



## Organik ve Konvansiyonel Üretilen Sanayi Tipi Domates Meyvelerinin Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Kıymet Pınar ÇALIM<sup>1</sup>, İbrahim DUMAN

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [k.pinarcalim@gmail.com](mailto:k.pinarcalim@gmail.com)

### Özet

Bu araştırmada, farklı iki tarım yönteminin domates meyvesinde oluşturduğu fiziksel ve kimyasal özelliklerin kıyaslanması amaçlanmıştır. Çalışma, açık tarla koşullarında yaz ve kış dönemi süresince organik pazara ve konvansiyonel pazara ürün arz eden üreticilerden alınan domates meyve örnekleriyle yürütülmüştür. Organik ve konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinin meyve ağırlığı, sertliği, güneş yanıklığı oranı, yüzey ve pulp rengi, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı, pH değeri, C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi karşılaştırılmıştır. Konvansiyonel olarak üretilen domates meyvelerinin organik olarak üretilenlere göre meyve ağırlığı ve güneş yanığı oranı belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Konvansiyonel ve organik üretilen domates meyvelerinin SÇKM miktarı sırasıyla % 4.31 ve % 7.51, C vitamini miktarı 14.43 ve 18.93 mg 100 g<sup>-1</sup>, likopen miktarı 78.74 ve 95.67 mg kg<sup>-1</sup> değerleri ile önemli farklılık gösterdiği, organik üretilenlerde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde organik olarak üretilen domates meyvelerinin toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve meyve yüzey rengi (a\*/b\*) konvansiyonel olarak üretilenlere göre önemli oranda daha yüksek bulunmuştur.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :03.05.2024

Kabul Tarihi :18.06.2024

### Anahtar Kelimeler

Domates  
üretim şekli  
biyokimyasal özellikler  
renk  
briks

## Determination of Physicochemical Properties of Organic and Conventionally Produced Preprocessing Type Tomato Fruits

### Abstract

The aim of this study was to compare the physical and chemical properties of tomato fruits formed by two different agricultural methods. The study was carried out with tomato fruit samples taken from producers supplying products to the organic and conventional markets during summer and winter periods under open field conditions. Fruit weight, hardness, sunburn rate, surface and pulp color, total soluble solids (TSS), titratable acidity, pH value, vitamin C, lycopene, total phenol amount and antioxidant activity of organic and conventionally produced tomato fruits were compared. Fruit weight and sunburn rate were found to be significantly higher in conventionally produced tomato fruits than in organically produced ones. It was determined that TSS amount of conventionally and organically produced tomato fruits showed significant differences with the values of 4.31 % and 7.51 %, vitamin C amount was 14.43 and 18.93 mg 100 g<sup>-1</sup>, lycopene amount was 78.74 and 95.67 mg kg<sup>-1</sup>, respectively, and was higher in organically produced ones. Similarly, total phenol content, antioxidant activity and fruit surface color (a\*/b\*) of organically produced tomato fruits were found to be significantly higher than those of conventionally produced ones.

### Research Article

### Article History

Received :03.05.2024

Accepted :18.06.2024

### Keywords

Tomato  
production method  
biochemical properties  
color  
brix

## 1. Giriş

Organik tarım, sentetik gübreler ve kimyasal ilaçlar kullanılmadan yapılan bir tarım sistemidir. Bu tarım sistemi, insan sağlığını, ekosistemleri ve toprak verimliliğini korumaya yönelik bir yaklaşımdır. Kimyasal gübre ve ilaçların zararlı etkilerinden kaçınarak, ekolojik süreçlere ve biyoçeşitliliğe dayanır. Konvansiyonel tarımda yoğun kimyasal kullanımı, çevresel ve sağlıkla ilgili birçok soruna yol açmıştır. Organik gıdaların sağlıklı ve kimyasalsız olması, 1990'lardan bu yana bu ürünlere olan talebi önemli ölçüde artırmıştır. Tarımsal üretimdeki radikal değişiklikler, yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren tarımın çevreye ve insan sağlığına zarar verip vermediği tartışmalarını beraberinde getirmiştir. Özellikle bitkisel üretimde kullanılan tarım ilaçlarının zararlarına dair birçok bilimsel araştırma mevcuttur. Bu ilaçlar, uygulandıkları alanların yanı sıra çok uzak ekosistemlerde de olumsuz etkilere neden olabilmektedir (Özkan ve Akıncı, 2021 ; Tapkı ve ark., 2021).

Domates, dünyada en çok tüketilen taze sebzelerden biri olup, salça, püre, ketçap gibi türevlerin üretiminde hammadde olarak veya gıda sanayinde dondurulmuş ürün olarak da yaygın olarak kullanılmaktadır. Domates aynı zamanda Akdeniz tipi beslenmede en yaygın kullanılan sebze olarak da tüketilmektedir. Sofralık, salça, kuru domates ve konserve sanayi amaçlı üretilen domates ülkemizde de en çok üretilen sebzelerdir.

Domates ve ürünleri insan sağlığı için gerekli olan besin maddeleri açısından zengin ve antioksidan kapasitesi yüksektir (Kanabur ve Reddy, 2014). Düzenli domates tüketiminin bazı kanser türleri ve kalp hastalıkları riskinin azaltılmasıyla ilişkili olduğu bulunmuştur (Uçurum ve ark., 2019 ).

Domates ülkemizde serada ve açık alanda diğer meyve ve sebze türlerinde olduğu gibi hem organik hem de konvansiyonel olarak yetiştirilmekte ve pazara arz edilmektedir. Organik ürünlerde gıda güvenliği ve kalitesine ilişkin çalışmaların sınırlı sayıda olması, araştırmanın çok yönlü ve geniş bir alana sahip olması bu konuda çatışmalara ve farklı

görüşlere yol açmıştır (Uçurum ve ark., 2019; Borguini ve ark., 2013).

Ülkemiz organik domates üretim miktarı yıllara göre önemli farklılık göstermektedir. Örneğin 2010 yılında gerçekleştirilen 12.118 ton olan organik domates miktarının 2014 yılında 8.500 ton olarak gerçekleştiği, son verilere göre de ülkemiz organik domates üretim miktarının 19.920 ton olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2023). Bu farklılığın sofralık tüketimden ziyade sanayi sektöründen (salça, kurutma ve konserve) gelen talep doğrultusunda dalgalanma gösterdiği belirtilmiştir (Duman ve Şen, 2019).

Domates meyvesinde araştırma konusu olan bazı fizikokimyasal özellikler bakım koşullarına, üretici alışkanlıklarına ve özellikle de ekolojik koşullara göre önemli oranda değişim gösterdiği belirlenmiştir (Vural ve ark., 2000). Benzer şekilde bitki besleme programı, kimyasal gübre kullanımı ya da organik kökenli besin maddelerinin kullanımı ile tarımsal mücadele amaçlı kullanılan kimyasal maddelerin de domates meyve özelliklerine olan etkisi ile birlikte insan beslenmesindeki etkisinin farklı olabildiği ifade edilmektedir. Ancak insan beslenmesindeki etkinliği konusunda yeterli çalışmaya rastlanılmamıştır. Buradan hareketle düzenlenen bu çalışmada organik sertifikalı üretim koşulunda üretilerek pazara arz edilen organik sertifikalı domates meyveleri ile konvansiyonel tarım sistemlerinde yetiştirilmiş domates meyvelerinin fizikokimyasal özelliklerinin karşılaştırılması ve insan beslenmesinde etkili özelliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2023 ve 2024 yıllarında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuvarlarda yürütülmüştür. Çalışma açık tarla koşullarında yaz ve kış dönemi süresince organik pazara ve konvansiyonel pazara ürün arz eden ve Urla-Nohutalan köyünde üretim yapan üreticiden alınan meyve örnekleriyle yürütülmüştür. Alınan meyve örnekleri hızla laboratuvara getirilerek analiz aşamasına geçilmiştir.

## 2.1. Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini Rio Grande çeşidi sanayi domatesi oluşturmuştur. İzmir ili çevresinde Urla-Nohutalan köyü ekosistemi içerisinde üretim yapan üreticiden (organik ve konvansiyonel) pazara sunulmak üzere hasat edilen meyvelerden alınan ortalama 2'şer kg meyve örneği (4 tekerrürlü) üzerinde çalışmada öngörülen fizikokimyasal özellikler belirlenmiş ve elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

## 2.2. Yöntem

Meyve örneklerinde aşağıda verilen fiziksel ve kimyasal analizler 4 tekrarlı olarak yapılmıştır.

### 2.2.1. Meyve ağırlığı

Pazara arz amaçlı hazırlanan ürünlerden alınan 4 tekerrürlü meyve örneğinin toplam ağırlığının meyve adedine bölünmesi ile (g) hesaplanmıştır.

### 2.2.2. Meyve güneş yanıklığı oranı

Alınan örneklerdeki güneş yanıklığı zararı olan meyve adedi ve bu sayının toplam meyve adedindeki % oranı olarak belirlenmiştir.

### 2.2.3. Meyve sertliği

Her bir tekerrür örneğinden alınan 10 adet meyvenin ekvator bölgesinin iki tarafından 7.9 mm uç kullanılan meyve tekstür analiz (Fruit Texture Analyzer, GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) cihazı ile ölçüm yapılmıştır. Belirlenen değerler Newton (N) kuvvet olarak hesaplanarak verilmiştir.

### 2.2.4. Meyve yüzey ve meyve pulpu rengi

Meyve rengi, her tekerrürde 10 adet domates meyvesinin ekvator bölgesinin iki tarafından Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L\*, a\*, b\* cinsinden ölçülmüştür. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası (L\*=97.26, a\*=+0.13, b\*=+1.71) ile kalibre edilmiştir. (McGuire, 1992). Meyve renk değerlerinin belirlenmesinden sonra parçalanarak elde edilen meyve pulpu örnekleri bir behere konarak üst kısmından

renk ölçüm cihazının başına takılan özel bir aparat ile renkleri belirlenmiştir.

### 2.2.5. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı

Her tekerrürdeki domatesler katı meyve sıkacağından sıkıldıktan sonra elde edilen meyve suyu, filtre kağıdından süzöldükten sonra bundan alınan 3-5 damla meyve suyu örneğinde dijital refraktometre (Atago PAL-1, Japonya) yardımıyla SÇKM miktarı ölçülmüştür. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2016).

### 2.2.6. Titre edilebilir asit (TA) miktarı

Titre edilebilir asit miktarı meyvelerin parçalanması ile elde edilen domates suyundan alınan 5 ml örneğin üzerine 20 ml saf su eklenerek 0.1 N NaOH ile pH 8,1'e kadar titre edilmiştir ve harcanan NaOH miktarından hesaplanarak ve g sitrik asit 100 ml<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir. (Karaçalı, 2016).

### 2.2.7. Meyve pulpu pH değeri

Örneklere ait her tekerrürden elde edilen meyve suyunun pH'sı pH metre (Mettler Toledo MP220) yardımıyla ölçülmüştür.

### 2.2.8. Etüv kuru ağırlık değeri

Doğranmış meyve örnekleri 65 °C etüvde 7 gün kurutulduktan sonra yapılan tartım sonucu yaş ve kuru örneklerden değişim oranı (%) olarak hesaplanmıştır.

### 2.2.9. C Vitamini (L-Askorbik Asit) miktarı

Domates meyvelerinden her bir tekerrürü temsil edecek şekilde alınarak 25 g örnek Waring ticari blender (Blender 8011ES, ABD) ile 25 ml oksalik asit (% 0.4) ilave edilerek parçalanmış ve filtre kağıdından süzölmüştür. Bu süzükten alınan örneklerde C vitamini (L-askorbik asit) miktarı 2.6-dikloroindofenol ile titrimetrik metod AOAC, (1995) kullanılarak spektrofotometrde (Varian Bio 100, Avustralya) 518 nm dalga boyunda ölçülerek ve sonuçlar mg C vitamini 100 g<sup>-1</sup> olarak verilmiştir.

### 2.2.10. Toplam fenol miktarı

Domates meyvelerinden alınan 5 g örneğe 25 ml metanol eklenerek 2 dakika

homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 14-16 saat 4 °C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Örnekler filtre kağıdından süzülerek tüplere alınmış ve analiz edilinceye kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir (Thaipong ve ark., 2006). Toplam fenol miktarı analizi Folin-Ciocaltaeu kalorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (Varian Bio 100, Avustralya) ile yapılmıştır (Zheng ve Wang, 2001). Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2400 µl saf su, 150 µl folin-ciocaltaeu (1:10) çözeltisi konarak 30-40 saniye vortekste (Heidolph Reax Top, Almanya) karıştırılmıştır. 3-4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 1 N) ilave edilerek 20 °C'de karanlık koşullarda 2 saat bekletilmiştir. Çözeltiler spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. Bu yöntemde gallik asidin farklı konsantrasyonlarında (mg L<sup>-1</sup>) hazırlanan standart çözeltiler ile kurve çizilerek sonuçlar hesaplanmıştır. Domates meyvelerinde bulunan toplam fenol miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE) 100 g<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir.

### 2.2.11. Likopen miktarı

Çözücü olarak kullanılan aseton ile muamele ve homojenize edilen domates örneğinden elde edilecek ekstrakta meydana gelen renk 503 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçülerek ve aşağıdaki formülle hesaplanarak sonuçlar mg kg<sup>-1</sup> olarak verilmiştir (Davis ve ark., 2003).

Likopen (mg kg<sup>-1</sup>)= 62,43\*OD503 / örnek ağırlığı

### 2.2.12. Antioksidan aktivitesi

Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20 °C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Çözeltiler spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. 25-400 µmol L<sup>-1</sup> konsantrasyonları arasında

hazırlanan standart trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchromane-2-carboxylic acid) çözeltiler ile kurve çizilerek sonuçlar hesaplanmıştır. Domates meyvesinde saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE) g<sup>-1</sup> olarak verilmiştir (Benzie ve Strain, 1996).

### 2.3. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde t-testi kullanılmış ve uygulamalar arasındaki farklılıklar P≤0.05 önemlilik düzeyinde ile belirlenmiştir.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmadan elde edilen bulgular belirlenen parametrelere ayrı ayrı irdelenmiştir. Organik domatesler ile konvansiyonel domateslerin ortalama meyve ağırlık değerleri arasındaki fark P≤0.01 güvenle önemli bulunmuştur. Konvansiyonel meyvelerin ağırlık değeri organik meyvelerin ağırlıklarına göre önemli oranda daha yüksek bulunmuştur Organik ve konvansiyonel domates meyvelerinin ortalama ağırlık (g) değeri sırası ile 94.61 g ve 114.74 g olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Meyve kalitesini önemli oranda olumsuz etkileyen ve özellikle açık tarla domates yetiştiriciliğinde her geçen yıl artan sıcaklık değerine paralel olarak zarar oranı artan meyve güneş yanıklık oranı (%) bakımından da organik ve konvansiyonel meyveler arasındaki fark P≤0.01 güvenle önemli bulunmuştur. Organik domates meyvelerinde belirlenen % 5.12 güneş yanıklık oranı ile konvansiyonel meyvelerde belirlenen % 23.61 oranına göre daha düşük bulunmuştur (Tablo 1). Meyve ağırlık ve meyve güneş yanıklık oranı değerlerinin aksine meyve sertlik değeri (N) bakımından ise organik ve konvansiyonel meyveler arasında istatistiki anlamda önemli fark saptanmamıştır. Meyve sertlik değeri organik meyvelerde 35.71 N, konvansiyonel meyvelerde ise 36.61 N bulunmuştur (Tablo 1).

**Tablo 1.** Uygulamalara göre belirlenen bazı meyve fiziksel özellikleri

Uygulama	Meyve ağırlık (g)	Meyve güneş yanıklığı oranı (%)	Meyve sertliği (N)
Organik	94.61	5.12	35.71
Konvansiyonel	114.74	23.61	36.61
Önem düzeyi	**	**	öd

\*\* P = 0.01'e göre önemli. öd: önemli değil

Organik ve konvansiyonel domates meyvelerinde yukarıda belirlenen bazı fiziksel özellikler bakımından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, konvansiyonel domates meyvelerinin organik meyvelere göre daha yüksek meyve ağırlığı ve meyve güneş yanıklık oranı gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşın meyve sertlik değeri bakımından uygulamalar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Elbette ki bu farklılıkların belirlenmesinde ekolojik koşullar, yetiştirme yöntemi ve uygulanan bakım koşullarının etkisi fazladır. Ancak konvansiyonel koşullarda yapılan üretimde uygulanan özellikle kimyasal gübrelerin bitki tarafından organik preparatlara göre daha hızlı alınması ve yarayışlı hale geçmesi hem bitki gelişiminde hem meyve ağırlığında ve verim değerinde önemli oranlarda artış gösterebilmektedir. Çalışmada aynı ekolojide çalışılmış olmasına rağmen konvansiyonel koşullardaki üretimdeki sınırsız uygulamaların meyve ağırlığında artış sağladığı tahmin edilmektedir. Buna karşın konvansiyonel üretimde meyve güneş yanıklığındaki yüksek oran, bitki habitusunun küçük olması, bitkinin az yapraklı gelişmesi ve meyveleri yeterli şekilde örtmemesinde kaynaklanmış olacağı tahmin edilmektedir. Nitekim benzer amaçlar ile yürütülen çalışmalarda da elde edilen bulgular çalışma bulgularını destekler nitelikte bulunmuştur. Örneğin organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen sera domateslerinin azot alımı ve meyve kalitesi arasındaki farkların incelendiği çalışmada, organik yöntemle yetiştirilen domateslerin ortalama meyve ağırlığının genellikle daha düşük kaldığını, bazı domates çeşitlerinde de yetiştirme sisteminin meyve sertliğini etkilediğini, yetiştirme yöntemlerinin bazı

domates çeşitlerinde daha yüksek sertlik değeri sağladığı rapor edilmiştir (Gravel ve ark. 2010). Yine çalışmamızda belirlenen organik domates meyvelerindeki düşük güneş yanıklık oranı bulgusu, organik ve konvansiyonel sistemlerin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada organik yöntemlerle yetiştirilen domateslerin güneş yanıklığına karşı daha dayanıklı olabildiği bulgusu ile benzerlik göstermiştir (Uthairatanakij ve ark., 2017). Burada konvansiyonel üretimdeki yabancı ot mücadelesinde herbisit kullanımı ile yabancı ot gelişiminin büyük oranda engellenmesi nedeniyle Urla gibi sıcak ekolojide meyvelerin güneşe maruz kalma riskini artırmaktadır. Halbuki organik üretimde yabancı ot mücadelesi ancak el ile yapıldığından özellikle bitki sıra üzerlerinde kalan yabancı otların meyvelere gölgeleme yapmasının etkisi ile güneş yanıklığının bir ölçüde engellendiği öngörülmektedir.

Çalışmada belirlenen SÇKM miktarı (briks) değeri bakımından uygulamalar arasında istatistikteki anlamda önemli fark bulunmuştur ( $P \leq 0.01$ ). Organik domates meyveleri % 7.51 SÇKM miktarı ile konvansiyonel domates meyvelerinin SÇKM miktarından (% 4.31) belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur (Tablo 2). Bu bulgu organik sertifikalı üretilen domates meyveleri için önemli oranda arzu edilen bir özellik olmuştur.

Hem sofralık tüketimde hem de salça olarak değerlendirmede önemli parametrelerden olan pH değeri bakımından ise uygulamalar arasında istatistikteki anlamda önemli bir fark belirlenmemiştir. Organik ve konvansiyonel domates meyvelerinde belirlenen pH değeri sırası ile 4.20 ve 4.18 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Uygulamalara göre belirlenen bazı meyve fiziksel özellikleri

Uygulama	SÇKM miktarı (Briks) (%)	pH	TA miktarı	Kuru ağırlık oranı (%)
Organik	7.51	4.20	0.572	8.75
Konvansiyonel	4.31	4.18	0.408	6.67
Önem düzeyi	**	öd	**	**

\*\* P = 0.01'e göre önemli. öd: önemli değil

Diğer bir yandan yapılan çalışmada belirlenen ve domatesin önemli kalite özelliklerinden olan titre edilebilir asit (TA) miktarı ve kuru ağırlık oranı organik ve konvansiyonel uygulamalar arasındaki fark  $P \leq 0.01$  güvenle önemli bulunmuştur. TA miktarı organik meyvelerde 0.572 g sitrik asit 100 ml<sup>-1</sup> bulunmasına karşın konvansiyonel meyvelerde bu değer 0.408 g sitrik asit 100 ml<sup>-1</sup> tespit edilmiştir. Benzer şekilde organik meyvelerde belirlenen % 8.75 kuru ağırlık oranı konvansiyonel meyvelerde % 6.67 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Her iki parametre bakımından da organik meyvelerin lehine olumlu artış belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen briks, pH, TA ve kuru ağırlık değerleri genel olarak değerlendirildiğinde, organik sertifikalı olarak üretilmiş Rio Grande çeşidi domates meyvelerinin briks, TA miktarı ve kuru ağırlık oranı değerleri konvansiyonel koşullarda üretilen meyvelere göre önemli oranda yüksek bulunmuştur. Organik koşullarda yapılan üretimde kullanılan girdilerin organik kökenli olması, üretim yapılan toprağın organik sertifikalı olması ve toprak biyolojik özellik değerlerinin yüksek olması nedeniyle bitki tarafından alınan besin maddelerinin dengeli olması, hızlı olması ve kolay alınabilir formda olması nedeniyle önemli oranda yüksek çıkmasını sağlamıştır (Kayıkçıoğlu ve ark., 2020).

Kuzeydoğu Yunanistan'da serada benzer amaçlı yürütülen bir çalışmada organik "Elpida F1" domates çeşidinde briks değeri konvansiyonel serada yetiştirilen meyvelere göre daha yüksek bulunmuştur. (Kapoulas ve ark., 2011).

Konvansiyonel ve organik koşullarda yetiştirilen domates meyveleri arasındaki titre edilebilir asit değerlerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, briks değerlerine benzer

şekilde yine organik meyvelerde (0.36 g 100 ml<sup>-1</sup>) konvansiyonel meyvelere (0.28 g 100 ml<sup>-1</sup>) göre daha yüksek titre edilebilir asitlik (TA) değeri belirlenmiştir (Oliveira ve ark., 2013). Bu sonuçlar, çalışmamızdan elde etmiş olduğumuz bulgular ile paralellik göstermiştir.

Ancak Rahman ve ark. (2021) konvansiyonel olarak yetiştirilen domateslerin bazı durumlarda daha yüksek TA miktarına sahip olabildikleri ifade etmişlerdir. Ayrıca farklı toprak bünyesinde yetiştirilen Uno Rosso ve H-5803 domates çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada farklı toprak bünyelerinin pH değerini değiştirdiği bulunmuştur (Nas ve ark., 2018; Türk ve ark., 2019). Bu farklılıkların elbette ki bakım koşulları, ekolojik koşullar, çeşit, uygulamalar ve toprak özellikleri ile doğrusal ilişkili olduğu unutulmamalıdır. Ancak yapılan literatür taramalarında özellikle briks değerlerinin organik sertifikalı üretilen domateslerde daha yüksek tespit edildiği de belirlenmiştir.

Çalışmada organik ve konvansiyonel domateslerin C vitamini içeriği bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistikî anlamda önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Organik ve konvansiyonel domateslerin C vitamini içeriği sırasıyla 18.93 mg 100 g<sup>-1</sup> ve 14.43 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Organik sertifikalı domates meyvelerinde belirlenen bu sonuç organik yetiştirilen domatesin daha yüksek besin değeri ve lezzeti açısından pazarlanabilirliğini arttıracak nitelikte olduğunu göstermektedir.

Domates meyvesi içeriğinde yer alan ve güçlü bir antioksidan olan likopen miktarı bakımından ise organik ve konvansiyonel domateslerin arasındaki fark  $P \leq 0.01$  güvenle önemli bulunmuştur. Likopen miktarı organik ve konvansiyonel domates meyvelerinde sırasıyla 95.67 mg kg<sup>-1</sup> ve 78.74 mg kg<sup>-1</sup> bulunmuştur. C vitamini içeriğine benzer

şekilde organik sertifikalı meyvelerde de likopen değeri önemli oranda yüksek bulunmuştur (Tablo 3). Domates meyvelerinin toplam fenol miktarına üretim yöntemlerinin etkisi istatistiki anlamada ( $P \leq 0.01$ ) farklılıklar göstermiştir. Organik domates meyvelerinde 111.43 mg GAE 100 g<sup>-1</sup> olarak belirlenen toplam fenol miktarı, konvansiyonel meyvelerde 82.15 mg GAE 100 g<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Toplam fenol miktarı bakımından organik meyveler lehine belirlenen bu fark organik koşullarda üretilen

domates meyveleri ile beslenmenin önemini ortaya koymuştur.

Farklı üretim yöntemlerinin domates meyvelerinin antioksidan aktivitesine önemli ( $P \leq 0.01$ ) önemli bulunmuştur. Organik domates meyvelerinin antioksidan aktivitesi (5.22 µmol TE g<sup>-1</sup>) konvansiyonel domates meyvelerin antioksidan aktivitesine (2.94 µmol TE g<sup>-1</sup>) göre önemli oranda daha yüksek bulunmuştur (Tablo 3).

**Tablo 3.** Uygulamalara göre belirlenen bazı meyve kimyasal özellikleri

Uygulama	C vitamini (mg 100 g <sup>-1</sup> )	Likopen miktarı (mg kg <sup>-1</sup> )	Toplam fenol (mg GAE 100 g <sup>-1</sup> )	Antioksidan aktivitesi (µmol TE g <sup>-1</sup> )
Organik	18.93	95.67	111.43	5.22
Konvansiyonel	14.43	78.74	82.15	2.94
Önem düzeyi	*	**	**	**

0.01'e göre önemli. \*  $P = 0.05$ 'e göre önemli. öd: önemli değil

Organik ve konvansiyonel meyvelerde belirlenen bazı kimyasal özelliklere ait bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmamızdaki organik ve konvansiyonel tarım yöntemiyle yetiştirilmiş Rio Grande sanayi tipi domates meyvelerinin organik sistemle yetiştirilenlerin daha yüksek C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve daha yüksek antioksidan aktivitesi değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Domatesin yapısında bulunan fenolik bileşikler ve bol miktardaki C vitamini (L- askorbik asit) domatesin besleyici değerini artıran yapılarıdır (Durmuş ve ark., 2018). Ancak domates meyvesinin kimyasal bileşiminin çeşit, olgunluk düzeyi ve yetiştiği bölgenin çevresel koşulları gibi faktörlere de bağlı olduğu göz ardı edilmemelidir. Çünkü olgunluk aşamasının ve depolama sıcaklığının nihai ürünün besin değerini önemli ölçüde etkilediği ifade edilmiştir (Uçurum ve ark., 2019). Nitekim Zoran ve ark. (2014) yürüttükleri benzer bir çalışmada, organik ve konvansiyonel tarım sistemiyle üretilen domates çeşitlerinde ortalama C vitamini içeriğini 11.9 mg 100 g<sup>-1</sup> bulunduğunu, en yüksek değer de çalışmamız bulgularını destekler şekilde organik sertifikalı üretimden (14.3 mg 100 g<sup>-1</sup>) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Benzer amaçla yürütülen bir diğer çalışmada ise, organik domateslerin konvansiyonel domateslere göre daha yüksek seviyelerde fenolik bileşikler (p-kumarik asit, kafeik asit vb.) içerdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar bu yüksek içeriği de organik tarım yöntemlerinin bitkiler üzerinde yarattığı strese bağlamaktadırlar. Bu stresin, bitkilerin daha fazla antioksidan üretmesine neden olduğu ileri sürülmüştür (Vallverdú-Queralt ve ark., 2012). Benzer şekilde Zoran ve ark. (2014) organik sertifikalı domates meyvelerinin ortalama likopen içeriğinin 2.92 mg 100 g<sup>-1</sup>, konvansiyonel domateslerin ise 2.84 mg 100 g<sup>-1</sup> olduğunu tespit etmişlerdir. Likopen miktarlarının karşılaştırıldığı diğer çalışmada ise organik ve konvansiyonel sistemle üretilen domates çeşitlerinin likopen miktarları sırasıyla 1.20 ve 1.31 mg kg<sup>-1</sup> bulunmuştur. Likopen miktarının domates çeşidine bağlı önemli bir değişim göstermediğini belirten araştırmacılar ancak ekolojinin ve bakım uygulamalarının etkisine dikkat çekmişlerdir (Riahi ve ark., 2009; Duman ve ark., 2017; Duman ve Damar, 2016). Domates üretimi yapılan ekoloji, uygulanan bakım işlemleri, gübreleme programı, hastalık ve zararlı mücadelesi ile çeşitlerin etkisi likopen miktarı başta olmak

üzere birçok biyokimyasal özellik üzerinde etkili olabilmektedir (Vural ve ark. 2000). Benzer şekilde antioksidan aktivitesinin de geleneksel ve organik domates yetiştirme sistemlerinde farklılık gösterdiğini belirten Vallverdú-Queralt ve ark. (2011) yaptıkları benzer amaçlı çalışmada organik domates meyve pulpunda belirlenen antioksidan aktivitesi değerinin 3.25-3.82 mmol TE 100 g<sup>-1</sup>, konvansiyonel üretilen domates meyve pulpunda ise 1.50-2.90 mmol TE 100 g<sup>-1</sup> olduğu ifade edilmiştir.

Domates meyvelerinde mevcut diğer bir biyokimyasal özellik olan toplam fenol miktarının değişimi üzerinde yapılan çalışmalarda, organik sistemdeki üretimde bitkilerin daha fazla oksidatif strese maruz kalması ve bu durumun savunma mekanizması olarak daha fazla fenol bileşiği üretimine yol açması nedeniyle toplam fenol miktarının yüksek çıktığını belirlenmiştir (Oliveira ve ark., 2013). Oliveira ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, organik olarak yetiştirilen domateslerin toplam fenol miktarının 308-556 mg GAE kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, konvansiyonel olarak yetiştirilenlerde ise yaklaşık 250 mg GAE kg<sup>-1</sup> bulunduğunu belirtmişlerdir (Oliveira ve ark., 2013).

Domatesin meyve yüzey rengi ve meyve pulpu rengi fiziksel önemli kalite parametresidir. Yüksek L\* değeri, domatesin daha parlak ve açık renkli olduğunu gösterir. Aynı zamanda domatesin olgunluğu, hasat zamanı ve kalitesi hakkında bilgi verir. Domates meyvesinde pozitif a\* renk değeri değerinin daha yüksek olması domatesin daha kırmızı olduğunu ve olgunlaştığını gösterir. Domateste bir diğer renk değeri olan b\* değeri domatesin renginin daha sarı olduğunu

gösterir. Hafifçe olgunlaşmış domatesler veya sarı domates türleri yüksek pozitif b\* değerine sahip olabilir.

Çalışmada organik ve konvansiyonel domateslerde meyve yüzey rengi L\* değeri sırasıyla 43.24 ve 44.96 olarak bulunmuştur. Domatesin daha kırmızı ve olgunluğunu gösteren a\* renk değeri organik domateste 34.01, konvansiyonel domateste 32.89 değerinde bulunmuştur. Bu iki renk değeri kıyaslandığında istatistikteki anlamda önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 4).

Organik ve konvansiyonel domateste meyve pulpu a\* renk değeri sırasıyla 21.13 ve 19.73; meyve pulpu b\* renk değeri 14.77 ve 14.84 bulunmuştur. Bu renk değerlerinde istatistikteki anlamda önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Çalışmamızda organik ve konvansiyonel domateslerin a\*/b\* oranı sırasıyla 1.44 ve 1.33 bulunmuştur. Bu renk değerlerinde de istatistikteki anlamda önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Tablo 4).

Organik ve konvansiyonel domates meyve yüzey rengi b\* değeri arasında önemli farklar tespit edilmiştir (P ≤ 0.01). Organik ve konvansiyonel domatesin meyve yüzey rengi b\* değeri sırasıyla 28.66 ve 34.90 olarak belirlenmiştir. Konvansiyonel domateslerin meyve yüzeyi b\* değeri organik domatesler göre daha yüksek çıkmıştır. Fakat domatesin olgunluğu ve renk doygunluğunu gösteren meyve yüzey rengi a\*/b\* oranına bakıldığında organik ve konvansiyonel domateslerde sırasıyla 1.19 ve 0.94 bulunmuştur (P ≤ 0.01 - Tablo 4). Bu oranın organik domateste yüksek olması daha yoğun kırmızı renk ve dolayısıyla daha çekici bir görünüm sağlamaktadır.

**Tablo 4.** Uygulamalara göre belirlenen meyve ve meyve pulpu renk özellikleri

Uygulama	Meyve kabuk rengi				Meyve pulpu rengi			
	L*	a*	b*	a*/b*	L*	a*	b*	a*/b*
Organik	43.24	34.01	28.66	1.19	62.44	21.13	14.77	1.44
Konvansiyonel	44.96	32.89	34.90	0.94	54.05	19.73	14.84	1.33
Önem düzeyi	öd	öd	**	**	*	öd	öd	öd

0.01'e göre önemli. \* P = 0.05'e göre önemli. öd: önemli değil



Meyve pulpu rengi L\* değerlerini incelediğimizde organik ve konvansiyonel domateslerde olmak üzere sırayla 62.44 ve 54.05 bulunmuştur. Meyve pulpu L\* değerleri arasında organik domatesin lehine istatistiki anlamda önemli fark bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Bu değerlerin meyve pulpunda yüksek olması domatesin daha canlı, parlak renkte olmasını ve doğal olarak pazarlanabilirliği ve kalitesini arttırır.

Organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen domateslerin renk değişiminin incelendiği çalışmada, her iki yetiştirme yönteminin meyve yüzey renginde önemli bir fark yaratmadığı belirtilmiştir (Zoran ve ark., 2014). Ancak, organik domateslerin likopen içeriğinin daha yüksek olduğu ve bu nedenle daha yoğun kırmızı renkte olduğu ifade edilmiştir (Zoran ve ark., 2014). Bu bulgular yaptığımız çalışmaya benzer sonuçlar göstermiştir. Likopen kırmızı domateste en çok bulunan karotenoid olup, domatese kırmızı rengini verir ve olgun domateslerde daha yoğun miktarda bulunur (Kapoulas ve ark., 2011). Özellikle meyve yüzey rengi ve meyve pulpu a\* değeri incelendiğinde anlamlı bir fark bulunmasa da çalışmamızda organik domateslerde likopen daha fazla bulunmuştur (Tablo 3). Aynı zamanda çalışmada meyve yüzey rengi ve meyve pulpu renginin a\* değeri organik domateste daha yüksek değerde bulunmuştur. Bu bulgulardan yola çıkarak Tablo 3'te yer alan likopen değerleri organik domateslerde daha fazla bulunmasını açıklayabilir.

### Sonuç

Çalışma sonucunda, konvansiyonel domates örneklerine kıyasla organik domates örneklerinin güneş yanıklığına karşı daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Ancak, meyve ağırlığı ve meyve sertliği açısından elde edilen sonuçlarda, organik üretim lehine bir sonuç elde edilmemiştir. Benzer şekilde, en yüksek suda çözünür kuru madde miktarı, meyve kuru ağırlık oranı, TA miktarı, C vitamini, likopen, toplam fenol ve antioksidan aktivitesi yine organik üretim yapılan domates örneklerinden elde edilmiştir. Ancak, meyve suyu pH değeri, meyve yüzey rengi a\* değeri

ve pulp rengi a\* değerinde önemli farklılıklar elde edilmemiştir. Sonuçlar, organik üretim ile elde edilen domates meyvelerinin, insan sağlığı açısından önemli yararları olan C vitamini, likopen, toplam fenol içeriği ve antioksidan aktivitesinin konvansiyonel üretime göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

### Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

### Açıklama

Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2023. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<http://www.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: 31.03.2024).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis 16th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, USA.
- Benzie, I., Strain, J.J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (frap) as a measure of "antioxidant power: the frap assay. *Analytical Biochemistry* 239(1): 70-76.
- Borguini, R., Bastos, D.H.M., Moita-Neto, J. M., Capasso, F.S., Silva Torres A.F., 2013. Antioxidant potential of tomatoes cultivated in organic and conventional systems. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 56(4): 521-529.
- Davis, A., Dale, N.M., Ferreira, F.J., 2003. Pearl millet as an alternative feed ingredient in broiler diets. *Journal of Applied Poultry Research* , 2(12): 137-144.

- Duman, İ., Damar, A.V., 2016. Sanayi domatesi üretiminde kullanılan çeşitlerde aranan kalite parametreleri, *Harman Time Dergisi*, 4(39): 48-56.
- Duman, İ., Nas, Y., Damar, A., 2017. Sanayi Domates Tarımı. Tarım Gündem Dergisi Yayını, Hürriyet Matbaası, No: 109, İzmir.
- Duman, İ., Şen, F., 2019. Kuru domates üretiminde kaliteli ürün eldesini etkileyen faktörler, *Harman Time Aylık Bitkisel Üretim Dergisi*, 7(78): 30-38.
- Durmuş, M., Yetgin O., Abed, M.M., Haji, E. K., Akcay, K., 2018. Domates bitkisi, besin içeriği ve sağlık açısından değerlendirmesi. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 1(2): 59-74.
- Gravel, V., Blok, W., Hallmann, E., Carmona-Torres, C., Wang, H., Van De Peppel, A., Van Bruggen, A., 2010. Differences in N uptake and fruit quality between organically and conventionally grown greenhouse tomatoes. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2010): 797–806.
- Kanabur, V., Reddy, L., 2014. A study on antioxidant property of organic and conventional tomatoes. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(5): 12-17.
- Kapoulas, N., Zoran, S., Đurovka, M., Trajković, R., Milenković, L., 2011. Effect of organic and conventional production practices on nutritional value and antioxidant activity of tomatoes. *African Journal of Biotechnology*, 10(71): 15938-15945.
- Karaçalı, İ., 2016. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza Ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 634: İzmir.
- Kayıkçıoğlu, H., Duman, İ., Aşçıoğlu T., Elmacı, Ö. L., 2020. Effects of tomato-based rotations with diversified pre-planting on soil health in the mediterranean soils of western Turkey. *Agriculture Ecosystems & Environment journal*. 299(106986): 1-13.
- McGuire, R.G. , 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12): 1254-1255.
- Nas, Y., Türk, B., Duman, İ., Şen F., Tuncay, Ö., 2018. Farklı toprak özelliklerinin sanayi domatesi üretiminde meyve ph değeri, verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(3): 311-318.
- Oliveira, A., Moura, C., Gomes-Filho, E., Marco, C., Urban, L., Miranda, M., 2013. The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. *PLoSOne*, 8(2): 1-6.
- Özkan, R., Akıncı C., 2021. Organik ve konvansiyonel koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum L.*) genotiplerinin performanslarının değerlendirilmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2): 439–455.
- Rahman, S., Mele, M., Lee, Y.T., Islam, M., 2021. Consumer preference, quality, and safety of organic and conventional fresh fruits, vegetables, and cereals. *Foods*, 10(105): 1-17.
- Riahi, A., Hdider, C., Sanaa, M., Tarchoun, N., Kheder M. B., Guezal I., 2009. Effect of conventional and organic production systems on the yield and quality of field tomato cultivars grown in Tunisia. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2009(89): 2275–2282.
- Tapkı, N., Öztrornacı, B., Davran, M. K., 2021. tarımsal çevre kirliliği açısından üreticilerin bilinç düzeyi: Doğu Akdeniz Bölgesi örneği. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(3): 641–651.
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Kevin, C., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D. H., 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 6–7(19): 669-675.

- Türk, B., Nas, Y., Duman, İ., Şen, F., Tuncay, Ö., 2019. Sanayi domatesi üretiminde toprak tipi ve çeşit seçiminin verim ve meyve kalite özelliklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 56(3): 337-343.
- Uçurum, Ö., Variş, S., Alp, H., Keskin, M., 2019. A comparative study on chemical composition of organic versus conventional fresh and frozen tomatoes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43(3): 1-11.
- Uthairatanakij, A., Aiamlar, S., Jitareerat, P., Maneenoi, A., 2017. A preliminary comparison of antioxidants of tomato fruit grown under organic and conventional systems. *Horticulturae*, 3(21): 1-6.
- Vallverdú-Queralt, A., Jáuregui, O., Medina-Remón, A., Lamuela-Raventós, R., 2012. Evaluation of a method to characterize the phenolic profile of organic and conventional tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(13): 3373-3380.
- Vallverdú-Queralt, A., Medina-Remón, A., Casals-Ribes, I., Lamuela-Raventós, R.M., 2011. Is there any difference between the phenolic content of organic and conventional tomato juices. *Food Chemistry*, 130(2012): 222-227.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). E. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, E.Ü Basımevi, No: 440, İzmir.
- Zheng, W., Wang, S.Y., 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11): 5165-5170.
- Zoran, I., Nikolaos, K., Ljubomir, Š., 2014. Tomato fruit quality from organic and conventional production. V. Pilipavicius (Ed), *Organic Agriculture Towards Sustainability*, IntechOpen, Litvanya, s.147-169.

---

**Atıf Şekli**

Çalım, K.P., Duman, İ., 2024. Organik ve Konvansiyonel Üretilen Sanayi Tipi Domates Meyvelerinin Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(3): 822-832.  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13252885>.

**To Cite**

Çalım, K.P., Duman, İ., 2024. Determination of Physicochemical Properties of Organic and Conventionally Produced Preprocessing Type Tomato Fruits. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(3): 822-832.  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13252885>.

---