



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZEYTİN ÜRETİMİNDE ENERJİ ANALİZİ: HATAY İLİ ÖRNEĞİ

HASAN AYDINLI

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
MAYIS-2020



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZEYTİN ÜRETİMİNDE ENERJİ ANALİZİ: HATAY İLİ ÖRNEĞİ

HASAN AYDINLI

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
MAYIS-2020**

03/06/2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.



İMZA
HASAN AYDINLI

ÖZET

ZEYTİN ÜRETİMİNDE ENERJİ ANALİZİ: HATAY İLİ ÖRNEĞİ

Binlerce yıldır bereketi, barışı, sağlığı ve hatta ölümsüzlüğü temsil eden zeytin ağacının topraktan soframıza gelene kadar ki serüveni, yıllar boyunca sadece küçük değişikliklere maruz kalmıştır. Gelişen teknoloji, enerjiye duyulan ihtiyacın artması, ekonomik zorluklar bizleri verim analizleri yapmaya, daha etkin ve daha verimli üretime zorlamaktadır. Bu nedenle bu çalışmadaki amaç, zeytin ağacının hasat dönemine kadar olan bakım süreci, hasat zamanı ihtiyaç duyulan enerji sarfiyatını hesaplamak, girdi-çıkı analizini yapmaktır. Bu çalışma, Hatay ilinin Altınözü ilçesine bağlı zeytin işletmelerinden soru-cevap şeklinde hazırladığımız ankette toplanan verilerden yola çıkarak hazırlanmıştır. Yapılan bu çalışma ile zeytin üretiminin toplam enerji girdisi 16764.55 MJ/ha, toplam enerji çıktısı 47521.55 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji girdi-çıkı oranı 2.83, özgül enerji değeri 4.15 MJ/kg, net enerji verimi 30757 MJ/ha olarak bulunmuştur. Zeytin üretiminde en yüksek enerji girdisi %45.85 oranı ile azot gübresi kullanımının olduğu belirlenmiştir.

2020, 38 sayfa

Anahtar Kelimeler: Zeytin, enerji analizi, girdi-çıkı analiz, özgül enerji değeri

ABSTRACT

ENERGY ANALYSIS IN OLIVE PRODUCTION: HATAY PROVINCE EXAMPLE

Representing abundance, peace, health and even immortality for thousands of years, the adventure of the olive tree until it came to our table from the soil has only been subject to minor changes over the years. Developing technology, increasing demand for energy, economic difficulties force us to perform yield analyzes and produce more efficient and more efficient production. For this reason, the aim of this study is to calculate the energy consumption required during the maintenance process of the olive tree until the harvest period to make input-output analysis. This study was prepared from the data collected in the questionnaire prepared in the form of question and answer from olive producers of Altınözü district of Hatay province. With this study, total energy input of olive production was calculated as 16764.55 MJ/ha and total energy output was calculated as 47521.55 MJ/ha. Energy input-output ratio is 2.83, specific energy value is 4.15 MJ/kg, net energy efficiency is 30757 MJ/ha. In olive production, the highest rate of use among total energy inputs was found to be nitrogen fertilizer energy with 45.85%.

2020, 38 pages

Key Words: Olive, energy analysis, input-output analysis,

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Cengiz KARACA'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmalarını sırasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan HMKÜ Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölüm Başkanlığı'na, HMKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına ve isimlerini zikredemediğim yardımlarını esirgememiş herkese içten teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, güvenen ve daima yanımda olan aileme sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca bu yüksek lisans tez çalışmasını, bu süreçte kaybettiğim rahmetli babam anısına ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Zeytinin Yolculuğu.....	1
1.2. Zeytinin ve Zeytinyağının Tarihi.....	2
1.3. Zeytinyağının Üretimi.....	2
1.4. Dünyada ve Türkiye’de Zeytin ve Zeytinyağı Sektörü.....	7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	14
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Doğrudan Enerji Kaynakları.....	20
3.2.2. Dolaylı Enerji Kaynakları.....	20
3.2.2.1. Kimyasal İlaç Enerjisi.....	20
3.2.2.2. Gübre Enerjisi.....	20
3.2.2.3. Sulama Enerjisi.....	21
3.2.2.4. Tarım Alet ve Makine Üretim Enerjisi.....	21
3.2.2.5. İnsan İşgücü Enerjisi.....	22
3.3. Enerji Etkinliği Analizleri.....	22
3.3.1. Enerji Oranı.....	22
3.3.2. Özgül Enerji.....	23
3.3.3. Enerji Üretkenliği Değeri.....	23
3.3.4. Net Enerji Verimi.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	25
4.1. Zeytin Üretiminde Kullanılan Girdiler.....	25
4.2. Doğrudan Enerji Kaynakları.....	26
4.2.1. Yakıt Enerjisi.....	26
4.3. Dolaylı Enerji Kaynakları.....	26
4.3.1. Kimyasal İlaç Enerjisi.....	26
4.3.2. Gübre Enerjisi.....	27
4.3.3. Sulama Enerjisi.....	27
4.3.4. Tarım Alet ve Makine Üretim Enerjisi.....	27
4.3.5. İnsan İşgücü.....	28
4.4. Zeytin Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi.....	28
4.4.1. Enerji Oranı.....	29
4.4.2. Özgül Enerji (MJ/kg).....	30
4.4.3. Enerji Üretkenliği (kg/MJ).....	31
4.4.4. Net Enerji Verimi (MJ/ha).....	32
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	33
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Girit adasında bulunan, yaşının en az 3000 yıl olduğu tahmin edilen dünyanın en eski zeytin ağacı.....	3
Şekil 1.2. 17. yüzyılda zeytinyağı üretiminin aşamalarını gösteren bir resim	4
Şekil 1.3. Zeytin hasadında kullanılan makineler	5
Şekil 1.4. Klasik sistem zeytinyağı çıkarma makineleri	6
Şekil 1.5. Kontinü sistem zeytinyağı çıkarma makinesi	6
Şekil 1.6. Türkiye zeytin üretim alanları.....	8
Şekil 1.7. Türkiye yağlık zeytin üretimi.....	8
Şekil 1.8. Ülkelere göre zeytinyağı ihracatı	9
Şekil 1.9. Türkiye'nin zeytinyağı ithalatı yaptığı ülkeler	9



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2019 yılı zeytin üretimi yapan ülkeler sıralaması	7
Çizelge 1.2. Zeytin ağacı istatistikleri.....	10
Çizelge 1.3. Türkiye zeytin ve zeytinyağı üretimi	10
Çizelge 1.4. İller bazında dane zeytin üretim ve alan tablosu.....	11
Çizelge 1.5. İller bazında zeytin ağacı varlığı.....	12
Çizelge 1.6. İlçeler bazında Hatay’da zeytin yetiştiriciliği	12
Çizelge 3.1. Girdi ve çıktı enerji eşdeğerleri.....	19
Çizelge 4.1. Zeytin üretiminde girdi miktarları ve verim değeri	25
Çizelge 4.2. Yakıt enerji değerleri	26
Çizelge 4.3. Kimyasal ilaç enerjisi.....	27
Çizelge 4.4. Mekanizasyon enerji değerleri.....	28
Çizelge 4.5. İnsan işgücü enerjisi değerleri	28
Çizelge 4.6. Zeytin üretim girdilerinin enerji karşılıkları	29
Çizelge 4.7. Zeytin üretiminde enerji kullanım etkinliği	32



1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması ve küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin her geçen gün daha da şiddetli hissedilmesi nedeniyle tüketilen enerji miktarı artmakta ve bunun sonucunda fosil yakıt rezervleri giderek azalmaktadır. Bu sebeple günümüzde yapılan araştırmalar, sistemlerin yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışabilir şekilde geliştirilmesi ve enerji verimliliklerinin yükseltilmesini amaçlayarak yapılmaktadır.

Günümüzde enerji tasarrufunun sağlanabilmesi ve yüksek verimli sistemlerin oluşturulabilmesi için ekserji analizi metodu kullanılmaktadır.

Ekserji kavramı ilk kez 1824 yılında Carnot tarafından ortaya atılmıştır. Ekserji kelimesi, Yunan dilinde ex (dış ve dıştaki) ve ergon (güç veya iş) kelimelerinden türetilmiştir. Termodinamik açıdan ekserji; bir sistemin veya madde/enerji akışının referans ortam ile denge durumuna geldiğinde üretebileceği en fazla iş miktarı olarak tanımlanır (Öztürk, 2005). Ekserji analizi; sistemdeki enerji kayıplarının yerini ve miktarını, verimsiz kullanılan enerji kaynaklarını ve sistemde var olan tersinmezlikleri belirler. Bu nedenle sistemin gerçek veriminin tayininde hesaplamaları ekserji verimine göre yapmak sistemdeki kayıpları ve iyileştirme yerlerini ortaya koymak bakımından oldukça önemlidir. Özetleyecek olursak ekserji verimi; bir sistem üzerinde tüketilen enerjinin ne kadar kaliteli kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde zeytin ve zeytinyağının tarihi, üretim metotları ve tipleri hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde dünyada ve Türkiye'deki zeytin ve zeytinyağı üretiminin genel durumu hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra Hatay ilinde zeytin üretiminin yoğun bir şekilde devam ettirildiği Altınözü ilçesindeki zeytin üretimine ilişkin bilgiler verilmiş, anket sonuçlarından elde edilen bilgiler ışığında değerlendirmeler yapılmıştır.

1.1. Zeytinin Yolculuğu

“Avrupa zeytini” anlamına gelen, botanik adı ‘Olea Europaea’ olarak bilinen zeytin, Akdeniz Havzası'nda bulunan zeytingiller (Oleaceae) familyasına ait küçük bir ağaç türüdür. Zeytin türleri birçok yerde yetiştirilir ve Akdeniz kıyılarının tüm ülkelerinin yanı sıra Güney Amerika, Güney Afrika, Avustralya, Yeni Zelanda ve

Amerika Birleşik Devletlerinde de yetiştirilmektedir. (Anonim, 2014).

1.2. Zeytinin ve Zeytinyağının Tarihi

Yapılan araştırmalarda fosil kayıtları zeytin ağacı kökeninin yaklaşık 20-40 milyon yıl önce Oligosen dönemde, şu anda İtalya ve Doğu Akdeniz Havzası'na karşılık gelen bölgede olduğunu göstermektedir. Buna rağmen zeytin hasadının ilk olarak hangi uygarlık tarafından ve ne zaman yapıldığı bilinmemektedir.

Zeytinyağı üretimi hakkında belirgin olan ilk izler M.Ö. 4500 yıllarına, Akdeniz'in tam ortasındaki Girit Medeniyetine uzandığını göstermektedir. Güçlü ticaret filolarına sahip Giritliler'in zeytinyağı kültürünün Akdeniz'deki diğer kavimlere yayılmasında büyük rol oynadığı bilinmektedir.

Zeytinyağı uzun zamandır kutsal kabul edilmektedir. Zeytin dalı genellikle bolluk, zafer ve barışın sembolüdür. Zeytin ağacının yapraklı dalları ritüel olarak tanrılara ve güçlü figürlere kutsama ve arınma sembolü olarak sunulmuş ve dostluk oyunlarının ve kanlı savaşların galiplerini taçlandırmak için kullanılmıştır. Bugün, zeytinyağı hala birçok dini törende kullanılmaktadır. Yıllar geçtikçe zeytin, bilgeliği, bolluğu, gücü ve saflığı sembolize etmek için de kullanılmıştır (Anonim, 2019 a).

1.3. Zeytinyağının Üretimi

Zeytin ağacı, ağır ve zahmetli olarak yetiştirilmesine rağmen ömrü uzun bir bitkidir. Ortalama ömürleri 300-400 yıl olan zeytin ağacının üç bin yaşında olanlarına da rastlanmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Girit adasında bulunan, yaşının en az 3000 yıl olduğu tahmin edilen dünyanın en eski zeytin ağacı (Anonim, 2019 b)

Derinlere uzanan kökleri sayesinde taşlı, çakıllı, kalkerli ve kurak topraklarda bile yetişebilen zeytin ağacının en verimli olduğu iklim kışları ılıman, yazları ise sıcak geçen ortamlardır. Akdeniz iklimi zeytin ağaçları için biçilmiş kaftandır. Işığı, güneşi ve sıcaklığı seven zeytin ağaçları için yıllık ortalama 220 mm yağış verimli bir şekilde büyümesi için yeterlidir. Genellikle rakımı düşük bölgelerde yetiştirilen zeytin ağacı, denizden 1000 m yükseklikte de yetiştirilebilir. Çürümeye çok dayanıklı gövdesi ve üst

yüzü koyu yeşil, alt yüzü ise gümüşü renkte yaprakları olan zeytin ağacı yaşlanınca yumrularından gelişen yeni uçlarla gövdeyi tazeler. Budandıkça gençleşen zeytin ağacının yaprakları dalın iki tarafından karşılıklı olarak çıkar. Zeytin ağacı periyodisite gösteren yani bir yıl az, bir yıl çok ürün veren bir bitkidir. Çiçeklenme mevsimi kuzey yarım kürede Nisan-Haziran ayları arasındadır. Oluşan zeytinler Ağustos ayı sonundan Kasım ayı başına kadar olan süreçte olgunlaşır.

Zeytin hasadı neredeyse binlerce yıldır aynı yöntemlerle yapılmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte yeni ekipmanlar ortaya çıksa da zeytin üreticilerinin çoğu hala geleneksel yöntemleri kullanmaktadır. Bu geleneksel yöntemler ağaçtan elle toplama, silkme şeklinde gerçekleşir. Ayrıca yere düşen zeytinler de yerden toplanarak değerlendirilir. Hasat, Ekim ayının son haftasından başlayarak Şubat ayına kadar devam edebilmektedir.

Şekil 1.2'de 17. yüzyıla ait zeytinin hasadını, işlenmesini ve yağın çıkarılmasını tasvir eden gravür görülmektedir.



Şekil 1.2. 17. yüzyılda zeytinyağı üretiminin aşamalarını gösteren bir resim (Anonim, 2019 c)

Zeytin hasadında kullanılan en yaygın yöntem silkmedir. Elle toplama, sağma

veya taraklama daldan toplama yöntemleridir. Yerden toplamada ise el, merdane veya fırça kullanılır. Teknoloji ilerledikçe zeytin hasadında sarsmak, taraklamak ve yerden toplamak için Şekil 1.3'te verilmiş olan farklı makineler geliştirilmiştir.



(a) Dal sarsma makinesi



b) Taraklama makinesi

Şekil 1.3. Zeytin hasadında kullanılan makineler

Elle toplama en fazla emek gerektiren hasat biçimidir. Elle hasat sırasında zeytin tanesi hasar görmediği için zeytin kaliteli şekilde toplanır. Kaliteli zeytin de kaliteli zeytinyağı demektir. Üreticileri makine kullanımına iten başlıca sebeplerden birisi kısa sürede çok hasat yapmaktır. Diğer önemli sebepler arasında yevmiye ücretlerinin yüksek olması, daha az eleman çalıştırma isteği gibi nedenler vardır.

Binlerce yıldır değişmeyen geleneklerden bir diğeri de zeytinden yağ çıkarma yöntemidir. Zeytinlerin soğuk presten geçirilip herhangi bir kimyasal işleme gerek kalmadan yenilebilir olması zeytinyağını binlerce yıl boyunca değerli kılmıştır. Zeytinyağı üretiminde klasik sistemler (pres) ve modern (kontinü) sistemler olmak üzere iki farklı sistem kullanılmaktadır. Klasik sistemler kendi arasında süper pres ve hidrolik pres, modern sistemler ise iki ve üç fazlı sistemler olmak üzere ikiye ayrılır.

Klasik sistemlerde zeytinler ezilerek hamur haline getirilir, bu hamur sıkılır ve presten geçirilir. Son aşamada ise zeytinyağı, zeytin meyvesinin suyundan (karasu) ayrıştırılır. 19. yüzyılın başında teknolojinin de gelişmesiyle birlikte hidrolik pres makineleri icat edilmiş (Şekil 1.4), bu makinelerin yanı sıra zeytin hamuruna pres uygulanmadan merkezkaç kuvvetiyle zeytinyağı elde edilen makineler de kullanılmıştır.



Şekil 1.4. Klasik sistem zeytinyağı çıkarma makineleri

Kontinü sistemlerde zeytinler huni adı verilen çukura dökülür. Taşıyıcı bantlarla iletilen zeytinler yapraklarından ve yabancı maddelerden ayrılır. Yıkanan zeytinler kırıcıda ezilip kırılır. Oluşan hamur karıştırılır ve yoğurulma işlemi sonrasında su verilir. Karışımdan posa ve şıra ayrıştırılır. Şıradan da yağ ve karasu ayrıştırılarak yağ kısmı yağ filtre tankına gönderilir. Burada tortular filtrelenir ve yağ dinlendirme tankında tutulur. Daha sonra dolum işlemi yapılır (Şekil 1.5).













Şekil 1.5. Kontinü sistem zeytinyağı çıkarma makinesi

Zeytinyağı; zeytin meyvesinin mekanik yollarla işlenmesiyle elde edilen, bitkisel yağlar içerisinde fiziksel yöntemlerle doğal olarak üretilip tüketilebilen tek yağdır. Kaliteli yağ elde etmek için, zamanında hasat edilen zeytinlerin hasattan sonra mümkün olan en kısa süre içinde işlenmesi gerekir. Hasattan sonra bekletilen zeytinler fermente olur ve yağın kalitesi düşer. Zeytinin bol olduğu dönemde bekletilme mecburiyeti doğabilir. Bu nedenle uygun saklama koşullarında (20-30 cm yüksekliğindeki yığınlar halinde, iyi havalandırılan serin depolarda) fermantasyon yavaşlatılabilir.

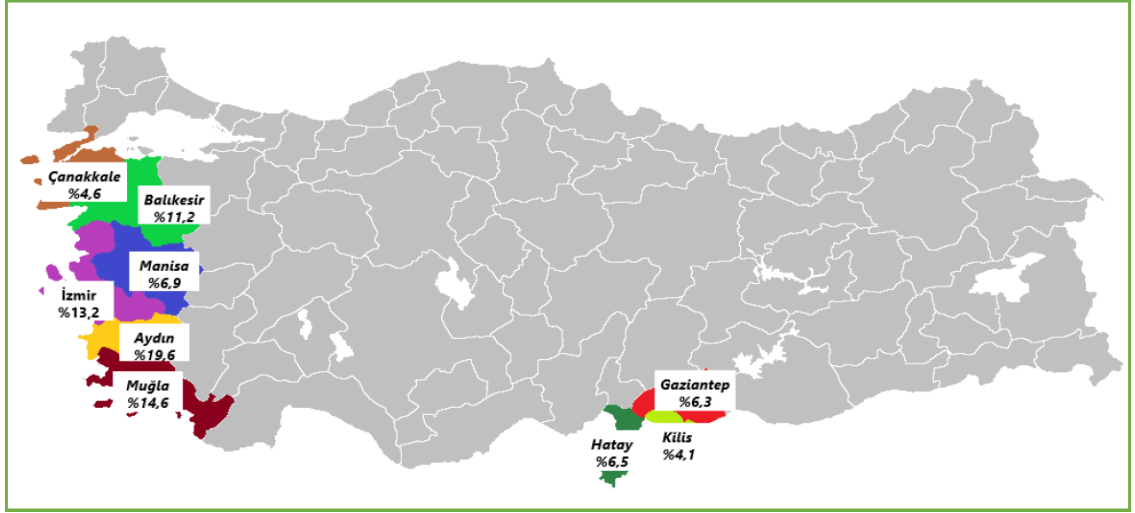
1.4. Dünyada ve Türkiye’de Zeytin ve Zeytinyağı Sektörü

Zeytin dünyada en çok yetiştirilen meyve ürünlerinden biridir. 2011 yılında, elma, muz ve mangoya ayrılan arazinin iki katından fazla, yaklaşık 9.6 milyon hektar zeytin dikilmiştir. Ekili zeytin alanı 1960 – 1998 yılları arasında 3 kat artarak 2.6 milyon hektardan 7.95 milyon hektara, 2008 yılında ise 10 milyon hektarlık bir alana ulaşmıştır. Dünya üzerindeki en büyük 10 zeytin üreticisi olan ülkelerin tamamı Akdeniz bölgesinde bulunmakta ve dünyadaki zeytinin %95’ini üretmektedirler (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. 2019 yılı zeytin üretimi yapan ülkeler sıralaması (Anonim, 2020)

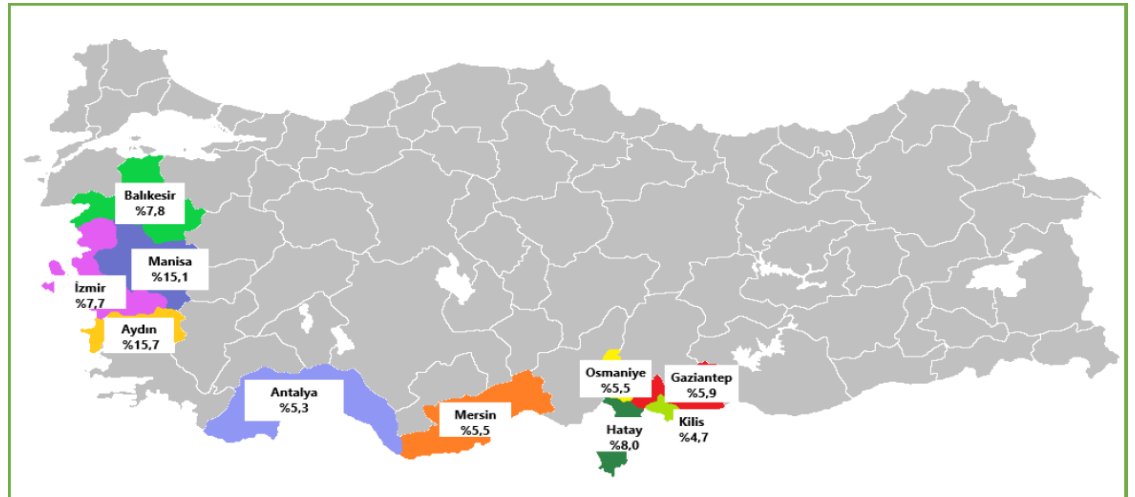
Ülke/Bölge	Üretim (ton)	Ekili Alan (ha)
 İspanya	9176929	2582939
 İtalya	1945324	1144770
 Türkiye	1674377	872218
 Yunanistan	1525543	925232
 Fas	1479853	1072574
 Mısır	892753	81252
 Cezayir	854377	447182
 Portekiz	791410	361574
 Tunus	744757	1379453
 Suriye	358666	710984

Türkiye, iklim özellikleri ve bulunduğu konum nedeniyle dünyanın diğer önde gelen zeytin ve zeytinyağı üreticileri olan İspanya, Yunanistan, İtalya gibi diğer Akdeniz ülkeleri arasındadır.



Şekil 1.6. Türkiye zeytin üretim alanları (Anonim, 2019 d)

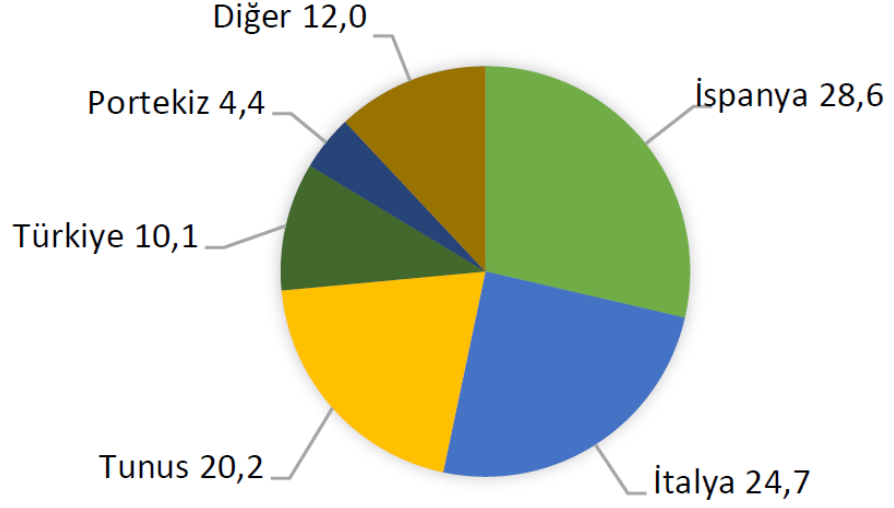
Zeytin üretim alanları Ege ve Akdeniz bölgelerinde yoğunlaşmıştır ve yıllara göre artış eğilimindedir. Zeytin alanlarında en önemli iller Aydın, Muğla, İzmir'dir (Şekil 1.6). Yağlık zeytin üretiminde en önemli iller Aydın, Manisa, Balıkesir ve Hatay'dır. Yağlık zeytin üretiminde; Ege Bölgesi'nin güney kesimi ve Akdeniz Bölgesi'nin Hatay ve Mersin illeri ön plana çıkmaktadır (Şekil 1.7).



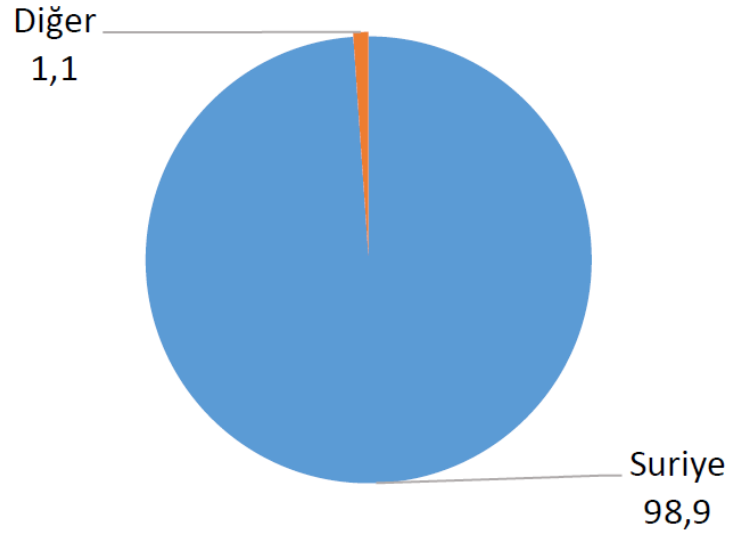
Şekil 1.7. Türkiye yağlık zeytin üretimi (Anonim, 2019 d)

Türkiye'de zeytinyağı üretimi, zeytin üretimindeki dalgalanmalara bağlı olarak değişmekte ve dünyada ilk üç ülke içinde yer almaktadır (Çizelge 1.1). Türkiye zeytinyağı ihracatında ilk dört ülke arasında olmasına rağmen (Şekil 1.8), zeytinyağı

ihracatında öncü ülke olan İspanya'nın yaklaşık üçte biri kadar ihracat gerçekleştirmektedir. İthalat ise yok denecek kadar azdır (Şekil 1.9).



Şekil 1.8. Ülkelere göre zeytinyağı ihracatı (2018/19, %) (Anonim, 2019 d)



Şekil 1.9. Türkiye'nin zeytinyağı ithalatı yaptığı ülkeler (2018, %) (Anonim, 2019 d)

Türkiye'de yıllara göre zeytin ağacı istatistikleri Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Zeytin ağacı istatistikleri (TÜİK, 2019)

YILLAR	Alan (ha)	AĞAÇ SAYISI		
		Meyve Veren	Meyve Vermeyen	Toplam Ağaç Sayısı (Bin Adet)
2010	826199	111398	45050	156448
2011	798493	117942	36669	154611
2012	813765	120821	36240	157061
2013	813765	129161	37869	167030
2014	826091	140712	28285	168997
2015	836934	144760	27232	171992
2016	845542	147430	26355	173785
2017	846061	148263	26331	174594
2018	864428	151069	26774	177843
2019	879176	154037	28038	182075

TÜİK verilerinde içerisinde yağlık zeytin üretim verileri var olmasına karşılık, zeytinyağı üretimi hakkında doğrudan bir veri bulunmamaktadır. TÜİK verileri dışında Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Konseyi (UZZK) tarafından da zeytin üretimine ilişkin tahmine yönelik çalışmaları yapılmış olup ayrıca zeytinyağı üretimine ilişkin veriler de bulunmaktadır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Türkiye zeytin ve zeytinyağı üretimi (UZZK, 2019. *Öngörü)

Sezonlar	Ağaç Başına Zeytin Danesi (kg)	Elde Edilen Zeytin (t)	Yemekliğe Ayrılan Zeytin (t)	Yağlığa Ayrılan Zeytin (t)	Elde Edilen Zeytinyağı (t)	1 kg Zeytinyağı için Zeytin Miktarı (kg)
2008/09	10.6	1464248	512103	952145	159366	5.9
2009/10	11.7	1290654	460013	830641	169752	4.8
2010/11	9.7	1415000	375000	1040000	158384	6.5
2011/12	9.7	1750000	550000	1200000	191000	6.5
2012/13	9.7	1820000	480000	1340000	195000	6.8
2013/14	6.7	1676000	390000	1286000	160000	8.0
2014/15	12.5	1768000	438000	1330000	190000	7.0
2015/16	11.7	1700000	400000	1300000	175000	7.4
2016/17	9.0	1730000	430000	1300000	175000	7.4
2017/18	13.4	2100000	460000	1640000	163000	6.3
2018/19	10	1500467	423644	1076823	193613	5.6
2019/20*	10	1532501	414085	1110277	224595	4.9

TÜİK 2019 verilerine göre, 1 milyon 525 bin tonluk Türkiye dane zeytin üretiminin 136 bin 203 tonluk kısmını üreten Hatay; Aydın, Balıkesir ve Muğla'dan sonra 4'ncü sırada yer alıyor (Çizelge 1.4). Hatay, ülkemizdeki toplam zeytin ağacı varlığı sıralamasında ise 16 milyon 268 bin 997 ağaçla 5'inci. Ayrıca, göz ardı edilmemesi gereken bir diğer konu, Hatay'ın meyve vermeyen yaşta ağaç sayısının 3 milyon 258 bin 793'le 4'üncü sırada olmasıdır (Çizelge 1.5).

Çizelge 1.4. İller bazında dane zeytin üretim ve alan tablosu (TÜİK, 2019)

Sıra No	İl	Üretim (ton)	Toplam Alan (da)
1	Aydın	384027	1546575
2	Balıkesir	163132	830497
3	Muğla	148996	1016849
4	Hatay	136203	558051
5	Manisa	135312	1055812
6	İzmir	116477	965239
7	Mersin	98216	423183
8	Bursa	79059	441563
9	Antalya	70129	183452
10	Çanakkale	36749	325731
TÜRKİYE		1525000	8791765

Hatay ili 2019 yılı TÜİK verilerine göre 558051 da zeytinlik alanı varlığıyla Türkiye zeytinlik alanlarının %6.3'üne sahiptir. Ayrıca 16268997 adet zeytin ağacı varlığı ile Türkiye'nin toplam zeytin ağacı varlığının %8.9'una sahiptir (Çizelge 1.5). Zeytin üretimi bakımından 136203 ton üretim gerçekleştirerek Türkiye üretiminin %8.9'unu karşılamaktadır (TÜİK, 2019) (Çizelge 1.4).

2016 yılı itibari ile Hatay'da 146 üreticimiz toplam 10091 dekar alanda organik zeytin yetiştiriciliği yapmaktadır. Hatay ilinde faaliyet gösteren toplam 90 adet zeytinyağı preshanesi bulunmaktadır. Bu preshanelerin zeytinyağı üretim kapasiteleri yıllık 105310 tondur.

Çizelge 1.5. İller bazında zeytin ağacı varlığı (TÜİK, 2019)

Sıra No	İl	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Toplam Ağaç Sayısı
1	Aydın	22193350	2430499	24623849
2	Manisa	19140329	3521786	22662115
3	İzmir	16905354	3964859	20870213
4	Muğla	15776352	1227818	17004170
5	Hatay	13010204	3258793	16268997
6	Mersin	8918600	4963350	13881950
7	Bursa	11389281	229185	11618466
8	Balıkesir	11085551	503547	11589098
9	Gaziantep	9086966	1006613	10093579
10	Çanakkale	5014305	512902	5527207
	TÜRKİYE	154037215	28038915	182076130

Altınözü ilçesinin Hatay'ın diğer ilçeleri ile kıyaslandığında en fazla dikim alanına ve en fazla dane zeytin üretimine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 1.6).

Altınözü ilçesinin toplam tarım arazisinin %52'sini zeytinlikler oluşturmaktadır. Hatay ili zeytinlik alanlarının %30.2'sine sahip Altınözü ilçesinin zeytinlik alanı varlığı 169013 da'dır. Ayrıca 5146538 adet zeytin ağacı varlığı ile Hatay'ın toplam zeytin ağacı varlığının %31.6'sına sahiptir. Zeytin üretim miktarı bakımından Hatay üretiminin %25'ini karşılamakta olan ilçe, 34167 ton üretim gerçekleştirmiştir (TÜİK, 2019).

Çizelge 1.6. İlçeler bazında Hatay'da zeytin yetiştiriciliği (TÜİK, 2019)

Sıra No	İlçe Adı	Alan (da)	Üretim(ton)	Toplam Ağaç Sayısı
1	Altınözü	169013	34167	5146538
2	Belen	14650	110	74715
3	Dört Yol	16400	5745	436694
4	Erzin	19150	9227	609091
5	Hassa	39999	20920	1684960
6	İskenderun	6900	2409	220330
7	Kırıkhan	34974	13766	1423960
8	Kumlu	3534	385	33519
9	Reyhanlı	16136	4426	618004
10	Samandağ	44873	5540	1727299
11	Yayladağı	80275	8381	768952
12	Antakya	52027	15401	1636121
13	Arsuz	29500	8454	990353
14	Defne	29970	7158	872461
15	Payas	650	114	26000

Günümüz koşullarında tükenmekte olan enerji kaynaklarına karşın, dünya genelinde artan enerji talebi, enerji verimliliğini son derece önemli bir hale getirmiştir. Bu nedenle enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik yapılan çalışmalar da büyük ölçüde önem arz etmeye başlamıştır. Verimliliği arttırmak kadar tüketimi azaltmakta bir o kadar önemli bir konudur. Fosil yakıt kaynaklarının giderek azalması ile birlikte yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi ihtiyacı her geçen gün biraz daha artmaktadır. Enerji verimliliğini artırıp enerji tüketimini azaltmak için yapılan çalışmalar çeşitli tarımsal ürünler ve zirai-endüstriyel ürünler üzerinde yürütülmüştür.

Yapılan çalışmada hedef, Hatay ilinin Altınözü yöresinde yetiştirilen zeytin ürününün enerji girdi/çıktı analizini ortaya koymaktır. Bölgede üretilen zeytinin dikiminden sofraya ulaşana kadar geçen sürede hangi işlemlerin uygulandığını, hangi süreçlerden geçtiğini gerek üreticilerle yüz yüze yapılan anketlerden gerekse yapılan hesaplamalardan toplanan veriler derlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Enerji analizi, birçok ekonomik ve teknik kapsamlı çalışmanın yerine getirilmesini gerektirmesine karşılık, temelde pazara sunulacak olan ürün veya hizmetin üretiminin, enerji kullanım etkinliği açısından mümkün olup olmadığını irdelemek amacıyla yapılır. Enerji analizinde üretim sisteminin daha çok mühendislik boyutu ön plana çıkar.

Gezer ve ark. (2003), Malatya ilinde geleneksel kayısı üretiminde enerji ve işgücü kullanımını üzerine yaptıkları çalışmalarında, enerji tüketim değerlerini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda, toplam enerji girdi miktarı 22341 MJ/ha, toplam enerji çıktı miktarı 75265 MJ/ha, enerji girdi-çıkı oranı ise 3.37 olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji girdileri içerisinde en büyük payın yakıt girdisi olduğu belirlenmiştir. Enerji girdileri arasında yakıt girdisinden sonra, yapay ve doğal gübrelemenin ve fungusitlerin geldiği belirlenmiştir. Ayrıca mekanizasyon seviyesinin düşüklüğüne bağlı olarak, işgücü enerjisinin sulama, gübreleme ve hasat gibi işlemlerde önemli olduğu belirtilmiştir.

Özkan ve ark. (2004), Antalya ilinde yaptıkları çalışmada, yüz yüze anket yöntemiyle narenciye üretiminde girdi çıktı analizini incelemiştir. Enerji oranları portakal için 1.25, mandalina için 1.17 ve limon için 1.06 bulunmuştur. En büyük enerji girdisinin %49.68 ile kimyasal gübre, ikinci büyük enerji girdisinin %30.79 ile dizel yakıt olduğu tespit edilmiştir.

Demircan ve ark. (2006), Isparta ilinde yaptıkları çalışmalarında kiraz ürününün enerji analizini yapmıştır. Çalışmaya göre kiraz üretiminin enerji kullanım verimliliği 1.23 olarak bulunmuştur. Tatlı kiraz üretiminin özgül enerjisi 3163.43 MJ/ton olarak belirlenmiştir. Çalışmada en fazla enerji tüketen girdi, kimyasal gübre olarak bulunmuştur.

Çanakçı ve Akıncı (2006), tarafından Antalya bölgesindeki sera sebze üretiminde enerji kullanım analizi, enerji girdi-çıkı oranı üzerine bir çalışma yapılmıştır. Sebze üretimi enerji analizini yapabilmek için veri elde etmek amacıyla 11 köyden 101 sera çiftliğine anket dağıtılmıştır. Sonuç olarak sebze üretiminde dört büyük sera sebzesinin (domates, biber, salatalı ve patlıcan) enerji oranı sırasıyla 0.32, 0.19, 0.31, 0.23 olarak hesaplanmıştır. Verilere göre üretimin net getirisi 595.6 – 2775.3 \$/m² aralığında

bulunmuştur. Sera sebzeleri arasında domates yetiştiriciliği en kârlı ürün olarak belirlenmiştir.

Mohammadi ve ark. (2008), İran'ın Ardabil bölgesinde yaptıkları anket çalışmalarında, patates üretiminde ekonomik analiz ve enerji tüketimini araştırmışlardır. Veriler, 100 işletmeden yüz yüze anket yöntemiyle toplamışlardır. Net enerji verimi 20808.03 MJ/ha, enerji verimi değeri 0.35, enerji girdi çıktı oranı 1.25 olarak hesaplamışlardır. Toplam enerji tüketimi 81624.96 MJ/ha olarak hesaplanmış, bu değer % 40'ının gübre kullanımını olduğu tespit edilmiştir. Gübre kullanımını yakıt tüketimi ve mekanizasyon uygulamaları takip etmektedir. Toplam girdilerin % 82'si dolaylı enerji, %18'nin de doğrudan enerji olduğu bulunmuştur. Patates üretiminde girdi miktarındaki artışla, verim arasında doğrusal bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir. Patates verimi ortalama 28.5 ton/ha olarak bulunmuştur. Maliyet analizinde, gelir/gider oranı 1.88 ve birim alanda üretilen patates maliyeti 3267.17 \$/ha olduğu belirlenmiştir.

Sabah (2010), Aydın'ın Söke ovasında yaptığı çalışmada, ikinci ürün olarak yetiştirilen ayçiçeğinin enerji kullanımını incelemiştir. Enerji girdileri içerisinde en yüksek girdi %55.5 ile gübre enerjisi olarak belirlenmiştir. Sadece tohum verimi dikkate alındığında toplam enerji çıktısı 49181 MJ/ha, toplam enerji girdisi 7408.4 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Çalışmada sadece tohum verileri dikkate alındığında enerji girdi-çıkıtı oranı 6.63, özgül enerji 3.96 MJ/kg, enerji üretkenliği 0.25 kg/MJ ve net enerji üretimi 41772.53 MJ/ha olarak belirlenmiştir.

Banaeian ve ark. (2011), İran'ın Tahran bölgesinde yaptıkları çalışmalarında, sera çilek üretiminde enerji kullanım modelini belirlemek, enerji kullanım verimliliğini araştırmak ve ekonomik bir analiz yapabilmek için, 25 sera çilek üreticisinden yüz yüze anket yöntemi ile elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, sera çilek üretiminde toplam enerji tüketiminin 121891.33 MJ/ha olduğu ortaya çıkmıştır. Fayda-maliyet oranı 1.74 ve net getiri 151907.91 \$/ha olarak bulunmuştur.

Fadavi ve ark. (2011), İran'ın batı Azerbaycan bölgesinde yer alan elma bahçelerinde verim ve enerji girdisi arasındaki ilişki, enerji kullanım analizi ve girdi maliyetleri konularında bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada verileri, İran'ın Batı Azerbaycan eyaletinin Oromieh Kasabasında bulunan 80 çiftçiden anket yöntemiyle toplanmıştır. Sonuçlara göre; en yüksek enerji tüketim payının paketlenme (% 57) ve

sulamaya (% 16) ait olduğu tespit edilmiştir. En yüksek harcama paylarının sırasıyla işçilik ve ambalajlamada % 34 ve % 30'luk oranlarda oluştuğu saptanmıştır. Elma üretimi için toplam enerji girişi, enerji verimliliği, net enerji ve enerji girdi-çıkıtı değerleri sırasıyla 101.505 MJ/ha, 0.23 kg/MJ, 56.320 MJ/ha ve 0.44 olarak hesaplanmıştır. Bulgular, toplam enerji girdisinin % 71 ve % 96.7'sinin sırasıyla dolaylı ve yenilenemez enerji girdileriyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Kâr-maliyet oranı 1.77 olarak hesaplanmıştır. Regresyon sonuçları, tüm dışsal değişkenlerin verim üzerinde (makinelere, gübreler, çiftlik gübresi ve paketleme enerjileri için) istatistiksel olarak anlamlı etki oluşturduğunu vurgulamıştır. Bu noktada paketleme en yüksek etkiye (3.23) sahiptir. Kâr-maliyet oranına göre, büyük çiftliklerin ekonomik olarak daha etkin üretim yaptıkları belirlenmiştir.

Mousavi-Avval ve ark. (2011), İran'ın Golestan ilinde yaptıkları çalışmalarında, kanola üretimi için toplam 17786.36 MJ/ha enerjiye ihtiyaç duyulduğunu hesaplamışlardır. Ayrıca kanola üretimi için enerji verimliliğini 0.12 kg/MJ olarak hesaplamışlardır.

Pishgar Komleh ve ark. (2011), Tahran'da yaptıkları çalışmada, mısır silajı üretiminde enerji kullanımını ve ekonomik analizini incelemişlerdir. Toplamda 40 üretici ile yüz yüze anket yöntemiyle toplanan veriler sonucunda enerji oranı, enerji verimliliği, özgül enerji ve net enerji sırasıyla 2.27, 0.28 kg/MJ, 3.76 MJ/kg ve 79.452 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Sağlam ve ark. (2012), yaptığı çalışmada, Güneydoğu Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilen Antep fıstığının enerji kullanım modelini ve enerji girdi-çıkıtı analizini incelemişlerdir. Veriler, 10 köyden 61 çiftlikte, bölgesel özelliklerine göre seçilen anket formu ile toplanmıştır. Fıstık üretimi için çeşitli çiftlik işlerinde kullanılan toplam enerji girdisi 4286.8 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. En yüksek enerji tüketimi toprak işleme uygulaması olarak bulunmuştur. Antep fıstığının ortalama meyve verimi 1500 kg/ha ve enerji çıkıtısı 17700 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Karaağaç ve ark. (2014), Adana ilinde yaptıkları çalışmalarında, ana ürün mısır üretiminin enerji üretimini araştırmışlardır. Enerji girdileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olan enerji girdisinin %50.41 ile gübre enerjisi olduğunu saptamışlardır.

Sabzevari ve ark. (2015), İran'da yaptıkları çalışmalarında, 2013 sezonu için fındık verimini 450 kg/ha olarak belirlemişlerdir. Toplam enerji çıkıtı değeri 11255

MJ/ha, toplam enerji tüketim değeri 2862 MJ/ha olarak hesaplanmış, enerji kullanım etkinliği değeri 3.93 olarak belirlenmiştir.

Yıldız (2016), Samsun ilinin Çarşamba ilçesinde yaptığı çalışmada, buğday üretiminde enerji kullanım etkinliğini araştırmıştır. Çalışmada, basit tesadüfi örnekleme metodu ile 54 üreticiden anket yoluyla veriler elde etmiştir. Çalışma sonucunda, buğday üretiminde toplam enerji tüketiminin 35737.13 MJ/ha olduğu belirlenmiştir. Enerji girdisi içinde en yüksek kullanım dizel yakıt enerjisi olarak (%44.61) belirlenmiş, enerji çıktısı ise 84427.33 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

Çelen ve ark. (2017), Tekirdağ ilinde yaptıkları çalışmalarında, elma üretiminde enerji kullanım etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, elma yetiştiriciliğinde en fazla enerji kullanımı sırasıyla gübre kullanımı, yakıt-yağ enerjisi, kimyasal kullanımı, makine, insan işgücü ve sulama enerjisi olarak belirlenmiştir.

Gökdoğan ve Erdoğan (2018), Aydın-Karpuzlu'da yaptıkları çalışmalarında, organik zeytin üretiminin enerji dengesini değerlendirerek, en büyük enerji girdisinin 19426.56 MJ/ha (%50.31) ile dizel yakıt olduğunu tespit etmiştir. Organik Zeytin Üreticileri Derneği tarafından sağladıkları veriler doğrultusunda organik zeytin üretiminde enerji girdi-çıktı oranı, özgül enerji değeri, enerji verimliliği ve net enerji sırasıyla 2.72, 4.34 MJ/kg, 0.23 kg/MJ, ve 66275.08 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Hatay ilinde 2018-2019 üretim sezonunda, zeytin ve zeytinyağı üretiminin yoğun olarak yapıldığı Altınözü ilçesinde zeytin üreticileri ile yüz yüze anket ve gözlem yöntemi ile elde edilen orijinal verilerden oluşturulmuştur. Anket formları, kimyasal gübre, hayvansal gübre, dizel yakıtı, tarım alet ve makineleri, gerek duyulan insan iş gücü ve tarımsal mücadele ilaçları girdileri, zeytin üretimi vb. gerekli bilgiler elde etmek için hazırlanmıştır. Çalışmada 2018-2019 üretim dönemine ait veriler üreticilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan diğer veriler ilgili kurum ve kuruluşlardan veya bireyler ve daha önce yapılmış olan çalışmalardan elde edilmiştir.

3.2. Yöntem

Anket uygulanacak işletmelerin seçiminde aşağıda verilen “Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi” kullanılmıştır (Çiçek ve Erkan, 1996).

$$n = \frac{(N \times \sigma^2)}{(N-1) \times (D^2 + \sigma^2)} \quad (3.1)$$

Burada;

n: Örnek hacmini

N : Popülasyonu oluşturan işletme sayısını

σ^2 : Popülasyon varyansını

D^2 : (d/t^2) olup; d: ortalamadan belirli bir orandaki(%5) sapmayı ve t: %95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1.96) göstermektedir.

Örnek hacminde %5 hata ve %95 güven sınırları içinde çalışma yürütülmüştür. Bu yöntemle göre yapılan hesaplama sonucunda tesadüfi seçilen 106 üretici ile anketler yapılmıştır. Yöntem olarak; (Pimentel, 1980) ve (Çiçek ve Erkan, 1996) izlenerek Hatay ilinin Altınözü ilçesinde zeytin üretimi için enerji girdi ve çıktı analizi oluşturulmaya çalışılmıştır. Birim alana (hektar) toplam enerji girdisi, üretimde kullanılan her bir girdinin kısmi enerjilerinin toplamından oluşmaktadır. Çalışmada; insan gücü, dizel

yakıtı, tarım alet ve makineleri, hayvansal gübre, kimyasal gübre (azot gübresi) ve tarımsal mücadele ilaçları incelenen girdilerdir. İncelenen girdilerin hesaplanmasına kullanılan enerji eşdeğeri verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Toplam enerji çıktısının hesaplanmasında ise verim ve zeytinin enerji eşdeğeri kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Dizel yakıt ile tüketilen enerji miktarı (MJ/ha), traktör gücü (her bir anketten elde edilen), traktör yükleme oranı 0.40, özgül yakıt tüketimi 0.30 kg/kW/h, iş etkinliği (h/ha) ve dizel yakıtının enerji eşdeğeri 56.31 MJ/l (Gökdoğan ve Erdoğan, 2018) dikkate alınarak hesaplanmıştır. Traktör ve arkasına çekilen ekipman enerjileri (MJ/h), traktör veya ekipmanın birim ağırlığının üretimi için gerekli enerji miktarı (MJ/kg), tamir ve bakım enerjisi (MJ/kg), taşıma enerjisi (MJ/kg), toplam makine ağırlığı (kg) ve Türkiye’de kullanılan makinelerin ekonomik ömrü dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Toplam enerji çıktısının hesaplanmasında verim ve zeytinin enerji eşdeğeri kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Çalışma sonucunda elde edilen verileri değerlendirmek ve yorumlamak için enerji kullanım etkinliği terimi kullanılmıştır. Enerji kullanım etkinliği, tarımsal girdilerin enerjilerinin toplamının elde edilen ürünün enerji eşdeğerinin toplam enerjisi değerine oranıdır.

Çizelge 3.1. Girdi ve çıktı enerji eşdeğerleri

	Birim	Enerji Eşdeğeri (MJ/Birim)	Kaynaklar
<u>Girdiler</u>			
1.İnsan işgücü	h	1.96	Mani ve ark. (2007)
2.Traktör ve makineler			
-Mekanizasyon	h	64.8	Gökdoğan ve Erdoğan (2018)
3.Kimyasal gübre			
-Azot	kg	60.6	Demircan ve ark. (2006)
4.Hayvan gübresi	kg	0.3	Demircan ve ark. (2006)
5.Tarımsal ilaçlar			
-İnsektisitler	kg	278	Yaldiz ve ark. (1993)
-Herbisit	kg	238	Helsel (1992)
6.Dizel Yakıtı	l	56.31	Gökdoğan ve Erdoğan (2018)
7.Sulama suyu	m ³	0.63	Yaldiz ve ark. (1993)
<u>Çıktı</u>			
Zeytin	kg	11.8	Gökdoğan ve Erdoğan (2018)

3.2.1. Doğrudan Enerji Kaynakları

Doğrudan enerji kaynakları içerisinde, petrol ürünleri, kömür, elektrik, doğalgaz ve biyokütle enerjisi bulunmaktadır. Üretim safhasında kullanılan bu girdiler arasında yağ, yakıt ve elektrik önemli ve büyük bir paya sahiptir.

Zeytin üretimi ile ilgili yapılan enerji analizinin değerlendirilmesinde yağ-yakıt tüketimi değerleri ilgili eşitliklerle hesaplanmıştır. Anket ile elde edilen, üreticilerin beyan ettiği bilgilerin doğruluğu esas alınmıştır. Doğruluk oranı yüksek sonuçlar elde edebilmek için faaliyetler sırasında uygun yöntemlerle ölçüm yapılması en doğru yaklaşımdır.

Yapılan hesaplamalarda dizel yakıt enerji eşdeğeri 56.31 MJ/l olarak alınmıştır (Gökdoğan ve Erdoğan, 2018).

3.2.2. Dolaylı Enerji Kaynakları

Gübre enerjisi, tohum enerjisi, kimyasal ilaç enerjisi, insan işgücü, sulama enerjisi, alet-makine üretim enerjisi tarımsal üretimdeki dolaylı enerji kaynakları olarak tanımlanabilir.

3.2.2.1. Kimyasal İlaç Enerjisi

Kimyasal ilaçlar, tarımsal üretimde zararlı ve yabancı otlarla mücadelede sıklıkla kullanılmaktadır. Kimyasal ilaç enerjisi tüketimi hesaplanırken anket verileriyle üreticilerden toplanan ilaç miktarları ile kimyasal ilaç enerji eşdeğerleri çarpılmıştır. Herbisitler için 238 MJ/kg, insektisitler için ise 278 MJ/kg değerleri kullanılmıştır.

3.2.2.2. Gübre Enerjisi

Tarımsal üretimde kullanılan kimyasal gübrelerin enerji eşdeğeri, gübre üretim işlemlerinde kullanılan bütün girdilerin enerji eşdeğerlerinden hesaplanır. Diğer bir deyişle, kimyasal gübrelerin enerji maliyetleri, bu gübrelerin üretiminde kullanılan tekniklerle doğrudan ilişkilidir (Öztürk, 2011).

Zeytin üretiminde kullanılan çiftlik gübresi enerji eşdeğeri 0.3 MJ/kg olarak alınmıştır. Hesaplamalarda azot gübresi için enerji eşdeğeri 60.6 MJ/kg olarak alınmıştır.

3.2.2.3. Sulama Enerjisi

Sulama uygulamalarında, motor ve pompalarının işletilmesi için kullanılan yakıt ve elektrik miktarı, sulama sistemlerinin doğrudan enerji tüketimini oluşturur. Sulama uygulamalarında dolaylı enerji tüketimi, sulama işleminde kullanılan motor ve pompaların üretiminde tüketilen toplam enerji miktarından oluşur.

3.2.2.4. Tarım Alet ve Makine Üretim Enerjisi

Tarımsal üretim işlemlerinde yararlanılan alet/makinelere ilişkin enerji kullanımı doğrudan ve dolaylı enerji girdilerinden oluşur. Alet/makine kullanımına ilişkin doğrudan ve dolaylı enerji tüketimi, bu makineler için enerji maliyetini oluşturur. Doğrudan enerji girdisi olarak alet/makineler için yakıt ve elektrik kabul edilirken, dolaylı enerji girdileri imalat, dağıtım, onarım – bakım ve depolama olarak kabul edilmiştir.

Hesaplamalarda zeytin üretiminde kullanılan traktör için ağırlık başına üretim enerjisi 68.4 MJ/kg, makine ve ekipmanların enerjisi 62.7 MJ/kg olarak alınmıştır.

Traktör ekipmanlarının yapımı ve tamir/bakım için enerji gereksinimlerinin hesaplanması aşağıda verilmiştir.

Saat başı üretim enerjisi değeri, makinanın ekonomik ömrü ve çalışma süreleri değerlendirilerek birim ağırlık başına düşen üretim enerjisi yardımıyla hesaplanmıştır.

$$M_{\dot{u}} = \frac{(G \times B_{\dot{u}} \times t)}{E_{\dot{o}}} \quad (3.2)$$

Burada;

- $M_{\dot{u}}$: Birim alan başına makine enerjisi (MJ/ha)
- G : Makine ağırlığı (kg)
- $B_{\dot{u}}$: Birim ağırlık başına makine üretim enerjisi (MJ/kg)
- t : Makine kullanım süresi (h)
- $E_{\dot{o}}$: Makine ekonomik ömrü (h)

3.2.2.5. İnsan İşgücü Enerjisi

Üretim faaliyetleri için eski zamanlardan beri en önemli güç kaynağı kas gücüdür. Gelişmekte olan birçok ülkede kas gücü farklı tarımsal üretim işlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

İnsan işgücü enerjisi hesaplanırken, tarımsal üretim için birim alanda harcanan çalışma süresi dikkate alınmıştır. Hesaplamalarda, zeytin üretiminde kullanılan insan işgücü enerji eşdeğeri 1.96 MJ/h olarak alınmıştır.

Çalışmada enerji eşdeğerlerinin hesaplanabilmesi için zeytin üretiminde kullanılan girdilerin kullanım miktarları belirlenmiştir. Kullanılan girdi miktarları belirlendikten sonra bu girdi kullanım değerleri enerji eşdeğeri katsayısı ile çarpılarak girdi enerjisi değerleri hesaplanmıştır.

3.3. Enerji Etkinliği Analizleri

Enerji etkinlik hesaplamaları, üretim işlemlerinde girdi ve çıktılarının enerji eşdeğerlerinin karşılaştırılmasıyla yapılmaktadır. Enerji etkinliği hesaplamaları sonucunda elde edilen parametreler ile üretimde kullanılan girdi kaynaklarının verimli kullanılıp kullanılmadığı ve bu kaynakların çıktıya dönüşüm etkinliği hakkında değerlendirmeler yapılabilmektedir.

3.3.1. Enerji Oranı

Enerji etkinliği değerlendirmelerinde sıklıkla kullanılan bir ölçüt olan enerji oranı, üretim sonucunda kazanılan toplam enerji miktarının, üretim işlemlerinde kullanılan toplam enerji miktarına oranı olarak tanımlanır. Enerji oranının yüksek olması, üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olduğunun göstergesidir. Aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$EO = \frac{TEÇ}{TEG} \quad (3.3)$$

Eşitlikte;

- EO : Enerji oranı, (-)
TEÇ : Birim üretim alanı başına toplam enerji çıktısı, MJ/ha,
TEG : Birim üretim alanı başına toplam enerji girdisi, MJ/ha.

3.3.2. Özgül Enerji

Üretim faaliyetlerinde kullanılan toplam enerji miktarının, hasat edilen toplam ürün miktarına oranı özgül enerji olarak ifade edilir. Bu değer, birim miktar(kg) ürün üretmek için tüketilen enerji miktarı(MJ) olarak da tanımlanabilir. Özgül enerji değeri ile üretimdeki enerji etkinliği birbiri ile ters orantılıdır. Özgül enerjinin düşük olması, üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olduğu anlamına gelir.

$$\text{ÖED} = \frac{\text{TEG}}{\text{ÜV}} \quad (3.4)$$

Eşitlikte;

- ÖED : Özgül enerji değeri, MJ/kg,
TEG : Birim üretim alanı başına toplam enerji girdisi, MJ/ha,
ÜV : Ürün verimi, kg/ha.

3.3.3. Enerji Üretkenliği Değeri

Enerji üretkenliği değeri, hasat edilen toplam ürünün, üretimde kullanılan toplam enerji miktarına oranı olarak tanımlanabilir. Enerji üretkenliği değerinin yüksek olması, üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

$$E\ddot{U} = \frac{\ddot{U}V}{\text{TEG}} \quad (3.5)$$

Eşitlikte;

- E \ddot{U} : Enerji üretkenliği değeri, kg/MJ.
TEG : Birim üretim alanı başına toplam enerji girdisi, MJ/ha,

3.3.4. Net Enerji Verimi

Üretim sonucunda elde edilen ürünün enerji karşılığı ile aynı üretim için harcanan toplam enerji miktarı arasındaki farkla ifade edilmektedir. Net enerji verimi değerinin düşük olması, üretimdeki enerji etkinliğinin düşük olduğunu ifade eder. Hesaplama aşağıdaki eşitlikle kullanılmıştır.

$$NEV = TEÇ - TEG$$

(3.6)

Eşitlikte;

NEV : Net enerji verimi, MJ/ha,

TEG : Birim üretim alanı başına toplam enerji girdisi, MJ/ha,

TEÇ : Birim üretim alanı başına toplam enerji çıktısı, MJ/ha.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Zeytin Üretiminde Kullanılan Girdiler

Anket verilerinin toplanıp değerlendirilmesi ile elde edilen ortalama üretim girdi miktarı ile zeytin verimi Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Zeytin üretiminde girdi miktarları ve verim değeri

Girdiler		Birim	Girdi Miktarı (birim/ha)
Toprak İşleme	İnsan İş Gücü	h	84.93
	Mekanizasyon	h	2.57
	Dizel Yakıt	l	42.73
Gübreleme	İnsan İş Gücü	h	19.72
	Mekanizasyon	h	1.96
	Hayvan Gübresi	kg	946.22
	Azot Gübresi	kg	126.86
	Dizel Yakıt	l	18.81
İlaçlama	İnsan İş Gücü	h	22.46
	Mekanizasyon	h	1.88
	İnsektisit	kg	3.85
	Herbisit	kg	2.67
	Dizel Yakıt	l	27.43
Budama	İnsan İş Gücü	h	268.75
Hasat	İnsan İş Gücü	h	543.18
Çıktı	Zeytin Verimi	kg	4027.25

Yapılan araştırmada zeytin üretiminde enerji girdileri incelendiğinde, en yüksek insan işgücü girdisinin hasatta olduğu ve bu değer *543.18 h/ha* olduğu belirlenmiştir. Mekanizasyon girdileri arasında en yüksek değer toprak işlemede olduğu hesaplanmıştır. Bu değer *2.57 h/ha* olarak bulunmuştur. Yakıt tüketiminin *42.73 l/ha* değerle yine toprak işlemede yüksek olduğu hesaplanmıştır. Gübrelemede hayvan gübresi kullanımı *946.22 kg/ha* ile en yüksek olduğu hesaplanmıştır. Anket verileri sonucunda ortalama zeytin verimi *4027.25 kg/ha* olduğu görülmüştür.

4.2. Doğrudan Enerji Kaynakları

4.2.1. Yakıt Enerjisi

Yakıt enerji girdisi, doğrudan enerji kaynakları içinde yer alır. Yapılan çalışmada anket ile işletmelerden toplanan veriler, Çizelge 3.1’de verilen enerji eşdeğerleri ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.2. Yakıt enerji değerleri (MJ/ha)

İşlemler	Dizel Yakıt Enerjisi (MJ/ha)
Toprak işleme	2406.13
Gübreleme	1059.19
İlaçlama	1544.58
TOPLAM	5009.9

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi en yüksek dizel yakıt girdisi toprak işleme uygulamasında görülmüştür. Toplam yakıt enerjisi değeri *5009.9 MJ/ha* olarak hesaplanmıştır.

4.3. Dolaylı Enerji Kaynakları

Dolaylı enerji kaynakları içerisinde bulunan kimyasal ilaç enerjisi, gübre enerjisi, sulama enerjisi, tarım alet ve makine üretim enerjisi ve insan işgücü enerjisi çalışmadaki enerji eşdeğerleriyle hesaplanmıştır.

4.3.1. Kimyasal İlaç Enerjisi

Birim alana uygulanan kimyasal ilaç miktarları ile Çizelge 3.1’de verilmiş olan kimyasal ilaç enerji eşdeğerlerinin çarpımı sonucu elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3’te verilmiştir. Çizelge 3.1’e göre kimyasal ilaç enerji eşdeğerleri insektisit için *278 MJ/kg* ve herbisit için *238 MJ/kg* olarak hesaplamalarda kullanılmıştır.

Çizelge 4.3. Kimyasal ilaç enerjisi (MJ/ha)

İlaç Girdileri	Enerji Değeri (MJ/ha)
İnsektisit	1070.3
Herbisit	635.46
TOPLAM	1705.76

Çizelge 4.3'ten anlaşılacağı üzere en fazla kimyasal ilaç enerji tüketiminin *1070.3 MJ/ha* ile insektisit ilaçlarına ait olduğu sonucuna varılmıştır.

4.3.2. Gübre Enerjisi

Kimyasal gübre (azot gübresi) enerjisi tüketimi hesaplanırken Çizelge 3.1'de verilen enerji eşdeğeri kullanılmıştır. Kimyasal gübrelerde enerji hesaplarında gübreyi oluşturan enerji değerleri ile hesaplama yapılmaktadır. Anket uygulanan işletmelerden alınan verilere göre azot gübresi enerji tüketimi *7687.71 MJ/ha* olarak hesaplanmıştır. Üreticilerden alınan verilere göre hayvan gübresi enerji tüketimi *283.87 MJ/ha* olarak hesaplanmıştır.

4.3.3. Sulama Enerjisi

Anket sonuçlarına göre üreticilerin %90'ına yakını sulama yapmamaktadır. Buna gerekçe olarak yetişkin zeytin ağaçlarının sulamaya ihtiyaç duymaması gösterilmektedir. Geriye kalan %10'luk dilimin yaptığı sulamayla ilgili veri tutmaması sebebiyle sağlıklı sonuçlara ulaşılamamıştır.

4.3.4. Tarım Alet ve Makine Üretim Enerjisi

Zeytin üretiminde kullanılan alet ve makinelerin birim alan için çalışma süreleri, ağırlıkları, iş genişlikleri, ekonomik ömür verileri kullanılmış, elde edilen verilerle mekanizasyon enerjisi hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Mekanizasyon enerji değerleri (MJ/ha)

İşlemler	Mekanizasyon Enerjisi (MJ/ha)
Toprak İşleme	101.10
Gübreleme	69.26
İlaçlama	66.44
TOPLAM	236.8

Mekanizasyon enerjisinin en fazla olduğu toprak işleme uygulamasında bu değer *101.10 MJ/ha* olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Çalışmadan elde edilen verilere göre toplam mekanizasyon enerjisi *236.8 MJ/ha* olarak hesaplanmıştır.

4.3.5. İnsan İşgücü

Zeytin işletmelerinden elde edilen veriler değerlendirilmiş, üretim işlemlerinde harcanan iş gücü ortalama bir değer olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda insan işgücü değerinin enerji karşılığı olan *1.96 MJ/h* değeri ile çarpılmış, bunun sonucunda toplam işgücü değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. İnsan işgücü enerjisi değerleri (MJ/ha)

İşlemler	İşgücü Enerjisi (MJ/ha)
Toprak İşleme	166.46
Gübreleme	38.65
İlaçlama	44.02
Budama	526.75
Hasat	1064.63
TOPLAM	1840.51

Hesaplamalar sonucunda görülüyor ki işgücü enerjisinin en yüksek olduğu işlem hasattır. En düşük değer gübrelemede olduğu belirlenmiştir. Buna göre toplam işgücü enerji değeri *1840.51 MJ/ha* olarak hesaplanmıştır.

4.4. Zeytin Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi

Hatay ilinin Altınözü yöresinde zeytin üretimi yapan rastgele seçilen işletmelerden alınan veriler değerlendirilmiş ve zeytin üretimi için girdilerin enerji

değerleri hesaplanmıştır. Çizelge 4.6'da yukarıda açıklamaları yapılan enerji tüketim bileşenleri çizelge halinde özetlenmiştir.

Çizelge 4.7. Zeytin üretim girdilerinin enerji karşılıkları

Girdiler	Enerji Değeri (MJ/ha)
İnsan İşgücü	1840.51
Toprak İşleme	166.46
Gübreleme	38.65
İlaçlama	44.02
Budama	526.75
Hasat	1064.63
Mekanizasyon	236.8
Toprak İşleme	101.10
Gübreleme	69.26
İlaçlama	66.44
Dizel Yakıt	5009.9
Toprak İşleme	2406.13
Gübreleme	1059.19
İlaçlama	1544.58
Azot Gübresi	7687.71
Hayvan Gübresi	283.87
İnsektisit	1070.3
Herbisit	635.46
Toplam Enerji Girdisi	16764.55
Çıktı	
Zeytin	47521.55

Zeytin üretiminde birim üretim alanı başına toplam enerji değeri **16764.55 MJ/ha** olarak hesaplanmıştır. Zeytin üretiminde toplam enerji çıktısı **47521.55 MJ/ha** olarak belirlenmiştir.

Doğrudan enerji kaynakları toplamda **5009.9 MJ/ha**, dolaylı enerji kaynakları ise **11754.65 MJ/ha** olarak hesaplanmıştır. Enerji türüne göre oranlandığında toplam enerji girdisinin **%29.88**'i doğrudan enerji, **%70.12**'si dolaylı enerji olarak belirlenmiştir.

4.4.1. Enerji Oranı

Enerji oranı, birim üretim alanında (ha) tüketilen birim miktar (MJ) enerji miktarına karşılık, üretim sonucunda birim üretim alanından (ha) kazanılan enerji

miktarını (MJ) belirtir (Öztürk, 2011). Enerji çıktısının enerji girdisine bölünmesiyle hesaplanmıştır. Çizelge 4.6'ya göre;

$$\text{Zeytin Üretiminde Enerji Oranı} = \frac{47521.55 \text{ MJ/ha}}{16764.55 \text{ MJ/ha}}$$

Zeytin Üretiminde Enerji Oranı = 2.83 olarak hesaplanmıştır.

Enerji oranı değerinin yüksek olması üretimde enerjinin etkin kullanıldığının göstergesidir.

Karaağaç ve ark. (2014), Adana'da ana ürün mısır üretiminde enerji oranını 4.02 olarak bulmuşlardır. Demircan ve ark. (2006), kiraz üretiminde enerji oranını 1.23 olarak tespit etmişlerdir. Gökdoğan ve Erdoğan (2018), organik zeytin üretiminde yaptıkları enerji analizi ile zeytin üretiminde enerji oranını 2.72 olarak saptamışlardır. Sağlam ve ark. (2006) Antep fıstığında bu oranı 1.47, Mousavi-Avval ve ark. (2011), İran'da kanola bitkisi üretiminde yaptıkları araştırmada bu oranı 3.02 olarak bulmuşlardır.

Diğer tarımsal ürünlerle kıyaslandığında zeytin üretiminde enerji oranının, mısır ve kanola üretiminde enerji oranına göre daha düşük, kiraz ve Antep fıstığı üretiminde enerji oranına göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Organik zeytin üretimi ile geleneksel zeytin üretiminde enerji oranlarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.

4.4.2. Özgül Enerji (MJ/kg)

Özgül enerji, toplam enerji girdisinin hasat edilen toplam ürün miktarına bölünmesiyle elde edilir. Çizelge 4.8'e göre zeytin üretiminde;

$$\text{Özgül Enerji} = \frac{16764.55 \text{ MJ/ha}}{4027.25 \text{ kg/ha}}$$

Özgül Enerji = 4.15 MJ/kg olarak hesaplanır.

Daha önce yapılan tarımsal enerji analiz çalışmalarına baktığımızda özgül enerji değerleri, mısır üretimi için 3.63 MJ/kg (Karaağaç ve ark., 2014), kiraz üretimi için 3.16 MJ/kg (Demircan ve ark., 2006), kanola üretimi için 8.27 MJ/kg (Mousavi-Avval ve

ark., 2011), Antep fıstığı üretimi için 8.02 MJ/kg (Sağlam ve ark., 2012), organik zeytin üretimi için 4.34 MJ/kg (Gökdoğan ve Erdoğan, 2018) olarak hesaplanmıştır. Önceki çalışmalarla kıyaslandığında birim miktar zeytin elde etmek için gereken enerji miktarı, birim miktar mısır ve kiraz üretmek için gereken enerjiden daha fazla, birim miktar Antep fıstığı, kanola ve organik zeytin üretmek için gereken enerjiden daha azına ihtiyaç duyar.

4.4.3. Enerji Üretkenliği (kg/MJ)

Enerji üretkenliği değeri, özgül enerji değerinin tersi olup, hasat edilen toplam ürün miktarının, üretim işlemlerinde kullanılan toplam enerji miktarına oranı olarak tanımlanır. Tüketilen birim miktar (MJ) enerji miktarına karşılık üretilen ürün miktarını (kg) belirtir. Değerin büyük olması, enerjinin etkin kullanıldığını gösterir (Öztürk, 2011). Hasat edilen toplam ürün miktarının, toplam enerji girdisine oranlanmasıyla bulunur. Çizelge 4.7'ye göre;

$$\text{Enerji Üretkenliği} = \frac{4027.25\text{kg/ha}}{16764.55\text{MJ/ha}}$$

Enerji Üretkenliği = 0.24 kg/MJ olarak hesaplanır.

Enerji üretkenliği değeri önceki çalışmalarda, mısır üretimi için 0.28 kg/MJ (Karaağaç ve ark., 2014), Antep fıstığı üretiminde 0.12 kg/MJ (Sağlam ve ark., 2012), organik zeytin üretimi için 0.23 kg/MJ (Gökdoğan ve Erdoğan, 2018), kanola üretimi için 0.12 kg/MJ (Mousavi-Avval ve ark., 2011) olarak hesaplanmıştır. Zeytin üretiminin enerji üretkenliği diğer ürünlerle kıyaslandığında, kanola, Antep fıstığı ve organik zeytin üretiminden daha etkin enerji kullanıldığını söyleyebiliriz. Bunun yanında mısır üretim etkinliği zeytin üretim etkinliğinden daha yüksek olduğu için, bu ürünlerin üretiminde kullanılan enerjinin zeytin üretiminde kullanılan enerjiden daha düşük olduğu söylenebilir.

4.4.4. Net Enerji Verimi (MJ/ha)

Net enerji verimi değeri üretim girdileri toplam enerjisinin, üretilen ürün enerjisinden çıkarılmasıyla elde edilir. Net enerji verimi değerinin yüksek olması, üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olması anlamına gelir. Çizelge 4.7'ye göre;

$$\text{Net Enerji Verimi} = 47521.55 \text{ MJ/ha} - 16764.55 \text{ MJ/ha}$$

$$\text{Net Enerji Verimi} = 30757 \text{ MJ/ha olarak hesaplanır.}$$

Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar incelediğinde net enerji verimi; Antep fıstığı üretimi için 5656 MJ/ha (Sağlam ve ark., 2012), kanola üretimi için 36012.09 MJ/ha (Mousavi-Avval ve ark., 2011), mısır üretimi için 93094.19 MJ/ha (Karaağaç ve ark., 2014), organik zeytin üretimi için 66275.08 MJ/ha (Gökdoğan ve Erdoğan, 2018) olarak hesaplanmıştır. Zeytin üretiminde net enerji verimi diğer çalışmalarla kıyaslandığında, Antep fıstığı üretiminden daha yüksek ancak mısır, kanola ve organik zeytin üretiminden daha düşük enerji etkinliğine sahip olduğu görülmüştür.

Zeytin üretiminde, üreticilerden soru-cevap şeklinde anket ile toplanan verilerin işlenmesiyle elde edilen enerji kullanım verimliliğinin değerlendirilmesinde kullanılan parametreler Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Zeytin üretiminde enerji kullanım etkinliği

Parametre	Birim	Değer
Verim	kg/ha	4027.25
Enerji Girdisi	MJ/ha	16764.55
Enerji Çıktısı	MJ/ha	47521.55
Enerji Oranı	-	2.83
Özgül Enerji	MJ/kg	4.15
Enerji Üretkenliği	kg/MJ	0.24
Net Enerji	MJ/ha	30757

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tarımsal üretimde enerjinin kullanımının daha etkin olması için iki parametrenin değiştirilmesi gerekmektedir. Bunlardan birincisi ve en önemlisi tarımsal üretim girdilerinin azaltılması, diğeri ise üretim veriminin artırılmasıdır. Özellikle enerji girdileri içerisinde önemli bir paya sahip olan yakıt, kimyasal gübreler, tarımsal mücadele ilaçları, makine ve traktör girdilerinin azaltılması büyük bir öneme sahiptir. Tarımsal üretim veriminin artırılması belirli bir sınırın üzerine çıkamayacağı için kısıtlı bir seçenek olacaktır. Üretim girdilerinin azaltılmasına uygun makine ve traktör büyüklüğünün seçilmesi ya da gerek duyuluyorsa gübreleme yapmak veya bilinçli bir tarımsal mücadele hatta olabiliyorsa ilaçsız mücadele yöntemlerinin de kullanılması örnekleri verilebilir.

Yapılan çalışma incelendiğinde rastgele seçilen 106 işletmeden toplanan verilerle zeytin üretiminde enerji kullanım etkinliği 16764.55 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji girdileri içerisinde kullanım oranı en yüksek girdi %45.85 ile azot gübresi enerjisi olduğu bulunmuştur. Azot gübresi enerjisini dizel yakıt, insan gücü ve insektisit takip etmektedir. Toplam enerji çıktısı değeri 47521.55 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Birim alandan elde edilen ürün verimi 4027.25 kg/ha olarak hesaplanmıştır. Net enerji verimi 30757 MJ/ha olarak bulunmuştur.

Altınözü yöresinde yapılan zeytin üretiminde enerji analizi çalışmasının sonuçları incelendiğinde enerji girdi-çıktı oranını 2.83 olarak belirlenmiştir. Bu oran enerji kullanım verimliliği açısından kârlı bir üretim sayılabilir.

Kimyasal gübre girdisinin yüksek olması, bu konunun irdelenmesi gerektiğini düşündürmüştür. Çalışma sırasında üreticilerin toprak analizi yapmadan ezbere gübreleme yaptığı gözlenmiştir. Toprak analizi ile toprakta bulunan bitki besin maddeleri belirlenir ve o toprakta üretimi yapılacak bitki için gerekli olan gübre cinsi ve miktarı tespit edilir. Üretimde doğru gübre seçimi ve ihtiyaç duyulan kadar gübreleme üretici için üretim maliyetlerinin düşmesi demektir. Girdilerin boşa tüketilmemesi hususunda, üreticilerin bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi konusunda politikalar uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışma sonuçlarına bakıldığında mekanizasyon etkinliğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçları hasat sırasında insan işgücü değerinin yüksek

olduğunu göstermiştir. Hasat için mekanizasyon etkinliğinin arttırılması, ihtiyaç duyulan insan işgücünü azaltacağı tespit edilmiştir. Mekanizasyonun artması hasat için harcanan zamanı azaltacağından, ürünün olgunlaşma zamanından önce ya da olgunlaşmasını tamamlayıp dalından dūřmeden önce hasat edilmesine olanak sağlayacaktır. Yeterli olgunluğa ulaşmış zeytinlerin, zeytinyağı verimini arttırdığı bilinmektedir. Henüz yağlanmamış ya da hasat edilmediği için dalında kurumaya başlayan ve toprağa dūřen zeytinlerden elde edilen yağın, zeytinyağı için kaliteyi belirleyen renk, tat ve asitliğine de olumsuz yönde etki ettiği üreticiler tarafından dile getirilmiştir.

Bu üretim kolunda olduğu gibi diğer tüm üretim kollarında da, üreticilerin tüm tarımsal faaliyetlerini kayıt altına alması ve bundan sonra yapılacak olan çalışmaların bu kayıtlar üzerinden değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2014. Olive, <https://en.wikipedia.org/wiki/Olive>, Erişim Tarihi: 12.11.2019.
- Anonim, 2018. Temmuz Zeytinyağı Raporu, Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü (Tepge), <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Temmuz%20Zeytinya%C4%9F%C4%B1.pdf>, Erişim Tarihi: 04.01.2020.
- Anonim, 2019 a. Zeytinin Tarihçesi, <http://abidintatli.com.tr/zeytin-tarihcesi>, Erişim Tarihi: 12.12.2019.
- Anonim, 2019 b. <https://www.greecehighdefinition.com/blog/2019/2/5/oldest-olive-tree-in-the-world-located-in-crete-its-age-is-estimated-over-3000-years-old>, Erişim Tarihi: 06.11.2019.
- Anonim, 2019 c. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herstellungsprozess_von_Olivenöl_im_17._Jahrhundert.jpg, Erişim Tarihi 11.12.2019.
- Anonim, 2019 d. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2019-Temmuz%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2019-Temmuz%20Zeytinya%C4%9F%C4%B1.pdf>, Erişim Tarihi 26.05.2020.
- Anonim, 2020. <https://www.nationmaster.com/nmx/sector/olive#all>, Erişim Tarihi: 15.06.2020.
- Banaeian, N., Omid, M., Ahmadi, H., 2011. Energy and economic analysis of greenhouse strawberry production in Tehran province of Iran. **Energy Conversion and Management**, 52 1020–1025
- Çanakçı, M., Akıncı, I., 2006. Energy use pattern analyses of greenhouse vegetable production. **Energy** 31 (2006) 1243–1256.
- Çiçek, A. ve Erkan, O. 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklemeye Metotları. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**. Yayın No: 12. Ders Kitapları Serisi No: 6. Tokat.
- Çelen, İ., Baran, M., Önler, E., Bayhan, Y., 2017. Determination of energy balance of apple (*Malus Domestica*) production in Turkey: A case study for Tekirdag province. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, 32: 40-45.
- Demircan, V., Ekinci, K., Keener, H.M., Akbolat, D., Ekinci, Ç., 2006. Energy and economic analysis of sweet cherry production in Turkey: A case study from Isparta province. **Energy Conversion and Management**, 47 (2006) 1761–1769.
- Eren, Ö., 2011. Çukurova Bölgesinde Tatlı Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) üretiminde Yaşam Döngüsü Enerji ve Çevresel Etki Analizi. **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı Doktora Tezi**. Adana 2011.

- Fadavi R., Keyhani A., Mohtasebi S.S., 2011. An analysis of energy use, input costs and relation between energy inputs and yield of apple orchard. **Res. Agr. Eng.**, 57: 88–96.
- Gezer, İ., Acaroğlu, M., Haciseferoğulları, H., 2003. Use of Energy and Labour in Apricot Agriculture in Turkey. **Biomass & Bioenergy** 24 (2003), 215-219.
- Gökdoğan, O., Erdoğan, O., 2018. Evaluation of Energy Balance in Organic Olive (*Olea Europaea* L.) Production in Turkey. **Erwerbs-Obstbau** (2018) 60:47–52
- Helsel ZR., 1992. Energy and alternatives for fertiliser and pesticide use. In: Fluck RC, editor. Energy in world agriculture, 6. **Elsevier Science Publishing**; 1992. p. 177–210.
- Karaağaç, H.A., Aykanat. S., Gültekin. R., Baran. M. F., 2014. Adana’da Ana Ürün Mısır Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. **Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 11(3): 75-81.
- Mani I, Kumar P, Panwar JS, Kant K (2007) Variation in energy consumption in production of wheat-maize with varying altitudes in hill regions of Himachal Pradesh, India. **Energy** 32:2336–2339
- Mohammadi, A., Tabatabaeefar, A., Shahin, S., Rafiee, S., Keyhani, A., 2008. Energy Use Economical Analysis of Potato Production in İnan A case Study; Ardabil Province. **Energy Conversion & Management** 49 (2008) 3566-3570.
- Mousavi-Avval, S.H., Rafiee, S., Jafari, A., Mohammadi, A., 2011. Energy flow modeling and sensitivity analysis of inputs for canola production in Iran. **Journal of Cleaner Production** 19 (2011) 1464-1470.
- Pimentel, D., 1980. Handbook of Energy Utilization in Agriculture, Boca Raton, FL, **CRC Pres.**
- Pishgar Komleh, S.H., Keyhani, A., Rafiee, Sh., Sefeedpary, P., 2011. Energy use and economic analysis of corn silage production under three cultivated area levels in Tehran province of Iran. **Energy** 36 (2011) 3335-3341.
- Sabah, M., 2010. Söke Ovasında İkinci Ürün Yağlık Ayçiçeği Üretiminde Enerji Kullanımı. **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.**
- Sabzevari, A., Kouchaki-Penchah, H., Nabavi-Pelesaraei, A., 2015. Investigation of Life Cycle Assessment of Hazelnut Production in Guilan Province of I.R. Iran Based on Orchards size Levels. **Biological Forum – An International Journal** 7(1): 807-813(2015).
- Sağlam, C., Tobi, İ., Küp, F., Çevik, M.Y., 2012. An input-output energy analysis in pistachio nut production: A case study for Southeastern Anatolia region of Turkey. **African Journal of Biotechnology** Vol. 11(8), pp. 1868-1871, 26 January, 2012.
- Özkan, B., Akçaöz, H., Karadeniz, F., 2004c. Energy Requirement and Economic Analysis of Citrus Production in Turkey. **Energy Conversion and Management** 45, 1821-1830.

- Öztürk, H.H., 2005. Akdeniz Bölgesinde Güneş Işınım Ekserjisi Değişimi. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ulusal Sempozyumu, **YEKSEM 2005**, 19-21 Ekim 2005, Mersin.
- Öztürk, H.H., 2011. Bitkisel Üretimde Enerji Yönetimi. **Hasad Yayıncılık**, İstanbul
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri 2019 Verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>, Erişim Tarihi: 01.06.2020
- Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Konseyi, 2019. Sofralık Zeytin ve Zeytinyağı Rekoltesi Ulusal Resmi Tespit Heyeti Raporu 2019-2020 Üretim Sezonu. 07 Ekim 2019-İzmir.
http://uzzk.org/Belgeler/UZZK_2019_2020_TURKIYE_REKOLTE_RAPORU.pdf, Erişim Tarihi: 01.06.2020
- Yaldiz O., Ozturk H.H., Zeren Y., Bascetincelik, A., 1993. Energy usage in production of field crops in Turkey. In: **5th international congress on mechanization and energy in agriculture**. Izmir-Turkey; 1993. p. 527–36 [in Turkish].
- Yıldız, T., 2016. Samsun İli Çarşamba İlçesinde Buğday Üretiminde Enerji Girdi-Çıktı Analizi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 33(3):10-20.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar 1991 yılında Hatay'ın Antakya ilçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve liseyi Antakya'da tamamladı. 2011 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünü kazandı. 2016 yılında lisans eğitimini tamamlayıp yine aynı yıl Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Yazar Yüksek Lisans eğitimine halen devam etmektedir.

