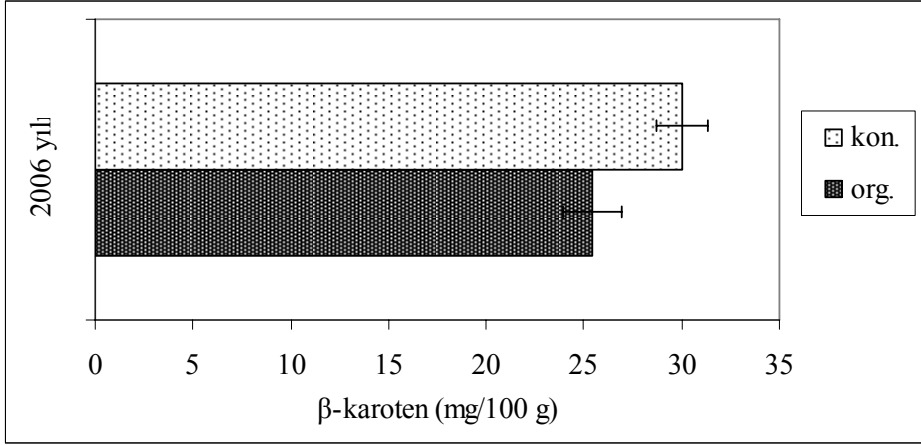
Şekil 4.12. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları.

Toplam fenolik madde yönünden üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Toplam fenolik madde için VAT değerleri Ek C3'te verilmiştir. 2006 yılında organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 122,41 mg kateşin eq/100 g ve 140,91 mg kateşin eq/100 g olarak belirlenmiştir.

Lumpkin (2005), organik ve konvansiyonel domates üzerine yapılan çalışmada toplam fenolik maddenin konvansiyonel domateste daha yüksek olduğunu belirtmektedir. 2 yıllık olarak gerçekleştirilen bir çalışmada Mitchell (2005), organik ve konvansiyonel yetiştirilen Cal Wonder ve Excalibur çeşidi tatlı kırmızıbiberde toplam fenolik madde analizi yapmış ve Cal Wonder çeşidi kırmızıbiberde toplam fenolik madde her 2 yılda da organik üründe daha yüksek iken, Excalibur çeşidi kırmızıbiberde birinci yıl konvansiyonel, ikinci yılda ise organik kırmızıbiberin toplam fenolik madde içeriğinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

4.1.1.10. Taze kırmızıbiberlerde β -karoten miktarları

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait β -karoten miktarları Ek B4'te ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.13'te verilmiştir. Şekil 4.14'te ise 2006 yılına ait taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örneğinde HPLC analizi sonucu elde edilen β -karoten pikleri görülmektedir.

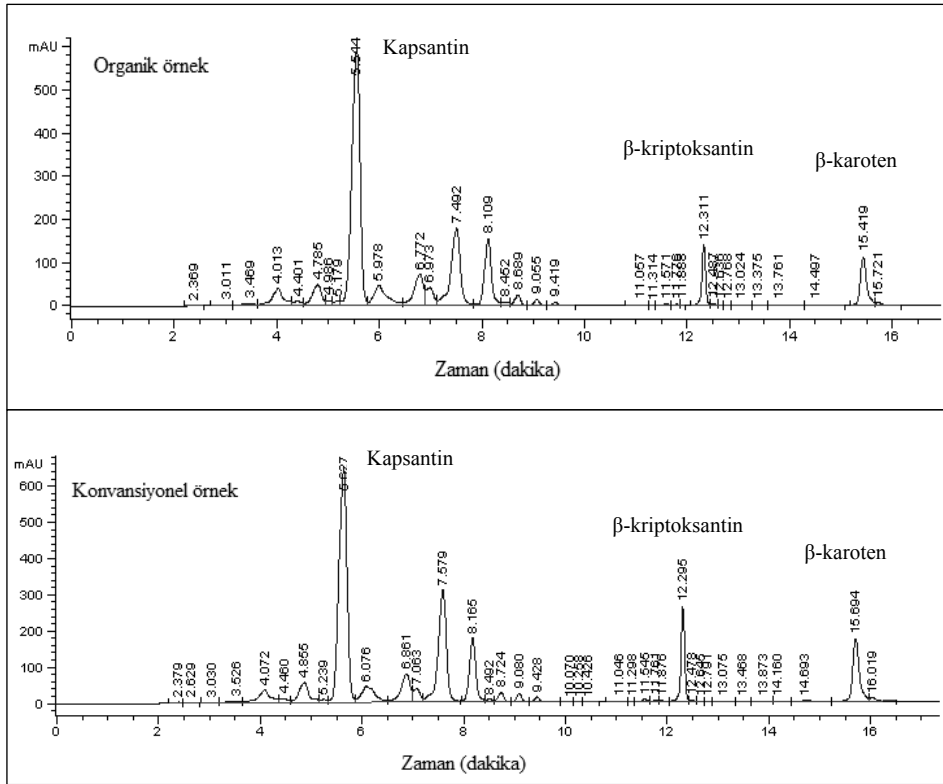


Şekil 4.13. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β - karoten miktarları.

β -karoten bakımından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde β -karoten miktarları sırasıyla 25,46 mg/100 g ve 30,02 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Lumpkin (2005), organik ve konvansiyonel domates üzerine yapılan çalışmada β -karoten'in organik domateslerde daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Requena Kaliforniya (*Capsicum annuum* L.) çeşidi organik ve konvansiyonel biberde yapılan β -karoten analizi sonucu organik biberde konvansiyonel bibere göre β -karoten miktarının % 23,8 oranında az olduğu belirtilmektedir. Organik ve konvansiyonel üretim sistemine göre elde edilen ürünlerdeki β -karoten miktarlarının araştırıldığı

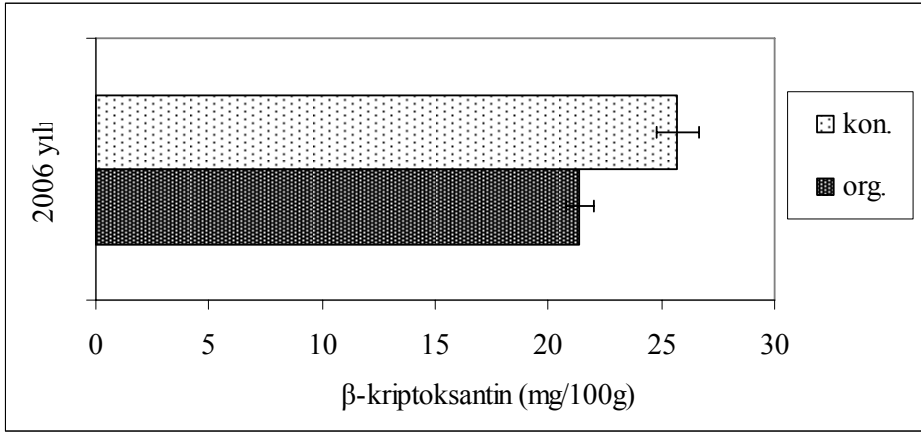
çeşitli çalışmalardan 5'inde organik ürünlerde β -karoten miktarının daha fazla olduğu, 5'inde organik ve konvansiyonel ürünlerde β -karoten miktarının eşit olduğu ve 3'ünde β -karoten miktarının konvansiyonel ürünlerden daha fazla olduğu belirtilmektedir (Bordeleau et al., 2002).



Şekil 4.14. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β - karoten, β -kriptoksantin ve kapsantin pikleri.

4.1.1.11. Taze kırmızıbiberlerde β -kriptoksantin miktarları

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları Ek B4'te ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.15'de verilmiştir. Şekil 4.14'te 2006 yılına ait taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örneğinde HPLC analizi ile elde edilen β -kriptoksantin pikleri görülmektedir.



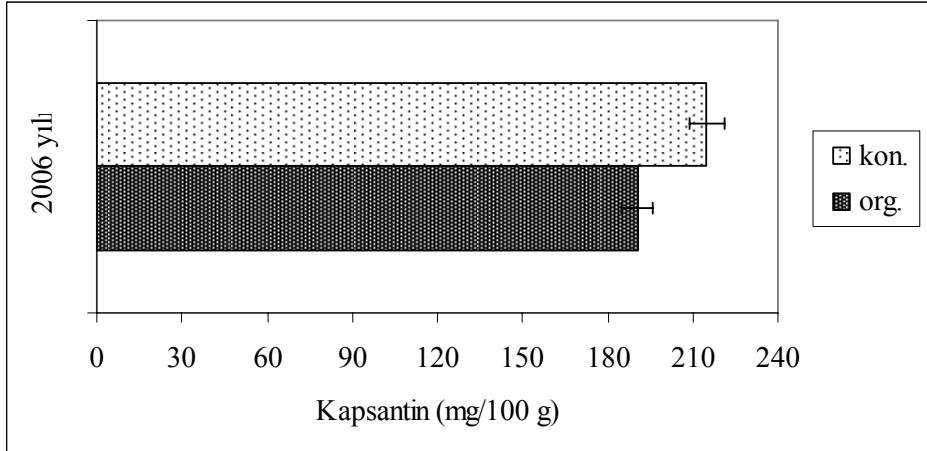
Şekil 4.15. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları.

β -kriptoksantin açısından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p < 0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde

β -kriptoksantin miktarları sırasıyla 21,38 mg/100 g ve 25,70 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

4.1.1.12. Taze kırmızıbiberlerde kapsantin miktarları

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait kapsantin miktarları Ek B4'te ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.16'da verilmiştir. Şekil 4.14'te 2006 yılına ait taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örneğinde HPLC analizi ile elde edilen kapsantin pikleri görülmektedir.

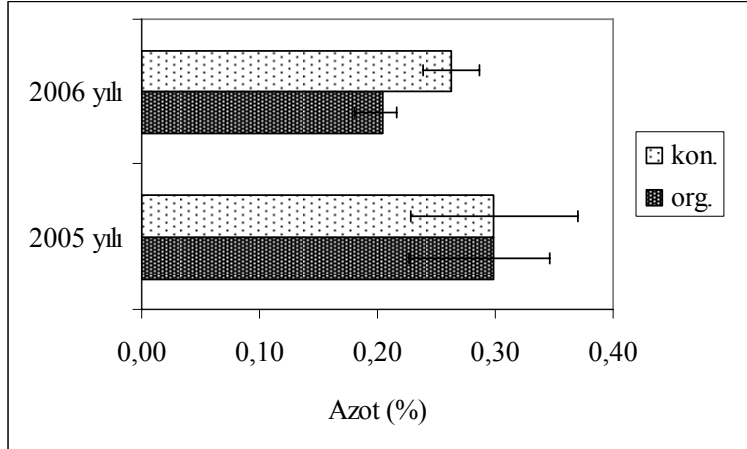


Şekil 4.16. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait kapsantin miktarları.

Kapsantin yönünden üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde kapsantin miktarları sırasıyla 190,39 mg/100 g ve 214,74 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

4.1.1.13. Taze kırmızıbiberlerde azot ve protein miktarları

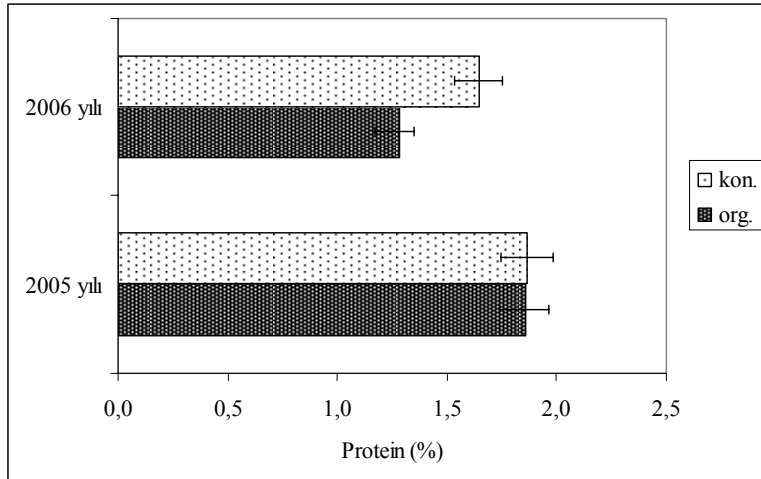
2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde azot ve protein miktarları Ek B5 ve azot miktarlarının kıyaslanması Şekil 4.17’de, protein miktarlarının kıyaslanması Şekil 4.18’de verilmiştir.



Şekil 4.17. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait azot miktarları.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde azot miktarı bakımından yıl etkisi önemli çıkmış ($p<0,05$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında 2005 yılında kırmızıbiberlerin azot miktarları % 0,30, 2006 yılında ise % 0,23 olarak tespit edilmiştir.

Kumpulainen (2001), konvansiyonel olarak yetiştirilen patates ve havuçta azot miktarının organiğe göre daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Bu farklılığın konvansiyonel ürünün yetiştirilmesinde uygulanan azot gübrelemesine bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir.



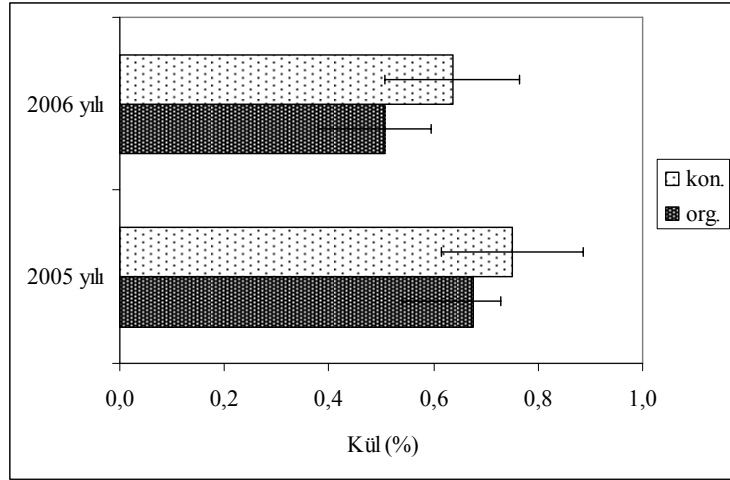
Şekil 4.18. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait protein miktarları.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde protein miktarı açısından yıl etkisi önemli çıkmış ($p<0,05$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında 2005 yılında kırmızıbiberlerin protein miktarları % 1,87, 2006 yılında ise % 1,46 olarak belirlenmiştir.

Bourn and Prescott (2002), yaptıkları derlemede Lairon et al., (1984) organik ve konvansiyonel marullarda protein içeriği yönünden istatistiksel farkın olmadığını bildirmektedirler. Kumpulainen, (2001) organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen sebzelerde protein içeriğinin uygulanan tarımsal yönteme bağlı olarak farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Toplam protein içeriğinin konvansiyonel yetiştirilen sebzelerde genelde daha yüksek olduğunu ifade etmektedir.

4.1.1.14. Taze kırmızıbiberlerde kül miktarları

2005 ve 2006 yıllarında hasat edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde kül miktarları Ek B5 ve kül miktarlarının kıyaslanması Şekil 4.19'da verilmiştir.



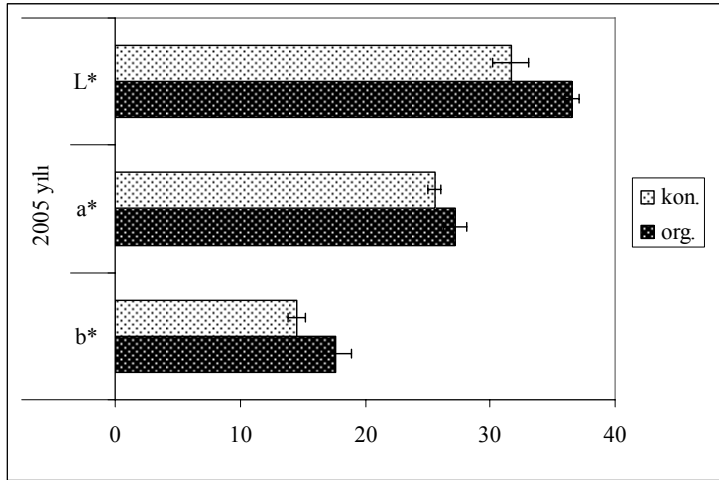
Şekil 4.19. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait kül miktarları.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde kül miktarı yönünden yıl etkisi önemli çıkmış ($p < 0,05$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p > 0,05$). 2005 yılında kırmızıbiberlerin kül miktarları % 0,71, 2006 yılında ise % 0,57 olarak tespit edilmiştir.

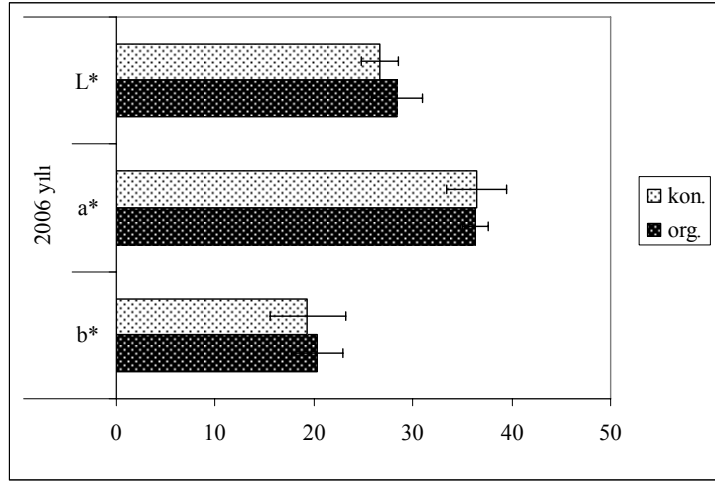
Kumpulainen (2001), konvansiyonel olarak yetiştirilen patates ve havuçta kül miktarının organiğe göre daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen çileklerde kül içeriklerinin eşit olduğu ifade edilmektedir (Bourn and Prescott, 2002).

4.1.1.15. Taze kırmızıbiberlerde renk değerleri

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2005 yılına ait yüzey bölge renk değerleri (Hunter) Ek B6a'da ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.20'de, 2006 yılına ait yüzey bölge renk değerleri (CIE Lab) Ek B7a'da ve elde edilen bu renk değerlerinin karşılaştırmalı grafikleri ise Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.20. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılına ait yüzey bölge renk değerleri (Hunter).



Şekil 4.21. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait yüzey bölge renk değerleri (CIE Lab).

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılında yüzey bölgedeki L* değerleri açısından sistem etkisi önemli çıkmış ($p < 0,01$), bu açıdan bakıldığında organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge L* değerleri (Bkz. Şekil 4.20) sırasıyla 36,53 ve 31,66 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılında yüzey bölgedeki a* değerleri açısından sistem etkisi önemli çıkmış ($p < 0,05$), organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge a* değerleri (Bkz. Şekil 4.20) sırasıyla 27,21 ve 25,57 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılında yüzey bölgedeki b^* değerleri açısından sistem etkisi önemli çıkmış ($p<0,01$) ve bu açıdan bakıldığında organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge b^* değerleri (Bkz. Şekil 4.20) sırasıyla 17,63 ve 14,52 olarak tespit edilmiştir.

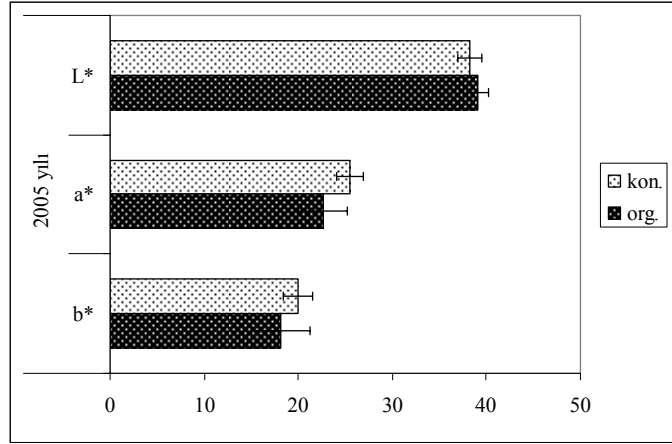
Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılında yüzey bölgedeki L^* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge L^* değerleri (Bkz. Şekil 4.21) sırasıyla 28,39 ve 26,68 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılında yüzey bölgedeki a^* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge a^* değerleri (Bkz. Şekil 4.21) sırasıyla 36,29 ve 36,48 olarak tespit edilmiştir.

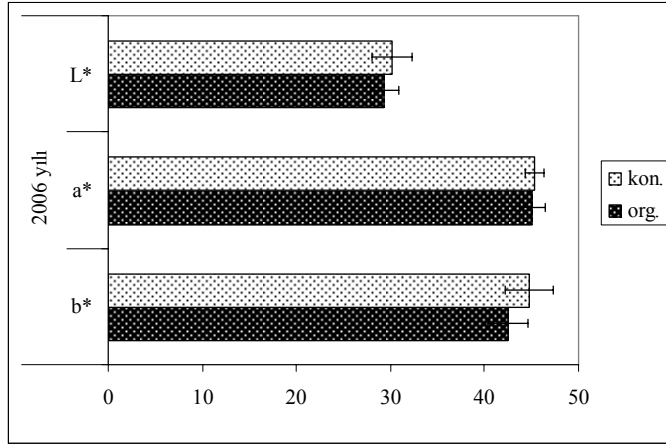
Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılında yüzey bölgedeki b^* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge b^* değerleri (Bkz. Şekil 4.21) sırasıyla 20,30 ve 19,37 olarak tespit edilmiştir.

Yüzey bölge rengi ölçümü gerçekleştirilen kırmızıbiber örneklerinin diğer kısımları homojen hale getirildikten sonra gerçekleştirilen okumalardan 2005 yılına ait homojen renk değerleri (Hunter) Ek B6b'de ve bu değerlerin kıyaslamaları Şekil 4.22'de, 2006 yılına ait homojen

örnek renk değerleri (CIE Lab) Ek B7b’de ve elde edilen bu renk değerlerinin kıyaslamaları ise Şekil 4.23’te verilmiştir.



Şekil 4.22. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılına ait homojen örneklerde renk değerleri (Hunter).



Şekil 4.23. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait homojen örnek renk değerleri (CIE Lab).

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılında homojen örnekte L* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), bu açıdan bakıldığında organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge L* değerleri (Bkz. Şekil 4.22) sırasıyla 39,09 ve 38,26 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılında homojen örnekte a* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), organik ve konvansiyonel üretimde homojen örnekteki a* değerleri (Bkz. Şekil 4.22) sırasıyla 22,19 ve 25,46 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005 yılında homojen örnekte b^* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmış ($p>0,05$) ve bu açıdan bakıldığında organik ve konvansiyonel üretimde homojen örnekte b^* değerleri (Bkz. Şekil 4.22) sırasıyla 18,14 ve 20,02 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılında homojen örnekte L^* değerleri yönünden sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Organik ve konvansiyonel üretimde homojen örnekte L^* değerleri (Bkz. Şekil 4.23) sırasıyla 29,36 ve 30,17 olarak tespit edilmiştir.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılında homojen örnekte a^* değerleri bakımından sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Organik ve konvansiyonel üretimde yüzey bölge a^* değerleri (Bkz. Şekil 4.23) sırasıyla 45,11 ve 45,36 olarak tespit edilmiştir.

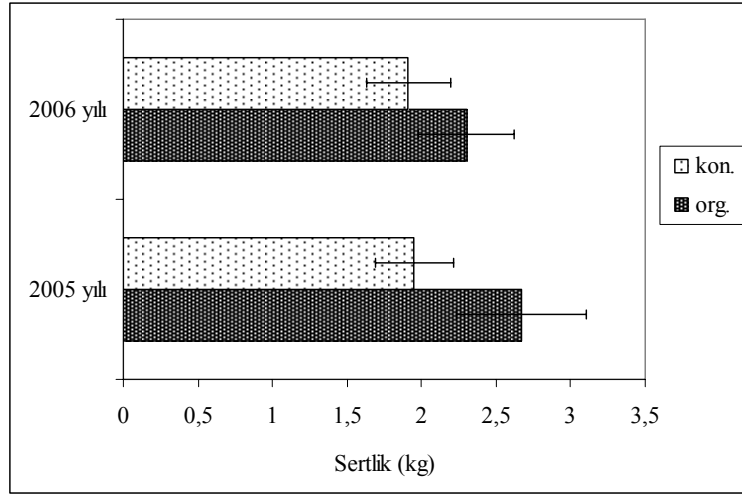
Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2006 yılında homojen örnekte b^* değerleri açısından sistem etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Organik ve konvansiyonel üretimde homojen örnekte b^* değerleri (Bkz. Şekil 4.23) sırasıyla 42,49 ve 44,81 olarak tespit edilmiştir.

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen domatesler arasında renk açısından önemli farklılık olmadığı belirtilmektedir (Lumpkin, 2005; Mccollum et al., 2005). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen

olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin (*Capsicum annuum* L. cv. Almuden) L*, a* ve b* değerlerinin organik örneklerde konvansiyonellere göre daha yüksek değerlere sahip oldukları belirtilmektedir (Pérez-López et al., 2007b). Brixy F1 ve M-82 F1 çeşidi organik ve konvansiyonel yetiştirilen domateslerin renk değerlerinde organik ve konvansiyonel domateslerin renk değerlerinin birbirine eşit oldukları belirtilmektedir (Canbazoğlu, 2000). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların renk değerinin (H°) karşılaştırıldığı çalışmada organik ve konvansiyonel elmaların H° değerlerinin birbirine çok yakın olduğu ifade edilmektedir (Bordeleau, 2002).

4.1.1.16. Taze kırmızıbiberlerde sertlik değerleri

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait sertlik değerleri Ek B8’de ve bu değerlerin kıyaslamaları Şekil 4. 24’te verilmiştir.



Şekil 4.24. Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yılına ait sertlik değerleri.

Taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarında sertlik değerleri yönünden sistem etkisi önemli bulunurken ($p < 0,05$), yıl etkisi ile yıl x sistem etkileşimi önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). Taze kırmızıbiberlerde 2005-2006 yılları ortalama sertlik değerleri organik ve konvansiyonel üretimde sırasıyla 2,49 kg ve 1,93 kg olarak bulunmuştur.

Öztürk (2003), organik ve konvansiyonel yaş incirler üzerine yaptığı çalışmada konvansiyonel örneğin sertlik değerinin organik örneğin sertlik değerinden daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Requena Kaliforniya

(*Capsicum annuum* L.) eşidi tatlı biberde organik olarak yetiştirilen biberlerin sertlik değerin konvansiyonel yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Del Amor, 2007). Brix F1 ve M-82 F1 eşidi organik ve konvansiyonel yetiştirilen domateslerin sertlik değelerinde organik ve konvansiyonel domateslerin sertlik değelerinin birbirine eşit oldukları belirtilmektedir (Canbazoğlu, 2000). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların sertlik değeleri yönünden karşılaştırıldığı çalışmada konvansiyonel elmaların sertlik değerin daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Bordeleau, 2002).

4.1.1.17. Taze kırmızıbiberlerde duyuusal değeriendirme sonuçları

Duyuusal değeriendirme, 2005 ve 2006 yıllarında olmak üzere her yıl için 2 ayrı hasat döneminde temin edilen örneklerde gerçekleştirilmiştir. Her bir hasat dönemi içinde 8 paneliste 2 sunum gerçekleştirilip 16 tekrar sayısına ulaşılmıştır. Panelistler organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberleri iç renk, dış renk, doku ve lezzet açısından değeriendirip örnekler arasında farklılık olup olmadığını, daha kırmızı, daha sert ve daha lezzetli olan örneği belirtmişlerdir (Ek B9). Taze kırmızıbiberlerin duyuusal değeriendirme formu Ek D1’de verilmiştir.

2005 yılında gerçekleştirilen duysal değerlendirme sonuçları incelendiğinde I. ve II. hasat sonrası elde edilen sonuçların istatistiksel yorumlamalarında aynı sonuçlar elde edilmiştir. I. ve II. hasat sonucu taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örnekleri arasında i renkte, dış renkte, doku ve lezzet yönünden farklılık ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre meyvelerin i rengi ve dış rengi yönünden konvansiyonel olanların daha kırmızı renkte olduğu, doku açısından konvansiyonel meyvelerin daha sert, lezzet yönünden de konvansiyonellerin daha lezzetli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir.

2006 yılında ise I. ve II. hasatta taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında i renkte ve dış renkte farklılık olmadığı, doku ve lezzet yönünden farklılık ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre I. ve II. hasat için de doku açısından konvansiyonel meyvelerin daha sert, lezzet yönünden de konvansiyonellerin daha lezzetli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen havuçların duysal özellikleri üzerine yıl, üretim sistemi ve çeşidin etkili olduğu belirtilmektedir. 2 yıllık olarak gerçekleştirilen çalışmada Narbonne eşidi havuçlar kullanılmış; organik havuçların daha sert, kırılğanlık bakımından konvansiyonellerin daha iyi olduğu, konvansiyonel olanların karakteristik havuç tadı yoğunluğunun daha fazla olduğu, tatlılık derecesi bakımından konvansiyonel olanların daha tatlı, sululuk değeri yönünden 1. yıl

konvansiyonel, 2. yıl ise organik havuçların sululuk değeriinin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Haglund et al., 1999).

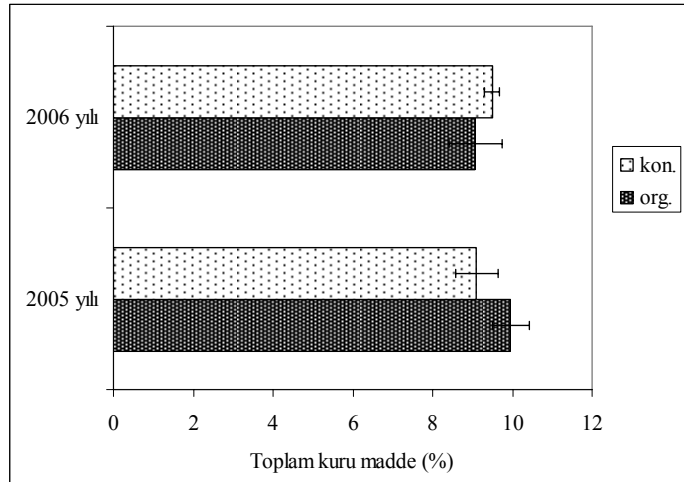
Organik ve konvansiyonel çeşitli ürünlerin duysal olarak tatlarının tercih edilme durumlarına göre karşılaştırıldığı çalışmada; konvansiyonel elma % 67 oranında, konvansiyonel domates % 74, konvansiyonel havuç % 67 ve konvansiyonel portakal suyu % 52 oranında organik olanlara göre panelistlerce daha çok tercih edildiği belirtilmektedir (Burton, 2006).

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların depolama öncesi ve sonrasında genel duysal değerlendirilme sonuçlarına göre; depolama öncesinde organik elmalar % 48,6 oranında konvansiyonel elmalar % 47,4 oranında tercih edilirken, depolama sonrasında organik elmalar % 49,4, konvansiyonel elmalar ise % 44,7 oranında tercih edildikleri belirtilmektedir (Alföldi et al., 2006).

4.1.2. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde kantitatif analiz bulguları

4.1.2.1. Dondurulmuş kırmızıbiberlerin toplam kuru madde miktarları

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde toplam kuru madde (TKM) miktarları Ek B10'da ve toplam kuru maddelerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.25'de verilmiştir.



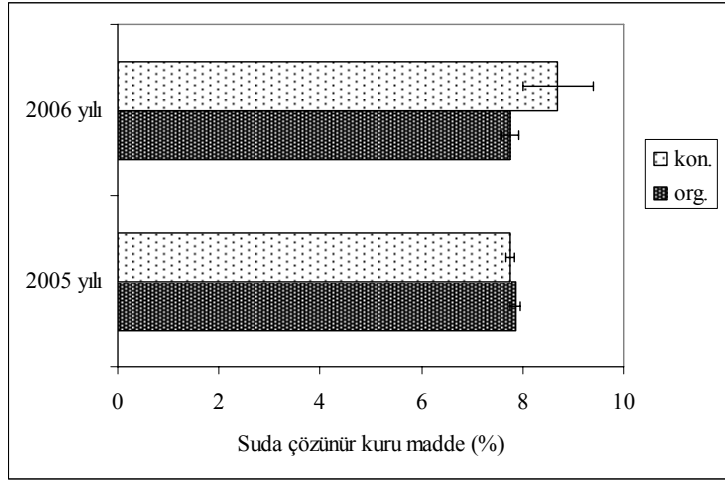
Şekil 4.25. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait TKM değerlerinin kıyaslanması.

Toplam kuru madde yönünden dondurulmuş kırmızıbiberlerde yıl etkisi ve sistem etkisi önemsiz ($p>0,05$) bulunmuş, yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Organik dondurulmuş kırmızıbiberde TKM 2005 yılında % 9,96, 2006 yılında % 9,07 olurken, konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde değerler sırasıyla % 9,11 ve % 9,49 olarak tespit edilmiştir.

Keşan çeşidi (*Capsicum annuum* L.) konvansiyonel tatlı biberde ön işlem yapılmadan -40°C 'ta dondurularak 10 ay depolanan kırmızıbiberlerin TKM içeriğinin % 11,33'ten % 11,20'ye düştüğü belirtilmektedir (Orak, 1999).

4.1.2.2. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde suda çözünen kuru madde (°briks) miktarları

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş olan organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde SÇKM miktarları Ek B10'da ve SÇKM'lerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.26'da verilmiştir.



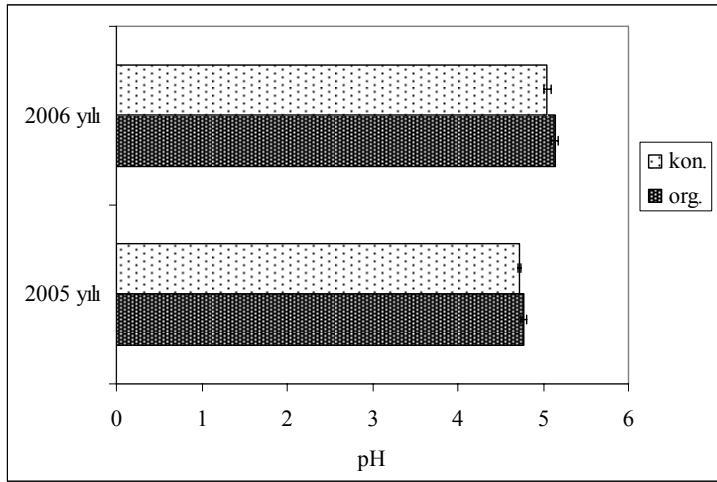
Şekil 4.26. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait SÇKM değerlerinin kıyaslanması.

SÇKM bakımından yıl etkisi ve sistem etkisi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik üretimde SÇKM 2005 yılında % 7,85, 2006 yılındaysa % 7,75 olurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla % 7,76 ve % 8,70 olmuştur.

Urfa çeşidi acı kırmızıbiberde ön işlem yapılmadan $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta dondurularak 10 ay depolanan kırmızıbiberlerin SÇKM içeriğinin % 8,98'den % 8,86'ya düştüğü belirtilmektedir (Orak, 1999).

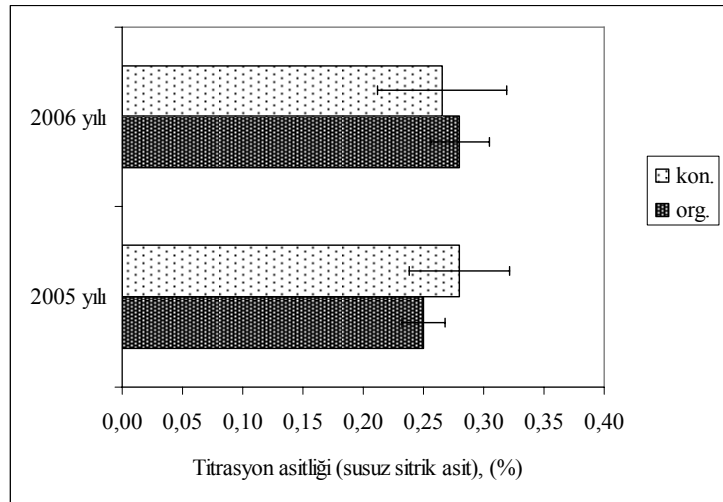
4.1.2.3. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde pH ve titrasyon asitliği miktarları

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde pH ve titrasyon asitliği miktarları Ek B10'da ve bu değerlerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.27 ve Şekil 4.28'de verilmiştir.



Şekil 4.27. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pH değerlerinin kıyaslanması.

Dondurulmuş kırmızıbiberlerin pH açısından yapılan değerlendirilmesinde yıl x sistem etkileşimi önemsiz bulunurken ($p>0,05$), yıl etkisi ve sistem etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur ($p<0,01$). 2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiberlerde elde edilen ortalama pH değeri 4,75, 2006 yılında elde edilen ortalama pH değeri ise 5,10 olarak belirlenmiştir. Dondurulmuş organik kırmızıbiberlerin ortalama pH değeri 4,96, konvansiyonellerin ise 4,89 olarak bulunmuştur. Keşan çeşidi (*Capsicum annuum* L.) konvansiyonel tatlı biberde ön işlem yapılmadan -40 °C'ta dondurularak 10 ay depolanan kırmızıbiberlerin pH içeriğinin 4,68'den 4,60'a düştüğü belirtilmektedir (Orak, 1999).



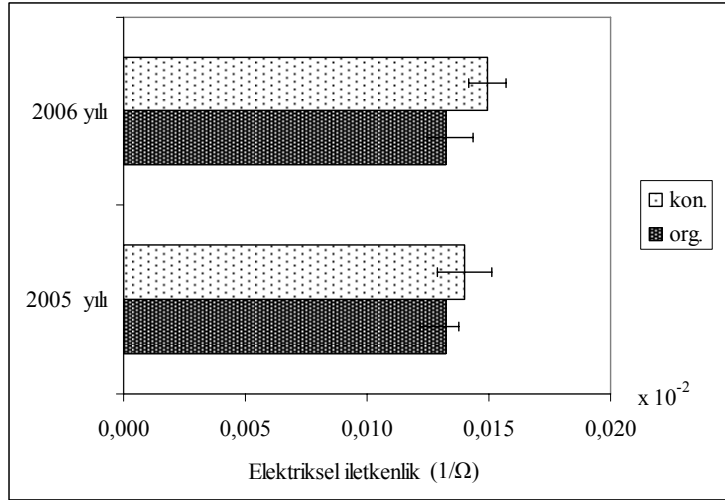
Şekil 4.28. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait titrasyon asitliği değerlerinin kıyaslanması.

Titrasyon asitliği yönünden dondurulmuş kırmızıbiberlerde yıl etkisi, sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi istatistiki açıdan önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur. Dondurulmuş organik kırmızıbiberin titrasyon asitliği (susuz sitrik asit cinsinden) 2005 yılında % 0,25, 2006 yılında % 0,28 bulunurken konvansiyonel örnekte bu değerler sırasıyla % 0,28 ve % 0,27 olarak tespit edilmiştir.

Urfa çeşidi (*Capsicum annum* L.) konvansiyonel acı biberde ön işlem yapılmadan $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta dondurularak 10 ay depolanan kırmızıbiberlerin titrasyon asitliği içeriğinin % 0,22'den % 0,32'ye yükseldiği belirtilmektedir (Orak, 1999). Dondurulmuş üründe titrasyon asitliğindeki artışı Van Den Berg (1961), hücre içinde buz kristalleri oluşumu sonucu tuz konsantrasyonundaki artıştan ileri geldiğini bildirmektedir (Orak, 1999).

4.1.2.4. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde elektriksel iletkenlik değerleri

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde elektriksel iletkenlik değerleri Ek B11'de ve bu değerlerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.29'da verilmiştir.

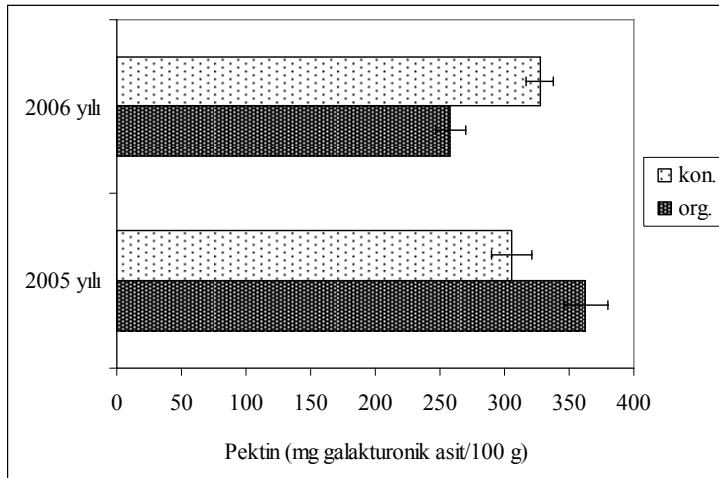


Şekil 4.29. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait elektriksel iletkenlik değerlerinin kıyaslanması.

Elektriksel iletkenlik bakımından yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), sistem etkisi istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Bu açıdan bakıldığında dondurulmuş organik kırmızıbiberlerin ortalama elektriksel iletkenlik değeri $0,0133 \times 10^{-2} \text{ 1/}\Omega$, konvansiyonellerin ise $0,0145 \times 10^{-2} \text{ 1/}\Omega$ olarak bulunmuştur.

4.1.2.5. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde pektin değerleri

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde pektin değerleri Ek B11’de ve bu değerlerin kıyaslamalı grafikleri Şekil 4.30’da verilmiştir.



Şekil 4.30. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait pektin değerlerinin kıyaslanması.

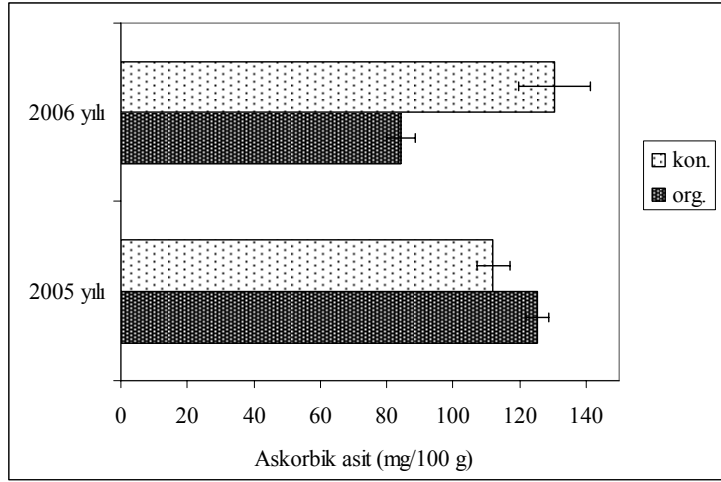
Pektin yönünden sistem etkisi istatistiki düzeyde önemsiz ($p>0,05$) bulunurken yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Bu açıdan bakıldığında dondurulmuş organik kırmızıbiberde 2005 yılında

pektin içeriği 362,18 mg galakturonik asit/100 g, 2006 yılında bu değeri 257,24 mg gal. asit/100 g olarak bulunmuş, dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiberde bu değeri sırasıyla 305,12 mg gal. asit/100 g ve 327,57 mg gal. asit/100 g olmuştur.

Martins and Silva (2003), daha önce kerevizler üzerine yapılan bir çalışmada dondurularak depolama sonrası pektin miktarında azalma olduğunu bildirmektedirler.

4.1.2.6. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde askorbik asit miktarları

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde askorbik asit miktarları Ek B11’de ve askorbik asitlerin kıyaslanması Şekil 4.31’de verilmiştir.



Şekil 4.31. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait askorbik asit değerlerinin kıyaslanması.

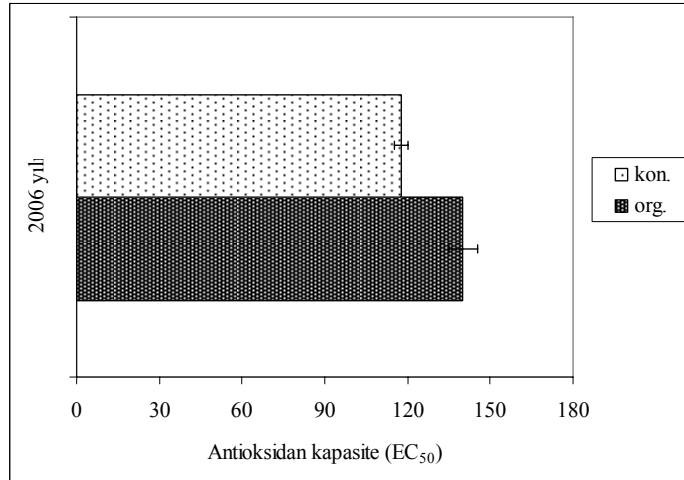
Askorbik asit içeriği bakımından yıl etkisi ($p<0,05$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Bu açıdan bakıldığında organik üretimde askorbik asit değerleri 2005 yılında 125,42 mg/100 g, 2006 yılındaysa 84,41 mg/100 g olurken konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla 112,11 mg/100 g ve 130,53 mg/100 g olmuştur.

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel mısırların depolama sonrası askorbik asit içerikleri üzerine yapılan bir çalışmada dondurulmuş organik mısırların depolama sonrası % 52,4 oranında konvansiyonel mısırdan daha fazla askorbik asit içerdiği belirtilmektedir (Asami et al., 2003). Favell (1998), dondurulmuş ürünlerde askorbik asit değişimlerini incelediği

çalışmasında -20 °C'ta 12 ay depolamada brokoli ve bezelyede % 10, taze fasulyede % 20, ıspanakta % 30 oranında askorbik asit kaybı olduğunu belirtmektedir.

4.1.2.7. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde antioksidan kapasite

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri Ek B12'de ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.32'de verilmiştir.

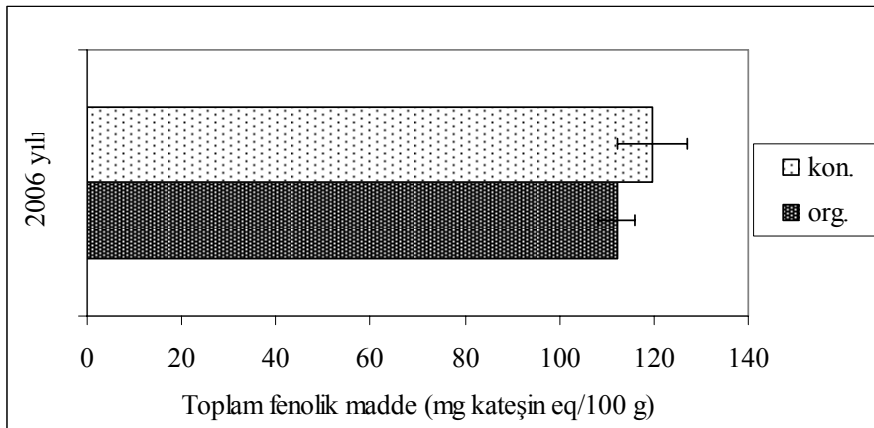


Şekil 4.32. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerlerinin kıyaslanması.

Antioksidan kapasite açısından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde antioksidan kapasite sırasıyla 140,15 EC_{50} ve 117,88 EC_{50} olarak belirlenmiştir. EC_{50} değerinin düşük olması antioksidan kapasitenin yüksek, EC_{50} değerinin yüksek olması ise antioksidan kapasitenin düşük olduğunu göstermektedir.

4.1.2.8. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde toplam fenolik madde miktarları

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları Ek B12’de ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.33’te verilmiştir.



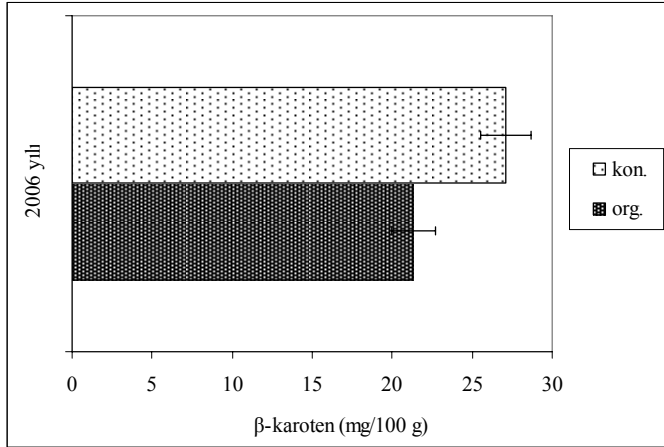
Şekil 4.33. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarlarının kıyaslanması.

Toplam fenolik madde yönünden üretim sisteminin etkisi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 112,13 mg kateşin eq/100 g ve 119,71 mg kateşin eq/100 g olarak belirlenmiştir.

Konvansiyonel ahududunun dondurulması sonucu toplam fenolik madde miktarında değişimin olmadığı belirtilmektedir (Mullen et al., 2002). Şeftaliler üzerine yapılan bir çalışmada -12 °C'ta 6 ay depolanan şeftalilerin toplam fenolik madde içeriklerinin taze şeftalilere göre çok fazla değişiklik göstermediği belirtilmektedir. Bu çalışmanın devamında organik ve konvansiyonel dondurulmuş böğürtlenlerde organik böğürtlenin toplam fenolik madde içeriğinin 620 mg/100 g, konvansiyonel böğürtlenin toplam fenolik madde içeriğinin ise 412 mg/100 g olduğu belirtilmektedir (Asami et al., 2003).

4.1.2.9. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde β -karoten miktarları

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait β -karoten miktarları Ek B12'de ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.34'te verilmiştir.



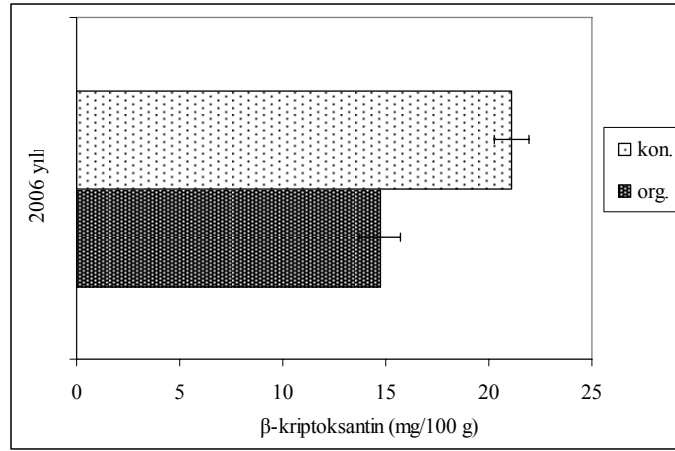
Şekil 4.34. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β -karoten miktarlarının kıyaslanması.

β -karoten bakımından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde β -karoten miktarları sırasıyla 21,31 mg/100 g ve 27,12 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Konvansiyonel havuçların dondurulma işlemi sonrası taze örneğe göre % 35,7 oranında β -karoten kaybı olduğu, dondurulmuş mısırlarda bu kaybın % 70,7 olduğu ifade edilmektedir (Howard et al., 1999; Scott and Elridge, 2005).

4.1.2.10. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde β -kriptoksantin miktarları

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları Ek B12’de ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.35’de verilmiştir.



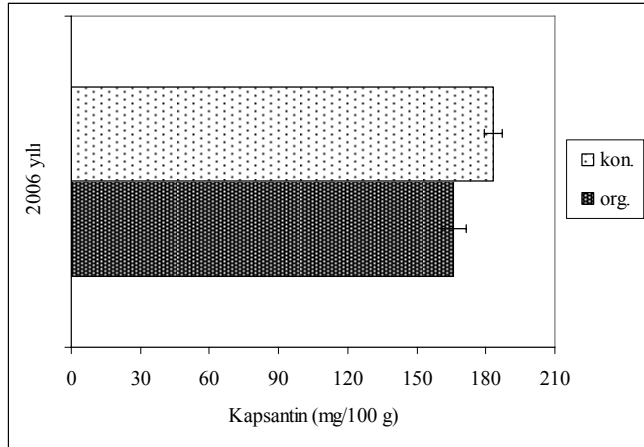
Şekil 4.35. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarlarının kıyaslanması.

β -kriptoksantin açısından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde β -kriptoksantin miktarları sırasıyla 14,72 mg/100 g ve 21,11 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Yapılan bir literatür çalışmasına göre karotenoid maddelerin dondurulma işlemi sonrasında çeşitli meyve ve sebzelerde azalma gösterdikleri belirtilmektedir (Rickman et al., 2007).

4.1.2.11. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde kapsantin miktarları

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde 2006 yılına ait kapsantin miktarları Ek B12’de ve bu değerlerin kıyaslanması Şekil 4.36’da verilmiştir.



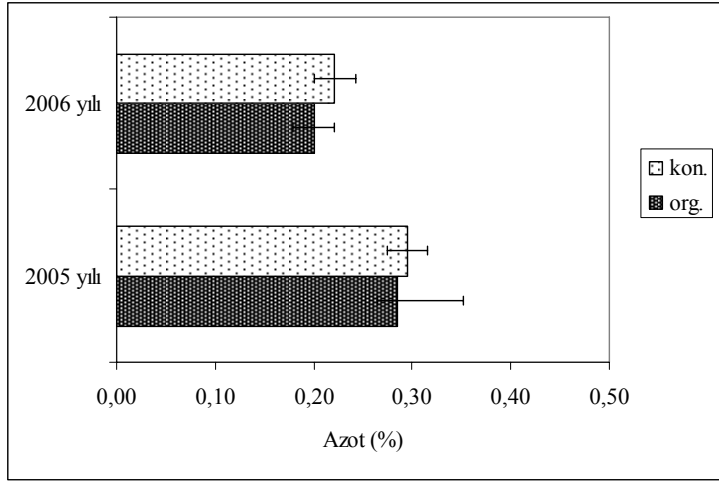
Şekil 4.36. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde 2006 yılına ait kapsantin miktarlarının kıyaslanması.

Kapsantin yönünden üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde kapsantin miktarları sırasıyla 166,06 mg/100 g ve 183,31 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Ön işlem uygulanmadan $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta 10 ay depolanan Keşan çeşidi konvansiyonel tatlı kırmızıbiberin kapsantin miktarında azalma olduğu belirtilmektedir (Orak, 1999).

4.1.2.12. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde azot ve protein miktarları

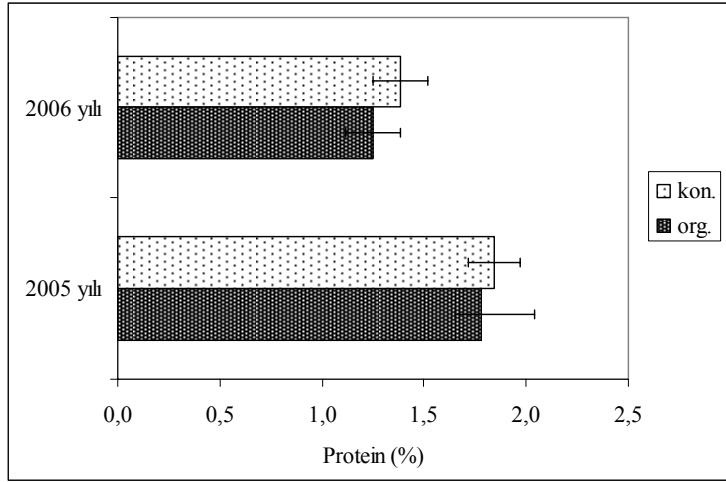
2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde azot ve protein miktarları Ek B13'te, azot miktarlarının kıyaslanması Şekil 4.37'de, protein miktarlarının kıyaslanması Şekil 4.38'de verilmiştir.



Şekil 4.37. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait azot miktarlarının kıyaslanması.

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde azot miktarı bakımından yıl etkisi önemli çıkmış ($p < 0,01$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p > 0,05$). Bu açıdan bakıldığında 2005 yılında kırmızıbiberlerin azot miktarları % 0,29, 2006 yılında ise % 0,21 olarak tespit edilmiştir.

Orak (1999), Urfa çeşidi acı kırmızıbiberde $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta 10 ay depolama ile protein miktarında başlangıca göre azalma olduğunu ifade etmektedir.



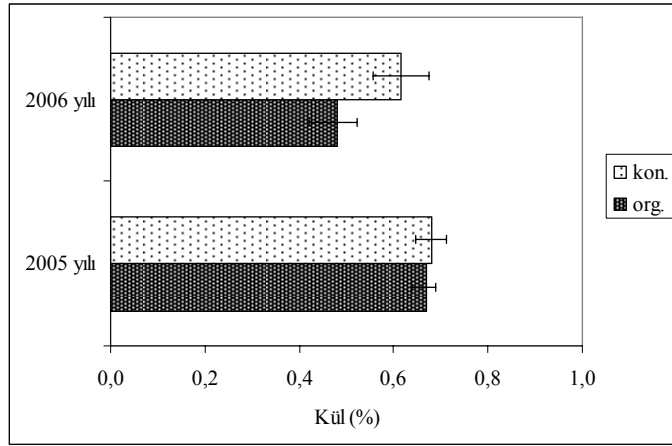
Şekil 4.38. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait protein miktarlarının kıyaslanması

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde protein miktarı açısından yıl etkisi önemli çıkmış ($p < 0,01$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p > 0,05$). Bu açıdan bakıldığında 2005 yılında kırmızıbiberlerin protein miktarları % 1,81, 2006 yılında ise % 1,32 olarak belirlenmiştir.

Lisiewska et al., (1994), dondurulmuş biberlerin depolanması sırasında protein miktarında önemli bir değişim olmadığını belirtmektedir. Orak (1999), Keşan çeşidi tatlı kırmızıbiberde $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ta 10 ay depolama ile protein miktarında başlangıca göre bir azalma olduğunu ifade etmektedir.

4.1.2.13. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde kül miktarları

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde kül miktarları Ek B13'te ve kül miktarlarının kıyaslanması Şekil 4.39'da verilmiştir.



Şekil 4.39. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait kül miktarlarının kıyaslanması.

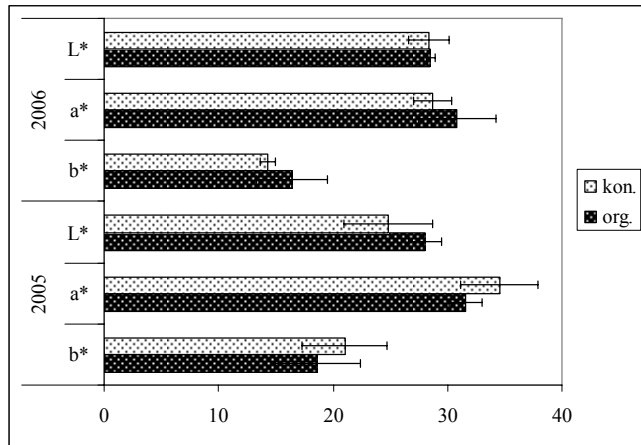
Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde kül miktarı yönünden yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p < 0,05$). 2005 yılında dondurulmuş organik kırmızıbiberlerin kül miktarları % 0,67, 2006 yılında % 0,48 olurken, dondurulmuş konvansiyonel

kırmızıbiberlerde bu değerler sırasıyla % 0,68 ve % 0,62 olarak tespit edilmiştir.

Orak (1999), konvansiyonel Urfa çeşidi acı kırmızıbiberde -40 °C'ta 10 ay depolama çalışmasında kül içeriğinin % 0,697 olarak tespit edildiğini belirtmektedir.

4.1.2.14. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde renk değerleri

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yılına ait dış yüzey renk değerleri (CIE Lab) Ek B14'te ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.40'ta verilmiştir.



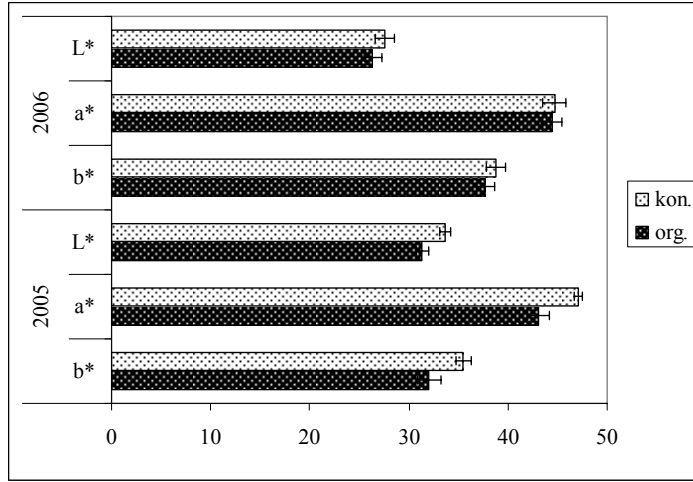
Şekil 4.40. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarına ait dış yüzey renk değerleri (CIE Lab).

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarında dış yüzey bölgedeki L^* değerleri açısından yıl etkisi, sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmıştır ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik örneklerde yüzey bölge L^* değerleri (Bkz. Şekil 4.40) 2005 yılında 28,01, 2006 yılında 28,53 olarak bulunmuş, konvansiyonel örneklerde ise bu değerler sırasıyla 24,80 ve 28,35 olarak tespit edilmiştir.

Organik ve konvansiyonel örneklerde 2005-2006 yılında dış yüzey bölgedeki a^* değerleri açısından sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p<0,05$), yıl etkisi istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0,05$). 2005 yılında örneklerin dış yüzey bölge a^* değerleri 33,07, 2006 yılında ise 29,77 olarak tespit edilmiştir.

Organik ve konvansiyonel örneklerde 2005-2006 yıllarında dış yüzey bölgedeki b^* değerleri açısından sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p<0,05$), yıl etkisi istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0,05$). 2005 yılında örneklerin dış yüzey bölge b^* değerleri 19,83, 2006 yılında ise 15,36 olarak tespit edilmiştir.

Yüzey bölge rengi ölçümü gerçekleştirilen dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin diğer kısımları homojen hale getirildikten sonra gerçekleştirilen okumalardan 2005-2006 yıllarına ait homojen renk değerleri (CIE Lab) Ek B15’de ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.41’de verilmiştir.



Şekil 4.41. Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yılına ait homojen örneklerde renk değerleri (CIE Lab).

Organik ve konvansiyonel örneklerde L^* değerleri açısından yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), yıl etkisi ve sistem etkisi önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Yıl etkisi açısından bakıldığında 2005 yılında örneklerin L^* değerleri 32,51, 2006 yılında 26,93 olarak belirlenmiştir. Sistem etkisi yönünden organik örneklerin L^* değeri 28,84, konvansiyonel örneklerin L^* değerleri ise 30,60 olarak tespit edilmiştir.

Organik ve konvansiyonel örneklerde 2005-2006 yıllarında a^* değerleri açısından yıl etkisi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Organik örneklerde

2005 yılında a^* değeri 43,08, 2006 yılında 44,42 iken konvansiyonel örneklerde bu değerler sırasıyla 47,11 ve 44,68 olarak belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel örneklerde 2005-2006 yıllarında b^* değerleri yönünden yıl x sistem etkileşimi ($p<0,05$) önemli bulunmuştur. Bu açıdan bakıldığında organik örneklerde 2005 yılında b^* değeri 32,05, 2006 yılında 37,71 olarak bulunurken konvansiyonel örneklerde bu değerler sırasıyla 35,52 ve 38,78 olarak tespit edilmiştir.

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen domatesler arasında renk açısından önemli farklılık olmadığı belirtilmektedir (Lumpkin, 2005; Mccollum et al., 2005). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin (*Capsicum annuum* L. cv. Almuden) L^* , a^* ve b^* değerlerinin organik örneklerde konvansiyonellere göre daha yüksek değerlere sahip oldukları belirtilmektedir (Pérez-López et al., 2007b). Brix F1 ve M-82 F1 çeşidi organik ve konvansiyonel yetiştirilen domateslerin renk değerlerinde organik ve konvansiyonel domateslerin renk değerlerinin birbirine eşit oldukları belirtilmektedir (Canbazoglu, 2000). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların renk değerinin (H°) karşılaştırıldığı çalışmada organik ve konvansiyonel elmaların H° değerlerinin birbirine çok yakın olduğu ifade edilmektedir (Bordeleau, 2002).

4.1.2.15. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde duyusal değerlendirme sonuçları

Duyusal değerlendirme 2005 ve 2006 yıllarında olmak üzere, her yıl için 2 ayrı hasat döneminde dondurulan örneklerde gerçekleştirilmiştir. Her bir hasat dönemi örnekleri için 8 paneliste 2 ayrı sunum yapılarak 16 tekrar sayısına ulaşılmıştır. Homojen hale getirilen organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberler panelistlerce renk, kıvam ve lezzet açısından değerlendirilip örnekler arasında farklılık olup olmadığını, daha kırmızı, daha kıvamlı ve daha lezzetli olan örneği belirtmişlerdir (Ek B16). Dondurulmuş kırmızıbiberlerin duyusal değerlendirme formu Ek D2’de verilmiştir.

2005 yılında gerçekleştirilen duyusal değerlendirme sonuçları incelendiğinde I. ve II. hasat sonrası elde edilen sonuçların istatistiksel yorumlamalarında aynı sonuçlar elde edilmiştir. I. ve II. hasatta dondurulan organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında renk, kıvam ve lezzet yönünden farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

2006 yılında da I. ve II. hasatta dondurulan organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında renk, kıvam ve lezzet yönünden farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen havuçların duyuşal özellikleri üzerine yıl, üretim sistemi ve ēřidin etkili olduğu belirtilmektedir. 2 yıllık olarak gerçekleştirilen çalışmada Narbonne ēřidi havuçlar kullanılmış; organik havuçların daha sert, kırılğanlık bakımından konvansiyonellerin daha iyi olduğu, konvansiyonel olanların karakteristik havuç tadı yoğunluğunun daha fazla olduğu, tatlılık derecesi bakımından konvansiyonel olanların daha tatlı, sululuk değeri yönünden 1. yıl konvansiyonel, 2. yıl ise organik havuçların sululuk değerinin daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Haglund et al., 1999).

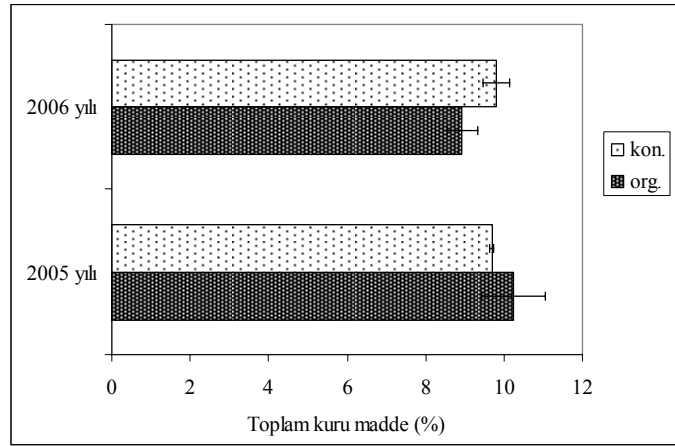
Organik ve konvansiyonel ēřitli ürünlerin duyuşal olarak tatlarının tercih edilme durumlarına göre karşılaştırıldığı çalışmada; konvansiyonel elma % 67 oranında, konvansiyonel domates % 74, konvansiyonel havuç % 67 ve konvansiyonel portakal suyu % 52 oranında organik olanlara göre panelistlerce daha çok tercih edildiği belirtilmektedir (Burton, 2006).

Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların depolama öncesi ve sonrasında genel duyuşal değerlendirilme sonuçlarına göre; depolama öncesinde organik elmalar % 48,6 oranında konvansiyonel elmalar % 47,4 oranında tercih edilirken, depolama sonrasında organik elmalar % 49,4, konvansiyonel elmalar ise % 44,7 oranında tercih edildikleri belirtilmektedir (Alföldi et al., 2006).

4.1.3. Kırmızıbiber pulplarında kantitatif analiz bulguları

4.1.3.1. Kırmızıbiber pulplarında toplam kuru madde miktarları

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında toplam kuru madde miktarları Ek B17’de ve toplam kuru maddelerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.42’de verilmiştir.



Şekil 4.42. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait TKM değerleri.

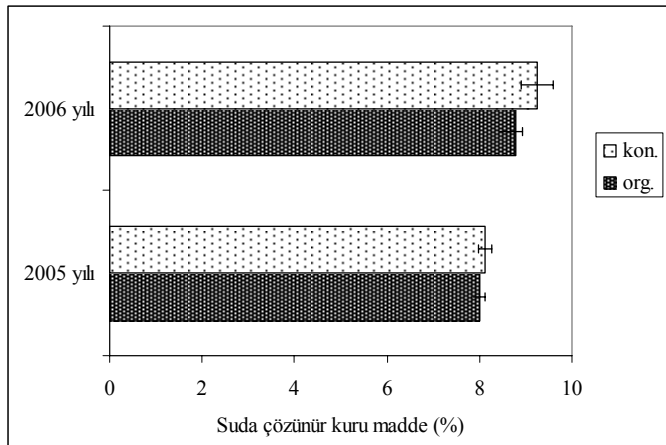
Toplam kuru madde yönünden kırmızıbiber pulplarında yıl etkisi ve sistem etkisi önemsiz ($p>0,05$) bulunmuş, yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Organik kırmızıbiber pulpunda TKM 2005 yılında

% 10,24, 2006 yılında % 8,94 olurken, konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda değerler sırasıyla % 9,69 ve % 9,81 olarak tespit edilmiştir.

Orak (1999), Keşan çeşidi tatlı kırmızıbiberde toplam kuru maddenin % 11,33 olduğunu mikrodalga ile 180 sn ısıtma sonrası toplam kuru maddenin % 12,56 olduğunu belirtmektedir.

4.1.3.2. Kırmızıbiber pulplarında suda çözünen kuru madde (°briks) miktarları

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında suda çözünen kuru madde (SÇKM) miktarları Ek B17’de ve SÇKM karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.43’te verilmiştir.



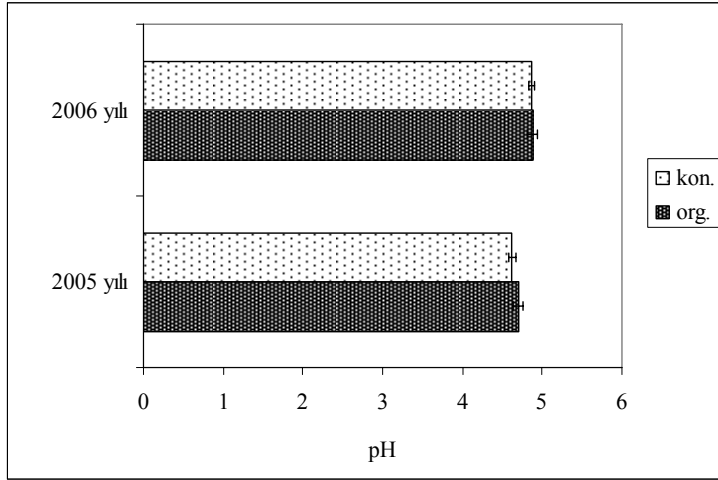
Şekil 4.43. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait SÇKM değerleri.

SÇKM bakımından yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), yıl etkisi ($p<0,01$) ve sistem etkisi ($p<0,05$) önemli çıkmıştır. Yıl etkisi açısından bakıldığında 2005 yılında elde edilen ortalama değer % 8,06 iken 2006 yılında bu değer % 9,03 olmuştur. Sistem etkisi yönünden organik kırmızıbiber pulpunda SÇKM % 8,41, konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda % 8,68 olmuştur.

Orak (1999), Urfa çeşidi kırmızıbiberlere uygulanan ön işlemlerin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, hammaddede % 8,98 olan SÇKM değerinin mikrodalga ile 180 sn. ısıtma sonrasında artış göstererek % 10,40 olduğunu belirtmektedir.

4.1.3.3. Kırmızıbiber pulplarında pH ve titrasyon asitliği miktarları

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında pH ve titrasyon asitliği miktarları Ek B17’de ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.44 ve Şekil 4.45’de verilmiştir.

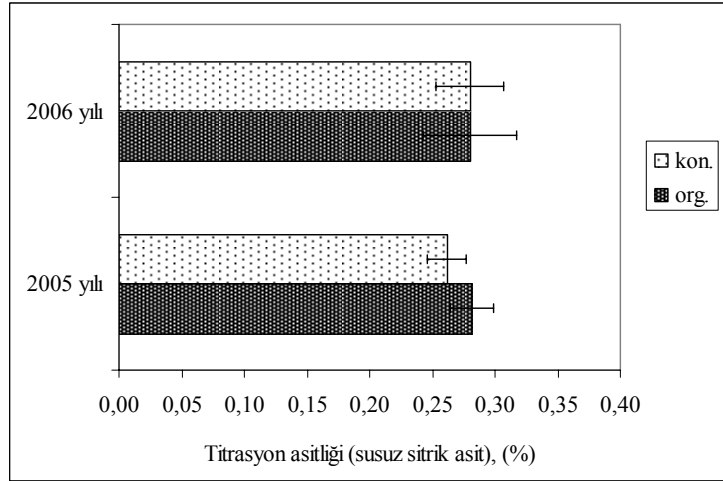


Şekil 4.44. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait pH değerleri.

pH açısından yapılan değerlendirilmede yıl x sistem etkileşimi ve sistem etkisi önemsiz bulunurken ($p>0,05$), yıl etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur ($p<0,01$). 2005 yılında elde edilen ortalama pH değeri 4,66, 2006 yılında elde edilen ortalama pH değeri ise 4,88 olarak belirlenmiştir.

Buharda haşlanan kırmızıbiberlerde (hammadde pH'sı 4,66, 11 dak buharda haşlama sonrası pH 4,67) (Baysal vd., 1990) ve mikrodalga ile çeşitli sürelerde ısıtma uygulanan kırmızıbiberlerde (Orak, 1999) ısıtılmanın pH değeri üzerine olan etkisinin önemli olmadığı belirtilmektedir. Domates püresi elde etmek üzere yapılan bir çalışmada buhar uygulaması

ile ön ısıtma yapılan mayşe ve elde edilen pürelerin pH değerlerinin hammaddeye göre artış gösterdiği belirtilmektedir (Yıldız, 2004).



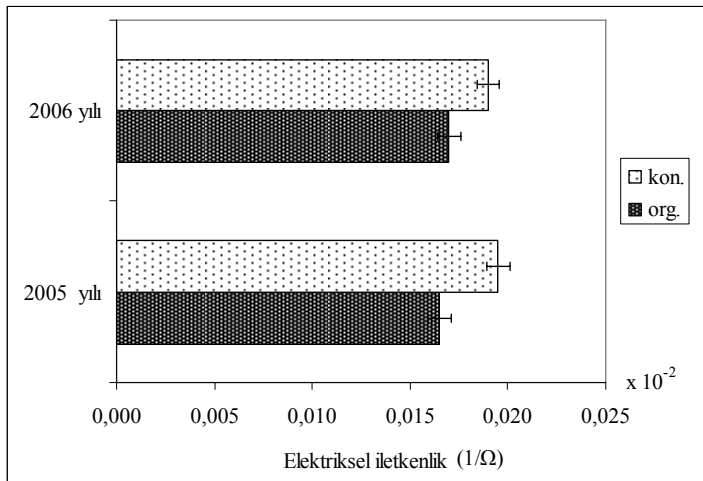
Şekil 4.45. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait titrasyon asitliği değerleri.

Titrasyon asitliği yönünden kırmızıbiber pulplarında yıl etkisi, sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi istatistiki açıdan önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur. Organik kırmızıbiberin titrasyon asitliği 2005 yılında % 0,28, 2006 yılında % 0,28 bulunurken konvansiyonel örnekte bu değerler sırasıyla % 0,26 ve % 0,28 olarak tespit edilmiştir. 2005 yılında organik örneğin titrasyon asitliği kısmen daha yüksek iken 2006 yılında örneklerin titrasyon asitlik değerlerinin eşit olduğu tespit edilmiştir.

Buharda 11 dak haşlanan kırmızıbiberlerin titrasyon asitliğinde hammaddeye göre % 24,35 oranında artış meydana geldiği belirtilmektedir (Baysal vd., 1990). Bir başka çalışmada kırmızıbiberlere mikrodalga ile uygulanan ısıtma işleminin titrasyon asitliğinde artış (hammadde % 0,23, mikrodalga ısıtma sonrası % 0,25) meydana getirdiği ifade edilmektedir (Orak, 1999).

4.1.3.4. Kırmızıbiber pulplarında elektriksel iletkenlik değerleri

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında elektriksel iletkenlik değerleri Ek B18’de ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.46’da verilmiştir.



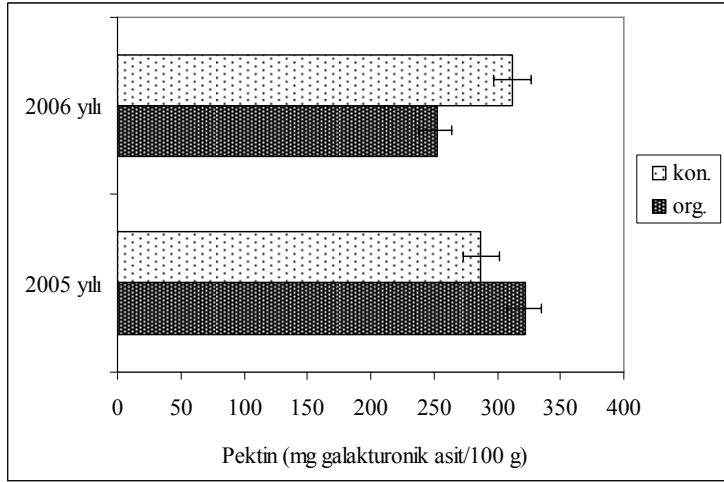
Şekil 4.46. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait elektriksel iletkenlik değerleri.

Elektriksel iletkenlik bakımından yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), sistem etkisi istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Bu açıdan bakıldığında organik örneklerin ortalama elektriksel iletkenlik değeri $0,0168 \times 10^{-2} \text{ 1}/\Omega$, konvansiyonellerin ise $0,0193 \times 10^{-2} \text{ 1}/\Omega$ olarak bulunmuştur.

Havuç ve patatesin 30°C 'dan 80°C 'a ısıtılması süresince normal ısıtma ve ohmik ısıtma sonucu elektrik iletkenliklerinin işlem görmemiş hammaddeye göre değişiminin incelendiği çalışmada normal ısıtma ile elektrik iletkenliğinin hammaddeye göre artış gösterdiği belirtilmektedir (Wang and Sastry, 1997).

4.1.3.5. Kırmızıbiber pulplarında pektin değerleri

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının pektin değerleri Ek B18'de ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.47'de verilmiştir.



Şekil 4.47. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait pektin değerleri.

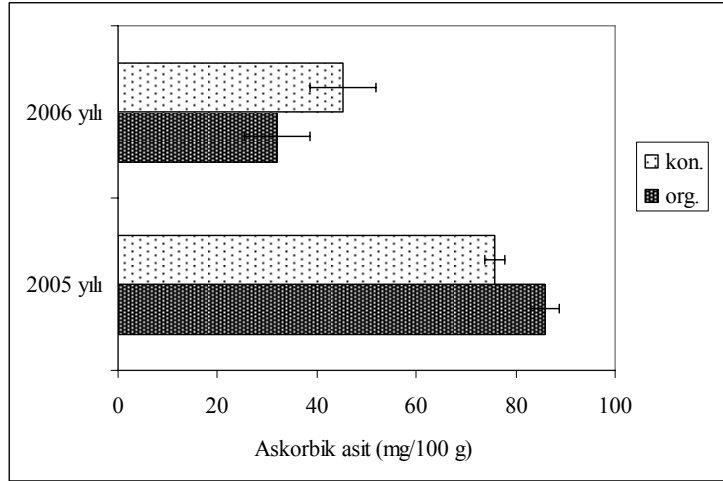
Pektin yönünden sistem etkisi istatistiki düzeyde önemsiz ($p>0,05$) bulunurken, yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Bu açıdan bakıldığında organik örneklerde 2005 yılında pektin içeriği 321,94 mg galakturonik asit/100 g, 2006 yılında bu değer 252,96 mg gal. asit/100 g olarak bulunmuş, konvansiyonel örneklerde bu değerler sırasıyla 287,37 mg gal. asit/100 g ve 311,89 mg gal. asit/100 g olmuştur.

Baysal vd., (1990) biber salçası yapımında farklı ön işlemler uyguladıkları çalışmalarında başlangıçta hammaddede 0,379 g/100 g olan pektin miktarının 11 dak buhar haşlaması sonucunda 0,552 g/100 g'a yükseldiğini belirtmektedirler. Güreş (1997), Rio Grande çeşidi domateslerin salçaya işlenmesi sırasında 72, 76, 80 ve 84 °C'ta

gerçekleştirilen ön ısıtma ile domates pulpunda pektin miktarlarının sırasıyla 0,16; 0,22; 0,38 ve 0,36 g/100 g, elde edilen salçada ise pektin miktarlarının sırasıyla 0,02; 0,06; 1,26 ve 1,17 g/100 g olarak artış gösterdiğini belirtmektedir.

4.1.3.6. Kırmızıbiber pulplarında askorbik asit miktarları

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında askorbik asit miktarları Ek B18’de ve askorbik asitlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.48’de verilmiştir.



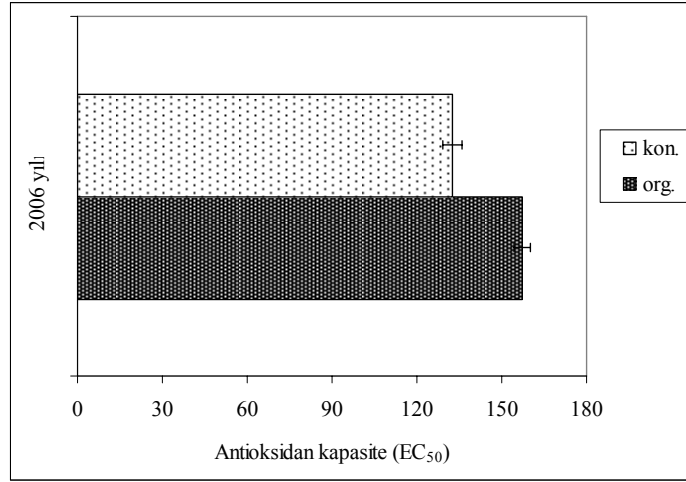
Şekil 4.48. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait askorbik asit değerleri.

Askorbik asit içeriği bakımından sistem etkisi ($p>0,05$) önemsiz, yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Bu açıdan bakıldığında organik örneklerde askorbik asit değerleri 2005 yılında 85,84 mg/100 g, 2006 yılındaysa 31,99 mg/100 g olurken, konvansiyonel üretimde bu değerler sırasıyla 75,79 mg/100 g ve 45,31 mg/100 g olmuştur.

Biber salçasına işlenen kırmızıbiberlerde 11 dak. buharla haşlamanın başlangıçta 146 mg/100 g olan askorbik asit miktarını 90,75 mg/100 g 'a düşürdüğü ifade edilmektedir (Baysal vd., 1990). Konvansiyonel taze brokoli, havuç ve fasulyeden konserveye işlenme sonrası askorbik asit değişiminin incelendiğı çalışmalarda; Murcia et al., (2000) brokolide % 84, Howard et al., (1999) havuçta % 88, Jiratanan and Liu (2004) fasulyede % 63 oranında askorbik asit miktarında azalma olduğunu belirtmektedir.

4.1.3.7. Kırmızıbiber pulplarında antioksidan kapasite değerleri

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri Ek B19'da ve bu değerlerinin karşılaştırmalı grafiğı Şekil 4.49'da verilmiştir.



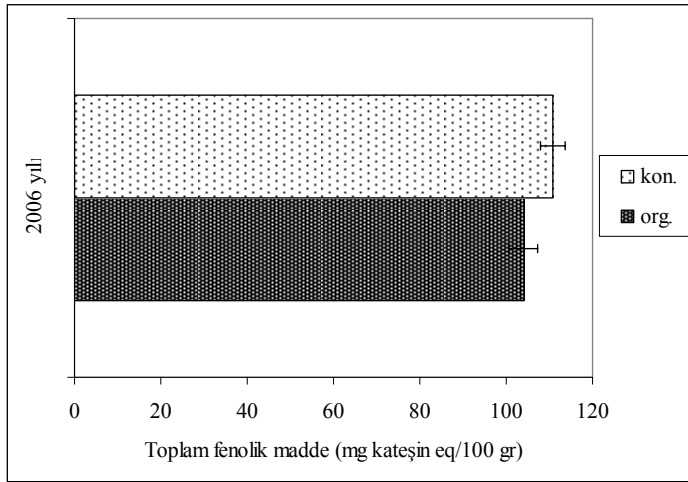
Şekil 4.49. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait antioksidan kapasite değerleri.

Antioksidan kapasite açısından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında antioksidan kapasite sırasıyla 157,15 EC₅₀ ve 132,66 EC₅₀ olarak belirlenmiştir. EC₅₀ değerinin düşük olması antioksidan kapasitenin yüksek, EC₅₀ değerinin yüksek olması ise antioksidan kapasitenin düşük olduğunu göstermektedir.

Davies (2006), organik ve konvansiyonel elma sularında serbest ve toplam % antioksidan kapasiteleri incelemiş ve organik elma suyunda serbest ve toplam % antioksidan kapasitelerinin daha yüksek olduğunu ifade etmektedir.

4.1.3.8. Kırmızıbiber pulplarında toplam fenolik madde miktarları

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları Ek B19'da ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.50'de verilmiştir.



Şekil 4.50. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait toplam fenolik madde miktarları.

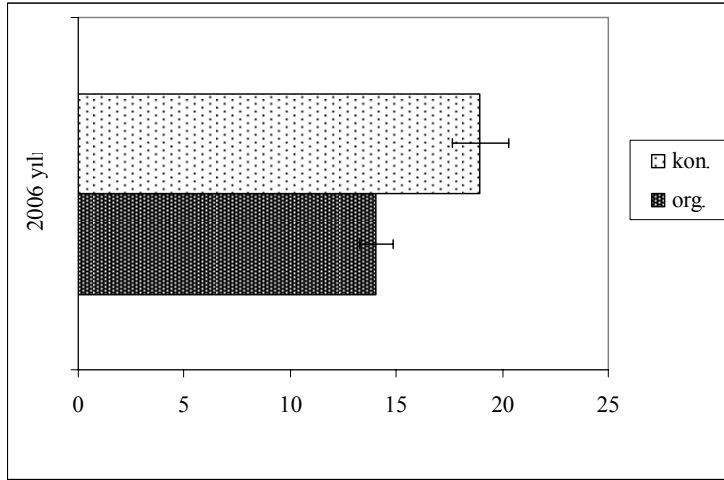
Toplam fenolik madde yönünden üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel örneklerde

toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 103,99 mg kateşin eq/100 g ve 110,721 mg kateşin eq/100 g olarak belirlenmiştir.

Konvansiyonel mantarların konserveye işlenmesinde toplam fenolik madde kaybının % 91 olduğu belirtilmektedir (Vivar-Quintana et al., 1999). Konserveye işlenen şeftalilerin başlangıca göre toplam fenolik madde kayıp oranının % 21 olduğu ifade edilmektedir (Asami et al., 2002). Toplam fenolik maddenin pancarın konserveye işlenmesinde ise % 5 artış gösterdiği belirtilmektedir (Jiratanan and Liu, 2004). Taze elmalar ve taze elmalardan elde edilen elma sularında 12 adet polifenolik bileşiğin değişimine bakıldığı çalışmada; 7 polifenolik bileşiğin taze elmada, 5 polifenolik bileşiğin ise elma suyunda daha fazla olduğu, genel toplamda taze elmaların miktar olarak daha fazla fenolik bileşik içerdiği belirtilmektedir. Yine aynı çalışmada organik elma suyu ile konvansiyonel elma suyunun polifenolik bileşikleri karşılaştırılmış ve organik elma suyunda karşılaştırılan 6 polifenolik bileşiğin hepsinin daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Davies, 2006).

4.1.3.9. Kırmızıbiber pulplarında β -karoten miktarları

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda 2006 yılına ait β -karoten miktarları Ek B19'da ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.51'de verilmiştir.



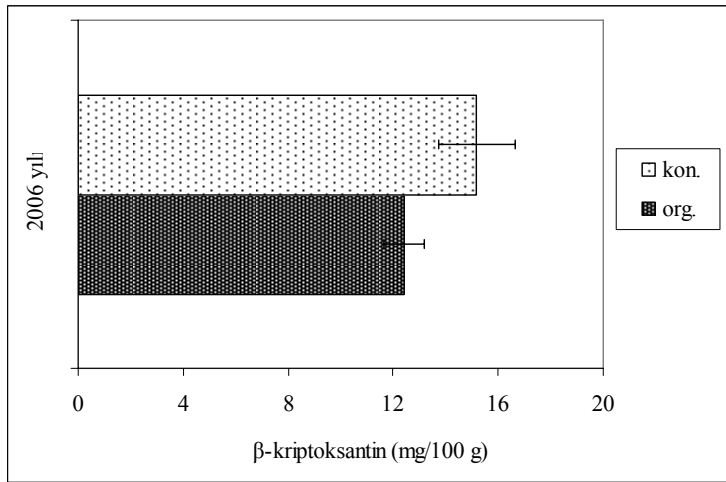
Şekil 4.51. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait β -karoten miktarları.

β -karoten bakımından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel örneklerde β -karoten miktarları sırasıyla 14,05 mg/100 g ve 18,97 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Caris-Veyrat et al., (2004), organik ve konvansiyonel domates püresi üzerine yaptıkları çalışmada β -karoten'in konvansiyonel domates püresinde 3,56 mg/100 g, konvansiyonel domates püresinde ise 1,71 mg/100 g olduğunu belirtmektedir. Lessin et al., (1997), konserveye işleme sonrası β -karoten içeriğinin havuçlarda % 7, ıspanakta % 19, tatlı patatesten % 22 oranında artış gösterdiğini, domateste % 13 şeftalide % 50 oranında azalma gösterdiğini ifade etmektedir.

4.1.3.10. Kırmızıbiber pulplarında β -kriptoksantin miktarları

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları Ek B19'da ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.52'de verilmiştir.



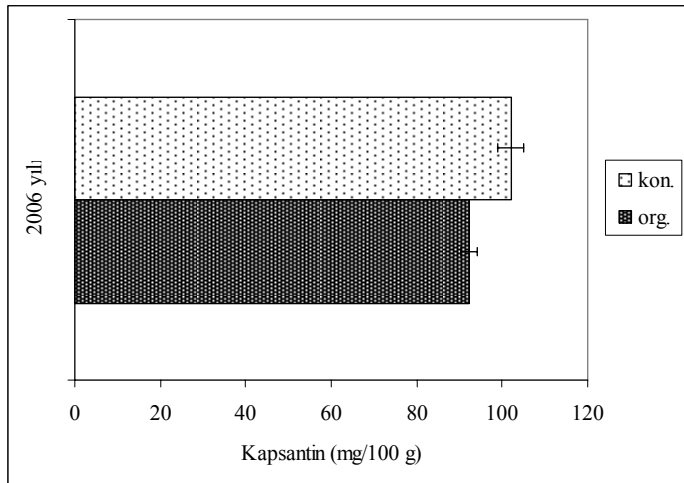
Şekil 4.52. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait β -kriptoksantin miktarları.

β -kriptoksantin açısından üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p < 0,05$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel örneklerde β -kriptoksantin miktarları sırasıyla 12,43 mg/100 g ve 15,19 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Lessin et al., (1997), konserveye işlenen şeftalilerde β -kriptoksantin içeriğinin % 40 azaldığını belirtmektedir.

4.1.3.11. Kırmızıbiber pulplarının kapsantin miktarları

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait kapsantin miktarları Ek B19’da ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.53’te verilmiştir.



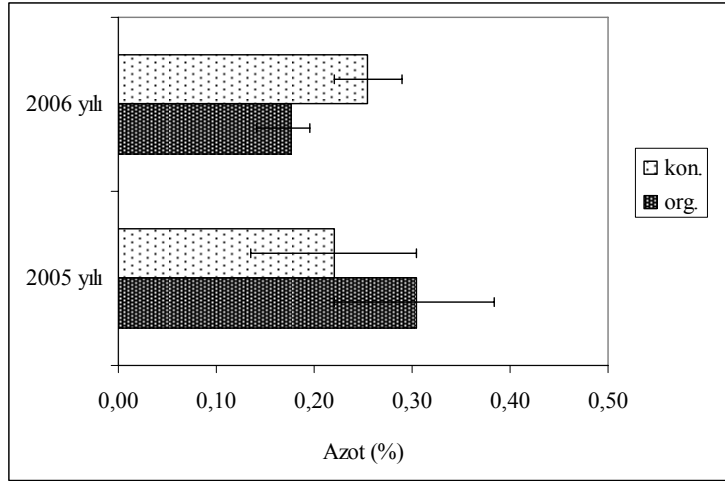
Şekil 4.53. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2006 yılına ait kapsantin miktarları.

Kapsantin yönünden üretim sisteminin etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,01$). 2006 yılında organik ve konvansiyonel örneklerde kapsantin miktarları sırasıyla 92,21 mg/100 g ve 102,02 mg/100 g olarak belirlenmiştir.

Keşan çeşidi tatlı kırmızıbiberde farklı sürelerde mikrodalga ısıtma işleminin kapsantin miktarını işlem süresiyle doğru orantılı olarak arttırdığı belirtilmektedir (hammaddede 1382 mg/kg, 180 sn. mikrodalga ısıtma sonrası 1420 mg/kg kapsantin içeriği) (Orak, 1999).

4.1.3.12. Kırmızıbiber pulplarının azot ve protein miktarları

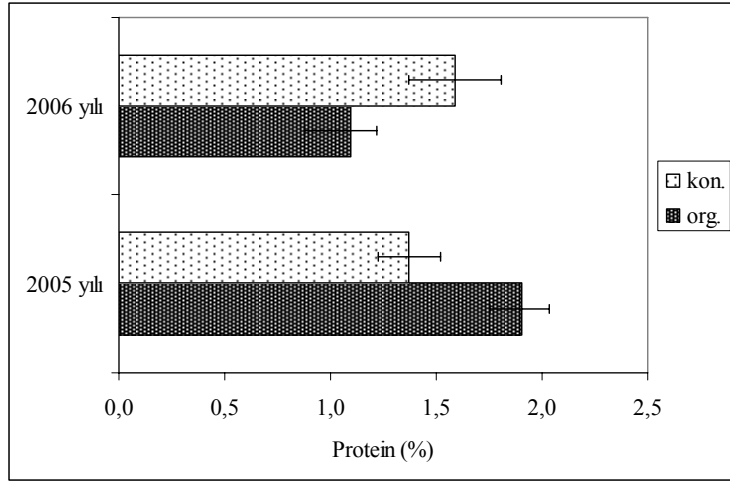
2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının azot ve protein miktarları Ek B20’de, azot miktarlarının karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.54’te, protein miktarlarının karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.55’de verilmiştir.



Şekil 4.54. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait azot miktarları.

Organik ve konvansiyonel örneklerde azot miktarı bakımından sistem etkisi ve yıl etkisi önemsiz ($p>0,05$), yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik örneklerin 2005 yılında ki % azot miktarı % 0,31, 2006 yılında ise % 0,18 olduğu, konvansiyonel örneklerde bu değerlerin sırasıyla % 0,22 ve % 0,26 oldukları belirlenmiştir.

Urfa çeşidi acı kırmızıbiberde hammaddede 347 mg/ 100 g olan protein içeriğinin mikrodalga ile 120 sn. ısıtma sonrası 365 mg/100 g'a yükseldiği ifade edilmektedir. Protein içeriği ve azot miktarı arasında doğrusal bir ilişki olduğu göz önünde bulundurulursa, ısıtma işlem uygulamasının azot miktarını artırdığı görülmektedir (Orak, 1999).



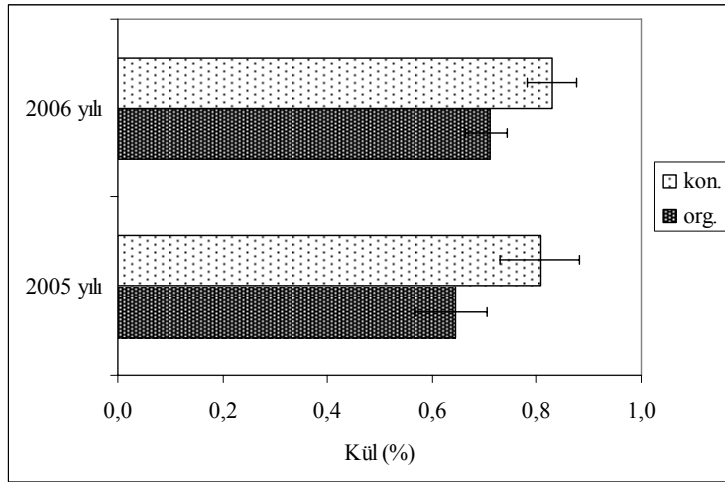
Şekil 4.55. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait protein miktarları.

Organik ve konvansiyonel örneklerde protein miktarı açısından yıl etkisi ve sistem etkisi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), yıl x sistem etkileşimi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik örneklerde 2005 yılında protein miktarı % 1,90, 2006 yılında ise % 1,10, konvansiyonel örneklerde bu değerlerin sırasıyla % 1,37 ve % 1,59 olduğu belirlenmiştir.

Keşan çeşidi tatlı kırmızıbiberde mikrodalga işlemiyle uygulanan 120 sn.'lik ısıtma prosesinin hammaddede 431 mg/100 g olan protein içeriğini 458 mg/100 g'a yükselttiği belirtilmektedir (Orak, 1999).

4.1.3.13. Kırmızıbiber pulplarında kül miktarları

2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında kül miktarları Ek B20’de ve kül miktarlarının karşılaştırmalı grafiği Şekil 4.56’da verilmiştir.



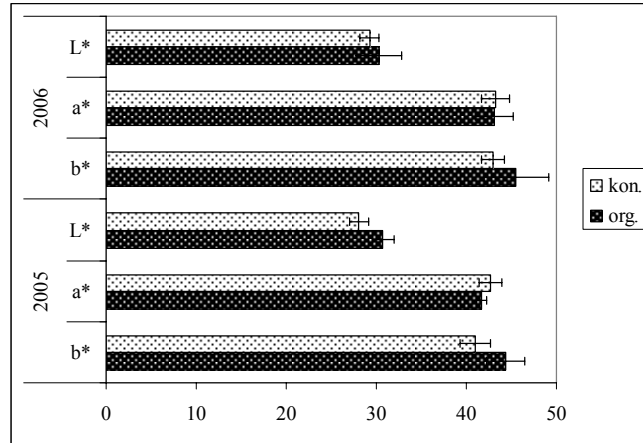
Şekil 4.56. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının 2005-2006 yıllarına ait kül miktarları.

Organik ve konvansiyonel örneklerde kül miktarı yönünden yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz çıkmış ($p>0,05$), sistem etkisi istatistiki düzeyde önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Organik örneklerin kül miktarı % 0,68 iken konvansiyonel örneklerde kül % 0,82 olarak tespit edilmiştir.

Keşan çeşidi tatlı kırmızıbiberde başlangıçta % 0,593 olan kül oranının mikrodalga ile 180 sn. ısıtma işlemi sonrasında % 0,654 oranına yükseldiği belirtilmektedir (Orak, 1999).

4.1.3.14. Kırmızıbiber pulplarında renk değerleri

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait renk değerleri (CIE Lab) Ek B21’de ve bu değerlerin karşılaştırmalı grafikleri Şekil 4.57’de verilmiştir.



Şekil 4.57. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında 2005-2006 yıllarına ait renk değerleri (CIE Lab).

Organik ve konvansiyonel örneklerde 2005-2006 yıllarında yüzey L^* değerleri açısından yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz ($p>0,05$), sistem etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Bu yönden bakıldığında organik örnekte L^* değeri 30,54, konvansiyonel örnekte 28,66 olarak belirlenmiştir.

Palper öncesi haşlanan kırmızıbiberlerde Hunter cihazıyla gerçekleştirilen renk okumalarında L değeri başlangıçta 27,43 iken 11 dak buhar ile haşlama sonrası L değerinin 28,43'e yükseldiği belirtilmektedir (Baysal vd., 1990).

Organik ve konvansiyonel örneklerde 2005-2006 yıllarında a^* değerleri açısından yıl etkisi, sistem etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Bu açıdan bakıldığında organik örnekte a^* değeri 2005 yılında 41,71, 2006 yılında 43,09 olurken konvansiyonel örnekte bu değerler sırasıyla 42,69 ve 43,21 olarak tespit edilmiştir.

Palper öncesi haşlanan kırmızıbiberlerde Hunter cihazıyla gerçekleştirilen renk okumalarında a değeri başlangıçta 36,30 iken 11 dak buhar ile haşlama sonrası a değerinin 34,57'ye düştüğü belirtilmektedir (Baysal vd., 1990).

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerde 2005-2006 yıllarında b^* değerleri açısından yıl etkisi ve yıl x sistem etkileşimi önemsiz

($p>0,05$), sistem etkisi önemli çıkmıştır ($p<0,05$). Bu yönden bakıldığında organik örnekte b^* değeri 44,95, konvansiyonel örnekte 42,00 olarak belirlenmiştir.

Palper ile işleme öncesi haşlanan kırmızıbiberlerde Hunter cihazıyla gerçekleştirilen renk okumalarında b değeri başlangıçta 17,98 iken 11 dak buhar ile haşlama sonrası L değerinin 17,33'e düştüğü belirtilmektedir (Baysal vd., 1990).

Organik ve konvansiyonel yetiştirilen domatesler arasında renk açısından önemli farklılık olmadığı belirtilmektedir (Lumpkin, 2005; Mccollum et al., 2005). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen olgunlaşmış tatlı kırmızıbiberin (*Capsicum annuum* L. cv. Almuden) L^* , a^* ve b^* değerlerinin organik örneklerde konvansiyonellere göre daha yüksek değerlere sahip oldukları belirtilmektedir (Pérez-López et al., 2007b). Brixly F1 ve M-82 F1 çeşidi organik ve konvansiyonel yetiştirilen domateslerin renk değerlerinde organik ve konvansiyonel domateslerin renk değerlerinin birbirine eşit oldukları belirtilmektedir (Canbazoglu, 2000). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen elmaların renk değerinin (H°) karşılaştırıldığı çalışmada organik ve konvansiyonel elmaların H° değerlerinin birbirine çok yakın olduğu ifade edilmektedir (Bordeleau, 2002).

4.1.3.15. Kırmızıbiber pulpunda duyuusal değerlendirme sonuçları

Duyuusal değerlendirme 2005 ve 2006 yıllarında olmak üzere, her yıl için 2 ayrı hasat döneminde pulpa işlenen örneklerde gerçekleştirilmiştir. Her bir hasat dönemi içinde 8 paneliste 2 sunum yapılarak 16 tekrar sayısına ulaşılmıştır. Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarını renk, kıvam ve lezzet açısından değerlendirip örnekler arasında farklılık olup olmadığını, daha kırmızı, daha kıvamlı ve daha lezzetli olan rneği belirtmişlerdir (Ek B22). Pulpa işlenen kırmızıbiberlerin duyuusal değerlendirme formu Ek D3’te verilmiştir.

2005 yılında I. hasatta pulpa işlenen organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında renk ve lezzet yönünden farklılık olduğu ($p<0,05$), kıvam açısından farklılık ($p>0,05$) olmadığı belirlenmiştir. Eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre renk açısından konvansiyonel pulpun daha kırmızı, lezzet yönünden de organik pulpun daha lezzetli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. II. hasatta ise renk, kıvam ve lezzet yönünden farklılık olduğu ($p<0,01$), eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre renk açısından konvansiyonel pulpun daha kırmızı, kıvam açısından organik pulpun daha kıvamlı ve lezzet yönünden organik pulpun daha lezzetli olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$).

2006 yılında gerçekleştirilen duyusal değerlendirme sonuçları incelendiğinde I. ve II. hasat sonrası elde edilen sonuçların istatistiksel yorumlamalarında aynı sonuçlar elde edilmiştir. I. hasat sonucu organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulpları arasında lezzet yönünden farklılık olmadığı ($p>0,05$), renk ve kıvam yönünden farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre organik olanların daha kırmızı renkte olduğu ve daha kıvamlı oldukları belirlenmiştir ($p<0,01$).

4.2. Resim oluşturma yöntemleri bulguları

4.2.1. Biyokristalizasyon yöntemi bulguları

4.2.1.1. Taze kırmızıbiberde biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu

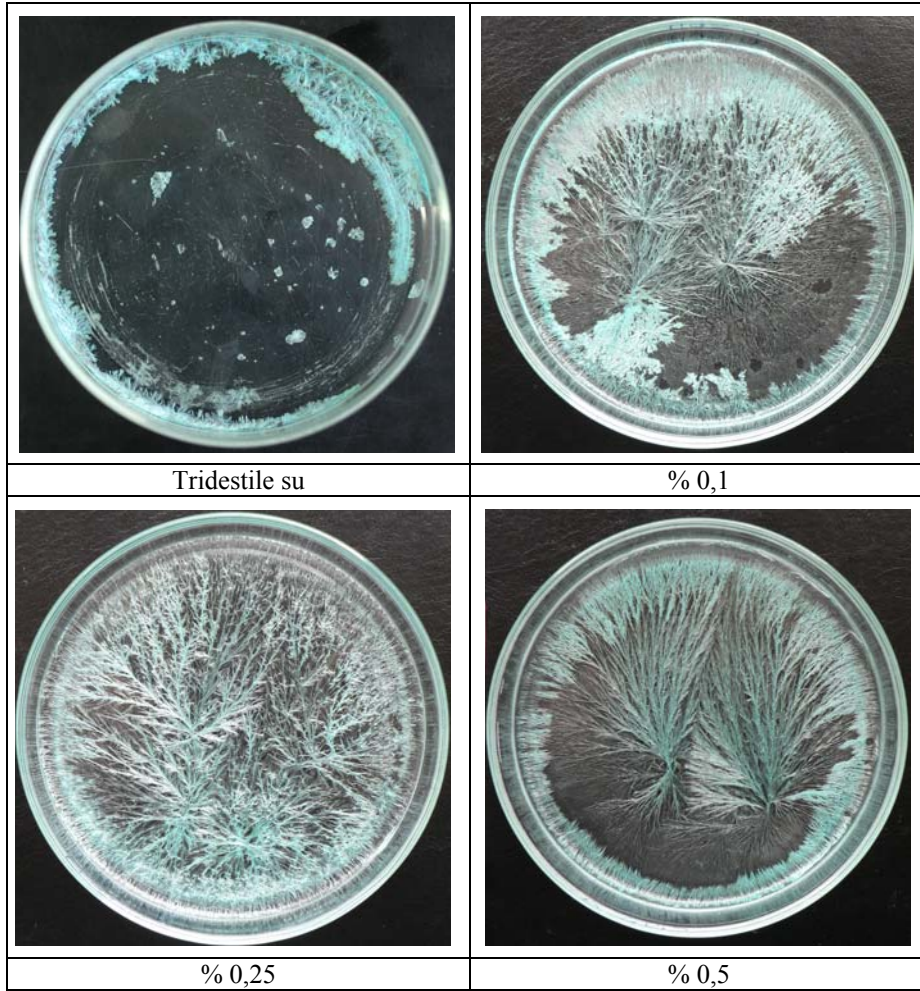
Biyokristalizasyon (bakır kristalizasyon) yönteminde kristalizasyon deseninin tek merkezli ve petri içinde düzgün dağılımı önemlidir. Tek merkezli oluşan kristalogramların dışındaki çok merkezli oluşan kristalogramların değerlendirmeye alınmadığı belirtilmektedir (Andersen et al., 1999). Optimizasyon çalışmasında uygun örnek dilüsyonunu belirleyebilmek için, tek merkezli ve petri içinde düzgün dağılım elde edilen dilüsyonlar belirlenmiş ve bu dilüsyonlar biyokristalizasyon (bakır kristalizasyon) yönteminin değerlendirilmesi için seçilmiştir. Çizelge 4.1’de biyokristalizasyon yöntemi için seçilen % 16’lık sabit bakır klorür konsantrasyonuna karşılık gelen uygun örnek dilüsyonları görülmektedir.

Çizelge 4.1. Biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonu.

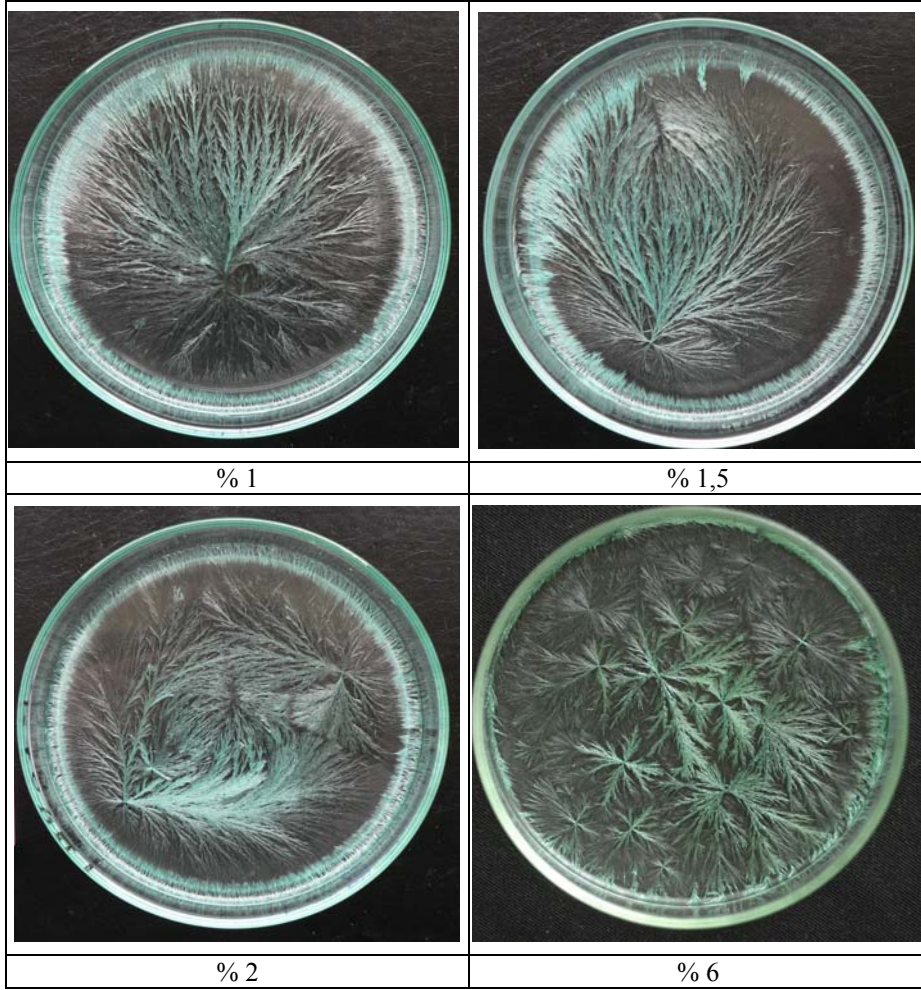
Analiz yöntemi	Dilüsyon denemeleri (%)	Uygun dilüsyon (%)
Biyokristalizasyon	0,1-0,25-0,5-0,75-1-1,5-2-3-6	1-1,5

Analizi yapılan % 0,1-0,25-0,5-0,75-2-3 ve % 6'lık örnek dilüsyonları uygun kristalizasyon deseni göstermemiş, yani %1-1,5'lik dilüsyonların altındaki değerlerde bakır II klorür ile reaksiyona giren örnek miktarları yetersiz kaldığı için kristalizasyon deseninde bölgesel kopukluklar ve pürüzlü yapılar oluşturmuştur. %1-1,5'lik örnek dilüsyonlarının üstündeki değerlerde ise bakır klorür ile reaksiyona giren örnek miktarları fazla olduğu için kristalizasyon deseninde birden fazla merkez oluşumu ve buna bağlı olarak merkezden dışa açılan dallanmaların çok daha kısa olduğu görülmektedir. Szulc et. al., (2005)'in bakır II klorür ile uygun örnek dilüsyon oranının tespit edilmesi halinde düzenli ve tekrar edilebilir sonuçların alındığını belirttiği çalışmasına göre, optimizasyonda % 1 ve % 1,5'lik örnek dilüsyonunda daha düzenli ve tekrar edilebilir sonuçlar alınmış ve incelemeler % 1 ile % 1,5'lik örnek dilüsyonlarına yoğunlaştırılmıştır. % 1 ile % 1,5'lik örnek dilüsyonları incelendiğinde, yapının tek merkezli, düzgün olduğu ve dışa açılan dallanmaların daha uzun olduğu belirlenmiş ve dolayısıyla yorumlamalar çok daha kolay yapılmıştır. Şekil 4.58 ve Şekil 4.59'da ön denemelerde biyokristalizasyon yöntemi için farklı dilüsyonlarda elde edilen kristalogramlar görülmektedir. Kleber and Steinike-Hartung, (1959) ve Andersen and Laursen (1998)'e göre bakır II klorür çözeltisi ortamda bulunan organik ve inorganik maddelerle reaksiyona girerek kristal yapıları oluşturmaktadır. Uygun örnek dilüsyonunun belirlenmesi için yapılan optimizasyon çalışmaları sırasında ortamda organik ve inorganik maddeler en aza indirildiğinde bakır II klorür çözeltisinin nasıl bir kristal yapı oluşturduğunu ortaya koymak üzere örnek yerine tridestile su ile

gerçekleştirilen analiz sonucu kristal yapıların oluşmadığı, düzensiz bir şekilde kenarlarda kristallerin toplandığı Şekil 4.58’de görülmektedir.



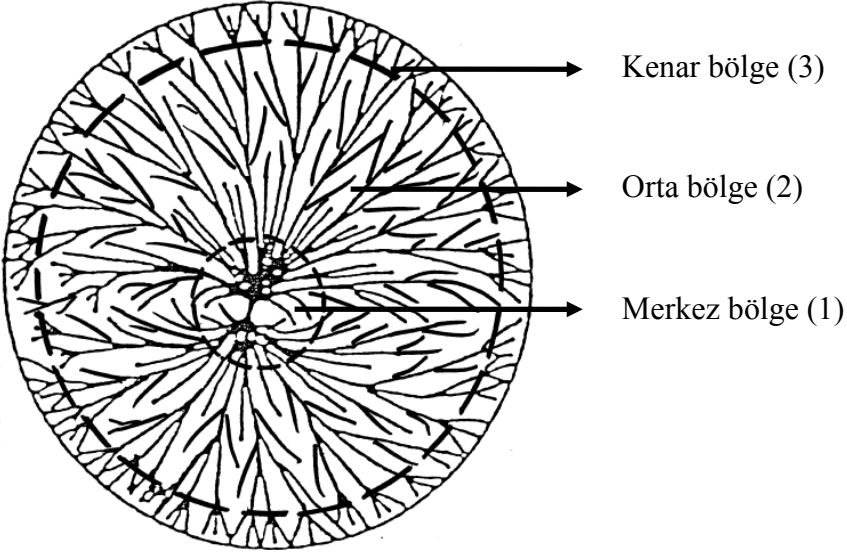
Şekil 4.58. Biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonunda farklı örnek dilüsyonları ve tridestile suyun bakır II klorür ile oluşturduğu kristal yapıları.



Şekil 4.59. Biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonunda artan örnek dilüsyonlarının bakır II klorür ile oluşturduğu kristal yapıları.

Optimum örnek dilüsyonunun (% 1-1,5); altında zayıf ve pürüzlü yapı olduğu Şekil 4.58’de, üstünde ise çok merkezli yapı olduğu (% 2 ve özellikle % 6’lık dilüsyon) Şekil 4.59’da görülmektedir.

Biyokristalizasyon yöntemi sonrası elde edilen kristalogramın değerlendirilmesinde Şekil 4.60'da görüldüğü üzere başlıca 3 ana bölge incelenerek sonuca gidilmektedir. Bunlardan birincisi, kristal merkezinin olduğu merkez bölge, ikincisi daha fazla dallanmaların olduğu orta bölge ve üçüncüsü petri kabının uç kısmında oluşan kenar bölge olmaktadır. Petri kabında oluşan kristal yapının merkezi genel olarak petrinin geometrik merkezinde değil, farklı bölgelerde oluşabilmektedir (Andersen et al., 1999).

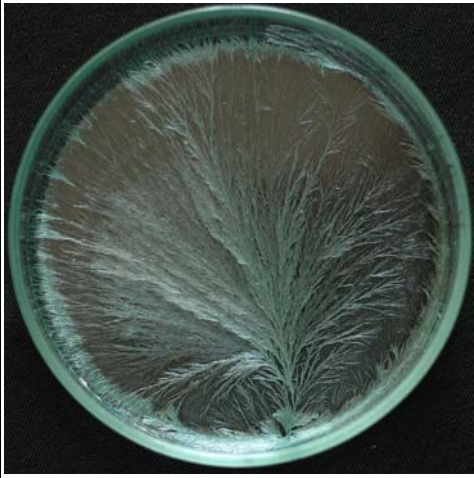
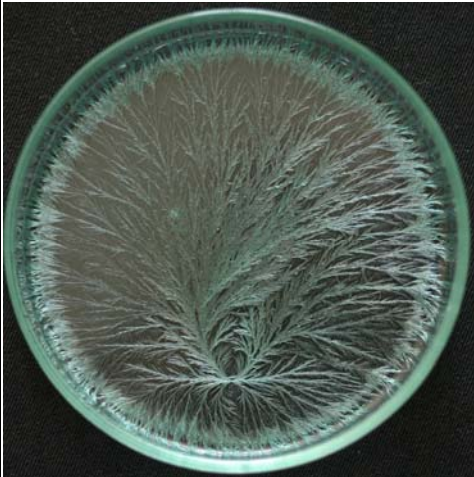


Şekil 4.60. Petri kabında oluşan merkez, orta ve kenar bölgelerin biyokristalogramda gösterilmesi (Andersen et al., 1999).

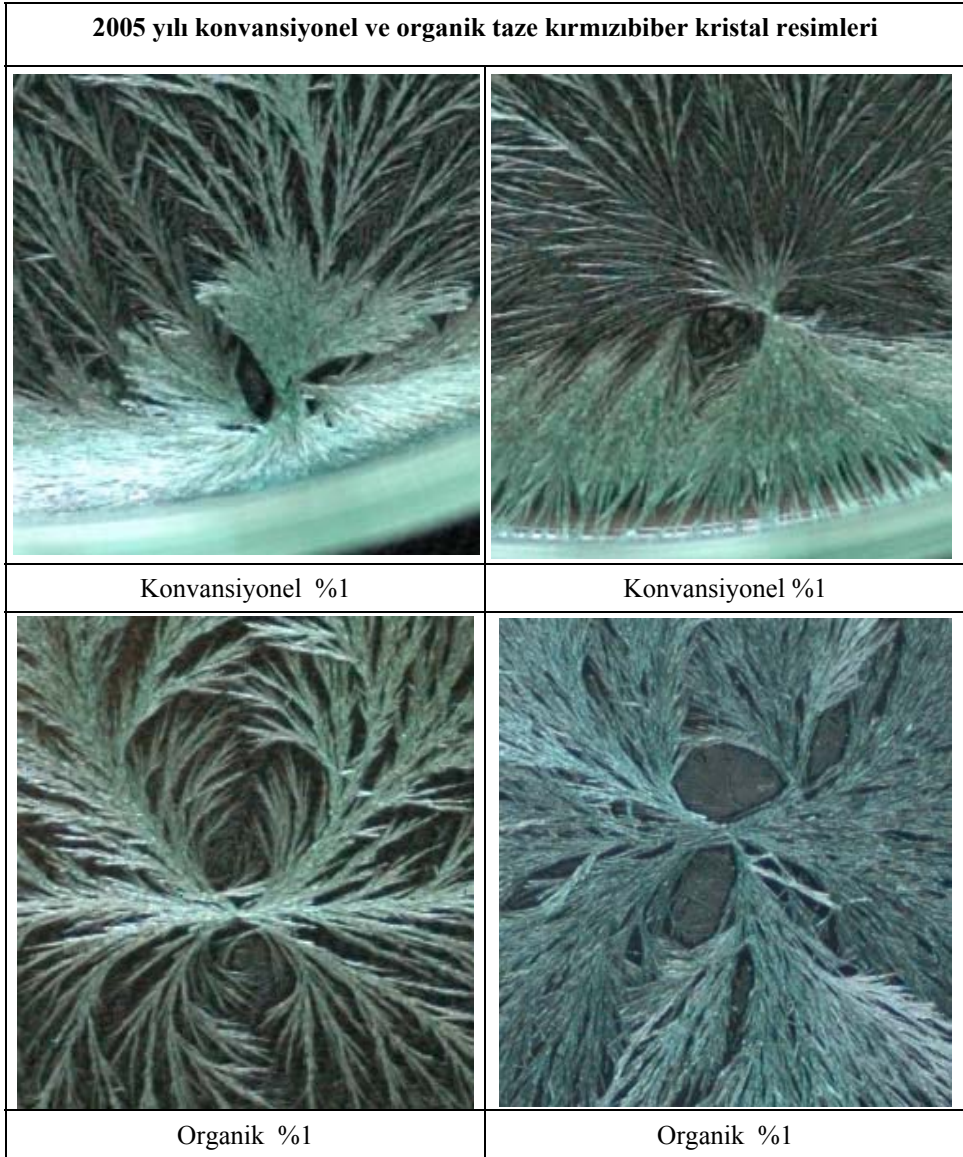
Kristal yapıların renginin oluşmasında CuCl_2 'ün mavi-yeşil renkli olması etkili olmaktadır. Kristalogramların kendine özgü yapılarının oluşumunda protein ve azot içeren bir çok organik bileşiğin etkisinden söz edilmektedir. Tarımsal ürünlerin biyokristalogramlarının kalite değerlendirilmesinde morfolojik yapılardaki farklılık dereceleri esas alınarak sınıflandırmalar yapılmaktadır. Bazı araştırmacılar orta bölgenin üst kısımlarının (kenar bölgeye yakın olan kısımlar) sınıflandırmada daha fazla tutarlı bilgi verdiğini ifade etmektedirler. Kristallerin morfolojik özelliklerinin spesifik olması ve tipi, analizi yapılan örneğin besinsel özellikleri hakkında kalitatif olarak bilgi vermektedir (Andersen et al., 1999).

4.2.1.2. Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde biyokristalizasyon yöntemi analiz sonuçları

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde biyokristalizasyon yöntemi ile analiz sonuçları, 2005 ve 2006 yıllarında elde edilen örnekler için ayrı ayrı incelenmiştir. 2005 yılında biyokristalizasyon yöntemiyle elde edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin % 1 örnek dilüsyonunun genel kristalogramı Şekil 4.61'de, merkez bölgenin büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.62'de ve orta bölgenin büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.63'te verilmiştir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.61. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.



Şekil 4.62. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.63. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı % 1'lik örnek dilüsyonuyla elde edilen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiber kristalogramları merkez, orta, kenar bölgeler ile kristalogramın geneli incelendiğinde çeşitli farklılıklar dikkat çekmektedir.

Merkez bölgeye göre incelenen kristalogramlarda (Bkz. Şekil 4.62); konvansiyonel taze kırmızıbiberde merkezden başlayan kristal açılımının birbirine kaynaştığı, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun daha küçük olduğu, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekteki kadar sık olmadığı, göz oluşumunun daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerinin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir.

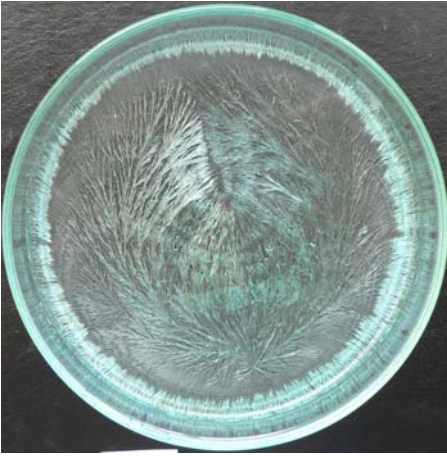
Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.63); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf, kalınlıklarının kısmen daha ince ve iğnelerin bitiş noktalarında yeni zayıf ve de kısa uzantıların olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, kalınlığın kısmen daha fazla, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Yine konvansiyonel örneklerde ana dallanmadan ayrılan yeni ve kısa dallanmaların yaptığı aç organik örneklere göre daha geniş olarak tespit edilmiştir.

Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde; konvansiyonel örneklerde kopmaların olduğu düzensiz bir yapı, organik örneklerde kopma olmadan

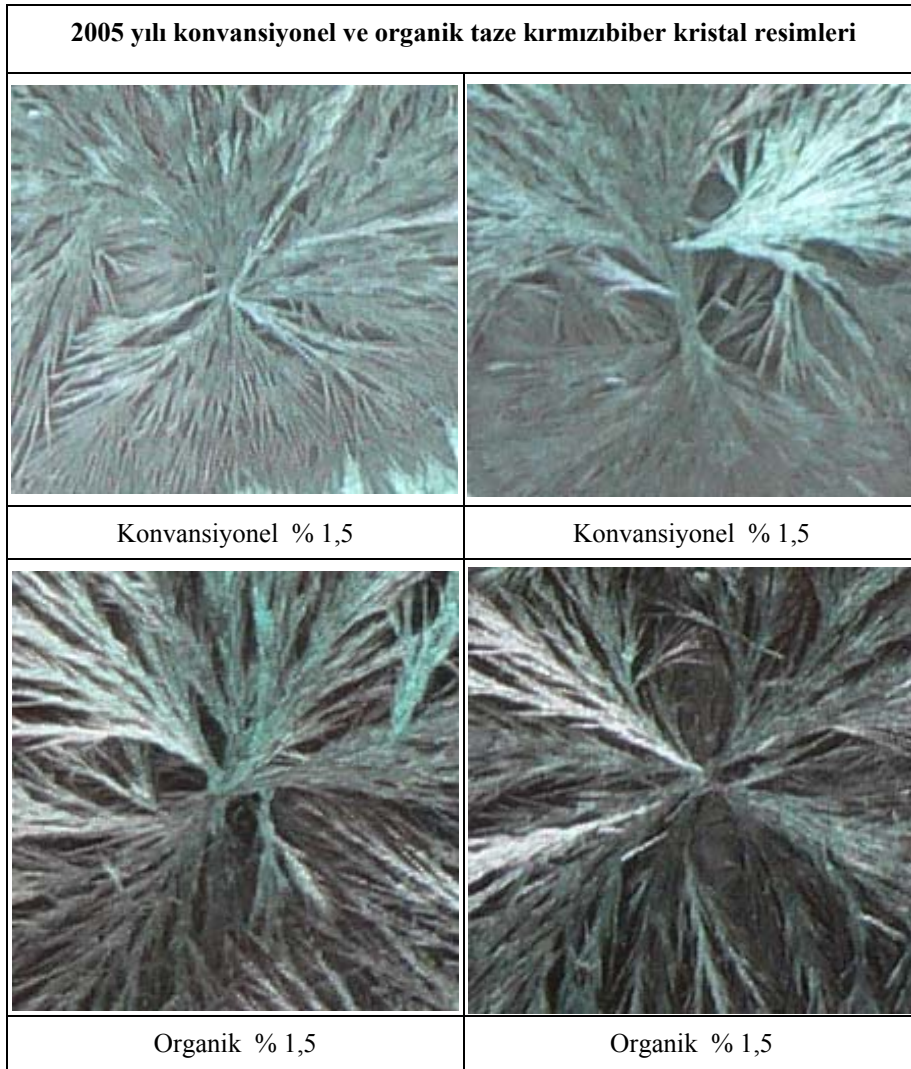
uç kısımda oluşan halkanın düzenli olduğu ve bütünlük gösterdiği dikkat çekmektedir.

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin kristalogramlarına genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal dal ve iğnelerinin birbirinin içine geçmiş, birbiriyle kaynaşmış hali dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklerle göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde bölgesel kopukluklar ve dolayısıyla bölgesel boşluklar olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir.

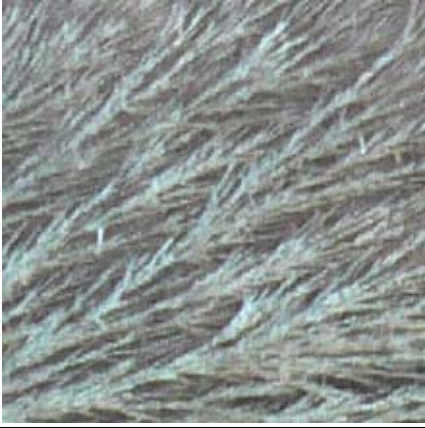
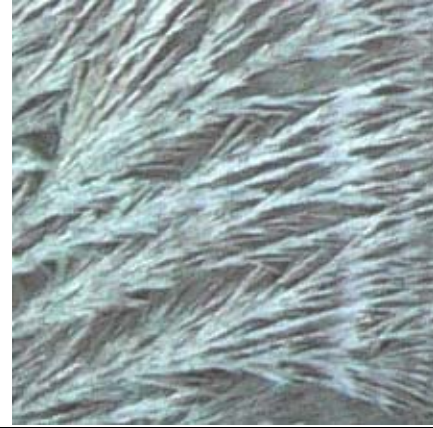
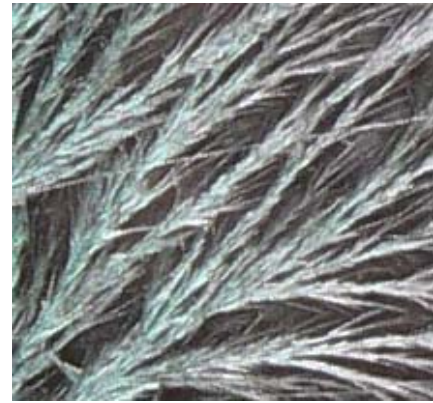
Yine aynı analizlerde elde edilmiş % 1,5'lik örnek dilüsyonu kristalogramlarının genel görüntüsü Şekil 4.64'te, kristal deseninin merkez bölgesinin büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.65'de ve orta bölgenin büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.66'da görülmektedir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.64. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri



Şekil 4.65. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.66. 2005 yılına ait organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

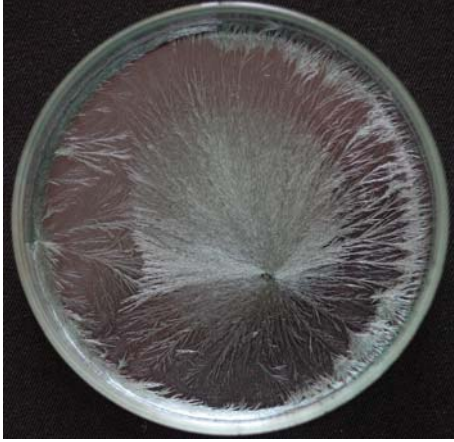
2005 yılı organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerinin % 1,5'lik dilüsyonları ile elde edilen kristalogramlar merkez, orta, kenar bölgeler ile kristalogramın geneli incelendiğinde gözlenen farklılıklar şunlar olmaktadır. Merkez bölgeye göre incelenen kristalogramlarda (Bkz. Şekil 4.65); konvansiyonel taze kırmızıbiberde merkezden başlayan kristal açılımının birbirine çok fazla kaynaştığı, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun neredeyse hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekteki kadar sıkı olmadığı, göz oluşumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerinin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.66); organik ve konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların kalınlıkları yönünden farklılık olmadığı, konvansiyonel örneklerde iğnelerin bitiş noktalarında yeni zayıf ve de kısa uzantıların oluştuğu, organik örneklerde kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Yine konvansiyonel örneklerde ana dallanmadan ayrılan yeni ve kısa dallanmaların yaptığı açı organik örneklere göre daha geniş olarak tespit edilmiştir.

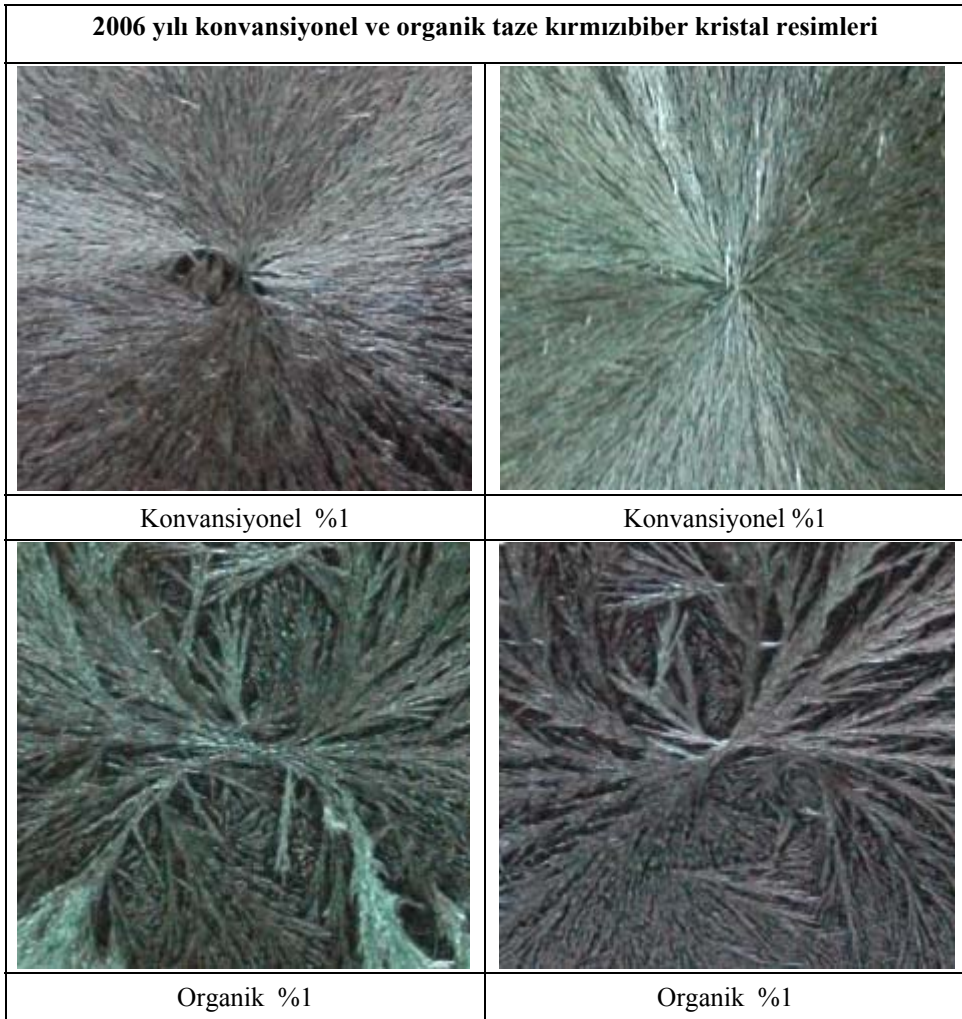
Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde; organik ve konvansiyonel örneklerde kopmaların olmadığı bir yapı, organik örneklerde biraz daha kalın zarif bir yapı oluşurken konvansiyonel örneklerde yapının biraz daha sıkı ve düzensiz olduğu belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin kristalogramlarına genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal iğnelerinin birbirine daha çok kaynaştığı, dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklerle göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde orta bölgeden kenar bölgeye geçişlerde bölgesel kopukluklar olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir. 2005 yılı % 1 ve % 1,5'lik örnek dilüsyonlarının kromatogramları paralel sonuçlar vermiştir. Mader et al. (1993) konvansiyonel pancar örneğinin biyokristalizasyon analizi sonrası merkezden dışa açılan dalların birbirine yapışık, kaynaşmış olduğunu konvansiyonel kristal dal ve iğnelerinin organik örneğe göre daha ince olduğunu belirtmekte, bu bulgular bizim sonuçlarımızla uyumluluk göstermektedir. Meelursarn, (2006) havuçlarda yaptığı çalışmada organik örnek kristalogramında yapının daha geniş bölgeye yayıldığını belirtmekte, bizim çalışmamızda da organik taze kırmızıbiber örneklerinin konvansiyonel olanlara göre daha geniş alana yayıldıkları tespit edilmiştir.

2006 yılında taze kırmızıbiber örneklerinde gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizlerinde % 1 örnek dilüsyonlarında elde edilen kristalogramların genel görüntüsü, Şekil 4.67'de, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.68'de ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.69'da görülmektedir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.67. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

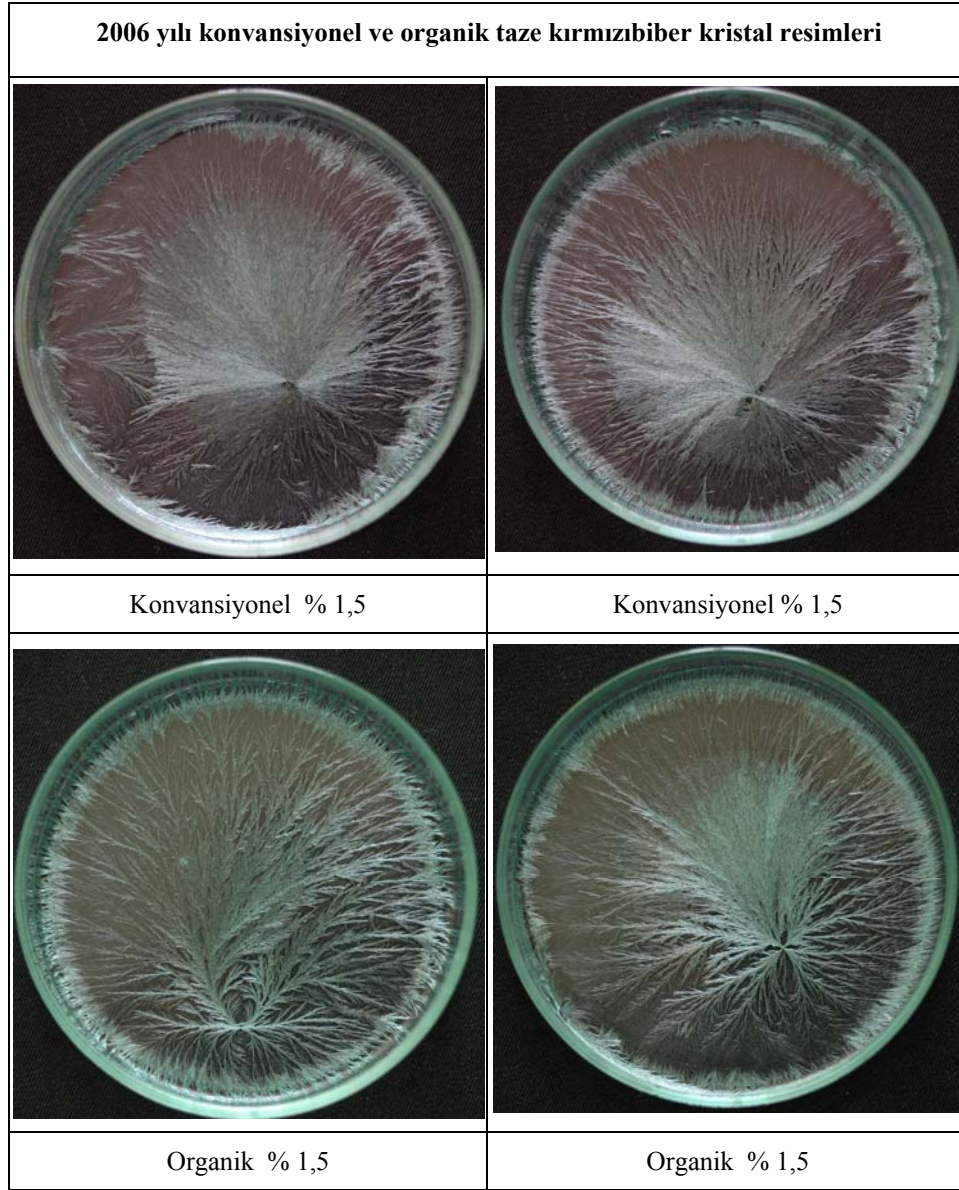


Şekil 4.68. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

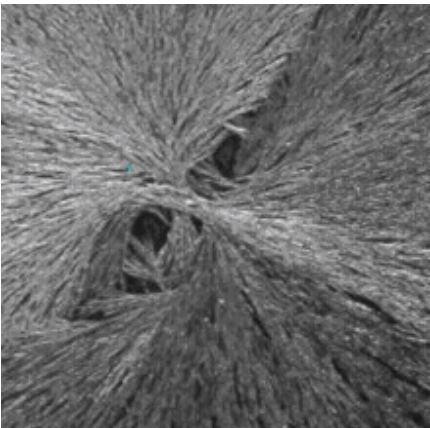
2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.69. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

Şekil 4.68'e göre 2006 yılı taze kırmızıbiberde merkez bölgeye göre organik ve konvansiyonel kristalogramlar incelendiğinde konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının birbirine kaynaştığı, buna bağlı olarak göz oluşumunun hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten farklı olarak tek noktadan başlayan ve göz oluşumlarının olduğu tespit edilmiştir. Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.69); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf ve iğnelerin daha kısa olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Kenar bölgeler incelendiğinde; konvansiyonel örnek kristalogramlarında yer yer kopmalar olduğu, organik örnek kristalogramlarında kopmaların daha az olduğu dikkat çekmektedir. 2006 yılı organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin % 1'lik örnek dilüsyonlarıyla elde edilen kristalogramlara genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal iğnelerinin birbirinin içine geçmiş hali dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklere göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde bölgesel kopukluklar ve dolayısıyla bölgesel boşluklar olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir. 2006 yılı taze kırmızıbiberde % 1,5 örnek dilüsyonuyla elde edilen genel kristalogram Şekil 4.70'de, merkez ve orta bölgeleri Şekil 4.71 ve Şekil 4.72'de görülmektedir.



Şekil 4.70. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.71. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1,5’lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.72. 2006 yılına ait organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

Şekil 4.71'e göre 2006 yılı organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde % 1,5' lik örnek dilüsyonuna göre elde edilen kristalogramlar merkez bölgeye göre incelendiğinde konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının birbirine kaynaştığı, buna bağlı olarak göz oluşumunun çok zayıf kaldığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten farklı olarak tek noktadan başlayan ve göz oluşumlarının olduğu tespit edilmiştir. Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.72); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf ve iğnelerin daha kısa olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Kenar bölgeler incelendiğinde; konvansiyonel örnek kristalogramlarında yer yer kopmaların olduğu, organik örnek kristalogramlarında kopmaların daha az olduğu dikkat çekmektedir.

2006 yılı organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin % 1,5'lik örnek dilüsyonlarıyla elde edilen kristalogramlara (Bkz. Şekil 4.70) genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal iğnelerinin birbirinin içine geçmiş hali dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklere göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde bölgesel kopukluklar ve dolayısıyla bölgesel boşluklar olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir.

2006 yılı taze örneklerin kristalogramlarında % 1 örnek dilüsyonları ile % 1,5'lik örnek dilüsyonlarının oluşturdukları yapılar paralellik göstermekte ayrıca 2006 yılı sonuçları ile 2005 yılı sonuçları da birbiriyle uyumluluk göstermektedir.

Özellikle konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerin merkez ile orta bölge arasında oluşan dallanma yapılarının birbirine kaynaşmış, birbirine geçmiş hali literatürde işlem görmemiş (taze) pancar, havuç ve elma örneklerinde elde edilen sonuçlarla birebir eşleşmektedir. Yine organik örneklerin konvansiyonel örneklere göre petri kabına daha iyi yayılma durumu daha önce yapılmış çalışmalarda da ifade edilmektedir (Mäder et al.,1993; Meelursarn, 2006; Anon., 2006).

4.2.1.3. Dondurulmuş kırmızıbiberde biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu

2005 ve 2006 yıllarında dondurulmuş kırmızıbiberlerin biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu çalışmasında taze kırmızıbiber biyokristalizasyonunda olduğu gibi uygun dilüsyonu belirleyebilmek için, tek merkezli ve petri içinde düzgün dağılım elde edilen dilüsyonlar belirlenmiştir. Bu dilüsyonlar biyokristalizasyon (bakır kristalizasyon) yönteminin değerlendirilmesi için seçilmiştir. Çizelge 4.2’de biyokristalizasyon yöntemi için seçilen sabit % 16’lık bakır klorür konsantrasyonuna karşılık belirlenen uygun örnek dilüsyonları görülmektedir.

Çizelge 4.2. Dondurulmuş örneklerde biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonu.

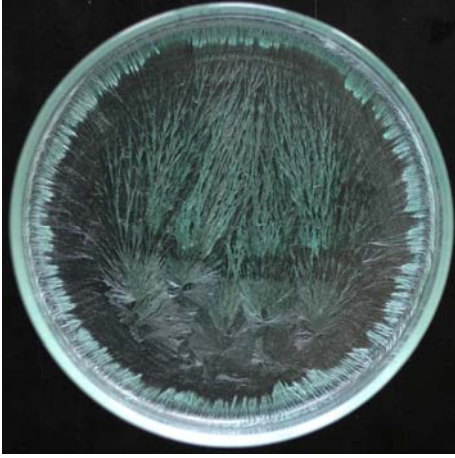
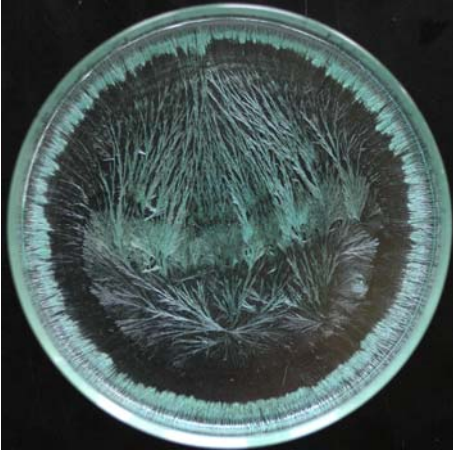
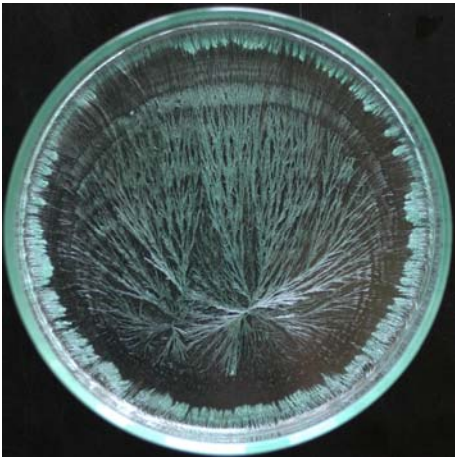
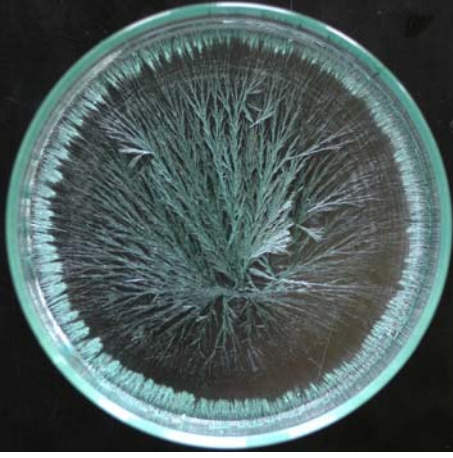
Analiz Yöntemi	Dilüsyon Denemeleri (%)	Uygun dilüsyon (%)
Biyokristalizasyon	0,1-0,25-0,5-0,75-1-1,5-2-3-6	1-1,5

Çalışılan % 0,1-0,25-0,5-0,75-2-3’lük örnek dilüsyonları uygun kristalizasyon deseni göstermemiş, yani %1-1,5’lik dilüsyonların altındaki değerlerde bakır II klorür ile reaksiyona giren örnek miktarları yetersiz kaldığı için kristalizasyon deseninde bölgesel kopukluklar ve pürüzlü yapı oluşturmuştur. %1-1,5’lik örnek dilüsyonlarının üstündeki değerlerde ise

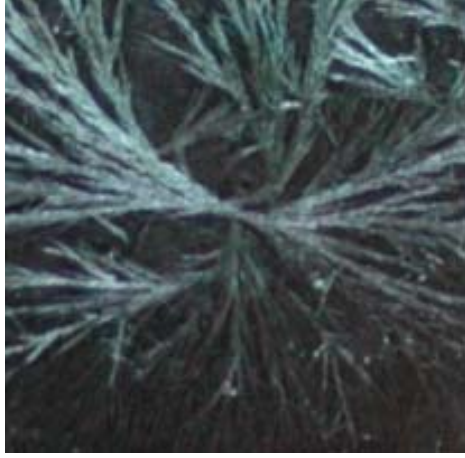
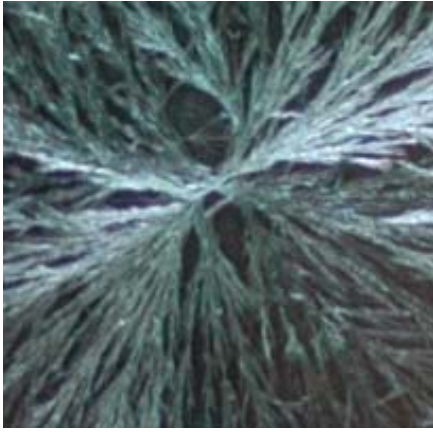
bakır II klorür ile reaksiyona giren örnek miktarları fazla olduğu için kristalizasyon deseninde birden fazla merkez oluşumu ve buna bağlı olarak merkezden dışa açılan dallanmaların çok daha kısa olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda %1-1,5 örnek dilüsyonlarında daha düzenli ve tekrar edilebilir sonuçlar alındığı için incelemeler % 1-1,5 örnek dilüsyonuna yoğunlaştırılmıştır. %1 ve % 1,5’lik örnek dilüsyonu incelendiğinde, yapının tek merkezli, düzgün olması ve dışa açılan dallanmaların daha uzun olması yorumlamaların gerçekçi yapılmasını sağlamaktadır.

4.2.1.4. Dondurulmuş kırmızıbiberde biyokristalizasyon yöntemi analiz sonuçları

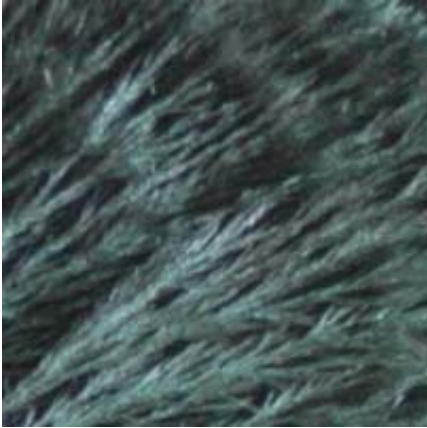
2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1’lik örnek dilüsyonuyla elde edilen kristalogramların genel görüntüsü Şekil 4.73’te, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.74’te ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.75’de görülmektedir.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.73. 2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.74. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.75. 2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristalogramları merkez, orta, kenar bölgeler ile kristalogramın geneli incelendiğinde ortaya çıkan çeşitli farklılıklar aşağıda açıklanmıştır.

Merkez bölgeye göre incelenen kristalogramlarda (Bkz. Şekil 4.74); konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde merkezden başlayan kristal açılımının daha zayıf olduğu, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun olmadığı, organik olanlarda göz oluşumundan dolayı merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.75); konvansiyonel örneklerdeki dallanma mesafe aralıklarının daha açık olduğu, kalınlıklarının daha ince, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, kalınlığın daha fazla, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Yine konvansiyonel örneklerde ana dallanmadan ayrılan yeni ve kısa dallanmaların yaptığı açısı organik örneklere göre daha geniş olarak tespit edilmiştir.

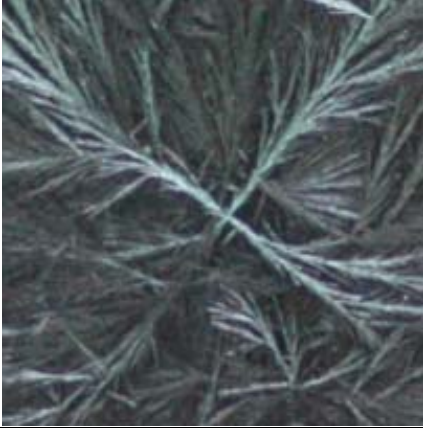
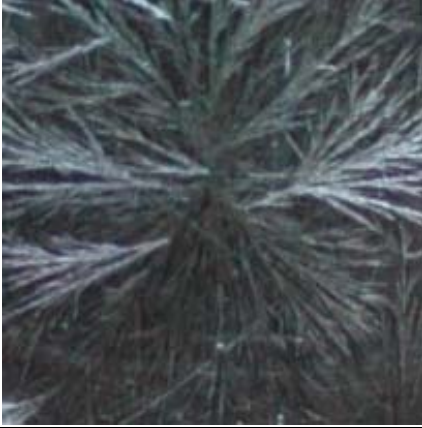
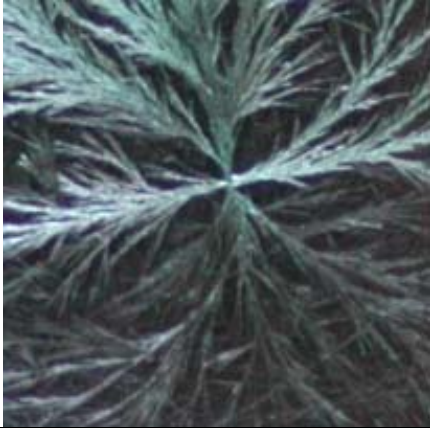
Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.73); konvansiyonel ve organik örneklerde kopma olmadan uç kısımda oluşan halkanın düzenli olduğu ve bütünlük gösterdiği dikkat çekmektedir.

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin kristalogramlarına genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal oluşumunun geniş bölgeye yayılmadan orta kısımda toplandığı dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklerle göre birbirinden mesafeli, dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde bölgesel kopukluklar ve dolayısıyla bölgesel boşluklar olduğu görülmektedir.

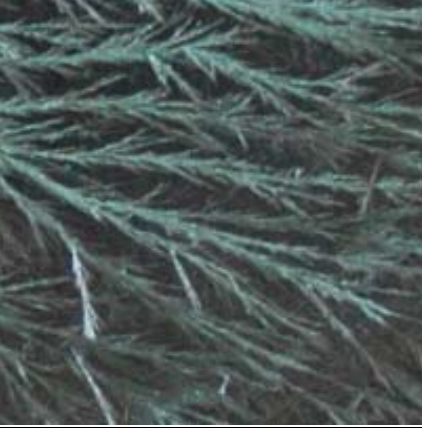
Yine aynı analizlerde elde edilmiş % 1,5'lik örnek dilüsyonu kristalogramlarının genel görüntüsü Şekil 4.76'da, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.77'de ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.78'de görülmektedir.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.76. 2005 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.77. 2005 yılına ait organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.78. 2005 yılına ait organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin % 1,5'lik dilüsyonları ile elde edilen kristalogramlar merkez, orta, kenar bölgeler ile kristalogramın geneli incelendiğinde gözlenen farklılıklar aşağıda açıklanmıştır.

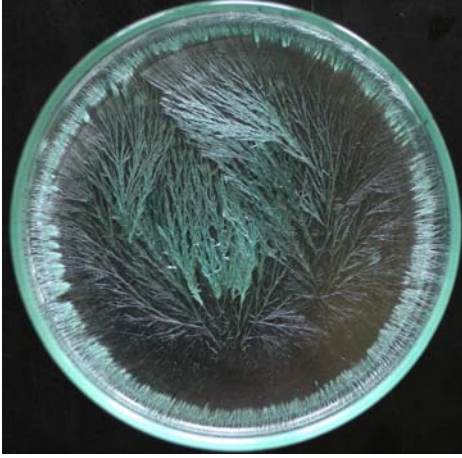
Merkez bölgeye göre incelenen kristalogramlarda (Bkz. Şekil 4.77); konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde merkezden başlayan kristal açılımının zayıf olduğu, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun neredeyse hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının kuvvetli olduğu ve göz oluşumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir. Ana kristal dalından oluşan yan dalların yaptığı açılı konvansiyonel örneklerde daha geniş olarak tespit edilmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.78); organik örneklerdeki dallanmaların kalınlıkları daha fazla olarak tespit edilmiş, konvansiyonel örneklerde iğnelerin bitiş noktalarında yeni zayıf ve de kısa uzantıların olduğu, organik örneklerde kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Yine konvansiyonel örneklerde ana dallanmadan ayrılan yeni ve kısa dallanmaların yaptığı açılı organik örneklere göre daha geniş olarak tespit edilmiştir.

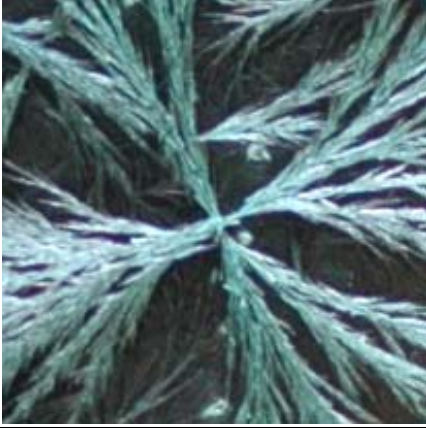
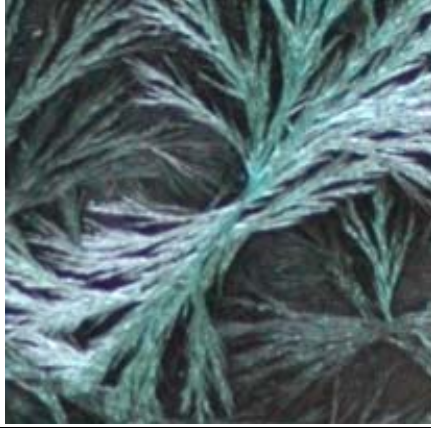
Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.76); organik örneklerde konvansiyonel örneklere göre yapının daha düzgün ve de kopmaların olmadığı bir yapı belirlenmiştir. Uç bölgedeki kristallerin organik örneklerde daha sıkı, birbirine kaynaşmış olduğu belirlenirken konvansiyonellerde sıklığın daha az olduğu tespit edilmiştir.

Dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilen kristalogramlarına genel bakıldığında merkezden uç bölgeye kadar olan kısımlarda bütünlüğün tam sağlanamadığı, organiklerde bütünlüğün sağlandığı belirlenmiştir. Petri çeperine yayılma olarak organik örnekler daha geniş alana yayılırken konvansiyonel örneklerin orta kısımlara doğru toplanma eğiliminde oldukları saptanmıştır. Organik örneklerdeki kristal kalınlıklarının konvansiyonel örneklere göre daha kalın olduğu belirlenmiştir. Merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde orta bölgeden kenar bölgeye geçişlerde bölgesel kopuklukların daha çok olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir.

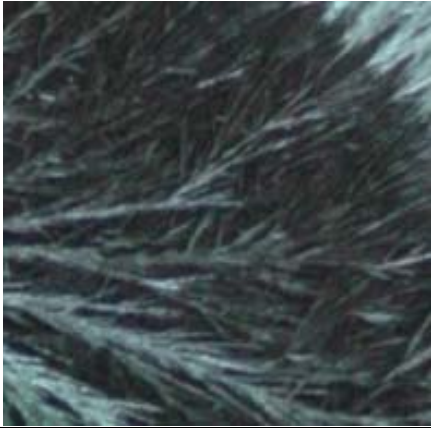
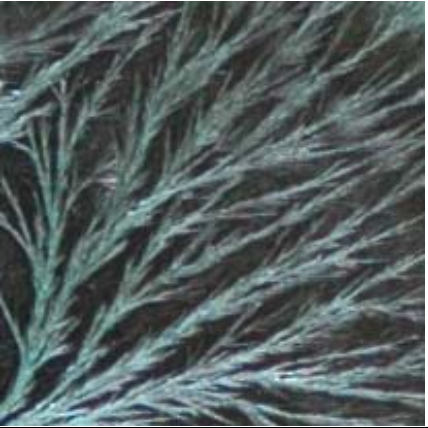
2006 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizlerinde elde edilmiş kristalogramların genel görüntüsü Şekil 4.79'da, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.80'de ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.81'de görülmektedir.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.79. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.80. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.81. 2006 yılına ait dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiberde merkez bölgeye göre organik ve konvansiyonel kristalogramlar incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.80); konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının zayıf kaldığı, buna bağlı olarak göz oluşumunun hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten farklı olarak tek noktadan başlayan kristal açılımının gayet güzel olduğu ve buna bağlı olarak göz oluşumlarının olduğu tespit edilmiştir. Merkez bölgedeki kristallerin kalınlıklarına gelince organik örneklerdeki kristallerin konvansiyonel örneklerden daha kalın oldukları tespit edilmiştir.

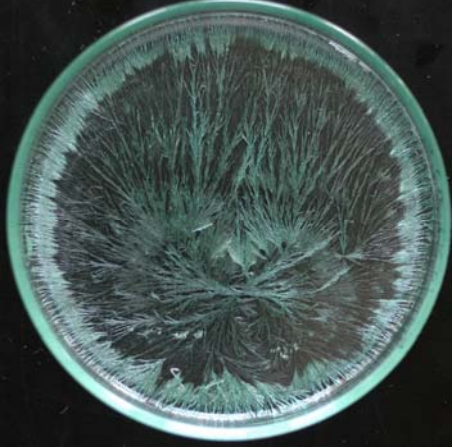
Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.81); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf ve iğnelerin daha kısa olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir.

Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.79); konvansiyonel ve organik örneklerde kopma olmadan uç kısımda oluşan halkanın düzenli olduğu ve bütünlük gösterdiği dikkat çekmektedir.

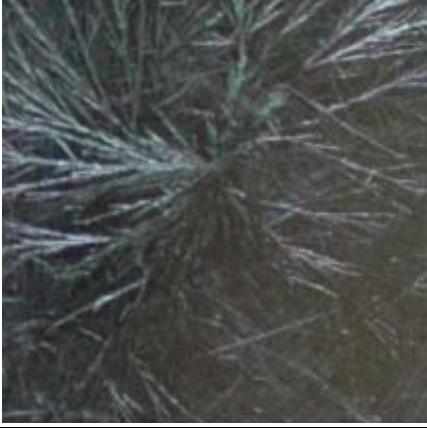
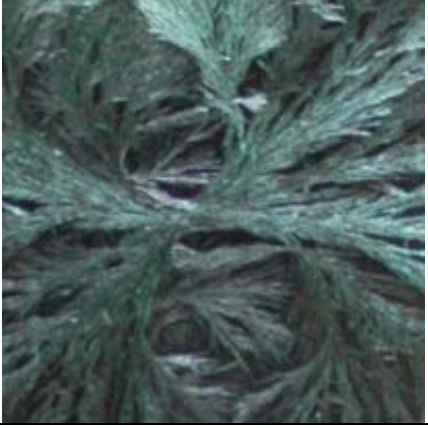
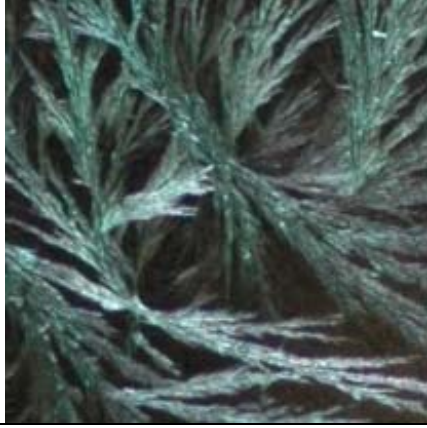
2006 yılı Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerin % 1'lik örnek dilüsyonlarıyla elde edilen kristalogramlara genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal iğnelerinin birbirine daha yakın bir şekilde seyrettiği dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki

kristal iğneler konvansiyonel örneklere göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların daha az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde bölgesel kopukluklar ve dolayısıyla bölgesel boşluklar olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir.

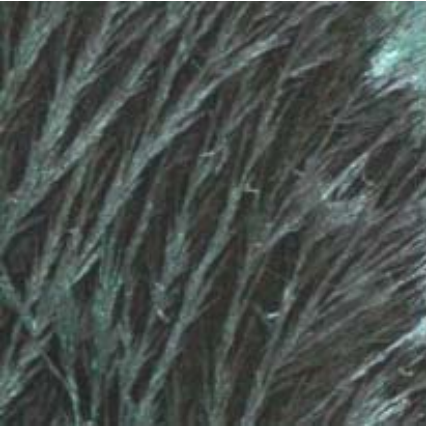
2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilen genel kristalogram Şekil 4.82'de, merkez ve orta bölgelerinin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.83 ve Şekil 4.84'te görülmektedir.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.82. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.83. 2006 yılına ait dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.84. 2006 yılına ait dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberde % 1,5 'lik örnek dilüsyonuna göre elde edilen kristalogramlar merkez bölgeye göre incelendiğinde; konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının zayıf kaldığı, buna bağlı olarak göz oluşumunun hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten farklı olarak tek noktadan başlayan kristal açılımının gayet güzel olduğu ve buna bağlı olarak göz oluşumlarının olduğu tespit edilmiştir. Yine bu bölgede kristal iğnelerinin ana dal ile yaptıkları açının konvansiyonel örneklerde daha geniş olduğu belirlenmiştir. Merkez bölgedeki kristallerin kalınlıklarına gelince organik örneklerdeki kristallerin konvansiyonel örneklerden daha kalın oldukları tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.83).

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.84); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf ve iğnelerin daha kısa olduğu saptanmıştır. Kristal iğnelerinin ana dal ile yaptıkları açının konvansiyonel örneklerde daha geniş olduğu belirlenmiştir. Organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir.

2006 yılı dondurulmuş organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin % 1,5'lik örnek dilüsyonlarıyla elde edilen kristalogramlara genel bakıldığında (Bkz. Şekil 4.82); merkez ve orta bölge arasında konvansiyonel örneklerde bölgesel açıklıkların daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Kristallerin kalınlıkları yönünden organik örneklerin

konvansiyonel olanlardan daha kalın oldukları belirlenmiştir. Merkezden uç kısma kristal dalları takip edildiğinde organik örnekte kopmadan oluşan dal sayısının konvansiyonel örnekten daha fazla olduğu belirlenmiştir. Oluşan kristalogramın organik örneklerde petri kabının tüm yüzeyine dağıldığı, konvansiyonellerde dağılımın tüm yüzeye yayılmadığı tespit edilmiştir. Bu özellik taze örneklerde ki çalışmalarımıza ve literatürlerdeki çalışmalara paralellik göstermektedir (Mäder et al., 1993; Anon., 2001).

Tazelere göre dondurulmuş örnek kristalogramlarında kıyaslama yapılacak olursa konvansiyonel örneklerde organiklere göre yapıda oluşan düzensizlik ve kaybın daha fazla olduğu gözlenmektedir.

Ayrıca taze ve dondurulmuş örneklerin kristalogramlarının incelendiği portakal suyu (Anon., 2008g) ve brokoli (Marie-Francoise and Fernandez-Bravo, 1994) çalışmalarında dondurulan örneklerin orta ve uç bölgeleri arasında boşlukların oluştuğu belirtilmekte, yapının ideal yapıdan (taze örneğe göre) sapmalar gösterdiği belirtilmektedir. Bu literatürlerde belirtilen özellikler bizim çalışmamızda da taze organik ve konvansiyonel örneklere göre dondurulmuş örneklerin karşılaştırılmasında benzer bulgular tespit edilmiştir.

4.2.1.5. Kırmızıbiber pulpunda biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu

2005 ve 2006 yıllarında pulpa işlenen kırmızıbiberlerin biyokristalizasyon yönteminin optimizasyonu çalışmasında taze kırmızıbiber biyokristalizasyonunda olduğu gibi uygun dilüsyonu belirleyebilmek için, tek merkezli ve petri içinde düzgün dağılım elde edilen dilüsyonlar belirlenmiştir. Bu dilüsyonlar biyokristalizasyon yönteminin değerlendirilmesi için seçilmiştir. Çizelge 4.3'te pulpa işlenen örneklerin biyokristalizasyon yönteminde sabit % 16'lık bakır II klorür konsantrasyonuna karşılık belirlenen uygun örnek dilüsyonları görülmektedir.

Çizelge 4.3. Pulpa işlenen örneklerde biyokristalizasyon yöntemi optimizasyonu.

Analiz Yöntemi	Dilüsyon denemeleri (%)	Uygun dilüsyon (%)
Biyokristalizasyon	0,1-0,25-0,5-0,75-1-1,5-2-3-6	1-1,5

Seçilen % 0,1-0,25-0,5-0,75-2-3-6'lık örnek dilüsyonları uygun kristalizasyon deseni göstermemiş, yani % 1-1,5'lik dilüsyonların altındaki değerlerde bakır II klorür ile reaksiyona giren örnek miktarları yetersiz kaldığı için kristalizasyon deseninde bölgesel kopukluklar ve pürüzlü yapı oluşturmuştur. % 1-1,5'lik örnek dilüsyonlarının üstündeki değerlerde ise bakır II klorür ile reaksiyona giren örnek miktarları fazla

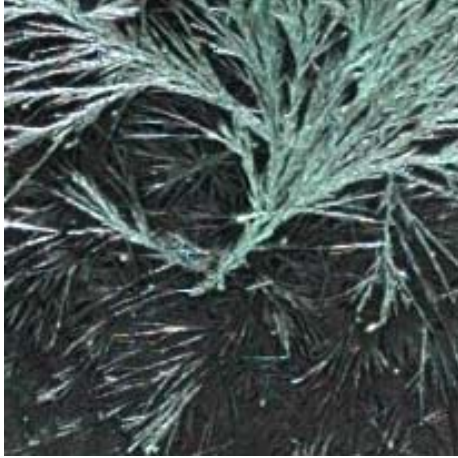
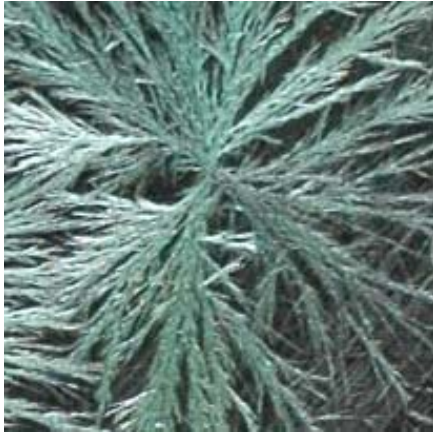
olduğu için kristalizasyon deseninde birden fazla merkez oluşumu ve buna bağlı olarak merkezden dışa açılan dallanmaların çok daha kısa olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda % 1-1,5'lik örnek dilüsyonlarında daha düzenli ve tekrar edilebilir sonuçlar alındığı için incelemeler taze ve dondurulmuş örneklerde olduğu gibi % 1-1,5'lik örnek dilüsyonuna yoğunlaştırılmıştır. % 1 ve % 1,5'lik örnek dilüsyonu incelendiğinde, yapının tek merkezli, düzgün olması ve dışa açılan dallanmaların daha uzun olması yorumlamaların gerçekçi yapılmasını sağlamaktadır.

4.2.1.6. Konvansiyonel ve Organik kırmızıbiber pulpunda biyokristalizasyon yöntemi analiz sonuçları

2005 yılına ait pulpa işlenen konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1'lik örnek dilüsyonuyla elde edilen kristalogramların genel görüntüsü Şekil 4.85'de, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.86'da ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.87'de görülmektedir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1	Konvansiyonel % 1
	
Organik % 1	Organik % 1

Şekil 4.85. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.86. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1	Konvansiyonel % 1
	
Organik % 1	Organik % 1

Şekil 4.87. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristalogramları merkez, orta, kenar bölgeler ile kristalogramın geneli incelendiğinde ortaya çıkan çeşitli farklılıklar aşağıda açıklanmıştır.

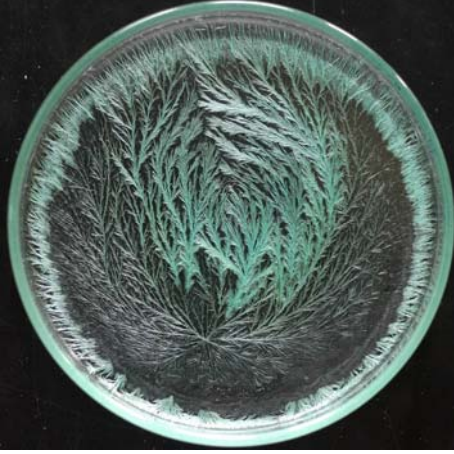
Merkez bölgeye göre incelenen kristalogramlarda (Bkz. Şekil 4.86); konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda merkezden başlayan kristal açılımının daha zayıf olduğu, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun olmadığı, organik olanlarda göz oluşumundan dolayı merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda kristal dallanmalarının daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil. 4.87); konvansiyonel örneklerdeki dallanma mesafe aralıklarının daha açık olduğu, kalınlıklarının daha ince, ara bölgelerde kopma oluşturan dalların olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, kalınlığın daha fazla, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Yine konvansiyonel örneklerde kristal iğnelerin ana dal ile yaptığı açısı organik örneklere göre daha geniş olarak tespit edilmiştir.

Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.85); konvansiyonel ve organik örneklerde kopma olmadan uç kısımda oluşan halkanın düzenli olduğu ve bütünlük gösterdiği dikkat çekmektedir. Organik örnekte sıklığın, kaynaşmanın daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarının kristalogramlarına genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal oluşumunun geniş bölgeye yayılmadan orta kısımda toplandığı dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklerle göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir.

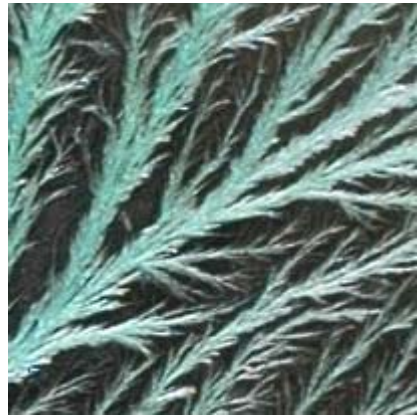
Yine aynı analizlerde elde edilmiş % 1,5'lik örnek dilüsyonu kristalogramlarının genel görünüşü Şekil 4.88'de, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.89'da ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.90'da görülmektedir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.88. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpundan % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.89. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.90. 2005 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2005 yılı pulpa işlenen organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerinin % 1,5'lik dilüsyonları ile elde edilen kristalogramlar merkez, orta, kenar bölgeler ile kristalogramın geneli incelendiğinde gözlenen farklılıklar aşağıda belirtilmiştir.

Merkez bölgeye göre incelenen kristalogramlarda (Bkz. Şekil 4.89); konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının zayıf olduğu, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun neredeyse hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının kuvvetli olduğu ve göz oluşumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel örneklerin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir. Ana kristal dalından oluşan kristal iğnelerinin yaptığı açılı konvansiyonel örneklerde daha geniş olarak tespit edilmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.90); organik örneklerdeki dallanmaların kalınlıkları daha fazla olarak tespit edilmiş, konvansiyonel örneklerde iğnelerin bitiş noktalarında yeni zayıf ve de kısa uzantıların olduğu, organik örneklerde kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Yine konvansiyonel örneklerde ana dallanmadan ayrılan yeni ve kısa kristal iğnelerinin yaptığı açılı organik örneklere göre daha geniş olarak tespit edilmiştir.

Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.88); organik örneklerde konvansiyonel örneklere göre yapının daha düzgün ve de

kopmaların olmadığı bir yapı belirlenmiştir. Uç bölgedeki kristallerin sıklık durumları bakımından organik örneklerin daha sıkı olduğu tespit edilmiştir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının % 1,5'lik örnek dilüsyonlarında elde edilen kristalogramlara genel bakıldığında merkezden uç bölgeye kadar olan kısımlarda bütünlüğün organik ve konvansiyonel örneklerde sağlandığı tespit edilmiştir. Petri çeperine yayılma olarak organik örnekler daha geniş alana yayılırken konvansiyonel örneklerin orta kısımlara doğru toplanma eğiliminde oldukları saptanmıştır. Organik örneklerdeki kristal kalınlıklarının konvansiyonel örneklere göre daha kalın olduğu belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel elmalardan ısıtma işlemi ile elma suyuna işleme sonrası organik elma suyu kristalogramının konvansiyonele göre daha düzenli ve güçlü olduğu ifade edilmektedir (Anon., 2008g). 2005 yılı % 1 ve % 1,5'lik kırmızıbiber pulplarında bizim çalışmamızda da organik kırmızıbiber pulplarının genel yapısının daha düzenli ve güçlü, ayrıca kristal dallarının daha kalın oldukları tespit edilmiştir.

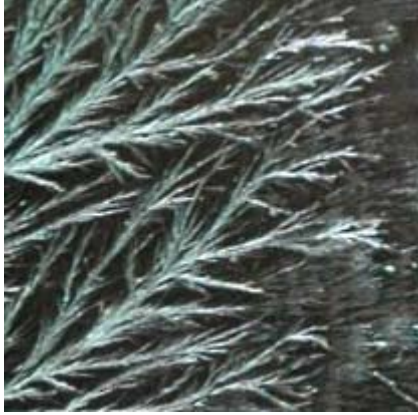
2006 yılında pulpa işlenen kırmızıbiber örneklerinde gerçekleştirilen biyokristalizasyon analizlerinde elde edilmiş kristalogramların genel görünüşü Şekil 4.91'de, kristal deseninin merkez kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.92'de ve orta bölge kısmının büyütülmüş görüntüsü Şekil 4.93'te görülmektedir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.91. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel %1	Konvansiyonel %1
	
Organik %1	Organik %1

Şekil 4.92. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1	Konvansiyonel % 1
	
Organik % 1	Organik % 1

Şekil 4.93. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1'lik örnek dilüsyonu ile elde edilen kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı kırmızıbiber pulplarında % 1 örnek dilüsyonunda merkez bölgeye göre konvansiyonel ve organik kristalogramlar incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.92); konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının zayıf kaldığı, buna bağlı olarak göz oluşumunun hiç oluşmadığı, organik olanlarda merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten farklı olarak tek noktadan başlayarak kristal açılımının gayet güzel olduğu ve buna bağlı olarak göz oluşumlarının olduğu tespit edilmiştir. Merkez bölgedeki kristallerin kalınlıklarına gelince organik örneklerdeki kristallerin konvansiyonel örneklerden daha kalın oldukları tespit edilmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.93); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf ve iğnelerin daha kısa olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir.

Kenar (uç) bölgeler incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.91); organik örneklerde sıkı ve düzgün yapı oluşurken konvansiyonel örneklerde yer yer kopmaların ve seyrekliklerin olduğu dikkat çekmektedir.

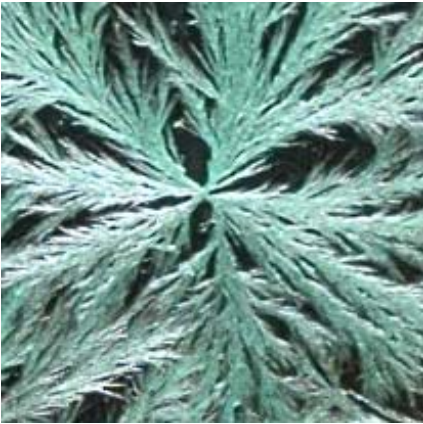
2006 yılı pulpa işlenen konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin % 1'lik örnek dilüsyonlarıyla elde edilen kristalogramlara genel bakıldığında (Bkz. Şekil 4.91); organik örnekte kristal dallanmaların birbirine yakın dolayısıyla dalların daha kalın yapı oluşturduğu, konvansiyonel olanların ise daha ince yapıda oldukları belirlenmiştir.

Organik örneklerin petri yüzeyinde daha geniş alana yayıldığı tespit edilmiştir. Konvansiyonel örneklerin petri çeperinde oluşan boşluklar organik örneklerle göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

2006 yılı pulpa işlenen konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5 örnek dilüsyonuyla elde edilen genel kristalogram Şekil 4.94'te, merkez ve orta bölgelerinin büyütülmüş görüntüleri Şekil 4.95 ve Şekil 4.96'da görülmektedir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.94. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kristalizasyon resimleri.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.95. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların merkez bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu kristal resimleri	
	
Konvansiyonel % 1,5	Konvansiyonel % 1,5
	
Organik % 1,5	Organik % 1,5

Şekil 4.96. 2006 yılına ait konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpunda % 1,5'lik örnek dilüsyonuyla elde edilmiş kristalizasyonların orta bölge resimlerinin büyütülmüş hali.

2006 yılı pulpa işlenen konvansiyonel ve organik kırmızıbiberde % 1,5 'lik örnek dilüsyonuna göre elde edilen kristalogramlar merkez bölgeye göre incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.95); konvansiyonel örnekte merkezden başlayan kristal açılımının zayıf kaldığı, buna bağlı olarak göz oluşumunun zayıf olduğu belirlenmiştir. Organik örnekte merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten farklı olarak tek noktadan başlayan kristal açılımının daha güçlü olduğu ve buna bağlı olarak göz oluşumlarının olduğu tespit edilmiştir. Yine bu bölgede ana daldan oluşan yeni dalların ana dal ile yaptıkları açının konvansiyonel örneklerde daha geniş olduğu belirlenmiştir. Merkez bölgedeki kristallerin kalınlıklarına gelince organik örneklerdeki kristallerin konvansiyonel örneklerden daha kalın oldukları tespit edilmiştir.

Orta bölge incelendiğinde (Bkz. Şekil 4.96); konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf olduğu saptanmıştır. Kristal iğnelerinin ana dal ile yaptıkları açının konvansiyonel örneklerde daha geniş olduğu belirlenmiştir. Organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir.

2006 yılı pulpa işlenen organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin % 1,5'lik örnek dilüsyonlarıyla elde edilen kristalogramlara genel bakıldığında (Bkz. Şekil 4.94); merkez ve orta bölge arasında konvansiyonel örneklerde bölgesel açıklıkların daha fazla olduğu saptanmıştır. Kristallerin kalınlıkları yönünden organik örneklerin konvansiyonel olanlardan daha kalın oldukları belirlenmiştir. Merkezden

uç kısma kristal dalları takip edildiğinde organik örnekte kopmadan oluşan dal sayısının konvansiyonel örnekten daha fazla olduğu belirlenmiştir. Oluşan kristalogramın organik örneklerde petri kabının tüm yüzeyine dağıldığı, konvansiyonellerde organik örneğe göre dağılımın daha az yüzeye yayıldığı tespit edilmiştir.

Organik ve konvansiyonel elmalardan ısıtıl işlem ile elma suyuna işleme sonrası organik elma suyu kristalogramının konvansiyonele göre daha düzenli ve güçlü yapı oluşturduğu ifade edilmektedir (Anon., 2008f). 2006 yılı % 1 ve % 1,5'lik kırmızıbiber pulplarında bizim çalışmamızda da organik kırmızıbiber pulplarının genel yapısının daha düzenli ve güçlü kristal dallarının daha kalın oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca organik elma suyu kristalogramının taze elma kristalogramına konvansiyonel örneğe göre daha yakın olduğu ifade edilmektedir. Bizim çalışmamızda da organik kırmızıbiber pulpunun taze örnekteki elde edilen yapıya konvansiyonel olana göre daha yakın olduğu belirlenmiştir. Isıl işlemle birlikte başlangıca göre kristalogram yapısında kısmen bozulmalar olduğunu, ısıtıl işlem gören un ile ısıtıl işlem görmemiş un üzerine yapılan çalışmada da belirtilmektedir (Anon., 2008g). Işınlama işlemi uygulanan avokado ile işlem görmemiş avokado örneklerinde biyokristalizasyon ile elde edilen kristalogramda ısınlanan örneğin kristalogramının taze örneğe göre çok fazla yapısal kayba uğradığı belirtilmektedir (Bkz. Şekil 2.12; Anon., 2006).

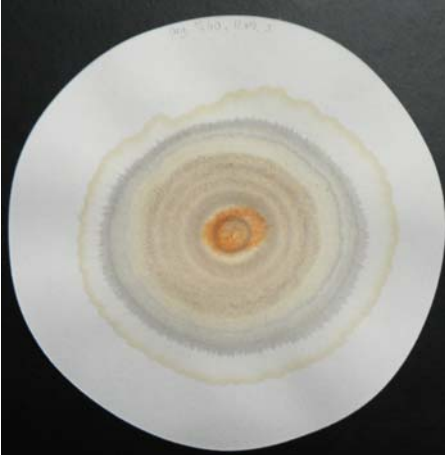
4.2.2. Dairesel kromatografi yöntemi bulguları

4.2.2.1. Taze kırmızıbiberde dairesele kromatografi yönteminin optimizasyonu

2005 yılında taze organik ve konvansiyonel örneklerin dairesele kromatografi yönteminde kullanılan % 0,025'lik AgNO_3 uygulaması ve ön denemelerde kullanılan örnek dilüsyonları Çizelge 4.4'te verilmiştir. % 0,025'lik AgNO_3 uygulaması, oluşan desenlerin zayıf kalmasına, ayrıca yöntemin uygulanmasında AgNO_3 ve örnek dilüsyonunun kromatografi kağıdına verilmesinde medikal enjektör kullanımı homojen olmayan düzensiz şekillerin oluşmasına neden olmuştur. Ayrıca örnekte bulunan kolloidal maddelerden dolayı kromatografi kağıdında yürümeler sınırlı kalmış (2006 yılında santrifüj işlemi ile sorun giderilmiş), analizlerin karanlık ortamda ve belli ortam nemi seviyesinde yapılması 2005 yılı analizlerinde uygulanamamıştır. Şekil 4.97'de % 0,025 AgNO_3 kullanılarak organik örneklerde çeşitli dilüsyonlarda elde edilen dairesele kromatogramlar görülmektedir.

Çizelge 4.4. 2005 yılı taze örneklerde optimizasyon çalışmalarında kullanılan AgNO_3 konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları.

% Örnek dilüsyonu	20, 40, 60, 80
% AgNO_3 konsantrasyonu	0,025

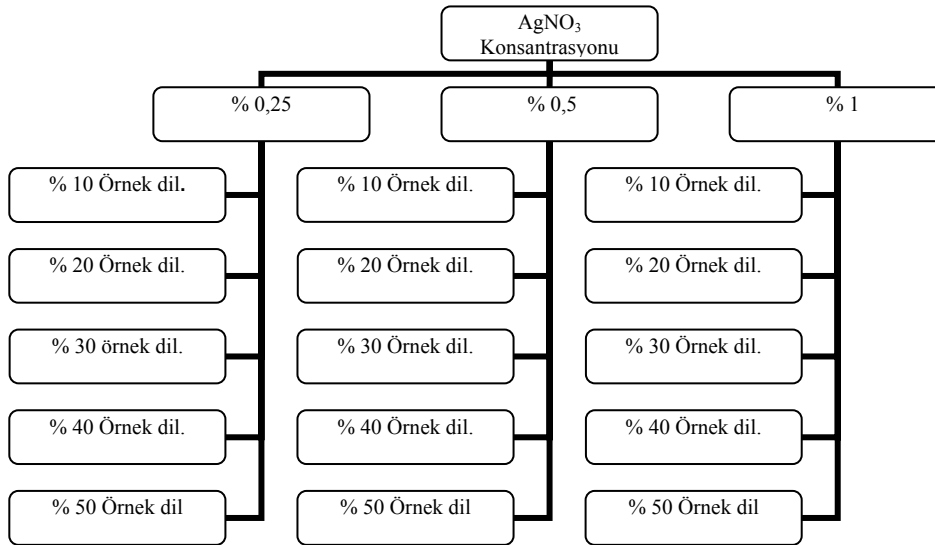
2005 yılı taze kırmızıbiberde dairesel kromatogramlar (Organik örnek)			
			
% 20		% 40	
			
% 60		% 80	

Şekil 4.97. 2005 yılında taze kırmızıbiberde artan örnek dilüsyonuna göre elde edilen dairesel kromatogramlar (organik örnek).

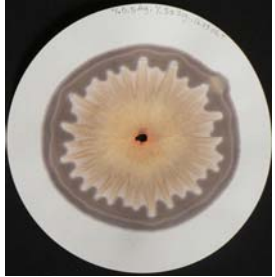
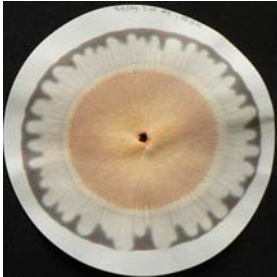
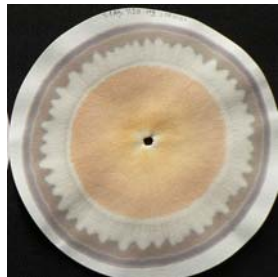
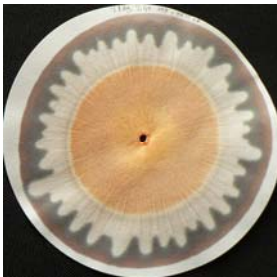
2006 yılında yöntemler kısmında da anlatıldığı üzere, 2005 yılındaki problemlerin aşılmasında; daha canlı renk deseni oluşumunda AgNO_3 konsantrasyonlarında % 0,25, % 0,5 ve % 1'ler denenmiş, kromatografi kağıdında yürümelerin düzenli olması için medikal enjektör ile AgNO_3 ve örnek dilüsyonlarının verilmesi yerine fitil yöntemine geçilmiş, kromatografi kağıdında yürümelerin daha fazla olmasını sağlamada kolloidal maddelerin uzaklaştırılmasında santrifüj işlemi uygulanmış, ortam neminin yükseltilerek (% 30 nem düzeyi problem oluşturmuştur) örnek dilüsyonlarının yürümesindeki sorunun aşılmasında nem içeriği % 55-60 olan ortam hazırlanmıştır. Ortam neminin yükseltilmesi amacıyla sistemin üzerine plastik kap yerleştirilmiş ayrıca yine sistem içine içinde saf su bulunan petri kapları konularak sistem içerisinde nem miktarının artması sağlanmış (Bkz. Şekil 3.11) ve analiz karanlık ortamda yapılmıştır. Böylece örneklerin kromatografi kağıdında kolaylıkla yürümesi sağlanmıştır (Pfeiffer, 1984).

2006 yılı optimizasyon çalışmasında uygun konsantrasyonu belirleyebilmek için AgNO_3 konsantrasyonu % 0,25, % 0,5 ve % 1 olarak, örnek dilüsyonları ise % 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 olarak uygulanmıştır (Şekil 4.98). Ön denemeler sonucunda kromatografi kağıdı üzerinde canlı renk oluşumu ve kromatografi kağıdı üzerinde merkezden 5-5.5 cm genişliğe kadar örneğin yürümesi optimizasyon çalışmasında esas alınmıştır. Şekil 4.99'da ön denemeler sonucunda farklı AgNO_3 ve farklı örnek dilüsyonlarında elde edilen dairesel kromatogramlar verilmiştir. Şekil 4.99'da görüldüğü üzere AgNO_3 konsantrasyonu arttıkça renk canlılığı artmış, taze örneklerde örnek dilüsyonunun % 50

olduğu durumda kromatografi kağıdında yürüme problemi oluşmuştur. Buradan taze örnekler için % 0,5 ve % 1'lik AgNO_3 'ün, % 30 ve % 40'luk örnek dilüsyonlarının uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu şartlarda gerçekleştirilen analiz sonrası kromatografi kağıtları direk güneş ışığının olmadığı, gölge bir alanda ışığa maruz bırakılarak oluşan desenlerin olgunlaşması sağlanmıştır.

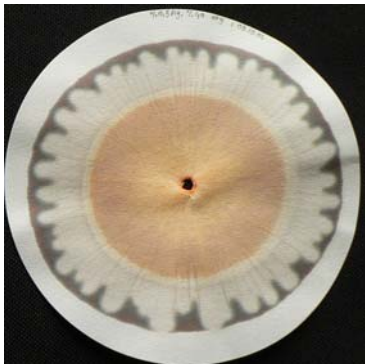
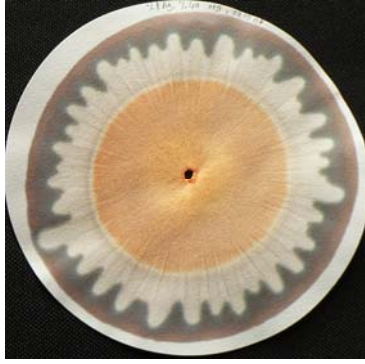


Şekil 4.98. 2006 yılı taze örneklerde optimizasyon çalışmalarında kullanılan AgNO_3 konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları.

% 0,25 AgNO ₃ konsantrasyonu		
		
% 20 Örnek dilüsyonu	% 40 Örnek dilüsyonu	% 50 Örnek dilüsyonu
% 0,5 AgNO ₃ konsantrasyonu		
		
% 20 Örnek dilüsyonu	% 40 Örnek dilüsyonu	% 50 Örnek dilüsyonu
% 1 AgNO ₃ konsantrasyonu		
		
% 20 Örnek dilüsyonu	% 40 Örnek dilüsyonu	% 50 Örnek dilüsyonu

Şekil 4.99. 2006 yılı taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi optimizasyonu (organik örnekler).

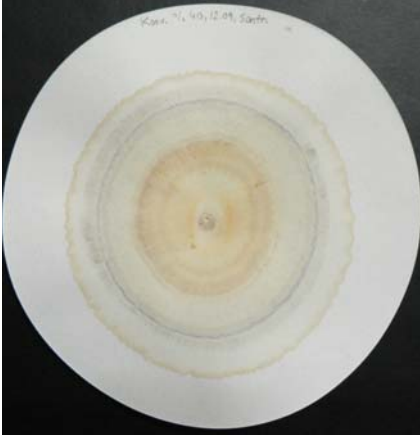
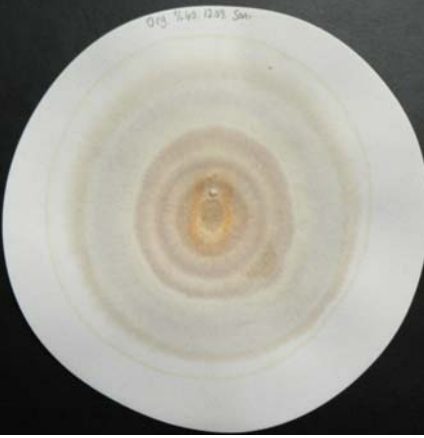
Dairesel kromatografi yönteminde kullanılan AgNO_3 , örnek ekstraktı (organik ve inorganik maddeler) ile reaksiyona girerek kromatografi kağıdında desenler oluşturmaktadır. Ortamda organik ve inorganik maddeler en aza indirildiğinde AgNO_3 çözeltisinin nasıl bir kromatogram oluşturduğunu ortaya koymak üzere örnek yerine tridestile su ile gerçekleştirilen analiz sonucu Şekil 4.100'de görülmektedir. Şekil 4.100'de görüldüğü üzere organik ve inorganik maddelerin sınırlı olduğu durumlarda dairesel kromatogramda sadece AgNO_3 'ün okside olmasına bağlı olarak renk koyulaşması oluşmaktadır. Yine Şekil 4.100'de görüldüğü üzere, AgNO_3 'ün örneklerde bulunan organik ve inorganik maddelerle reaksiyona girmesi sonucu bölgesel renk ve şekil farklılıkları oluşmaktadır.

	
% 0,25 AgNO_3 ile tridestile su	% 0,25 AgNO_3 ile taze % 40 organik
	
% 0,5 AgNO_3 ile tridestile su	% 0,5 AgNO_3 ile taze % 40 organik
	
% 1 AgNO_3 ile tridestile su	% 1 AgNO_3 ile taze % 40 organik

Şekil 4.100. Dairesel kromatografi yönteminde % 0,25-0,5-1'lik AgNO_3 ile tridestile su ve taze % 40'lık organik örnek dilüsyonlarının kromatogramları.

4.2.2.2. 2005 yılı taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi analiz sonuçları

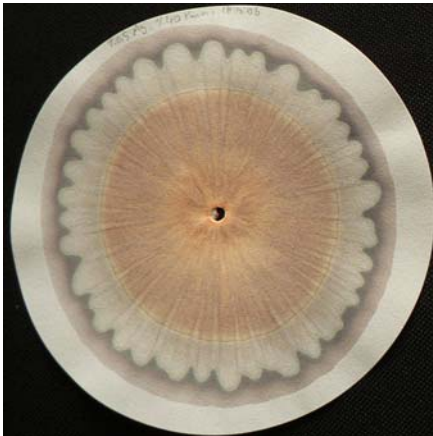
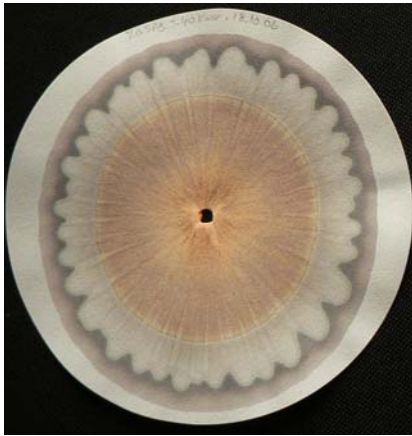
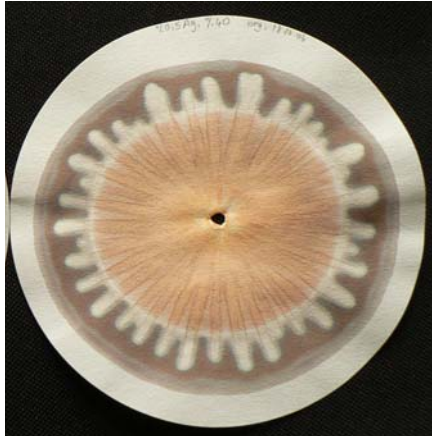
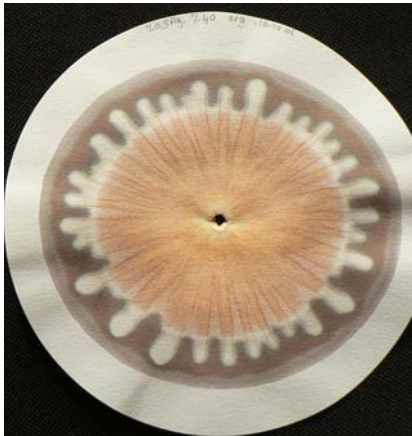
2005 yılında % 0,025'lik AgNO_3 kullanılarak taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerde gerçekleştirilen dairesel kromatografi analizi sonucu elde edilen kromatogramlar Şekil 4.101'de verilmiştir. Şekil 4.101'e göre 2006 yılında taze örneklerde uygulanmaya başlanan optimizasyonların bu örnek grubunda o dönem için uygulanamadığından oluşan desenler zayıf kalmış, farklılıklar ortaya çıkmamış ve paraleller arasında büyük sapmalar olduğu belirlenmiştir.

2005 yılı taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi resimleri	
	
% 40 Konvansiyonel	% 40 Konvansiyonel
	
% 40 Organik	% 40 Organik

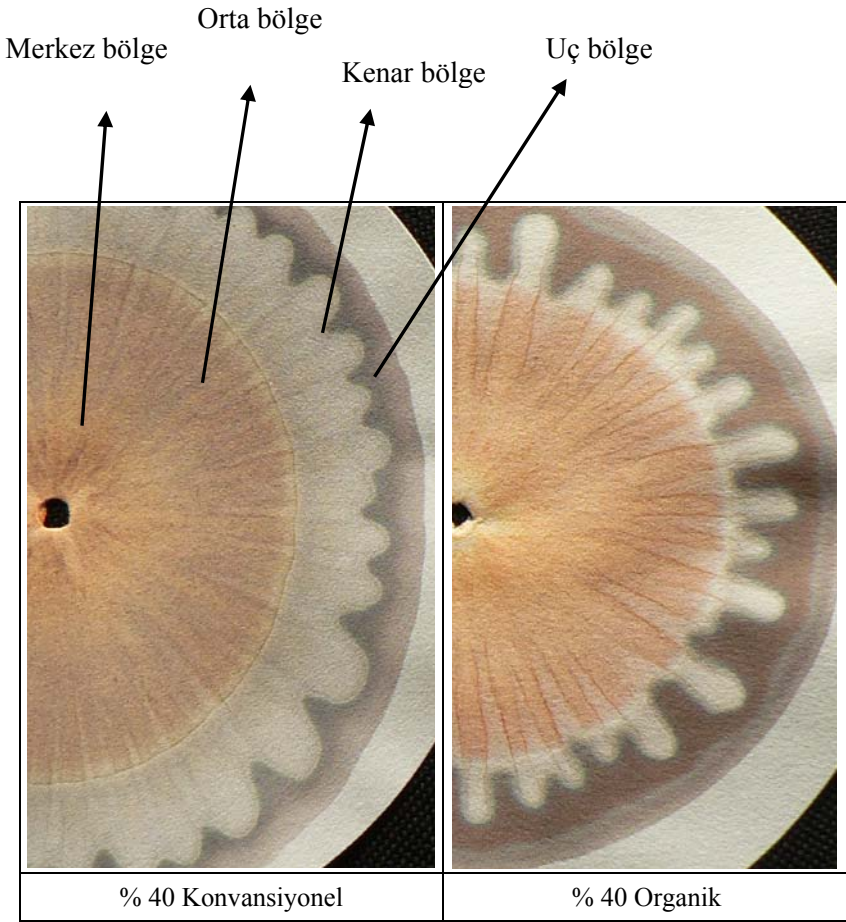
Şekil 4.101. 2005 yılında taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi sonuçları.

4.2.2.3. 2006 yılı taze kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi analiz sonuçları

2006 yılında konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberlerin % 0,5'lik AgNO_3 ile % 40'luk örnek dilüsyonları kullanılarak dairesel kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları Şekil 4.102'de, resimlerin büyütülmüş görüntüleri ise Şekil 4.103'te verilmiştir. Konvansiyonel örnek kromatogramın merkez bölgesi daha koyu ve kirli bir turuncu renk oluştururken, organik örnek kromatogramın en iç kısmında beyazlık, hemen dış kısmında kirli olmayan turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Orta bölgede konvansiyonel örnek kromatogramında çizgilerin gri renkte ve daha uzun, organik örnek kromatogramında daha canlı net turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Kenar bölgede oluşan ondüle yapının iç kısmı konvansiyonel örnekte gri renkli daha geniş fakat derinliğinin dar, organik örnek kromatogramında ondülelerin iç kısmı beyaz renkli, ondüle genişliğinin az, derinliğinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Velimirov (2003) organik ve konvansiyonel elmalar üzerine yaptığı çalışmasında organik örneklerin merkezden dışa açılan dallanmalarının daha canlı ve net renk tonu içerdiğini, ondüle genişliklerinin daha dar olduğunu, ondüleler ile en dış bölge arasında daha canlı, net turuncu renk oluşurken konvansiyonel örnekte bu bölgedeki rengin koyu kahverenkte olduğunu belirtmektedir. Bizim çalışmamızda da organik ve konvansiyonel örneklerde merkezden dışa açılan çizgiler ile ondüleler ile en dış kısım arasındaki renk canlılık ve netlikleri Velimirov (2003)'ün bulguları ile benzerlik göstermektedir.

2006 yılı taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiber (% 0,5 AgNO ₃)	
	
% 40 Konvansiyonel	% 40 Konvansiyonel
	
% 40 Organik	% 40 Organik

Şekil 4.102. 2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 0,5 AgNO₃, % 40 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.

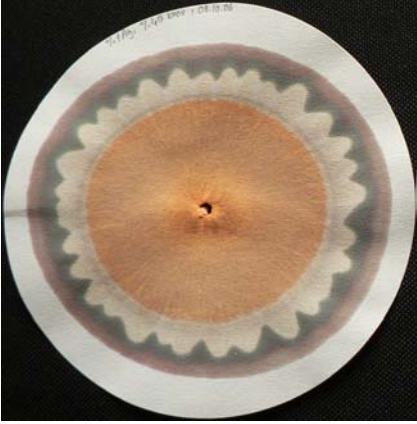
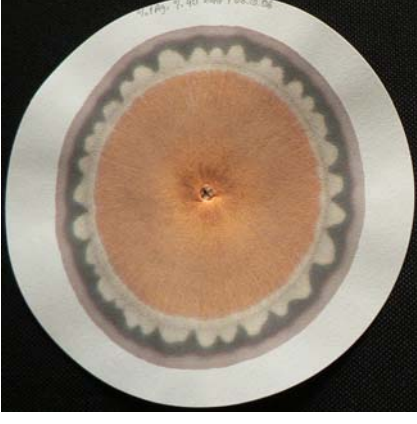
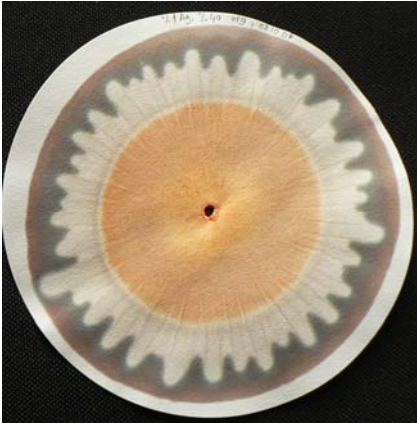
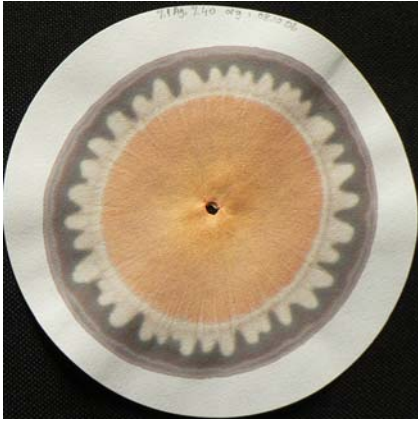


Şekil 4.103. Şekil 4.102’de verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri

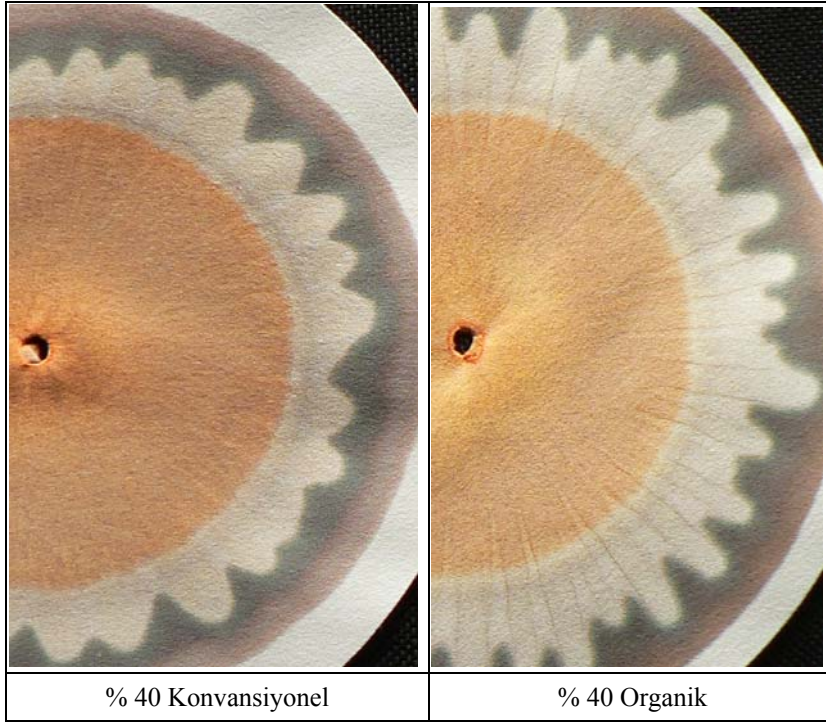
Şekil 4.103’te görüldüğü üzere 2006 yılı taze kırmızıbiberlerin dairesel kromatografi analizi sonucu Anon., (2008h; Bkz. Şekil 2.16)’nin tanımladığı bölgesel farklılıklar net bir şekilde ortaya konulmuştur.

2006 yılı taze kırmızıbiberde % 1 AgNO_3 kullanılarak % 40 örnek dilüsyonlarındaki kromatogram sonuçları Şekil 4.104'te görülmektedir. Şekil 4.105'de ise Şekil 4.104'te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri verilmiştir. Konvansiyonel örnek kromatogramın merkez bölgesi AgNO_3 konsantrasyonunun artmasıyla daha koyu ve kirli bir turuncu renk oluştururken, organik örnek kromatogramın en iç kısmında beyazlığın yanısıra net turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Orta bölgede konvansiyonel örnek kromatogramında çizgilerin yoğun gri renk oluşumundan kaybolduğu, organik örnek kromatogramında daha canlı net turuncu renk oluşumu ile çizgilerin daha net olduğu belirlenmiştir. Kenar bölgede oluşan ondüle yapının iç kısmı konvansiyonel örnekte gri renkli daha geniş fakat derinliğinin dar, organik örnek kromatogramında ondülelerin iç kısmı açık gri renkli, ondüle genişliğinin az derinliğinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Organik örneklerin kromatogramında ki ondüle yapının havuçlar üzerine yapılan çalışmada daha derin olduğu belirtilmektedir (Koepke et. al, 2001). Benzer sonuçlar mısırlar üzerine yapılan çalışma içinde ifade edilmektedir (Anon., 2007b).

2006 yılı taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiber (% 1 AgNO_3)	
	
Konvansiyonel % 40	Konvansiyonel % 40
	
Organik % 40	Organik % 40

Şekil 4.104. 2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberde % 1 AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.



Şekil 4.105. Şekil 4.104' te verilen resimlerin büyütülmüş görüntüleri.

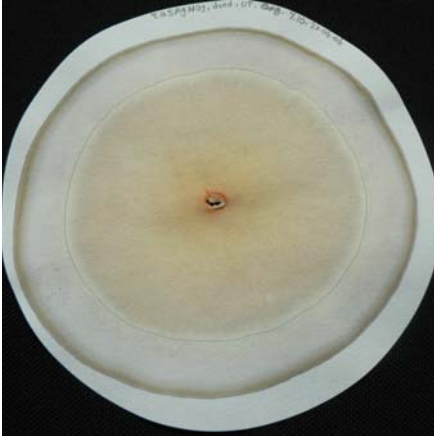
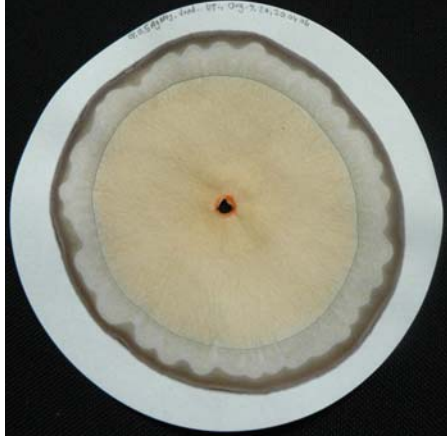
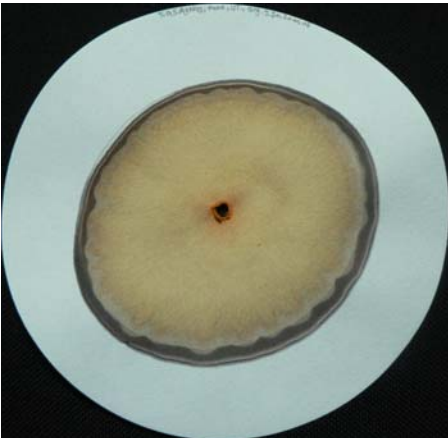
Şekil 4.105'de görüldüğü üzere 2006 yılı % 1 AgNO_3 ile % 40 örnek dilüsyonlarında yapılan analiz sonucu, % 0,5'lik AgNO_3 uygulamasına göre AgNO_3 konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak renk tonlarının bir derece daha koyulaştığı belirlenmiştir. Anon., (2008h; Bkz. Şekil 2.16)'nin tanımladığı bölgesel farklılıklar ortaya konulmuştur.

4.2.2.4. Dondurulmuş kırmızıbiberde dairesel kromatografi yönteminin optimizasyonu

2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin dairesel kromatografi yöntemiyle gerçekleştirilen analizinde AgNO_3 konsantrasyonunda 2005 yılı taze örneklerine göre yükseltelen konsantrasyonlar (% 0,25, % 0,5) kullanılmış (Çizelge 4.5), kolloidal maddelerin uzaklaştırılmasında santrifüj işlemi yapılmış, örnek dilüsyonlarının kromatografi kağıdına verilmesinde fitil kullanılmış fakat ortam neminin yüksek olduğu şartlar ile karanlık ortamda yapılması gereken analizler o dönemlerde gerçekleştirilememiştir.

Çizelge 4.5. 2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerine dairesel kromatografi yönteminde uygulanan örnek dilüsyonları ve AgNO_3 konsantrasyonları.

% Örnek dilüsyonu	10, 20, 30, 40
% AgNO_3 konsantrasyonu	0,025-0,05

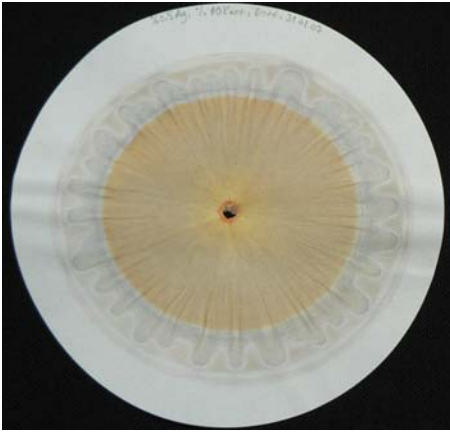
2005 yılı dondurulmuş organik kırmızıbiber (% 0,5 AgNO_3)	
	
Organik % 10	Organik % 20
	
Organik % 30	Organik % 40

Şekil 4.106. 2005 yılında % 0,5'lik AgNO_3 'e karşılık artan örnek dilüsyonu (dondurulmuş organik kırmızıbiberde) uygulamasıyla elde edilen dairesel kromatografi sonuçları.

Şekil 4.106’da görüldüğü üzere 2005 yılında analiz yöntemindeki eksikliklerden dolayı, bölgesel farklılıkların net olarak belirlenemediği görülmektedir.

2006 yılında, 2005 yılında uygulanan analiz şartları yetersiz geldiği için değiştirilmiştir. 2006 yılında taze örneklerle uygulanan optimum analiz şartları 2006 yılı dondurulmuş örneklerinin analizinde uygulanmış AgNO_3 için denenen % 0,25, % 0,5 ve % 1’lik konsantrasyonlardan % 0,5 ve % 1’lik konsantrasyonlar, % 10-20-30 ve % 40 olarak denenen örnek dilüsyonlarından % 10 örnek dilüsyonu optimum olarak belirlenmiştir. Şekil 4.107’de dondurulmuş konvansiyonel örneklerde % 0,5 AgNO_3 ile % 10 ile % 40 arası artan örnek dilüsyonuna karşılık elde edilen kromatogramlar verilmiştir.

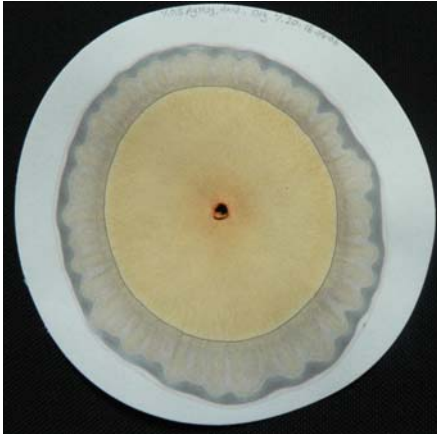
Taze örneklerde % 30 ve % 40 örnek dilüsyonuna kadar arzu edilen kromatogramlar elde edilirken, dondurulmuş örneklerde % 10 örnek dilüsyonunda ideal yapı elde edilmiş, % 20, % 30 ve % 40 konvansiyonel örnek dilüsyonlarında yürümelerde tıkanmalar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.107). % 1 AgNO_3 uygulamasında da % 10’luk örnek dilüsyonları ideal kromatogramları vermiş, artan örnek dilüsyonlarında tıkanmalar olduğu tespit edilmiştir.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiber (% 0,5 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel % 10	Konvansiyonel % 20
	
Konvansiyonel % 30	Konvansiyonel % 40

Şekil 4.107. 2006 yılında % 0,5'lik AgNO₃'e karşılık dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiberde dairesel kromatografi sonuçları.

4.2.2.5. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi analiz sonuçları

2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinin dairesel kromatografi yöntemiyle gerçekleştirilen analizinde AgNO_3 konsantrasyonunda tazelere göre yükseltilecek konsantrasyonlar (% 0,25, % 0,5 ve % 1) kullanılmış, kolloidal maddelerin uzaklaştırılmasında santrifüj işleminin yapılmış fakat ortam neminin yüksek olduğu şartlar ile karanlık ortamda yapılması gereken analizler o dönemlerde gerçekleştirilememiştir. 2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.108’de verilmiştir.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber (%0,5 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel % 20	Konvansiyonel % 40
	
Organik % 20	Organik % 40

Şekil 4.108. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin dairesel kromatogramları.

2005 yılında elde edilen dondurulmuş kırmızıbiberlerin dairesel kromatogramlarında farklılıklar görülmekle birlikte metodun uygulanmasında o dönemde sadece AgNO_3 konsantrasyonunun artırılması yapılmış, dairesel kromatografinin uygulanmasında ortam neminin belirli seviyeye yükseltilmesi ve AgNO_3 ile örnek dilüsyonlarının kromatografi kağıdına verilmesinde tamamen karanlık ortamda gerçekleştirilmesi işlemleri yapılamamıştı. 2005 yılı dondurulmuş örneklerinde konvansiyonel örneklerin kromatogramlarının iç bölgesi renksiz oluşum verirken, organik örneklerde bölgesel farklılıklar elde edilmiştir. Organik örneklerin merkezden orta bölgeye kadar olan kısımda turuncu renk oluşumu görülürken, konvansiyonel örneklerde bu bölge renksiz oluşmuş, orta bölge ile uç bölge arasında organik örnekte çizgisel oluşumlar gözlenirken konvansiyonel örnekte bu çizgilerin oluşmadığı belirlenmiştir. Metodun uygulanmasında 2005 yılında uygulamalarda ortamın karanlık olması ve ortam neminin yükseltilmesi eksik olduğu için 2005 yılı sonuçları ile 2006 yılı sonuçlarının karşılaştırılmasının doğru sonuç vermeyeceği düşünülmektedir.

4.2.2.6. 2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiberde dairesel kromatografi yöntemi analiz sonuçları

2006 yılında dondurulmuş kırmızıbiberlerin dairesel kromatografi analizlerinde uygulanması gereken bütün aşamalar uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Şekil 4.109 ve Şekil 4.110'da verilmiştir.

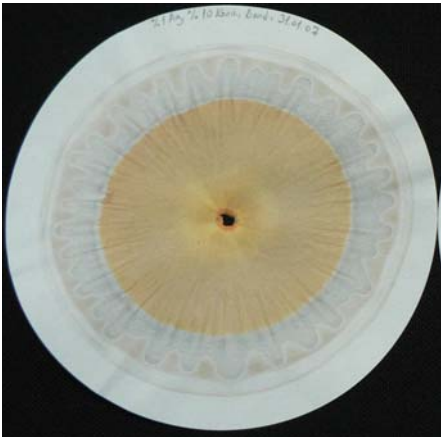
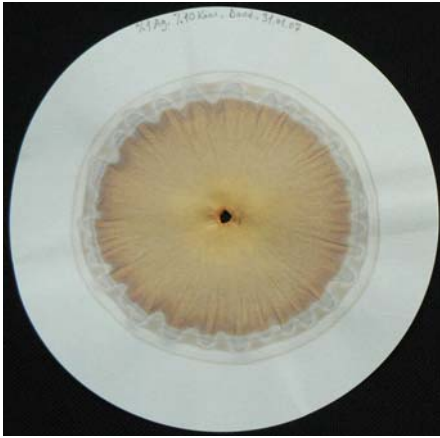
2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber (% 0,5 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel % 10	Konvansiyonel % 10
	
Organik % 10	Organik % 10

Şekil 4.109. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin % 0,5'lik AgNO₃ kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.

2006 yılı dondurulmuş örneklerin dairesel kromatogramlarında konvansiyonel örneklerin merkez kısmında turuncu koyu renk, organik

örneklerde ise beyaz renk oluşumu görülmektedir. Konvansiyonel örneklerin orta bölgeye kadar olan kısmında renk tonunun daha koyu olduğu, dışa açılan çizgilerin daha net görüldüğü tespit edilmiştir. Orta kısım ile uç bölge arasında oluşan ondülelerin konvansiyonel örneklerde daha geniş, konvansiyonel örneklerin ondüle içinin gri renkte organik örneklerde oluşan ondülelerin iç kısımlarının beyaz renkte oldukları, ondüle yüksekliklerinin organik örneklerde konvansiyonel örneklere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

2006 yılı taze örneklerinde elde edilen kromatogramlarla dondurulmuş örneklerin kromatogramları incelenirse özellikle ondüle oluşumlarının iç kısımları organik taze ve dondurulmuş örneklerde beyaz renkte, konvansiyonel örneklerde gri renkte olduğu ve ondüle derinliğinin organik taze ve dondurulmuş örneklerde konvansiyonel olanlardan daha derin, ondüle genişliğinin daha az olduğu bulunmuştur. Ayrıca merkezden orta bölüme kadar olan kısımda konvansiyonel taze ve dondurulmuş örneklerin kromatogramında turuncu renk yoğunluğunun organik örneklerden daha fazla oldukları belirlenmiştir. Kantitatif analiz sonuçlarıyla birlikte değerlendirme yapıldığı takdirde bu renk fazlalığının karotenoid madde miktarlarının konvansiyonel örneklerde fazla olmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Organik ve konvansiyonel zerdeçal üzerine yapılan çalışmada merkez bölgede oluşan koyu kiremit kırmızı renk yoğunluğunun karotenoid maddelerden ileri geldiği belirtilmektedir (Derix, 2005). Ayrıca konvansiyonel zerdeçalın orta bölgesinden dış kısma oluşan çizgiler, bizim çalışmamızda konvansiyonel örnekte oluşan yapı ile uyumluluk göstermektedir.

2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiber (% 1 AgNO_3)	
	
Konvansiyonel % 10	Konvansiyonel % 10
	
Organik % 10	Organik % 10

Şekil 4.110. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin % 1'lik AgNO_3 kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.

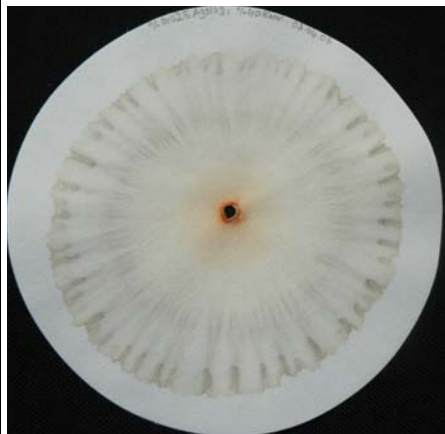
2006 yılında dondurulmuş örneklerin % 1 AgNO_3 konsantrasyonu kullanılarak elde edilen sonuçlar % 0,5 AgNO_3 kullanılarak elde edilen sonuçlara paralellik göstermektedir. AgNO_3 konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak % 0,5 AgNO_3 kullanılarak elde edilen kromatogramdaki renklerin biraz daha koyu renkte ve canlı oldukları belirlenmiştir.

4.2.2.7. Kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi yönteminin optimizasyonu

2005 yılında kırmızıbiber pulpu örneklerinin dairesel kromatografi yöntemiyle gerçekleştirilen analizinde AgNO_3 konsantrasyonunda 2005 yılı taze örneklerine göre yükseltilecek konsantrasyon (% 0,25) kullanılmış (Çizelge 4.6), fakat ortam neminin yüksek olduğu şartlar ile karanlık ortamda yapılması gereken analizler o dönemlerde gerçekleştirilememiştir. Şekil 4.111’de 2005 yılında elde edilen kromatogramlar görülmektedir.

Çizelge 4.6. 2005 yılında kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi yönteminde uygulanan örnek dilüsyonu ve AgNO_3 konsantrasyonları.

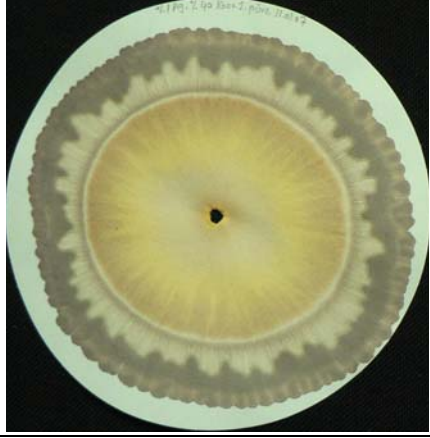
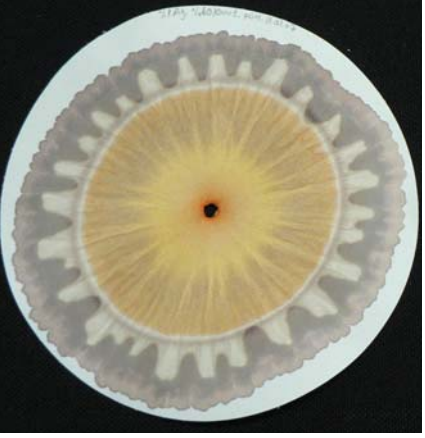
% Örnek dilüsyonu	10, 40
% AgNO_3 konsantrasyonu	0,025-0,25

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu (%0,25 AgNO ₃)	
	
% 0,025 AgNO ₃ , Konvansiyonel % 10	% 0,25 AgNO ₃ , Konvansiyonel % 40
	
% 0,025 AgNO ₃ , Organik % 10	% 0,25 AgNO ₃ , Organik % 40

Şekil 4.111. 2005 yılı % 0,025 ve % 0,25'lik AgNO₃ konsantrasyonlarına karşılık % 10 ve % 40 kırmızıbiber pulpu dairesel kromatogramları.

2005 yılı kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi yönteminde modifikasyonlar yeni yapılmaya başlandığı için ilk geçiş olarak sadece % 0,25'lik AgNO_3 uygulaması yapılmıştır. % 0,5 ve % 1'lik AgNO_3 uygulaması, ortam neminin yüksek olduğu şartlar ile karanlık ortamda yapılması gereken analizler o dönemlerde gerçekleştirilememiştir. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiberlerde dairesel kromatografi analizi sonucu % 0,025'lik AgNO_3 uygulamasında farklılıklar az, % 0,25'lik AgNO_3 uygulamasında biraz daha fazla farklılıklar tespit edilmiştir.

2006 yılında taze örneklerle uygulanan optimum analiz şartları 2006 yılı kırmızıbiber pulplarına uygulanmış, AgNO_3 için denenen % 0,25, % 0,5 ve % 1'lik konsantrasyonlardan % 0,5 ve % 1'lik konsantrasyonlar, % 20-40-60-80 ve % 100 olarak denenen örnek dilüsyonlarından % 40 ve % 60 optimum olarak belirlenmiştir. Şekil 4.112'de % 1'lik AgNO_3 konsantrasyonuna karşılık artan konvansiyonel kırmızıbiber pulp örneği dilüsyonlarına göre elde edilen dairesel kromatogramlar görülmektedir. % 60 konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda ideal kromatogram oluşmuş, % 80 örnek dilüsyonunda kromatografi kağıdında yürüme sorunu olduğu belirlenmiştir.

2006 yılı konvansiyonel kırmızıbiber pulpu örnekleri (% 1 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel % 20	Konvansiyonel % 40
	
Konvansiyonel %60	Konvansiyonel % 80

Şekil 4.112. 2006 yılı % 1 AgNO₃ ile artan konvansiyonel kırmızıbiber pulpu dilüsyonlarının dairesel kromatogramları.

4.2.2.8. 2005 yılı kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi sonuçları

2005 yılında pulpa işlenen örneklerde uygulanan dairesel kromatografi yönteminde analizlerin karanlık ortamda yapılması, ortam neminin yüksek olması gibi şartlar sağlanamamıştır. 2005 yılı kırmızıbiber pulplarında % 0,25 AgNO₃ ile % 20 ve % 40 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen sonuçlar Şekil 4.113'te verilmiştir.

2005 yılı konvansiyonel kırmızıbiber pulpunun dairesel kromatogramında % 0,25 AgNO₃ ile % 20 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kromatogramın merkez ve orta bölgeleri organik örneğe göre açık turuncu renk oluşumu gösterirken, organik örnekte merkezden dışa açılan çizgilerin belirgin olması ve renk tonu canlılığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

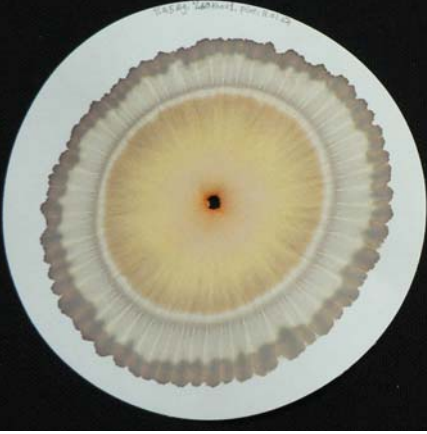
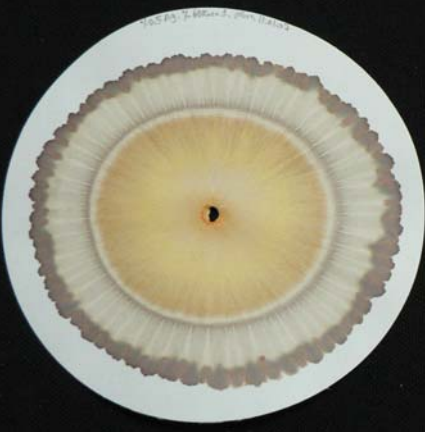
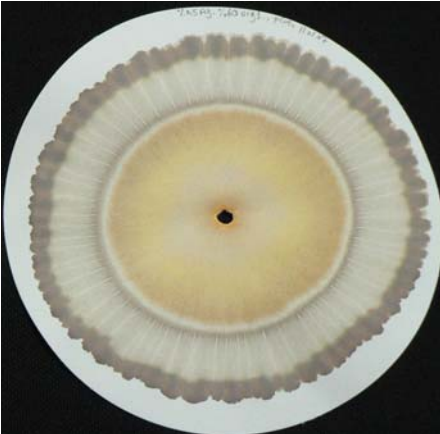
2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu (%0,25 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel % 20	Konvansiyonel % 40
	
Organik % 20	Organik % 40

Şekil 4.113. 2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının dairesel kromatogramları.

4.2.2.9. 2006 yılı kırmızıbiber pulplarında dairesel kromatografi analiz sonuçları

2006 yılında kırmızıbiber pulplarına ideal analiz yöntemleri uygulanmış ve % 0,5 AgNO₃ ile % 60 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.114'te ve % 1AgNO₃ ile % 60 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramlar Şekil 4.115'de verilmiştir.

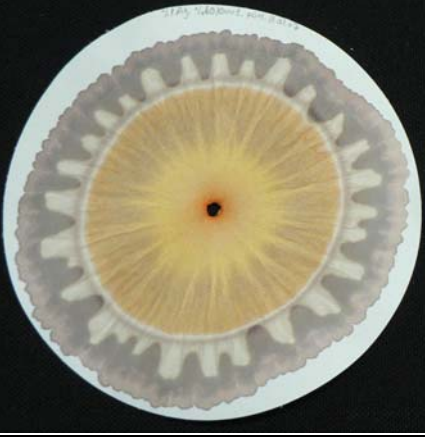
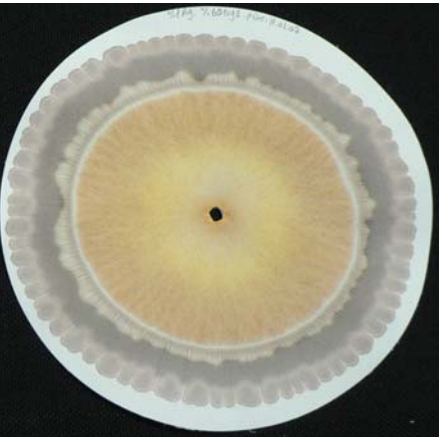
2006 yılı kırmızıbiber pulplarının % 0,5 AgNO₃ uygulaması ile elde edilen dairesel kromatogramları merkez bölgelere göre incelendiğinde organik örnekte beyaz renk oluşumu gözlenirken, konvansiyonel örnekte en iç kısım biraz daha koyu olarak belirlenmiştir. Konvansiyonel örnekte orta bölge ile uç bölge arasında dışa doğru çizgi oluşumu organik örneğe göre biraz daha net oluşmuştur. Uç bölgede konvansiyonel ve organik örnekte de ondüle oluşumu net bir şekilde gerçekleşmemiş, en dış bölgede ki halkanın konvansiyonel örneklerde daha koyu gri renkte olduğu, organik örneklerde daha açık gri renkte olduğu belirlenmiştir.

2006 yılı organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulpu (% 0,5 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel %60	Konvansiyonel % 60
	
Organik % 60	Organik % 60

Şekil 4.114. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının % 0,5'lik AgNO₃ kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.

2006 yılı kırmızıbiber pulplarının % 1 AgNO₃ uygulaması ile elde edilen dairesel kromatogramları merkez bölgelere göre incelendiğinde organik örnekte beyaz renk oluşumu gözlenirken, konvansiyonel örnekte en iç kısım kiremit kırmızısı, dışarıya doğru açık turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Buradaki görsel sonuçlar ile kantitatif analiz sonuçları birleştirilecek olursa koyu kiremit kırmızısı renk ile turuncu renk fazlalığının karotenoid madde miktarının fazlalığı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Konvansiyonel örnekte orta bölge ile uç bölge arasında dışa doğru çizgi oluşumu çok net oluşurken organik örnekte çizgi oluşumu daha zayıf kalmıştır. Uç bölgede konvansiyonel örnekte ondüle oluşumu net bir şekilde gerçekleşirken, organik örnekte ondüle oluşumunun çok zayıf olduğu saptanmıştır. En dış bölgede ki halkanın renklerine bakılacak olursa konvansiyonel örneklerde daha koyu gri renkte olduğu, organik örneklerde daha açık gri renkte olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda konvansiyonel örneklerin orta kısmından dışarıya doğru oluşan çizgilerin belirgin olma durumu, Derix (2005) ve Koepke et. al (2001) tarafından da belirtilmektedir. Ayrıca pulplardan konvansiyonel olanların kromatogramının en dış halkasında koyu gri renkli halkanın organik örneğe göre daha belirgin olma durumu ısıl işlemle elma suyuna işlenmiş konvansiyonel örnek için de aynı olduğu ifadesi Anon., (2008f) tarafından ifade edilmektedir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örnekleri (% 1 AgNO ₃)	
	
Konvansiyonel % 60	Konvansiyonel % 60
	
Organik % 60	Organik % 60

Şekil 4.115. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulplarının % 1'lik AgNO₃ kullanılarak elde edilen dairesel kromatogramları.

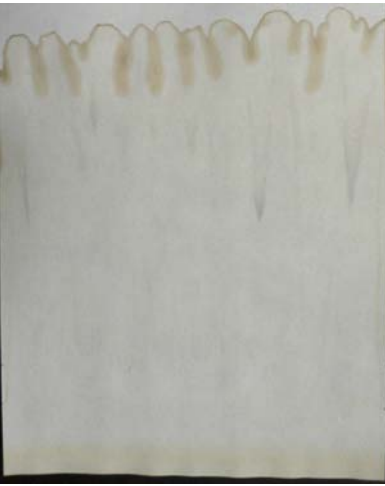
4.2.3. Yükselen resim yöntemi bulguları

4.2.3.1. Taze kırmızıbiberde yükselen resim yöntemi optimizasyonu

2005 yılında taze organik ve konvansiyonel örneklerin yükselen resim (kromatografi) yönteminde kullanılan % 0,025 AgNO_3 ve % 0,025 FeSO_4 konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları Çizelge 4.7’de verilmiştir. % 0,025’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin kullanımı oluşan renklerin soluk, desenlerin zayıf kalmasına neden olmuş, kromatografi kağıdına örnek emdirilmesi sonrasında AgNO_3 ve FeSO_4 uygulamalarının karanlık ortamda ve ortam neminin % 55-60 olan şartlarda olması durumu gerçekleştirilememiştir. Şekil 4.116’da % 0,025 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile organik örneklerin çeşitli dilüsyonlarda analizi ile elde edilen yükselen kromatogramlar görülmektedir.

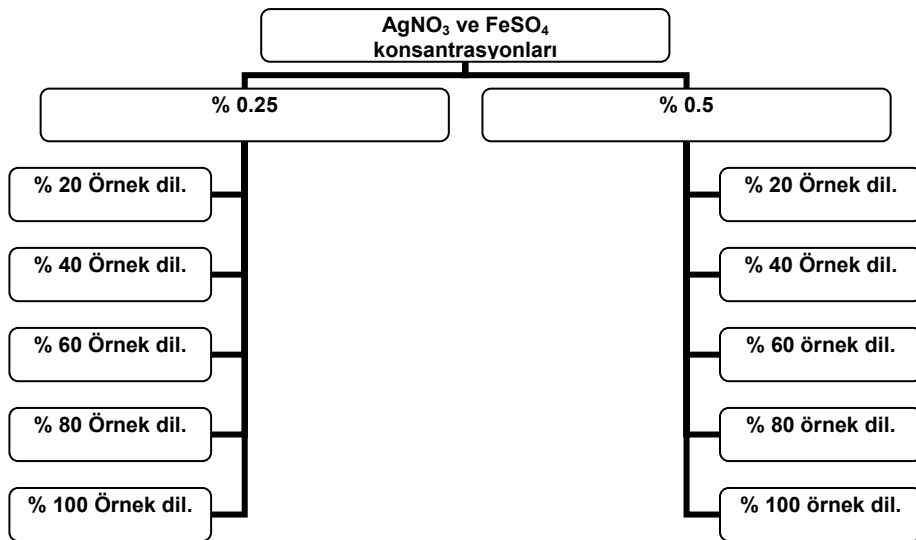
Çizelge 4.7. 2005 yılı taze kırmızıbiber örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.

AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları	Örnek dilüsyonları (%)	Uygun AgNO_3 ile FeSO_4 konsantrasyonu ve örnek dilüsyonu
% 0,025	20-40-60-80-100	% 0,025 ve % 100

2005 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber	
	
Organik % 20	Organik % 60
	
Organik % 80	Organik % 100

Şekil 4.116. 2005 yılı taze örneklerde % 0,025'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile artan örnek dilüsyonlarının oluşturduğu kromatogramlar.

2005 yılında kullanılan % 0,025 AgNO_3 ve % 0,025 FeSO_4 konsantrasyonlarının kromatogramlarda oldukça zayıf renk oluşumu vermesinden dolayı, 2006 yılında yükselen resim yöntemi uygulamalarına optimum şartların oluşturulması amacıyla öncelikle uygun AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonlarının belirlenmesi ile başlanmıştır (Şekil 4.117). Ayrıca elde edilecek kromatogramların daha canlı renkte ve farklılıkların daha iyi ortaya konulabilmesi için metotla ilgili elde edilen yeni uygulama yöntemleri de kullanılmıştır. Kromatografi kağıdına örnek emdirilmesi sonrasında AgNO_3 ve FeSO_4 uygulamaları karanlık ortamda ve ortam nemi % 55-60 olan şartlarda gerçekleştirilmiştir (Tingstad, 2000).



Şekil 4.117. 2006 yılı yükselen kromatografi yöntemi optimizasyonunda kullanılan AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları.

Şekil 4.117’de görüldüğü üzere, optimizasyon çalışmasında % 0,25’lik AgNO_3 ve % 0,25’lik FeSO_4 çözelti ikilisi ile % 0,5’lik AgNO_3 ve % 0,5’lik FeSO_4 çözelti ikilisi kullanılmıştır. Şekil 4.118’de taze örneklerde % 0,25 AgNO_3 ve % 0,25 FeSO_4 çözeltisi ile % 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4 çözeltilerine ait yükselen resim kromatogramları görülmektedir. Taze örneklerin yükselen resim kromatogramlarının değerlendirilmesinde esas alınan 4 ana bölgenin % 0,25 AgNO_3 ve % 0,25 FeSO_4 çözeltisiyle yapılan yükselen resim kromatogramlarında çok net oluşmaması nedeniyle taze örneklerde % 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4 çözeltileri ile % 100’lük örnek dilüsyonları kullanılmıştır.

Uygun örnek dilüsyonunun seçiminde; % 20, % 40, % 60, % 80 ve % 100’lük örnek dilüsyonları kullanılmıştır. Kromatogramda zeminden 12 cm yüksekliğe kadar bütün dilüsyonlar yürümüş, bunların içinden de en iyi sonuç veren % 100’lük örnek dilüsyonu optimum örnek dilüsyonu olarak belirlenmiştir (Şekil 4.119).



Şekil 4.118. 2006 yılı % 0,25 ve % 0,5'lik AgNO₃ ve FeSO₄ ikilisi ile taze organik kırmızıbiber örneği dilüsyonlarının oluşturduğu kromatogramlar.

Yükselen kromatografi yönteminde kullanılan % 0,25'lik ve % 0,5'lik AgNO_3 ile FeSO_4 ikilisi, örnek ekstraktı ile reaksiyona girerek kromatografi kağıdında desenler oluşturmakta, fotoaktif bileşenler kromatografi kağıdına bağlanmaktadır (Anon., 2005d). Organik ve inorganik maddelerin ortamda sınırlı olduğu durumlarda % 0,25 ile % 0,5'lik AgNO_3 ile FeSO_4 ikililerinin nasıl bir kromatogram oluşturduğunu ortaya koymak üzere örnek yerine tridestile su ile gerçekleştirilen analiz sonucu düzensiz yapıların oluştuğu, bölgesel hatların birbirinden ayrılmadığı Şekil 4.119'da görülmektedir. Ayrıca ortamda organik ve inorganik maddelerin varlığında yani dondurulmuş kırmızıbiber örneğinde % 0,25 ile % 0,5'lik AgNO_3 ile FeSO_4 ikililerinin kullanılmasıyla elde edilen kromatogramlarda yine Şekil 4.119'da görülmektedir. Dondurulmuş organik örneğin AgNO_3 ile FeSO_4 ikilileriyle gerçekleştirilen analizinde yapılarda bölgesel renk ve şekillerin oluştuğu görülmektedir.

	
% 0,25 AgNO_3 ile FeSO_4 ikilisi ve tridestile su	% 0,5 AgNO_3 ile FeSO_4 ikilisi ve tridestile su
	
% 0,25 AgNO_3 ile FeSO_4 ikilisi ve dondurulmuş organik kırmızıbiber % 100	% 0,5 AgNO_3 ile FeSO_4 ikilisi ve dondurulmuş organik kırmızıbiber % 100

Şekil 4.119. Yükselen kromatografi yönteminde % 0,25 ile % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin tridestile su ve dondurulmuş kırmızıbiber örneği ile oluşan kromatogram.

4.2.3.2. 2005 yılı taze kırmızıbiberlerde yükselen resim yöntemi analiz sonuçları

2005 yılında % 0,025 AgNO_3 ve % 0,025 FeSO_4 kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonuçları ile elde edilen kromatogramlar Şekil 4.120’de verilmiştir. Analizde kullanılan % 0,025 AgNO_3 ve % 0,025 FeSO_4 ikilisi ile birlikte kullanılan örnek dilüsyonları sonucu oluşan bölgelerin genelinin belirgin olmadığı, renklerin soluk olduğu dolayısıyla organik ve konvansiyonel örnekler arası farklılıkların iyi tespit edilemediği görülmüştür. Yine 2005 yılında gerçekleştirilen analizlerde AgNO_3 ve FeSO_4 çözeltilerinin kromatografi kağıdına verilmesi esnasında ortamın karanlık olması ve ortam neminin % 55-60 dolaylarında olması durumu uygulanamamıştır. Örnek dilüsyonu yüksek olsa da bu bahsedilen şartların eksikliğinden dolayı kromatogramlarda elde edilen desenlerin renklerinde solukluklar ve dolayısıyla bölgesel farklılıklar net olarak belirlenememiştir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber	
	
Konvansiyonel % 80	Konvansiyonel % 80
	
Organik % 80	Organik % 80

Şekil 4.120. 2005 yılı taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiberin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları.

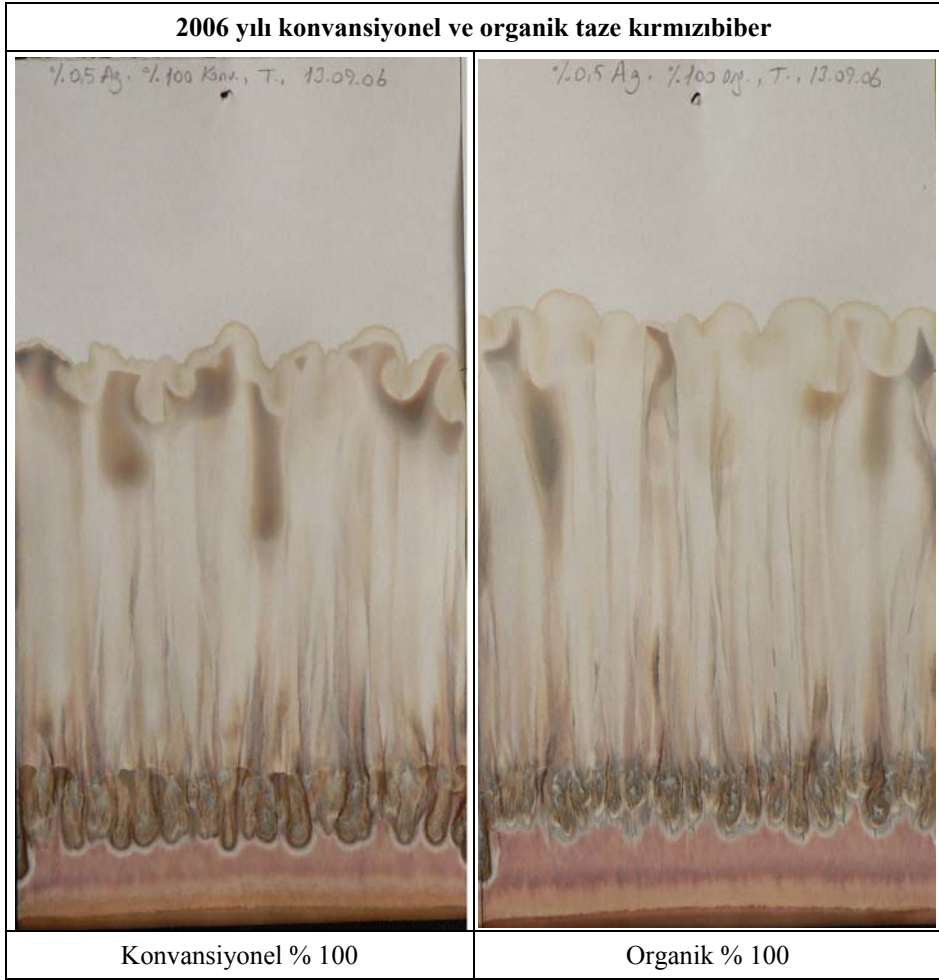
4.2.3.3. 2006 yılı taze kırmızıbiberlerde yükselen resim yöntemi analiz sonuçları

2006 yılında gerçekleştirilen yükselen kromatografi analiz sonuçları Şekil 4.121 ve Şekil 4.122’de verilmiştir. % 0,25 AgNO_3 ve % 0,25 FeSO_4 ’ün kullanıldığı deneme sonuçlarına göre (Bkz. Şekil 4.118) alt bölge (zemin) kısmında oluşan desenlerin birbirinden yeterli oranda ayırlamadıkları için alt bölgenin yorumlanmasında zorluklar yaşanmıştır, yine çanak bölgesinde canlı renk oluşmaması, kuyruklanma bölgesinin soluk renkli olması ve düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların zayıf ve birbirinden ayrılmaması taze kırmızıbiberde bu ikili konsantrasyonun kullanımını etkisiz kılmıştır.

% 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4 ’ün kullanıldığı denemede alt bölgede renkli katmanların oluşması, çanak bölgesinde renkli ve gri olmak üzere oluşan renk farklılıkları, kuyruklanma bölgesindeki canlı renk oluşumu ve düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların kuvvetli ve birbirinden ayrı olmaları taze kırmızıbiberde yükselen kromatografi sonuçlarının yorumlanmasında, % 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4 ’ün uygun olduğunu göstermiştir. Şekil 4.123’te Şekil 4.122’deki resimlerin büyütülmüş resimleri görülmektedir.

Şekil 4.123 incelendiğinde alt (zemin) bölgesinde 4 farklı şerit şeklinde renk oluşumu dikkat çekmektedir. I. şeridin konvansiyonel

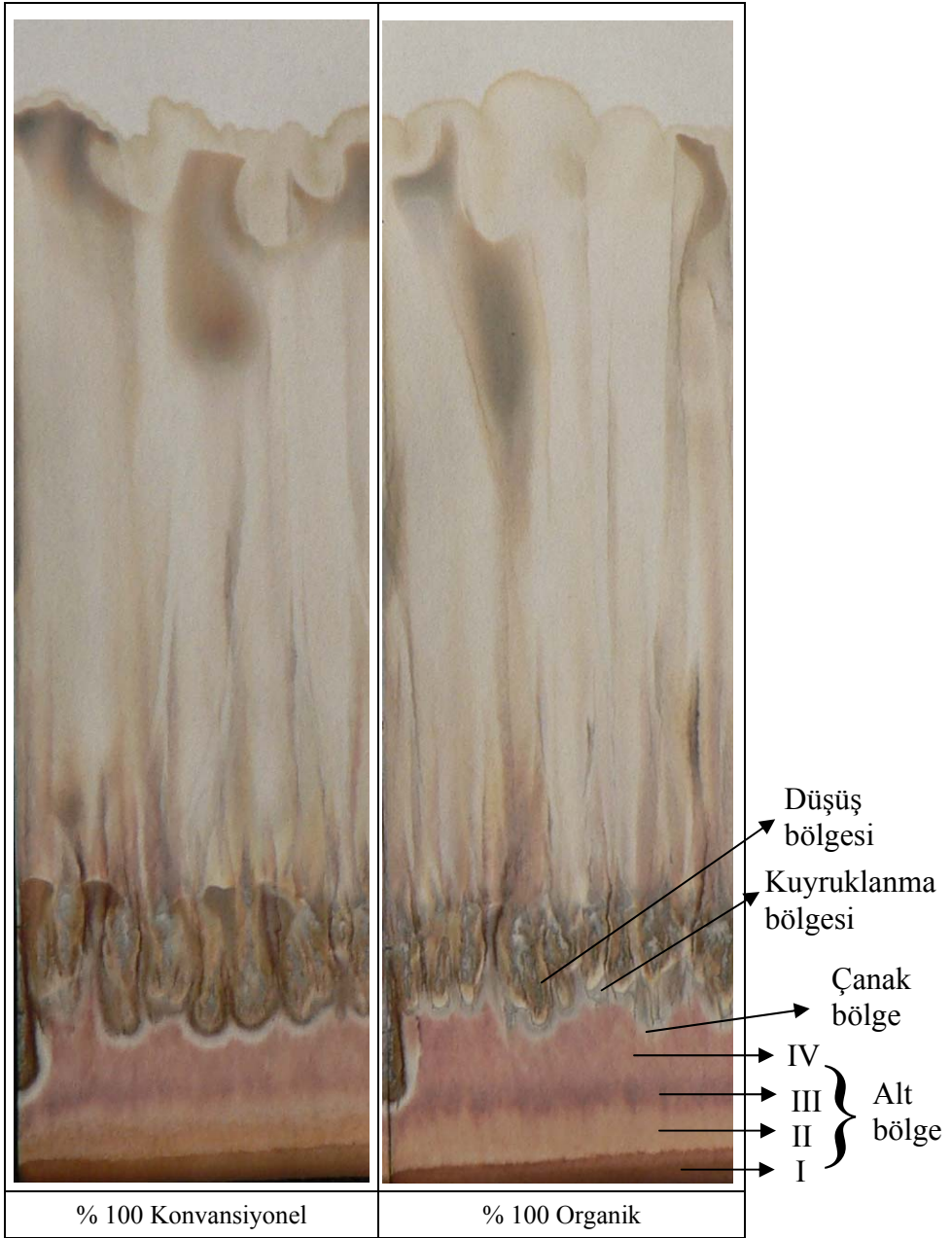
örnekte biraz daha açık kiremit renginde olduğu, II. şeridin konvansiyonel örnekte I. şeride göre daha açık renk oluşumu gözlenirken organik örnekte bu kısım çok daha açık renkli oluşmuştur. III. şerit organik örnekte bordo renkli iken konvansiyonel örnekte açık renkli kısımla açık bordo şeklinde oluşmuştur. IV. şerit incelendiğinde organik örnekte açık bordo renk konvansiyonel örneğe göre daha koyu renkli olmuştur. Çanak bölge (ince hat) incelendiğinde konvansiyonel örnekte çanak genişliklerinin organik örneklere göre daha geniş oldukları gözlenmiştir. Kuyruklanma bölgesinde konvansiyonel örnekte beyaza yakın renkte bir şerit oluşurken, organik örnekte koyu gri renkli şerit oluşmuştur. Düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların konvansiyonel örnekte daha geniş, rengin daha koyu kahverenkte olduğu organik örnekteki damla biçimli oluşumların iç kısımlarında boşlukların olduğu bu boşlukların daha girintili çıkıntılı oldukları belirlenmiştir. Schilperoord, (2004) organik buğdayların yükselen kromatogramlarında alt bölge renginin daha koyu, konvansiyonel örnekteki ince hattın alt kısmında gri çizgi oluşumlarını belirtmektedir ve bu tanımlamalar bizim bulgularımıza paralellik göstermektedir. Ayrıca Koepke et. al (2001)'de konvansiyonel havuç kromatogramında çanak bölgede gri renk oluşumundan bahsetmektedir.



Şekil 4.121. 2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiberin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4).

2006 yılı konvansiyonel ve organik taze kırmızıbiber	
	
Konvansiyonel % 100	Organik % 100

Şekil 4.122. 2006 yılı taze konvansiyonel ve organik kırmızıbiberlerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4).



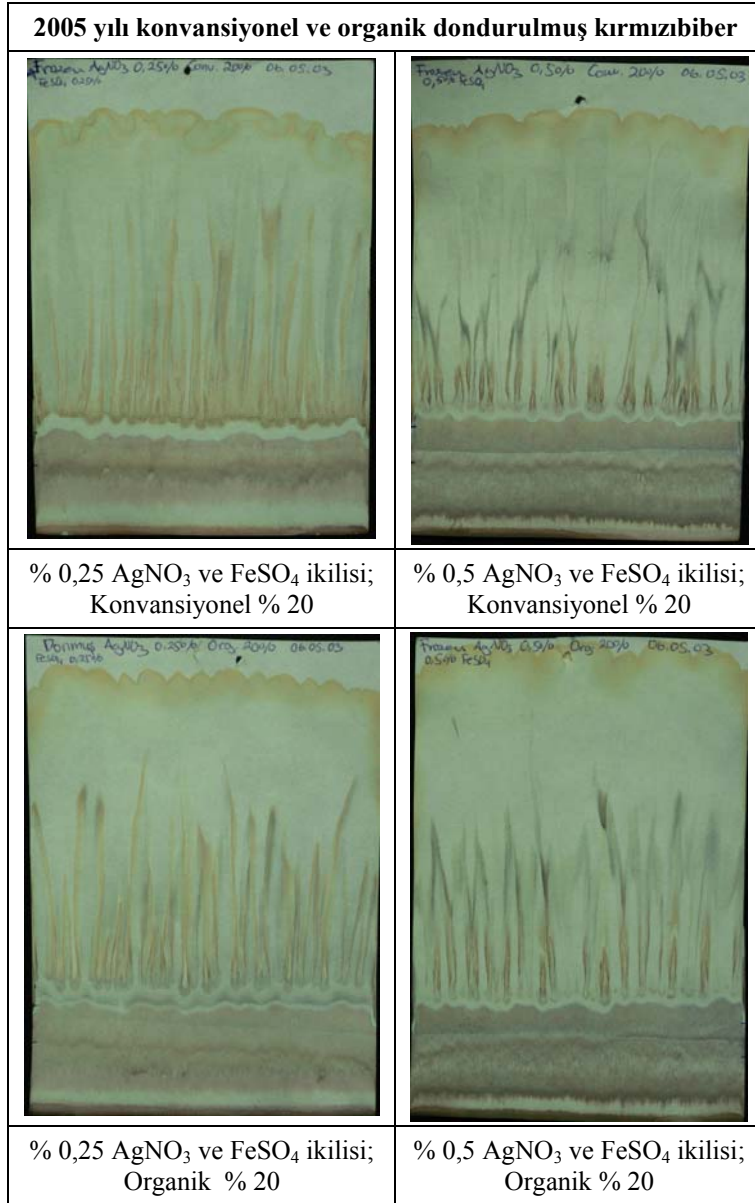
Şekil 4.123. Şekil 4.122'deki resimlerin büyütülmüş resimleri.

4.2.3.4. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde yükselen resim yöntemi optimizasyonu

2005 yılında dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen resim (kromatografi) yönteminde % 0,25 ve % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılmış fakat bu konsantrasyonlar o dönemde yeni denendiği için ve metotdaki eksiklikler giderilemediği (analizlerde karanlık ortam ve yüksek nem düzeyi) için 2005 yılı dondurulmuş örneklerin yükselen kromatografi analizinde yüksek dilüsyon oranları denenememiştir. AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinin konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Şekil 4.124'te % 0,25 ve % 0,5 'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile organik örneklerin % 20 dilüsyonlarıyla gerçekleştirilen analiz sonuçları görülmektedir. Şekil 4.124'te görüldüğü üzere yükseltilem AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinin konsantrasyonlarına rağmen örnek dilüsyonunun az olması ve analiz sırasında ortamın karanlık ve yine ortam neminin % 55-60 olma durumunun önemi bu koşullarda belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.

AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları (%)	Örnek dilüsyonu (%)	Uygun AgNO_3 ile FeSO_4 konsantrasyonu ve örnek dilüsyonu
0,25-0,5	20	% 0,25, % 0,5 ve % 20



Şekil 4.124. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,25 ve % 0,5 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi).

2006 yılında dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen resim (kromatografi) yönteminde % 0,25 ve % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılmış ayrıca kromatografi kağıdına örnek emdirilmesi sonrasında AgNO_3 ve FeSO_4 uygulamaları karanlık ortamda ve ortam nemi % 55-60 olan şartlarda gerçekleştirilmiştir. AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinin konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Şekil 4.125'de % 0,25 ve % 0,5 'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile organik örneklerin % 100 dilüsyonlarıyla gerçekleştirilen analiz sonuçları görülmektedir. Kağıt kromatografisi yönteminde en yüksek örnek dilüsyonunun analizde örneği daha çok temsil edeceği temelinden yola çıkarak % 100'lük dilüsyonlarda güzel sonuç alınınca düşük dilüsyonların kromatogramlarına Şekil 4.125'de yer verilmemiştir.

Çizelge 4.9. 2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.

AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları (%)	Örnek dilüsyonu (%)	Uygun AgNO_3 ile FeSO_4 konsantrasyonu ve örnek dilüsyonu
0,25-0,5	20-40-60-80-100	% 0,25, % 0,5 ve % 100

2006 yılı konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiber	
	
% 0,25 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Konvansiyonel % 100	% 0,5 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Konvansiyonel % 100
	
% 0,25 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Organik % 100	% 0,5 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Organik % 100

Şekil 4.125. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,25 ve % 0,5 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi).

4.2.3.5. 2005 yılı dondurulmuş kırmızıbiberlerde yükselen resim yöntemi analiz sonuçları

2005 yılında dondurulmuş kırmızıbiber örneklerinde elde edilen yükselen kromatografi sonuçları Şekil 4.126 ve Şekil 4.127’de verilmiştir. Dondurulmuş örneklerde çalışmaların yapıldığı dönemlerde AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonlarının yeterli gelmediği kesinlik kazanmış ve dolayısıyla % 0,25 ile % 0,5 konsantrasyonlardaki AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılmış fakat metoda sonradan dahil edilen ortamın karanlık olma ve aynı anda ortam neminin % 55-60 olma durumu bu analizlerde eksik kalmıştır. Ayrıca elde edilen kromatogramlar incelendiğinde sabit koşulların sağlanamamasından (karanlık ortam ve nem düzeyi) dolayı paraleller arasında da kısmen sapmalar olduğu dikkat çekmektedir.

2005 yılı konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiber	
Konvansiyonel % 20	Konvansiyonel % 20
Organik % 20	Organik % 20

Şekil 4.126. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,25 AgNO_3 ve % 0,25 FeSO_4).

2005 yılı konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiber	
	
Konvansiyonel % 20	Konvansiyonel % 20
	
Organik % 20	Organik % 20

Şekil 4.127. 2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4).

4.2.3.6. 2006 yılı dondurulmuş kırmızıbiberlerde yükselen resim analiz sonuçları

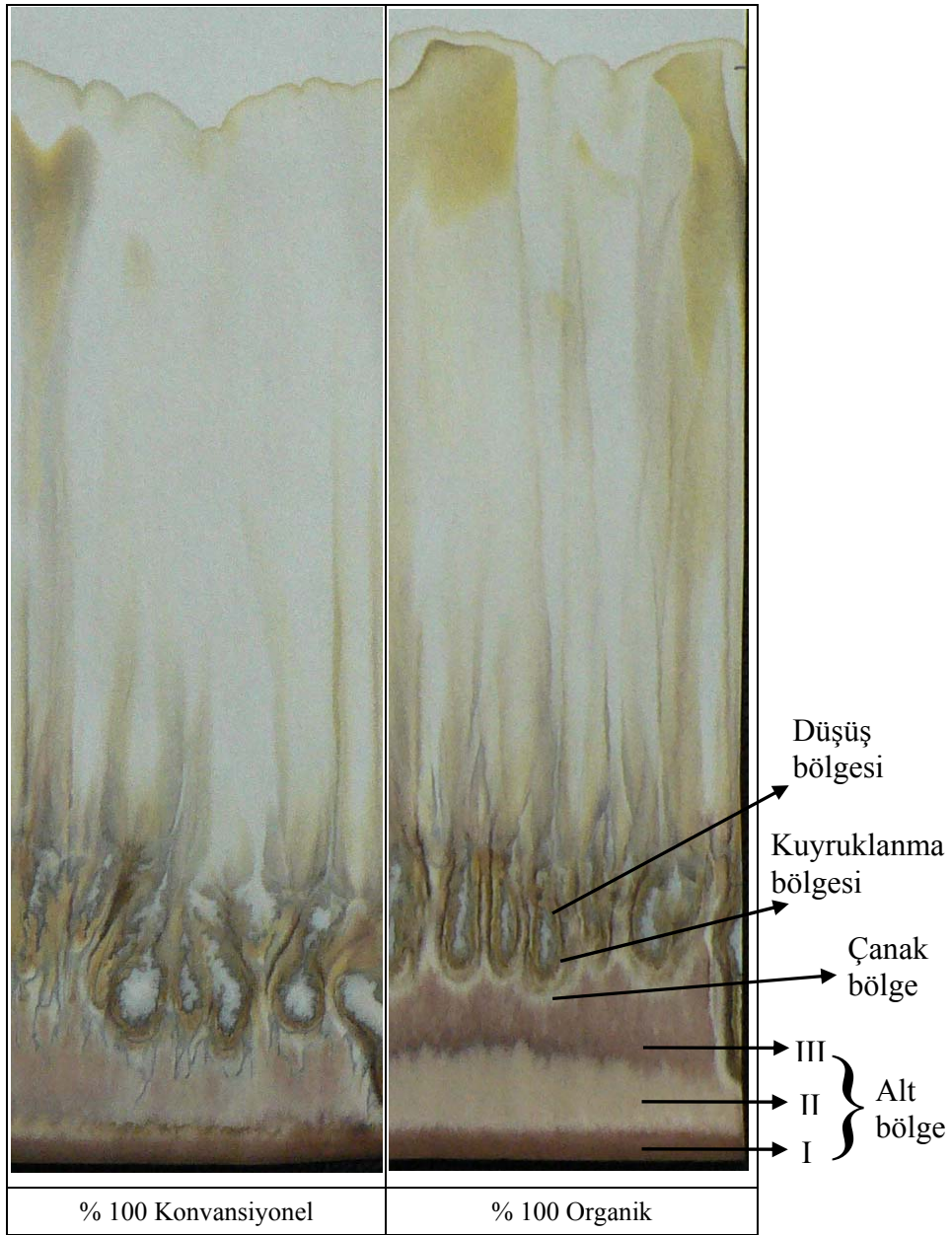
2006 yılında dondurulmuş örneklerde yükselen kromatografi yönteminin uygulanmasında önceden tespit edilmiş olan (2006 yılı taze örneklerle uygulanan optimum şartlar) bütün düzeltmeler yapılmış ve elde edilen kromatogramlar Şekil 4.128 ve Şekil 4.129’da verilmiştir. Şekil 4.128 ve Şekil 4.129 incelendiğinde farklılıklar % 0,25 ile % 0,5’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinde de ortaya çıkmakta, fakat % 0,5’lik konsantrasyonlarda çok daha canlı ve bölgesel farklılıkların daha iyi olduğu görülmektedir. Farklı konsantrasyon etkilerinin de görülmesi için bu kısımda % 0,25 ve % 0,5’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ile yapılan analiz sonuçlarının ikisi de verilmiştir. Şekil 4.130’da ise % 100’lük örnek dilüsyonu ile birlikte % 0,5’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin kullanıldığı kromatogramların büyütülmüş resimleri görülmektedir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiber	
	
Konvansiyonel % 100	Konvansiyonel % 100
	
Organik % 100	Organik % 100

Şekil 4.128. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,25 AgNO_3 ve % 0,25 FeSO_4).

2006 yılı konvansiyonel ve organik dondurulmuş kırmızıbiber	
	
Konvansiyonel % 100	Konvansiyonel % 100
	
Organik % 100	Organik % 100

Şekil 4.129. 2006 yılı dondurulmuş konvansiyonel ve organik örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4).



Şekil 4.130. Şekil 4.129'daki resimlerin büyütülmüş resimleri.

Şekil 4.130 incelendiğinde alt (zemin) bölgesinde 3 farklı şerit şeklinde renk oluşumu dikkat çekmektedir. I. şeridin konvansiyonel örnekte biraz daha açık bordo renginde olduğu, II. şeridin konvansiyonel örnekte krem renginde ve açık bordo renkle karışık oluşumu gözlenirken organik örnekte bu kısım sadece krem renginde oluşmuştur. III. şerit organik örnekte bordo renkli iken konvansiyonel örnekte çok açık bordo ve aşağı yönde gri renkte çizgi oluşumları şeklinde gerçekleşmiştir.

Çanak bölge incelendiğinde konvansiyonel örnekte çanak genişliklerinin organik örneklerle göre daha geniş oldukları gözlenmiştir. Kuyruklanma bölgesinde konvansiyonel örnekte açık turuncu renkte bir şerit oluşurken, organik örnekte daha koyu turuncu renkli şerit oluşmuştur. Düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların konvansiyonel örnekte daha geniş, konvansiyonel örnekteki damla biçimli oluşumların iç kısımlarında boşlukların daha büyük olduğu bu boşlukların daha girintili çıkıntılı oldukları belirlenmiştir.

2006 yılı dondurulmuş örneklerin yükselen kromatografi sonuçları taze örneklerle kıyaslandığında; taze örneklerin zemin kısmında 4 bölge oluşurken dondurulmuş örneklerde 3 bölge olduğu, taze örneklerde bütün bölgelerde renk tonlarının dondurulmuş örneklerle göre daha canlı olduğu bunun da dondurulmuş ürünlerde besin öğelerindeki kayıplardan ileri geldiği düşünülmektedir. Şekilsel olarak ise düşüş bölgelerinde oluşan damla yapılarının dondurulmuş ve taze örneklerin konvansiyonel olanlarında aynı olup organiklerden daha geniş oldukları tespit edilmiştir.

4.2.3.7. Kırmızıbiber pulpunda yükselen resim yöntemi optimizasyonu

2005 yılında konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen resim (kromatografi) yönteminde sadece % 0,025'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılmıştır. Analizlerde yüksek örnek dilüsyonları da denenmiş fakat AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları o dönemde tam olarak netleştirilemediğinden ve metotdaki diğer eksiklikler giderilemediği (analizlerde karanlık ortam ve yüksek nem düzeyi) için 2005 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen resim yöntemi analiz sonuçları farklılıkları tam olarak ortaya koyamamıştır. AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinin konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Şekil 4.131'de % 0,025 'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile organik örneklerin % 100 dilüsyonlarıyla gerçekleştirilen analiz sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.10. 2005 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.

AgNO_3 ve FeSO_4 konsantrasyonları (%)	Örnek dilüsyonu (%)	Uygun AgNO_3 ile FeSO_4 konsantrasyonu ve örnek dilüsyonu
0,025	20-40-60-80-100	% 0,025 ve % 100

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpları	
	
Konvansiyonel % 100	Organik % 100

Şekil 4.131. 2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,025 AgNO_3 ve % 0,025 FeSO_4).

2006 yılında konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen resim (kromatografi) yönteminde % 0,25 ve % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılmış ayrıca kromatografi kağıdına örnek emdirilmesi sonrasında AgNO_3 ve FeSO_4 uygulamaları karanlık ortamda ve ortam nemi % 55-60 olan şartlarda gerçekleştirilmiştir. AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinin konsantrasyonları ve örnek dilüsyonları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Şekil 4.132'de % 0,25 ve % 0,5 'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi ile organik örneklerin % 100

dilüsyonlarıyla gerçekleştirilen analiz sonuçları görülmektedir. Kağıt kromatografisi yönteminde en yüksek örnek dilüsyonunun analizde örneği daha çok temsil edeceği temelinden yola çıkarak % 100'lük dilüsyonlarda güzel sonuç alınınca düşük dilüsyonların kromatogramlarına Şekil 4.132'de yer verilmemiştir.

Çizelge 4.11. 2006 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen resim yöntemi optimizasyonu.

AgNO ₃ ve FeSO ₄ konsantrasyonları (%)	Örnek dilüsyonu (%)	Uygun AgNO ₃ ile FeSO ₄ konsantrasyonu ve örnek dilüsyonu
0,25-0,5	20-40-60-80-100	% 0,25, % 0,5 ve % 100

Şekil 4.132 incelendiğinde % 0,25'lik AgNO₃ ve FeSO₄ ikilisi ile % 0,5'lik AgNO₃ ve FeSO₄ ikilisinin % 100 örnek dilüsyonu kullanılarak elde edilen kromatogramların her ikisinde de organik ve konvansiyonel örnekler arası farklılık belirlenmiş, fakat % 0,5'lik AgNO₃ ve FeSO₄ ikilisinin kullanılmasıyla renklerin ve hatların çok daha canlı ve net ortaya çıktığı belirlenmiştir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu	
	
% 0,25 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Konvansiyonel % 100	% 0,5 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Konvansiyonel % 100
	
% 0,25 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Organik % 100	% 0,5 AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi; Organik % 100

Şekil 4.132. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinde yükselen kromatografiyle elde edilen kromatogramlar (% 0,25 ve % 0,5'lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi).

4.2.3.8. 2005 yılı organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında yükselen kromatografi sonuçları

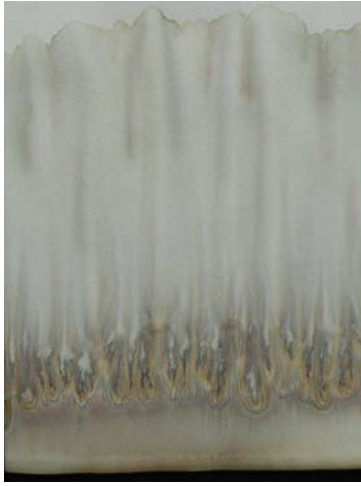
2005 yılında pulpa işlenen kırmızıbiber örneklerinde elde edilen yükselen kromatografi sonuçları Şekil 4.133'te verilmiştir. Kırmızıbiber pulpu örneklerinde çalışmaların yapıldığı dönemlerde % 0,025 konsantrasyonlardaki AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılmış dolayısıyla % 0,25 ile % 0,5 konsantrasyonlardaki AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılamamış, ortamın karanlık olma ve aynı anda ortam neminin % 55-60 olma durumu bu analizlerde eksik kalmıştır. Elde edilen kromatogramlarda örnek dilüsyonlarında % 100 kullanılmış olsa da asıl metotta uygulanan kısımlar eksik kaldığından bölgesel farklılıklar oluşmamıştır.

2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpları	
	
Konvansiyonel % 100	Konvansiyonel % 100
	
Organik % 100	Organik % 100

Şekil 4.133. 2005 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,025 AgNO_3 ve % 0,025 FeSO_4).

4.2.3.9. 2006 yılı organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında yükselen kromatografi sonuçları

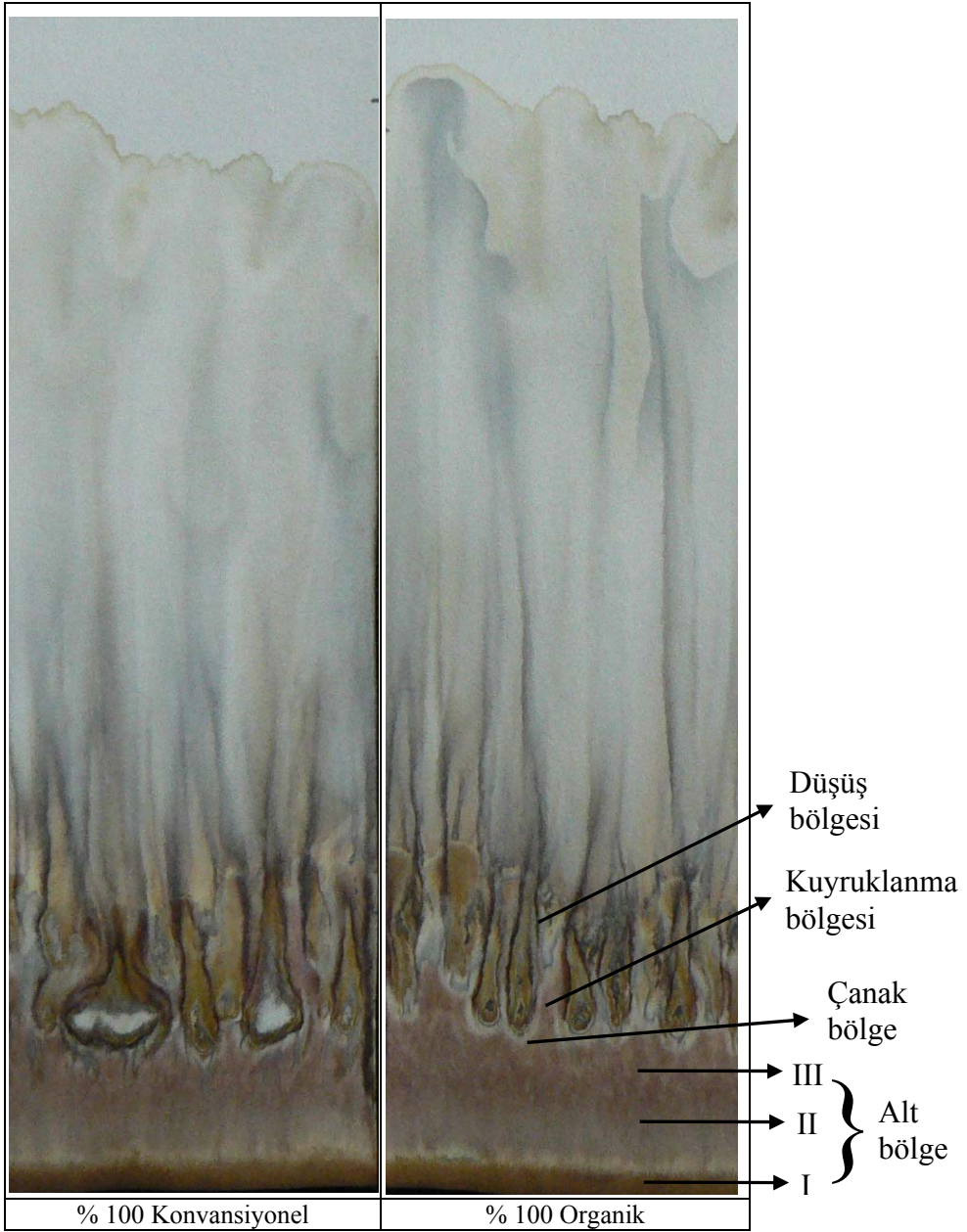
2006 yılında pulpa işlenen örneklerin yükselen kromatografi yöntemiyle yapılan analizinde optimum şartlar uygulanmış ve elde edilen kromatogramlar Şekil 4.134 ve Şekil 4.135’de verilmiştir. % 0,25 ile % 0,5’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikililerinde örnekler arası farklılıklar görülmekte fakat % 0,5’lik konsantrasyonlarda çok daha canlı ve bölgesel oluşumlar arası farklılıklar daha iyi görülmektedir. Konsantrasyon artışına bağlı olarak bölgesel farklılıkların ortaya konulması için % 0,25 ve % 0,5’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilileri kullanılarak elde edilen sonuçların ikiside bu bölümde verilmiştir. Şekil 4.136’da % 100’lük örnek dilüsyonu ile birlikte % 0,5’lik AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisinin kullanıldığı kromatogramların büyütülmüş resimleri görülmektedir.

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu	
	
Konvansiyonel % 100	Konvansiyonel % 100
	
Organik % 100	Organik % 100

Şekil 4.134. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,25 AgNO_3 ve % 0,25 FeSO_4).

2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu	
	
Konvansiyonel % 100	Konvansiyonel % 100
	
Organik % 100	Organik % 100

Şekil 4.135. 2006 yılı konvansiyonel ve organik kırmızıbiber pulpu örneklerinin yükselen kromatografi yöntemiyle elde edilen kromatogramları (% 0,5 AgNO_3 ve % 0,5 FeSO_4).



Şekil 4.136. Şekil 4.135'deki resimlerin büyütülmüş resmi.

Şekil 4.136 incelendiğinde alt (zemin) bölgesinde 3 şerit şeklinde renk oluşumu dikkat çekmektedir. I. şeridin organik örnekte biraz daha koyu kahverenkte olduğu, II. şeridin organik örnekte daha gri renkte olduğu gözlenirken, III. şerit organik örnekte hafif koyu bordo renkli iken konvansiyonel örnekte çok açık bordo renkte olduğu ve bu bölgede konvansiyonel örnekte aşağı yönde çizgi oluşumlarının olduğu belirlenmiştir. Aşağı yönde çizgi oluşumları dondurulmuş konvansiyonel örnekte olduğu gibi konvansiyonel pulp örneğinde de dikkat çekmektedir. Anon., (2008f) ısıtma işlemi yaparak elma suyuna işlenen örneklerden konvansiyonel örneğin ince hat bölgesinde dikey gri renkte çizgilerin oluştuğunu belirtmekte ve bulguların bizim çalışmamızda ki tespit edilen bu farklılık ile uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.

Çanak bölge incelendiğinde ise konvansiyonel örnekte çanak genişliklerinin organik örneklere göre daha geniş oldukları gözlenmiştir. Düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların konvansiyonel örnekte daha geniş, konvansiyonel örnekteki damla biçimli oluşumların iç kısımlarında boşlukların daha büyük olduğu bu boşlukların daha girintili çıkıntılı oldukları belirlenmiştir. Bu bölgede ki kahverengi oluşumun konvansiyonel örnekte daha koyu renkte olduğu dikkat çekmektedir.

2006 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerin yükselen kromatografi sonuçları taze örneklerle kıyaslandığında; taze örneklerin zemin kısmında 4 bölge oluşurken kırmızıbiber pulpu örneklerinde dondurulmuş örneklerde olduğu gibi 3 bölge oluştuğu, taze örneklerde bütün bölgelerde

renk tonlarının kırmızıbiber pulpu örneklerine göre daha canlı olduğu bunun da kırmızıbiber pulplarının üretimindeki ön işlem ve ısıt işlemler sonucu besin ögelerindeki kayıplardan ileri geldiği düşünülmektedir. Şekilsel olarak ise düşüş bölgelerinde oluşan damla yapılarının pulp örnekleri ve taze örneklerin konvansiyonel olanlarında aynı olup organiklerden daha geniş oldukları tespit edilmiştir.

Taze domates suyu ile ısıt işlem gören domates suyunun farklılıklarının ortaya konulduğu çalışmadaki bulgular (Bkz. Şekil 2.34), bizim çalışmamızdaki bulgulara(Bkz. Şekil 4.123 ve Bkz. Şekil 4.136) paralellik göstermektedir. Taze örneğe göre ısıt işlem gören örneklerde oluşan kromatogramın genel yapısında ve renginde kayıplar oluşmaktadır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu doktora tezi çalışmasında; organik ve konvansiyonel olarak temin edilen taze, dondurulmuş ve pulpa işlenen kırmızıbiber örneklerinde kantitatif analizler kullanılarak kalite farklılıklarının incelenmesi ve resim oluşturma yöntemleri (biyokristalizasyon, dairesel ve yükselen kromatografi) kullanılarak taze, dondurulmuş, pulpa işlenmiş organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örneklerinin birbirinden ayırt edilip edilemeyeceği, farklılıklarının ortaya konulup konulamayacağı araştırılmıştır. Kantitatif analizlerde kalite kriterleri olarak; pomolojik özellikler, TKM, SÇKM, pH, titrasyon asitliği, elektrik iletkenliği, pektin, askorbik asit, antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin, azot ve protein, kül, renk değerleri, sertlik değerleri belirlenmiş, duyuşsal olarak farklılıklar incelenmiştir.

Kantitatif analiz sonuçları;

2005 yılında konvansiyonel olarak yetiştirilen taze kırmızıbiberlerde ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve boyu, ortalama meyve çapı, titrasyon asitliği, elektriksel iletkenlik, azot, protein ve kül içeriği miktarları organik örneklere göre daha yüksek bulunurken, organik örneklerde TKM, SÇKM, pH, pektin, askorbik asit ve sertlik değerleri konvansiyonel örneğe göre daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Yüzey

rengi bakımından organik örneklerin L^* , a^* ve b^* değerleri konvansiyonel örneğe göre daha yüksek olarak tespit edilmiş, homojen edilerek okunan renk değerleri yönünden ise a^* ve b^* değerinin konvansiyonel, L^* değerinin ise organik örnekte daha yüksek olduğu bulunmuştur. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre I. ve II. hasat sonrası aynı sonuçlar elde edilmiştir. I. ve II. hasat sonucu taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiber örnekleri arasında iç renkte, dış renkte, doku ve lezzet yönünden farklılık ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Eşlenmiş kıyaslama yönüsel testine göre meyvelerin iç rengi ve dış rengi yönünden konvansiyonel olanların daha kırmızı renkte olduğu, doku açısından konvansiyonel meyvelerin daha sert, lezzet yönünden de konvansiyonellerin daha lezzetli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir.

2006 yılında konvansiyonel olarak yetiştirilen taze kırmızıbiber örneklerinde ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve boyu, TKM, SÇKM, pektin, askorbik asit, antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin, azot, protein ve kül içeriği değerleri organik örneklere göre daha yüksek bulunurken, organik örneklerde pH, titrasyon asitliği, elektriksel iletkenlik ve sertlik değerleri konvansiyonel örneğe göre daha yüksek bulunmuştur. Ortalama meyve çapı bakımından ise taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberlerin eşit değerlerde oldukları bulunmuştur. Yüzey rengi bakımından organik örneklerin L^* ve b^* değerleri konvansiyonel örneğe göre daha yüksek, a^* değerinin konvansiyonel örnekte daha yüksek olduğu tespit edilmiş, homojen edilerek okunan renk değerleri yönünden ise L^* ve a^* değerinin

konvansiyonel örnekte, b^* değerinin ise organik örnekte daha yüksek olduğu bulunmuştur. Duyusal değerlendirmede I. ve II. hasatta taze organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında iç renkte ve dış renkte farklılık olmadığı, doku ve lezzet yönünden farklılık ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Eşlenmiş kıyaslama yönsele testine göre I. ve II. hasat için de doku açısından konvansiyonel meyvelerin daha sert, lezzet yönünden de konvansiyonellerin daha lezzetli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir.

2005 yılı dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiberlerde titrasyon asitliği, elektriksel iletkenlik, azot, protein ve kül içeriği değerleri dondurulmuş organik kırmızıbiberlere göre daha yüksek bulunmuş, dondurulmuş organik kırmızıbiberlerde ise TKM, SÇKM, pH, pektin ve askorbik asit değerleri dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiberden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Yüzey rengi yönünden konvansiyonel örneklerde a^* ve b^* değerleri daha yüksek bulunurken, organik örneklerde L^* değeri daha yüksek bulunmuş, homojen edileren ölçülen renk değerleri bakımından konvansiyonel örneklerde L^* , a^* ve b^* değerleri organik örneklerden yüksek olarak bulunmuştur. Duyusal değerlendirmede I. ve II. hasatta dondurulan organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında renk, kıvam ve lezzet yönünden farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

2006 yılında dondurulan konvansiyonel kırmızıbiberlerde TKM, SÇKM, elektriksel iletkenlik, pektin, askorbik asit, antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin, azot, protein

ve kül içeriği değerleri organik örneklere göre daha yüksek bulunurken, dondurulmuş organik kırmızıbiberlerde sadece pH ve titrasyon asitliği değerleri dondurulmuş konvansiyonel kırmızıbiberlerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Yüzey rengi yönünden organik örnekle rin L*, a* ve b* değerleri konvansiyonel örnekle rden daha yüksek bulunurken, homojen edilerek renk değerleri okunan örnekle rde konvansiyonel olanların L*, a* ve b* değerlerinin organik olanlardan yüksek olduğu bulunmuştur. Duyusal değerlendirmede I. ve II. hasatta dondurulan organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında renk, kıvam ve lezzet yönünden farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

2005 yılında konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda SCKM, elektriksel iletkenlik ve kül içeriği değerleri organik kırmızıbiber pulplarından daha yüksek bulunurken, organik kırmızıbiber pulpunda TKM, pH, titrasyon asitliği, pektin, askorbik asit, azot ve protein değerleri konvansiyonel örnekle rden daha yüksek olarak bulunmuştur. Renk değerleri açısından konvansiyonel örnekle rin a* değerleri organik örnekle rden yüksek bulunurken, organik örnekle rin L* ve b* değerleri konvansiyonel örnekle rden yüksek bulunmuştur. I. hasatta pulpa işlenen organik ve konvansiyonel kırmızıbiberler arasında renk ve lezzet yönünden farklılık olduğu ($p<0,05$), kıvam açısından farklılık ($p<0,05$) olmadığı belirlenmiştir. Eşlenmiş kıyaslama yönsel testine göre renk açısından konvansiyonel pulpun daha kırmızı, lezzet yönünden de organik pulpun daha lezzetli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. II. hasatta ise renk, kıvam ve lezzet yönünden farklılık olduğu ($p<0,01$), eşlenmiş kıyaslama yönsel

testine göre renk açısından konvansiyonel pulpun daha kırmızı, kıvam açısından organik pulpun daha kıvamlı ve lezzet yönünden organik pulpun daha lezzetli olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$).

2006 yılında konvansiyonel kırmızıbiber pulpunda TKM, SÇKM, elektriksel iletkenlik, pektin, askorbik asit, antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin, azot, protein ve kül içeriği değerleri organik örnekten daha yüksek bulunmuş, organik kırmızıbiber pulpunda pH değeri daha yüksek bulunurken titrasyon asitliği değerlerinin iki örnekte eşit olduğu tespit edilmiştir. Renk değerleri bakımından organik örneklerin L^* , a^* ve b^* değerleri konvansiyonel örneklerden yüksek olarak tespit edilmiştir. 2006 yılında gerçekleştirilen duyusal değerlendirme sonuçları incelendiğinde I. ve II. hasat sonrası elde edilen sonuçların istatistiksel yorumlalarında aynı sonuçlar elde edilmiştir. I. hasat sonucu organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulpları arasında lezzet yönünden farklılık olmadığı ($p>0,05$), renk ve kıvam yönünden farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Eşlenmiş kıyaslama yönel testine göre organik olanların daha kırmızı renkte olduğu ve daha kıvamlı oldukları belirlenmiştir ($p<0,01$).

Resim oluşturma yöntemi sonuçları;

Biyoristalizasyon yöntemiyle elde edilen sonuçlara gelince; taze, dondurulan ve pulpa işlenen kırmızıbiberlerin biyokristalizasyon analizlerinde optimum koşullar analizde kullanılan bakır II klorür konsantrasyonu ile örnek dilüsyonunun miktarı arasındaki orantıyla ilişkili olduğu için, % 16 oranıyla sabit tutulan bakır II klorür konsantrasyonuna karşılık değışken örnek dilüsyonları (% 0,1 - % 0,25 - % 0,5 - % 0,75 - % 1 - % 1,5 - % 2 - % 3 - % 6) denenmiş en iyi değıerlendirmelerin yapılacağı örnek dilüsyonları taze, dondurulan ve pulpa işlenen örneklerin üçünde de % 1 ile % 1,5'lik örnek dilüsyonları optimum olarak belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerin 2005 ve 2006 yılı kristalogramlarına genel bakıldığında merkezden orta bölgeye kadar olan kısımlarda konvansiyonel örneklerdeki kristal iğnelerinin birbirine daha çok kaynaştığı, yapışmaların olduğu dikkat çekmektedir. Organik örneklerdeki kristalogramlarda bu bölgedeki kristal iğneler konvansiyonel örneklerle göre birbirinden mesafeli dolayısıyla kaynaşmaların olmadığı tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerinin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde orta bölgeden kenar bölgeye geçişlerde bölgesel kopukluklar

olduğu görülmekte, organik örneklerde ise merkezden kenar bölgeye kadar uzanan kristal dallarının kopmadan bütün halinde ulaştığı görülmektedir.

Organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerin 2005-2006 yılları kristalogramlarında taze örneklerle göre genel yapıda bozulmalar olduğu belirlenmiştir. Taze örneklerde geniş alana yayılan yapılar oluşurken, dondurulmuş örneklerde daha az alan kaplayan yapılar tespit edilmiştir. Konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde merkezden başlayan kristal açılımının daha zayıf olduğu, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun olmadığı, organik olanlarda göz oluşumundan dolayı merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel taze kırmızıbiber örneklerinin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir. Organik dondurulmuş örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merkezden kenar bölgeye kadar oluşan dallanmalar incelendiğinde konvansiyonel örneklerde bölgesel kopukluklar ve dolayısıyla bölgesel boşluklar olduğu belirlenmiştir.

Organik ve konvansiyonel pulpa işlenen kırmızıbiberlerin 2005-2006 yılları kristalogramlarında taze örneklerin kristalogramlarına göre ısıtılma işlemine bağlı olarak bozunmaların olduğu saptanmıştır. Konvansiyonel

kırmızıbiber pulpunda merkezden başlayan kristal açılımının daha zayıf olduğu, buna bağlı olarak merkezde göz oluşumunun olmadığı, organik olanlarda göz oluşumundan dolayı merkez bölgedeki kristal açılımının konvansiyonel örnekten daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Kristal dallanmalarının kalınlığı incelendiğinde konvansiyonel örneklerin daha ince yapıda, organik örneklerin daha kalın yapıda oldukları belirlenmiştir. Orta bölgede konvansiyonel örneklerdeki dallanmaların daha zayıf ve iğnelerin daha kısa olduğu, organik örneklerde dallanmaların bütünlük gösterdiği, zayıf ve kopma oluşumlarının olmadığı tespit edilmiştir. Uç bölgede organik örnekler sıkı ve düzgün yapı oluşturmurken konvansiyonel örneklerde yer yer kopmaların olduğu belirlenmiştir.

Biyokristalizasyon yöntemi ile taze kırmızıbiberde organik ve konvansiyonel örnekler arasındaki farklılıklar belirgin bir şekilde ortaya konulabilmektedir. Petri kabında karışımın sıvı kısmının buharlaşmasında gerçekleşen değişimler, oluşacak yapının şekilsel boyutunda değişiklikler yapabilmekte fakat karakteristik özelliği üzerine (kristal iğnelerinin ince veya kalın olması, iğnelerin birbirine kaynaşmış veya aralıklı olması vb.) bir değişiklik tespit edilmemiş, tekrar edilebilir sonuçlar alınmıştır. Dondurulmuş ve pulpa işlenen örneklerin kristalogram yapılarında genel bir zayıflama saptanmış bunun dondurulanlarda depolama süresince, pulpa işlenenlerde ısıtma işlemi ile birlikte bazı bileşenlerin değişime uğraması, kayba uğramasına bağlanmıştır. Organik ve konvansiyonel örneklerin farklılıklarının belirlenmesi ve tekrar edilebilir sonuçların alınması bakımından dondurulan ve pulpa işlenen örneklerde de taze

örneklerde olduğu gibi biyokristalizasyon yöntemiyle sonuç alınabileceği belirlenmiştir.

Dairesel kromatografi yönteminde öncelikle kullanılan AgNO_3 çözeltisinin, örnek dilüsyonlarının ve ortam neminin optimizasyonu yapılmıştır. 2005 yılında tam olarak gerçekleştirilemeyen bu şartlar 2006 yılında oluşturulmuştur. AgNO_3 için % 0,5 ve % 1'lik konsantrasyonlar ile ortam neminin % 55-60 olduğu şartlar taze, dondurulmuş ve kırmızıbiber pulpu örneklerinin hepsi için aynı olduğu, örnek dilüsyonlarının taze, dondurulmuş ve kırmızıbiber pulpu örnekleri için farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Taze örneklerin 2006 yılı dairesel kromatografi yönteminde % 0,5 AgNO_3 ile % 40'luk örnek dilüsyonu sonucuna göre; konvansiyonel örnekte kromatogramın merkez bölgesi daha koyu ve kirli bir turuncu renk oluştururken, organik örnek kromatogramın en iç kısmında beyazlık, hemen dış kısmında kirli olmayan turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Orta bölgede konvansiyonel örnek kromatogramında çizgilerin gri renkte ve daha uzun, organik örnek kromatogramında daha canlı net turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Kenar bölgede oluşan ondüle yapının iç kısmı konvansiyonel örnekte gri renkli daha geniş fakat derinliğinin dar, organik örnek kromatogramında ondülelerin iç kısmı beyaz renkli, ondüle genişliğinin az, derinliğinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. % 1'lik AgNO_3 ile % 40'luk örnek dilüsyonu sonucuna göre; konvansiyonel örnek

kromatogramın merkez bölgesi AgNO_3 konsantrasyonunun artmasıyla daha koyu ve kirli bir turuncu renk oluştururken, organik örnek kromatogramın en iç kısmında beyazlık yanısıra net turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Orta bölgede konvansiyonel örnek kromatogramında çizgilerin yoğun gri renk oluşumundan kaybolduğu, organik örnek kromatogramında daha canlı net turuncu renk oluşumu ve çizgiler daha net olarak belirlenmiştir. Kenar bölgede oluşan ondüle yapının iç kısmı konvansiyonel örnekte gri renkli daha geniş fakat derinliğinin dar, organik örnek kromatogramında ondülelerin iç kısmı açık gri renkli, ondüle genişliğinin az derinliğinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

2006 yılı dondurulmuş örneklerin dairesel kromatografi yönteminde % 10'luk örnek dilüsyonlarının iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. % 0,5 AgNO_3 ile % 10 örnek dilüsyonu sonuçlarına göre; konvansiyonel örneklerin merkez kısmında turuncu koyu renk, organik örneklerde ise beyaz renk oluşumu görülmektedir. Konvansiyonel örneklerin orta bölgeye kadar olan kısmında renk tonunun daha koyu olduğu, dışa açılan çizgilerin daha net görüldüğü tespit edilmiştir. Orta kısım ile uç bölge arasında oluşan ondülelerin konvansiyonel örneklerde daha geniş, konvansiyonel örneklerin ondüle içinin gri renkte organik örneklerde oluşan ondülelerin iç kısımlarının beyaz renkte oldukları, ondüle yüksekliklerinin organik örneklerde konvansiyonel örneklere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. % 1 AgNO_3 ile % 10 örnek dilüsyonu sonuçları ise renk tonları artmakla birlikte % 0,5 AgNO_3 ile % 10 örnek

dilüsyonu kullanılarak elde edilen sonuçlara paralellik gösterdiği saptanmıştır.

Kırmızıbiber pulpu örneklerinin 2006 yılı dairesel kromatografi yönteminde % 60'lık örnek dilüsyonlarının iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. % 0,5 AgNO₃ ile % 60 örnek dilüsyonu sonuçlarına göre; organik örneğin merkez bölgesinde beyaz renk oluşumu gözlenirken, konvansiyonel örnekte en iç kısım biraz daha koyu olarak belirlenmiştir. Konvansiyonel örnekte orta bölge ile uç bölge arasında dışa doğru çizgi oluşumu organik örneğe göre biraz daha net oluşmuştur. Uç bölgede konvansiyonel ve organik örnekte de ondüle oluşumu net bir şekilde gerçekleşmemiş, en dış bölgede ki halkanın konvansiyonel örneklerde daha koyu gri renkte olduğu, organik örneklerde daha açık gri renkte olduğu belirlenmiştir. % 1 AgNO₃ ile % 60 örnek dilüsyonu sonuçlarına göre; organik örneğin merkez bölgesinde beyaz renk oluşumu gözlenirken, konvansiyonel örnekte en iç kısım kiremit kırmızısı, dışarıya doğru açık turuncu renk oluşumu belirlenmiştir. Buradaki görsel sonuçlar ile kantitatif analiz sonuçları birleştirilecek olursa koyu kiremit kırmızısı renk ile turuncu renk fazlalığının karotenoid madde miktarının fazlalığı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Konvansiyonel örnekte orta bölge ile uç bölge arasında dışa doğru çizgi oluşumu çok net oluşurken organik örnekte çizgi oluşumu daha zayıf kalmıştır. Uç bölgede konvansiyonel örnekte ondüle oluşumu net bir şekilde gerçekleşirken, organik örnekte ondüle oluşumunun çok zayıf olduğu saptanmıştır. En dış bölgedeki halkanın renklerine bakılacak olursa konvansiyonel örneklerde daha koyu

gri renkte oluştuğu, organik örneklerde daha açık gri renkte olduğu belirlenmiştir

Yükselen kromatografi yönteminde öncelikle kullanılan AgNO_3 ve FeSO_4 çözelti konsantrasyonları, örnek dilüsyonlarının ve ortam neminin optimizasyonu yapılmıştır. 2005 yılında tam olarak gerçekleştirilemeyen bu şartlar 2006 yılında oluşturulmuştur. AgNO_3 ve FeSO_4 ikilisi için % 0,25 ile % 0,5'lik konsantrasyonlar ile örnek dilüsyonlarının % 100 olduğu ve ortam neminin % 55-60 olduğu şartlar taze, dondurulmuş ve kırmızıbiber pulpu örneklerinin hepsi için aynı olarak tespit edilmiştir.

2006 yılı taze örneklerde % 100'lük örnek dilüsyonları sonuçlarına göre; alt (zemin) bölgesinde 4 farklı şerit şeklinde renk oluşumu dikkat çekmektedir. I. şeridin konvansiyonel örnekte biraz daha açık kiremit renginde olduğu, II. şeridin konvansiyonel örnekte I. şeride göre daha açık renk oluşumu gözlenirken organik örnekte bu kısım çok daha açık renkli oluşmuştur. III. şerit organik örnekte bordo renkli iken konvansiyonel örnekte açık renkli kısımla açık bordo şeklinde oluşmuştur. IV. şerit incelendiğinde organik örnekte açık bordo renk konvansiyonel örneğe göre daha koyu renkli olmuştur. Çanak bölge (ince hat) incelendiğinde konvansiyonel örnekte çanak genişliklerinin organik örneklere göre daha geniş oldukları gözlenmiştir. Kuyruklanma bölgesinde konvansiyonel örnekte beyaza yakın renkte bir şerit oluşurken, organik örnekte koyu gri renkli şerit oluşmuştur. Düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli

oluşumların konvansiyonel örnekte daha geniş, rengin daha koyu kahverenkte olduğu organik örnekteki damla biçimli oluşumların iç kısımlarında boşlukların olduğu bu boşlukların daha girintili çıkıntılı oldukları belirlenmiştir.

2006 yılı dondurulmuş örneklerde % 100'lük örnek dilüsyonları sonuçlarına göre; alt (zemin) bölgesinde 3 farklı şerit şeklinde renk oluşumu dikkat çekmektedir. I. şeridin konvansiyonel örnekte biraz daha açık bordo renginde olduğu, II. şeridin konvansiyonel örnekte krem renginde ve açık bordo renkle karışık oluşumu gözlenirken organik örnekte bu kısım sadece krem renkli oluşmuştur. III. şerit organik örnekte bordo renkli iken konvansiyonel örnekte çok açık bordo ve aşağı yönde çizgi oluşumları şeklinde gerçekleşmiştir. Çanak bölge incelendiğinde konvansiyonel örnekte çanak genişliklerinin organik örneklerle göre daha geniş oldukları gözlenmiştir. Kuyruklanma bölgesinde konvansiyonel örnekte açık turuncu renkte bir şerit oluşurken, organik örnekte daha koyu turuncu renkli şerit oluşmuştur. Düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların konvansiyonel örnekte daha geniş, konvansiyonel örnekteki damla biçimli oluşumların iç kısımlarında boşlukların daha büyük olduğu bu boşlukların daha girintili çıkıntılı oldukları belirlenmiştir.

2006 yılı kırmızıbiber pulpu örneklerinde % 100'lük örnek dilüsyonları sonuçlarına göre; alt (zemin) bölgesinde 3 şerit şeklinde renk oluşumu dikkat çekmektedir. I. şeridin organik örnekte biraz daha koyu

kahverenginde olduğu, II. şeridin organik örnekte daha gri renkte olduğu gözlenirken, III. şeritde organik örnekte hafif koyu bordo renkli iken konvansiyonel örnekte çok açık bordo ve bu bölgede aşağı yönde çizgi oluşumları şeklinde gerçekleşmiştir. Aşağı yönde çizgi oluşumları dondurulmuş konvansiyonel örnekte olduğu gibi konvansiyonel pulp örneğinde de dikkat çekmektedir. Anon., (2008f) ısıl işlem görerek elma suyuna işlenen örneklerden konvansiyonel örneğin ince hat bölgesinde dikey gri renkte çizgilerin oluştuğunu belirtmekte, bizim çalışmamızda ki tespit edilen bu farklılık ile uygunluk gösterdiği belirlenmiştir. Çanak bölge incelendiğinde konvansiyonel örnekte çanak genişliklerinin organik örneklerle göre daha geniş oldukları gözlenmiştir. Düşüş bölgesinde oluşan damla biçimli oluşumların konvansiyonel örnekte daha geniş, konvansiyonel örnekteki damla biçimli oluşumların iç kısımlarında boşlukların daha büyük olduğu bu boşlukların daha girintili çıkıntılı oldukları belirlenmiştir. Bu bölgede oluşan kahverengi oluşum konvansiyonel örnekte daha koyu renkte olduğu dikkat çekmektedir.

6. ÖNERİLER

Organik ve konvansiyonel ürünlerin farklılıklarının ortaya konulmasında Resim oluşturma yöntemleri (biyokristalizasyon, dairesel kromatografi ve yükselen kromatografi) yeni bir bakış açısı getirmiştir. Tekrar edilebilir sonuçların alınması, analiz yönteminin ucuz olması bu yöntemlerin avantajları olarak sayılmaktadır. Organik ve konvansiyonel üretim sistemleri ile elde edilen ürünlerin besin öğeleri yıllara göre değişkenlik gösterirken, resim oluşturma yöntemleriyle elde edilen farklılıklar değişkenlik göstermemektedir. Bu durum organik ve konvansiyonel ürünlerin farklılıklarının belirlenmesinde önemli bir avantaj sağlamaktadır. Resim oluşturma yöntemleriyle elde edilen sonuçların bilgisayar destekli görüntü işleme teknikleriyle yapılması sonuçların daha anlamlı ve olayın rakamsal boyut kazanmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abreu, P., Relva, A., Matthew, S., Gomes, Z and Morais, Z., 2007,** High-Performance Liquid Chromatographic Determination of Glycoalkaloids in Potatoes from Conventional, Integrated, and Organic Crop Systems, *Food Control*, 18, 40–44.
- Aksoy, U., Tüzel, Y., Altındışli, A., Can, H.Z., Onoğur, E., Anaç, D., Okur, B., Çiçekli, M., Şayan, Y., Kırkpınar, F., Kenanoğlu, B.Z., Çelik, S., Arın, L., Er, C., Özkan, C. ve Özenç, D.B., 2005,** Organik (=Ekolojik, Biyolojik) Tarım Uygulamaları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi (3-7 Ocak 2005), TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Cilt I.
- Alföldi, T., Granado, J., Kieffer, E., Kretzsemar, U., Morgner, M., Niggli, U., Schadel, A., Spesier, B., Weibel, F., Wyss, G. and Schmidt, G., 2006,** Quality and Safety of Organic Products. FIBL Press, V. 4; p: 1-24.
- Altuğ, T. ve Elmacı, Y., 2005,** Gıdalarda Duyusal Değerlendirme, Meta Basım, Bornova-İzmir, 130s.
- Andersen, J-O., Laursen, J., Kølster, P., 1998,** A Refined Biocrystallization Method Applied in a Pictomorphological Investigation of a Polymer. *Elemente Natur.*, 68, 1–20.
- Andersen, J.O., Henriksen, C.B., Laursen, J., Nielsen, A.A., 1999,** Computerised Image Analysis of Biocrystallograms Originating from Agricultural Products, *Computers and Electronics in Agriculture*, 22 (1), 51-69.
- 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, p. 38.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Andersen,J-O. and Laursen, J., 1998, The Technological Aspects of Biocrystallisation. In Cocude, M.(ed.), Crystallisation Workshop Paris 06/22/1998.Commission for Scientific and Technical Research on Safety and Health in the Extractive Industries, French Ministry of the Economy, Finance and industry, pp13-17. Paris.

Anon., 1972, Meyve ve Sebze Mamülleri Toplam Katı Madde Tayini, TS 1129, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anon.,1979, Tecator Manuel Kjelttech System 1002.

Anon.,1983,Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları,TS-Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Gıda işleri genel Müdürlüğü,Genel yayın NO:65, 7965, Ankara.

Anon.,2001,
<http://www.island.be/cuisine/Gourmande/cristall1.htm>

Anon., 2004a, <http://www.milliyet.com.tr/2004/08/11/pazar/paz09.html>

Anon., 2004b,
<http://www.biodinamica.org.br/Site%20em%20Ingl%C3%AAs/laboratory.htm>

Anon., 2005a,
<http://www.fao.org/es/ess/top/commodity.html?item=401&lang=en&year=2005>

Anon., 2005b, <http://www.bugday.org/article.php?ID=761>

Anon., 2005c, <http://www.homoeotimes.com/Dec%2005/html/valavan-article.htm>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Anon., 2005d,**
<http://www.waldorfcritics.org/active/archives/WCA0506.html>
- Anon., 2006,**
http://raffa.grandmenage.info/post/2006/02/07/Des_raisons_de_manger_bio_3_-_La_cristallisation_sensible
- Anon., 2007a,**
http://www.tarim.gov.tr/uretim/organiktarim/istatistikler/2007yili_organik_tarimsal_uretim_verileri.xls
- Anon., 2007b,**
http://www.cocoonnutrition.org/catalog/page_springgreen.php
- Anon., 2007c,**
<http://www.cristallizzazioneesensibile.it/Qualita.html>
- Anon., 2007d,** <http://www.alchemywebsite.com/kolisko.html>
- Anon., 2008a,**
<http://www.suyla.com/tarim-ve-ziraat/organik-tarim-nedir.html>
- Anon., 2008b,**
<http://www.haberler.com/organik-urun-arama-konferansi-izmir-de-haberi/>
- Anon., 2008c,**
http://www.bahce.biz/organik/organik_ticareti.htm

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Anon., 2008d,

http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?efl=istatistikler/organikistatistik.htm&curdir=\uretim\organiktarim\istatistikler&fl=genel_org_tarimsal_uretim_verileri.htm

Anon., 2008e,

http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?efl=uretim/organiktari/organik_tarim.htm&curdir=\uretim\organiktarim&fl=istatistikler/organikistatistik.htm

Anon., 2008f,

<http://www.beutelsbacher.de/cms.asp?AE=1&IDN=136&Plugin=&H='512'&PS=&Sprache=en>

Anon., 2008g,

<http://www.forschungsinstitut.ch/fileadmin/nws/textdownloads/flyer/BWeng.pdf>

Anon., 2008h, <http://www.agricolturabiodinamica.it/cromatografia.htm>

Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett D., MandMitchell, A.E., 2002, Processing Induced Changes in Total Phenolics and Procyanidins in Clingstone Peaches. J Sci Food Agric, 83,56–63.

Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett, D.M., and Mitchell, A.E., 2003, Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices, J.Agric.Food Chem., 51(5), 1237-1241.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Backes, F., Eisele, J.A. and Kramer, U.,** 1997, Microbiological Quality of Organically Grown Winter Wheat. Contributions to the 4th Scientific Meeting on Ecological Agriculture at the Rheinische Friedrich–Wilhelms-Universität, Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau (4): 224-230.
- Baker, B.P., Benbrook, C.M., Groth, E. and Benbrook, K.L.,** 2002, Pesticide Residues in Conventional, Integrated Pest Management (IPM)-Grown and Organic Foods: Insights from three U.S. Data Sets. *Food Addit Contam.*, 19:427–46.
- Balzer-Graf, U. and Balzer, F.M.,** 1991, Steigbild und Kupferchloridkristallisation- Spiegel der Vitalaktivität Von Lebensmitteln- Lebensmittel- Qualität Ganzheitliche Methoden und Konzepte Stiftung Ökologie und Landbau Ed: A. Meier- Ploeger and Vogtman Germany.P.163-210 (Öztürk'ten, 2003).
- Balzer-Graf, U.,** 1999, Vital-quality: Quality Research with Picture-Forming Methods. 6th IFOAM Organic Trade Conference, Florence, Italy, 179-188.
- Balzer-Graf, U.,** 2001, Vitalqualität-Qualitätsforschung mit Bildschaffenden Methoden, *Ökologie & Landbau*, Vol. 29 nro 1, 22-24.
- Barrett, D.M., Weakley, C., Diaz, J.V., and Watnik, M.,** 2007, Qualitative and Nutritional Differences in Processing Tomatoes Grown under Commercial Organic and Conventional Production Systems, *Journal of Food Science*, Vol. 72, Nr. 9, 441-451.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Barth, J.G.**, 1998, Visual lecture of crystallisation patterns of Cupric Chloride with Additives, Crystallisation Workshop, French Ministry of the Economy, Finance and Industry, 22 June 1998, p. 23-25.
- Barth, J.G.**, 2004, Cristallisation Avec Additif, Cas Particulier Du Chlorure Cuivrique et de Ses Applications, Phytothérapie, Numéro, 6: 183-190.
- Batu, A.**, 1996, Some Factor Affecting on Determination and Measurement of Tomato Firmness, *Tr.J.of Agricultural and forestry*, 22:411-418pp.
- Baxter, G.J., Graham, A.B., Lawrence, J.R., Wiles, D. and Paterson, J.R.**, 2001, Salicylic Acid in Soups Prepared from Organically and Non-Organically Grown Vegetables, *European Journal of Nutrition*, Vol. 40, Number 6, 289-292.
- Bayram, M.**, 2005, Organic and Functional Foods. Lecture Notes. Gaziantep University Food Eng. Dept.
- Baysal, T., Güreş, H. ve Yurdagel, Ü.**, 1990, Biber Salçası Yapımında Palper Öncesi Farklı Haşlama Yöntem ve Sürelerinin Palper Verimi ve Şıra Kalitesine Etkileri, *Gıda*, 15 (2): 73-78.
- Benbrook, C.**, 2005, Elevating Antioxidant Levels in Food through Organic Farming and Food Processing, *An Organic Center State of Science Review*, 81p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Biffi, R., Munari, M., Dioguardi L., Ballabio. C. Cattaneo, A., Galli, C. L. and Restani, P.,** 2004, Ochratoxin A in Conventional and Organic Cereal Derivatives: a Survey of the Italian Market, 2001-02, *Food Additives and Contaminants*, Vol. 21, no. 6, pp. 586-591(6).
- Bloksma, J., Northolt, M. and Huber, M.,** 2001, Parameters for Apple Quality Part-1, Louis Bolk Instituut, p. 115, (Archieved at <http://orgprint.org/4266>).
- Bloksma, J., Northolt, M., Huber, M., Jansonius, P. and Zanen, M.,** 2004, Parameters for Apple Quality -2 and the Development of the “Inner Quality Concept” 2001-2003. Louis Bolk Instituut Publications no, GVV04, NL-Driebergen.
- Bordeleau, G., Myers-Smith, I., Midak, M. and Szeremeta, A.,** 2002, Food Quality: A Comparison of Organic and Conventional Fruits and Vegetables. Ecological Agriculture; Proj. report, 82 p.
- Bourn, D. and 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), 1-34.
- Bucheli, B., Diserens, P., Rychener, M., Tieche, J.D. and Trenkner, N.,** 1996, Untersuchungen zum Fusarien Befall und zur Mykotoxinbelastung des Schweizerischen Brotgetreides der Ernten 1992–1994, *Mitteilungen auf dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*, 87 , pp. 84–102.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Burton, S.**, 2006, Contrasting Organic and Conventional Food Products: Consumers' Subjective Perceptions and Objective Evaluations of Nutrition and Taste, *Journal of the International Society of Business Disciplines*, Summer (July): 37-47.
- Canbazoğlu, E.**, 1999, Organik Tarımın Türkiye'ye Gelişi, Gelişimi ve Türkiye Ekonomisine Katkısı. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bitk. Böl.-Seminer.
- Canbazoğlu, E.**, 2000, Sanayi Domatesinde Organik Üretim Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bil. Enst., İzmir, 45 s.
- Carbonaro, M., Mattera, M., Nicoli, S., Bergamo, P., and Cappelloni, M.**, 2002, Modulation of Antioxidant Compounds in Organic vs Conventional Fruit (peach, *Prunus persica* L., and pear, *Pyrus communis* L.), *J Agric Food Chem.*, 50(19), 5458-5462.
- Caris-Veyrat, C., Amiot, M-J., Tyssandier, V., Grasselly, D., Buret, M., Mikolajczak, M.,Guilland, J-C., Bouteloup-Demange, C. and Borel, P.**, 2004, Influence of Organic Versus Conventional Agricultural Practice on the Antioxidant Microconstituent Content of Tomatoes and Derived Purees; Consequences on Antioxidant Plasma Status in Humans, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 6503-6509.
- Carl, K. W. and Davis, S. F.**, 2006, Organic Foods, *Journal of Food Science*, Vol. 71, Nr. 9, p. 117-124.
- Cemeroğlu, B., (Edit.)**, 2007, Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 34, Ankara, 535s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cirillo, T., Ritieni, A., Visone, M. and Cocchieri, R.A.,** 2003, Evaluation of Conventional and Organic Italian Foodstuffs for Deoxynivalenol And Fumonisin B1 and B2, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 8128-8131.
- Cook, W.E.,** 2006, The Biodynamic Food & Cookbook, Clairview Books, 256p.
- Davies, N.M.,** 2006, Polyphenols and Fruits: Importance of Glycosylation, Chirality, Food Processing and Organic Farming, Washington State University, Washington Tree Fruit Research Comission Report, ([http://www.organic-center.org/reportfiles/](http://www.organic-center.org/reportfiles/Davies_ppt.pdf) Davies_ppt.pdf).
- Del Amor, F.M.,** 2007, Yield and Fruit Quality Response of Sweet Pepper to Organic and Mineral Fertilization, *Renewable Agriculture and Food Systems*: 22(3); 233–238.
- Demiryörek, K.,** 2004, Dünya ve Türkiye’de Organik Tarım. *Harran. Ü. Z. F. Dergisi*, 8(3/4): 63-71.
- Derix, J.,** 2005, Sensitive Chromatography at ITTM, Kalimog, India, p.25.
- Doyle, M.P., Busta, F., Cords, B.R., Davidson, P.M., Hawke, J., Hurd, H.S., Isaacson, R.E., Matthews, K., Maurer, J., Meng, J., Montville, T.J., Shryock, T.R., Sofos, J.N., Vidaver, A.K. and Vogel, L.,** 2006, Antimicrobial Resistance: Implications for the Food System. An Expert Report by the Institute of Food Technologists, *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, 5(3):71–137.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- El, S.N. and Karakaya, S.,** 2004, Radical Scavenging and Iron-Chelating Activities of Some Greens Used As Traditional Dishes in Mediterranean Diet, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, Volume 55, Number 1, 67 -74.
- Favell, D.J.,** 1998, A Comparison of the Vitamin C Content of Fresh and Frozen Vegetables, *Food Chemistry*, 62 (1): 59-64.
- Finesilver, T.,** 1989, Comparison of Food Quality of Organically Versus Conventionally Grown Plant Foods, Ecological Agriculture Projects office, Macdonald College, (<http://www.eap.mcgill.ca/Publications/EAP38.htm>).
- Geier, U.,** 2007, Dell'intervento Del Dott. XXVI Convegno Internazionale di Agricoltura Biodinamica, Seminare Biodinamica Raccogliere Il Mondo, Firenze, Pratolino, 22 - 25 novembre 2007.
- Gunduc, N. and El, S.N.,** 2003, Assessing Antioxidant Activities of Phenolic Compounds of Common Turkish Food and Drinks on In Vitro Low-Density Lipoprotein Oxidation, *Journal of Food Science*, Vol. 68, Nr. 8: 2591-2595pp.
- Gündoğmuş, E.,** 2007, Organic Dried Fig Production: A Comparative Analysis of Organic and Conventional Smallholdings in Turkey, *Biological Agriculture and Horticulture*, 2007, 24, 379-396.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Güreş, H.**, 1997, Önemli Salçalık Domates Çeşitlerinin Pektik Madde ve Pektinesteraz Enzimi İçeriği ve Bekletme Sırasındaki Değişimleri ile Bu Enzimin İşletme Bazında İnaktivasyon Koşullarının araştırılması, Proje Danışmanı, Ünal Yurdagel, Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu Proje No: 1992/003, İzmir.
- Haglund, A., Johansson, L., Berglund, L. and Dahlstedt, L.**, 1999, Sensory Evaluation of Carrots from Ecological and Conventional Growing Systems, *Food Quality Pref.*, 10, 23-29.
- Harms, W.**, 2004, Complementary Approaches in Food Quality Determination, Genetic Engineering Newsletter-Special Issue 16: p.5
- Howard L.A., Wong, A.D., Pery, A.K. and Klein, B.P.**, 1999, β -Carotene and Ascorbic Acid Retention in Fresh and Processed Vegetables, *J. of Food Sci.*, 64, (5): 929-936.
- Huber, M.**, 2006, The 2005 Louis Bolk Milk Study, A Pilot Study in Search of Parameters for Quality and Health, Organic Food Quality and Health Workshop, BioFach Fair Nuremberg, February 16th, 2006, p. 11.
- 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)

- İlter, E. ve Altındışli, A.,** 1998, **Ekolojik Tarım ve İlkeleri.** U. Aksoy ve A. Altındışli (Editörler), Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği Bornova-İzmir, 1-6 pp.
- Jiratanan, T. and Liu, R.H.,** 2004, Antioxidant Activity of Processed Table Beets (*Beta vulgaris* var. *conditiva*) and Green Beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Agric. Food Chem.*, 52: 2659–2670.
- Johannessen, G.S., Froseth, R.B, Solemdal, L., Jarp, J., Wasteson, Y. and Rorvik, L.M.,** 2004, Influence of Bovine Manure as Fertilizer on the Bacteriological Quality of Organic iceberg Lettuce. *J Appl Microbiol*, 96:787–94.
- Kafkas, E., Koşar, M., Türemiş, N. and Başer, K.H.C.,** 2006, Analysis of Sugars, Organic Acids and Vitamin C Contents of Blackberry Genotypes from Turkey, *Food Chemistry*, 97, p.732–736.
- Kleber, W., and Steinike-Hartung, U.,** 1959, Ein Beitrag zur Kristallisation von Kupfer(II) – Chlorid-Dihydrat aus Lösungen. *Zeitschrift für Kristallographie*. 111: 213-234.
- Knorr, D.,** 1982, Feasibility of a Circular Chromatographic Method for Protein Determination. *Nutrition and Health*, 1: 14-19.
- Koç, D. ve Babadoğan, G.,** 2007, Organik Tarım Ürünleri. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi Yayını. S.6.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koepke, U., Balzer-Gaf, U.R., Geier, U.,** 2001, Research on Quality in Organic Agriculture by Picture Forming Methods. CIHEAM/MAICH-EUFA Short Course on Understanding the Quality of Organic Horticultural Products. Izmir (Turkey).15-26 May 2001. 136 p.
- Kumpulainen, J.,** 2001, Nutritional and Toxicological Quality Comparison Between Organic and Conventionally Grown Foodstuffs. *Proceedings of the International Fertilizer Society.*, 472, 1-20.
- Kuşçu, A.,** 2002, Sürekli Sistemde Kurutma İşleminin Kırmızıbiberde Kalite Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Enst., Isparta, 66s.
- Kuşçu, A. ve Pazır, F.,** 2007, Organik ve Konvansiyonel Gıdaların Besin Öğeleri ve Çeşitli Kalite Kriterlerindeki Farklılıklar, V. GAP Kongresi, 17-19 Ekim, Şanlıurfa.s. 155-163.
- Lairon, D., Termine, E., Gautier, S., Trouilloud, M., Lafont, H. and Hauton, J.C.,** 1984, Effect of Organic and Mineral Fertilizations on the Contents of Vegetables in Minerals, Vitamin C and Nitrates. In Vogtmann, H., Boehncke, E. and Fricke, I., Ed. The Importance of Biological Agriculture in a World of Diminishing Resources. Witzehausen, Germany, Verlagsgruppe Weiland, 249-260 pp.
- Langley, K.R., Martin, A., Stenning, A.J., Hobson, G.E., Schuch, W.W. and Bird, C.R.,** 1994, Mechanical and Optical Assesment of the Ripening of Tomato Fruit with Reduced Polygalacturonase Activity, *Journal of the Science of food and activity*, 66: 547-554pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lessin, W.J., Catigani, G.L. and Schwartz, S.J.,** 1997, Quantification of *cis-trans* Isomers of Provitamin A Carotenoids in Fresh and Processed Fruits and Vegetables, *J. Agric. Food Chem.*, 45: 3728–3732.
- Lisiewska, Z., Kmiecik, W. and Jaworska, G.,** 1994, The Value of Polish Field-Grown Sweet Pepper Cultivars for Freezing and Pickling, *Roczniki Panstwowego Zakladu, Higieny*, 45 (4): 311-320.
- Löffler, U.,** 2000, Einfluss Kurzzeitigen Erhitzens auf die Gestaltende Vitalaktivität im Steigbild, (Food Quality Heat Treatment Capillary Dynamolysis Lemon), *Elemente der Naturwissenschaft*, 73, p. 1.
- Lumpkin, H.M.,** 2005, A Comparison of Lycopene and other Phytochemicals in Tomatoes Grown Under Conventional and Organic Management Systems. Technical Bulletin No.34. AVRDC. Publication number 05-623. Shanhua, Taiwan: AVRDC-The World Vegetable Center. 48pp.
- Mäder, P., Pfiffner, L., Niggli, U., Balzer-Graf, U., Balzer, F., Plochberger, K., Velimirov, A. and Besson, J.M.,** 1993, Effect of Three Farming Systems (Bio-dynamic, Bio-organic, Conventional) on Yield and Quality of Beetroot (*Beta Vulgaris* L. Var. Esculenta L.) In a Seven Year Crop Rotation. *Acta Hort.* 339, 11-31.
- Malmauret, L., Parent-Massin, D., Hardy, J.L., and Verger, P.,** 2002, Contaminants in Organic and Conventional Foodstuffs in France. *Food Addit. Contam.* 19(6), 524-532.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Marie-Francoise, T. and Fernandez-Bravo, M.A.,** 1994, Cristaux Sensibles, Cahors, France: Fraysse, s/d, p. 384.
- Martins, R.C. and Silva, C.L.M.,** 2003, Kinetics of Frozen Stored Green Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Quality Changes: Texture, Vitamin C, Reducing Sugars, and Starch, *Journal of Food Science*, Vol. 68, Nr. 7, 2232-2237.
- Mccollum, T.G., Chellemi, D.O., Roskopf, E.N., Church, G.T. and Plotto, A.,** 2005, Postharvest Quality of Tomatoes Produced in Organic and Conventional Production Systems. *American Society of Horticulture Science Meeting*, July 2005. *Hort Science*, Vol. 40 (4), 959 p.
- Meelursarn, A.,** 2006, Statistical Evaluation of Texture Analysis from the Biocrystallization Method: Effect of Image Parameters to Differentiate Samples from Different Farming Systems, Submitted in Fulfillment for the Degree of Doctor of Agricultural Science, University of Kassel, Department of Organic Food Quality and Food Culture, Witzenhausen, December 2006, p. 220.
- Mitchell, A.,** 2005, A Two Year Comparision of Several Quality and Nutritional Characteristics in Tomatoes and Peppers, University of California Davis, Research Project, 32p. (<http://mitchell.ucdavis.edu>).
- Moreira, M.R., Roura, S.I. and Valle, C.E.,** 2003, Quality of Swiss Chard Produced by Conventional and Organic Methods, *Lebensm.-Wiss. U.- Technol.*, 36, 135-141.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mukherjee, A., Speh, D., Dyck, E. and Diez-Gonzalez, F.,** 2004, Preharvest Evaluation of Coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* O157:H7 in Organic and Conventional Produce Grown by Minnesota Farmers, *Journal of Food Protection*, Vol. 67, No. 5, 894–900.
- Mullen, W., Stewart, A.J., Lean, M.E., Gardner, P., Duthie, G.G. and Crozier, A.,** 2002, Effect of Freezing and Storage on the Phenolics, Ellagitannins, Flavanoids, and Antioxidant Capacity of Red Raspberries, *J. Agric. Food Chem.*, 50: 5197-5201.
- Murcia, M.A., López-Ayerra, B., Martinez-Tomó, M., Vera, A.M. and García-Carmona, F.,** 2000., Evolution of Ascorbic Acid and Peroxidase During Industrial Processing of Broccoli, *J. Sci. Food Agric.*, 80:1882–1886.
- 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*, Vol. 85, 151-158.
- Orak, H.,** 1999, Dondurularak Muhafaza Edilen Tatlı ve Acı Kırmızıbiberlerin Kalitesi Üzerine Farklı Ön İşlemlerin Etkisi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Tekirdağ, 182 s.
- Öner, B.,** 2002, Organik Yetiştiricilikte Dolmalık Biberin Kimyasal İçerik, Ürün ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bil. Enst., İzmir, 57 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Öztürk, E.**, 2003, Organik ve Konvansiyonel Olarak Üretilmiş Üzüm ve İncir Meyvelerinin Kalite Değerlendirmesi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans tezi, Ege Üniv. Zir. Fak. Bahçe Bit. Bölümü, İzmir, 77s.
- Pazır, F.** 1999, Ekolojik Gıda: Dünyü, Bugünü ve Yarını, 2000’li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, 18-20 Ekim 1999, İzmir.
- Pérez-López, A.J., López-Nicolas, J.M., and Carbonell-Barrachina, A.A.**, 2007a, Effects of Organic Farming on Minerals Contents and Aroma Composition of Clemenules Mandarin Juice, *Eur. Food Res. Technol.*, Vol. 225, (2); p:255–260.
- Pérez-López, A.J., Del Amor, F.M.,; Serrano-Martínez, A., Fortea, M.I. and Núñez-Delicado, E.**, 2007b, Influence of Agricultural Practices on the Quality of Sweet Pepper Fruits as Affected by the Maturity Stage, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Volume 87, Number 11, pp. 2075-2080(6).
- Perretti, G., Finotti, E., Adamuccio, S., Della Sera, R. and Montanari, L.**, 2004, Composition of Organic and Conventionally Produced Sunflower Seed Oil, *Journal of the American Oil Chemists’ Society*, Vol. 81, no. 12, 1119-1123.
- Perumal, K. and Vatsala, T.M.**, 2002, Utilisation of Local Alternative Materials in Cow Horn Manures (BD500): A Case Study On BiodynamicVegetableCultivation,*Journal ofBiodynamic Agriculture* - Australia, 52:16-21.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pettersson, B. and Wistinghausen, E.,** 1979, Effects of Organic and Inorganic Fertilizers on Soils and Crops. Results of a Long Term Field Experiment in Sweden. Nordisk Forskningsring, Meddelande Nr. 30. Järna.
- Pfeiffer, E.E.,** 1960, Chromatograms of Grain and Flour, *Bio Dynamics*, No: 54, 2-15.
- Pfeiffer, E.E.,** 1984, Chromatography Applied to Quality Testing, Biodynamic Literature, Wyoming, Island, pp. 1-44.
- Poubova, P.,** 2003, Fertilization Influence on the Vitamin C Content and the Yield of Sweet Pepper, *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. VIII, 15, 11-17.
- Pussemier, L., Larondelle, Y., Van Peteghem, C, and Huyghebaert, A.,** 2006, Chemical Safety of Conventionally and Organically Produced Foodstuffs: A Tentative Comparison Under Belgian Conditions. *Food Control*, 17:14–21.
- Rickman, J.C., Bruhn, C.M. and Barrett, D.M.,** 2007, Nutritional Comparison of Fresh, Frozen, and Canned Fruits and Vegetables II. Vitamin A and Carotenoids, Vitamin E, Minerals and Fiber, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87: 1185-1196.
- Samman, S., Chow, J. W.Y., Foster, M.J., a, Ahmad, Z.I., Phuyal, J.L. and Petocz, P.,** 2008, Fatty Acid Composition of Edible Oils Derived from Certified Organic and Conventional Agricultural Methods, *Food Chemistry*, 109, 670–674.
- Schilperoord, P.,** 2004, Hat Berggetreide Besondere Qualitäten?, Einleitung Überarbeitet, p.10, (<http://www.berggetreide.ch/Themenseiten/VorstudieQualitaet.pdf>).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Scott, C.E. and Elridge, A.L.,** 2005, Comparison of Carotenoid Content in Fresh, Frozen and Canned Corn, *J. Food Comp. Anal.*, 18: 551-559.
- Shahla, M.W., Charles, F., Shannon, K. and Taraneh, H.,** 2008, Nutritional Quality of Organic, Conventional, and Seasonally Grown Broccoli Using Vitamin C as a Marker, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, February , 59(1): 34-45.
- Smith, M.J.,** 2005, Human Dimensions Institute Professional Paper # 4, Canandaigua, N.Y, p.30, (<http://oregonbd.org/Class/Mod5.htm>).
- Spahr, U., Walter, B., Sieber, R., Gafner, J.L. and Guidon, D.,** 1999, Vorkommen von Mycotoxinen in Futtermitteln und carry over in die Milch : eine Übersicht. *Mitteliungen aus dem Gebiet der Lebensmitteluntersuchungund Hygiene*, 90: 575-609.
- Steiner, R.,** 2007, Rudolf Steiner's Suggestion for a Renewal of Agriculture Part III, Soil and Health Library, p. 151.
- Szulc, M., Cordeiro, F., Maquet, A. and Anklam, E.,** 2005, Application of a Multivariate Design Approach for Maximisation of the Observed Differences Between Organically and Conventionally Grown Wheat Grains in Biocrystallisation Method, Proceedings of the 1st Scientific FQH Conference, November 28th & 29th , Fibl, Frick, p. 78.
- Tamm, L.,** 2001, Organic Agriculture: Development and State of the Art. *Journal of Environmental Monitoring*, 3: 92-96.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tingstad, A.**, 2000, Capillary Dynamolysis (“Rising Pictures”) for the Assesment of Quality of Foodstuffs, Proceedings 13th IFOAM Scientific Conference, August 28-31, 2000, Basel, p. 310.
- Topuz, A. and Ozdemir, F.**, 2003, Influences of γ -Irradiation and Storage on the Carotenoids of Sun-Dried and Dehydrated Paprika, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 4972-4977.
- Tüzel, Y.**, 1996, Ekolojik Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) Bornova-İzmir.
- Van Den Berg, L.**, 1961, Changes in pH of Some Frozen Foods During Storage, *Food Techn.*, 15, 434-437.
- Velimirov, A.**, 2003, Nahrungsmittelqualität von Produkten aus biologischer und konventioneller Landwirtschaft im Vergleich, Wien, April 2003, Archived at <http://orgprints.org/9124/>
- Vivar-Quintana, A.M., González-San José, M.L. and Collada-Fernández, M.**, 1999, Influence of Canning Process on Colour, Weight and Grade of Mushrooms. *Food Chem.*, 66: 87–92.
- Wang, W.C. and Sastry, 1997**, Changes in Electrical Conductivity of Selected Vegetables During Multiple Thermal Treatments, *Journal of Food Process Engineering*, 20: 499-516.
- Warman, P.R. and Havard, K.A.**, 1998, Yield, Vitamin and Mineral Contents of Organically and Conventionally Grown Potatoes and Sweet Corn, *Agriculture and Environment*, 68, 207-216.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Whole Foods Market.**, 2005, 2005 Whole Foods Market Organic Trend Tracker. Austin,Tex.: Whole FoodsMarket.
- Willer, H.** 2008, Global Survey on Organic Agriculture 2008, Presentation at the BioFach Congress, Nurenberg, February 22.
- Willer, H. and Minou, Y.**, 2007, The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2007. 9th edition, totally revised and updated. International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM, Bonn, Germany & Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, Switzerland.
- Winter C. K. and Davis S. F.**, 2006, Organic Foods. *Journal of Food Science*, 71(9), 117-124.
- Woese, K., Lange, D., Boess, C. and Boegl, K.W.**, 1997, A Comparison of Organically and Conventionally Grown Foods- Results of a Review of the Relevant Literature. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74(3): 281-293.
- Worthington, V.**, 2001, Nutritional Quality of Organic Versus Conventional Fruits, Vegetables,and Grains. *J Altern Complement Med.*, 7:161-73.
- Yaman, Ü.R.**, 1992, Türkiye’de Üretilen Bazı Kavunların Teknolojik Olarak Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., İzmir,183s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yemiş, O.**, 2001, Kırmızıbiberlerden Oleoresin Capsicum Üretimi Üzerine Araştırma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldız, H.**, 2004, Domates Salçası Üretiminde Elektroliz Uygulamasının Salça Kalitesi ve Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir, 199 s.
- Zalecka, A. and Kahl, J.**, 2004, Development and Characterization of the Capillary Dynamolysis Method for Food Quality Analysis, International Research Project, University of Kassel, Dept. Organic Food Quality and Food Culture, Triangle Rep. Nr. 2, p.193.
- 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, 2006.
- Zhao, X., Chambers, E., Matta, Z., Loughin, T.M. and Carey, E.E.**, 2007, Consumer Sensory Analysis of Organically and Conventionally Grown Vegetables, *Journal Of Food Science*, Vol. 72, Nr. 2, 87-91.

EKLER DİZİNİ

<u>Ek</u>	<u>Sayfa</u>
Ek A1. 2005 yılı organik kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi	390
Ek A2. 2005 yılı konvansiyonel kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi.....	390
Ek A3. 2006 yılı organik kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi	391
Ek A4. 2006 yılı konvansiyonel kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi.....	391
Ek B1. 2005 ve 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde ortalama meyve ağırlık, boy ve çap miktarları.....	392
Ek B2. 2005 ve 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde toplam kuru madde (TKM), Suda çözünür kurumadde (SÇKM) , pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri	393
Ek B3. 2005 ve 2006 yıllarında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde elektriksel iletkenlik, pektin ve askorbik asit miktarları	394

EKLER DİZİNİ (devam)

Ek

Sayfa

EK B4. 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin miktarları	395
Ek B5. 2005 ve 2006 yıllarında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde azot, protein ve kül içerikleri	396
Ek B6. 2005 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde renk değerleri(Hunter)	397
Ek B7. 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde renk değerleri(CIE Lab)	398
Ek B8. 2005 ve 2006 yıllarında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde sertlik değerleri	399
Ek B9. Taze kırmızıbiberlerde duyuşal değerlendirme sonuçları	400
Ek B10. 2005 ve 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde toplam kuru madde (TKM), Suda çözünür kurumadde (SÇKM), pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri	401

EKLER DİZİNİ (devam)

Ek

Sayfa

Ek B11. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde elektriksel iletkenlik, pektin , askorbik asit miktarları	402
Ek B12. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde antioksidan kapasite , toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin miktarları	403
Ek B13. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde azot, protein ve kül içerikleri	404
Ek B14. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde yanal bölge L^* , a^* ve b^* değerleri (CIE Lab)	405
Ek B15. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde homojen edilen örneklerde L^* , a^* ve b^* değerleri (CIE Lab)	406
Ek B16. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde duyuşal değerlendirme sonuçları	407

EKLER DİZİNİ (devam)

Ek

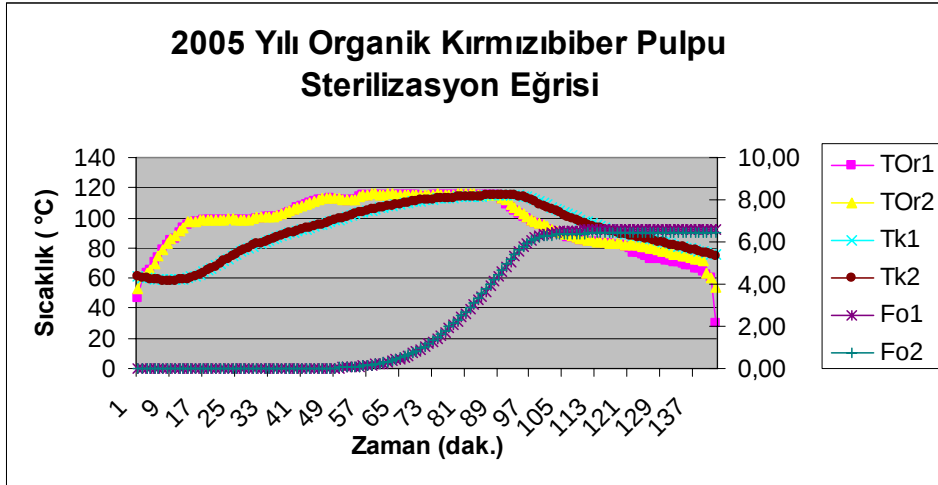
Sayfa

Ek B17. 2005 ve 2006 yılında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında toplam kuru madde (TKM), Suda çözünür kurumadde (SÇKM), pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri	408
Ek B18. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında elektriksel iletkenlik (EI), pektin , askorbik asit miktarları	409
Ek B19. 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin miktarları	410
Ek B20. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında azot, protein ve kül içerikleri	411
Ek B21. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında L^* , a^* ve b^* değerleri (CIE Lab)	412
Ek B22. Kırmızıbiber pulplarında duyuşal değerlendirme sonuçları	413
Ek C1. 2005-2006 yılı taze kırmızıbiberde ortalama ağırlık Varyans Analiz Tablosu (VAT)	414

EKLER DİZİNİ (devam)**Ek****Sayfa**

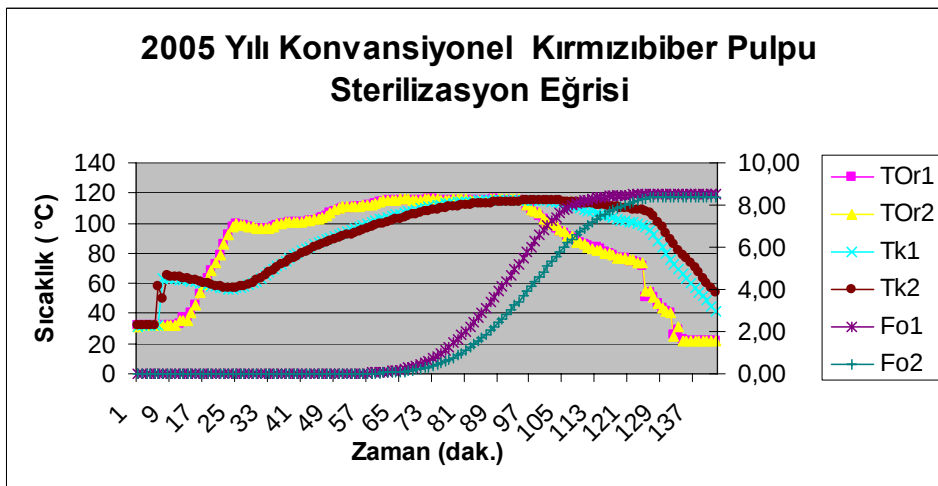
Ek C2. 2005-2006 yılı taze kırmızıbiberde suda çözünür kurumadde Varyans Analiz Tablosu (VAT)	415
Ek C3. 2006 yılı taze kırmızıbiberde antikosidan kapasite Varyans Analiz Tablosu (VAT)	416
Ek D1. Taze kırmızıbiber için duyusal değerlendirme formu	417
Ek D2. Dondurulmuş kırmızıbiber için duyusal değerlendirme formu	418
Ek D3. Kırmızıbiber pulpu için duyusal değerlendirme formu	419

Ek A1. 2005 yılı organik kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi

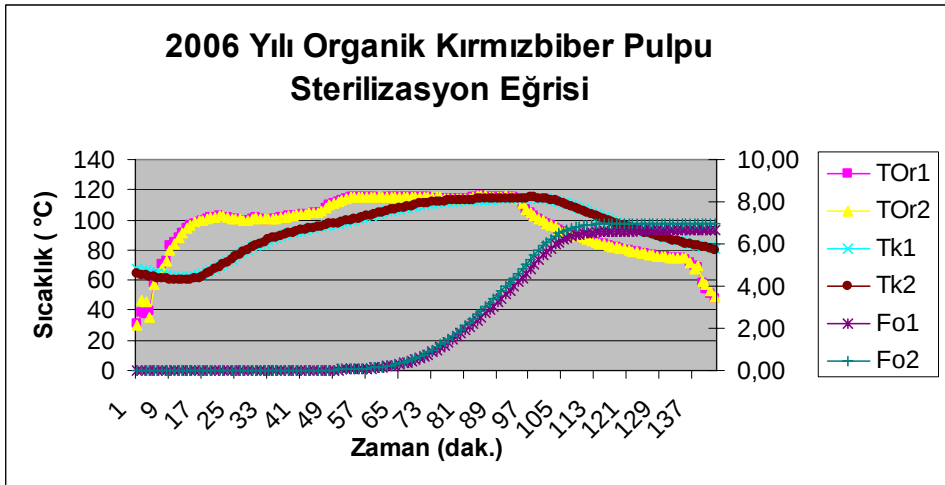


Tor1, Tor2; Otoklav ortam sıcaklığı (°C),
Tk1, Tk2; Kutu içi sıcaklığı (°C),
Fo1, Fo2; Sterilizasyon Fo değerleri

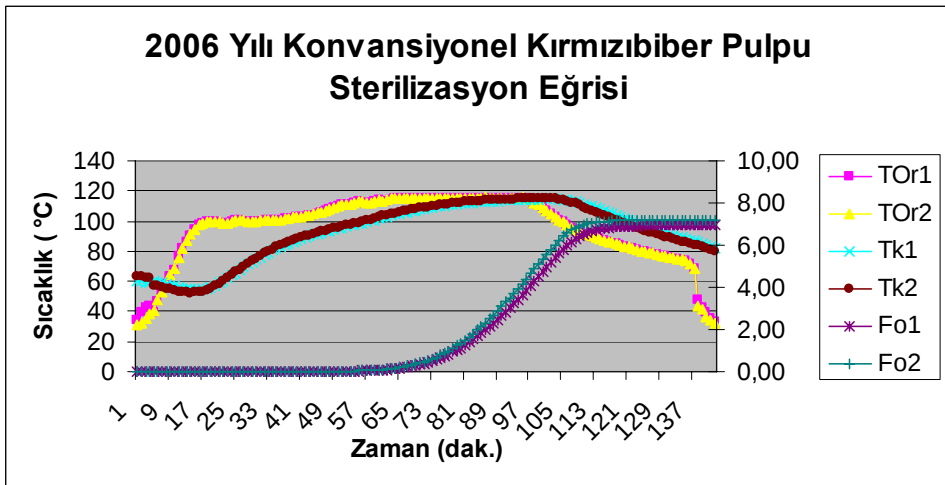
Ek A2. 2005 yılı konvansiyonel kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi



Ek A3. 2006 yılı organik kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi



Ek A4. 2006 yılı konvansiyonel kırmızıbiber pulpu sterilizasyon eğrisi



Ek B1. 2005 ve 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde ortalama meyve ağırlık, boy ve çap miktarları

Üretim Sistemi	Yıl	Ortalama ağırlık (g)	Ortalama boy (mm)	Ortalama çap (mm)
Org.	2005	83,71 ± 11,10	120,18 ± 5,55	58,43 ± 3,42
	2006	73,59 ± 9,38	125,53 ± 6,97	54,48 ± 2,87
	Ortalama	78,65 ± 18,12	122,86±13,67	56,45 ± 5,41
Kon.	2005	105,89 ± 13,75	134,88±12,02	61,25 ± 3,16
	2006	77,27 ± 14,86	123,97 ± 5,21	54,92 ± 4,23
	Ortalama	91,58 ± 17,38	129,45 ± 9,37	58,09 ± 4,33
Yılların Ortalaması	2005	94,80 ± 13,75	127,53±12,02	59,84 ± 3,16
	2006	75,43 ± 12,35	124,75 ± 6,10	54,70 ± 3,56
Yıl	LSD	36,26	1,852	33,146
	Önem düzeyi	P<0,01	NS	P<0,01
Üretim sistemi	LSD	16,158	10,323	3,328
	Önem düzeyi	P<0,01	P<0,01	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	8,265	15,784	1,792
	Önem düzeyi	P<0,01	P<0,01	NS

NS: Önemsiz

Ek B2. 2005 ve 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde toplam kuru madde (TKM), Suda çözünür kurumadde (SÇKM) ,pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri

Üretim sistemi	Yıl	TKM (%)	SÇKM (%)	pH	TA (sitrik asit, susuz) (%)
Organik	2005	10,11±0,87	7,90±0,18	4,87±0,31	0,24±0,01
	2006	9,37±0,67	8,00±0,27	5,16±0,07	0,26±0,02
	Ortalama	9,74 ± 0,86	7,95 ± 0,23	5,02 ± 0,26	0,25 ± 0,022
Konvansiyonel	2005	9,18±1,32	7,7±0,33	4,81±0,08	0,23±0,03
	2006	9,83±0,1	8,95±0,51	5,09±0,08	0,25±0,03
	Ortalama	9,51 ± 0,99	8,33 ± 0,76	4,95 ± 0,16	0,24 ± 0,03
Yılların Ortalaması	2005	9,65±1,29	7,80±0,3	4,84±0,24	0,23±0,02
	2006	9,60±0,57	8,48±0,67	5,13±0,09	0,25±0,03
Yıl	LSD	0,011	11,685	8,761	1,547
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,05	NS
Üretim sistemi	LSD	0,22	3,607	0,456	0,032
	Önem düzeyi	NS	NS	NS	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	1,952	8,479	0,03	0,789
	Önem düzeyi	NS	P<0,05	NS	NS

NS: Önemsiz

Ek B3. 2005 ve 2006 yıllarında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde elektriksel iletkenlik, pektin ve askorbik asit miktarları

Üretim sistemi	Yıl	Eİ ($\times 10^{-2}$) 1/ Ω	Pektin (mg galakturonik asit/100g)	Askorbik asit (mg/100g)
Org.	2005	0,0145 $\pm$ 0,00	310,80 $\pm$ 13,22	176,30 $\pm$ 5,88
	2006	0,013 $\pm$ 0,00	339,84 $\pm$ 15,6	94,70 $\pm$ 5,19
	Ortalama	0,0138 $\pm$ 0,0019	325,32 $\pm$ 19,17	135,5 $\pm$ 41,18
Kon.	2005	0,015 $\pm$ 0,00	379,20 $\pm$ 13,28	123,10 $\pm$ 5,29
	2006	0,0128 $\pm$ 0,00	398,59 $\pm$ 11,72	151,45 $\pm$ 5,52
	Ortalama	0,0139 $\pm$ 0,0022	388,90 $\pm$ 14,55	137,28 $\pm$ 15,17
Yılların Ortalaması	2005	0,01 $\pm$ 0,00	345 $\pm$ 38,56	149,70 $\pm$ 29,06
	2006	0,01 $\pm$ 0,00	369,21 $\pm$ 33,90	123,08 $\pm$ 30,89
Yıl	LSD	3,15	12,818	70,952
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,01
Üretim sistemi	LSD	0,014	88,378	0,315
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	0,126	0,508	302,495
	Önem düzeyi	NS	NS	P<0,01

NS: Önemsiz

EK B4. 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin miktarları

Üretim sistemi	Antioksidan kapasite (EC50)	Toplam fenolik madde (mg kateşin eq/100 g)	β -karoten (mg/100 g)	β -kriptoksantin (mg/100 g)	Kapsantin (mg/100 g)
Org.	118,74 $\pm$ 5,67	122,41 $\pm$ 3,78	25,46 $\pm$ 1,5	21,38 $\pm$ 0,61	190,39 $\pm$ 5,75
Kon.	103,29 $\pm$ 5,79	140,91 $\pm$ 4,43	30,02 $\pm$ 1,31	25,70 $\pm$ 0,94	214,74 $\pm$ 6,18
Ort.	111,01 $\pm$ 9,82	131,66 $\pm$ 10,60	27,74 $\pm$ 2,76	23,54 $\pm$ 2,42	202,56 $\pm$ 14,14
LSD	14,543	40,352	20,837	59,647	33,285
Önem düzeyi	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01

NS: Önemsiz

Ek B5. 2005 ve 2006 yıllarında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberde azot, protein ve kül içerikleri

Üretim sistemi	Yıl	Azot (%)	Protein (%)	Kül (%)
Org.	2005	0,30 ± 0,05	1,86 ± 0,1	0,68 ± 0,05
	2006	0,21 ± 0,01	1,28 ± 0,07	0,51 ± 0,09
	Ortalama	0,25 ± 0,06	1,57 ± 0,32	0,59 ± 0,11
Kon.	2005	0,30 ± 0,07	1,87 ± 0,44	0,75 ± 0,14
	2006	0,26 ± 0,02	1,64 ± 0,15	0,64 ± 0,13
	Ortalama	0,28 ± 0,053	1,76 ± 0,16	0,69 ± 0,14
Yılların Ortalaması	2005	0,30 ± 0,06	1,87 ± 0,35	0,71 ± 0,10
	2006	0,23 ± 0,04	1,46 ± 0,24	0,57±0,12
Yıl	LSD	8.298	8,301	6,958
	Önem düzeyi	P<0,05	P<0,05	P<0,05
Üretim sistemi	LSD	1,725	1,726	3.636
	Önem düzeyi	NS	NS	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	1,633	1,633	0,251
	Önem düzeyi	NS	NS	NS

NS: Önemsiz

Ek B6. 2005 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde renk değerleri(Hunter).

a) Kırmızıbiberlerin yüzeysel renk değerleri b) Homojen edilen kırmızıbiberlerin renk değerleri

Üretim sistemi	L	a	b
Org.	36,53 ± 0,56	27,21 ± 0,97	17,63 ± 1,30
Kon.	31,66 ± 1,43	25,57 ± 0,53	14,52 ± 0,68
Ort.	34,09 ± 2,79	26,39 ± 1,13	16,07 ± 1,92
LSD	40,308	8,759	17,980
Önemli Farklılık	P<0,01	P<0,05	P<0,01

NS: Önemsiz

(a)

Üretim sistemi	L	a	b
Org.	39,09 ± 1,10	22,19 ± 2,99	18,14 ± 3,07
Kon.	38,26 ± 1,22	25,46 ± 1,43	20,02 ± 1,55
Ort.	38,67 ± 1,17	24,06 ± 2,65	19,08 ± 2,46
LSD	1,022	3,788	1,194
Önemli Farklılık	NS	NS	NS

NS: Önemsiz

(b)

Ek B7. 2006 yılında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde renk değerleri(CIE Lab).

a) Kırmızıbiberlerin yüzeysel renk değerleri b) Homojen edilen kırmızıbiberlerin renk değerleri

Üretim sistemi	L*	a*	b*
Org.	28,39 ± 2,57	36,29 ± 1,29	20,30 ± 2,58
Kon.	26,68 ± 1,85	36,48 ± 3,06	19,37 ± 3,83
Ort.	27,53 ± 2,26	36,38 ± 2,18	19,83 ± 3,06
LSD	1,170	0,013	0,161
Önemli Farklılık	NS	NS	NS

NS: Önemsiz

(a)

Üretim sistemi	L*	a*	b*
Org.	29,36 ± 1,46	45,11 ± 1,35	42,49 ± 2,18
Kon.	30,17 ± 2,13	45,36 ± 0,96	44,81 ± 2,57
Ort.	29,76 ± 1,74	45,23 ± 1,09	43,65 ± 2,53
LSD	0,402	0,088	1,885
Önemli Farklılık	NS	NS	NS

(b)

NS: Önemsiz

Ek B8. 2005 ve 2006 yıllarında hasat edilmiş organik ve konvansiyonel taze kırmızıbiberlerde sertlik değerleri

Üretim sistemi	Yıl	Sertlik (kg)
Org.	2005	2,67 ± 0,44
	2006	1,95 ± 0,26
	Ortalama	2,49 ± 0,43
Kon.	2005	2,3±0,32
	2006	1,91 ± 0,28
	Ortalama	1,93 ± 0,27
Yılların Ortalaması	2005	2,31 ± 0,51
	2006	2,105 ± 0,36
Yıl	LSD	1,139
	Önem düzeyi	NS
Üretim sistemi	LSD	8,349
	Önem düzeyi	P<0,05
Yıl*Üretim sistemi	LSD	0,738
	Önem düzeyi	NS

NS: Önemsiz

Üretim yılı	İç renk		Dış renk		Sertlik		Lezzet	
	Farklılık	Daha kırmızı	Farklılık	Daha kırmızı	Farklılık	Daha sert	Farklılık	Daha lezzetli
2005 I. hasat	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.
2005 II. hasat	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.
2006 I. hasat	NS	-	NS	-	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.
2006 II. hasat	NS	-	NS	-	p<0,05	Kon.	p<0,05	Kon.

NS: Önemşiz

Ek B10. 2005 ve 2006 yılında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberlerde toplam kuru madde (TKM), Suda çözünür kurumadde (SÇKM) ,pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri

Üretim sistemi	Yıl	TKM (%)	SÇKM (%)	pH	TA (sitrik asit, susuz)(%)
Organik	2005	9,96±0,47	7,85±0,09	4,77±0,03	0,25±0,02
	2006	9,07±0,67	7,75±0,17	5,14±0,04	0,28±0,02
	Ortalama	9,52 ± 0,86	7,80 ± 0,23	4,96 ± 0,26	0,27 ± 0,02
Konvansiyonel	2005	9,11±0,52	7,76±0,08	4,73±0,02	0,28±0,04
	2006	9,49±0,19	8,70±0,7	5,05±0,04	0,27±0,05
	Ortalama	9,30 ± 0,98	8,23 ± 0,76	4,89 ± 0,16	0,275 ± 0,05
Yılların Ortalaması	2005	9,53±0,69	7,81±0,10	4,75±0,04	0,27±0,04
	2006	9,28±0,57	8,23±0,74	5,10±0,07	0,27±0,05
Yıl	LSD	0,788	3,962	297,246	0,122
	Önem düzeyi	NS	NS	P<0,01	NS
Üretim sistemi	LSD	0,558	4,153	11,215	0,122
	Önem düzeyi	NS	NS	P<0,01	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	4,942	6,074	1,24	1,100
	Önem düzeyi	P<0,05	P<0,05	NS	NS

NS: Önemsiz

Ek B11. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde elektriksel iletkenlik, pektin , askorbik asit miktarları

Üretim sistemi	Yıl	Eİ ($\times 10^{-2}$) 1/ Ω	Pektin (mg galakturonik asit/100 g)	Askorbik asit (mg/100 g)
Org.	2005	0,0133 $\pm$ 0,00	362,18 $\pm$ 17,89	125,42 $\pm$ 3,43
	2006	0,0133 $\pm$ 0,00	257,24 $\pm$ 12,93	84,41 $\pm$ 4,29
	Ortalama	0,0133 $\pm$ 0,000	309,71 $\pm$ 54,18	104,92 $\pm$ 8,37
Kon.	2005	0,0140 $\pm$ 0,00	305,12 $\pm$ 15,57	112,11 $\pm$ 4,85
	2006	0,0149 $\pm$ 0,00	327,57 $\pm$ 10,62	130,53 $\pm$ 10,9
	Ortalama	0,0145 $\pm$ 0,00	316,34 $\pm$ 16,10	121,32 $\pm$ 15,17
Yılların Ortalaması	2005	0,0136 $\pm$ 0,00	333,65 $\pm$ 34,22	118,76 $\pm$ 8,42
	2006	0,0141 $\pm$ 0,00	292,40 $\pm$ 39,15	107,47 $\pm$ 26,19
Yıl	LSD	1,106	32,312	8,877
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,05
Üretim sistemi	LSD	7,358	0,836	18,715
	Önem düzeyi	P<0,05	NS	P<0,01
Yıl*Üretim sistemi	LSD	1,106	77,050	61,440
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,01

NS: Önemsiz

Ek B12. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin miktarları

Üretim sistemi	Antioksidan kapasite (EC50)	Toplam fenolik madde (mg kateşin eq/100 g)	β -karoten (mg/100 g)	β -kriptoksantin (mg/100 g)	Kapsantin (mg/100 g)
Org.	140,15 $\pm$ 5,26	112,13 $\pm$ 4,04	21,31 $\pm$ 1,36	14,72 $\pm$ 0,99	166,06 $\pm$ 5,42
Kon.	117,88 $\pm$ 2,44	119,71 $\pm$ 7,43	27,12 $\pm$ 1,56	21,11 $\pm$ 0,82	183,31 $\pm$ 3,78
Ort.	129,02 $\pm$ 12,49	115,92 $\pm$ 6,86	24,22 $\pm$ 3,39	17,92 $\pm$ 3,52	174,69 $\pm$ 10,18
LSD	59,023	3,215	31,714	98,537	27,310
Önem düzeyi	P<0,01	NS	P<0,01	P<0,01	P<0,01

NS: Önemsiz

Ek B13. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde azot, protein ve kül içerikleri

Üretim sistemi	Yıl	Azot (%)	Protein (%)	Kül (%)
Org.	2005	0,28±0,07	1,78±0,42	0,67±0,02
	2006	0,2±0,02	1,25±0,14	0,48±0,04
	Ortalama	0,24 ± 0,06	1,52 ± 0,40	0,58 ± 0,11
Kon.	2005	0,29±0,02	1,84±0,13	0,68±0,03
	2006	0,22±0,02	1,38±0,13	0,62±0,06
	Ortalama	0,26 ± 0,04	1,61 ± 0,27	0,65 ± 0,05
Yılların Ortalaması	2005	0,29±0,05	1,81±0,29	0,68±0,03
	2006	0,21±0,02	1,32±0,14	0,55±0,09
Yıl	LSD	16,909	17,100	39,084
	Önem düzeyi	P<0,01	P<0,01	P<0,01
Üretim sistemi	LSD	0,633	0,67	12,448
	Önem düzeyi	NS	NS	P<0,01
Yıl*Üretim sistemi	LSD	0,158	0,086	9,199
	Önem düzeyi	NS	NS	P<0,05

NS: Önemsiz

Ek B14. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde yanal bölge L*, a* ve b* değerleri (CIE Lab)

Üretim sistemi	Yıl	L*	a*	b*
Org.	2005	28,01±1,41	31,62±1,44	18,64±3,73
	2006	28,53±0,35	30,85±3,40	16,40±3,12
	Ortalama	28,27 ± 0,93	31,24 ± 2,30	17,52 ± 3,18
Kon.	2005	24,80±3,87	34,53±3,37	21,02±3,70
	2006	28,35±1,76	28,69±1,70	14,31±0,67
	Ortalama	26,57 ± 3,15	31,61 ± 3,72	17,66 ± 4,065
Yılların Ortalaması	2005	26,41±3,20	33,07±2,86	19,83±3,67
	2006	28,44±1,18	29,77±2,75	15,36±2,37
Yıl	LSD	3.273	6,230	8,457
	Önem düzeyi	NS	P<0,05	P<0,05
Üretim sistemi	LSD	2.283	0,080	0,009
	Önem düzeyi	NS	NS	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	1,824	3,683	2,113
	Önem düzeyi	NS	NS	NS

NS: Önemsiz

Ek B15. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiberde homojen edilen örneklerde L*, a* ve b* değerleri (CIE Lab)

Üretim sistemi	Yıl	L*	a*	b*
Org.	2005	31,33±0,63	43,08±1,17	32,05±1,16
	2006	26,35±0,92	44,42±1,07	37,71±0,91
	Ortalama	28,84 ± 2,75	43,75 ± 1,26	34,88 ± 3,17
Kon.	2005	33,70±0,54	47,11±0,44	35,52±0,72
	2006	27,51±0,96	44,68±1,23	38,78±0,99
	Ortalama	30,60 ± 1,13	45,9 ± 2,08	37,15 ± 1,76
Yılların Ortalaması	2005	32,51±1,38	45,10±2,30	33,79±2,06
	2006	26,93±1,07	44,55±1,08	38,24±1,05
Yıl	LSD	203,687	1,129	86,773
	Önem düzeyi	P<0,01	NS	P<0,01
Üretim sistemi	LSD	20,361	17,436	22,591
	Önem düzeyi	P<0,01	P<0,01	P<0,01
Yıl*Üretim sistemi	LSD	2,373	13,360	6,253
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,05

NS: Önemsiz

Ek B16. Dondurulmuş kırmızıbiberlerde duyuşal değerdendirme sonuçları

Üretim yılı	Renk*		Kıvam*		Lezzet*	
	Farklılık	Daha kırmızı	Farklılık	Daha kırmızı	Farklılık	Daha lezzetli
2005 I. hasat	NS	-	NS	-	NS	-
2005 II. hasat	NS	-	NS	-	NS	-
2006 I. hasat	NS	-	NS	-	NS	-
2006 II. hasat	NS	-	NS	-	NS	-

NS: Önemsiz

* Homojen edilen örneklerde analizler gerçekleştirilmiştir

Ek B17. 2005 ve 2006 yılında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında toplam kuru madde (TKM), Suda çözünür kurumadde (SÇKM) ,pH ve titrasyon asitliği (TA) değerleri

Üretim sistemi	Yıl	TKM (%)	SÇKM (%)	pH	TA (sitrik asit, susuz)(%)
Organik	2005	10,24±0,81	8,01±0,11	4,7±0,07	0,28±0,02
	2006	8,94± 0,4	8,80± 0,14	4,89± 0,05	0,28± 0,04
	Ortalama	9,59 ± 0,86	8,41 ± 0,23	4,8 ± 0,13	0,28 ± 0,05
Konvansiyonel	2005	9,69±0,05	8,11±0,14	4,63±0,05	0,26±0,02
	2006	9,81± 0,33	9,25±0,35	4,88±0,04	0,28±0,03
	Ortalama	9,75 ± 0,31	8,68 ± 0,75	4,76 ± 0,08	0,27 ± 0,04
Yılların Ortalaması	2005	9,96±0,68	8,06±0,15	4,66±0,07	0,27±0,02
	2006	9,38±0,61	9,03±0,37	4,88±0,06	0,28±0,03
Yıl	LSD	4,474	63,511	47,405	0,308
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,01	NS
Üretim sistemi	LSD	0,342	5,158	1,81	0,476
	Önem düzeyi	NS	P<0,05	NS	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	6,489	2,089	1,058	0,476
	Önem düzeyi	P<0,05	NS	NS	NS

NS: Önemsiz

Ek B18. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında elektriksel iletkenlik (Eİ), pektin , askorbik asit miktarları

Üretim sistemi	Yıl	Eİ ($\times 10^{-2}$) 1/ Ω	Pektin (mg galakturonik asit/100g)	Askorbik asit (mg/100g)
Org.	2005	0,0165 $\pm$ 0,00	321,94 $\pm$ 13,06	85,84 $\pm$ 2,81
	2006	0,0170 $\pm$ 0,00	252,96 $\pm$ 10,81	31,99 $\pm$ 6,61
	Ortalama	0,0168 $\pm$ 0,00	287,45 $\pm$ 33,46	58,92 $\pm$ 29,85
Kon.	2005	0,0195 $\pm$ 0,00	287,37 $\pm$ 14,06	75,79 $\pm$ 2,09
	2006	0,0190 $\pm$ 0,00	311,89 $\pm$ 14,98	45,31 $\pm$ 6,57
	Ortalama	0,0193 $\pm$ 0,00	299,63 $\pm$ 16,83	59,73 $\pm$ 13,47
Yılların Ortalaması	2005	0,0180 $\pm$ 0,00	304,65 $\pm$ 22,34	80,81 $\pm$ 5,99
	2006	0,0180 $\pm$ 0,00	282,42 $\pm$ 33,74	38,65 $\pm$ 10,01
Yıl	LSD	0,000	11,148	215,259
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,01
Üretim sistemi	LSD	75,000	3,349	0,324
	Önem düzeyi	P<0,01	NS	NS
Yıl*Üretim sistemi	LSD	3,00	49,304	16,517
	Önem düzeyi	NS	P<0,01	P<0,01

NS: Önemsiz

Ek B19. 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, β -karoten, β -kriptoksantin, kapsantin miktarları

Üretim sistemi	Antioksidan kapasite (EC50)	Toplam fenolik madde (mg kateşin eq/100 g)	β -karoten (mg/100 g)	β -kriptoksantin (mg/100 g)	Kapsantin (mg/100 g)
Org.	157,15 $\pm$ 3,02	103,99 $\pm$ 3,28	14,05 $\pm$ 0,79	12,43 $\pm$ 0,77	92,21 $\pm$ 1,94
Kon.	132,66 $\pm$ 3,40	110,72 $\pm$ 2,90	18,97 $\pm$ 1,33	15,19 $\pm$ 1,44	102,02 $\pm$ 3,01
Ort.	144,91 $\pm$ 13,42	107,36 $\pm$ 4,60	16,51 $\pm$ 2,82	13,81 $\pm$ 1,82	97,12 $\pm$ 5,74
LSD	115,919	9,460	40,327	11,488	30,013
Önem düzeyi	P<0,01	P<0,05	P<0,01	P<0,01	P<0,01

NS: Önemsiz

Ek B20. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında azot, protein ve kül içerikleri

Üretim sistemi	Yıl	Azot (%)	Protein (%)	Kül (%)
Org.	2005	0,31±0,08	1,90±0,13	0,65±0,06
	2006	0,18±0,02	1,10±0,12	0,71±0,03
	Ortalama	0,24 ± 0,08	1,50 ± 0,54	0,68 ± 0,06
Kon.	2005	0,22±0,08	1,37±0,15	0,81±0,08
	2006	0,26±0,04	1,59±0,22	0,83±0,05
	Ortalama	0,24 ± 0,10	1,48 ± 0,39	0,82 ± 0,06
Yılların Ortalaması	2005	0,26±0,09	1,64±0,55	0,73±0,11
	2006	0,22±0,05	1,34±0,31	0,77±0,07
Yıl	LSD	2,248	2,351	2,376
	Önem düzeyi	NS	NS	NS
Üretim sistemi	LSD	0,015	0,008	24,762
	Önem düzeyi	NS	NS	P<0,01
Yıl*Üretim sistemi	LSD	6,938	7,096	0,436
	Önem düzeyi	P<0,05	P<0,05	NS

NS: Önemsiz

Ek B21. 2005 ve 2006 yıllarında organik ve konvansiyonel kırmızıbiber pulplarında L*, a* ve b* değerleri (CIE Lab)

Üretim sistemi	Yıl	L*	a*	b*
Org.	2005	30,75±1,24	41,71±0,57	44,35±2,06
	2006	30,32±2,52	43,09±2,15	45,56±3,56
	Ortalama	30,54 ± 1,73	42,39 ± 1,53	44,95 ± 2,59
Kon.	2005	28,09±1,06	42,69±1,24	41,04±1,68
	2006	29,23±1,07	43,21±1,57	42,96±1,22
	Ortalama	28,66 ± 1,08	42,95 ± 1,26	42,00 ± 1,59
Yılların Ortalaması	2005	29,42 ± 1,78	42,2 ± 1,03	42,7 ± 2,48
	2006	29,78 ± 1,88	43,15 ± 1,75	44,26 ± 2,83
Yıl	LSD	0,201	1,617	1,840
	Önem düzeyi	NS	NS	NS
Üretim sistemi	LSD	5,557	0,538	6,559
	Önem düzeyi	P<0,05	NS	P<0,05
Yıl*Üretim sistemi	LSD	0,978	0,336	0,096
	Önem düzeyi	NS	NS	NS

NS: Önemsiz

Ek B22. Kırmızıbiber pulplarında duyusal değerlendirme sonuçları

Üretim yılı	Renk		Kıvam		Lezzet	
	Farklılık	Daha kırmızı	Farklılık	Daha kırmızı	Farklılık	Daha lezzetli
2005 I. hasat	P<0,05	Kon.	NS	-	P<0,05	Org.
2005 II. hasat	P<0,01	Kon.	P<0,01	Org.	P<0,01	Org.
2006 I. hasat	P<0,01	Org.	P<0,01	Org.	NS	-
2006 II. hasat	P<0,01	Org.	P<0,01	Org.	NS	-

NS: Önemsiz

Ek C1. 2005-2006 yılı taze kırmızıbiberde ortalama ağırlık Varyans Analiz Tablosu (VAT)

Denemenin Adi : POMISTAT

Analiz Tarihi : 30.12.07

Zaman : 16:22:04

Model : 1

(İki faktör Tesadüf Parselleri)

Kullanılan Değişkenler

Tekerrür : TEK Seviyesi 1 - 15

FaktorA : YIL Seviyesi 1 - 2

FaktorB : ORGKON Seviyesi 1 - 2

Analizi yapılan karakter : AGIRLIK

V A R Y A N S A N A L İ Z T A B L O S U

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Degeri %5	%1
Faktor-A	1	0.563	0.562	36.260**	4.016	7.126
Faktor-B	1	0.251	0.251	16.158**	4.016	7.126
A*B	1	0.128	0.128	8.265**	4.016	7.126
HATA	56	0.869	0.0155			
Genel	59	1.8112	0.0307			

ns = Önemsiz (not significant)

* = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Ek C2. 2005-2006 yılı taze kırmızıbiberde suda çözünür kurumadde Varyans Analiz Tablosu (VAT)

Denemenin Adi : CIZ4TAZ
 Analiz Tarihi : 28.12.07
 Zaman : 16:01:13
 Model : 1
 (İki faktör Tesadüf Parselleri)

Kullanılan Değişkenler

Tekerrür : TEK Seviyesi 1 - 4
 FaktörA : YIL Seviyesi 1 - 2
 FaktörB : ORGKON Seviyesi 1 - 2
 Analizi yapılan karakter : SUDA ÇÖZÜNÜR KURUMADDE

VARYANS ANALİZ TABLOSU

□

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesapl. F	Tablo Degeri %5	%1
Faktor-A	1	18.225	18.225	11.685**	4.750	9.330
Faktor-B	1	0.563	0.563	3.607ns	4.750	9.330
A*B	1	1.323	1.323	8.479*	4.750	9.330
HATA	12	1.8712	0.156			
Genel	15	5.579	0.372			

ns = Önemsiz (not significant)

* = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Ek C3. 2006 yılı taze kırmızıbiberde antikosidan kapasite Varyans Analiz Tablosu (VAT)

Denemenin Adi : ANTIOKS

Analiz Tarihi : 30.12.07

Zaman : 15:53:42

Model : 0

()

Kullanılan Değişkenler

FaktorA : ORGKON Seviyesi 1 - 2

Analizi yapılan karakter : ANTIOKSIDAN

V A R Y A N S A N A L İ Z T A B L O S U

□

Varyasyon Kaynağı	Serbes. Derece.	Kareler Toplami	Kareler Ortalamasi	Hesapl. F	Tablo Degeri %5	%1
Faktor-A	1	477.405	477.405	14.543**	5.990	13.750
HATA	6	196.966	32.828			
Genel	7	674.371	96.339			

ns = Önemsiz (not significant)

* = Önemli %5 alfa seviyesinde (significant at alfa level %5)

** = Önemli %1 alfa seviyesinde (significant at alfa level %1)

Ek D1. Taze kırmızıbiber için duyuşal değerdendirme formu

Panelistin adı soyadı:

Tarih:

Eşlenmiş Kıyaslama Yönsel Testi

Organik ve Konvansiyonel taze kırmızıbiber

Önünüzde iki farklı taze kırmızıbiber örneğı bulunmaktadır. Soldaki örnekten başlayarak örneklere dış renkleri açısından değerdendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz, fark varsa daha koyu renkli olan örneğı işaretleyiniz.

Renkler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha koyu olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Soldaki örnekten başlayarak örneklere iç renkleri açısından değerdendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz, fark varsa daha koyu renkli olan örneğı işaretleyiniz.

Renkler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha koyu olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Soldaki örnekten başlayarak lezzet açısından değerdendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz ve daha lezzetli olanı işaretleyiniz.

Lezzetler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha lezzetli olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Soldaki örnekten başlayarak doku (sertlik) açısından değerdendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz ve daha sert olanı işaretleyiniz.

Sertlikler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha sert olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Teşekkürler

Ek D2. Dondurulmuş kırmızıbiber için duyusal değerlendirme formu

Panelistin adı soyadı:

Tarih:

Eşlenmiş Kıyaslama Yönel Testi

Organik ve Konvansiyonel dondurulmuş kırmızıbiber

Önünüzde iki farklı dondurulmuş kırmızıbiber örneği bulunmaktadır. Soldaki örnekten başlayarak örnekleri renkleri açısından değerlendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz, fark varsa daha koyu renkli olan örneği işaretleyiniz.

Renkler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha koyu olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Soldaki örnekten başlayarak lezzet açısından değerlendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz. Fark varsa belirtiniz ve daha lezzetli olanı işaretleyiniz.

Lezzetler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha lezzetli olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Teşekkürler

Ek D3. Kırmızıbiber pulpu için duyusal değerlendirme formu

Panelistin adı soyadı:

Tarih:

Eşlenmiş Kıyaslama Yönel Testi

Organik ve Konvansiyonel kırmızıbiber pulpu

Önünüzde iki farklı kırmızıbiber pulpu örneği bulunmaktadır. Soldaki örnekten başlayarak örnekleri renkleri açısından değerlendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz, fark varsa daha koyu renkli olan örneği işaretleyiniz.

Renkler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha koyu olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Soldaki örnekten başlayarak lezzet açısından değerlendiriniz. Farklılık olup olmadığını belirtiniz. Fark varsa belirtiniz ve daha lezzetli olanı işaretleyiniz.

Lezzetler arasında fark	var ()	yok ()	var ()	yok ()
Daha lezzetli olan	191 ()	745 ()	257 ()	673 ()

Teşekkürler

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Isparta’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini aynı yerde tamamladı. 1990 yılında başladığı Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nü 1998 yılında bitirdi. 1999 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nde Araştırma



Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Aynı yıl içerisinde başladığı yüksek lisans öğrenimini 2002 yılında tamamladı. YÖK’ün 35. Maddesi gereğince 2002 yılında doktora öğrenimini devam ettirmek üzere Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü’sünde görevlendirildi. 2002 yılında görevli olarak geldiği Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Alper KUŞÇU, Özlem SELÇUK KUŞÇU ile evli bir erkek çocuk babası.