



Farklı Organik Gübre Ve Toprak İyileştiricilerinin Kuru İncir Meyvelerinde Şeker Fraksiyonlarının Değişimi Üzerine Bir Araştırma

Program Kodu:1002

Proje No:222O406

**Proje Yürütücüsü:
Prof. Dr. ENGİN ERTAN**

Araştırmacı(lar)

EZGİ OKAN ARIKAN

**EKİM 2023
ANKARA**



ÖNSÖZ

Organik tarım, insan, hayvan ve bitki sağlığına zarar veren suni gübre ve kimyasal ilaçların kullanımından kaçınarak, yönetmelikçe izin verilen materyallerin kullanıldığı, doğal kaynakları kirlletmeden yapılan, üretimden tüketime her aşaması kayıt altına alınan ve sertifikalı bir üretim modelidir. 18.08.2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelikte Toprak Koruma, Hazırlama ve Gübreleme bölümünün düzenlendiği 9. maddenin, c bendinde yer alan önlemlere rağmen, yeterli toprak verimliliği ve biyolojik aktivitenin sağlanamaması halinde, bu yönetmeliğin Ek-1’inde yer alan izin verilmiş Organik Tarımda Kullanılacak Gübreler, Toprak İyileştiriciler ve Besin Maddelerinin kullanılması hükme bağlanmıştır.

Ülkemiz için stratejik bir ürün konumunda olan incir yetiştiriciliğinde de, organik tarım kapsamında toprak verimliliğinin sürdürülebilir olması ve besin madde ihtiyaçlarının karşılanması açısından söz konusu yönetmelikte geçen maddelerin kullanımı ve etki şekilleri ile ilgili olarak yeterince literatür bilgisi bulunmamaktadır. Kaldı ki, organik incir yetiştiriciliğine yönelik olarak da, bilimsel çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu nedenle, organik incir yetiştiriciliğinde bazı toprak iyileştiriciler ve besin maddelerinin ağaç gelişimi ile incir verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi hedeflenerek 2020 yılında “Organik İncir Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak İyileştiriciler ve Besin Maddelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” isimli bir doktora tezi planlanmıştır. Aydın ilinin Germencik ilçesinde organik sarılop incir (*Ficus carica* L.) bahçesinde, yürütülen denemede her bir gübrenin farklı dozları farklı dönemlerde toprak ve yapraktan 2020 ve 2021 yıllarında uygulanmıştır. Bununla birlikte organik sarılop incir bahçesinde pomolojik, morfolojik, fizyolojik ve kimyasal analizler yapılarak, organik tarımda kullanılan girdilerin organik sarılop incir çeşidinde meyve verim ve kalitesi ile bitki gelişimine olan etkileri incelenmiştir. Ancak, kurutmalık Sarılop incir çeşidinde yürütülmekte olan doktora çalışmasında sarılop çeşit incir ağaçlarındaki uygulamalar neticesinde meyvelerde yapılan analizlerde incir şeker fraksiyonları için ayrılmış olan bütçe, özellikle pandemi döneminde meydana gelen ekonomik nedenlerden dolayı Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında yeterli olamamıştır. Çalışma sonuçlarının ayrıntılı olarak değerlendirilmesi açısından önemli bir veri elde edileceği düşünülen analizlerin yapılması ve doktora çalışmasının sonlandırılması istenmektedir. Bu nedenle, Tübitak 1002-B acil destek modülü kapsamında, “Farklı organik gübre ve toprak iyileştiricilerinin kuru incir meyvelerinde şeker fraksiyonlarının değişimi üzerine bir araştırma” isimli proje önerisi sunulmuş ve proje Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından 1002-B Acil Destek Modülü kapsamında 222O406 nolu proje olarak desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

Tablo Dizini.....	II
Özet.....	III
Abstract.....	IV
1.GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
3.GEREÇ-YÖNTEM.....	5
3.1. Gereç.....	5
3.2. Yöntem.....	5
4.BULGULAR.....	7
4.1. 2020 Yılı Şeker Miktarları.....	7
4.2. 2021 Yılı Şeker Miktarları.....	9
5.TARTIŞMA.....	11
6.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	12
7.KAYNAKLAR.....	13

TABLO DİZİNİ

Tablo 3.1. Denemede kullanılan organik gübreler ve miktarları.....	6
Tablo 4.1. 2020 yılı kuru incir meyvesine ait şeker değişimleri.....	7
Tablo 4.2. 2020 Yılı Toplam şeker miktarı.....	8
Tablo 4.3. 2020 Yılı uygulamalara ait suda çözünen kuru madde miktarları (SÇKM).....	8
Tablo.4.4. 2021 yılı kuru incir meyvesine ait şeker değişimleri.....	9
Tablo 4.5. 2021 Yılı Toplam şeker miktarı.....	10
Tablo.4.6. 2021 Yılı uygulamalara ait suda çözünen kuru madde miktarları (SÇKM).....	10

ÖZET

2020-2021 yıllarında, sarılop (*Ficus carica* L.) çeşit incir ağaçlarında yapılan çalışmada arazi koşullarında farklı kombinasyonlarda hazırlanan gübre ve toprak iyileştiriciler topraktan ve yapraktan uygulanmıştır. Hasat sezonunda toplanan %20-22 nem oranına sahip olan kurutulmuş meyveler kalite analizlerine tabii tutulmuştur. Her uygulama grubuna ait kuru meyvelerden hasat başı, ortası ve sonunda numune alınarak şeker değişim değerleri incelenmiştir. Analiz kromatografik yöntemlerle yapılmış kuru meyve içeriğindeki fruktoz, glikoz ve sakkaroz miktarları tayin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik tarım, yeşil gübreleme, vermikompost, çiftlik gübresi, yarasa gübresi, Sarılop incir

ABSTRACT

In the study conducted on Sarılop (*Ficus carica* L.) variety fig trees in 2020 and 2021, fertilizers and soil conditioners prepared in different combinations under field conditions were applied to the soil and leaves. Dried fruits with 20-22% moisture collected during the harvest season were subjected to quality analysis. Sugar change values were examined by taking samples from the dried fruits of each application group at the beginning, mid-harvest and at the end of harvest. The analysis was made by chromatographic methods and the amounts of fructose, glucose and sucrose in the dried fruit were determined.

Keywords: Organic farming, green manuring, vermicompost, farm manure, bat manure, Sarılop fig

1. GİRİŞ

Sarılop çeşit incir kuru meyve içeriği ve kalitesi ile dünyada önemli bir yere sahiptir. Meyvenin ülkemiz ihracatındaki payı kurutulmuş meyve gruplarında içinde oldukça yüksektir. En büyük incir üreticisi olan Türkiye'de incir ağaçlarının yaklaşık %77'si Ege Bölgesi'nde, Üretimin %56,5'i Aydın, %21,3'ü İzmir'de özellikle Gediz, Bakırçay, Küçük ve Büyük Menderes bölgelerinde incir bahçeleri yoğun olarak bulunmaktadır. Bölgede iklim koşullarının elverişli olması sebebiyle incir üretimi kurutmalık olarak yapılmaktadır. En çok kurutmalık olarak üretimi yapılan çeşit ise Sarılop incir çeşitidir (İrget vd., 2008; TÜİK, 2022).

Akdeniz iklim kuşağında yer alan Türkiye, dünya incir üretimindeki önemli bir paya sahip olmasının yanı sıra üretilen incirin dünya pazarlarına sunulmasında ilk sıralarda yer almaktadır. Ülkeler bazında dünya incir ihracatına bakıldığında, Türkiye dünyanın en büyük ihracatçı ülkesi konumundadır. Türkiye incir ihracatı; 2021 yılı içindeki payı %50,4 olmuştur. Türkiye'yi sırasıyla %14,4 Afganistan, %4,7 Avusturya, %4,5 İspanya ve %3,9 İran takip etmektedir (Anonyöus, 2023). 2020/2021 sezonunda üretilen 148 bin ton kuru incirin 85,5 bin tonu Türkiye de üretmiştir.

Türkiye de en fazla üretimin yapıldığı Ege Bölgesinde organik ve geleneksel tarım yöntemlerine göre yetiştirilen kurutmalık Sarılop incir çeşidinde verim ve kaliteyi artırmak için birçok yöntem denenmektedir. Çevreyi koruyan ve kullanılan girdilerin doğa dostu olması nedeniyle organik yetiştiricilikteki uygulamalar da ön plana çıkmaktadır (Anonim, 2017).

İncir meyvesi, içerdiği mineral ve vitaminler, polifenoller ile insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Vinson vd., 2005). Ayrıca lif, potasyum, kalsiyum ve demir açısından zengin ve besleyici özelliktedir (Crisosto vd.(2011).

İncir yetiştiriciliğinde hedef; kaliteli ve sağlıklı (temiz, hurda oranı az) ürün yetiştirmektir. Bu hedefe ulaşmak için yapılması gereken tüm kültürel uygulamaları zamanında ve yeterince uygulamak gerekmektedir. Böylece kalite odaklı ürün yetiştiriciliğinde amaca ulaşılabilecektir. İncirde kalite üzerine etki eden faktörler; ekolojik ve kültürel faktörler, dölleme ile ilgili faktörler, toplama, kurutma ve işleme ile ilgili faktörler olmak üzere birkaç başlık altında incelenebilir (Özbek, 1978).

Ege Bölgesinde organik ve geleneksel tarım yöntemlerine göre yetiştirilen Sarılop incir çeşidinde verim ve kaliteyi artırmak için birçok yöntem denenmektedir. Çevreyi koruyan ve kullanılan girdilerin doğa dostu olması nedeniyle organik yetiştiricilikteki uygulamalar ön plana çıkmaktadır (Anonim,2017).

Organik incir üretimini geleneksel üretimden ayıran bazı uygulamaların dışında, çok büyük farklılıklar bulunmamaktadır. Özellikle toprak işleme, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadelede uyulması gereken kuralları vardır. Organik tarımda toprak işleme; toprak verimliliğinin korunması, erozyonun azaltılması, toprak sıkışıklığının önlenmesi, topraktaki flora ve faunanın korunması amaçlanarak minimum düzeyde yapılmalı, meyilli arazilerde meyile dik olarak toprak işlenmelidir. Organik incir üretiminde kimyasal ve sentetik gübrelerin kullanılması yasaktır.

Bu bağlamda organik tarım yönetmeliği kapsamında kullanılmasına izin verilen çok sayıda toprak düzenleyiciler, bitki besin maddeleri yönetmeliğinin Ekler kısmında yer almaktadır. Yeşil gübrelemede kullanılan bitkiler, yarası gübresi, tavuk gübresi, çiftlik gübresi, solucan gübresi, balık unu, kan unu, deniz yosunu gibi gübreler, toprak iyileştiriciler ve besin maddeleri bunlardan bazılarıdır (Anonim,2019)

Ülkemizde organik incir yetiştiriciliği konusunda yürütülen bilimsel çalışmaların derlendiği makalede de, Karataş vd. (2019) tarafından belirtildiği üzere sınırlı sayıda araştırma olduğu ve bunların genellikle yetiştirme tekniği, meyve kalitesi, hasat sonrası ve tarım ekonomisi konularında olduğu görülmektedir.

Organik tarımın, doğadaki döngüler göz önüne alınarak bitkisel ve hayvansal üretimde tarımsal ekosistemin ve çevresinin uzun dönemli etkilere göre tasarlandığı bir yönetim sistemi olduğu ve ülkemizdeki organik incir üretiminin potansiyeli dikkate alınarak yapılan çalışmalarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle sonuçlarını uygulamaya aktarmada başarılı olabilmek için tüm faktörlerin dikkate alınarak yürütüldüğü araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Organik tarımda çevre ve canlı sağlığını korumak temel amaçtır. Bu tarım tipinin yetiştiricilikte etkili olabilmesi için organik gübreler ve toprak düzenleyicilerin etkin kullanılması gerekir (Tan vd.,2008). Bu durumdan yola çıkarak organik tarımda kullanılmasına izin verilen bitki besin maddeleri ve toprak iyileştiricilerden bir kısmı farklı kombinasyonlarla sarılop incir çeşitinde uygulanması ile kuru incir meyvelerinde şeker fraksiyonları üzerinde etkisinin belirlenmesi amacıyla söz konusu proje kurgulanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Sarılop çeşit incir çeşidi besin değeri açısından oldukça zengin içeriğe sahiptir. Bu içeriğin büyük kısmını karbonhidratlar oluşturmaktadır. Kurutulmuş olarak tüketimi yapılan meyvelerinde toplam şeker değerleri %50 üzerinde bulunmaktadır. Kuru meyvelerinde hâkim şekerleri glikoz, fruktoz ve eser miktarlarda sakkaroz şekerleri oluşturmaktadır Crisosto vd (2011). Kuru meyvelerde şeker değişim miktarlarına bitkilerde yapılan kültürel işlemlerin etkili olduğu konusunda birçok çalışma sonucu kaydedilmiştir. Bu çalışmaların özellikle gübreleme ve toprağın yapısının iyileştirilmesine yönelik besin maddelerinin kaynaklık yaptığı görülmektedir.

Osman ve Abd El-Rhman (2010) yılında incirde organik gübreler ve azotlu biyolojik kimyasal gübreler ile kurduğu denemede 66 sultani incir varyetesi meyvelerinde bazı kalite değerlerine ve toplam şeker içeriğine etkisine bakmıştır. Çalışmanın her iki yılında da meyvede olumlu veriler elde etmiştir. Kanatlı hayvanı+azospirillum ve kanatlı hayvanı+azobakter uygulamalarında denemenin her iki yılında da en yüksek toplam şeker içeriği elde edilmiştir.

Çalışkan ve Polat. (2012) de yaş incir çeşitlerinden Bursa Siyahı, Sarı Zeybek, Yeşilgüz çeşitlerinde yapmış olduğu kalite analizlerinde incirde şeker miktar tayinide bakmıştır. HPLC kullanılarak İncir çeşitlerinin şeker bileşenlerine bakılmış şeker bakımından en yüksek fruktoz ve glikoz değerlerine Yeşilgüz çeşidi (sırasıyla, 12.55 ve 11.77 g/100 g) sahip olurken, en düşük değerlere Bursa Siyahı çeşidi (sırasıyla 8.14 ve 8.07 g/100 g) sahip olmuştur. En yüksek sakaroz içeriği Sarı Zeybek çeşidinde (0.30 g/100 g) belirlenmiştir. Çalışmada yer alan incir çeşitlerinde hakim olan şekerin fruktoz olduğu ve bunu glikozun takip ettiği belirlenmiştir. Ayrıca, incirde az miktarda da olsa sakkarozun bulunduğu saptanmıştır.

Ersoy vd. (2007) yılında Bursa siyahı incir çeşidinde yaş olarak toplanan incir meyvelerinde toplam şeker ve şeker değişimlerini incelemiştir. İncir meyvelerinin ortalama toplam şeker içeriği %6,46 ile %20,23 arasında değişmektedir. Şeker analizleri sonucunda belirlenen **şeker** fraksiyonları riboz, ksiloz, arabinoz, fruktoz, glukoz, galaktoz, sakaroz, maltoz ve laktozdur. Meyvede yapılan şeker miktarı analizinde hâkim şekerleri daha çok fruktoz ve galaktozun oluşturduğu görülmüştür. Büyüme evresinin başında fruktoz miktarı %2,8 iken olgunlaşma evresinde bu miktarın %7,5 olduğu görülmüştür. Benzer şekilde galaktoz miktarı %1,9 dan %7,9'a yükselmiştir. Tespiti yapılan diğer şekerlerin ise daha az miktarlarda meyvede olduğu görülmüştür.

Sedaghat ve Rahemi (2017) yaptığı çalışmada İran'ın Şiraz bölgesinde önemli bir ticari çeşit olan (Ficus carica L.cv) Sabz incirinin büyüme evrelerinde nişasta, organik asit ve şeker

değişimlerinin miktarlarını incelemiştir. Sıvı kromatografi cihazı ile yapılan şeker içerikleri analizinde meyve olgunlaştıkça glikoz ve fruktoz değerinin önemli ölçüde arttığını sonucu kaydedilmiştir. Meyvede olgunlaşma başlangıcında en yüksek karbonhidrat (nişasta) ve en düşük toplam şeker içeriği (65,98 mg 8,41) görülürken, olgunlaşma sonunda bu oranın tam tersi sonuçlar elde edilmiştir. (6,39 ve 80,95 mg).

Veberic vd.(2008), Slovenya'nın kıyı bölgesinde yetiştirilen beyaz renkli 'Bela petrovka' çeşit incir ve mor renkli 'Miljska figa' incirlerinde kalite analizleri yapılmış ve şeker içeriklerine bakılmıştır. Olgunlaşma döneminde hasat edilen meyvelerde erkenci çeşit olan Bela petrovka çeşiti temmuz ayında olgunlaşma döneminde 2 kez, geççi çeşit olan miljska figa çeşiti Eylül ayında 2 kez toplanmıştır. 5 tekrarlı olarak yapılan çalışmada alınan incir örneklerinde analiz yapılmış, çalışmada analiz edilen meyvedeki ana şekerin glikoz ve fruktoz olduğu sonucu elde edilmiş. Sakaroz içeriğinin ise diğer şekerlerden oldukça düşük olduğu görülmüştür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.1. Gereç

Projenin materyalini Aydın ili Germencik ilçesindeki Organik tarım sertifikalı bahçede yer alan Sarılop çeşit incir ağaçları ve meyvesi oluşturmaktadır. Üretim materyalinin bulunduğu bahçede 2020 ve 2021 yıllarında uygulaması yapılan organik gübrelerin ve toprak iyileştiricilerin sonucunda ürünler toplanmıştır. Sarılop çeşit incir ağaçlarında yeşil gübre, büyükbaş çiftlik gübresi, yarasa gübresi, vermikompost farklı kombinasyonlarda kullanılmıştır. Uygulamalar sonucunda meyvelerde verim ve kaliteye olan etkileri değerlendirilmiştir.

3.1.2. Yöntem

Arazi koşullarında uygulaması yapılan 12 farklı kombinasyondaki organik gübreler 2020 ve 2021 yıllarında topraktan ve yapraktan uygulanmıştır. Uygulaması yapılan organik gübreler yeşil gübre, çiftlik gübresi, yarasa gübresi, sıvı yarasa gübresi, vermikompost, sıvı vermikompost, potasyum sülfat oluşturmaktadır. Kontrol grubunu ise arazide doğal koşullarda bırakılmış yalnızca toprak sürme işlemi yapılmış olan doğal vejetasyon oluşturmaktadır. (Tablo.3.1.) Uygulama sonucunda her yıl hasat sezonunda 3 farklı dönemde alınan örnekler 3 tekrarlı olarak gruplandırılmış ve şeker içerik analizleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Analizlerde kuru meyvede glikoz fruktoz ve sakkaroz miktarlarının tayini yapılmıştır.

Her organik gübre uygulamasına ait ağaçlardan hasat döneminde 3 ayrı hasat haftalarında toplanan örnekler bir araya getirilip karıştırılmış ve 1kg lık örnekler 3 tekrarlı gruplandırılarak kıyma makinasından geçirilmiştir. Her tekrardaki kuru incir numunelerinden 5 g. alınarak hassas terazide 100 mL'lik kapaklı cam şişelere aktarılmıştır. Numuneler 1:10 (w:v) oranında ekstraksiyon çözeltisi (%25 etanol; %0,1 HCl içeren) ile karıştırılmış; ardından Ultraturraks (Daihan Scientific) kullanılarak 10.000 rpm'de 1 dk. süre ile homojenize edilmiştir. Örnekler homojenizasyon işlemi sonrasında çalkalamalı su banyosunda (Mikrotest MCS-30, Türkiye) 50 °C'de 120 dk. boyunca ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Süre sonunda oda sıcaklığına soğutulan ekstraktlar kaba filtre kağıdı ile süzölmüş ve ardından 0,45 µm'lik PVDF filtrelerden (ISOLAB) geçirilerek HPLC (Shimadzu LC-20A)'ye enjekte edilmek üzere viallere aktarılmıştır. Analizde CarboSep CHO 87P kolonu ve CarboSep CHO 87P guard kiti

kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 80 °C olan işlemde HPLC saflıkta su mobil fazının izokratik akış hızı 0,6 mL/dk. olmuş ve refraktif indeks dedektörü (RID – 10 A, Shimadzu, Japonya) kullanılarak kromatografik ayırım gerçekleştirilmiştir. Farklı konsantrasyonlardaki (100 – 5000 ppm) sakaroz, glikoz ve fruktoz standartlarının kromatogramda oluşturduğu piklerin alıkonma süreleri ve alanları kullanılarak tanılama ve miktar analizi yapılmış ve sonuçlar g/100 g cinsinden hesaplanmıştır (Gençdağ vd., 2021). Veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve sonuçlar kaydedilmiştir.

Tablo 3.1. Denemede kullanılan organik gübreler ve miktarları

	Toprak iyileştiriciler	Miktar
U1	Yeşil gübre (arpa+adi fiğ)	(0,8kg+0.3kg)/ağaç
U2	Yeşil gübre (arpa+adi fiğ) + K ₂ SO ₄	(0,8kg+0.3kg)/ağaç+%4
U3	Çiftlik gübre(büyükbaş)	6kg/ağaç
U4	Çiftlik gübre(büyükbaş)+ K ₂ SO ₄	6kg/ağaç +%4
U5	Vermikompost	5kg/ağaç
U6	Vermikompost+ K ₂ SO ₄	5kg/ağaç +%4
U7	Yarasa gübre+ yarasa gübresi sıvı	2kg/ağaç+300mL/ağaç
U8	Yarasa gübre+yarasa gübre sıvı+ K ₂ SO ₄	2kg/ağaç +300mL/ağaç+%4
U9	Vermikompost+vermikompst sıvı	5kg/ağaç + %0,16
U10	Vermikompost+vermikompst sıvı+K ₂ SO ₄	5kg/ağaç + %0,16+ %4
U11	Doğal vejetasyon	Toprak işleme
U12	Doğal vejetasyon+ K ₂ SO ₄	Toprak işleme +%4

4. BULGULAR

4.1.1. 2020 Yılı denemesi şeker miktarları

Kuru meyvelerde uygulamaların şeker içeriklerine olan katkısı istatistiksel açıdan incelendiğinde önemli çıkmıştır ($p=0.05$). Çalışmanın her iki yılında da önemli bulunan şeker içeriklerini sükroz, glikoz ve fruktoz değerleri oluşturmaktadır. Tablo. de denemenin ilk yılında yapılan uygulamalar da alınan örneklerde en yüksek sükroz, glikoz ve fruktoz oranına sırasıyla U10=Vermikompost+vermsıvı+potasyumsülfat(1,8050g/100g) uygulamasında, U8=Yarasa gübresi+potasyum sülfat(31,5317g/100g) uygulamasında, U4=Çiftlik gübresi+potasyum sülfat(28,5700) uygulamasında rastlanmıştır (Tablo 4.1.)

Tablo 4.1. 2020 yılı kuru incir meyvesine ait şeker değişimleri

2020 YILI ŞEKER İÇERİKLERİ						
Uygulamalar	SUKROZ(g/100g)		GLİKOZ(g/100g)		FRUKTOZ(g/100g)	
U1	1,6333	b	28,6700	c	26,3420	f
U2	1,0817	d	28,2167	c	26,0900	f
U3	1,1270	d	29,0133	c	26,9217	cdef
U4	0,7267	f	30,1670	b	28,5700	a
U5	0,7967	ef	30,6130	b	27,9850	ab
U6	0,8600	ef	28,9983	c	26,6030	def
U7	1,2950	c	30,0150	b	26,4683	ef
U8	0,9590	de	31,5317	a	27,6217	bc
U9	1,6533	ab	30,0170	b	26,9670	cdef
U10	1,8050	a	30,0117	b	27,5067	bcd
U11	1,3617	c	29,8517	b	26,5900	def
U12	1,4250	c	30,1850	b	27,3733	bcde
	p=0,000		p=0,000		p=0,000	

2020 yılı uygulamalara ait toplam şeker miktarları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek toplam şeker miktarı U8(yarasa gübresi+potasyum sülfat) uygulamasında kaydedilmiş 60,1120(g/100g) (Tablo4.2). Toplam şekerin 31,5317(g/100g) kısmını glikoz, 27,6217(g/100g) fruktoz ve az miktarda 0,9590(g/100g) sükroz şekerleri oluşturmaktadır. En düşük toplam şeker miktarını U2 (yeşil gübre+potasyum sülfat) uygulaması oluşturmaktadır.

Tablo 4.2. 2020 Yılı Toplam şeker miktarı

Uygulamalar	Toplam şeker (g/100g)	
U1	56,6450	de
U2	55,3883	e
U3	57,0620	cde
U4	59,4633	ab
U5	59,3950	ab
U6	56,4616	de
U7	57,7780	bcd
U8	60,1120	a
U9	58,6366	abc
U10	59,3230	ab
U11	57,8030	bcd
U12	58,9833	ab
	p=0,000	

Denemenin ilk yılı olan 2020 yılında suda çözünen kuru madde içerikleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek SÇKM değeri U10 (%71,533) ve en düşük suda çözünen kuru madde % si U1(68,233) gruplarında bulunmuştur (Tablo.4.3).

Tablo 4.3. 2020 Yılı uygulamalara ait suda çözünen kuru madde miktarları (SÇKM)

2020 yılı		
Uygulamalar	SÇKM(%)	
U1	68,233	c
U2	68,333	c
U3	70,867	ba
U4	70,100	cba
U5	70,167	cba
U6	68,867	cb
U7	70,867	ba
U8	69,767	cba
U9	69,533	cba
U10	71,533	a
U11	69,733	cba
U12	71,100	a
	p=0,014	

4.1.2. 2021 Yılı Şeker Miktarları

2021 yılında şeker değişimlerine ilişkin yapılan analiz sonucunda en yüksek sükroz değeri U1=yeşil gübre(2,0283g/100g) uygulamasında en yüksek glikoz değeri U11=doğal vejetasyonda(30,6217g/100g) ve en yüksek fruktoz değeri U8=Yarasa gübresi+potasyum sülfat(25,1383g/100g) uygulamasında kaydedilmiştir (Tablo4.4).

Tablo.4.4. 2021 yılı kuru incir meyvesine ait şeker değişimleri

2021 YILI ŞEKER İÇERİKLERİ						
	SUKROZ(g/100g)		GLİKOZ(g/100g)		FRUKTOZ(g/100g)	
U1	2,0283	a	26,7067	g	22,1917	cd
U2	1,0450	e	25,9267	g	21,5217	d
U3	1,9067	ab	29,6717	abcde	24,5617	a
U4	0,9375	e	29,4333	bcde	24,7550	a
U5	1,0383	e	28,6833	ef	23,5300	b
U6	1,3517	cd	28,8200	def	23,6800	b
U7	1,1928	de	29,0967	cdef	23,6233	b
U8	1,0539	e	30,3033	ab	25,1383	a
U9	1,5333	c	28,2467	f	22,9517	bc
U10	1,5700	c	29,9000	abcd	25,0817	a
U11	1,6333	bc	30,6217	a	24,9150	a
U12	1,4183	cd	30,0100	abc	24,9500	a
	p=0,000		p=0,000		p=0,000	

2021 yılında uygulamalara ait toplam şeker yapılan istatistik hesaplamasında uygulamalar arasında önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. (p=0,05). Çalışmanın 2. Yılındaki verilerde en yüksek toplam şeker içeriğine sahip olan uygulama U11=(doğal vejetasyon=kontrol grubu) 57,170g/100g da elde edilmiştir. Bu miktara ait şekerlerin 30,6217 g/100g glikoz, 24,9150 g/100g fruktoz ve 1,6333g/100g sükroz şekerleri oluşturmaktadır.

Tablo. 4.5. 2021 Yılı Toplam şeker miktarı

Uygulamalar	Toplam şeker g/100g	
U1	50,9267	e
U2	48,4933	d
U3	56,1400	a
U4	55,1258	ab
U5	53,2516	bc
U6	53,8516	bc
U7	53,9128	bc
U8	56,4956	a
U9	52,7317	cd
U10	56,5517	a
U11	57,1700	a
U12	56,3783	a
	p=0,000	e

Denemenin 2. Yılında suda çözünen kuru madde miktarlarının ortalamaları istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Tablo 4.6).

Tablo.4.6. 2021 Yılı uygulamalara ait suda çözünen kuru madde miktarları (SÇKM)

2021 yılı		
Uygulamalar	SÇKM	
U1	70,533	a
U2	71,133	a
U3	72,933	a
U4	72,900	a
U5	70,900	a
U6	71,700	a
U7	71,633	a
U8	73,267	a
U9	71,800	a
U10	72,833	a
U11	71,133	a
U12	72,800	a
	p=0,457	

5.TARTIşMA

İncir meyvesi içerinde bulunan vitaminler mineraller ve karbonhidratlarca oldukça zengin bir besin değerine sahiptir. Meyve içerisindeki karbonhidratların çoğunu şekerler oluşturmaktadır. Her meyve çeşidinde farklı miktar ve içerikte olan şekerlerin toplam oranı incir meyvesinde oldukça yüksek olduğu kaydedilmiştir (Karaçalı, 2012).

Sarılop çeşit incirlerde meyve kalite parametreleri içerisinde yer alan şeker değişimlerinin çalışma sonucunda uygulanan gübre ve toprak iyileştiricilerin meyvedeki fruktoz, glikoz, sükroz oranlarının yapılan çalışmalar ile benzerlik gösterdiği sonuçlar görülmektedir (Tablo 4.1, Tablo 4.2).

Her meyve türünde olduğu gibi incirde de meyve olgunlaşma sürecinde şeker değişimlerinin oranını değişmekte ve bu değişimi şeker metabolizmalarında etkili olan enzimlerin aktiviteleri belirlemektedir (Türk vd., 2017).

Çalışmanın her iki yılında da uygulanan gübrelerden bağımsız olarak toplam şeker içeriğindeki en yüksek şekerleri glikoz ve fruktoz oluşturmaktadır (Tablo4.2, Tablo4.4). Meyvede hâkim şekerleri bu grubun oluşturduğu ve az miktarda sükroz bulunduğu görülmektedir. Çalışmanın 2020 yılında yapılan uygulamalar içinde U10= vermikompost+sıvı vermikompost+K₂SO₄ uygulamasında kuru madde miktarı en yüksek oranda bulunmuştur (%71,533). Bu oranın %82,930 luk kısmını toplam şekerler oluşturmaktadır. 2021 yılında ise en yüksek SÇKM değerini U8=yarasa gübresi+K₂SO₄ oluşturmaktadır (%73,267). Bu oranın %77,109 luk kısmını toplam şekerler oluşturmaktadır. Her iki yılda da uygulaması yapılan organik gübrelerin meyve şeker içerikleri üzerindeki olumlu etkisi görülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

“Farklı organik gübre ve toprak iyileştiricilerinin kuru incir meyvelerinde şeker fraksiyonlarının değişimi üzerine bir araştırma” isimli proje kapsamında, 2020 ve 2021 yıllarında yürütülen “Organik İncir Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak İyileştiriciler ve Besin Maddelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” isimli bir doktora tezinin bir bölümü olarak planlanmıştır. Aydın ilinin Germencik ilçesinde organik sarılop incir (*Ficus carica* L.) bahçesinde, yürütülen doktora denemesinde her bir gübrenin farklı dozları farklı dönemlerde toprak ve yapraktan 2020 ve 2021 yıllarında uygulanmıştır. Bununla birlikte organik sarılop incir bahçesinde pomolojik, morfolojik, fizyolojik ve kimyasal analizler yapılarak, organik tarımda kullanılan girdilerin organik sarılop incir çeşidinde meyve verim ve kalitesi ile bitki gelişimine olan etkileri incelenmiştir. Ancak, kurutmalık Sarılop incir çeşidinde yürütülmekte olan doktora çalışmasında sarılop çeşit incir ağaçlarındaki uygulamalar neticesinde meyvelerde yapılan analizlerde incir şeker fraksiyonları için ayrılmış olan bütçe, özellikle pandemi döneminde meydana gelen ekonomik nedenlerden dolayı Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında yeterli olamamıştır. Bu nedenle, Tübitak 1002-B acil destek modülü kapsamında, söz konusu proje yürütülmüş ve sonuçlandırılmıştır. Kuru incir meyvelerinde şeker fraksiyonlarının belirlenmesine yönelik az sayıda literatür bilgisinin bulunması açısından projeden elde edilen verilerin bilimsel olarak önemli olduğu ifade edilebilir.

Farklı organik uygulamaların kuru incir meyvelerinin şeker içerikleri üzerine etkilerinin belirlenmesine yönelik her iki yılda yapılan analizlerde, glikoz ve früktozun, sukroza göre daha yüksek değerlerde olduğu belirlenmiştir. Toplam şeker içeriklerinin ise yıllara ve uygulamalara göre değişkenlik gösterdiği de saptanmıştır.

Ülkemizin önemli kurutmalık incir çeşidi olan Sarılop çeşidinde şeker içeriklerinin belirlenmesi adına bilimsel açıdan önem arz eden bu proje sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, literatüre katkı sağladığı söylenebilir.

Projeden elde edilen sonuçların ileriye götürülmesi için, kuru incirlerde şeker içeriklerinin diğer biyokimyasal içerikler ile birlikte kalite üzerinde etkilerinin ortaya konması yönünde bilimsel çalışmaların yapılması uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim,2017. Türkiye Cumhuriyeti-Ekonomi Bakanlığı, Ankara.
<https://ticaret.gov.tr/data/5d41e59913b87639ac9e02e8/a20e1cda51579acc8126cd6aadcc583b.pdf>. Son erişim tarihi: 7 Eylül 2023.
- Anonymous,2023. FAOSTAT. Food and Agriculture Data:
<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QV>. Son erişim Tarihi:1 Eylül 2023.
- Anonim,2019. <https://www.mevzuat.gov.tr>. Mevzuat bilgi sistemi.(Erişim Tarihi:7 Aralık
- Crisosto,H., Ferguson, L., Bremer, V., Stover,E., Colelli,G.,2011. 'Post Harvest Biology Of Tropicaland Suptropical Fruits 'Fig (*Ficus carica* L).'Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition., Pages 134-158.
- Çalışkan, O., Polat, A.A.,2012. 'Morphological Diversity Among Fig (*Ficus carica* L.) Accessions Sampled From the Eastern Mediterranean Region of Turkey.' Turkish Journal of Agriculture and Forestry., 36(2), 179-193.
- Ersoy, N., Gözlekçi Ş., Kaynak, L.2007.'Changes İn Sugar Contents Of Fig Fruit (*Ficus carica* cv. Bursa Siyahı) During Development. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2(2): 22-26, ISSN 1304-9984
- Gençdağ, E., Görgüç, A., Okuroğlu, F., Yılmaz, F. M., 2021. 'The Effects Of Power-Ultrasound, Peroxyacetic Acid And Sodium Chloride Washing Treatments On The Physical And Chemical Quality Characteristics of Dried Figs'. Journal of Food Processing and Preservation, 45(1), e15009.
- İrget,M.E., Aksoy,U., Okur,B.,Ongun,A.R., Tepecik,M.,2008. 'Effect of Calcium Based Fertilization on Dried Fig (*Ficus carica* L. cv. Sarılop) Yield and Quality.' Scientia Horticulturae., V. 118, 308-313.
- Karaçalı, İ. 2012. "Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması". Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 494.
- Karataş K., Kars K., Alkan G., Ertan E.,(2019). "Türkiye' de Organik İncir Yetiştiriciliği", VI. Organik Tarım Sempozyumu Kitabı, S. 39
- Osman, S.M. and I.E. Abd El-Rhman. 2010. 'Effect of Organic and Bio N-fertilization on Growth, Productivity of Fig Tree (*Ficus Carica*, L.)'. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(3): 3195-328.
- Özbek, S., 1978. "Özel Meyvecilik", Ç.Ü. Yayınları, No: 111, 386 sy, Adana

Sedaghat S., Rahemi, M.2017. 'Enzyme Activity Regarding Sugar and Organic Acid Changes during Developmental Stages in Rainfed Fig (*Ficus carica* L.cv Sabz).' International Journal of Fruit Science ISSN: 1553-8362 (Print) 1553-8621.

Tan, N., Çobanoğlu, F., Kocataş H., Seferoğlu S. 2008. "Impacts of Different Natural Fertilization Techniques that was Implemented on Organic Agriculture System on Fruit Quality Criteria of (*Ficus carica* L. cv. Sarılop) Dried Fig Cultivar". Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, p.545-554

Türk, R., Erkan, M., Tuna Güneş, N., Koyuncu, M.A. 2017. "Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması".1.Basım. Somtaç Yayınları

Veberic R., Jakopic., J., Stamfar, F. 2008. 'Internal Fruit Quality of Figs (*Ficus Carica* L.) in The Northern Mediterranean Region Ital. J. Food Sci. n. 2, Vol. 20.

Vinson JA, Zubik L, Bose P, Samman N, Proch J. 2005. 'Dried Fruits: Excellent in Vitro and in Vivo Antioxidants. Journal of American College Nutrition.' 24(1), 44–50