



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

JEOTERMAL ENERJİ TESİSLERİNİN KURU İNCİR VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

SUNAY DAĞ
İNCİR ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ENGİN ERTAN
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

JEOTERMAL ENERJİ TESİSLERİNİN KURU İNCİR VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

The Effects of Geothermal Energy Plants on Dry Fig Yield and Quality

Sunay DAĞ
Engin ERTAN

ÖZET

Bu çalışma, jeotermal enerji tesislerinin incirde verim ve kalite üzerine olası etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. 2013 ve 2014 yılı incir üretim sezonlarında, Aydın İli Germencik İlçesi "Alangüllü" bölgesindeki jeotermal tesise 600-650 m (yakın mesafe), 1100-1150 m (orta mesafe), 1500-1650 m (uzak mesafe) ve ≥ 5000 m (en uzak mesafe) uzaklıkta her mesafeyi temsil eden ikişer Sarılop incir çeşidi ile kurulu bahçede çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, kuru incir meyve örneklerinde, meyve kalitesi ile ilgili olarak; meyve kabuk rengi (L, a, b, hue° ve chroma* değeri), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%) ve pH değerleri; meyve verim komponentleri ile ilgili olarak ise, farklı mesafelerdeki bahçelerde yer alan ağaçların yıllık sürgünlerinde sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (cm) ve sürgündeki meyve sayısı (adet) değerleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde; jeotermal tesise yakın mesafede (600-650 m) bulunan incir bahçelerinde kalite ve verimin olumsuz etkilendiği, jeotermal tesisten uzaklaştıkça da kalite ve verim ile ilgili olumsuz etkinin azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İncir, jeotermal, kalite, verim.

ABSTRACT

This study is carried out to investigate the possible effects of the geothermal energy plants on the yield and the quality in fig. In this respect, during 2013 and 2014 fig production seasons, at each of the distances 600-650 m (close distance), 1100-1150 m (medium distance), 1500-1650 m (long distance) and ≥ 5000 m (ultra long distance) from the geothermal energy resource in "Alangüllü" area in Germencik, Aydın, two fig orchards containing Sarılop variety were determined and selected. In the study, dried fig samples, regarding the quality of the fruit, the color of the peel of the fruit (L*, a*, b*, hue° and the chroma value), the amount of the water soluble solids (%), the amount of titrable acid (%) and the pH values were determined. Related to the fig yield components, in the orchards at different distances, in the annual shoots of the trees, the length of the shoot (cm), the diameter of the shoot (cm) and the number of fruits on the shoot were determined. When the data obtained, geothermal energy plants near distance (600-650 m), located in the fig orchards quality and yield were negatively affected, distance from the geothermal energy plants is determined by the quality and reduce the negative impact on yield.

Key Words: Fig, geothermal, quality, yield.

1. GİRİŞ

Aydın ili ve yanısıra çevresindeki Büyük ve Küçük Menderes ovalarında, daha çok kurutmalık incir yetiştiriciliği yapılmaktadır. İncir ağaçlarının çoğunluğu Ege Bölgesi'nde bulunup, üstün kuru meyve

niteliklerine sahip “Sarılop” çeşidine aittir [1]. “Sarılop” kurutmalık çeşidi adeta Aydın iliyle özdeşleşmiştir. Kaliteli kuru incir yetiştiriciliğinde konumu itibari ile yeri doldurulamaz durumda bulunan, Türkiye'nin güneybatısında yer alan Büyük Menderes Havzası, ülkede en verimli tarım alanlarının bulunduğu havzalardan birisidir. Büyük Menderes Havzasında, Aydın-Germencik'ten Denizli Kızıldere'ye kadar uzanan ve Pamukkale'yi de içerisine alan bölgede aynı zamanda ülkenin en büyük jeotermal kaynakları da bulunmaktadır [2]. Germencik-Ömerbeyli Jeotermal Sahası Aydın'ın 15 km batısında Ömerbeyli-Alangüllü yerleşim yerleri sınırları içinde yer alan yüksek sıcaklıklı bir sahadır. 2002 yılında MTA tarafından yapılan jeofizik değerlendirme raporu sonuçları, Germencik jeotermal sahasının yaklaşık 50 km²'lik bir alana yayıldığını göstermektedir [3]. Jeotermal kaynaklardan ileri gelen, gerek ağır metallerin toprak ve yeraltı sularında, dolayısıyla bitkilerde oluşturabileceği kirlenmeler, gerekse de jeotermal enerji tesislerinden ortaya çıkan su buharının incir ağaçlarına ve incir kalitesine zarar verip vermediği konusunda bilimsel açıdan çalışmalar yapmadan kesin yargıya varmanın doğru olmayacağı açıktır. Tesislerin çalışması sonucu ortaya çıkan su buharının bölgede hava oransal nemini artırıcı etkide bulunması kaçınılmazdır.

Dünyada en kaliteli kuru incir yetiştiriciliğinin yapıldığı Germencik yöresinde, faaliyet gösteren ve her geçen gün sayıları artan jeotermal enerji tesislerinin, incir yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma planlanmıştır

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyalini, Aydın İli Germencik İlçesi Alangüllü-Ömerbeyli Bölgesinde faaliyet gösteren jeotermal tesis ile farklı yön ve uzaklıkta yer alan “Sarılop” incir çeşidi bahçeleri oluşturmaktadır. İncirde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla, Aydın İli Germencik İlçesi, Alangüllü-Ömerbeyli bölgesinde faaliyet gösteren jeotermal tesis çalışma kapsamına alınmıştır. Tesisin, Çift Kademeli Besleme (Double Flash) prensibi ile çalışması ve dolayısıyla atmosfere sürekli su buharı salınımı yapması, seçilmesinde dikkate alınan faktör olmuştur. Jeotermal tesise, farklı mesafelerde yer alan incir bahçelerinde, verim ve kalite üzerine etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla; bahçelerin tesise uzaklıkları dikkate alınarak, gruplandırma yapılmış; 600-650 m uzaklıkta yer alan incir bahçeleri “yakın”, 1100-1150 m uzaklıkta yer alan incir bahçeleri “orta”, 1500-1650 m uzaklıkta olanlar “uzak” ve 5000 m ve üzeri uzaklıkta olanlar ise “en uzak” mesafe olarak tanımlanmışlardır. Bu şekilde her grup, mesafeyi temsil eden ikişer bahçe olmak üzere toplamda sekiz bahçe deneme materyali olarak değerlendirilmek üzere belirlenmiştir. Çalışma kapsamında jeotermal tesise farklı uzaklıklarda bulunan toplam sekiz incir bahçesinden, 2013 ve 2014 yıllarında kuru meyve örnekleri alınmış ve alınan kuru incir meyve örneklerinde meyve kabuk rengi (L*, a*, b*, C*, hueo değeri), suda çözünebilir kuru madde miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%) ve pH değerleri saptanmıştır. Farklı mesafe ve örnek alma dönemlerinin meyve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak karşılaştırılmıştır. Meyvede verim komponentleri ile ilgili olarak, sürgün gelişimi ve sürgünde meyve sayısı belirlenmiştir. Bu amaçla, denemenin ikinci yılı olan 2014 yılında, farklı mesafelerdeki farklı bahçelerden, her tekerrürde yer alan ağaçların dört farklı yönünden seçilen yıllık sürgünlerde, sürgün uzunluğu (cm), sürgün çapı (cm) ve sürgündeki meyve sayısı (adet) değerleri belirlenmiştir. Ayrıca, verilerin tekerrürler bazında ortalamaları alınarak, elde edilen değerlere göre sürgün uzunlukları ve sürgün çapları gelişme kuvvetleri açısından değerlendirilmiştir [4]. Sürgündeki meyve sayısı (adet) ise, ağaçların dört bir yönünde işaretlenen birer sürgündeki meyve sayıları sayılarak belirlenmiştir.

3. BULGULAR

3.1. 2013 Yılı Bulguları

Tablo 1'de görüldüğü gibi, pH üzerine yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksyonu 0.01'e göre önemli bulunmuştur.

Tablo1. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede pH değerleri

Mesafe	pH			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	4.817 b	4.930 a	4.810 a	4.852 a
Orta	4.847 ab	4.587 b	4.333 c	4.589 c
Uzak	4.320 c	4.557 b	4.700 ab	4.526 c
En Uzak	4.930 a	4.570 b	4.640 b	4.713 b
LSD (%5)		0.004 **		0.064 **
Dönem Ortalaması	4.728 a	4.661 b	4.621 b	
LSD (%5)		0.056 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Tablo 2'de titre edilebilir asitlik değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksyonundan oluşan faktörlere bağlı olarak asitlik istatistiksel olarak 0.01'e göre önemli bulunmuştur.

Tablo 2. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede titre edilebilir asitlik (%) değerleri

Mesafe	Titre Edilebilir Asitlik (%)			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	0.240 c	0.270 b	0.270 a	0.260 b
Orta	0.310 b	0.323 a	0.270 a	0.301 a
Uzak	0.387 a	0.260 b	0.240 ab	0.296 a
En Uzak	0.280 bc	0.240 b	0.210 b	0.243 b
LSD (%5)				0.026 **
Dönem Ortalaması	0.304 a	0.273 b	0.247 c	
LSD (%5)		0.023 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

İncirde kuru madde oranı üzerine dönem ve mesafe ortalamaları ve de dönem*mesafe interaksyonunun etkileri incelenmiş, kuru madde üzerine dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksyonunun istatistiksel olarak 0.01 seviyesinde önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede suda çözünebilir kuru madde (%) oranı

Mesafe	SÇKM (%)			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	20.150 b	20.100 a	20.800 a	20.350 ab
Orta	21.433 a	20.600 a	19.583 b	20.539 a
Uzak	20.267 b	18.850 b	19.650 b	19.589 c
En Uzak	20.850ab	20.300 a	18.600 c	19.917 bc
LSD (%5)				0.440 **
Dönem Ortalaması	20.675 a	19.963 b	19.658 b	
LSD (%5)		0.381 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Kuru meyvede L* değeri üzerine varyans analizi yapılmış, yapılan analiz sonucunda istatistiksel olarak mesafe ortalamaları 0.01' e göre önemli bulunurken, dönem ortalaması ve dönem*mesafe interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı olarak kuru meyvede L* değerleri

Mesafe	L* değeri			Mesafe Ortalaması
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	55.103	55.053	55.263	55.140 b
Orta	58.570	58.907	57.963	58.480 a
Uzak	53.640	54.303	52.547	53.497 b
En Uzak	59.403	58.387	59.570	59.120 a
LSD (%5)				2.576 **
Dönem Ortalaması	56.679	56.663	56.336	
LSD (%5)		2.231 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Varyans analizleri yapılan kuru meyvede "a*" değerleri Tablo 5'de yer almaktadır. Yapılan varyans analizlerinde, istatistiksel olarak mesafe ortalamaları 0.05' e göre önemli bulunurken, dönem ortalaması ve dönem*mesafe interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

Tablo 5. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı olarak kuru meyvede "a*" değerleri

Mesafe	a* değeri			Mesafe Ortalaması
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	24.747	23.940	24.163	24.283 a
Orta	8.077	7.987	8.057	8.040 b
Uzak	8.270	8.390	8.543	8.401 b
En Uzak	7.200	7.290	7.270	7.253 b
LSD (%5)				11.555 *
Dönem Ortalaması	12.073	11.902	12.008	
LSD (%5)		10.007 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Tablo 6'ya bakıldığında, kuru meyvelerdeki "b*" değerleri hem dönemler arası, hem mesafeler arası hem de dönem*mesafe interaksyonu açısından istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Tablo 6. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı olarak kuru meyvede b* değerleri

Mesafe	b* değeri			Mesafe Ortalaması
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	20.970	21.263	21.360	21.198
Orta	19.633	19.177	19.463	19.263
Uzak	19.317	19.513	19.203	19.344
En Uzak	19.633	16.670	19.660	19.654
LSD (%5)				2.027 ö.d
Dönem Ortalaması	19.768	19.906	19.922	
LSD (%5)		1.756 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

2013 yılı kuru meyve örneklerinin hue° değerlerine ait varyans analiz tablosu Tablo 7'de görülmektedir. Dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksyonundan oluşan faktörlere bağlı olarak hue° değeri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tablo 7. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı olarak kuru meyvede hue° değerleri

Mesafe	hue° değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	66.020	66.730	65.917	66.222
Orta	66.760	67.037	67.343	67.047
Uzak	66.653	66.650	65.600	66.301
En Uzak	53.740	53.720	53.940	53.800
LSD (%5)				12.411 ö.d
Dönem	63.293	63.534	63.200	
Ortalaması				
LSD (%5)		10.748 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Chroma değeri üzerine yapılan değerlendirmelerde; hem dönem, hem mesafeler arası farklılıklar, hem de dönem*mesafe interaksiyonunun istatistiki olarak chroma* değeri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı olarak kuru meyvede chroma* değerleri

Mesafe	Chroma* değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	22.977	23.167	23.430	23.191
Orta	20.853	20.847	21.120	20.940
Uzak	21.060	21.313	21.097	21.157
En Uzak	20.977	21.037	21.077	21.030
LSD (%5)				2.076 ö.d
Dönem	21.467	21.591	21.681	
Ortalaması				
LSD (%5)		1.798 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

3.2. 2014 Yılı Bulguları

2014 yılı pH değerlerine ait varyans analiz tablosu Tablo 9'da verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksiyonunun her üçünün de istatistiki olarak 0.01'göre önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 9. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede pH değerleri

Mesafe	pH			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	4.903 a	4.137 b	4.197 c	4.412 b
Orta	4.327 d	4.040 d	4.477 a	4.281 c
Uzak	4.570 c	4.100 c	3.940 d	4.203 d
En Uzak	4.783 b	4.353 a	4.260 b	4.466 a
LSD (%5)				0.004 **
Dönem	4.646 a	4.158 c	4.218 b	
Ortalaması				
LSD (%5)		0.004 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Titre edilebilir asitlik (%) değerleri üzerine etkileri araştırılan dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksiyonunun, titre edilebilir asitlik üzerine istatistiksel olarak 0.01' e göre önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Mesafe ve dönem faktörüne kuru meyvede titre edilebilir asitlik değerleri (%)

Mesafe	Titre Edilebilir Asitlik (%)			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	0.363 b	0.520 a	0.413 b	0.432 c
Orta	0.527 a	0.467 b	0.370 c	0.454 a
Uzak	0.270 c	0.400 c	0.663 a	0.444 b
En Uzak	0.173 d	0.280 d	0.280 d	0.244 d
LSD (%5)				0.010 **
Dönem Ortalaması	0.333 c	0.417 b	0.432 a	
LSD (%5)		0.008 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Suda çözünebilir kuru madde değerlerine ait 2014 yılı değerleri Tablo 11'de verilmiştir. SÇKM değerleri üzerine varyans analizleri yapılmış, yapılan analiz sonuçlarına göre dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksiyonunun %99 güvenle önemli etkileri bulunmuştur.

Tablo 11. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede suda çözünebilir kuru madde (%) oranları

Mesafe	SÇKM oranı (%)			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	18.533 b	18.183 a	18.983 a	18.567 ab
Orta	19.133 a	18.050 a	18.767 a	18.657 a
Uzak	17.467 c	18.350 a	17.800 c	17.872 c
En Uzak	18.867 ab	18.083 a	18.250 b	18.400 b
LSD (%5)				0.219 **
Dönem Ortalaması	18.500 a	18.167 b	18.450 a	
LSD (%5)		0.189 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

2014 yılı kuru meyve örneklerinde meyve kabuğu rengi parametrelerine ilişkin olarak yapılan varyans analizleri Tablo 12-16' da verilmiştir. Kuru meyve örneklerinde L* değerleri üzerine istatistiksel analizler yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre, mesafe ortalaması %1'e göre önemli bulunurken, dönem*mesafe interaksiyonu önemsiz bulunmuştur (Tablo 12).

Tablo 12. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede L* değerleri

Mesafe	L* değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	52.287	50.937	53.367	52.197 a
Orta	51.077	48.530	50.510	50.039 ab
Uzak	48.240	47.697	45.157	47.031 b
En Uzak	51.710	51.527	51.597	51.611 a
LSD (%5)				3.452 *
Dönem Ortalaması	50.828	49.673	50.157	
LSD (%5)		2.990 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Kuru incir meyvelerinde "a*" değerlerinin varyans analizi sonucunda, mesafe ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli, dönem ortalamaları ile dönem*mesafe interaksiyonu önemsiz çıkmıştır (Tablo 13).

Tablo 13. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede “a*” değerleri

Mesafe	a* değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	8.917	9.193	9.427	9.179 a
Orta	9.553	9.433	10.010	9.659 a
Uzak	8.653	8.800	7.750	8.401 b
En Uzak	9.283	8.877	9.257	9.139 a
LSD (%5)				0.736 *
Dönem Ortalaması	9.097	9.076	9.111	
LSD (%5)		0.638 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Kuru meyvelerin “b*” değerleri üzerine yapılan varyans analizleri sonucunda elde edilen değerler Tablo 14' de görülmekte olup, çizelgeye göre mesafe 0.01'e göre önemli bulunmuştur.

Tablo 14. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede “b*” değerleri

Mesafe	b* değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	19.643	19.507	20.153	19.768 a
Orta	19.067	18.293	19.233	18.864 a
Uzak	16.607	16.377	14.803	15.929 b
En Uzak	19.223	18.880	19.610	19.238 a
LSD (%5)				1.415 **
Dönem Ortalaması	18.635	18.264	18.450	
LSD (%5)		1.226 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Hue° değeri için yapılan varyans analizi sonucunda Tablo 15' de görüldüğü üzere, dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Tablo 15. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede hue° değerleri

Mesafe	hue° değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	65.203	64.140	65.470	64.938
Orta	62.897	62.300	61.920	62.372
Uzak	62.217	61.650	61.730	61.866
En Uzak	64.130	64.387	64.560	64.359
LSD (%5)				2.621 ö.d
Dönem Ortalaması	63.612	63.119	63.420	
LSD (%5)		2.270 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Tablo 16'ya bakıldığında, chroma* değeri mesafe ortalamasında 0.01' e göre önemli çıkmışken, dönem ve dönem*mesafe interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Tablo 16. Mesafe ve dönem faktörüne bağlı kuru meyvede chroma* değerleri

Mesafe	chroma* değeri			Mesafe Ortalaması
	Dönem			
	I.Dönem	II.Dönem	III.Dönem	
Yakın	21.690	21.710	22.637	22.012 a
Orta	21.440	20.650	21.820	21.303 a
Uzak	18.843	18.690	16.807	18.113 b
En Uzak	21.440	20.983	21.770	21.398 a
LSD (%5)				1.283 **
Dönem Ortalaması	20.853	20.508	20.758	
LSD (%5)		1.111 ö.d		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Dönem içerisinde mesafeler incelenmiştir.)

Sürgün uzunluğu değerleri Tablo 17'de görülmektedir. Sürgün uzunluğu değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonucunda, mesafe ve bahçe ortalamalarının istatistiksel olarak 0.01'e göre önemli olduğu belirlenmiştir.

Bahçe*mesafe interaksiyonu da 0.01'e göre önemlilik arz etmiştir.

Tablo 17. Mesafe ve bahçe faktörüne bağlı sürgün uzunluğu değerleri (cm)

Mesafe	Sürgün Uzunluğu (cm)		Mesafe Ortalaması
	Bahçe No		
	1	2	
Yakın	9.533 a	5.183 b	7.358 b
Orta	10.907 a	10.403 a	10.655 a
Uzak	9.487 a	6.200 b	7.843 b
En Uzak	10.317 a	8.713 b	9.515 a
LSD(%5)	2.142 **		1.515 **
Bahçe Ortalaması	9.660 a	8.026 b	
LSD (%5)	1.071 **		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Mesafeler içerisinde bahçeler incelenmiştir.)

Tablo 18'e göre, sürgün çapı üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bahçe, mesafe ve bahçe*mesafe interaksiyonu istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır.

Tablo 18. Mesafe ve bahçe faktörüne bağlı sürgün çapı değerleri (cm)

Mesafe	Sürgün Çapı (cm)		Mesafe Ortalaması
	Bahçe No		
	1	2	
Yakın	1.273	1.127	1.200
Orta	1.347	1.337	1.342
Uzak	1.203	1.127	1.165
En Uzak	1.230	1.210	1.220
LSD(%5)	0.187 ö.d.		0.132 ö.d.
Bahçe Ortalaması	1.261	1.203	
LSD(%5)	0.094 ö.d.		

ö.d.: Önemli değil, *: p=0.05'e göre önemli; **: p=0.01'e göre önemli (Mesafeler içerisinde bahçeler incelenmiştir.)

Sarılop çeşidinde sürgündeki meyve sayısı üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, bahçe, mesafe ve bahçe*mesafe interaksiyonunun istatistiksel olarak 0.01'e göre önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 19).

Tablo 19. Mesafe ve bahçe faktörüne bağlı olarak sürgündeki meyve sayısı değerleri (adet)

Mesafe	Sürgündeki Meyve Sayısı (adet)		Mesafe Ortalaması
	Bahçe No		
	1	2	
Yakın	2.997 b	3.273 a	3.135 b
Orta	3.357 a	3.023 a	3.190 b
Uzak	5.633 a	3.080 b	4.357 a
En Uzak	2.343 a	2.627 a	2.485 c
LSD(%5)	0.567 **		0.401 **
Bahçe Ortalaması	3.583 a	3.601 b	
LSD(%5)	0.284 **		

ö.d.: Önemli değil, *: $p=0.05$ 'e göre önemli, **: $p=0.01$ 'e göre önemli (Mesafeler içerisinde bahçeler incelenmiştir.).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

2013 yılı denemesinde, meyve sularının pH değerlerinde bahçelerin mesafeleri kuru meyve örnek alma dönemleri, dönemler ve mesafeler arasındaki interaksyonlar önemli çıkmıştır. 2014 yılında da yine bir önceki yılda olduğu gibi pH değerleri açısından bahçelerin mesafeleri kuru meyve örnek alma dönemleri, dönemler ve mesafeler arasındaki interaksyonlar önemli çıkmıştır. Aksoy vd., (1994) [5], Erbeyli koşullarında yaptıkları çalışmada en yüksek pH değerinin 5.50 ve en düşük ise 2.00 olarak saptamışlardır. Özen vd, (2007), [6] ise yaptıkları çalışmalarında Sarılop çeşidinde pH'nın 5.1 olduğunu bildirmişlerdir.

Kuru incirde diğer bir kalite parametresi olan titre edilebilir asitlik (%) değeri açısından 2013 ve 2014 yıllarında dönem, mesafe ve dönem*mesafe interaksyonundan oluşan faktörlere bağlı olarak asitliğin istatistiksel olarak önemli bulunduğu görülmüştür. Aksoy (1983) [1], titre edilebilir asitlik bakımından olgun incir meyvelerinde Akça ve Göklop'ta yaklaşık %0.25 ve Sarılop' da ise %0.13 dolayında bulunduğunu bildirmiştir. Aksoy vd., (1992), [6] değişik bölgelerden getirilmiş 38 incir çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada titre edilebilir toplam asit miktarları bakımından en düşük değer %0.11 ve en yüksek değer ise % 0.36 bulmuşlar. Buradan hareketle, denemeye ait her iki yıldaki (2013 ve 2014) kuru meyve örneklerinin asitlik (%) değerinin daha yüksek oluşu, özellikle 2014 yılı kuru meyve örneklerinin kalite anlamında olumsuz etkilendiği konusunda ışık tutmaktadır..

2013 ve 2014 yılı denemesinde SÇKM (%) sonuçlarının değerlendirilmesi açısından yapılan istatistiki analizler sonucunda her iki yıldaki kuru madde değerlerinin de hem örnek alma dönemleri hem bahçelerin mesafeleri hem de dönem*mesafe interaksyonları açısından önemli olduğu belirlenmiştir. Genel bir değerlendirme ile 2013 yılı kuru meyve örneklerinin SÇKM (%) içeriklerinin 2014 yılı örneklerinden daha yüksek değerlerde olduğu açıkça görülürken, tadın da 2014 yılı kuru meyve örneklerinde olumsuz olarak etkilendiğini söylemek mümkündür. Aksoy (1983), yaptığı çalışmasında [1], Sarılop incir çeşidinde %18.10-%19.50 oranlarında SÇKM olduğunu saptamıştır. Bir diğer çalışma Kabasakal vd., (1988), [7] Sarılop çeşidinde SÇKM değerlerinin %17.20-%25.40 arasında değiştiğini bildirilmiştir. Deneme sonuçları literatür ile uyumludur:

Kuru meyve örneklerinde renk parametrelerinden biri olan "L*" değerleri üzerine istatistiksel analizler yapılmıştır. 2013 ve 2014 yılı denemelerinde, mesafe ortalaması önemli bulunurken, dönem*mesafe interaksyonu önemsiz bulunmuştur. L* rengin parlaklığında meydana gelen değişimleri göstermektedir. L* değeri 100'e yaklaştıkça maksimum değerini almakta ve bu renge gönderilen ışığın %100'ünün yansımaya esasına dayanmaktadır. a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise maviden sarıya renk değişimini göstermektedir. a*'nın pozitif değerleri kırmızı, negatif değerleri yeşil rengi; b*'nin ise pozitif değerleri sarı, negatif değerleri mavi rengi göstermektedir. Değerlerin artan biçimde negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir [8].

Sürgün uzunluğu, sürgün çapı, sürgün üzerindeki boğum sayısı o yılki vegetatif gelişmeyi sergileyen özelliklerdir. Sürgünün gelişme gücü, sürgün üzerinde oluşan meyve sayısını dolayısıyla verimi

doğrudan etkileyen önemli bir özelliktir [9]. Sürgün boyları; 10 cm'den küçük ise 'zayıf (kısa)' gelişmeye sahip, 10-20 cm arasında ise 'orta' gelişmeye sahip, 21-35 cm arasında 'kuvvetli (uzun)' gelişmeye sahip ve 35 cm'den büyük ise 'oldukça kuvvetli (oldukça uzun)' olarak kabul edilmişlerdir [4]. Aksoy vd., (1994) yılında, Aydın ilinin Erbeyli ilçesinde yaptıkları çalışmalarında [5], en uzun sürgün boyunu 22.90 cm ve en kısa sürgün boyunu ise 8.10 cm olarak saptamışlardır.

Sürgün çaplarının bahçe, mesafe ve bahçe*mesafe interaksyonunu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak en yüksek sürgün çapı değeri 1.342 cm ile orta mesafede bulunan ağaçların sürgünlerinde, en düşük sürgün çapları değerleri ise 1.165 cm ile uzak ve 1.200 cm ile yakın mesafede bulunan bahçelerin ağaçlarında belirlenmiştir. Sürgün çapları açısından ise çap ortalaması; <1 cm olanlar ince, 1-1,5 cm arasında olanlar orta >1,5 cm olanlar ise kalın olarak nitelendirilmiştir [4]. Bu bağlamda, özellikle yakın mesafelerdeki bahçelerde bulunan ağaçların sürgünlerinin orta kalınlıkta ve zayıf gelişim gösterdikleri görülmektedir.

Sürgündeki meyve sayıları mesafeler açısından değerlendirildiğinde ise santrale uzak mesafedeki bahçelerdeki sürgünlerinde meyve tutum miktarının 4.357 en iyi olduğu göze çarparken, yakın mesafelere ait bahçelerin sürgünlerinde meyve tutum miktarlarının orta ve uzak mesafeli bahçelerden daha düşük olduğu görülmektedir. Sarılopta meyve tutum oranlarının %24.8-%63.3 arasında değiştiği belirtilmektedir [10]. Aydın Erbeyli'deki Sarılop incir ağaçlarının sürgün uzunlukları 7.32-8.95 cm, sürgün kalınlıklarının 1.00-1.02 cm, boğum sayısının ise 7.90-7.67 arasında değiştiği belirtilmektedir [11]. Küçük Menderes havzasında Sarılop incir çeşidi üzerinde yapılan ölçümler sonucunda sürgün uzunluğunun 5.96-10.88 cm. arasında, sürgün kalınlığının ise 0.97-1.29 cm arasında değiştiği (Anaç ve ark. 1991), Büyük Menderes orta havzasında yer alan Germencik yöresindeki Sarılop incir bahçelerindeki ölçümlerde yıllık sürgün uzunluklarının 7.10-12.90 cm. arasında değiştiği, sürgün çapı ortalamasının ise 1.1 cm olduğu, sürgün üzerindeki boğum sayısının 8.2 adet, meyve sayısı ise ortalama 4.1 adet olarak saptanmıştır (Aksoy ve ark., 1987) [10]. Literatür ışığında genel bir değerlendirme yapılması gerekirse, özellikle yakın mesafedeki bahçelerin ağaçlarında sürgünler ince ve zayıf gelişim gösterirken meyve tutum oranı da bu duruma bağlı olarak diğer mesafelerdeki bahçelere göre daha az olmuştur.

Sonuç olarak bu çalışma, Aydın ili Germencik ilçesinin tarımsal faaliyetlerini kapsayan Alangüllü Bölgesinde, yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ve ana ürün konumunda olan incirin, verim ve kalite parametreleri açısından, yine bu bölgedeki jeotermal faaliyetlerden etkilenip etkilenmediği konusunda bir durum tespiti niteliği taşımaktadır. Kuru incir verimi ve kalitesine ilişkin elde edilen sonuçların da değerlendirilmesi sonucu; benzer şekilde tesisten uzaklaştıkça olumsuz etkinin azaldığı belirlenmiştir. Bu anlamda, çalışma ülkemizin önemli milli gelir kaynaklarından biri olan incirin, devamlılığı açısından gerekli önlemlerin alınması yönünde öncü bir çalışma niteliğindedir.

KAYNAKLAR

- [1] Aksoy, U., 1983. Akça, Göklop ve Sarılop İncir Çeşitlerinde Meyve Gelişmesi, Olgunlaşması ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Dergisi, 20(1): 235-246.
- [2] Satman, A., Serpen, U., ve Mihçakan, I.M., 2000, "Assessment of Reinjection Trials in Kizildere Geothermal Field, Proceedings World Geo[1]. Thermal Congress", Kyushu- Tohoku, Japan.
- [3] Kemik, E., 2011, TR32 Düzey 2 Bölgesi (Aydın, Denizli, Muğla) Jeotermal Kaynakları Ve Jeotermal Enerji Santralleri Araştırma Raporu.
- [4] Anonymous, 2003. Agricultural Primary Crops Production Databases. www.apps. fao.org.
- [5] Aksoy, U., Seferoğlu, G., Mısırlı, A., Kara, S., Şahin, N., Bülbül, S., ve Düzbastılar, M., Ve Can, H. Z., 1994. Ege Bölgesi İncir Yetiştiriciliğini Geliştirme Projesi. İzmir, Proje no: TOAG-830.
- [6] Aksoy, U., D. Anaç, H. Hakerlerler ve M. Düzbastılar. 1992. Küçük Menderes Havzası İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Toprak ve Yaprak Besin Elementleri İle Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarih AR-GE Bornova-İzmir.
- [7] Kabasakal, A., Eroğlu, A.Ş., Küçüksayan, Z.A., Şah, N., ve Er, H., 1988. Sarızeybek İncir Çeşidinde Pomolojik Çalışmalar (İncir Araştırmaları Projesi Sonuç Raporu). Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İncirliova- Aydın.



- [8] Abbott, J.A. 1999. Quality measurement of fruits and vegetables. *Postharvest Biol. Technol.*, 15: 207–225.
- [9] Anaç, D., Aksoy, U., Hakerlerler, H., Düzbastılar, M., 1991. Küçük Menderes Havzası İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Toprak ve Yaprak Besin Elementleriyle Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Proje No: Ar Ge 4, Tarış Araştırma Geliştirme Müdürlüğü, Bornova.
- [10] Aksoy, U., D. Anaç, H. Hakerlerler ve M. Düzbastılar. 1987. Germencik Yöresi Sarılop İncir Bahçelerinin Beslenme Durumu ve İncelenen Besin Elementleri İle Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarış AR-GE Proje No: AR-GE 006 Bornova-İzmir.
- [11] Aksoy, U., 1981, Akça, Göklop ve Sarılop İncir Çeşitlerinde Meyve Gelişmesi, Olgunlaşması ve Depolanması Üzerinde Araştırmalar, (Doktora Tezi), E.Ü.Ziraat Fak.Bahçe Bitkileri Bölümü.

ÖZGEÇMİŐ

Sunay DAĞ

1961 yılı Balıkesir doğumludur. 1984 yılında UÜ. Balıkesir Mühendislik Fakültesi Makina Bölümünü bitirmiştir. Aynı Üniversiteden 1987 yılında Yüksek Mühendis ve Balıkesir Üniversitesinden 1994 yılında Doktor ünvanını almıştır. 1986-1993 Yılları arasında Araştırma Görevlisi, 1993-1994 yıllarında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmıştır. 1995 yılından beri BAÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makina Bölümü Konstrüksiyon ve İmalat Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Olarak görev yapmaktadır. Talaşlı İmalat, Klasik ve CNC Tezgâhlar, Polimer Beton konularında çalışmaktadır.

Engin ERTAN

1961 yılı Balıkesir doğumludur. 1983 yılında UÜ. Balıkesir Mühendislik Fakültesi Makina Bölümünü bitirmiştir. Aynı Üniversiteden 1986 yılında Yüksek Mühendis, 1992 yılında Doktor ünvanını almıştır. 1984-1994 yılları arasında aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak görev yapmıştır. 1994 yılından beri BAÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makina Bölümü Termodinamik Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Olarak görev yapmaktadır. Yakıt ve yanma ve sıhhi tesisat konularında çalışmaktadır.