BAHÇE 54 (2): 145-155 (2025)
https://doi.org/10.53471/bahce.1790983

Yıl ve Rakım Farklılığının Sarılop İncir Çeşidinin Meyve Kalitesine Etkileri

Arzu AYAR[1]*, Mehmet Ali KARGICAK[2], Demet MUTLU[3]

[1]Dr., İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın; ORCID: 0000-0002-2080-209X
[2]Dr., İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Aydın; ORCID: 0000-0002-5112-6872
[3]Yüksek Lisans, Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, İzmir; ORCID: 0000-0002-3113-8681
Makale Türü: Araştırma Makalesi *Gönderilme Tarihi: 25 Eylül 2025* *Kabul Tarihi: 13 Kasım 2025*

ÖZ

İncirde yıl ve rakım farklılıkları, değişen iklim koşullarıyla birlikte meyve kalitesi üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Rakım arttıkça sıcaklıklar düşer ve olgunlaşma süresi uzar. Düşük sıcaklıklar ve nem fazlalığı, meyvelerde çatlama riskini yükseltebilir. Yıllar arasındaki sıcaklık, yağış ve kuraklık değişimleri ise meyvenin büyüklüğü, kabuk kalınlığı ve kuru madde oranını doğrudan etkileyebilir. Bu araştırmada; 2018-2023 yılları arasında Aydın-İzmir hattında üç rakımda (Erbeyli 60 m, Meşeli 315 m, Akmescit 687 m) Sarılop incir bahçelerinde taze/kuru meyve kalitesi ile iklim-rakım ilişkisi incelenmiştir. Her bahçede 5 ağaçtan (4 yöney, toplam 20 sürgün) 1 kg'lık örnekler alınmış; meyve ağırlığı, SÇKM, TEA, pH, kabuk rengi (L*), çatlak, güneş yanığı ve sağlam meyve oranları değerlendirilmiştir. Yaz yağışı, toprak nemi ve güneşlenme ile kalite göstergeleri arasındaki ilişkiler regresyonla analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; yaş meyve ağırlığı yıllara göre değişmekle birlikte 2018'de 57,79 g ile en yüksek, 2023'te 39,11 g ile en düşük meyve ağırlığı tespit edilmiştir. Kuru meyvede TEA değerinde yıl etkisi anlamlı bulunmuş, 2018-2020'de %1,20-1,28, diğer yıllarda %0,18-0,43 aralığında belirlenmiştir. Çatlak meyve oranı hem rakıma (Erbeyli %22,90 > Meşeli %15,18 > Akmescit %13,37) hem de yıla (2018 %27,33 > 2021 %10,07) göre anlamlı değişiklik göstermiştir. Sağlam meyve oranı yıllar arasında önemli bulunarak, en yüksek 2020'de %68,53, en düşük 2018'de %51,00 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak, yüksek rakımlarda kuru ve taze meyve ağırlıkları, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı ve kuru meyve pH değeri daha yüksek bulunmuştur. Orta rakımdaki yaş meyveler ile yüksek rakımdaki kuru meyveler daha açık kabuk rengine sahip olmuştur. Güneş yanıklığı oranı yüksek rakımlarda artış göstermesine rağmen, sağlam meyve oranı da bu rakımlarda daha yüksek tespit edilmiştir. En yüksek çatlak meyve oranı %22,90 değeri ile Erbeyli rakımında belirlenmiştir. İncirde iklim değişkenliği etkilerinin belirlenmesi, meyve kalitesi ve verimine ait bilgilerin uzun yıllar tutularak izlenmesiyle, modelleme çalışmalarına uyarlanması gibi yeni bilimsel bilgilerin üretimine, bu yolla sıra dışı iklim olayları karşısında, önlem alıcı bilinçli tarımsal uygulamalar ile incir tarımının sürdürülebilirliğine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.
Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, kuru incir, taze incir, rakım, kalite

The Effect of Year and Altitudinal Differences on Fruit Quality of Sarılop Fig Cultivar

ABSTRACT

In figs, yearly and altitude differences, along with changing climate conditions, have a decisive impact on fruit quality. As altitude increases, temperatures decrease and ripening time lengthens. Low temperatures and high humidity can increase the risk of fruit cracking. Interannual variations in temperature, precipitation, and drought can directly affect fruit size, skin thickness, and dry matter content. In this study, the relationship between fresh/dried fruit quality and climate-altitude was investigated in Sarılop fig orchards at three altitudes (Erbeyli 60 m, Meşeli 315 m, and Akmescit 687 m) along the Aydın-İzmir line between 2018 and 2023. One-kg samples were taken from five trees (4 shoots, 20 shoots in total) in each orchard, and fruit weight, TSS, TEA, pH, rind color (L*), cracking, sunburn, and sound fruit rates were assessed. The relationships between summer rainfall, soil moisture, and insolation and quality indicators were analyzed using regression analysis. According to the findings obtained; although fresh fruit weight varies by year, the highest fruit weight was determined in 2018 with 57.79 g, and the lowest fruit weight was determined in 2023 with 39.11 g. The year effect on TEA value in dried fruit was found to be very significant, and was determined to be 1.20-1.28% in 2018-2020, and 0.18-0.43% in other years. The rate of cracked fruit varied significantly both by altitude (Erbeyli 22.90% > Meşeli 15.18% > Akmescit 13.37%) and by year (2018 27.33% > 2021 10.07%). The rate of sound fruit was found to be significant between years, with the highest being 68.53% in 2020 and the lowest being 51.00% in 2018. As a result, dry and fresh fruit weights, soluble solids (SDS), and dried fruit pH were higher at higher altitudes. Fresh fruit at mid-altitudes and dried fruit at higher altitudes had lighter rind colors. Although sunburn rates increased at higher altitudes, the proportion of healthy fruit was also higher at these altitudes. The highest proportion of cracked fruit, 22.90%, was found at Erbeyli. It is anticipated that this will contribute to the production of new scientific information such as determining the effects of climate variability on figs, monitoring fruit quality and yield information for many years, and adapting it to modeling studies, thus contributing to the sustainability of fig cultivation through precautionary, conscious agricultural practices in the face of extraordinary climate events.
Keywords: Climate change, dried figs, fresh figs, altitude, quality

*Sorumlu yazar / *Corresponding author*: arzu.gocmez@tarimorman.gov.tr

GİRİŞ

İncir; yetiştirme, ilekleme ve kurutma dönemlerinde özel iklim koşulları isteyen bir meyve türüdür. Kurutmalık incir üretimini etkileyen ekolojik koşulların, sofralık incir kalitesi üzerine de önemli etkileri bulunmaktadır. Büyük ve Küçük Menderes havzalarında iklim ve toprak şartları gerek incirin döllenmesi ve yetiştirilmesi gerekse de kurutulması açısından ideal özelliktedir. Olgunlaşma ve güneşte kurutma evrelerini kapsayan Temmuz-Eylül döneminde ekolojik koşulların optimum düzeyde seyretmesi, Büyük ve Küçük Menderes havzalarındaki üretim faaliyetlerinin tamamını yüksek nitelikli kuru incir elde etmeye yönlendirmektedir [1]. Dünyanın en kaliteli taze ve kuru incirleri bu ekolojik bölgeden elde edilir.

Büyük ve Küçük Menderes havzalarında kaliteli olarak kuru incir üretimi yapılabilmesi, özellikle olgunlaşma dönemindeki sıcaklık, yağış, nem ve rüzgâr gibi çevresel koşulların uygunluğuna bağlıdır [2]. İncirin, subtropik ekolojilerde yayılımı geniş olsa da kalitesi söz konusu olduğunda ekolojik toleransının sınırlı olduğu böylelikle daha iyi anlaşılmaktadır.

İncir kuraklığa dayanıklı meyve türleri arasında bilinmesine rağmen, mevsimsel değişimlerden etkilenmektedir. Son otuz yılda incir üretim alanlarının, hızla artan bir eğilimle, ovalardan bakım ve sulama olanaklarının sınırlı olduğu dağlık bölgelere kaydığı; mevcut sahaların yaklaşık %80'inin bu topoğrafyada yer aldığı bildirilmektedir. Bu dağılımın en önemli temel belirleyicilerinden birinin de iklimsel etmenler olduğu belirtilmektedir. Özellikle ova koşullarında; barajların oluşturduğu mikroklimatik etkiler, jeotermal elektrik santrallerine bağlı ısı ve buhar salımları ile meyve olgunlaşma döneminde hâkim rüzgâr rejiminin zayıflaması birlikte değerlendirildiğinde, bağıl nem düzeylerinin artmasına yol açmakta; bu durum da mikotoksin kaynaklı kontaminasyon riskini yükseltmektedir [3].

Küresel iklim değişkenliğinin daha ciddi sorunları beraberinde getireceği bildirilmektedir. Önümüzdeki 20-30 yıl içinde bu değişikliklere bağlı olarak görülecek ürün desenindeki değişikliklere ilişkin çalışmalar birçok ülkede yapılmaktadır. Gelecekte yaşanacak bu değişiklikten en çok etkilenecek bitki türleri arasında yüzyıllardır yetiştiği bölgenin bitki örtüsünü oluşturmuş, doğal olarak yayılım göstermiş ve ürün kalitesi iklimsel etkileşimi güçlü olan incir de yerini alacaktır [4].

2013 yılı yağış ölçümleri, son beş yılda kaydedilen en düşük yıllık yağış miktarı olarak tespit edilmiştir. Türkiye'nin yıllık ortalama yağış miktarında 2012 yılına göre %24, genel ortalamaya göre ise %13'lük bir azalma görülmüştür. Günümüzdeki küresel ısınma etkileri, Türkiye'de sıcaklık artışı ve yağış miktarında azalma gibi sorunlara neden olmakta ve bu durum Türkiye'nin iklim değişikliği risklerini artırmaktadır. Küresel ısınmanın iklim parametreleri üzerindeki etkileri doğrultusunda, Türkiye'de sıcaklıkların arttığı ve yağış miktarlarının azaldığı gözlemlenmiş, bu durum ülkenin kuraklık riskini ve dolayısıyla incirde kalite kayıplarını artırmıştır [5].

Sofralık olarak tüketilecek incir çeşitlerinde meyve iriliği, kabuk rengi, kalınlığı ve esnekliği, meyve şekli, sap ve boyun uzunlukları, meyve etinin kalınlığı (tabla kalınlığı), ve meyve içi boşluğu, tohum miktarı, iriliği ve ostiol açıklığı, çatlama ve meyve olgunlaşma eğilimi kalite nitelikleri olarak belirtilmektedir [6, 7, 8].

Dünya piyasalarında söz sahibi olan Türkiye'nin üretmiş olduğu kurutmalık incir Sarılop ve sofralık "Bursa Siyahı" çeşitlerinin yıllar arasında ihracat potansiyelinde meydana gelen dalgalanmaların, gübreleme, sulama, ilekleme zamanı ve miktarı, ilek kalitesi, kurutma şartları gibi faktörler kadar ağaçlarda hastalık ve zararlıların gelişiminin hava bağıl nemi düzeyi, kuruma olgunluğunun esen rüzgarlar ve toprak nemi ve yağışlarla ile ilgili olduğu, kuraklığın ise kalite düşüşlerinin başlıca nedeni olduğunu bildirilmektedir [1].

İklim değişkenliği etkilerinin kalite ve verimine etkilerinin uzun yıllar izlenmesiyle sıra dışı iklim olaylarında incir tarımının sürdürülebilirliğine ve modelleme çalışmaları gibi yeni bilimsel bilgilerin üretimine katkı sağlayacağı düşünülen bu çalışmada; topoğrafik farklılıklardan oluşacak iklim farklılıklarının, incirin meyve kalitesi üzerindeki etkileşimin anlaşılması amacıyla uzun yıllar iklim elemanları ve incir arasındaki etki-tepki eğilimi 3 farklı rakım altında incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

2018-2023 yılları arasında yapılan bu çalışmada; 60 m rakımlı İncirliova-Erbeyli köyü (taban arazi), 315 m rakımlı %20-25 eğimli ve Batı-Güneybatı yöneyli arazi olan Germencik-Meşeli köyü ve İzmir'in Tire İlçesi'ne bağlı 687 m rakımlı %35-45 eğimli, Doğu-Güneydoğu yöneyli Akmescit köyü arazilerinde kurulu kapama 20-30 yaş aralığında Sarılop incir bahçeleri materyal olarak kullanılmıştır.

Örnek alınan farklı rakımlardaki bahçelerin toprak özellikleri aşağıda detaylı olarak belirtilmiştir.

Erbeyli lokasyonunun toprak bünyesi tınlı yapıdadır (%48 kum, %25 silt ve %27 kil). Toprak reaksiyonu orta alkali (pH 7,85) olup, tuzsuz özellik göstermektedir (EC 0,337 $dS.cm^{-1}$). Kireç içeriği

yüksek düzeydedir (%37,9) ve organik madde oranı düşüktür (%1,56). Toprakta alınabilir fosfor düzeyi çok yüksek (38,7 ppm), potasyum (386 ppm) ve kalsiyum yüksek (1317 ppm) ve magnezyum yeterli (117 ppm) bulunmuştur. Mikro elementlerden demir yeterli (5,2 ppm), çinko yüksek (1,6 ppm), bakır noksan (0,6 ppm), mangan yeterli (131 ppm) ve bor yeterli (3,15 ppm) düzeydedir. Bitki analizlerinde ise azot noksan (%1,59), fosfor (%0,19), potasyum (%1,42), kalsiyum (%2,93) ve magnezyum yeterli (%0,835) olarak belirlenmiştir [7].

Meşeli lokasyonuna ait toprak örnekleri de tınlı bünyeye (%41 kum, %32 silt, %27 kil) sahip olup pH değeri nötr düzeydedir (7,63). Elektriksel iletkenlik 0,216 $dS.cm^{-1}$ olarak ölçülmüş ve toprak tuzsuz sınıfında değerlendirilmiştir. Kireç oranı %33,8 ile yüksek, organik madde düzeyi ise %1,94 ile düşük bulunmuştur. Alınabilir fosfor düşük (3,14 ppm), potasyum çok yüksek (304 ppm), kalsiyum yüksek (1167 ppm) ve magnezyum yeterli (111 ppm) düzeydedir. Demir içeriği yüksek (10,26 ppm), çinko çok düşük/yetersiz (0,67 ppm), bakır yeterli (1,02 ppm), mangan yeterli (71 ppm) ve bor yeterli (1,89 ppm) olarak belirlenmiştir. Bitki analiz sonuçlarına göre azot içeriği noksan (%1,18), fosfor (%0,116), potasyum (%2,37), kalsiyum (%3,13) ve magnezyum yeterli (%0,62) düzeydedir [7].

Akmescit lokasyonunda ise toprak yapısı killi tın (%42 kum, %31 silt, %30 kil) olup hafif asidik reaksiyon (pH 6,16) göstermektedir. Elektriksel iletkenlik 0,16 $dS.cm^{-1}$ olarak ölçülmüş, toprak tuzsuz olarak sınıflandırılmıştır. Kireç oranı %10,59 ile orta düzeyde, organik madde oranı ise %3,08 ile yüksek bulunmuştur. Alınabilir fosfor (15,48 ppm) ve potasyum yüksek (321 ppm), kalsiyum düşük (1110 ppm) ve magnezyum orta (106 ppm) seviyededir. Mikro elementlerden demir yüksek (10,59 ppm), çinko az/kritik (0,97 ppm), bakır yetersiz (0,61 ppm), mangan (81 ppm) ve bor yeterli (1,20 ppm) düzeyindedir. Bitki analizlerinde azot noksan (%1,51), fosfor (%0,152), potasyum (%3,11), kalsiyum yeterli (%2,77) ve magnezyum yeterli (%0,84) olarak belirtilmiştir [7].

Meyve Kalite Analizleri

Farklı yükseltide bulunan 3 üretici bahçesinde ve her bahçede meyve veren yaştaki 5 ağaçtan (her ağacın 4 farklı yöneyinden işaretlenen sürgünlerinden (toplam 20 sürgünden) 1 kg'lık meyve örnekleri alınarak değerlendirilmiştir. Aksoy vd. [10]'e göre; meyve kalite analizlerinde kullanılan yaş meyve örnekleri hasat döneminin ortalarında tam olgun dönemde (çeşide özgü tat ve meyve kabuk renginde değişim ve yumuşama meydana geldiği) alınmıştır. Kuru meyve kalite analizleri için ağaç üzerinde meyveler buruklaştığı zaman toplanmıştır ve kontrollü koşullarda %20-22 neme ulaştığında [14] değerlendirilmiştir.

•*Meyve ağırlığı (g);* Ortalama meyve ağırlığı (g), her ağaçtan alınan meyvelerin 1 kg toplam ağırlığının toplam meyve sayısına oranı şeklinde hesaplanmıştır [10].

•*Suda çözülebilir kuru madde miktarı (SÇKM %);* meyve suyu süzüntüsünden elde edilen sıvı refraktometre cihazında okuma yapılıp ortalamaları alınmıştır [11].

•*Titre edilebilir asitlik (TEA %);* meyve örnekleri cam bir kap içinde ezilip filtre kâğıdından süzülüp Mettler Toledo-DG-115-SC otomatik titratör aletiyle okunarak belirlenmiştir [11].

•*pH (tayini);* taze ve kuru meyve örneklerinde HANNA-FC200 prop ile pH ölçümü yapılmıştır.

•*Meyve kabuk rengi analizi (L*);* alınan yaş ve kuru meyve örneklerinde dış kabuk renk ortalaması Minolta Cr 300 renk ölçer aleti ile Hunter sistemi CIE L* değerine göre belirlenmiştir [20].

•*Çatlak meyve oranı (%);* toplanan yaş ve kuru 1 kg meyvede yapılan meyve sayımının (%) oranı ile bulunmuş, genel olarak ağaç üzerinde yapılan gözlem ortalaması alınarak verilmiştir [10].

•*Güneş yanıklı meyve oranı (%);* toplanan yaş ve kuru 1 kg meyvede yapılan meyve sayımının (%) oranı ile bulunmuş, genel olarak ağaç üzerinde yapılan gözlem ortalaması alınarak verilmiştir [10].

Güneş yanıklı, çatlak ve hastalıklı meyveler ayrıldıktan sonra geriye kalan meyveler sağlam olarak nitelendirilmiştir.

İklim Verilerinin Alınması

Çalışma rakımlarında (60 m Erbeyli, 315 m Meşeli ve 687 m Akmescit) kurulan meteoroloji istasyonlarından veriler 2015 yılından bu yana elektronik ortamda saatlik, günlük, aylık olarak alınmıştır. Her rakımda istasyonlarda kayda geçen iklim elemanları; hava sıcaklığı (°C) (maksimum, minimum, ortalama), 15 cm'den olmak üzere ölçülen solar radyasyon (W/m^2), toplam yağış (mm), toprak nemi (30 cm) (cBar), toprak nemi (60 cm) (cBar) olarak kaydedilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma ile elde edilen tüm sonuçlar, JMP 7 istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizleri ANOVA'da (%5)'e göre LSD testi uygulanarak deneme özelliklerine uygun olarak tesadüf parselleri deneme modeline göre değerlendirilmiş, elde edilen çıktılar iklimsel

parametreler göz önüne alınarak yorumlanmıştır. İstatistik analize başlamadan önce veriler normallik testine tabi tutulmuş, normal dağılım göstermeyen veriler uzaklaştırılarak tekrar normalite testi uygulanmıştır. Yine normal dağılım göstermeyen veriler üzerine karekök transformasyonu uygulandıktan sonra normalleştirilen verilere istatistik analiz uygulanmıştır. 2015-2023 verileri için regresyon analizi hem tanımlayıcı hem de çıkarımsal istatistik sağlamak amacıyla JMP 7 istatistik paket programında %5 önem seviyesine göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

2018-2023 yılları arasında meyvelerde kabuk rengi, titre edilebilir asitlik, toplam suda çözünebilir kuru madde oranları, çatlama, güneş yanıklığı ve sağlam meyve oranları incelenmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede; farklı rakımlardaki yaş meyve ağırlıkları arasında farklılık yıllar bazında önemli bulunurken rakımlar arasındaki meyve ağırlık değerleri önemsiz bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlıkları, 2018-2021 yılları arasında daha yüksek olarak belirlenmiştir. Genelde 2018 yılından 2023 yılına kadar yıllar bazında azalma söz konusudur. 2018 ve 2019 yılları meyve ağırlıklarının en fazla olduğu yıl olarak saptanmıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunmamasına rağmen, en yüksek meyve ağırlığı değerleri Akmescit'te saptanmıştır (Çizelge 1).

Kuru meyve ağırlığı yönünden yıllar ve rakımlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmamıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde; kuru meyve ağırlıklarının rakımlarda yıllara göre genelde azaldığı görülmektedir. Kuru meyve ağırlığı en yüksek Akmescit olup, bunu Meşeli ve Erbeyli izlemektedir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki ortalama yaş meyve ağırlığı (g)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*	
2018	58,32	57,66	57,38	57,79	a
2019	49,58	40,28	61,10	50,32	ab
2020	45,68	44,58	54,00	48,09	bc
2021	45,00	47,24	49,00	47,08	bc
2022	48,17	48,12	46,00	47,43	bc
2023	32,30	34,92	50,12	39,11	c
Rakım Ortalaması	46,51	45,47	52,93	48,30	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	2,1256			3,006	
P değeri	0,0657 (Ö.D.)			0,0297*	
Prob>F	0,0262				
Rakım×Yıl P değeri	0,9738 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Yapılan değerlendirmede 2018-2023 yılları arasında SÇKM miktarı bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Aynı grupta yer alan 2021 ve 2022 yıllarında SÇKM miktarı en yüksek olarak saptanmıştır. Bunu sırasıyla 2020 yılları izlemiştir. Meşeli'de SÇKM değerleri daha yüksek bulunmuştur (%27,59) (Çizelge 3). Bu kalite kriterinin topraktan kaldırılan besin değerleriyle ilişkisinin olduğu [10] ve bu değerin toprak organik maddesi ve gübreleme ile yüksek korelasyonu bulunduğu bildirilmektedir [13].

Çizelge 2. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki ortalama kuru meyve ağırlığı (g)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)
2018	20,72	20,35	19,55	20,21
2019	18,26	18,69	21,89	19,61
2020	17,86	18,36	20,29	18,84
2021	16,69	16,93	17,88	17,17
2022	12,98	17,58	22,76	17,77
2023	18,50	26,30	19,80	21,53
Rakım Ortalaması	17,50	19,70	20,36	19,19
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması
Standart Hata	1,0689			1,5117
P	0,1910 (Ö.D.)			0,4042 (Ö.D.)
Prob>F	0,3149			
Rakım×Yıl P değeri	0,6851 (Ö.D.)			

(Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 3. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki yaş meyvelerde SÇKM miktarı (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)	
2018	20,05	22,90	21,10	21,35	c
2019	25,90	25,22	25,98	25,70	b
2020	27,30	27,90	22,00	25,73	b
2021	26,50	33,80	32,10	30,80	a
2022	26,64	29,88	30,06	28,86	ab
2023	22,94	25,86	26,66	25,15	bc
Rakım Ortalaması	24,89	27,59	26,32	26,27	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	0,8932			1,2632	
P	0,1513 (Ö.D.)			0,0055*	
Prob>F	0,0086				
Rakım×Yıl P değeri	0,9914 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Kuru meyvede önemli kalite kriterlerinden biri olan meyve kuruma döneminde kurumuş meyvenin %22-25 oranında nem içermesidir [1]. Farklı rakımlarda ve yıllar bazında kuru meyvelerde SÇKM miktarı açısından istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Erbeyli'de güneşte kurutma koşullarının daha uygun olması kuru meyvedeki SÇKM miktarını %67,84 değeri ile diğer rakımlara göre daha avantajlı hale getirmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlarda kuru meyvelerde SÇKM miktarı (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)
2018	63,70	66,56	62,50	64,25
2019	70,72	65,12	63,44	66,43
2020	67,20	66,30	64,10	65,87
2021	69,70	67,53	64,60	67,23
2022	69,04	69,84	69,18	69,35
2023	66,70	67,90	68,10	67,57
Rakım Ortalaması	67,84	67,21	65,32	66,79
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması
Standart Hata	0,7830			1,1073
P	0,1076 (Ö.D.)			0,1100 (Ö.D.)
Prob>F	0,0889			
Rakım×Yıl P değeri	0,9111 (Ö.D.)			

(Ö.D.: Önemli Değil).

Kuru meyvede SÇKM yüksek olması istenen bir kalite özelliğidir. Diğer rakımlarda kuru madde oranındaki değişimim gerçekleşen hava toprak sıcaklıkları ve nem değerleriyle ilgisinin olabileceği düşünülmekte olup bu durum Aksoy vd. [10] tarafından da belirtilmektedir. Yapılan farklı araştırmalarda olduğu gibi [2, 16] bu çalışmada da yüksek rakımlara doğru gidildikçe sığ topraklarda iklim değişikliği nedeni ile toprak neminde yıllar bazında nemin azaldığı, bu nedenle bitkinin su ihtiyacının karşılanamadığı ve gübre etkinliğini azaltıcı durumun gübre kullanımı olmasa bile besin maddelerinin alımının olumsuz etkilenmesi, böylelikle meyvelerde SÇKM oranında azalma, TEA oranında artış ile meyve pazar değerini etkileyen güneş yanıklığı oranında artış olduğu görülmüştür. Aksoy vd. [15], incir bahçelerinde toprak özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında sürgün gelişimi ve meyve kalitesinin toprakların fiziksel özellikleri ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Taban arazide bulunan incir bahçelerinde meyve kompozisyonu, SÇKM durumu ile toprak pH'ı arasında pozitif korelasyonlar olduğunu bildirmiştir.

Yaş meyvelerde TEA değerlerinin, yıllara ve rakımlara göre istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Rakımlarda taze meyvede en yüksek TEA değeri iklim koşullarının incir için uygun gerçekleşip verim ve kalite açısından en uygun yıl olan 2019 yılında gerçekleşmiştir. Erbeyli rakımında kuru ve yaş meyve TEA değerleri diğer rakımlara göre yüksek bulunmuştur (Çizelge 5 ve Çizelge 6).

Kuru meyvelerdeki TEA değerinin yıllara göre istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. 2018 ve 2020 yılları TEA değeri aynı grupta yer alırken, diğer yıllar TEA bakımından yine aynı grupta değerlendirilmiştir (Çizelge 6).

pH değerleri bakımından taze ve kuru meyvede yıllar arasında farklılık önemli bulunmuştur. 2018 yılında pH en yüksek değeri alırken bu yıl içinde yine en yüksek pH değeri 5,60 ile Erbeyli rakımından elde edilmiştir. Taban arazide meyve pH değeri daha yüksek iken, bu değerin yüksek rakımlara doğru azaldığı görülmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 5. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlarda taze meyvelerde TEA miktarı (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)
2018	0,28	0,28	0,36	0,31
2019	0,41	0,67	0,45	0,51
2020	0,29	0,29	0,29	0,29
2021	0,35	0,28	0,31	0,31
2022	0,56	0,27	0,28	0,37
2023	0,27	0,28	0,28	0,28
Rakım Ortalaması	0,36	0,35	0,33	0,34
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması
Standart Hata	0,0402			0,0569
P	0,8585 (Ö.D.)			0,1176 (Ö.D.)
Prob>F	0,2104			
Rakım×Yıl P değeri	0,7896 (Ö.D.)			

(Ö.D.: Önemli Değil).

Çizelge 6. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlarda kuru meyvelerdeki TEA miktarı (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)	
2018	1,17	1,18	1,26	1,20	a
2019	0,36	0,17	0,14	0,22	b
2020	1,59	1,36	0,89	1,28	a
2021	0,31	0,20	0,21	0,24	b
2022	0,81	0,23	0,25	0,43	b
2023	0,18	0,17	0,19	0,18	b
Rakım Ortalaması	0,74	0,55	0,49	0,59	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	0,0727			0,1028	
P	0,0859 (Ö.D.)			<0,0001*	
Prob>F	<0,0001*				
Rakım×Yıl P değeri	0,5156 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Çizelge 7. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki taze meyvelerde pH miktarı

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*	
2018	5,60	5,40	5,30	5,43	a
2019	5,00	4,90	5,20	5,03	ab
2020	5,50	4,80	4,10	4,80	b
2021	4,23	4,24	4,24	4,24	cd
2022	4,20	4,08	3,83	4,04	d
2023	5,00	4,50	4,50	4,67	bc
Rakım Ortalaması	4,92	4,65	4,53	4,70	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	0,1174			0,1659	
P	0,0996 (Ö.D.)			0,0015*	
Prob>F	0,0024				
Rakım×Yıl P değeri	0,9976 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Kuru meyvede pH değeri yıllar bazında önemli tespit edilmiştir. Rakımlarda kuru meyve pH değerleri, yaş meyve pH değerlerinin aksine, Meşeli ve Akmescit'te Erbeyli'den yüksek tespit edilmiştir.

Kuru meyvede en yüksek pH değeri yine 2018 yılında elde edilmiştir. Aynı yıl, pH değeri bakımından Meşeli 4,90 değeri ile ilk sırada yerini almış, bunu 4,82 değeri ile Akmescit izlemiştir (Çizelge 8).

İstatistiksel olarak yıllar ortalaması değerlerine bakıldığında; taze meyvelerde kabuk rengi açısından önemli farklılıklar saptanmıştır. Genelde en açık dış kabuk renkli meyveler 2019 ve 2023 yıllarında alınmıştır. 2019 yılında iklim değerlerinin uygunluğu nedeniyle en açık renkli meyveler sırasıyla Erbeyli, Meşeli ve Akmescit rakımlarından elde edilmiştir. Meşeli rakımı genelde en açık renkli meyvelerin alındığı rakım olarak saptanmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 8. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki kuru meyvelerde pH miktarı

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*	
2018	4,80	4,90	4,82	4,84	a
2019	4,20	5,03	5,20	4,81	a
2020	4,70	4,00	3,70	4,13	bc
2021	4,15	4,71	4,56	4,47	ab
2022	3,05	3,78	3,59	3,47	c
2023	4,50	4,50	4,50	4,50	ab
Rakım Ortalaması	4,23	4,49	4,40	4,37	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	0,1506			0,2131	
P	0,5083 (Ö.D.)			0,0094*	
Prob>F	0,0190				
Rakım×Yıl P değeri	0,9810 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Çizelge 9. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki yaş meyve dış kabuk rengi (L*) değerleri

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*	
2018	50,05	51,78	50,56	50,80	c
2019	63,90	62,28	59,46	61,88	a
2020	56,90	57,30	55,00	56,40	b
2021	53,00	59,00	56,00	56,00	b
2022	62,08	58,48	55,80	58,79	ab
2023	58,53	62,42	59,90	60,28	a
Rakım Ortalaması	57,41	58,54	56,12	57,36	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	0,8436			1,1931	
P	0,1774 (Ö.D.)			0,0009*	
Prob>F	0,0017				
Rakım×Yıl P değeri	0,9983 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Rakımlarda, kuru meyve kabuk renklerinin her geçen yıl koyulaştığı saptanmıştır. En açık kabuk rengine sahip meyveler Meşeli'den, alınmıştır. Yıllar ortalaması bakımından yapılan değerlendirmede kuru meyve kabuk renkleri bakımından istatistiksel fark önemli bulunmuştur. En açık renkli meyveler 2018 yılında alınırken, en koyu kabuk rengine sahip meyveler 2022 yılında alınmıştır (Çizelge 10).

Rakımlar ve yıllar arasında güneş yanıklıklı meyve bakımından istatistiksel farklılık önemli bulunmamıştır. En yüksek güneş yanıklıklı meyveler 2021 ve 2022 yıllarında saptanmıştır. Meşeli ve Akmescit gibi yüksek rakımların güneş yanıklı meyve oranında yüksek oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 10. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki kuru meyve dış kabuk rengi (L*) değerleri

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*	
2018	56,47	58,92	57,68	57,69	a
2019	56,25	54,25	54,60	55,03	b
2020	56,00	58,00	55,00	56,33	ab
2021	54,40	55,80	54,40	54,87	b
2022	47,48	52,77	51,68	50,64	c
2023	53,74	54,63	53,69	54,02	b
Rakım Ortalaması	54,06	55,72	54,51	54,76	
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	0,5544			0,7841	
P	0,1378 (Ö.D.)			0,0016*	
Prob>F	0,0028				
Rakım×Yıl P değeri	0,9972 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Çizelge 11. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki güneş yanıklı meyve oranları (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)
2018	15,00	30,00	20,00	21,67
2019	15,80	18,90	21,60	18,77
2020	18,30	19,80	21,40	19,83
2021	23,00	30,00	32,00	28,33
2022	27,00	25,70	22,30	25,00
2023	22,00	23,30	22,70	22,67
Rakım Ortalaması	20,18	24,62	23,33	22,71
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması
Standart Hata	1,4897			2,3310
P	0,1462 (Ö.D.)			0,0791 (Ö.D.)
Prob>F	0,0784			
Rakım×Yıl P değeri	0,9216 (Ö.D.)			

(Ö.D.: Önemli Değil).

Rakımlar ve yıllar değerlendirildiğinde çatlak meyve oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Rakımlarda gözlenen çatlama oranlarında en yüksek çatlamanın taban arazi olan Erbeyli rakımında; yıl olarak ise 2018 yılında olduğu, en düşük çatlak meyve oranının ise sırasıyla 2021 ve 2020 yılında görüldüğü tespit edilmiştir. Meyvedeki çatlama oranının en az olduğu rakımlar Akmescit ve Meşeli olarak belirlenmiştir Akmescit çatlak meyve oranının en az, güneş yanıklı meyve oranının Meşeli'den sonra yüksek olduğu rakım olmuştur (Çizelge 12).

İncirde meyve çatlama ve güneş yanıklığı iklim etkileri ve bahçelerin bakım işlemleri kadar ağaçların beslenmesi ile ilgilidir. Düşük Potasyum (K)/Kalsiyum (Ca) oranının çatlamayı, yüksek

(K)/(Ca) oranının ise güneş yanıklığını artırdığı belirtilmektedir [7].

Rakımlarda yıllar bazında sağlam meyve oranları bakımından istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Sağlam meyve oranı en yüksek 2020 yılında, en düşük ise 2018 yılında tespit edilmiştir. En yüksek sağlam meyve oranı %63,30 değeri ile Akmescit rakımından alınmıştır. Bunu Meşeli ve Erbeyli izlemektedir. Genel olarak sağlam meyve oranları sırasıyla 2020 yılında Akmescit, Meşeli ve Erbeyli'den elde edilmiştir (Çizelge 13).

Çizelge 12. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki çatlak meyve oranları (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*	
2018	37,00	20,00	25,00	27,33	a
2019	22,80	20,60	14,40	19,27	b
2020	14,90	11,30	8,70	11,63	cd
2021	12,90	9,30	8,00	10,07	d
2022	24,00	15,90	14,10	18,00	b
2023	25,80	14,00	10,00	16,60	bc
Rakım Ortalaması	22,90 a	15,18 b	13,37 b	17,15	
Rakım ortalaması				Yıl Ortalaması	
Standart Hata	1,3293			1,8800	
P	0,0011*			0,0009*	
Prob>F	0,0004				
Rakım×Yıl P değeri	0,9966 (Ö.D.)				

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: önemli değil.)

Çizelge 13. Sarılop çeşidinde yıllara göre farklı rakımlardaki sağlam meyve oranları (%)

Yıllar	60 m Erbeyli	315 m Meşeli	687 m Akmescit	Yıl (Ortalama)*
2018	48,00	50,00	55,00	51,00 c
2019	61,40	60,50	64,00	61,97 ab
2020	66,80	68,90	69,90	68,53 a
2021	64,10	60,70	60,00	61,60 ab
2022	49,00	58,40	63,60	57,00 bc
2023	52,20	62,70	67,30	60,73 b
Rakım Ortalaması	56,92	60,20	63,30	60,14
Rakım Ortalaması				Yıl Ortalaması
Standart Hata	1,6036			2,2678
P	0,0540 (Ö.D)			0,0058*
Prob>F	0,0066			
Rakım×Yıl P değeri	0,9934 (Ö.D)			

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında anlamlı fark bulunmaktadır (P<0,05). (Ö.D.: Önemli Değil).

Yüksek rakımlarda erik, kiraz, şeftali, armut, üzüm, ahududu, çilek, elma, kayısı ve vişne gibi farklı meyve türlerinin yetiştirilmesiyle, vejetasyon süresinin uzadığı ve buna bağlı olarak pazar payının artırılabileceği bildirilmiştir. İklim faktörlerinin yüksek rakımlarda tür ve çeşitlere bağlı olarak meyve verimi ile bazı kalite parametreleri üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu belirtilmektedir. Ayrıca, bazı bitkilerde meyve büyüme hormonlarının iklim koşullarından etkilendiği; buna bağlı olarak meyve iriliği, kabuk rengi ve sertlik gibi özelliklerde değişimlerin meydana geldiği saptanmıştır [16].

Tunus'un Thibar ovası 327 ve 600 m rakımlarında Bauhouli incir çeşidinde meyve kalite özellikleri iklimsel olarak incelemiştir. İncir ağacının gelişiminde rakımların sınırlayıcı bir faktör olmadığı, rakım yükselmesinin Bauhouli incir çeşidinde olgunlaşma süresini hızlandırdığı, incirin kalitesinin gölgelik yoğunluğundan etkilendiği, yükselen sıcaklıkların meyve gelişimini, yumuşaklığını ve asitliğini etkilediği sonucuna varmış, gölgelik yönetimi amacıyla olgunluk dönemi olan yaz aylarında budama önerilmiştir [19].

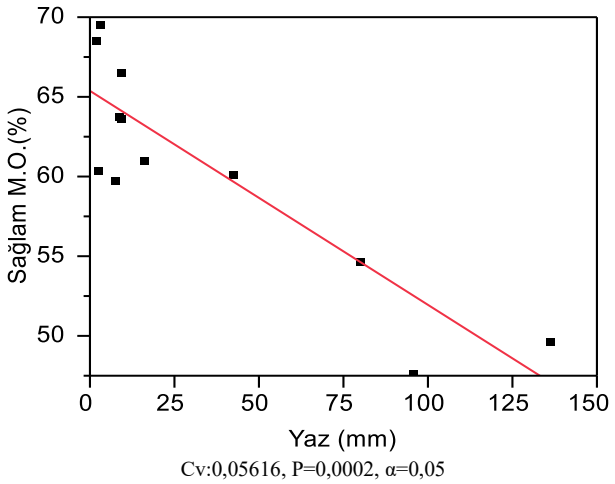
Bu çalışmada incir (*Ficus carica* L.) üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda, en yüksek rakımda kuru ve taze meyve ağırlıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yüksek rakımlarda yetiştirilen yaş meyvelerde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı ile kuru meyvelerde pH değerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Orta rakımdaki yaş meyveler daha açık kabuk rengine sahipken, benzer şekilde yüksek rakımlarda yetiştirilen kuru meyvelerde de kabuk rengi daha açık bulunmuştur. Güneş yanıklığı oranı yüksek rakımlarda artış göstermiş olmakla birlikte, bu rakımlarda sağlam meyve oranının da daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek çatlak meyve oranı ise Erbeyli rakımında saptanmıştır.

Meyve kalitesi üzerine aşağıda belirtilen diğer faktörler de etkili olmaktadır. İncir Araştırma Enstitüsü 30 yıllık meteorolojik verilerinin irdelendiği çalışma sonuçları dünyaca bilinen kuru meyve kalitesinin oluşumunda özel sıcaklık ve nem ihtiyacının karşılanması yanında kurutma sezonu süresince bu havzada batı doğu doğrultusunda karşılıklı esen rüzgârların etkisinin önemli olduğunu göstermektedir [3]. Rakımlarda ilkbahar sonları ile yaz başlarında görülen kuvvetli rüzgarlar da meyve kalitesine olumsuz etki etmektedir. Özellikle hasat döneminde kuvvetli esen rüzgarlar dalların birbirine sürtmesine, meyvenin kabuğunda sürtünmeye bağlı yara izlerinin oluşmasına, meyvelerin buruklaşmadan daldan koparak düşmesine, dolayısıyla meyve kalitesinin azalmasına neden olduğu gözlemlenmiştir. İlekleme döneminde esecek kuvvetli rüzgarlar ilek arısı uçuşuna ve tozlanmaya engel olacağı için uygun değildir [18]. Yeterince tozlanamayan meyvelerde dökülmeler ve buna bağlı verim kayıpları gözlenmiştir. Olgunluk ve kuruma mevsiminde denizden esen yüksek bağıl neme sahip rüzgarlar, uzun sürerse meyvelerde yarılmaya ve kalite düşmelerine neden olur. Karadan esen kuru rüzgarlar meyvede şekerin artmasına ve buruklaşmanın daha hızlı olmasına neden olmaktadır [7, 10].

2012-2023 yılları verilerinden aşağıdaki regresyon grafikleri elde edilmiştir (Şekil 1 ve Şekil

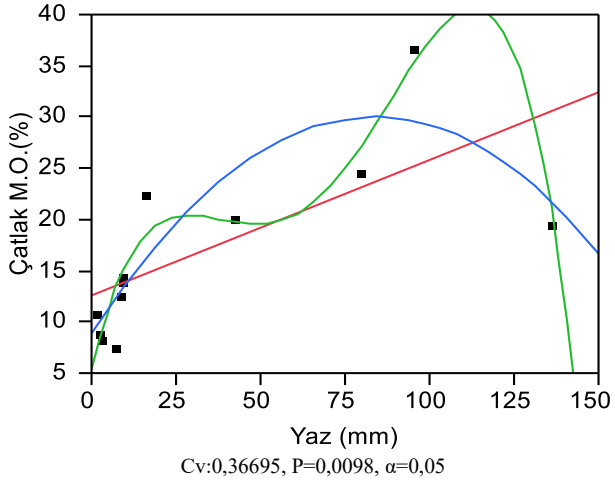
9). Şekillerdeki kırımızı çizgi meyve kalite kriterleri ile yaz yağışları (mm) arasındaki ilişkiyi (doğrusal); yeşil çizgi polinominal ve mavi çizgi kuadratik regresyonu belirtmektedir. Örneğin, kırmızı çizgi çatlak meyve oranının yaz yağışları ile (lineer) doğrusal bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Yağış geldiğinde çatlak meyve oranı doğrusal şekilde artmaktadır. Mavi çizgi çatlak meyve oranı ile yaz yağışları arasındaki kuadratik ilişkiyi, yeşil çizgi ise polinominal ilişkisini (dağılımını) göstermektedir. JMP istatistik programında yapılan regresyon analizinin doğrusal ilişkisi, programın verdiği grafikle birlikte verilen değerler aşağıda verilen tüm şekillerde gösterilmektedir.

Sağlam meyve oranı × yaz yağışları arasındaki regresyon ilişkisi Şekil 1'de verilmiştir. İstatistiksel değerlendirmede elde edilen bu ilişkiye göre sağlam meyve sayısı yaz yağışlarının daha az düştüğü dönemlerde artmaktadır.



Cv:0,05616, P=0,0002, α=0,05

Şekil 1. Sağlam meyve oranı × yaz yağışları arasındaki regresyon ilişkisi



Cv:0,36695, P=0,0098, α=0,05

Şekil 2. Çatlak meyve oranı × yaz yağışları arasındaki regresyon ilişkisi

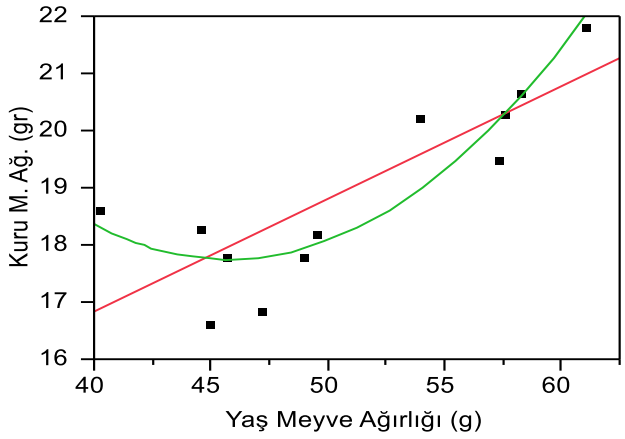
Çatlak meyve oranı ile yaz yağışları arasında doğrusal ve polinominal bir ilişki olduğu, eğimlerde artışların olduğu, meyve çatlama oranının yaz yağışlarının daha az düştüğü dönemlerde daha az olduğu görülmektedir (Şekil 2). Ayrıca; toprak neminin azalması ile meyve çatlama oranının doğrusal olarak azaldığı güneşlenmenin haliyle daha az şiddetli olduğu durumlarda nem yüksekliğine bağlı olarak meyvede çatlamanın yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 6). Kuru meyve ağırlığı ile yaş meyve ağırlık artışları arasında doğrusal (lineer) bir ilişki söz konusu olup meyve olgunluk döneminde yaş meyve ağırlık miktarı artmaktadır (Şekil 3).

Çatlak meyve oranı ve rakımlarda oluşan güneş yanıklı meyve oranının oluşmasının (Şekil 4 ve Şekil 5), diğer nedenleri arasında beslenme yetersizlikleri topoğrafya, rüzgâr yönü ve şiddeti gibi faktörler de rol oynamaktadır [16]. Yörede esen ve incir meyvesinin kalitesini etkileyen çok yönlü rüzgarlar iklim etkileri arasında sayılan bir faktör olduğu gibi, yörede farklı rakım ve topoğrafyalarda ağaçların beslenme durumlarına; toprak yapısı kadar yağışlar, toprak nemi, bunları da özellikle rakımların toprak derinliklerinin etkisi belirleyici olmaktadır. Bu nedenle iklim etkilerinin kalite parametrelerinin değerlendirilmesindeki etki paydası yüksek durumdadır (Şekil 1-Şekil 9). Genel olarak değerlendirildiğinde; meyvenin pazar değerini etkileyen güneş yanıklığı tüm rakımlarda bulunmakla birlikte bu oranının yüksek rakımlarda arttığı çatlak meyve oranının ise düşük rakımlarda artış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 2, Şekil 6, Şekil 7). Yapılan bu çalışma sonuçları bazı çalışmalarla benzer sonuçlar taşımaktadır. Düşük rakımlarda bulunan taban arazilerde düşük evapotranspirasyonun meyvelerde çatlama oranını artıran önemli etken olduğu düşünülmektedir. Düşük rakımlar ve taban arazilerde ise düşük evapotranspirasyon nedeniyle meyvelerde çatlama oranının artması, hava sıcaklığına ve nemine bağlı hastalık ve zararlıların gelişimine neden olduğu belirtilmektedir [14].

Nem yüksekliği (hava nemi veya toprak nemi) kuru meyve kalitesini, dolayısıyla kuru meyvede kabuk rengini olumsuz etkilemektedir. Özellikle açık renkli çeşitlerde kuru meyve kabuk renginin koyulaşması meyve kalitesini düşüren önemli bir kriterdir. Benzer ilişki yaş meyvelerin kabuk renginde de bulunmaktadır ki güneşlenme şiddetinin de artması ile güneş yanıklıkları meydana gelerek yaş ve kuru meyve kalitesini koyu görünüm ve meşinvari bir meyve kabuğu ile azaltıcı etki göstermektedir (Şekil 8).

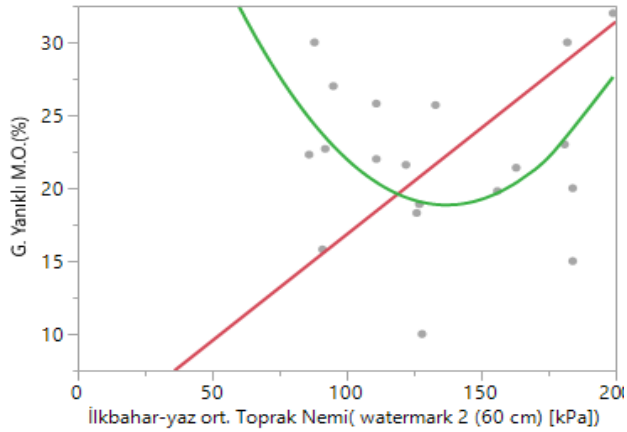
Kuru meyve ağırlığının ilkbahar sonrası yaz aylarında kuruma nedeniyle toprak nemi azalmasıyla doğru orantılı şekilde azaldığı toprak nemi × meyve

ağırlığı regresyon grafiğinde de izlenmektedir (Şekil 9).



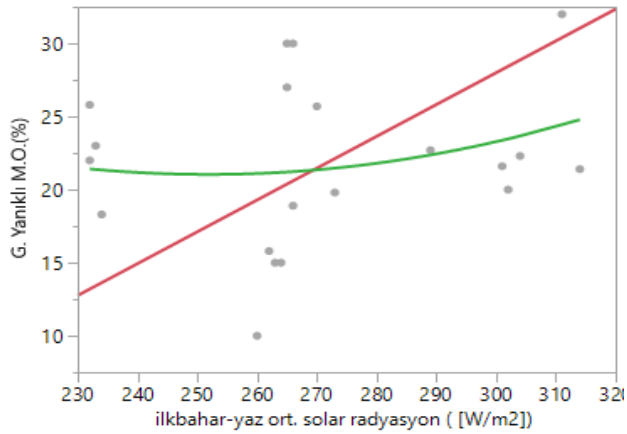
Cv:0,5088, P=0,0011, α=0,05

Şekil 3. Kuru meyve ağırlığı (g) × yaz yağışları (mm) arasındaki regresyon ilişkisi



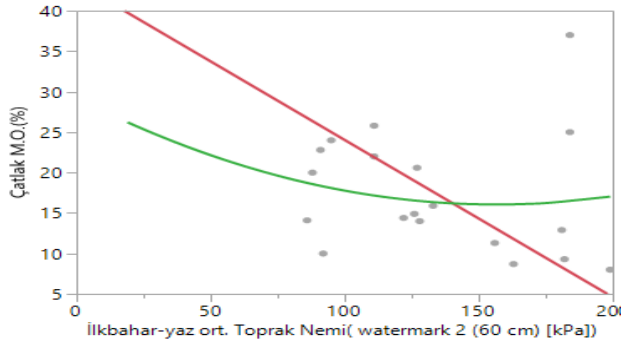
Cv:4,35, P=0,005, α=0,05

Şekil 4. Güneş yanıklı meyve oranlarının toprak nemi azalması ile doğrusal artış ilişkisi/ güneş yanıklı meyve oranının (%) × toprak nemi (kPa) ile ilişkisi



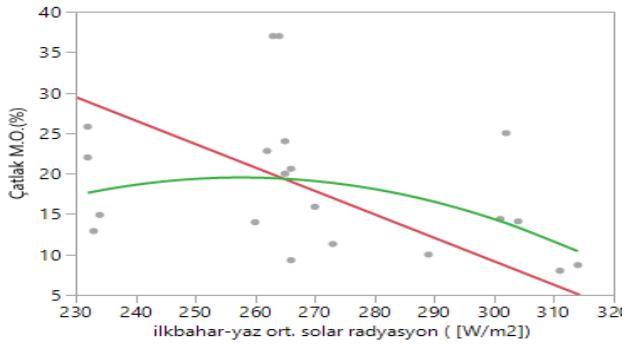
Cv:3,98, P=0,005, α=0,05

Şekil 5. Güneş yanıklı meyve oranı ve güneşlenme şiddetine bağlı olarak değişimi



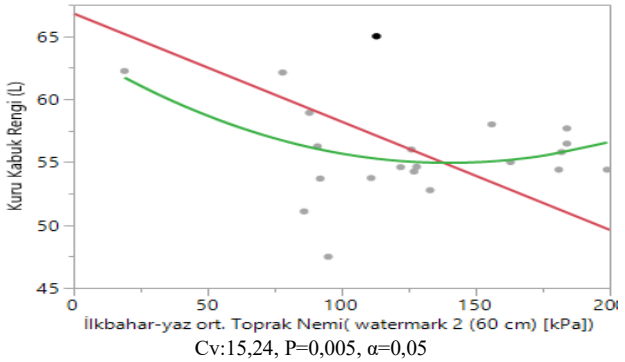
Cv:2,25, P=0,005, α=0,05

Şekil 6. Meyve çatlama oranının (%) × toprak nemi (kPa) ile ilişkisi



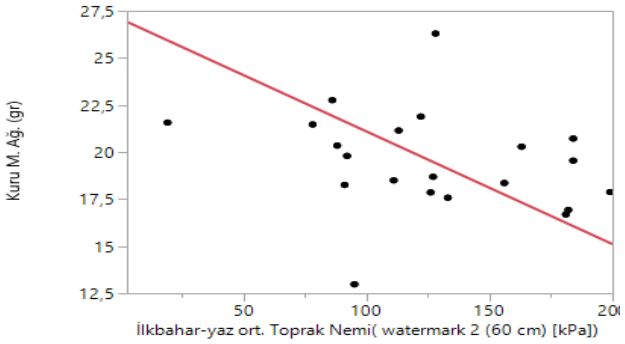
Cv:2,45, P=0,005, α=0,05

Şekil 7. Çatlak meyve oranının (%) güneşlenme (W/m²) ile ilişkileri



Cv:15,24, P=0,005, α=0,05

Şekil 8. Kuru meyve kabuk rengi (L)* toprak nemi (kPa) ilişkisi



P=0,003, α=0,05

Şekil 9. Kuru meyve ağırlığı (g) × toprak nemi (kPa) ilişkisi

SONUÇ

Toplam çalışma süresince amaca yönelik olarak; incir üretim alanlarını temsil edecek şekilde 3 farklı rakımda (60 m, 315 m, 687 m) seçilen bahçelere ait iklim verileri düzenli olarak alınmış; aynı bahçelerde işaretlenen ağaçlardan alınan taze ve kuru meyve örneklerinde meyve kalite kriterlerinin uzun yıllar ve farklı rakım koşulları altında nasıl değiştiği üzerinde durulmuştur. Elde edilen iklim değerleri, yapılan gözlem, analiz ve ölçümler birlikte incelendiğinde; genel olarak, sıcaklık artışında ve yağış rejiminde meydana gelen dalgalanmaların yaş ve kuru incir üretimini olumsuz etkilediği ortaya koyulmuştur. Özellikle yağışların azalması, hava ve toprak sıcaklıklarının geç ve ani yükselmesi incir meyvelerinin küçülmesini, erken olgunlaşmayı teşvik ederek yeteri kadar balı olmayan ve koyu kabuklu meyvelerin oluşmasına dolayısıyla meyve kalitesi düşüşlerine neden olmaktadır. Yağış rejimindeki düzensizlik ağaç gelişimini aksatmakta, ilekleme zamanı yağan yağış, ilek arıcığının aktivitesini sekteye uğratarak döllenmeyen meyvelerin meyve bağlayamadan dökülmelerine, geç yağışlar ise incirlerin hasat zamanından önce dalında veya yerde çürümelerine yol açarak iklimsel etmenlerin rol oynadığı ürün ve kalite kaybına neden olmaktadır.

Çalışma sürecinde meydana gelen bu fenolojik kaymalara göre azalan yağışların, artan sıcaklıkların uzun dönemde ürünü ve incir varlığını daha da olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. İklim değişikliği ile uzun yıllar değişebilecek meyve kalite parametrelerinin incelenmesi özellikle incirde bölgesel, ülkesel iklim modelinin ortaya konulması konusunda uzun yıllar yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Yüksek rakımlarda yetiştiricilik bu yönüyle çok önemlidir. İncirin yoğun yetiştirildiği dağlık alanlarda ve rakımı yüksek yerlerde toprak ve su koruma önlemlerine önem verilmesi yapılmış önceki çalışmaları geliştirici türde yeni çalışmaların planlanması ayrıca önem taşımaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu proje TAGEM/TSKAD/14/A13/P01/1 no.lu "İncirin Fenolojisi ve Meyve Kalitesi Üzerine İklimsel Faktörlerin Etkilerinin Araştırılması-2" projesinin bir parçasıdır. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenmiştir. TAGEM ve İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Çalışkan, O., Polat, A.A., 2011. Phytochemical and antioxidant properties of selected fig (*Ficus carica* L.) accessions from The Eastern Mediterranean Region of Turkey. Scienta Horticulture 128:473-478.
2. Özbek, S., 1978. Özel meyvecilik (kışın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:128, Ders Kitabı:11, Adana, s:392-475.
3. Kösoğlu, İ., Bucak, C., 2009. İncirin klimatolojik, coğrafik ve jeolojik İstekleri: Aydın modeli. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü ve Çevre Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayını.
4. Sen, B., Topcu, S., Türkeş, M., Sen, B., Warner, J.F., 2012. Projecting climate change, drought conditions and crop productivity in Turkey. Climate Research 52:175-191.
5. Kargıcak, M.A., 2025. Sarılop incir çeşidinde yüksek sıcaklık ve kuraklık stresi ile bazı uygulamaların fizyolojik ve morfolojik özellikler üzerine etkisi. (Doktora Tezi), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
6. Ayar, A., Seferoğlu, H.G., 2014. Sofralık ve kurutmalık incir kalite kriterleri ve kaliteyi etkileyen faktörler. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 1(1):98-108.
7. İrget, M.E., Okur, B., Ongun, A.R., Tepecik, M., Kayıkçıoğlu, H.H., Aydın, Ş., Özkan, R. Şahin, N., 2005. Topraktan kalsiyum uygulamasının İncirde bazı kalite özelliklerine etkisi. TÜBİTAK TARP Proje No:2574-7.
8. Kabasakal, A., 1983. Sarılop incir çeşidinde bazı mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve toprak-bitki-sürgün ve meyve gelişmesi İlişkileri üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
9. Ayar, A., Kargıcak, M.A., Mutlu, D., 2025. Determination of nutrient element contents of some "Sarılop" fig (*Ficus carica* L.) orchards in Aydın province. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 13(1):2521-2528.
10. Aksoy, U., Anaç, D., Eryüce, N., Yoltaş, T., 1987. Ege bölgesi incir bahçelerinin beslenme durumunun saptanması ve değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24(2).
11. Horwitz, H.H., 1970. A new analysis of thermogravimetric traces. Analytic Chemistry, 35, 1464-1468, 1963.
12. Üren, A., 1999. Üç boyutlu renk ölçme yöntemleri. Gıda 24(3).

13. Kacar B., İnal A., 2010. Bitki analizleri. Fen Bilimleri Yayın No:63, Nobel Yayın No:1241, ISBN:978-605-395-036-3.
14. Mutlu, D., 2022. Farklı yükseltilerde yetiştirilen incirin (*Ficus carica* L. Sarılop) bitki beslenmesi açısından değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
15. Aksoy, U., Anaç, D., Hakerlerler, H., Düzbastılar, M., 2001. Büyük ve Küçük Menderes havzası incir bahçelerinin beslenme durumu ve incelenen toprak ve yaprak besin elementleri ile bazı verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Tariş Ar-Ge Proje No:4, Bornova/İzmir.
16. Aslantaş, R., Karakurt, H., 2007. Rakımın meyve yetiştiriciliğinde önemi ve etkileri. Alınteri Journal of Agriculture Science 12(2):31-37.
17. Trad, M., Gaaliche, B., Renard, M.G.C., Mars, M., 2013. Inter- and intra-tree variability in quality of figs. Influence of altitude, leaf area and fruit position in the canopy. Scientia Horticulturae 162(4):49-54.
18. Çobanoğlu, F., Ertan, B., Şahin, B., 2010. Farklı azot dozu uygulamaları ile kuru incir verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Türkiye 9. Tarım Ekonomisi Kongresi, Şanlıurfa.