ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şakir GÜCEYÜ

ZEYTİN ÜRETİMİNDE MEKANİZASYON DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ, ENERJİ VE MALİYET ANALİZİ: MERSİN İLİ ÖRNEĞİ

TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ
MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2020

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZEYTİN ÜRETİMİNDE MEKANİZASYON DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ, ENERJİ VE MALİYET ANALİZİ: MERSİN İLİ ÖRNEĞİ

Şakir GÜCEYÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

Bu Tez 10/03/2020 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

……	……	…….....
Doç Dr. Sait M. SAY	Prof. Dr. Ahmet İNCE	Doç. Dr. Cengiz KARACA
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarım Makinaları Ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYTİN ÜRETİMİNDE MEKANİZASYON DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ, ENERJİ VE MALİYET ANALİZİ: MERSİN İLİ ÖRNEĞİ

Şakir GÜCEYÜ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Sait M. SAY
Yıl:2020 Sayfa: 83
Jüri : Doç. Dr. Sait M. SAY
: Prof Dr. Ahmet İNCE
: Doç. Dr. Cengiz KARACA

Bu çalışmada, Mersin yöresi Zeytin üretiminde enerji ve maliyet analizleri üzerine araştırma yapılarak, üretimdeki girdilerin birim üretim alanı başına düşen enerji karşılıkları, elde edilen ürünün enerji verimi ve toplam maliyet ve kazanç değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 60 farklı Zeytin üretimi yapan işletmeden, anket yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırma 'da Zeytin üretiminde doğrudan ve dolaylı enerji kullanım miktarları ve toplam enerji tüketimindeki payları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Zeytin üretiminde toplam enerji tüketimi 21807,56 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji tüketiminin en fazla olduğu girdinin 7461,30 MJ/ha değeri ile gübrelemeye ait olduğu belirlenmiştir. Enerji tüketim değeri olarak ikinci sırada yakıt(dizel) 3668,34 MJ/ha, üçüncü sırada hayvan gübresi enerjisi 3348,81 MJ/ha olduğu hesaplanmıştır. Enerji oranı, net enerji verimi, özgül enerji ve enerji üretkenliği değerleri sırasıyla 3,10, 45780,48 MJ/ha, 3,81 MJ/kg ve 0,26 kg/MJ olarak belirlenmiştir. Mekanizasyon düzeyi göstergeleri sırasıyla kw/ha 5,60, alet-makine/traktör 2,55 ve ha/traktör 4,33 olarak hesaplanmıştır. Maliyet (gider) analizi sonucu; kâr değerinin 20689,55 TL/ha olarak gerçekleştiği hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Mekanizasyon düzeyi, bitkisel üretim, maliyet analizi

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF MECHANIZATION LEVEL IN OLIVE PRODUCTION, ENERGY AND COST ANALYSIS: MERSIN PROVINCE

Şakir GÜCEYÜ

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTUTE OF NATURAL APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY AND TECHNOLOGIES

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Sait M. SAY
Year:2020, Pages: 83
Jury : Assoc. Prof. Dr. Sait M. SAY
: Prof Dr. Ahmet İNCE
: Assoc. Prof. Dr. Cengiz KARACA

This study is aimed to determine energy consumption of input and output used in Olive production and making a cost analysis in Mersin region. The data were collected from 60 olive farms by using a face to face questionnaire method. The results of research showed that the energy consumption for chemical fertilizers was 1665 MJ/ha. According to the results of the research, Olive / Total energy consumption was calculated as 21807,56 MJ / ha. This is because the input with the highest energy consumption belongs to fertilization with a value of 7461,30 MJ / ha. In terms of energy consumption, fuel (diesel) 3668.34 MJ / ha was in the second rank, and animal manure energy in the third rank was calculated as 3348,81 MJ / ha. It is used as 3,10, 45780,48 MJ / ha, 3,81 MJ / kg and 0,26 kg / MJ. Mechanization level indicators are calculated as kw / ha 5,60, tool-machine / tractor 2,55 and ha / tractor 4,33. Cost (expense) analysis result; it is calculated that the profit value is realized as 20689,55 TL / ha.

Key words : Mechanization level, crop production, cost analysis

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Tarımsal üretim, gerek taşıdığı riskler gerekse ülkenin genel ekonomik yapısı içerisindeki yeri ve önemiyle, gelecekte ülke ekonomisinde alacağı yere ilişkin öngörülerle birlikte, özellikle kullanılan kaynakların etkinliğini arttırıcı yönde planlamaların yapılması ve önlemlerin alınması gereken bir üretim koludur. Günümüz koşullarında tarımsal üretimde amaçlanan, kaliteli, çevreye ve insan sağlığına duyarlı, yüksek getirili bir şekilde üretim yapmak ve üretimin sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Yapısal farklılıkları ve kullanılan kaynakların çeşitliliği nedeniyle başarılı bir şekilde tarımsal üretim yapılabilmesi çok sayıda faktörün, işletme koşullarında eniyilemesiyle mümkündür. Tarım sektörünün ekonomik gelişmedeki katkılarının artırılması, sektördeki verimlilik artışıyla mümkündür. Hemen her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de uygulanan tarım politikalarının genel amacı, tarımı ülke için her bakımdan daha verimli hale getirmektir.

Tarımsal üretimle ilgili olarak yapılacak enerji analizleri tarımsal sistemlerin enerji tüketimi açısından tanımlanıp gruplandırılmasında önemli bir yaklaşımdır. Ayrıca, son yıllardaki sürdürülebilir tarım ilkeleri doğrultusunda bir tarımsal üretim projesinin değerlendirilmesinde ekonomi, enerji ve çevre üçlüsü birlikte incelenmektedir. Başka bir açılımla, herhangi bir tarımsal üretim kolunda birim alandaki ürünün enerji eşdeğeri ile üretim için harcanan enerji eşdeğeri arasındaki oran, başarılı ve kârlı bir üretim için bir gösterge ve bir kıyas değeri olarak kullanılabileceği gibi, çevresel duyarlılığın hızla arttığı günümüzde enerjinin etkin kullanımı açısından da önemli bir değerdir. Ayrıca alternatif üretim teknikleri arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde birim alan başına maliyet ile birlikte göz önünde bulundurulması gereken önemli bir yaklaşımdır.

Bu çalışmada Mersin ve çevresindeki Zeytin üretimi yapan bazı tarımsal işletmelerin üretimde harcadıkları birim enerji miktarları girdi çıktı analizlerinin yapılması amaçlanmıştır. Ulaşılan veriler sonucunda etkinliğin ve verimin olumsuz etkilendiği girdi dalları tespit edilerek işletmelere kapasitelerinin arttırılması etkinlik değerlerinin yükseltilmesi yönünde öneriler sunulabilecektir. Ayrıca birim üretim alanı başına tüm maliyetler hesaplanarak işletmelere göre farklılıklar değerlendirilecektir. Mekanizasyon giderlerinin tüm giderler içerisindeki payı da ayrıca belirlenecektir.

Araştırma kapsamında yapılan bütün hesaplama ve analizlerde Zeytin üretimi yapan işletmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Veriler yüz yüze anket tekniğiyle toplanmış, anketlerin tamamı Mersin ili çevresindeki işletmelerde gerçekleştirilmiştir.

İlaveten, araştırma konusu kapsamındaki araştırma, incelemeler ile mevcut istatistik verilerden de yararlanılmıştır. Toplanan veriler bilgisayar ortamına girilmiş ve hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda veri tabanı ve gerekli formüllerden sonuçların elde edilmesi için Excel tablolama, grafik ve analiz yazılımından yararlanılmıştır.

Öncelikle, sonuçlar ve değerlendirmelerin Mersin ili Zeytin üretiminin en doğru şekilde ve güvenilirlikle yansıtabilmesi için, Zeytin üretimi yapan toplam işletme sayısı ve bu işletmelerin alan büyüklükleri dağılımları elde edilmiştir (Mersin Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, 2011). Elde edilen bu veriler üzerinden tabakalı örnekleme (%5 hata ve % 95 güven sınırları) (Yaşar, 2003) (eşitlik 3.1) yöntemine göre anket gerçekleştirilecek işletme sayısı hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucu yapılacak anket sayısı 60 olarak hesaplanmıştır.

Anket verileri işletmelerde yüz yüze yapılan görüşmeler ile toplanmıştır. Anket çalışmasında toplanan veriler arasında, Zeytin üretimi için gerekli girdi bileşenlerinin (gübre, ilaç vb.) yanı sıra üretimde kullanılan traktör ve tarım makinaları varlığı, kullanım süreleri ile harcanan yakıt ve iş gücü gibi giderler yer almaktadır. Birim Zeytin maliyeti hesabı için yapılan anketle eş zamanlı olarak, Zeytin üretiminde enerji girdi-çıktı analizlerinin yapılabilmesine yönelik farklı bir anket daha hazırlanmıştır. Detayları aşağıda verilen anket içeriğinde, üretim sezonu içerisinde yer alan bütün tarımsal faaliyetler değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, uygun eşitliklerde kullanılacak hesap parametrelerini oluşturmak üzere veri tabanlarında toplanıp gruplandırılmış ve hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Maliyet ve enerji analizlerine ilişkin eşitlikler izleyen bölümde verilmiştir.

Anketlerin İçeriği

Anketler birlikte değerlendirildiğinde ana başlıkları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

1. Genel anket bilgileri,
2. Zeytin üretiminde uygulanan işlemler,
3. Üreticilere ilişkin genel bilgiler,
4. İşletmenin genel yapısına ilişkin bilgiler,
5. İşletmelerin alet-makine parkına ilişkin bilgiler,
6. Tarımsal mekanizasyon uygulamalarının işlem sayıları, zamanı ve kullanılan makinaların tanımı,
7. Her bir üretim faaliyetinde kullanılan iş gücü miktarı,
8. Alet-makine kira bedelleri,
9. Kullanılan diğer tarımsal girdilerin miktar ve tanımı ile kullanılan diğer tarımsal girdilerin bedelleri.

10. Ürün verimi ve Zeytin satış bedelleri.

Üreticilerle üretim sezonundan önce görüşülerek ön bilgi toplanmış, üretim sezonu içerisinde ve hasat sonrasında veriler toplanarak üretimden hasada kadarki işlemler, girdi miktarları ve üretim miktarı hakkında bilgi edinilmiştir.

Zeytin üretiminde toprak hazırlığından hasada kadar geçen süreçte toplanan anket verileri, bilgisayar ortamına girilerek sınıflandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak öncelikle yıl içerisindeki aylar bazında yapılan üretim işlemleri ve işlem sayıları ile işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan makinalar listelenmiştir.

Bu temel listeleme, maliyet ve enerji analizleri için yapılacak hesaplamalarda başlangıç noktası olarak değerlendirilmiştir. Sınıflandırmanın ardından, işletme büyüklüğü yoğunluğuna göre belirlenen alt gruplar içerisine ilgili işletmelerin verileri eklenmiştir. Anket sonuçlarından elde edilip sınıflandırılan girdi verilerinin enerji eşdeğerleri hesaplanırken literatür verisi olarak bütün girdi bileşenlerine ait birim enerji değerleri çizelge halinde sunulmuştur. Enerji eşdeğerleri hesaplanırken, enerji kaynakları doğrudan ve dolaylı enerji kaynakları şeklinde gruplandırılmıştır. Konuya ilişkin detaylar aşağıda ilgili bölümde verilmiştir. Ayrıca, üretim sonucu elde edilen pamuğun enerji karşılığı bulunarak enerji analizlerinde önemli bir değerlendirme kriteri olan girdi-çıktı oranı elde edilmiştir. Zeytin üretiminde girdi maliyetleri benzer şekilde detaylı gruplandırılmış anket verilerinden, işletme alt grupları dikkate alınarak ortalamalar üzerinden yapılmıştır. Girdi miktarları ve yapılan ödemeler üzerinden her işleme ait gider belirlenip birim alan için toplam gider (maliyet) hesaplanmıştır. İşletmelerin değişen Zeytin verimi değerlerinden elde edilen gelir ile gider oranlanmıştır.Tarımsal üretimde etkin enerji kullanımı, her türlü girdinin etkin kullanılması, işletmenin ekonomik kazancı ve çevreye olan etkisini eniyilemesi açısından gereklidir. Enerji analizleri yardımıyla elde edilen sonuçlar, işletmelerde enerjinin ne derece etkin kullanıldığı dolayısıyla kaynakların verimli yönetimi açısından oldukça önemlidir.

Tarımda enerji kullanımı iki grupta incelenmektedir (Öztürk ve Barut, 2005):

Doğrudan enerji kullanımı: Yakıt, yağ, kömür, petrol ürünleri, doğal gaz, biokütle vb. girdilerin enerji değerleridir.

Dolaylı enerji kullanımı: İnsan ve hayvan iş gücü, tarım alet ve makinaları, kimyasal gübre, kimyasal ilaçlar, sulama ve tohumluk üretimi için harcanan enerjidir. Çalışmada enerji analizlerinde doğrudan ve dolaylı enerji girdileri ayrı ayrı hesaplanarak toplam enerji tüketimindeki payları belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında Mersin yöresinde Zeytin üretimi yapan 60 işletmeden toplanan veriler üzerinde enerji kullanım etkinliği ve girdi/çıktı maliyetine ilişkin hesaplamalar yapılmıştır. Birim Zeytin üretim alanı başına toplam enerji tüketimi değeri 21807,56 MJ/ha, olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji çıktısı değeri 67588,0 MJ/ha olarak belirlenmiştir. En yüksek dolaylı enerji kullanım oranı; %83 olarak hesaplanmıştır. Enerji oranı değeri 3,10 olarak elde edilmiştir. Özgül enerji olarak 3,81 MJ/kg olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde enerji üretkenliği ve net enerji verimi değerleri sırasıyla 0,26 kg/MJ ve 45780,48 MJ olarak hesaplanmıştır.

Toplam üretim gelirleri 40089 TL/ha olarak belirlenmiştir. Toplam üretim giderleri 19399,45 TL/ha olarak hesaplanmıştır. Üretim karı 20689,55 TL/ha olduğu hesaplanmıştır. Gelir/gider oranı değerleri; 2,06 olarak belirlenmiştir. Benzer ürünler için farklı bölgelerdeki üretim aşamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesi ve bu farklılıkların enerji kullanım etkinliği ile kârlılık üzerindeki etkisinin değerlendirilebilmesi büyük önem taşımaktadır. Birim üretim alanı başına harcanan bütün girdilerden en yüksek değerde verim alınarak üretimin sürdürülmesi, ülke tarımının geleceği açısından son derece önemlidir. Havza projesine bağlı olarak, farklı bölgelerde yetiştirilen benzer ürünler için bu çalışma kapsamında ele alındığı detay düzeyinde enerji kullanım etkinliğinin incelenmesiyle sağlıklı ve güvenilir karşılaştırma düzlemlerinin elde edilmesi mümkün olacaktır. Bu noktada yaşanan en büyük zorluk hesaplamalarda kullanılan dış kaynaklı literatür verileridir. Örneğin ülkemiz koşullarını yansıtır şekilde; gübre, ilaç ve mekanizasyon unsurlarına ilişkin birim üretim enerjisi gereksinim değerlerinin öncelikle belirlenmesi bir zorunluluktur. Bu sayede gerçek koşulları yansıtır daha doğru sonuçların üretilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, anket çalışmalarıyla toplanan verilerle ilgili büyük sorunlar yaşanmakta, daha doğru sonuçların elde edilmesine katkısı olacak fazla sayıda anket verilerinin değerlendirilmesi, çelişkili yanıtlar ve anket iptali nedeniyle mümkün olmamaktadır. Diğer tüm üretim kolları içinde geçerli olmak üzere, üretim sezonu boyunca gerçekleştirilen bütün tarımsal faaliyetlerin çiftçiler tarafından kayıt altına alınmış veriler üzerinden değerlendirilmesi en ideal yoldur. Bu amaçla, bilişim teknolojilerinin kullanılmasıyla uygun sayısal hesap ve depolama ortamlarının oluşturulması oldukça önemlidir.

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminden, son aşamasına kadar yardımlarını gördüğüm danışman hocam Doç. Dr. Sait M. SAY'a, tez süresince yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Mustafa ŞEHRİ' ye beni sabırla destekleyen aileme ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma, anketler sırasında hoşgörüyle sorularımı yanıtlayan emekçi çiftçilere ve Tarsus Tarım İlçe Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XII
1. GİRİŞ 1
1.1. Tarımsal Üretim ve Genel Ekonomik Değerlendirme 2
1.2. Tarımsal Mekanizasyon ve Tarımsal Üretimdeki Önemi 8
1.3. Tarımda Enerji Kullanımı 12
1.4. Çalışmanın Önemi ve Amacı 15
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 17
3. MATERYAL VE METOT 41
3.1. Materyal 41
3.2. Metot 41
3.2.1. Anketlerin İçeriği 42
3.2.2. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi 43
3.2.3. Mekanizasyon Düzeyi Göstergeleri 44
3.2.3.1. Traktör Başına Düşen Alet-Makine Sayısı 44
3.2.3.2. İşlenen alana düşen Traktör Gücü Değeri 45
3.2.3.3. Traktör Başına İşlenen Alan Değeri 45
3.2.3.4. Enerji Analizi Verileri 46
3.2.3.5. Doğrudan Enerji Kaynakları 48
3.2.3.6. Dolaylı Enerji Kaynakları 48
3.2.3.6.(1). İş gücü Enerjisi 48
3.2.3.6.(2). Tarım Alet ve Makinaları İmalat Enerjisi 48

3.2.3.6.(3). Kimyasal Gübre Enerjisi 49
3.2.3.6.(4). Kimyasal İlaç Enerjisi 49
3.2.3.6.(5). Sulama Enerjisi 50
3.2.4. Enerji Etkinliği Analizleri 50
3.2.4.1. Enerji Oranı 50
3.2.4.2. Özgül Enerji Değeri 51
3.2.4.3. Enerji Üretkenliği Değeri 51
3.2.4.4. Net Enerji Verimi 52
3.2.5. Maliyet Analizi 52
3.2.5.1. Zeytin Üretiminde Giderlerin Belirlenmesi 52
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 55
4.1. Mersin Yöresi Zeytin Üretim Verileri 55
4.2. Zeytin Üretiminde Kullanılan Girdiler 56
4.3. Mekanizasyon Düzeyi Göstergeleri 58
4.3.1. Doğrudan Enerji Kaynakları 58
4.3.1.1. Yakıt Enerjisi 58
4.3.2. Dolaylı Enerji Kaynakları 59
4.3.2.1. İş Gücü Enerjisi 59
4.3.2.2. Tarım Alet Makinaları Enerjisi 60
4.3.2.3. Kimyasal Gübre Enerjisi 61
4.3.2.4. Kimyasal İlaç Enerjisi 61
4.3.2.5. Su (sulama) Enerjisi 62
4.4. Zeytin Üretiminde Enerji Etkinliği Değerlendirmesi 62
4.5. Mersin Yöresi Zeytin Üretiminde Maliyet Analizi 65
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 69
KAYNAKLAR 71
ÖZGEÇMİŞ 79
EKLER 80

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Enerji Tüketiminin (BTEP) Sektörel Dağılımı (Enerji İstatistikleri, ... 13
Çizelge 3.1. Zeytin Üretim Girdileri Enerji Eşdeğerleri……...47
Çizelge 4.1. Mersin Yöresi Zeytin Üretiminde İşlemler ve Kullanılan Ekipmanlar..... 55
Çizelge 4.2. Zeytin Üretiminde Girdi Miktarları ve Verim Değeri 57
Çizelge 4.3. Mekanizasyon düzeyi göstergeleri..... 58
Çizelge 4.4. Yakıt Enerjisi Değerleri (MJ/ha) 59
Çizelge 4.5. İş Gücü Enerji Değerleri (MJ/ha) 59
Çizelge 4.6. Mekanizasyon Enerji Değerleri (MJ/ha)..... 60
Çizelge 4.7. Kimyasal İlaç Enerjisi (MJ/ha) 61
Çizelge 4.8. Zeytin Üretiminde Enerji Değerleri (MJ/ha) 63
Çizelge 4.9. Enerji Çeşitlerine Göre Enerji Tüketimi 64
Çizelge 4.10. Zeytin Üretiminde Enerji Etkinlik Göstergeleri 64
Çizelge 4.11. Zeytin Üretiminde Girdi Maliyetleri (TL/ha) 66
Çizelge 4.12. Gider Bileşenlerinin Oransal Payları 67

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Tarım ve gıda değer zinciri 6
Şekil 1.2. Buğday üretim artışına tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi 9
Şekil 1.3. Sektörel enerji tüketiminin yıllara göre değişimi 14
Şekil 1.4. Sektörlere göre enerji tüketiminin yıllara göre oransal değişimi 15

1. GİRİŞ

Dünya nüfusuyla ilgili yapılan tahminlere göre, 2050 yılında nüfusun 10 milyar kişi olacağı tahmin edilmektedir. Dünya çapında faaliyet gösteren birçok kuruluşun konuyla ilgili raporları incelendiğinde; bu yeni nüfusla, asgari koşullarda yaşamayı mümkün kılacak kaynakların yetersiz kalacağı öngörülmektedir. Diğer bir ifadeyle yeterli beslenme için bugüne kadar görülmemiş büyüklükte üretim artışının bir zorunluluk olduğu vurgulanmaktadır. Bu nüfusu beslemek için günümüzde geçerli olan tarımsal üretim şeklinin değiştirilmek zorunda olduğu açıktır.

Farklı kıtalarda ve kıtaların farklı bölgelerine göre belirgin şekilde değişmekle birlikte, dünya nüfusunun yaklaşık %60'ı tarıma bağlı olarak yaşamını sürdürmekte, dünya genelinde kullanılabilir alanın %12'sine karşılık gelen 1,5 milyar ha üzerinde tarımsal ürün yetiştirilmektedir (FAO, 2017). Tarım sektörü ve üretimin verimliliği; artan nüfusun besin ihtiyaçlarının karşılanmasının yanısıra; tarım dışı kesimlere hammadde sağlanması ve ekonomik kalkınma finansmanına altyapı oluşturması açısından da oldukça önemlidir. Gelişmiş sanayi yapısı kurarak, iktisadi anlamda başarılı olmuş ve insanların yaşam seviyesinin yükseltildiği ülkelerde, tarımın olumlu katkısı derinlemesine yapılan ekonomik analizlerle net bir şekilde ortaya konmuştur (Özsağır, 2008).

Tarımın bir ülkede ekonomik büyümeye katkı sağlayabilmesi için güncellenen koşullara uygun bir şekilde; hızlı ve sürekli bir gelişmesi gerekmektedir. Tarımda istenilen kalkınma; sektöre yapılacak toplam sermaye yatırımlarına ve tarımsal desteklere bağlı olduğu kadar tarımsal üretimi oluşturan kaynakların korunması ve geliştirilmesiyle de ilişkilidir. Tarım, bütün ülkelerde sayılan nedenlerle sahip olduğu stratejik önemi nedeniyle; ülkelerin ekonomik yapılarına uygun tarım politikalarıyla desteklenen bir sektördür. Bu desteklerle temel amaçlar: kaynakların etkin kullanımı amacıyla ekonomik, sosyal, çevresel ve uluslar arası gelişmeler boyutunu bir bütün olarak ele alan; örgütlü, rekabet

gücü yüksek ve sürdürülebilir bir tarım sektörünün oluşturulmasıdır (Abay ve ark., 2005). Diğer bir ifadeyle kısa ve orta vadede genel ekonomik kalkınma modelleri ve bu modellerin dayandığı kaynaklar değişmediği sürece, tarımın tüm ekonomik sistemin işlerliğindeki rolü devam edecektir. Bu nedenle, nüfus artışı gibi sorunlara bağlı olarak tarımsal üretimin üretim artışı yönünde dönüştürülmesi bir zorunluluktur. Bu dönüşüm, tarımsal üretimi kısıtlayan faktörlerin bilinip, bu faktörlerin olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılmasıyla mümkün olacaktır. Üretimin artışı kadar sağlıklı ürünlerin piyasaya arzı da oldukça önemli bir diğer konudur. Bu bağlamda sürdürülebilir tarım uygulamaları ve yeni düzenlemelere uyum her dönem gündemde kalacak bir konu başlığıdır.

1.1 Tarımsal Üretim ve Genel Ekonomik Değerlendirme

Tarım sektörü, bitkisel ve hayvansal üretimle sınırlanmadan, ülke nüfusunun gıda ve diğer tarımsal kökenli ihtiyaç maddelerinin karşılandığı, ihtiyaç fazlasının da ihracat yapılarak ülke ekonomisine katkının sağlandığı ekonomik bir faaliyet olarak görülmesi doğru bir yaklaşımdır. Tarımsal yapının ağırlıklı olduğu bir ekonomik yapıdan, sanayileşerek dönüşmüş bir ekonomik yapıya geçilirken, tarım sektörünün başlıca dört işlevinden bahsedilmektedir. Bunlar:

1- Tarım öncelikle ulusal nüfusun gıda maddeleri ihtiyacını karşılamalıdır.
2- Tarım, ithalat için gerekli döviz miktarını desteklemek üzere üretim fazlası oluşturmalıdır.
3- Ekonominin diğer sektörlere sermaye ve işgücü transferini de üstlenen tarım, ülkede üretilen sanayi malları için talep potansiyeli oluşturmalıdır.
4- Dolayısıyla Türkiye ekonomisinde tarım; nüfus ve istihdam, beslenme, tarımsal üretim, yurt içi tüketim, tarımın sanayiye olan katkısı, ulusal gelir ve ödemeler dengesi açısından önemini korumaktadır.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın hazırladığı 2018-2022 Stratejik Plan Raporunda misyon olarak tanımlandığı üzere; sürdürülebilir tarımsal üretimi, yeterli ve güvenilir gıdaya erişimi, kırsal kalkınmayı ve rekabet edilebilirliği sağlamak amacıyla yenilikçi politikalar belirlemek, uygulamak, izlemek ve değerlendirmek temel hedef olarak saptanmıştır (Anonim, 2017).

Sahip olunan coğrafi konum, iklim özellikleri ve ürün çeşitliliği açısından zengin bir tarımsal potansiyele sahip olduğumuz rasyonel bir tespittir. Buna rağmen, tarımsal üretimin kayıt altına alınmasında yaşanan kısıtlar, üretici örgütlerin stratejik karar oluşturma süreçlerinde yeterince etkin olamaması ve üretimin makro ve mikro ekonomik hedefler doğrultusunda modellenmesindeki güçlükler, tarımsal üretim sektöründe dönemsel ve kırılganlık yaratan dalgalanmalara neden olmaktadır. İç ve dış talebe uygun bölgesel tarımsal kaynak varlığı ve doğal yapının gözetildiği, planlı bir üretim modelinin benimsenmesiyle, bazı ürünlerde oluşan arz fazlası ve buna bağlı üretici fiyatlarının düşmesinin önüne geçilmesi mümkündür.

Diğer taraftan mekanizasyon uygulamalarının yoğunluğuyla ilişkili olarak iş gücü fazlası ve buna bağlı kırsal kesimdeki nüfusun gelir seviyelerindeki düşüşler, kırsal kesimden kente göçü ivmelendirmiştir. Ekonomik göstergelere göre, tarımın *GSYİH*'daki (gayri safi yurtiçi hasıla) ve istihdam içerisindeki payının düzenli olarak azaldığı gözlenmektedir. Bu durum Avrupa Birliği (AB) uyum sürecinde olumlu bir gelişme olarak değerlendirilse de farklı sektörlerin istihdam kapasitesi kırsal kesimden göç edenlerin yapısına uygun olmadığından önemle üzerinde politika üretilmesi gereken bir konuya dönüşmektedir.

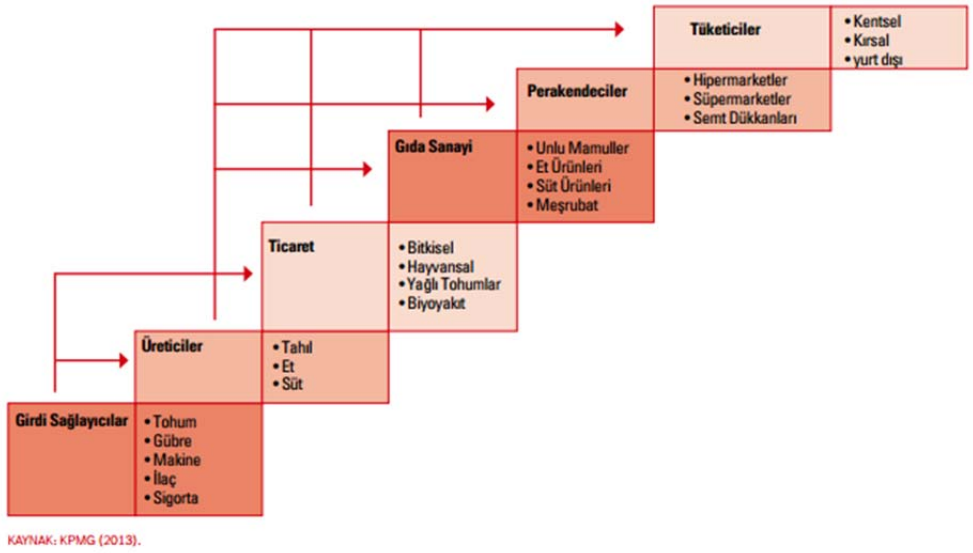
Genel bir değerlendirme yapıldığında tarımın Türkiye ekonomisindeki önemi bağıl olarak azalma gösterdiği ispatlanabilir bir gerçekliktir. Cumhuriyetin ilk kurulduğu yıllarda tarımın *GSYİH*'daki payı %42,8 iken 1970'li yıllarda %36,0, 1985 yılında %25,0, 1990 yılında %16,0, 2000 yılında %13,5 oranında gerçekleşmiştir. Günümüzde ise tarımın *GSYİH*'daki payı %9'dur.

Türkiye'de çeşitli dönemlerde yaşanan ekonomik krizler bütün sektörlerde olduğu gibi tarım sektörü üzerinde de olumsuzluklara neden olmuştur. Örneğin 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin ardından büyüme oranı -%5,7 olarak gerçekleşirken, tarım sektöründe büyüme oranı -%8,1 olarak kayıtlara geçmiştir. Yine aynı şekilde 2006 yılında başlayan "Küresel İklim Krizi" ile birlikte dünya ekonomisi 2007-2008 yıllarında büyük değişimler geçirmiştir. "Gıda Krizi" olarak adlandırılan 2007 yılında başlayan ve 2008 yılı yaz aylarına kadar devam eden gıda fiyatlarındaki aşırı artış dönemi 2008 sonbaharında yerini "*Küresel Mali Krize*" bırakmıştır. Dolayısıyla tarımda büyüme oranın 2007 yılında -%7,0 olmasının sebebi de, dünya çapında yaşanan küresel mali krizle ilişkilidir. Özetle, iç ve dış ekonomik gelişmeler ve özellikle enerjide dışa bağımlılık parçalı ve küçük ölçekli yapısıyla tarımsal üretim sektörünü dönem dönem oldukça olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuzluklara bağlı olarak, bunca potansiyeline karşın tarımsal üretimden vazgeçmenin önüne geçecek önlemlerin alınması, yerelden başlayarak merkezi yönetimin alacağı güncel ve rasyonel uygulanabilir kararlarla ilişkilidir. Ülkemizde politika yapıcılar, değişen ve dönüşen tarımsal yapı ve üretim yapısında, bir yandan iç piyasa hareketliliği ve üretici gelir seviyesi durumunu diğer taraftan ihracat ve ithalat dengesini gözeterek küresel rekabet koşulları içerisinde kalmak için uygun politikalar üretmeye çabalamaktadır. Bu noktada ulusal kısa-orta ve uzun vadeli hedeflerin yanı sıra, uluslararası ortaklık ve kuruluşlarla işbirliği bağlamında tarımın sürdürülebilir bir formatta yönetilmesi bir zorunluluktur. Ülkelerin kendi sınırları içerisinde dengeli, sağlıklı ve yeterli düzeyde beslenmeyi temin edecek stratejileri oluştururken üretim fazlasını uluslararası pazarda en yüksek getiriyle değerlendirme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu noktada ülkesel bazda ve üreticiye olumsuz olarak yansıyan en önemli kısıt, girdi fiyatlarındaki doğal ve olağan dışı dalgalanmalardır. Türkiye tarım havzaları üretim ve destekleme modelinin gündeme gelmesi ve uygulanması yönündeki irade yukarıda sayılan sorunların çözümü için faydalı olacağı değerlendirilmektedir. Tarım havzaları:

- ✓ ekolojik olarak benzer olan,
- ✓ ülke'nin idari yapılanmasına uygun,

yönetilebilir büyüklükte tarım ürünlerinin ekolojik ve ekonomik olarak en uygun yetiştirilebildiği bölgeleri ifade etmektedir. Tarımsal faaliyet yapılan her ilçe, bir tarım havzası olarak kabul edilerek 941 tarım havzası belirlenmiştir. Arz açığı bulunan, stratejik açıdan önemli, insan sağlığı ve beslenmesi, hayvan sağlığı ve beslemesi için önem arz eden 21 ürün saptanarak ekolojik ve ekonomik olarak hangi havzalarda destekleneceği belirlenmiştir. Sınırları belirlenen yaklaşık 300 Büyük Ova'nın 192 adedi Bakanlar Kurulu Kararı ile Büyük Ova Koruma Alanı ilan edilmiş olup, diğerleri ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Kullanılamayan tarım arazilerinin tarımsal üretime ve ülke ekonomisine kazandırılması amacıyla yeni düzenlemeler yapılmaktadır (Anonim, 2017). Bu yapılanmaya dönük tarımsal üretim faaliyetlerinin planlanması ve desteklenmesi, tarımsal üretim için geçerli olan ekonomik kırılganlığın önüne geçmede etkili olacaktır. Bu sayede gelir seviyesinde umulmadık olumsuz dalgalanmaları karşılaşmayan üreticilerin tarımsal üretim potansiyel ve motivasyonları artacaktır. Bu motivasyon artışı ve görece ekonomik rahatlık, etkin üretim için gerekli teknolojik yeniliklerin hızla tarımsal üretim alanlarına aktarılmasına neden olacaktır.

Özellikle yeterli büyüklükte olmayan işletmeler için bu dalgalanmaların sonuçları son derece olumsuz olabilmektedir. Bu gibi olumsuzluklar sonucunda kaliteli tarımsal üretim alanları üretim dışı kalabilmekte ve daha da kötüsü tarımsal üretim dışı amaçlar için kullanılabilmektedir. Bu genel değerlendirmeler ve alt detaylar Şekil 1.1.'de diyagram şeklinde sunulmuştur.



Şekil 1.1 Tarım ve gıda değer zinciri

Avrupa birliği tarımsal üretimle ilgili temel düzenlemelerine göre (EEC Reg. 797/85), tarımın aşağıda verilen hedeflere hizmet ettiği ölçüde sürdürülebilir olacağı belirtilmiştir (Milanesi, 1989):

- ✓ Pazar ihtiyaçlarıyla üretim miktarının dengelenmesi ve yeni koşullara hızla adaptasyon,
- ✓ Bütün tarımsal üretimi oluşturan bireysel işletmelerin, tarımsal üretim dışı kalmadan yeni durum ve paradigmalara uyum açısından yapısal düzenleme ve dönüşüm etkinliğinin geliştirilmesi,
- ✓ Tarımsal üretimi gerçekleştirmenin zor olduğu dağlık alanlarda dahi tarımsal üretimin ekonomik bir faaliyet olarak sürdürülmesi,
- ✓ Kaynakların ve kullanılan bütün metaların daha da önemlisi çevrenin korunmasına katkıda bulunmak.

Tarımsal üretimin bir dönüşüm sistemi üzerine kurulduğunu unutmadan, bu dönüşüm sisteminin bileşenleri tanımlamak, geliştirme ve iyileştirme

potansiyelini kavrayabilmek konuları oldukça önemlidir. Üretim süreçleri değerlendirilirken, farklı ülkelerin farklı tarımsal üretim potansiyellerine sahip olduğu unutulmamalıdır. Bu tarımsal üretim potansiyelleri ve üretimde yararlanılan kaynaklara ait özelliklerin, aynı ülkenin farklı coğrafi alanlarında büyük farklılıklar göstermesi yüksek olasılıktır. İklimsel etmenler, toprak tipi, topoğrafya ve geleneksel üretim kalıpları üretim potansiyeli ve çeşitliliğini etkileyen başlıca faktörlerdir. Sürdürülebilir tarım kavramı çerçevesinde geleceği, tarımsal ürün yeterliliği çerçevesinde optimum şekilde planlayabilmek için öncelikle ülkesel ölçekte tarımsal üretimin mevcut durumu detaylarıyla ortaya konmalıdır. Mevcut durum detaylandırılırken, tarımın ekonomik bir faaliyet olması gerektiği ve üretim aşamalarının tümünde çevresel unsurların kaynak olarak kullanıldığı dikkate alınmalıdır. Bu şekilde değerlendirildiğinde, üretimin geleceğe dönük planlanmasında, çevre unsurları ile bu unsurların tüketimi ve bozulmasıyla ilgili üretim aşamalarındaki bütün alt faktörlerin değerlendirilme zorunluluğu vardır. Tarımsal üretimle ilgilenen bir işletmenin irdelenmesinde; ekonomik değerlendirmeler ve kaynak tüketimi ekseninde öncelikle belirlenmesi gereken temel parametreler şunlardır (Milanesi, 1989):

A) Genel yapı ve özellikler açısından;
- Alan kullanım kategorisi,
- Arazi sahiplik durumu ve işgücü gereksinimi ve yeterliliği,
- Kullanılan tarımsal alanın toplam alan içerisindeki miktarı, tarım dışı kullanılan alan miktarı ve bu alanların genel özellikleri (rakım, parçalı parsel durumu vb.),
- Üye olunan kuruluşlar ve bu kuruluşların ekonomik ve kaynak kullanımına etkileri,

B) İşgücü varlığı açısından;
- Toplam işgücü, aile işgücü, aile işgücü dışı işgücü varlığı,
- Aile kompozisyonu,

- Tarımsal faaliyetlerin yürütümü için çalışılabilir gün sayısı,

C) Tarımsal yapılar ve üretim girdileri;

- Ana bina ve ek binalar,
- Kalıcı tesisatlar (altyapı),
- Traktörler ve basit-karmaşık yapılı tarım alet ve makinaları,

Bu değerlendirme kategorileri ile ilgili rakamsal değerler, günün ekonomik koşulları ve geçerli ekonomik metotlarla ele alındığında, tarımsal üretimin; işletme, bölge, ülke ve küresel ölçekte rasyonel bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Özellikle tarımsal üretim için gerekli olan girdilerin cari değerleri ve üretilen ürünlerin pazardaki mali karşılıkları arasındaki denge çiftçilerin üretim davranışları üzerinde doğrudan etkilidir.

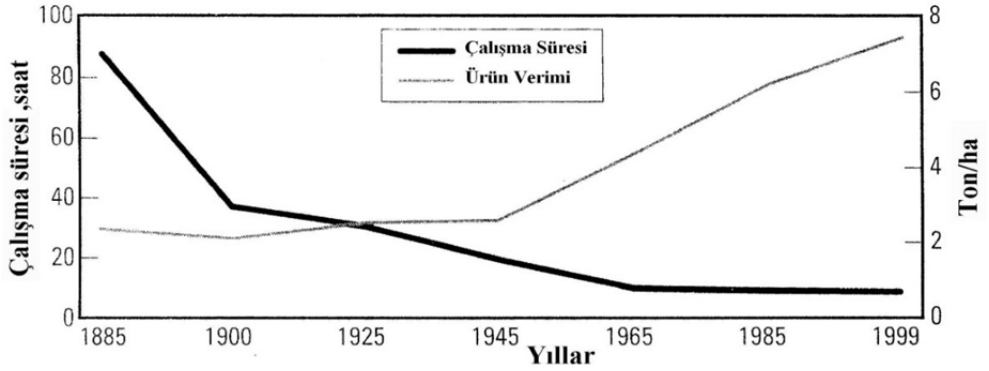
Bu genel değerlendirmeler ışığında, tarımsal üretimde kullanılan bütün teknolojilerin ve bunlara bağlı her türlü girdinin, üzerinde üretim yapılan birim alandan en kaliteli ve yüksek miktarda ürüne dönüşecek süreçleri destekleyecek şekilde optimize edilmesi bir zorunluluktur. Bu optimisyon sürecinin bilimsel esaslara uygun olarak işletilebilmesi için öncelikle mevcut tarımsal yapının ürün ve yöresel düzeyde dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Bu inceleme yapılırken, ekonomik üretimi destekleyecek ve üreticileri tarımsal üretim içerisinde tutacak yeter büyüklükteki tarımsal alanların belirlenip, arazi parçalanmasının önüne geçecek önlemlerin eşzamanlı alınması ayrıca önemlidir.

1.2 Tarımsal Mekanizasyon ve Tarımsal Üretimdeki Önemi

Toprak-su kaynaklarının geliştirilmesi, sulama, gübreleme, tarımsal savaş, damızlık materyal kullanımı ve tarımsal mekanizasyon, birim alandan elde edilecek ürünün arttırılması için çevresel duyarlılığı da dikkate alarak eniyilemesi gereken üretim teknolojileridir (Tezer ve Sabancı, 1997). Daha az işgücü ile daha kısa sürede tarımsal işlemlerin tamamlanması amacıyla uygulanan "Tarımsal Mekanizasyon" un, üretim teknolojileri içerisinde ayrı bir yeri vardır. Tarımsal

mekanizasyon diğer teknolojik uygulamaların etkinliğini arttırmak, çalışma koşullarını iyileştirmek ve ekonomikliği sağlamak açısından da önemli ve tamamlayıcı bir öğedir (Işık,1988). Diğer bir ifadeyle, tarımsal mekanizasyon, tüm üretim teknolojilerinin uygulanabilmesi ve söz konusu uygulamaların niteliğinin arttırılabilmesi için zorunlu ve gereklidir. Ayrıca yeni teknolojilerle birim alanda sağlanan yüksek nitelik ve nicelikli üretim, tarımsal mekanizasyon yardımıyla zamanında tamamlanabilir. Diğer bir açıdan değerlendirildiğinde; gelişmiş ülkelerde tarımsal mekanizasyon, tarımsal üretim girdileri içerisinde en büyük enerji girdisini oluştururken, gelişmekte olan ülkelerde de gübreden sonra ikinci sırada yer almaktadır (Gifford, 1986).

İşletme giderleri açısından bakıldığında ise, tarımsal işletmelerde mekanizasyon düzeyindeki artışa bağlı olarak makina giderlerinin, sermaye ve toplam üretim giderleri içerisindeki oranının %50'lere ulaştığı bilinmektedir (Cross, 1998). İçerisinde tarımsal mekanizasyon uygulamalarının da bulunduğu tarım teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak üretim kapasitesi değişimi buğday üretim örneğinde aşağıda verilmiştir (Landers, 2000).



Şekil 1.2 Buğday üretim artışına tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi

Şekil 1.2' de görüldüğü gibi, son 115 yıl içerisinde birim buğday üretim alanı için harcanan tarımsal faaliyet süresinde yaklaşık 9 katlık bir azalma meydana gelmiştir. Aynı dönem içerisinde ürün verimi değerinde yaklaşık 3 katlık bir artış

elde edilmiştir. Genel değerlendirme sonucunda toplamda 27 katlık bir üretim etkinliği artışı söz konusudur.

İnsan işgücü ve mekanizasyon, teknolojik gelişmişlik düzeyiyle ilişkili olarak biri diğerinin yerini alan üretim girdileridir. Tarımsal nüfus ve işgücünün azalmasına bağlı olarak üretimde insan işgücünün yerine mekanizasyon uygulamaları geçmekte, buna bağlı olarak üretim ve verimlilik değerleri artmaktadır. Bunun doğal bir sonucu olarak işletme ölçekleri büyümekte mekanizasyonu zorunlu hale gelmektedir (Evcim, 1979).

İşletmelerin faaliyetlerini istenen kârlılık düzeyinde sürdürülebilmeleri için toplam üretim verimliliği üzerinde etkisi bulunan mekanizasyon uygulamalarının, her üretim sezonu sonunda mutlaka doğru kayıt, doğru hesap yöntemi ile bilimsel esaslara dayalı olarak değerlendirilmesi zorunluluktur. Bu değerlendirmenin temel amaçlarından birisi, gerek aynı bölge sınırlarında, gerekse farklı ülkelerde benzer üretim kollarında üretim yapan işletmelerin mekanizasyon uygulama yoğunlukları ve etkinlikleri açısından karşılaştırılmalarıdır (Erdoğan, 2009). Uygulama yoğunluğu ve sağlanan etkinliğin işletme kârlılığı üzerinde yarattığı farklılık, işletme yöneticileri açısından oldukça önemlidir. Bu değerlendirmelere bağlı olarak tüm dünyada yaygın kabul görmüş mekanizasyon düzeyi göstergeleri bulunmaktadır. Tarımda mekanizasyon işlemleri, çoğunlukla traktörle çalıştırılan iş makineleri ile gerçekleştirildiğinden, mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde; traktör ve iş makineleri varlığını esas alan değerlendirmeler ağırlıklıdır. Son dönemde artan çevresel kaygılar doğrultusunda, enerjinin çevresel zarar oluşturmayacak şekilde daha etkin kullanılması gibi güncel yaklaşımlar, mekanizasyon düzeyi göstergeleri için yeni bir yaklaşım oluşmasına katkıda bulunmuştur. Mekanizasyon düzeyi göstergeleri aşağıda sıralanmıştır (Zeren, 1991).

- İşlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha),: Birim işlenen alana düşen traktör gücü arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Optimum değerlerin bulunabilmesi için, farklı üretim kolları ve farklı üretim alanı özellikleri için ayrı ayrı değerlendirmeler ve hesapların yapılması en ideal durumdur.
- Traktör başına alet/makina sayısı: Traktör başına düşen alet/makina sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Son yıllarda, dünyada tarla trafiğini azaltmaya yönelik kombine aletlerin üretim ve kullanımındaki artışta dikkate alınarak değerlendirilmesi gereken bir göstergedir.
- Traktör başına alet/makina kütlesi (kg/traktör): Traktör başına düşen alet/makina kütlesi arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Bu değerlendirme yapılırken, bilimsel esaslara uygun şekilde tasarlanmış ve üretilmiş alet/makinaların varlığı bir ön kabul olarak düşünülmelidir. Diğer bir ifadeyle, aynı ekonomik ömür periyodu için aynı işlevi yerine getirecek benzer özelliklerde, ancak kütleleri farklı iki tarım makinesinin, bu gösterge esas alınarak değerlendirilmesi doğru sonuç vermeyecektir.
- 1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı (traktör/1000): 1000 ha işlenen alana düşen tarktör sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Bu şekildeki bir değerlendirme, üretim alanı büyüklüğü ve ürün desenine uygun kuyruk mili gücü büyüklüğünde traktörlerin doğru şekilde seçildiği düşüncesiyle birlikte düşülmelidir.
- Traktöre düşen işlenen alan (ha/traktör) miktarı: Traktöre düşen işlenen alan miktarı azaldıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilir. Bu değerlendirme için de yukarıda kullanılan ifadeler geçerlidir.
- Enerjinin ne derece etkin kullanıldığını belirtmek açısından, bir hektar alanda tarımsal üretim için tüketilen toplam enerji girdisinin, çıktı olarak alınan ana ürün ve yan ürünlerle birlikte enerji eşdeğeriyle karşılaştırılması: Herhangi bir tarımsal üretim kolu için toplam enerji

girdisinin, oransal olarak çıktı olarak değerlendirilen toplam ürün enerjisine kıyasla azalması, mekanizasyon düzeyinin arttığı anlamına gelmektedir. Artan üretim maliyetlerinden, doğal dengenin bozulması ve küresel ısınmaya kadar varan olumsuzlukların önemli bir bölümü, etkin olmayan enerji kullanımıyla ilişkilidir. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda, tarla ve bahçe tarımıyla sınırlı kalmayacak şekilde, tarımsal üretimin tüm alanlarında etkin bir şekilde tarımsal mekanizasyon göstergesi olarak değerlendirilme olasılığı oldukça yüksektir.

Bu noktada, üretimde kullanılan bütün kaynakların etkin kullanım yöntemleriyle en yüksek çıktıya dönüştürülmesi, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik için büyük önem taşımaktadır. Tarımsal üretimin tamamı düşünüldüğünde, önemli bir enerji tüketim kaynağı olan tarımsal mekanizasyon uygulamalarıyla birlikte diğer enerji tüketim kaynakları da değerlendirilmek zorundadır. Ancak bu şekilde tarımsal üretimde etkinliğin arttırılma olanakları konusunda ilerleme sağlanabilir.

1.3 Tarımda Enerji Kullanımı

Enerji, yaşam döngüsünün devamı ve uygarlıkların gelişimi için büyük bir öneme sahiptir. Bununla bağlantılı olarak enerji, ulusal gelişim süreçlerinde belirleyici olan çeşitli üretim sektörlerine ait farklı boyutlardaki ekonomik faaliyetler için gereklidir.

Bütün sektörlerde enerji kullanımı, 1970'li yıllardan bu yana en çok önem verilen konulardan birisi olmuştur. Dünya genelindeki ülkeler, 1973 ve 1979 yıllarındaki petrol krizlerinden sonra, enerji korunumuna ilişkin önlemlere yoğun olarak ilgi göstermeye başlamışlardır. Daha sonraları 1980'li yıllarda, esas olarak fosil yakıtların yanması sonucunda oluşan çevre kirliliğine önem verilmeye başlanmıştır. Son yıllarda; enerji kullanımı, sera gazı emisyonları ve bunların küresel iklim değişikliklerine olan potansiyel etkileri en çok tartışılan konulardan

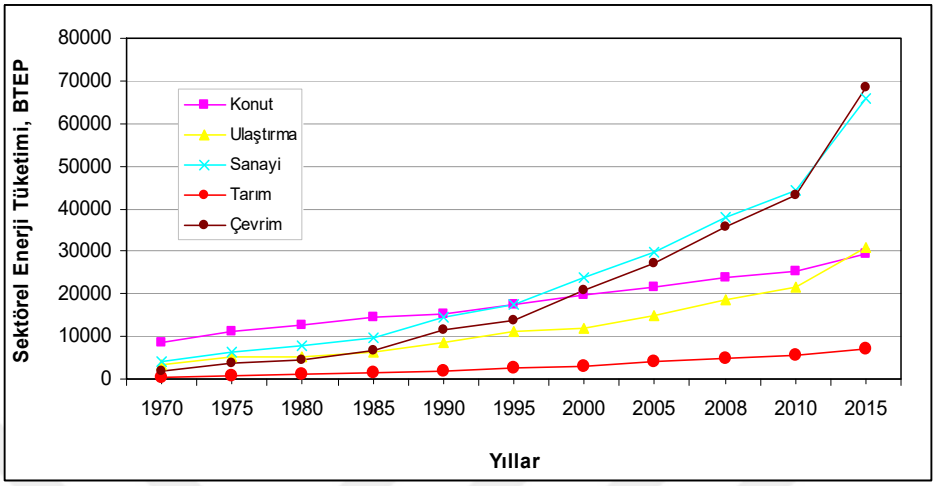
birisidir. Endüstri, ulaştırma, ticaret, konut ve tarım sektörlerinde enerji kullanımını azaltmanın en etkin yöntemlerinden birisi de, enerji kullanma etkinliğini artırmaktır.

Endüstri alanında enerji ve diğer kaynakların kullanımı önemli bir düzeye gelmiştir. Bu duruma bağlı olarak doğal kaynakların nitelik ve nicelik azalması yanısıra, çevresel kirlilik yoluyla doğal kaynaklara verilen zararlar artarak devam etmektedir.

Türkiye'de üretilen enerjinin daha çok hangi sektörlerde tüketildiği Çizelge 1.1'de ve Şekil 1.3'de verilmiştir. Şekil 1.4'de ise sektörlere göre enerji tüketimi değerlerindeki oransal değişim incelenmiştir. Çizelge ve şekillerde 2015 yılına kadar sektörel enerji tüketim modellerinden yararlanılarak üretilmiş tahmini değerler de yer almaktadır (Say, 2004).

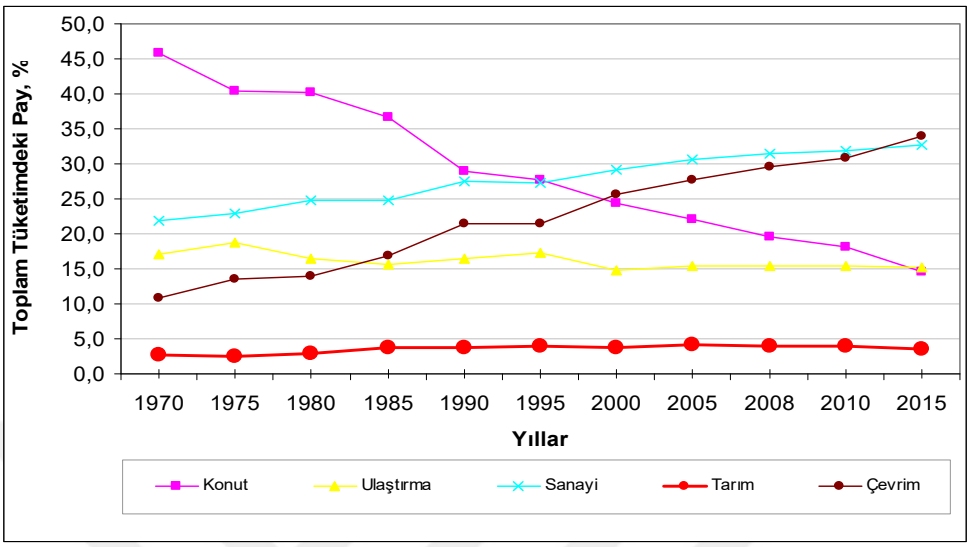
Çizelge 1.1 Enerji Tüketiminin (BTEP) Sektörel Dağılımı (Enerji İstatistikleri, 2003;Say, 2004)

Yıl	Konut	Ulaştırma	Sanayi	Tarım	Çevrim	Toplam Enerji Tüketimi
1970	8656	3208	4122	510	2031	18872
1975	11098	5148	6286	695	3693	27437
1980	12833	5230	7955	963	4465	31973
1985	14438	6195	9779	1506	6669	39399
1990	15358	8723	14543	1956	11377	52987
1995	17596	11066	17372	2555	13702	63679
2000	19860	12007	23635	3073	20760	81251
2005	21516	15018	29927	4052	27010	97523
2008	23667	18624	37936	4816	35708	120751
2010	25219	21498	44434	5404	43013	139568
2015	29560	30773	65975	7208	68499	202015



Şekil 1.3. Sektörel enerji tüketiminin yıllara göre değişimi (Enerji istatistikleri,2003;Say, 2004)

Çizelge ve grafikten görüldüğü gibi; 1970 yılında 18872 BTEP olan toplam sektörel enerji tüketimi değerinin 2015 yılında 202015 BTEP olarak gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Toplam enerji tüketimi içerisinde son yıllarda oransal olarak en büyük pay, sanayi sektöründe harcanan enerji olarak dikkat çekmektedir. 1970 yılında toplam enerji tüketimi içerisinde %21,4'lük paya sahip olan sanayi sektörünün, 2015 yılında payının %32,6 civarında olacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 1.4 Sektörlere göre enerji tüketiminin yıllara göre oransal değişimi

Tarımın toplam enerji tüketimindeki payı 1970-2015 yılları aralığında sektörler arasında en düşük değer olarak gerçekleşmiş ve tahmin edilmiştir. Şekil 1.4'den görülebileceği gibi, tarımda enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı 1970-2015 yılları arasında %2,5-%4,2 Aralığında değişim göstermiştir. Tarım sektörüne ilişkin enerji tüketimi verileri alt kollara ayrıştırılmadan sunulan değerlerdir. Özellikle farklı işletmelerde yürütülen tarımsal faaliyetleri gruplandırarak, enerji tüketimi değerlerinin her grup için detaylı bir şekilde incelenmesi, enerji yönetimi konusunda oldukça önemlidir.

Tarımsal işletmelerde, kârlılığı arttıracak uygun işletmecilik kararlarının doğru bir şekilde ve zamanında alınabilmesi için üretim çeşidi ve ürün gruplarına göre, tüketilen enerji değer ve çeşitlerine ait yeterli derecede detaylı istatistikî verilerin bulunması büyük önem taşımaktadır.

1.4 Çalışmanın Önemi ve Amacı

Tarımsal üretim, gerek taşıdığı riskler gerekse ülkenin genel ekonomik yapısı içerisindeki yeri ve önemiyle, gelecekte ülke ekonomisinde alacağı yere

ilişkin öngörülerle birlikte, özellikle kullanılan kaynakların etkinliğini arttırıcı yönde planlamaların yapılması ve önlemlerin alınması gereken bir üretim koludur. Günümüz koşullarında tarımsal üretimde amaçlanan, kaliteli, çevreye ve insan sağlığına duyarlı, yüksek getirili bir şekilde üretim yapmak ve üretimin sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Yapısal farklılıkları ve kullanılan kaynakların çeşitliliği nedeniyle başarılı bir şekilde tarımsal üretim yapılabilmesi çok sayıda faktörün, işletme koşullarında eniyilemesiyle mümkündür. Tarım sektörünün ekonomik gelişmedeki katkılarının artırılması, sektördeki verimlilik artışıyla mümkündür. Hemen her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de uygulanan tarım politikalarının genel amacı, tarımı ülke için her bakımdan daha verimli hale getirmektir.

Ayrıca, son yıllardaki sürdürülebilir tarım ilkeleri doğrultusunda bir tarımsal üretim projesinin değerlendirilmesinde ekonomi, enerji ve çevre üçlüsü birlikte incelenmektedir. Başka bir açılımla, herhangi bir tarımsal üretim kolunda birim alandaki ürünün enerji eşdeğeri ile üretim için harcanan enerji eşdeğeri arasındaki oran, başarılı ve kârlı bir üretim için bir gösterge ve bir kıyas değeri olarak kullanılabileceği gibi, çevresel duyarlılığın hızla arttığı günümüzde enerjinin etkin kullanımı açısından da önemli bir değerdir. Ayrıca alternatif üretim teknikleri arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde birim alan başına maliyet ile birlikte göz önünde bulundurulması gereken önemli bir yaklaşımdır.

Bu çalışmada Mersin ilinde Zeytin üretimi yapan bazı tarımsal işletmelerin üretimde harcadıkları birim enerji miktarları, girdilerin maliyetlerini ve araştırma alanı mekanizasyon düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Mekanizasyon giderlerinin tüm giderler içerisindeki payı da ayrıca belirlenecektir. Ülkemizin herhangi bir yöresinde planlanan kapsamda bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tarımsal üretimle ilgili olarak yapılan enerji girdi-çıktı ve maliyet analizlerine ilişkin literatür değerlendirmesi sonucu derlenen bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Hetz (1992), tarafından yürütülen çalışmada, Şili koşullarında üretimi yapılan bazı ürünlerin yetiştirilmesi için gerekli enerji ihtiyacı ve kullanım etkinliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla; buğday, şekerpancarı, silajlık mısır, kuru fasulye, ayçiçeği ve patates üretim alanları üzerinde 1984-1988 yılları arasında Şili'nin merkez güney bölgesinde 233 üreticinin katıldığı deneysel çalışmalar yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; kuru fasulye ve patates üretimleri için sırasıyla 1200-1600 Mcal/ha ve 4890-7620 Mcal/ha enerjiye gereksinimi olduğu hesaplanmıştır. Silajlık mısır için enerji etkinliği değerlerinin 12,6-17,5 yemeklik patates için ise 2,2-3,4 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara ilaveten, bütün ürünler için en büyük enerji tüketiminin, %75 civarında bir payla yakıt ve gübre tüketimine ait olduğu vurgulanmıştır.

Singh ve Ark. (1999), yaptıkları bir çalışmada; elma ve kiraz üretiminde enerji girdilerinin optimizasyonu konusunu, Hindistan'ın Punjap yöresi örneğinde incelemişlerdir. Araştırmada, verimde oluşan farklılık ile toplam enerji kullanımı arasındaki ilişki matematiksel modellerle açıklanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; tohum yatağı hazırlığı, sulama ve yabancı ot mücadelesi için harcanan enerjinin toplam enerji tüketimi içerisindeki payının %75 olduğu belirlenmiştir. Değerlendirilen 4 farklı işletme büyüklüğü grubu için (0-1 ha, 1-2 ha, 2-4 ha ve > 4 ha) toplam enerji tüketim değerleri sırasıyla; 8 894, 10 393, 9 985 ve 11 342 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, enerji girdilerindeki %1-3 oranındaki artışın elma ve kiraz verimini %6-8 oranında arttırdığı belirlenmiştir. Verim artışına neden olan başlıca enerji girdilerinin; sulama, toprak işleme ve ilaçlamayla ilgili olduğu vurgulanmıştır. Maksimum ve minimum makine kullanım enerji değerleri sırasıyla 309 MJ/ha (>4 ha işletme grubu) ve 192 MJ/ha (0-1 ha işletme grubu) olarak

hesaplanmıştır. Diğer yandan, İşletme büyüklüklerine göre yapılan karşılaştırmada, tohum kullanımıyla ilişkili enerji tüketim değerleri arasında istatistiki bir fark bulunmadığı vurgulanmıştır.

Singh ve Ark. (2003), Hindistan'ın Punjab bölgesinde yaptıkları çalışmada farklı koşullar altında üretimi yapılan buğday optimum enerji girdi seviyelerini belirlemişlerdir. Çalışma kapsamında, enerji girdilerinin buğday verimi üzerindeki etkilerinin optimizasyonu için doğrusal programlama yöntemi kullanılmıştır. Beş farklı bölgede yürütülen çalışma sonuçlarına göre; 1. bölgede gübreden, 3. bölgede yakıttan (dizel), 4. bölgede ise kimyasallardan sağlanan 1 MJ'lük enerjinin sırasıyla 0,118, 0,219 ve 0,610 kg'lık buğday verim artışına neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca girdi optimizasyon hesaplamaları sonuçlarına göre; mevcut enerji girdileri kullanılarak buğday verimi; 1. bölgede (%22,3), 2. bölgede (%20,8), 3. bölgede (% 6,1), 4. bölgede %4,2 ve 5. bölgede %10,6 oranında artacağa sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, ortalama değerler olarak, mevcut buğday verimlerinin sırasıyla; 1, 2, 3, 4 ve 5. bölgelerde, enerji girdilerinin %22,3, %20,8, %9,8, %7,1 ve %7,1 oranlarında azaltılması sonucunda, geçerli üretime kıyasla daha verimli üretim yapılabileceği vurgulanmıştır.

Özkan ve Ark. (2003) yürüttükleri bir araştırmada; Antalya ilinde 3 turunçgil çeşidi üretimindeki enerji girdi-çıktı gereksinimlerini belirlemişlerdir. Çalışma verileri, anket yöntemiyle 105 turunçgil üreticisiyle yüz yüze görüşme sonucunda elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en fazla enerji gereksinimi limon üretimi için belirlenmiştir. Enerji girdileri bakımından en büyük payın gübreye (% 49,7), ardından yakıt enerjisine ait olduğu hesaplanmıştır (%30,8). Toplam enerji tüketimi değerleri; limon, portakal ve mandarin için sırasıyla 62977,87 MJ/ha, 60949,69 MJ/ha ve 48838,17 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Portakal, mandarin ve limon için enerji etkinlik oranları ise sırasıyla 1,25, 1,17 ve 1,06 olarak hesaplanmıştır. Fosil kaynaklı enerji girdilerinin toplam enerji girdileri içerisinde ortalama, %95,90 yenilenebilir enerji girdilerinin ise %3,74 paya sahip olduğu

belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ayrıca, portakal üretiminin limon ve mandarin üretimine kıyasla daha kazançlı olduğu vurgulanmıştır.

Gezer ve Ark. (2003), yürüttükleri çalışmada, Türkiye'de kayısı üretiminde enerji ve işgücü kullanımını incelemişlerdir. Geleneksel yöntemlerle üretilen kayısıya ait enerji tüketim değerleri Malatya ili örneğinde incelenmiştir. Geleneksel yöntemlerle kayısı üretiminde; toplam enerji girdi miktarı, toplam enerji çıktı miktarı, enerji çıktı-girdi oranı ve net enerji oranı gibi hesaplamaların yapıldığı çalışma sonucunda, yukarıda verilen sıraya göre, 22 341 MJ/ha, 75265 MJ/ha,

3,37 ve 2,37 değerleri hesaplanmıştır. Bu sonuçlara ilaveten, yakıt girdisinin toplam enerji girdileri içerisinde en büyük paya sahip olduğu, yakıt girdisini, yapay ve doğal gübrelerin ve fungusitlerin izlediği belirtilmiştir. Ayrıca; gübreleme, sulama ve hasat gibi işlemler nedeniyle işgücü enerjisinin mekanizasyon seviyesinin düşüklüğüne bağlı olarak, önemli bir yer tuttuğu belirtilmiştir.

Özkan ve Ark. (2004), tarafından Antalya yöresindeki seralarda yetiştirilen bazı sebzeler için enerji girdi-çıktı analizleri yapılmıştır. İncelenen sebzeler; domates, kabak, patlıcan ve biber olarak seçilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan veriler 88 farklı işletmeden anket yoluyla elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, seçilen dört ürün içerisinde en yoğun enerji kullanımının 134,77 GJ/ha lık değerle kabak üretimine ait olduğu belirlenmiştir. Patlıcan ve biber üretiminde harcanan, 98,68 MJ/ha ve 80,25 MJ/ha'lık değerler kabak üretimini izlemiştir. Serada yetiştirilen domates, biber, kabak ve patlıcan için enerji çıktı-girdi oranı değerleri ise sırasıyla; 1,26, 0,99 ve 0,61 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara ek olarak, serada üretilen sebzelerde girdi kullanım yoğunluğunun artışının ürün verimi artışını etkilemediği vurgulanmıştır. Ayrıca, girdi kullanım etkinliği artışıyla, çevre kirliliği ve küresel ısınma gibi sorunların azaltılabileceği ifade edilmiştir.

Konak ve Ark. (2004), yaptıkları çalışmada, Konya koşullarında tane mısır üretiminde enerji bilançosunu değerlendirmişlerdir. Bu amaçla, kullanılan

alet-makineler, ekonomik ömür değerleri, iş başarısı, yağ-yakıt tüketimleri ve makine ağırlıkları gibi temel veriler detaylı bir şekilde irdelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, üretim girdileri içerisinde en yüksek payın gübre enerjisine ait olduğu, bunu sırasıyla tohum, alet-makine ve yağ-yakıt enerjilerinin izlediği belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, benzer çalışmalardan farklı olarak, bölgede tane mısır üretiminde harcanan enerji değerlerinin, ülkenin genel durumu ve dünyadaki bazı ülkelere göre kıyaslamaları da rakamsal olarak yer almıştır. Buna göre, bölgede %48,3'lük oranla önemli bir yer tutan gübre enerjisi girdisinin, Türkiye'de %48,5, ABD'de ise %21 oranında paya sahip olduğu belirtilmiştir. Tohum enerjisi girdisi üzerinden yapılan kıyaslamaya göre ise, bölgede belirlenen %18,18'lik değerin ülkemiz genelinde %15,1, gelişmiş ülkelerde ise ortalama %7 civarında olduğu vurgulanmıştır. Alet-makine enerjisi kullanımının, bölgede %10,5'lik, ülke genelinde %6,7, ABD'de ise %12,7'lik paya sahip olduğu belirtilmiştir. Konya bölgesinde tane mısır üretiminde belirlenen enerji çıktı-girdi oranı ise 3,68 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin Türkiye genelinde 1990 yılı verilerine göre 3,66 olduğu vurgulanmıştır.

Demircan ve Ark. (2005), Isparta ilinin yoğun kiraz üretimi yapılan 10 farklı köyünde 92 kiraz yetiştiricisi ile anketle veri toplayarak bir araştırma yapmışlardır. Toplanan veriler yardımıyla kiraz üretiminde enerji kullanımı ve üretim maliyet analizleri yapılmıştır. Sonuçlara göre; en fazla enerji tüketiminin kimyasal gübre (%45,4), özellikle de azot uygulamasından (%38,05) kaynaklandığı belirlenmiştir. Yakıt için kullanılan enerji (%21,53) miktarının, toplam enerji kullanımı içinde düşük bir paya sahip olduğu hesaplanmıştır. Bitki koruma için kullanılan enerjinin toplam enerji kullanımı içinde %1,45'lik sahip olmasına karşın, kiraz üretiminde kullanılan enerji miktarı Türkiye değerlerinden 5,36 kat daha fazla oluğu belirlenmiştir. Enerji kullanım etkinliğinin 1,23, özgül enerji değeri ise 3163,43 MJ/ton olarak hesaplanmıştır. Çalışmada, toplam enerji kullanımı içerisinde, dolaylı ve dolaysız olarak kullanılan enerji miktarları %34,5 ve %54,9

olarak hesaplanmıştır. Girdiler arasında, yenilenebilir enerji kaynaklarının yenilenemeyen enerji kaynaklarından (kimyasal gübre ve dizel yakıt) daha düşük paya (%16,34) sahip olduğunu belirlenmiştir. Sonuç olarak; 2,53 civarında kar-maliyet oranı ile incelenen işletmelerde kiraz üretimi net gelirinin üreticiyi tatmin eden bir seviyede olduğu vurgulanmıştır.

Çanakçı ve Ark. (2005), yürüttükleri araştırmada, Antalya bölgesinde, buğday, mısır ve susam olarak belirledikleri bazı tarla bitkileriyle, domates, kavun, karpuz elma, kiraz, üretimine ait enerji girdi-çıktı analizleri yapılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan veriler, toplam 102 üreticiden anket yoluyla elde edilmiştir. Üretim girdisi olarak enerji tüketim değerleri belirlenirken, doğrudan mekanizasyonla (D_{met}) ilişkili tüketilen enerji değerleri ayrıca hesaplanmıştır. Domates üretiminde hesaplanan 17 629, 5 MJ/ha değeri, D_{met} girdilerinin en fazla olduğu üretim kolu olarak belirlenmiştir. Domates üretimini, 14 348,9 MJ/ha ile elma-kiraz üretimi izlemektedir. D_{met} açısından buğday üretiminde harcanan enerji girdisinin karşılığı 3735,4 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. D_{met} ile ilgili enerji gereksinimleri dikkate alındığında, en yüksek enerji tüketiminin, toplam içerisindeki payları, %13,7-65,1 ve %26,3-40,4 olarak tohum yatağı hazırlığı ve sulamada gerçekleştiği belirlenmiştir. Buğday, elma-kiraz, mısır, ikinci ürün susam, domates, kavun ve karpuz için hesaplanan özgül enerji tüketimi ve enerji oranı değerleri sırasıyla; 5,24 MJ/kg-2,8, 11,24 MJ/kg- 4,8, 3,88 MJ/kg-3,8, 16,21 MJ/kg-1,5 1,14 MJ/kg-0,7, 0,98 MJ/kg-1,9 ve 0,97 MJ/kg-2,0 olarak hesaplanmıştır.

Hatırlı ve Ark. (2005)'te yürüttükleri çalışmada, 1975-2000 yılları arasında Türkiye tarımında, enerji girdileri ve enerji çeşitlerinin, çıktı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Seçilen 104 farklı ürüne ait çıktı düzeyleri tahıl eşdeğerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, 1975 yılında 19,6 GJ/ha olan toplam enerji tüketiminin 2000 yılında 45,7 GJ/ha değerine yükseldiği belirlenmiştir. Çıktı olarak toplam enerji değerlendirmesi yapıldığında 1975 yılında 27,1 GJ/ha değerinin

2000 yılında 39,1 GJ/ha olarak gerçekleştiği hesaplanmıştır. Enerji etkinliği göstergeleri, girdi-çıktı oranı gibi değerlerde azalmalar olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, yenilenemeyen, doğrudan ve dolaylı enerji çeşitlerinin çıktı miktarı üzerinde olumlu etki yaptığı ayrıca, incelenen dönemde tarımda yenilenemeyen enerji kullanım miktarının oransal olarak artış gösterdiği belirtilmiştir.

Yılmaz ve Ark. (2005), yürüttükleri araştırmada, elma ve kiraz üretiminde birim üretim alanı başına doğrudan ve dolaylı enerji kullanım değerleriyle, girdi maliyetlerini karşılaştırmışlardır. Değerlendirmelerde, işletme büyüklükleri de değerlendirilen bir faktör olmuştur. Hesaplamalarda kullanılan veriler, 65 adet üreticiden anket yöntemiyle toplanmıştır. Sonuçlara göre, elma ve kiraz üretiminde toplam enerji tüketimi değerinin 49,73 GJ/ha olduğu, toplam enerji tüketimi içerisinde dizel yakıtı enerji tüketiminin oransal olarak %31,1 paya sahip olduğu belirlenmiştir. Dizel yakıtını gübre ve makine enerjisi izlemektedir. Enerji çıktı-girdi oranı ve enerji etkinliği değerleri üzerinden yapılan hesaplamalara göre ise sırasıyla 0,74 ve 0,06 kg/MJ değerleri hesaplanmıştır. Maliyet hesapları sonuçlarına göre, bir kg elma ve kiraz fidanı başına elde edilen net kârın üretim maliyetlerini karşılamadığı belirlenmiştir. Büyük tarımsal üretim işletmelerinde, enerji ve ekonomik etkinlik değerlerinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır.

Öztürk ve Barut (2005), 1990-2000 yılları arasındaki dönemi tarım sektöründe enerji kullanımı açısından değerlendirmişlerdir. İncelemede, dolaylı (tarım alet ve makinaları, iş gücü, tarımsal savaş ilaçları, kimyasal gübre, sulama ve tohumluk üretimi) ve dolaysız (elektrik, dizel yakıtı) enerji girdilerinin miktarları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, tarımda enerji kullanım etkinliğinin arttırılabilmesi için bazı değerlendirmeler yapılmış, Türkiye'de sektör bazında yapılan etütlerde teknolojik yenilemelere bağlı olarak yıllık tüketim bazında tarım sektöründen 17 600 TJ (0.4 MTEP) tasarruf sağlanmasının mümkün olabileceği vurgulanmıştır.

Gündoğmuş (2006), tarafından Türkiye'deki organik ve geleneksel kayısı üretimi yapan işletmelerde kullanılan enerji oranı, gelir/gider oranı ve yenilebilir

enerji kullanım miktarı açısından karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın sonucu olarak, organik kayısı üretimindeki toplam enerji gereksinimi13779,35 MJ/ha, geleneksel kayısı üretiminde enerji gereksinimi ise 22881,68 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Enerji oranları, organik ve geleneksel üretim için sırasıyla olarak 2,22 ve 1,45 olarak hesaplamıştır.

Öztürk ve Ark. (2006), yaptıkları bir araştırmada, ikinci ürün mısır üretiminde dört farklı toprak işleme yöntemi için enerji girdi-çıktı analizleri yapmışlardır. Uygulamalar; anızda ve anızsız minimum toprak işleme ile anız üzerinde ve anızsız geleneksel toprak işleme olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamında; ikinci ürün mısır üretiminde girdi olarak kullanılan makine, gübre, tohum, sulama suyu ve kimyasalların enerji eşdeğerleri üzerinden birim alan için tüketilen enerji miktarları hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, anızsız toprak yüzeyinde minimumum toprak işleme ($MTİ_{anızsız}$) uygulamasıyla, anızlı toprak yüzeyinde yapılan geleneksel toprak işleme ($GTİ_{anız}$) uygulamalarına kıyasla %53,7 oranında daha az makine ve yakıt enerjisi tüketildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, mısır üretiminde $GTİ_{anız}$ uygulamasında hesaplanan toplam enerji tüketim değerinin 20 608 MJ/ha, $MTİ_{anızsız}$ uygulamasıyla ise toplam enerji tüketimi değerinin 19 102 MJ/ha olduğu belirlenmiştir. Ürün verimi dikkate alınarak yapılan enerji çıktı/girdi oranı değerlendirmelerine göre; $GTİ_{anız}$ ve $MTİ_{anızsız}$ uygulamaları için sırasıyla 6,6 ve 7,6 değerleri elde edilmiştir.

Hatırlı ve Ark. (2006), yürüttükleri bir araştırmada, serada domates üretiminde enerji kullanım durumu ile ürün verimi ve enerji girdileri arasındaki ilişkileri Antalya ili örneğinde incelemişlerdir. Çalışma kapsamında hesaplamalarda kullanılacak veriler anket çalışmalarıyla elde edilmiştir. Saptanan sonuçlara göre, tüketilen toplam enerjinin %34,35'inin dizel yakıtından, %27,59'unun gübrelerden, %16,01'inin elektrik tüketiminden, %10,19'unun kimyasal kullanımından %8,64'ünün ise işgücünden kaynaklandığı belirlenmiştir. Anket uygulanan tüm işletmelerin ortalamalarını göstermek üzere; ürün verimi ve enerji tüketimi değerlerinin sırasıyla 160 000 kg/ha ve 106716,2 MJ/ha olduğu

hesaplanmıştır. İlaveten, enerji çıktı/girdi oranı, özgül enerji tüketimi ve enerji etkinliği değerleri sırasıyla 1,2, 12380,3 MJ/ha ve 0,09 kg/MJ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, küçük ölçekli işletmelerin, çıktı/girdi oranı değerlendirmesine göre büyük ölçekli işletmelere kıyasla enerjiyi daha etkin kullandıkları belirlenmiştir. Türk seracılık sektöründe fosil kaynaklı yakıtlara bağımlılığın fazla olduğu vurgulanan bir diğer konu olmuştur.

Ekinci ve Ark. (2006), yaptıkları çalışmada, Isparta ili elma (Malus communis L.) üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma verilerini Isparta iline bağlı Eğirdir, Gelendost ve Senirkent ilçelerinden toplam 14 köyde 109 elma üreticisi ile yapılan anket verileri oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, toplam enerji girdisi 42252,82 MJ ha^{-1}, toplam enerji çıktısı ise 69073,17 MJ ha^{-1} olarak belirlenmiştir. Enerji kullanım etkinliği 1,63 olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji girdisinin %16,45'sini yenilenebilir enerji kaynakları oluştururken, %83,55'ini ise yenilenemez enerji kaynakları oluşturmuştur. Üretimde kullanılan yenilenebilir enerji girdisinin çok az seviyede kaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Göktolga ve ark. (2006), "Tokat İli Şeftali Üretiminde Enerji Kullanımı" isimli çalışmada şeftali üretiminde kullanılan girdilerin enerji eşdeğerlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma verileri, Tokat ili Kazova yöresinde yaptıkları anketlerden elde edilmiştir. Şeftali üretimi için dekara 4538,24 MJ enerji tüketildiğini belirlemişlerdir. Şeftali üretiminde kullanılan girdilerin enerji eşdeğerleri içerisinde en yüksek oran %44,44 ile gübre girdisine aittir ve gübre girdisini sırasıyla; %23,49 elektrik ve %20,92 ile yakıt (dizel) izlemektedir. Şeftali üretiminde işgücü, makine gücü, kimyasallar ve sulama suyu girdilerinin enerji eşdeğerlerinin ise düşük seviyede olduğu belirtilmiştir. Şeftali üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 0,93 olarak hesaplanmıştır. Oranının düşüklüğü şeftali üretimindeki girdilerin etkin kullanılmadığına vurgu yapılmıştır.

Demircan ve Ark. (2006), çalışmalarında, Isparta yöresi kiraz üretiminde enerji ve maliyet analizi yapmışlardır. Çalışmada kiraz üretimi yapan 92 üreticiden

anket yöntemiyle veri toplamışlar ve analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarında, toplam enerji girdileri içinde en yüksek payın kimyasal gübrelere (%45,35) ve Azot uygulamasına ait (%38,05) olduğunu belirlemişlerdir. Dizel yakıt tüketiminin toplam enerji tüketimi içerisindeki payının (%21,53) olduğunu ve kimyasal ilaç uygulamalarının %1,45'lik paya sahip olduğu hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucu, enerji kullanım etkinliği 1,23 olarak bulunmuştur. Spesifik (özgül) enerji değeri 3163,43 MJ/ton, doğrudan ve dolaylı enerji girdilerinin payı ise sırasıyla %34,48 ve %54,91 olarak belirlenmiştir. Toplam enerji girdisi içerinde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilişkili girdilerin payı %16,34 iken yenilemeyen enerji kaynaklarının payının görece daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Kâr-maliyet oranı 2,53 olarak hesaplanmıştır. 2002–2003 üretim sezonu verilerine göre kiraz üretiminin ekonomik açıdan tatminkâr olduğu vurgulanmıştır. Bu sonuçlara ek olarak, araştırma bölgesinde kullanılan pestisit miktarının Türkiye ortalamasından 5,36 kat fazla olduğu ve çevresel risk oluşturduğu vurgulanmıştır.

Kaltsas ve ark. (2007), yaptıkları araştırmada geleneksel ve organik zeytinliklerde maliyet ve enerji analizi yaparak iyi üretim uygulamalarına karar vermeyi amaçlamışlar ve enerji giderleri farklılıklarını değerlendirmişlerdir. Araştırma verileri Yunanistan'ın Thasos adasındaki üç bölgede organik ve konvansiyonel zeytinlikler arasında 2000-2003 yılları arasında çiftçilerle yapılan kişisel görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Anket yapılan, her biri yaklaşık 1 hektarlık zeytinliklere sahip yirmi dört kişi rastgele seçilmiştir [(4 konvansiyonel ve 4 organik) 3 yer]. Ortalama Gübre uygulama enerjisi, tüm bölgelerde geleneksel üretimde organik üretimden daha yüksek olduğu, böcek ilaçlarında tam tersi olduğu, Yabancı ot ilacı enerjisi için iki tarım sistemi üzerinden ortalama olarak adanın kuzeydoğu kesiminde belirgin daha yüksek olduğu, onu kuzeybatı ve güney kesimlerin izlediği. Ortalama işgücü ve gübre enerjisi için tüm alanlarda geleneksel zeytinliklerden daha yüksek olduğunu belirlemişledir. İş gücü ve mekanizasyon enerjisine yönelik iki üretim yöntemi üzerinden ortalama adanın kuzeybatı kısmının, Elektrik ve pestisit enerjisi için iki üretim yöntemi üzerinden ortalama

adanın kuzeybatı kısmının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Toplam enerji girdilerinin, çalışılan parametrelerin hiçbirinden etkilenmediğini, çıktıların bölgeden, tarım sisteminden ve etkileşimlerinden etkilendiğini belirtmişlerdir. Küresel ısınma potansiyel ve karbondioksit emisyonları tarım sisteminden ve konumundan etkilenmemiştir. Organik zeytinliklerde fosil enerjinin farklı kullanımlarından kaynaklanan CO2 emisyonları daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Esengün ve Ark. (2007a), açık alanda domates üretiminde enerji girdi-çıktı ve gider analizi üzerine bir çalışmayı Tokat ilinde yürütmüşlerdir. Veriler, 98 farklı üreticiden anket yoluyla toplanmıştır. Açık alanda domates yetiştiriciliğinde ortalama enerji tüketimi değerinin 96957,36 MJ/ha olduğu hesaplanmıştır. Tüketilen toplam enerjinin %42'sinin dizel yakıtından, %38'inin ise gübre ve tarım makinalarıyla ilişkili uygulamalardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Domates üretiminde enerji girdi/çıktı oranı 0,80 enerji etkinliği değeri ise 1,00 kg MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji tüketiminin %76'sının yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşılandığı belirlenen bir diğer sonuç olmuştur.

Esengün ve Ark. (2007b), yaptıkları çalışmada, Malatya ilinde kurutulmuş kayısı üretiminde, enerji girdi-çıktı miktarı üzerinden enerji kullanım etkinliğini değerlendirip, ekonomik analizler yapmışlardır. Hesaplamalarda kullanılan veriler, yüz yüze anket yöntemiyle 97 farklı üreticiden elde edilmiştir. Çalışma kapsamındaki işletmelerin büyüklükleri; 0,1-3,0 ha (66 adet, birinci gurup) ve 3,0 ha'dan büyük işletmeler (31 adet, ikinci gurup) olarak iki farklı gruba ayrılmıştır. Birinci ve ikinci grup işletmelerde toplam enerji tüketimi değerleri sırasıyla, 28647,03 MJ/ha ve 17884,72 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, birinci grup işletmelerde enerji girdi/çıktı oranı ve enerji etkinliği değerlerinin sırasıyla 1,24 ve 0,24, ikinci grup işletmeler için aynı değerlerin yine sırasıyla 1,31 ve 0,25 olduğu hesaplanmıştır. Ekonomik açıdan değerlendirme yapıldığında; gelir/gider oranı değerlerinin birinci ve ikinci grup işletmeler için sırasıyla, 1,11 ve 1,19

net kâr değerlerinin ise yine sırasıyla 414,51 USD/ha ve 495,51 USD/ha olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın diğer bir sonucuna göre, her iki grup tarım işletmesi için de geçerli olmak üzere, toplam enerji giderlerinin 3/4'ünün yenilenemeyen enerji kaynaklarından 1/3'ünün ise yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılandığı saptanmıştır.

Mohammadi ve Ark. (2008), İran'ın Ardabil bölgesinde Patates üretiminde enerji tüketimi ve ekonomik analizi konusunda bir çalışma yapmışlardır. Veriler, tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen, Ardabil bölgesinde üretim yapan 100 patates işletmesinden yüz yüze anket yöntemiyle toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; toplam enerji tüketimi 81624,96 MJ/ha olarak bulunmuştur. Bu değerin yaklaşık %40'ının gübre kullanımı, %20'sinin yakıt tüketimi ve mekanizasyon uygulamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Patates üretiminde kullanılan toplam enerji girdilerinin yaklaşık %82'si dolaylı (tohum, gübre, kimyasallar, yakıt) enerji ve %18'inin de doğrudan (insan gücü, yakıt) enerji kullanımıyla ilişkili olduğu saptanmıştır. İncelenen işletmelerde patates verimi, ortalama 28,5 ton/ha bulunmuştur. Net enerji ve enerji verimi değerleri sırasıyla, 20808,03 MJ/ha ve 0,35, ayrıca enerji girdi/çıktı oranı da 1,25 olarak hesaplanmıştır. Patates üretiminde girdi miktarındaki artışla, verim arasında doğrusal bir ilişki bulunmadığı belirlenmiştir. Maliyet analizi sonuçlarına göre, birim alan patates üretim maliyetinin 3267,17 $/ha, gelir/gider oranının ise 1,88 olduğu belirlenmiştir.

Julian ve ark., (2008), bir yayım çalışması kapsamında Oregon eyaleti için fındık maliyet analizleri yapmışlardır. Araştırma toplam 12 000 ha fındık üretim alanında gerçekleştirilmiştir. Ekonomik değerlendirme yapılırken, ardışık 12 yıllık üretim süreci için nakit akışı analizi kullanılmıştır. Hesaplamalarda, gelirler, değişken giderler ve sabit giderler dikkate alınmıştır. Bölgede fındık plantasyonunun 270 ağaç/ha olduğu ve verimin, ortalama 85 kg/ha değeriyle 3. yılda başladığı, tam verim döneminde ise ortalama 3,2 ton/ha verim değerleri elde edildiği belirtilmiştir. İlk yıl için toplam değişken giderlerin 1495 dolar olduğu

22 dolar'lık da nakit sabit gider oluştuğu hesaplanmıştır. Bu değer 3800 dolar/ha'lık toplam nakit gidere karşılık geldiği hesaplanmıştır. Pozitif sürdürülebilir nakit akışının üretimin 7.yılında oluştuğu ve bu yılda toplam gelirlerin toplam nakit giderleri 903 dolar/ha aştığı saptanmıştır. Üretimin 11.yılda ise 1353 dolar/ha'lık gelir değeri ile önceki yıllara ait bütün giderlerin karşılandığı belirlenmiştir. Aynı çalışmada yakıt, yağ ve bakım-onarım olarak belirlenen makine giderlerinin nakit giderlerin %25'ini oluşturduğu belirlenmiştir. Gübreler ve kimyasallara ait giderler ise toplam nakit giderlerin %20'si olarak ikinci en büyük gider kalemini oluşturmuştur. İş gücü giderleri ise toplam nakit giderler içerisinde %19'luk paya sahip olduğu belirtilmiştir.

Khater ve Ark. (2008), yürüttükleri araştırmada, 2006-2007 üretim sezonunda, farklı arpa verim değerleri ile farklı toprak koşullarında; toprak işleme ve sulama uygulamalarına ait enerji tüketimi değerlendirmesi yapmışlardır. Araştırma sonucunda, arpa üretiminde mekanizasyon düzeyi ile toprak özelliklerindeki iyileşmenin arpa verimini arttırdığı belirlenmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca, arpa üretimi için seçilen beş farklı tarımsal mekanizasyon uygulamasına ait enerji tüketimi hesaplamaları yapılmıştır. Sonuç olarak; alet-makine kullanımıyla ilişkili olarak 6 farklı uygulamaya ait enerji tüketimlerinin, toplam makine enerjisi üzerinden değerlendirildiğinde; 509,61 MJ/ha ile 1213,09 MJ/ha aralığında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuca göre, en düşük toplam makine enerjisi tüketimi değerinin, 509,61 MJ/ha ile toprak işlemesiz, mekanik ekim ve mekanik hasat uygulamasına ait olduğu saptanmıştır. En yüksek toplam makine enerjisi tüketimi değeri ise, 1213,09 MJ/ha ile çizelle toprak işleme (iki kez), tesviye, mekanik ekim ve mekanik hasattan oluşan kombinasyonda elde edilmiştir.

Erdoğan (2009), tarımsal üretimde enerji girdi çıktı analizlerinde kullanılmak üzere geliştirdiği internet tabanlı yazılımda (AgrEN_I/O v 1.0 Beta), yazılımın kullanılabilirliğini değerlendirmek için Çukurova Bölgesi'nde yetiştirilen birinci ürün mısır üretimi ile ilgili hesaplamalar yapmıştır. Örnek işletme verileri

üzerinden yapılan değerlendirme sonuçlarına göre; birinci ürün mısır üretimine ait enerji oranı ve özgül enerji değerleri sırasıyla 11,58 ve 3,07 olarak hesaplanmıştır. Anılan çalışmada enerji üretkenlik değeri ve net enerji kazanımı değerleri ise sırasıyla 0,33 kg/MJ ve 292115,5 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, benzer üretim kolunda üretim yapan işletmeler için yapılan hesaplama sonuçlarından hareketle karşılaştırmalar yapılabileceği, geliştirilen yazılımla bu sürece katkı sağlandığı vurgulanmıştır.

Chen ve Baillie (2009), Avustralya'da elma ve kiraz tarımı gibi ileri seviyede mekanizasyon uygulamalarından yararlanılan tarımsal üretim alanında, maliyet ve enerji girdileri üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, farklı üretim sistemlerine ait enerji girdilerinin ve girdi kullanım etkinliğin değerlendirilebildiği bir yöntem geliştirilmiştir. Enerji kullanımı; nadas, ekim, bakım, sulama, hasat ve hasat sonrası dâhil olmak üzere altı farklı üretim alt süreçleri içerisinde incelenmiştir. Bu yöntemle, toplam enerji girdisi ile her bir üretim işlemi için gerekli enerji düzeyleri belirlenmiştir. Geliştirilen yöntem, enerji hesaplamalarının yapıldığı EnergyCalc isimli bir yazılıma eklenmiştir. Geliştirilen yazılım kullanılarak, yedi farklı işletmede değerlendirmeler yapılmıştır. İşletmede kullanılan üretim teknikleri ile işletmecilik uygulamalarına bağlı olarak değişim gösteren toplam enerji girdi değerleri belirlenmiştir. Buna göre, toplam enerji girdilerinin 3,7 GJ/ha ile 15,2 GJ/ha arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Enerji tüketimiyle ilişkili olarak söz konusu değerlerin, 80-310 US $/ha maliyet ve 275–1404 kg CO_2 sera gazı emisyonlarına karşılık geldiği belirtilmiştir. Sulamada kullanılan enerjinin, toplam enerji içerisinde %40-60'lık yüksek bir paya sahip olduğu saptanmıştır. Hasat işlemleri için harcanan enerjinin payı ise %20 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara ilaveten, uygulanacak toprak işleme yöntemlerine göre, minimum toprak işleme ve geleneksel toprak işleme yöntemleri arasında toplam yakıt tüketimi açısından ortalama %10 düzeyinde farklılık belirlenmiştir.

Kızılaslan (2009), yaptığı çalışmada Tokat yöresi Kiraz üretiminde enerji girdi-çıktı analizi yapmıştır. Çalışma verilerini Yoğun kiraz üretimi yapılan Tokat

bölgesi ticari işletmelerinden anket yöntemiyle toplamıştır. Kiraz üretiminde kullanılan girdilerin enerji eşdeğeri içinde en yüksek paya %42 ile gübrenin bunu sırasıyla %22 ve %21 ile elektrik ve yakıt (dizel) enerjisinin sahip olduğunu belirtmiştir. Kimyasalların, insan işgücünün, mekanizasyonun ve sulama suyunun enerji eşdeğerlerinin pay olarak düşük olduğunu belirtmiştir. Kiraz üretiminde girdi/çıktı oranı 0,96 olarak bulmuştur ve sonucunda kiraz üretiminde kullanılan girdilerin verimli kullanılmadığını belirtmiştir.

Yılmaz ve Ark. (2010), Antalya ili bodur elma üretiminde enerji kullanım etkinliğini Elmalı ilçesi örneğinde incelemişlerdir. Çalışmada, bodur anaç kullanılarak yapılan elma üretiminde girdi kullanım miktarlarının belirlenmesi ve buna bağlı olarak enerji kullanım etkinliğinin hesaplanması amaçlanmıştır. Çalışma verileri, Elmalı ilçesine bağlı toplam 9 köyden, 63 elma üreticisinden anket yöntemi ile toplanmıştır. Çalışma sonucunda; toplam enerji girdisi ve toplam enerji çıktısı değerleri sırasıyla 47666 MJ ha^{-1} ve 107650 MJ ha^{-1} olarak belirlenmiştir. Enerji kullanım etkinliği 2,26 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar doğrultusunda enerji girdisi olarak en yüksek pay % 37,71 ile kimyasal gübrelerle ilişkili olup bunu % 30,82 ile kimyasal ilaç tüketimi izlemiştir. Toplam enerji girdisinin %84,83'ünü yenilenemez enerji kaynakları oluştururken,%13,65'ini yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmuştur.

İşler (2010), tarafından yüksek lisans tezi çalışmasında, Türkiye'de fındık üretimine resmi olarak izin verilen 14 ilde yürütülmüştür. Bu projeyle illerin fındık yetiştiriciliğine farklı bir açıdan bakılmış ve aynı zamanda maliyet parametreleri ve fındık maliyeti tespit edilmiştir. Maliyet çalışmasının yanı sıra işletmelerin ortalama arazi büyüklükleri, işletmelerin dekar başına verimleri tespit edilmiştir. İşletmelerin arazileri büyüdükçe maliyetlerinin azaldığı tespit edilmiş olup, doğu ve batı arasında maliyet parametreleri ve maliyet açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir. I. standart bölgede1 kg fındığın maliyeti Artvin ilinde 5,73 TL, Rize ilinde 5,43 TL, Trabzon'da 3,18 TL, Giresun'da 2,88 TL, Ordu'da 2,70 TL, Gümüşhane'de ise 3,79 TL olarak bulunmuştur. II. standart bölgede ise 1 kg

fındığın maliyeti Samsun'da 2,77 TL, Sinop'ta 3.81 TL, Kastamonu'da 4,03 TL, Bartın'da 3,81 TL, Zonguldak'ta, 3,98 TL, Düzce'de 2,63 TL, Sakarya'da 2,48 TL ve Kocaeli ilinde 2,71 TL olarak bulunmuştur.

Banaeian ve Ark. (2010), İran'da, serada çilek üretiminde enerji kullanım etkinliğini ve ekonomik analizini yapmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Hesaplamalarda kullanılan veriler, 25 farklı sera işletmesinden anket yöntemiyle elde edilmiştir. Sonuç olarak, çilek üretiminde ortalama toplam enerji tüketiminin 121891,33 MJ/ha olduğu belirlenmiştir. Bu enerji miktarının yaklaşık olarak %78'i yakıt, %10'u gübre ve %4,5'unun elektrik enerjisi tüketimiyle ilişkili olduğu saptanmıştır. Çilek üretiminde; enerji oranı, özgül enerji, net enerji ve enerji maliyeti değerleri sırasıyla 0,15, 12,55 MJ/kg, 683488,37 MJ/ha ve 8.18 MJ/US $ olarak belirlenmiştir. Enerji kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılabilmesi için Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı bir model oluşturulmuştur. Ekonometrik hesaplamalar sonucu, ulaştırma masraflarının (-0,75) toplam girdi maliyetlerini en çok etkileyen bileşen olduğu, takiben iş gücü (0,31), gübre (0,18) ve üretim ekipmanları kurulumunun (0,22) geldiği belirlenmiştir. Kâr-maliyet oranı ve net kâr sırasıyla 1,74 ve 151907 $/ha olarak hesaplanmıştır.

Safa ve Ark. (2011), Yeni Zelanda'nın Canterbury bölgesinde, buğday üretiminde enerji tüketimini inceledikleri bir araştırma yürütmüşlerdir. Veriler, sulu ve kuru koşullarda buğday üretimi yapılan toplam 35000 hektar alanda yürütülmüştür. Buğday üretiminde toplam enerji gereksinimi 25600 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji kaynakları içerisinde, gübre ve elektrik enerjisinin sırasıyla 10654 MJ/ha (%47) ve 4870 MJ/ha (%22) değerleriyle en önemli enerji girdileri oldukları belirtilmiştir. Sulu ve kuru koşullarda buğday üretimi için enerji gereksinim değerlerinin sırasıyla 25600 MJ/ha ve 17458 MJ/ha olduğu hesaplanmıştır. Her iki üretim sisteminde de başlıca enerji girdi kaynağının gübre olduğu enerji eşdeğeri karşılığı olarak sulu tarımda 10188 MJ/ha, kuru tarımda ise 11429 MJ/ha civarında tüketildiği saptanmıştır. Sulu tarımdaki işlemler sonucu harcanan enerji miktarının, kuru tarımdaki süreçlere oranla 3 kat daha fazla olduğu

hesaplanmıştır. Sulu tarımda yaklaşık 7762 MJ/ha (%71) değerinde sulama işlemlerinin, kuru tarımda ise 1451 MJ/ha (%46) değerinde toprak işlemenin başlıca enerji tüketim bileşeni olduğu vurgulanmıştır. Ortalama olarak sulu ve kuru buğday üretiminde çıktı/girdi oranları sırasıyla 11,5 ve 15,1 olarak bulunmuştur.

Sami ve Ark. (2011), yaptıkları çalışmada İran, Esfahan yöresi elma üretiminde enerji kullanımı üzerine çalışmışlardır. Çalışma verileri, 146 üreticiden anket yöntemiyle toplanmıştır. Sonuç olarak, elma yetiştiriciliğinde toplam enerji gereksinimi 36 135,16 MJ ha^{-1} olarak hesaplanmıştır. Bu toplam tüketim içerisindeki paylar ise; %46,2 kimyasal girdiler, %25 yakıt ve %15,8 gübre olarak belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketim içerisindeki payı, toplam enerji girdisinin %23,6 dır. Girdi-çıktı oranı 1,17, verimlilik 0,49 kg MJ^{-1}, spesifik enerji 2,05 MJ kg^{-1} ve net enerji 6 143,2 MJ ha^{-1} olarak hesaplanmıştır.

Öztürk ve Akçay (2011), Çalışmada, Samsun ili Çarşamba ve Terme ovasında fındık yetiştiriciliğine yapılan yatırımın karlılığı ve uygulanabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yatırım analizi kapsamında Net Bugünkü Değer (NBD), Fayda/Masraf Oranı (FMO) ve İç Karlılık Oranı (İKO) kriterleri uygulanmıştır. Net Bugünkü Değer ve Fayda/Masraf Oranı belirlenirken, Çarşamba ovası için %13,37 ve Terme ovası için %13,47 indirgeme oranları kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, fındık yetiştiriciliğinin yatırımına ilişkin net bugünkü değerler her iki ova içinde geçerli olan indirgeme oranında pozitif (Çarşamba ovasında 245,65 TL/da ve Terme ovasında 80,09 TL/da) bulunmuştur. Fayda/masraf oranları da her iki ovada 1'den büyük (1,09 ve 1,03) belirlenmiştir. Fındık yetiştiriciliğine ilişkin iç karlılık oranı Çarşamba ovasında %18,29, Terme ovasında ise %15,07 olarak tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bütün bu bulgular ışığında; her iki ovada da fındık yetiştiriciliğine yapılan yatırımın ekonomik yönden uygulanabilir ve karlı olduğu tespit edilmiştir.

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 paketleme (% 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-çıktı 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 (makineler, 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.

Akdemir ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada, Antalya ilinde elma üretiminin enerji kullanım etkinliği ve enerji girdi-çıktı analizlerini yapmışlardır. Çalışma verileri, anket yöntemiyle 90 elma üreticinden toplanmıştır. Toplam enerji girdileri içerisinde kimyasal gübre enerji girdisi (% 41.03) ve elektrik enerjisi girdisi
(% 29.21) başlıca girdiler olarak belirlenmiştir. Elma üretiminde toplam 43404,31 MJ ha^{-1} enerji tüketilmiştir. Elma üretiminde enerji oranı 1.51 olarak hesaplanmıştır. Spesifik enerji, enerji verimliliği, enerji yoğunluğu ve net enerji verimi sırasıyla; 1.59 MJ kg^{-1}, 0.63 kg MJ^{-1}, 3.31 MJ TL^{-1} ve 22.103.83 MJ ha^{-1}'dir. Yenilenemeyen enerji girdisi, toplam enerji girdisinin % 95,76'sı, yenilenebilir enerji payı ise % 4,01 olarak belirlenmiştir.

Artukoğlu ve ark. (2012), Organik ve konvansiyonel zeytin üretiminin ekonomik analizi: Türkiye örneği adlı bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada verileri Hem organik hem konvansiyonel sisteminden 62'şer çiftçi ile yapılan yüz yüze anket yöntemiyle toplamışlardır. Organik ve konvansiyonel

zeytin tarımının maliyet ve getiri yönünden karşılaştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; zeytin üretiminde değişken masraflar organik üretimde 4710,9 €/ha, konvansiyonelde ise 2503,1 €/ha olarak belirlemişlerdir. Konvansiyonel işletmelerin hektar başına 81,7 € kar sağladıklarını, organik işletmelerin 263,8 € zarar ettiklerini belirlemişlerdir. Zeytin üretim maliyetini organik üretimde 1,98 €/kg, konvansiyonelde ise 1,97 €/kg olarak hesaplanmışlardır.

Şehri (2012), tarafından yapılan yüksek lisans tezi çalışmasında, Adana yöresi pamuk üretiminde enerji ve maliyet analizleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler, 60 farklı pamuk üretimi yapan işletmeden, arazi büyüklüklerine göre (0,1-5 ha), (5,1-10 ha) ve (10,1+ ha) olarak sınıflandırılmış üreticilerden anket yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırma'da pamuk üretiminde doğrudan ve dolaylı enerji kullanım miktarları ve toplam enerji tüketimindeki paylarını belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, pamuk üretiminde toplam enerji tüketimi, 3 farklı işletme grubu için sırasıyla; 35882,22 MJ/ha, 33950,25 MJ/ha ve 34889,13 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji tüketiminin en fazla olduğu girdinin işletme grupları için sırasıyla 14462,2 MJ/ha, 12805,7 MJ/ha ve 13905,3 MJ/ha değerleri ile gübrelemeye ait olduğunu belirlenmiştir. Enerji tüketim değeri olarak ikinci sırada mekanizasyon, üçüncü sırada yakıt-yağ enerjisi olduğunu belirtilmiştir. Maliyet (gider) analizi sonucu; en yüksek kâr değeri, 10,1+ha işletmelerde 1141,2 TL/ha olarak hesaplanmıştır. Tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde,
2011 üretim yılı verilerine göre ortalama üretim kârının 1030,4 TL/ha olduğunu belirlemiştir.

Bilgili (2012), Adana yöresinde limon üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. 2008-2010 döneminde 122 limon üreticisi ile anketler yaparak veri toplamıştır. Çalışma sonuçlarına göre; limon üretimindeki girdilerin enerji değerleri içerisinde en yüksek payın % 47,96 ile gübreye ve ardından sırasıyla % 23,53 ile dizel yakıt, sulama suyu, kimyasallar,

insan işgücü ve makina işgücü gelmektedir. Su, kimyasallar, insan işgücü ve makina işgücü, girdilerinin enerji eşdeğeri ise sırasıyla, %7,43; %9,80; %6,38 ve %4,91 olarak hesaplanmıştır. Limon üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 1,02 olarak belirlenmiştir. Üretimde kullanılan yenilenebilir enerji girdilerinin çok az düzeyde olduğu ve üretimde kullanılan girdilerin etkin bir şekilde kullanılmadığı sonuçları elde edilmiştir.

Sabzevari ve ark., (2013), Araştırma yapılan alanda ortalama fındık verimi 450 kg/ha olarak belirlenmiştir. Bu verim değerine karşılık gelen toplam enerji çıktı değeri 11 255 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. İran'ın Gilan bölgesinde fındık üretiminde verim ve enerji girdileri arasındaki ilişkiyi inceledikleri bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmanın verileri fındık yetiştiren 120 üreticiden yüz yüze görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre toplam enerji tüketimi değeri ortalama 2862 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji tüketimi içerisinde doğrudan ve dolaylı enerji bileşenlerinin miktarları sırası ile 879 ve

1984 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Fındık üretiminde toplam enerji tüketimi içerisindeki en büyük pay %34'lük değerle gübre (nitrojen) tüketimine aittir. Bu değeri %19'luk pay ile dizel yakıtı ve %12'lik payla iş gücü izlemektedir. Fındık üretiminde kullanılan toplam enerji girdilerinin %84'ü yenilenemeyen enerji kaynaklarından temin edildiği çalışma sonucunda elde edilen bulgulardan birisidir. Enerji kullanım etkinliği değeri 3,93 olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda enerji üretkenlik değeri 0,16 kg/MJ olarak hesaplanmıştır. Net enerji üretkenliği, özgül enerji ve enerji yoğunluğu değerleri sırası ile 8392 MJ/ha, 6,36 MJ/kg ve 1,82 MJ/dolar olarak belirlenmiştir. Fındık verimi ile enerji girdileri arasındaki ilişkilerin incelendiği ekonometrik model tahminlerine göre bütün girdilerin(nitrojen hariç) verim üzerinde istatistiki olarak %1 önem seviyesinde etkili olduğu saptanmıştır. Verim değeri üzerinde en etkili enerji girdisi pestisit kullanımı ile ilişkilidir. Pestisit kullanımını sırasıyla, dizel yakıt, kimyasal gübreler ve katı çiftlik gübresinin izlediği belirlenmiştir.

Rajaifar ve arkadaşları (2014), yaptıkları çalışmada, zeytinyağı üretimini enerji ve ekonomik akışları ve sera gazı (GHG) emisyonları İran'da tarımın her aşaması göz önünde bulundurularak yaşam döngüsü değerlendirmesi açısından araştırmışlardır. Araştırma verilerinin İran'ın Guilan yöresindeki 150 zeytin yetiştiricisinden elde etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre zeytinyağı yaşam döngüsü boyunca toplam enerji tüketiminin 20344 MJ /ha olduğunu, tahsis yöntemi sonuçları toplam enerji tüketiminin 8035 MJ/ha olduğunu belirlemişlerdir. Toplam enerji üretimi 23568 MJ/ha olarak hesaplamışlardır. Toplam sera gazı emisyonlarının 1333 kg/ha (CO_2 eşdeğeri) olurken kütle bazlı tahsis yöntemi sonuçları toplam sera hazı emisyonları 525 kg/ha (CO_2 eşdeğeri) hesaplamışlardır. Ekonometrik modelin sonuçlarına göre, insan iş gücü, çiftlik gübresi ve elektriğin zeytinyağı verimi üzerindeki etkisinin, elektrik ve kimyasal gübrelerin sera gazı emisyonları üzerindeki etkisi önemli ölçüde olumlu etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Baran ve Gökdoğan (2014), yaptıkları çalışmada, Kırklareli ili karpuz ve kavun yetiştiriciliğinde enerji girdi-çıktı analizi yapmışlardır. Kırklareli ili Merkez ilçesi Ürünlü Köyündeki bir işletmede, 2011-2012 üretim sezonunda yapılan gözlem ve ölçüm yoluyla topladıkları verilerin analizi yapılmıştır. Mekanizasyon enerjisine ait enerji girdi payı belirlenmiştir. Sonuçlara göre, karpuz yetiştiriciliğinde toplam enerji girdisi, toplam ürün verimi, toplam enerji çıktısı, enerji çıktı/girdi oranı, spesifik enerji, enerji verimliliği ve net enerji verimi sırasıyla 11219,66 MJ ha^{-1}, 28000 kg ha^{-1}, 53200 MJ ha^{-1}, 4.74, 0.40 MJ kg^{-1}, 2.49 kg MJ^{-1} ve 41980.34 MJ ha^{-1} olarak belirlenmiştir. Kavun yetiştiriciliğinde ise aynı sıralamayla hesaplanan değerlerin, 11644.47 MJ ha^{-1}, 18250 kg ha^{-1}, 34675 MJ ha^{-1}, 2.97, 0.63 MJ kg^{-1}, 1.56 kg MJ^{-1} ve 23030.53 MJ ha^{-1} olduğu belirtilmiştir. Karpuzun çıktı/girdi enerjisi değerinin kavun üretimine kıyasla yaklaşık 1,6 kat daha fazla bulmuşlardır. Karpuz ve kavun yetiştiriciliğinde genel enerji girdileri içerisinde en fazla enerji tüketim girdilerinin sırasıyla gübre, yakıt-yağ ve insan işgücü enerjisi olarak belirlenmiştir.

Dağdemir ve Yıdız (2016), tarafından yapılan çalışmasında, Sakarya İlinin 6 ilçesinde fındık üretimi yapan 152 adet tarım işletmesinde anket yapılmıştır. Araştırma sonuçları; işletme başına düşen nüfus miktarı 3,6 kişi, arazi varlığı 37,2 dekar, fındık bahçesi büyüklüğü 12,13 dekar olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, fındık işletmelerinde işletmelerin ortalama tesis masrafı 1208,39 TL/da, tesis amortisman payı 20,14 TL/da olarak hesaplanmıştır. Dekara üretim masrafı 710,43 TL iken, dekardan elde edilen gelir 1325,47 TL, dekara verimin ortalaması 141,61 kg, kabuklu fındık satış fiyatının 14,36 TL/kg ve fındığın 1 kilogram üretim maliyetinin 5,02 TL/kg olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan kabuklu fındığın pazarlama marjı %34,64 ve iç fındığın pazarlama marjı %53,66 olarak hesaplanmıştır.

Çelen ve Ark. (2017), yaptıkları çalışmada, Tekirdağ ilinde elma yetiştiriciliği enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışma verileri, Tekirdağ ili Merkez ilçesi Nusratlı köyündeki bir işletmede 2015 üretim sezonunda 12 da alana sahip elma bahçesinde yapılan gözlem ve ölçüm yoluyla elde edilmiştir. Girdiler içerisinde mekanizasyon enerjisinin payı hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda toplam enerji girdisi 58839,65 MJ ha^{-1}, toplam ürün verimi 38370 kg ha^{-1}, toplam enerji çıktısı 92088.0 MJ ha^{-1}, enerji çıktı/girdi oranı 1,56, özgül enerji 15,3 $MJkg^{-1}$, enerji verimliliği 0,64 kg MJ^{-1} net enerji verimi ise 33248,35 MJ ha^{-1} dır. Elma yetiştiriciliğinde enerji tüketim değerlerini büyükten küçüğe sırasıyla; gübre enerjisi, yakıt-yağ enerjisi, kimyasallar, makine, insan işgücü ve sulama enerjisi olarak belirlemişlerdir.

Aydın ve Ark. (2017), tarafından yapılan çalışmada, Trakya Bölgesinde Armut üretiminde karşılaştırmalı enerji kullanım etkinliği ve ekonomik analiz yapmışlardır. Çalışma kapsamında Trakya bölgesinde iyi tarım uygulayan ve uygulamayan işletmeler üzerinde çalışmalar yürütmüşlerdir. Çalışma verileri Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illerinde iyi tarım uygulaması yapan 16 armut üreticisinin tamamıyla, aynı sayıda iyi tarım uygulaması yapmayan armut üreticisi ile anket çalışması yoluyla elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, iyi tarım

uygulayan işletmelerde toplam enerji girdisi 30 046,64 MJ, enerji çıktısı 36 000 MJ, enerji çıktı/girdi oranı 1,20, enerji verimliliği 0,50 kg/MJ, spesifik enerji 2 MJ/kg, enerji yoğunluğu 1,80 MJ/TL ve net enerji 5 953,36 MJ olarak hesaplanmıştır. İyi tarım uygulamayan işletmelerde toplam enerji girdisi 32 111,92 MJ, enerji çıktısı 33.600 MJ, enerji çıktı/girdi oranı 1,05, enerji verimliliği 0,44 kg/MJ, spesifik (özgül) enerji 2,29 MJ/kg, enerji yoğunluğu 2,05 MJ/TL ve net enerji 1.488,08 MJ olarak saptanmıştır. Trakya Bölgesinde iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde bir kg armut yetiştirmenin maliyeti 1,11 TL, iyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde 1,12 TL olarak belirlemişlerdir. İyi tarım uygulaması yapan işletmelerde toplam masraflar 16 682,80 TL, gayri safi üretim değeri 24 250 TL, brüt kâr 14 938,10 TL, mutlak kâr 7 567,20 TL, nispi kâr 1,45 olarak hesaplamışlardır. İyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde toplam masraflar 15 652 TL, gayri safi üretim değeri 21 000 TL, brüt kâr 11 511,80 TL, mutlak kâr 5 348 TL, nispi kâr ise 1,34 olarak belirlemişlerdir. Enerji kullanım etkinliği ve ekonomik analiz sonuçlarına göre iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde armut yetiştiriciliğinin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Bartzasa ve Komnitsas (2018) yaptıkları çalışmada Yunanistan'da üretilen Antep fıstığı için enerji analizi yapmışlardır. Çalışma kapsamında Aegina Adasında yer alan 36 fıstık üreticisinden anket yöntemiyle veri toplanmıştır. Çalışma sonucunda, kullanılan toplam girdi enerjisinin antepfıstığı üretimde 41,9 GJ ha^{-1}, enerji kullanım verimi ve enerji verimliliği oranlarının sırasıyla %70 ve 0,06 kg MJ^{-1} olduğu belirlenmiştir. Enerji tüketimi açısından en önemli girdilerin sırasıyla; gübreleme, sulama ve tarımsal işlemler için kullanılan makinelerin olduğu belirtilmiştir. İlaveten, ekonomik analiz sonuçları, enerji performansı analizinde dış kaynaklı girdiler arasında gübreleme ve mekanizasyonun istatistiksel olarak anlamlı ve antepfıstığı veriminde olumlu katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre enerji etkinliğinin arttırılması ve kimyasal gübrelerin kullanımının azaltılması ya da etkin kullanılması amacıyla; su tasarrufu, tarım makinelerinin doğru kullanımı, artık biyokütlenin kompost üretimi için

kullanılması ve fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına vurgu yapılmıştır.

Aydın ve Aktürk (2018), yaptıkları çalışmada Çanakkale'de iyi tarım uygulamaları ile şeftali ve kiraz üretimi yapan üreticilerin enerji kullanım etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma verilerini 55 üreticiden anket yöntemi ile toplamışlardır. İyi tarım uygulaması yapan ve yapmayan üreticiler, enerji etkinliği ve üretim ekonomisi açılardan karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, şeftali üretiminde enerji kullanım etkinliğinin iyi tarım uygulamaları yapan işletmelerde 1,01, iyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde ise 0,66 olarak hesaplanmıştır. Ekonomik analiz sonuçlarına göre, şeftali üretiminde karlılık değeri iyi tarım uygulamaları yapan ve yapmayan üreticiler için sırasıyla 1,88 ve 1,82 olarak belirlenmiştir. Kiraz üretiminde enerji kullanım etkinliği, iyi tarım uygulamaları yapan işletmeler için 1,03 ve yapmayan işletmeler için ise 0,78'dir. Elde edilen sonuçlara göre, bölgedeki avantajlı tarımsal faaliyetin, iyi tarım uygulamaları ile şeftali ve kiraz üretimi olduğu vurgulanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Araştırma kapsamında yapılan bütün hesaplama ve analizlerde Zeytin üretimi yapan işletmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Veriler yüz yüze anket tekniğiyle toplanmış, anketlerin tamamı Mersin ili çevresindeki işletmelerde gerçekleştirilmiştir. İlaveten, tez konusu kapsamındaki araştırma, incelemeler ile mevcut istatistik verilerden de ilaveten yararlanılmıştır. Toplanan veriler uygun bir bilgisayar yazılımında öncelikle sınıflandırılmış ve hesaplamalar tamamlanmıştır. Hesaplamalarda veri tabanı ve gerekli formüllerden sonuçların elde edilmesi için Excel tablolama, grafik ve analiz yazılımından yararlanılmıştır.

3.2 Metot

Öncelikle, sonuçlar ve değerlendirmelerin Mersin ili Zeytin üretiminin en doğru şekilde ve güvenilirlikle yansıtabilmesi için, Zeytin üretimi yapan toplam işletme sayısı ve bu işletmelerin alan büyüklükleri dağılımları elde edilmiştir. Veriler elde edilirken kayıt yöntemlerindeki yetersizlikler nedeniyle aslında gerçek değerleri yansıtması konusunda sorunlar bulunduğu yetkililerce ifade edilmiştir. (Anonim, 2011). Bu nedenle, detayları aşağıda verilen hesaplama yöntemine uygun sayıda işletmede anket yapılmasına karşın, anket içerisinde yer alan çapraz doğrulama sorularına verilen çelişkili cevaplar nedeniyle bazı anketler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu koşullar altında elde edilen zeytin üretim alanları üzerinden tabakalı örnekleme (%5 hata ve % 95 güven sınırları) (Yaşar, 2003) (eşitlik 3.1) yöntemine göre anket gerçekleştirilecek işletme sayısı hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucu yapılacak anket sayısı 60 olarak belirlenmiştir. Her ne kadar bilimsel bir yaklaşım olarak aşağıdaki eşitlik güvenilir gibi gözükse de, yöreyi tanıyan Tarım İlçe Müdürlüğü mühendislerinin önerileriyle, yöreyi temsil eden zeytin üretim alanı büyüklüğüne sahip işletmelerde bir inisiyatif alınarak bu işletmelerden de veri toplanmıştır.

$$n = \frac{\sum(Nh*Sh)^2}{N^2* D^2 + \sum Nh*Sh^2} \quad (3.1)$$

Eşitlikte;

n :Örnek işletme sayısı

N :Toplam işletme sayısı

N_h :Her tabakadaki (h) işletme sayısını

S_h :Her tabakadaki standart sapmayı

S_h^2 :Her tabakanın varyansını göstermektedir.

D^2 :d^2 / z^2

d^2 :Aana kitle ortalamasında müsaade edilen hatayı

z^2 :İzin verilen güvenlik sınırının dağılım tablosundaki değeri

Anket verileri işletmelerde yüz yüze yapılan görüşmeler ile toplanmıştır. Anket çalışmasında toplanan veriler arasında, zeytin üretimi için gerekli girdi bileşenlerinin (Gübre, ilaç vb.) yanı sıra üretimde kullanılan traktör ve tarım makinaları varlığı, kullanım süreleri ile harcanan yakıt ve iş gücü gibi giderler yer almaktadır. Birim Zeytin maliyeti hesabı için yapılan anketle eş zamanlı olarak, Zeytin üretiminde enerji girdi-çıktı analizlerinin yapılabilmesine yönelik farklı bir anket daha hazırlanmıştır. Detayları aşağıda verilen anket içeriğinde, üretim sezonu içerisinde yer alan bütün tarımsal faaliyetler değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler, uygun eşitliklerde kullanılacak hesap parametrelerini oluşturmak üzere veri tabanlarında toplanıp gruplandırılmış ve hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Mekanizasyon düzeyi, enerji analizleri ve maliyet eşitlikleri izleyen bölümde verilmiştir.

3.2.1 Anketlerin İçeriği

Anketler birlikte değerlendirildiğinde ana başlıkları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (üreticilere uygulanan anket örneği EK-1'de verilmiştir);

1. Genel anket bilgileri,
2. Zeytin üretiminde uygulanan işlemler,
3. Üreticilere ilişkin genel bilgiler,
4. İşletmenin genel yapısına ilişkin bilgiler,
5. İşletmelerin alet-makine parkına ilişkin bilgiler,
6. Tarımsal mek. uygulamalarının sayıları, zamanı ve kullanılan makinaların tanımı,
7. Her bir üretim faaliyetinde kullanılan iş gücü miktarı,
8. Alet-makine kira bedelleri,
9. Kullanılan diğer tarımsal girdilerin miktar ve tanımı ile kullanılan diğer tarımsal girdilerin bedelleri.
10. Ürün verimi ve Zeytin satış bedelleri.

3.2.2 Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Üreticilerle üretim sezonundan önce görüşülerek ön bilgi toplanmış, üretim sezonu içerisinde ve hasat sonrasında veriler toplanarak üretimden hasada kadarki işlemler, girdi miktarları ve üretim miktarı hakkında bilgi edinilmiştir. Zeytin üretiminde toprak hazırlığından hasada kadar geçen süreçte toplanan anket verileri, bilgisayar ortamına girilerek sınıflandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak öncelikle yıl içerisindeki aylar bazında yapılan üretim işlemleri ve işlem sayıları ile işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan makinalar listelenmiştir. Bu listeleme, maliyet ve enerji analizleri için yapılacak hesaplamalarda başlangıç noktası olarak kullanılmıştır. Sınıflandırmanın ardından, işletme büyüklüğü yoğunluğuna göre belirlenen alt gruplar içerisine ilgili işletmelerin verileri eklenmiştir. İşletme büyüklüğündeki değişimlerin tezin temel amacı olan hesap kriterleri üzerinde etkili olup olmadığının belirlenebilmesi için her bir işletmede maliyet ve enerji analizleriyle ilgili veriler, alt işlem grupları olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Üretimde kullanılan girdilerin miktarları, ortalama ve standart sapmalarıyla birlikte çizelgelerde özetlenmiştir. Çizelgede bütün girdi bileşenleri uygun

birimlerle uygulama miktarları olarak yer almıştır. Anket sonuçlarından elde edilip sınıflandırılan üretim girdilerine ait verilerin enerji eşdeğerleri hesaplanırken, literatür verisi olarak bütün girdi bileşenlerine ait birim enerji değerleri çizelge halinde sunulmuştur. Enerji eşdeğerleri hesaplanırken, enerji kaynakları öncelikle doğrudan veya dolaylı enerji kaynakları şeklinde gruplandırılmıştır. Konuya ilişkin detaylar aşağıda ilgili bölümde verilmiştir. Ayrıca, hasat sonucu elde edilen zeytin enerji karşılığı değerleri literatür verisi olarak bulunarak enerji analizlerinde önemli bir değerlendirme kriteri olan girdi-çıktı oranı hesaplamalarında kullanılmıştır. Budama atıklarının enerji eşdeğerleri çalışma kapsamında yan ürün olarak değerlendirilmemiştir.

Zeytin üretiminde girdi maliyetleri benzer şekilde işletme büyüklüklerine göre sınıflandırılmıştır. Girdi miktarları ve bütün birim maliyetler her işlem için ayrı ayrı belirlenip birim üretim alanı için toplam gider (maliyet) olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin değişen zeytin verimi değerlerinden elde edilen gelir ile giderler oranlanarak değerlendirme yapılmıştır.

3.2.3 Mekanizasyon Düzeyi Göstergeleri

3.2.3.1 Traktör Başına Düşen Alet-Makine Sayısı

Mersin ili zeytin üretimi yapan işletmelerden anket yöntemiyle toplanan veriler içerisinde bulunan işletmenin traktör ve tarım alet-makine varlığı değerleri ile traktör başına alet-makine sayısı değerleri ayrı ayrı belirlenmiştir (eşitlik 2.1). Traktör makine sayısında, çeşitliliğinde ve dolayısıyla traktör başına düşen alet-makine sayısındaki artışlar işletmelerin mekanizasyon düzeylerinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Mekanizasyon düzeyi ile üretim verimliliği ve enerji kullanım etkinliği arasındaki ilişkilerin incelenmesi ile işletmelere üretim kaynaklarının daha etkin kullanılmasına dönük somut önerilerin yapılması mümkün olacaktır.

$$TBAM = TAM/TRK \quad (3.2)$$

Eşitlikte;

TBAM :Traktör başına düşen alet-makine sayısı (adet)

TAM :Toplam alet-makine sayısı (adet)

TRK :Toplam traktör sayısı (adet)

3.2.3.2 İşlenen alana düşen Traktör Gücü Değeri

Anket verilerinden elde edilen değerler üzerinden zeytin üretim işletmelerinin traktör sayıları ve traktör motor gücü ve değerleri sınıflandırılmıştır. Toplam traktör sayısı ve güç değerleri toplam zeytin üretim alanına oranlanarak bölünerek birim üretim alanı başına düşen mekanik güç büyüklüğü değeri belirlenmiştir (eşitlik 2.2). Birim üretim alana düşen traktör gücü (mekanik güç) değeri yükseldikçe mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Hesaplanan bu değer üzerinden traktör yatırımına karşılık elde edilen ürün verimi arasındaki ilişkiye dayalı olarak yatırım etkinliği değerlendirilmesinin yapılması mümkün olacaktır. Ayrıca; bu tip hesaplamalarla, benzer özellikteki işletmelerin karlılık değerlerinin mekanizasyon varlığı üzerinden kıyaslanması mümkün olacaktır.

$$İATG = TTG/TİA \quad (3.3)$$

Eşitlikte ;

İATG : İşlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha)

TTG : Toplam traktör gücü (kW)

TİA : Toplam işlenen alan (ha)

3.2.3.3 Traktör Başına İşlenen Alan Değeri

Anket verileri içerisinde bulunan işletmelerin traktör sayıları ve zeytin üretim alanı değerleriyle traktör başına işlenen alan hesaplanmıştır. Traktör başına işlenen alan değerinin azalması mekanizasyon düzeyinin arttığını, artması ise mekanizasyon düzeyinin azaldığını göstermektedir. Ülkemizde özellikle yıllık

traktör kullanım sürelerinin görece düşük olduğu bilinmektedir. Yıllık traktör kullanım süresiyle, işlenen üretim alanlarının birlikte incelenmesi traktörlerin etkin kullanımına ilişkin bilgiler vermesi nedeniyle önemlidir.

$$TBİA = TİA/TRK \quad (3.4)$$

Eşitlikte;

TBİA : Traktör başına işlenen alan (ha/traktör)

TİA : Toplam işlenen alan (ha)

TRK : Toplam traktör sayısı (adet)

3.2.3.4 Enerji Analizi Verileri

Enerji etkinliği değeri, enerjinin ne derece etkin kullanıldığını belirtmek açısından üretim girdilerinin enerji karşılığının hesaplanması ve birbirine oranlanması ile elde edilmektedir (Sabancı ve ark. 2010).. Tarımsal üretimde girdi fiyatlarının sürekli değişim göstermesi ve farklı girdilerin yıllara göre farklı oranlarda artıyor olması, girdilerin ekonomik değerleri üzerinden etkinlik karşılaştırması yapılabilmesini sınırlandırmaktadır. Buna karşın, girdilerin ve ürünlerin enerji karşılıkları sabit olduğundan, ardışık yıl esasına göre ekonomik etkinlik kıyaslamasına dönüştürülmesi mümkün olan enerji girdi/çıktı analizlerinin yapılması daha doğru sonuçlar vermektedir. Toplam enerji girdisinin enerji çıktısına göre oransal olarak azalması mekanizasyon düzeyinin arttığı anlamına gelmektedir.

Tarımsal üretimde etkin enerji kullanımı, her türlü girdinin etkin kullanılması, işletmenin ekonomik kazancı ve çevreye olan etkisini eniyilemesi açısından gereklidir. Enerji analizleri yardımıyla elde edilen sonuçlar, işletmelerde enerjinin ne derece etkin kullanıldığı dolayısıyla kaynakların verimli yönetimi açısından oldukça önemlidir. Tarımda enerji kullanımı iki grupta incelenmektedir (Öztürk ve Barut, 2005):

Doğrudan enerji kullanımı: Yakıt, yağ, kömür, petrol ürünleri, doğal gaz, biokütle vb. girdilerin enerji değerleridir.

Dolaylı enerji kullanımı: İnsan ve hayvan iş gücü, tarım alet ve makinaları, kimyasal gübre, kimyasal ilaçlar, sulama ve tohumluk üretimi için harcanan enerjidir. Çalışmada enerji analizlerinde doğrudan ve dolaylı enerji girdileri ayrı ayrı hesaplanarak toplam enerji tüketimindeki payları belirlenmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Zeytin Üretim Girdileri Enerji Eşdeğerleri

Girdiler	**Birimi**	**Enerji eşdeğeri (MJ/birim)**	**Kaynaklar**
İşgücü	h	1,96	(Singh ve ark. 2002) (Karaağac ve ark. 2011) (Mani ve ark. 2007)
Mekanizasyon	h	64,8	(Singh 2002) (Kızılaslan 2009) (Çelen ve ark. 2017)
Gübreler			
Azot	kg	60,60	(Shrestha 2002) (Singh 2002) (Demircan ve ark. 2006)
Çiftlik gübresi	kg	0,3	(Shrestha 2002) (Singh 2002) (Demircan ve ark. 2006)
İlaçlar			
Böcek ilaçları	kg	278	(Yaldiz ve ark. 1993) (Dalgaard ve ark. 2001) (Yılmaz ve ark. 2010)
Yabancı Ot İlaçları	kg	238	(Aydın ve Aktürk 2018) (Gültekin ve Ark. 2016)
Yakıt (dizel)	l	35,01	(Yılmaz ve ark. 2010)
Elektrik	kWh	3,6	1 kWh=3,6 MJ
Sulama suyu	m^3	0,63	(Yaldiz ve ark. 1993)
Çıktılar			
Zeytin	kg	11,8	(Singh 2002)

3.2.3.5 Doğrudan Enerji Kaynakları

Tarımsal üretimde kullanılan başlıca doğrudan enerji kaynakları içerisinde; elektrik, kömür, petrol ürünleri, doğal gaz ve biyokütle enerjisi vb. yer almaktadır. Üretim aşamasında tüketilen doğrudan enerji girdileri arasında, yakıt, yağ ve elektrik enerjisi önemli bir paya sahiptir.

Zeytin üretiminde enerji analizi kapsamında yağ-yakıt tüketimi değerleri ilgili eşitliklerde değerlendirilmek üzere üreticilerin verdikleri bilgiler ve bu bilgilerin doğrulanması sonucunda elde edilmiştir. Bu noktada güvenilirliği yüksek sonuçların elde edilebilmesi için işletmelerde uygun yöntemlerle işlemler sırasında ölçümlerin yapılması en doğru yaklaşımdır.

Hesaplamalarda dizel yakıt enerji eşdeğeri, ise 35,01 MJ/l olarak alınmıştır (Yılmaz ve ark. 2010). Bu değerler, benzer çalışmalar yapan araştırıcılar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.2.3.6 Dolaylı Enerji Kaynakları

Tarımsal üretimin içindeki dolaylı enerji kaynakları; insan işgücü, alet makine üretim enerjisi, tohum enerjisi, gübre enerjisi, kimyasal ilaç enerjisi, sulama enerjisi olarak sıralanabilir. Sayılan enerji kaynaklarıyla ilgili değerlendirmeler izleyen bölümde yer almıştır.

3.2.3.6.1 İş gücü Enerjisi

Zeytin üretiminde kullanılan insan iş gücüne karşılık gelen enerji tüketiminin hesaplanmasında, tarımsal üretim işlemleri için birim alanda harcanan çalışma süresi değerleri dikkate alınmıştır. Hesaplamalarda insan iş gücü enerji eşdeğeri, ise ***1,96 MJ/saat*** olarak alınmıştır (Singh ve ark. 2002).

3.2.3.6.2 Tarım Alet ve Makinaları İmalat Enerjisi

Zeytin üretiminde kullanılan alet ve makinaların üretim, onarım ve bakım işlemleri sırasında dolaylı ve dolaysız enerji tüketimi gerçekleşmektedir.

Hesaplamalarda Traktör için ağırlık başına üretim enerjisi ***68,40 MJ/kg***, makine ve ekipmanların ise ***62,70 MJ/kg*** olarak alınmıştır (Singh 2002).

Birim ağırlık başına üretim enerjisi yardımıyla makinanın ekonomik ömrü ve çalışma süreleri değerlendirilerek saat başı üretim enerjisi değeri hesaplanmıştır.

$$M_{ü} = (G \times B_{ü} \times t) / E_{ö} \quad (3.5)$$

Eşitlikte;

$M_{ü}$: Birim alan başına makine enerjisi (MJ/ha)

G: Makine ağırlığı (kg)

$B_{ü}$: Birim ağırlık başına makine üretim enerjisi (MJ/kg)

t: Makine kullanım süresi (saat)

$E_{ö}$: Makine ekonomik ömrü (saat)

3.2.3.6.3 Kimyasal Gübre Enerjisi

Zeytin üretiminde kullanılan kimyasal gübrelerin enerji karşılığı, gübre üretimindeki maddelerin enerji eşdeğerleri hesaplanarak bulunur. Azot için enerji eşdeğeri ***60,60 MJ/kg*****,** Çiftlik gübresi enerji eşdeğeri ***0,3 MJ/kg*** olarak alınmıştır.

3.2.3.6.4 Kimyasal İlaç Enerjisi

Zeytin üretiminde zararlı ve yabancı otla mücadelede kimyasal ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçların enerji eşdeğeri, üretimleri sırasında harcanan enerjinin hesaplanmasıyla bulunmuştur. Kimyasal ilaçların üretimi için enerji tüketimi değerleri hesaplamasında ortalama değerler kullanılmıştır. Toplanan anket verilerinde kimyasal ilaç miktarları enerji eşdeğeri ile çarpılarak toplam kimyasal ilaç enerjisi tüketimi bulunmuştur. İnsektisit için 278 MJ/kg, herbisit için 238 MJ/kg değerleri kullanılmıştır

3.2.3.6.5 Sulama Enerjisi

Tarımda sulama uygulamalarında enerji gereksinimi, doğrudan ve dolaylı enerji kaynaklarından oluşur. Sulamada motor ve pompalardan yararlanılıyorsa kullanılan yakıt ve elektrik enerjisi doğrudan enerji kaynakları olarak değerlendirilmektedir. Sulama işleminde dolaylı enerji, kullanılan motor ve pompaların imalatında harcanan toplam enerji değeridir. Sulama işlemlerinde iş gücünün kontrol mekanizması olarak kullanılması sonucu harcanan enerji bir diğer dolaylı enerji kaynağıdır. Bu çalışmada, anket sonuçlarına göre sulamada insan iş gücü kullanıldığı ve herhangi bir yardımcı alet ve makine kullanılmadığı tespit edilmiştir. Sulama için harcanan toplam enerji değeri; işgücü ve sulama suyunun sahip olduğu enerji değerlerinin toplamı olarak dikkate alınmıştır. Sulama suyunun birim enerji eşdeğeri 0,63 MJ/m3 olarak alınmıştır (Yaldız ve ark., 1993).

3.2.4 Enerji Etkinliği Analizleri

Enerji etkinlik hesaplamaları, işletmelerde girdi ve çıktıların enerji eşdeğerlerinin karşılaştırılmasıyla yapılmaktadır. Enerji etkinliğinin hesaplanması ile de girdi kaynaklarının ne kadar verimli kullanıldığı ve bu kaynakların ne kadar etkin bir şekilde çıktıya dönüştüğü hakkında bilgi edinilmektedir. Yapılan araştırma kapsamında her girdinin enerji eşdeğeri ve elde edilen ürünün enerji karşılığı hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliği hesaplamaları için kullanılan eşitlikler izleyen bölümde verilmiştir (Erdoğan, 2009).

3.2.4.1 Enerji Oranı

Enerji oranı, enerji etkinliği değerlendirmelerinde sıklıkla kullanılan bir ölçüttür. 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.

$$EO = \frac{TEÇ}{TEG} \quad (3.6)$$

Eşitlikte;

EO : Enerji oranı, (-)

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

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

3.2.4.2 Özgül Enerji Değeri

Üretim işlemlerinde kullanılan toplam enerji miktarının, hasdat edilen toplam ürün miktarına oranı olarak tanımlanır. Özgül enerji değeri, birim miktar (kg) ürün üretmek için tüketilen enerji miktarını (MJ) belirtir. Özgül enerji değerinin düşük olması üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olduğu anlamına gelir. Özgül enerji değeri hesaplanırken 3.6 eşitliğinden yararlanılmıştır.

$$ÖED = \frac{TEG}{ÜV} \quad (3.7)$$

Eşitlikte:

ÖED : Özgül enerji değeri, MJ/kg,

ÜV : Ürün verimi, kg/ha.

3.2.4.3 Enerji Üretkenliği Değeri

Diğer bir enerji etkinliği ölçütü olan enerji üretkenliği değeri hasat edilen toplam ürün miktarının, üretim işlemlerinde kullanılan toplam enerji miktarına oranı olarak tanımlanır. Enerji üretkenliği değerinin yüksek olması, üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$E\text{Ü} = \frac{\text{Ü}V}{TEG} \quad (3.8)$$

Eşitlikte;

EÜ : Enerji üretkenliği değeri, kg/MJ.

3.2.4.4 Net Enerji Verimi

Net enerji verimi değeri, üretim sonucu elde edilen ürünün enerji karşılığı ile aynı üretim için harcanan toplam enerji miktarı arasındaki farkla ifade edilmektedir. Net enerji değerinin yüksek olması, üretimdeki enerji etkinliğinin yüksek olması anlamına gelmektedir. Net enerji verimi değeri hesaplanırken aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$\text{NEV}=\text{TEÇ} - \text{TEG} \quad (3.9)$$

Eşitlikte;

NEV : Net enerji verimi, MJ

3.2.5 Maliyet Analizi

Kapsamlı enerji girdi-çıktı analizlerinin, maliyet analizi sonuçlarıyla birlikte değerlendirilmesi, işletmelerin kaynak kullanım etkinliği kârlılık ilişkisini somut verilerle ortaya koymasında büyük önem taşımaktadır. İzleyen bölümde Mersin yöresi Zeytin üretiminde anket verilerinden elde edilen gider değerlerinin belirlenmesinde kullanılan kavram ve eşitlikler açıklanmıştır.

3.2.5.1 Zeytin Üretiminde Giderlerin Belirlenmesi

Birim alan başına yıllık Zeytin üretim giderlerinin belirlenmesinde öncelikle, girdilere ait uygulama miktarları ve birim girdi maliyetleri anketlerden alınan veriler yardımıyla belirlenmiş ve girdi güncel fiyatlarının araştırılması ile

girdilere ait maliyetler hesaplanmıştır. Gruplandırılmış girdi bileşenlerine ait maliyet değerlerinin toplanmasıyla da toplam değişken giderler belirlenmiştir. Hesaplamada kullanılan eşitlikler aşağıda verilmiştir.

$$TGG = \sum_{i=1}^{n} (BrF_i \times UygN_i) \quad (3.10)$$

Eşitlikte;

TDG : Girdi bileşenlerinin toplamı, TL/ha,

BrF_i : i. girdinin birim fiyatı, TL/adet, TL/kg, TL/l,

$UygN_i$: i. girdinin uygulama normu, adet/da, kg/ha, l/ha,

i, n : Girdi tanımı, girdi sayısı.

Üretim işlemlerine göre gruplandırılmış işgücü giderleri anket sonuçlarının ortalaması olarak hesaplanmıştır. Toplam işgücü giderleri, saatlik giderler ile (TL/h) birim alan başına çalışma süresi (h/ha) çarpılarak bulunmuştur.

$$TİG = \sum_{i=1}^{n} (SG_i \times ÇS_i) \quad (3.11)$$

Eşitlikte;

TİG : İşgücü giderlerinin toplamı, TL/ha,

SG_i : i. işgücü uygulamasının birim bedeli, TL/h,

$ÇS_i$: i. işgücü uygulamasının süresi, h/ha,

i, n : İşgücü uygulaması tanımı, işgücü uygulaması sayısı.

Yıllık sabit gider hesaplamasında; amortisman, faiz, vergi, sigorta ve koruma giderlerinin toplamını bulabilmek için yaygın olarak kullanılan sabit gider faktörü hesaplanmıştır. Sabit gider faktörü, Zeytin üretiminde kullanılan makinaların tamamı için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplanan sabit gider faktörü değerinin, üreticinin sahip olduğu makinanın (veya eşdeğerinin) yenisinin satınalma bedeliyle çarpılması sonucu yıllık sabit gider değerleri elde edilmiştir (Eşitlik 3.11). İşlemin

gerçekleştirildiği toplam alana oranlanan yıllık sabit gideri değeri ile birim üretim alanı başına sabit gider değeri belirlenmiştir. Birim zeytin geliri, 2019 yılı Ekim ayı değeri olarak alınmıştır. Sonuçta seçilen ortalama için toplam gider, toplam gelir ve gelir/gider oranı değerleri üzerinden birim zeytin maliyeti (TL/kg) hesaplanmıştır.

$$YSG = \frac{(SGF \times SAB)}{A} \quad (3.12)$$

Eşitlikte;

YSG : Birim alan başına yıllık sabit gider, TL/ha,

SGF : Sabit gider faktörü, ondalık,

SAB : Satın alma bedeli, TL,

A : Üretim alanı büyüklüğü, ha

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Anket yapılan işletmelerden toplanan ve tutarlılığı değerlendirilerek hesaplamalarda kullanılan veriler yöntem bölümünde verilen sırlama esas alınarak, ilgili eşitliklerin kullanılmasıyla hesaplanmıştır. Hesaplanan değerlere ilişkin sonuçlar izleyen bölümde verilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda Mersin yöresi zeytin üretiminde kullanılan girdi miktarları ve bu girdilerin ve elde edilen verim değerleri ile bu değerlerle ilişkili enerji karşılıkları bu bölümde sunulmuştur. Üretim işlemleri ve girdi maliyetleri çizelgeler halinde verilmiştir.

4.1 Mersin Yöresi Zeytin Üretim Verileri

Anket kapsamında değerlendirilen işletmelerden alınan veriler kapsamında, Zeytin üretiminde uygulanan işlemler, kullanılan makinalar ve işlem sayıları bir çizelge halinde sunulmuştur. Bu işlemler örnek gruplarından alınan bilgiler doğrultusunda ortalama sonuçları yansıtmaktadır.

Çizelge 4.1 Mersin Yöresi Zeytin Üretiminde İşlemler ve Kullanılan Ekipmanlar

İşlem	Kullanılan Makine	İşlem Sayısı	İşlem Dönemi
Toprak İşleme	Pulluk, Traktör, İnsan iş gücü	2	Mayıs - Aralık
Sulama	İnsan iş gücü	4	Haziran–Ağustos
Gübreleme	Traktör, Römork, İnsan iş gücü	2	Mart - Kasım
İlaçlama	Pülverizatör, Traktör, İnsan iş gücü	5	Mart –Ekim
Budama	İnsan iş gücü	1	Mart
Hasat	İnsan iş gücü	1	Eylül – Aralık

Mersin yöresi Zeytin üretiminde uygulananlar işlemler çizelge 4.1'de görüldüğü gibi Mayıs-Aralık aylarında toprak işleme ile başlayan üretim Eylül-Aralık aylarında yapılan hasatla sona ermektedir. Toprak işlemede anket verilere göre kulaklı pulluk kullanımı yaygındır. Zeytin de yabancı ot, hastalık ve zararlılara karşı kimyasal ilaçlama işlemi Mart-Ekim ayları arası ortalama 5 kez pülverizatör kullanılarak yapılmaktadır.

Mersin yöresi Zeytin üretiminde sulama yöntemi olarak karık salma sulama uygulamaktadır. Sulama işlemi 20-25 gün arayla 4-5 kez Haziran-Ağustos ayları arasında yapılmaktadır.

Zeytin üretimi hasat işlemi ile tamamlanmaktadır. Hasat işlemi Eylül-Aralık aylarında 1 kez yapılmaktadır.

4.2 Zeytin Üretiminde Kullanılan Girdiler

Anket verilerinin toplanıp değerlendirilmesi ile elde edilen ortalama üretim girdi miktarları ile Zeytin verim değerleri Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Zeytin Üretiminde Girdi Miktarları ve Verim Değeri

Girdiler	***Birim***	***Girdi Miktarı (Birim/ha)***
Toprak İşleme		
İnsan İş Gücü	saat	80.29
Mekanizasyon		
Traktör	saat	1.87
Pulluk	saat	1.87
Yakıt (Dizel)	litre	38.30
Gübreleme		
İnsan İş Gücü	saat	7.47
Mekanizasyon		
Traktör	saat	2.49
Römork	saat	2.49
NPK 15-15-15	kg	150.00
Hayvan Gübresi	kg	11162.71
Yakıt (Dizel)	litre	31.08
İlaçlama		
İnsan İş Gücü	saat	17.45
Mekanizasyon		
Traktör	saat	3.11
Pülverizatör	saat	3.11
İnsektisit	kg	11.88
Herbisit	kg	31.35
Yakıt (Dizel)	litre	35.40
Sulama		
İnsan İş Gücü	saat	37.84
Sulama Suyu	m^3	931.21
Budama		
İnsan İş Gücü	saat	222.64
Hasat		
İnsan İş Gücü	saat	458.22
Çıktı		
Zeytin verimi	kg	5727.80

Mersin yöresinde Zeytin üretimi yapan işletmelerde girdi miktarları incelendiğinde, İnsan iş gücü girdisinin 458,22 saat/ha değerle hasat işleminde en fazla olduğu belirlenmiştir. Gübrelemede hayvan gübresi kullanımı 11162,71 kg/ha olarak en yüksektir. Mekanizasyon girdisi ilaçlama işleminde daha yüksek olduğu hesaplanmıştır. Yakıt tüketiminin 38,30 l/ha değerle mekanizasyon iş gücünün yüksek olduğu toprak işleme uygulamalarında yüksek olduğu hesaplanmıştır. Toplanan veriler doğrultusunda ortalama Zeytin veriminin 5727,80 kg/ha değerle olduğu görülmüştür.

4.3 Mekanizasyon Düzeyi Göstergeleri

Araştırma verilerinin değerlendirmesi sonucu elde edilen Mekanizasyon düzeyi göstergeleri ve oluşturulan çizelge ’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Mekanizasyon düzeyi göstergeleri

Mekanizasyon Düzeyleri	Araştırma Verileri	Mersin (TÜİK)	Türkiye (TÜİK)
kw/ha	5,60	2,57	3,00
Alet-makina/Traktör	2,55	3,35	5,44
ha/Traktör	4,33	12,81	17,40

Araştırma alanında hesaplanan “kw/ha” değeri, traktör güçlerinin büyük olması ve üretim alanı değerinin az olması nedeniyle Türkiye ve Mersin ortalamasından yüksek çıkmıştır. “Alet-makine/traktör” ve “ha/traktör” değerleri Mersin ve Türkiye ortalamalarına göre düşüktür.

4.3.1 Doğrudan Enerji Kaynakları

4.3.1.1 Yakıt Enerjisi

Doğrudan enerji kaynakları içindeki yakıt enerji girdisi Anket çalışmasıyla işletmelerden toplanan bilgiler sonucu ve Çizelge 3.1’ te verilen enerji eşdeğerleri ile çarpılarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak elde edilen yakıt enerji değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Yakıt Enerjisi Değerleri (MJ/ha)

İşlemler	Yakıt (Dizel) Enerjisi (MJ/ha)
Toprak işleme	1340.88
Gübreleme	1088.11
İlaçlama	1239.35
Toplam	**3668.34**

Çizelgeden görüldüğü gibi yakıt enerjisi tüketimi toprak işleme uygulamalarında yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Toplam yakıt enerjisi değeri 3668,34 MJ/ha olarak hesaplanmıştır.

4.3.2 Dolaylı Enerji Kaynakları

Dolaylı enerji kaynaklarının çalışmadaki enerji değerleri ayrı ayrı hesaplanmış, izleyen bölümde detaylarıyla verilmiştir.

4.3.2.1 İş Gücü Enerjisi

İşletmelerden toplanan veriler değerlendirilerek üretim işlemlerinde harcanan iş gücü saati işlemler için ayrı ayrı olmak üzere ortalama bir değer olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan iş gücü değerlerinin enerji karşılığı olan ***1,96 MJ/saat*** değeri ile çarpılarak toplam iş gücü enerji değerlerine dönüştürülmüştür. Bu değerler Çizelge 4.5'da işletme gruplarına göre verilmiştir.

Çizelge 4.5 İş Gücü Enerji Değerleri (MJ/ha)

İşlemler	İş Gücü enerjisi Enerjisi (MJ/ha)
Toprak işleme	157.37
Gübreleme	14.64
İlaçlama	34.2
Sulama	74.17
Budama	436.37
Hasat	898.11
Toplam	**1614.86**

Çizelgeden de görüldüğü gibi toplam iş gücü enerjisi değerinin ***1614,86 MJ/ha*** olduğu belirlenmiştir. İş gücü kullanılan işlemlere bakıldığında Çizelge 4.5'da hasat işleminde diğer işlemlere göre daha çok iş gücü enerjisi harcandığı görülmektedir. Bunun nedeni; makine kullanımının her zaman tercih edilmemesi yerine, insan iş gücünden faydalanılmasıyla ilişkilidir. İşletmelerde çalıştırılan iş gücünün tecrübesi, işlemin uygulanma süresini kısaltan ve işin niteliğini arttıran en önemli faktördür. İşin daha kısa sürede bitirilmesi, işgücü enerji değerini azaltmakta, işin niteliğindeki artış ise verimi arttıran önemli bir unsur olmaktadır.

4.3.2.2 Tarım Alet Makinaları Enerjisi

İşletmelerden alınan tarım alet ve makine parkına ilişkin verilerden sahip olunan makineler belirlenmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda makinaların ağırlık, iş genişliği, ekonomik ömürleri, tarla hızları gibi veriler yardımıyla yapılan hesaplamalarla imalat enerjileri hesaplanmış ve Çizelge 4.6'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Mekanizasyon Enerji Değerleri (MJ/ha)

İşlemler	**Mekanizasyon Enerjisi (MJ/ha)**
Toprak işleme	43.61
Gübreleme	64.29
İlaçlama	52.03
Toplam	**159.93**

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere toplam mekanizasyon enerjisi ve mekanizasyon işlemleri bazında enerji değerleri belirlenmiştir. Bulgular ışığında en fazla mekanizasyon enerjisinin Gübreleme işleminde ***64,29 MJ/ha*** olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Toprak işleme uygulamalarında ise makine enerjisinin ***43,61 9 MJ/ha*** değere sahip olduğu hesaplanmıştır.

4.3.2.3 Kimyasal Gübre Enerjisi

Birim üretim alanında kullanılan gübre miktarları işletme grupları için değerlendirilmiş ve ortalama gübre girdi miktarları hesaplanmıştır. Kimyasal gübrelerde enerji hesaplarında gübreyi oluşturan maddelerin enerji değerleri ile hesaplama yapılmaktadır. Kimyasal gübre enerjisi tüketiminin ***1665 MJ/ha*** değerinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Anket uygulanan alanlarda belirli aralıklarla toprak analizi yaptırılmadığından, önceki yıla bağlı verim değerleri üzerinden uygulama normunun dar aralıklarla da olsa azaltılıp arttırıldığının bu duruma neden olduğu söylenebilir. Belirli aralıklarla yapılacak toprak analizleri ile işletme büyüklüğünden bağımsız ve üretim alanın geçmişi ile ilgili olarak farklı gübreleme değerlendirmelerinin yapılması, çevresel olumsuzlukların azaltılması konusunda önemli olumlu etkilere sahip olabilecektir. İlaveten gereksiz gübre uygulamasının azaltılmasıyla işletme ekonomisinde iyileşmeler mümkün olabilecektir.

4.3.2.4 Kimyasal İlaç Enerjisi

İşletme gruplarından alınan girdi miktarları içinde birim alana kullanılan kimyasal ilaç miktarı değerleri ile Çizelge 3.1'te verilmiş olan kimyasal ilaç enerji eşdeğeri ***278 MJ/kg ve 238 MJ/kg*** değeri ile birim alana uygulanan kimyasal ilaç miktarının çarpımı sonucu Çizelge 4.7 oluşturulmuştur.

Çizelge 4.7 Kimyasal İlaç Enerjisi (MJ/ha)

İlaç girdileri	**Enerji değeri (MJ/ha)**
İnsektisit	3302,64
Herbisit	7461,30
TOPLAM	**10763,94**

Çizelgeden de görüldüğü gibi en fazla ilaç enerjisi tüketiminin ***7461,30 MJ/ha*** herbisit ilaçlarına ait olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde kullanılan pülverizatörlerin bakımlı olması ve uygun çevre koşulları altında ilaçlamanın

yapılması durumuna göre uygulama miktarları arasında farklılıklar oluşmaktadır. Bu anlamda, özellikle yabancı ot ilaçlamasında gerekli bölgelerin ilaçlanmasıyla ilaçlama giderleri düşürülebileceği gibi çevreye verilen zararın en alt seviyeye indirilmesi mümkün olacaktır.

4.3.2.5 Su (sulama) Enerjisi

Anket yapılan işletmelerin tamamından sulamada birim alan başına uygulanan su miktarıyla ilgili sağlıklı bilgilere ulaşılamamıştır. Bununla birlikte, seçilen işletme büyüklüğü aralıklarını temsil eden ve kayıt altına alınmış verilere dayanarak bazı değerlendirmeler yapılmıştır.

4.4 Zeytin Üretiminde Enerji Etkinliği Değerlendirmesi

Mersin yöresi Zeytin üretimi yapan işletmelerden toplanan veriler değerlendirilmiş ve Pamuğun üretimi için tüketilen toplam ve birim Zeytin üretim alanı başına enerji tüketimleri hesaplanmıştır. Çizelge 4.8'da yukarıda açıklanan enerji tüketim bileşenleri toplu şekilde özetlenmiştir. Çizelge 4.8'da ayrıca, Zeytin veriminden hareketle incelenen bütün işletmeler için hesaplanmış toplam enerji çıktı değerleri verilmiştir. Çizelgedeki verilerden hareketle, enerji etkinliği kriterleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.8 Zeytin Üretiminde Enerji Değerleri (MJ/ha)

Girdiler	***Enerji Değeri (MJ/ha)***
Toprak İşleme	
İnsan İş Gücü	157.37
Mekanizasyon	
Traktör	22.50
Pulluk	21.11
Yakıt (Dizel)	1340.88
Gübreleme	
İnsan İş Gücü	14.64
Mekanizasyon	
Traktör	29.95
Römork	34.34
NPK 15-15-15	1665.00
Hayvan Gübresi	3348.81
Yakıt (Dizel)	1088.11
İlaçlama	
İnsan İş Gücü	34.20
Mekanizasyon	
Traktör	37.41
Bahçe pülverizatörü	14.62
İnsektisit	3302.64
Herbisit	7461.30
Yakıt (Dizel)	1239.35
Sulama	
İnsan İş Gücü	74.17
Sulama Suyu	586.66
Budama	
İnsan İş Gücü	436.37
Hasat	
İnsan İş Gücü	898.11
Toplam Enerji Girdisi	***21807.56***
Çıktı	
Zeytin	***67588.04***

Birim Zeytin üretim alanı başına toplam enerji tüketimi ***21807,56 MJ/ha*** olarak hesaplanmıştır. ***Toplam enerji çıktısı*** değeri ***67588,04 MJ/ha*** olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.9'de enerji türüne göre işletmeler için enerji tüketimi değerleri özetlenmiştir.

Çizelge 4.9 Enerji Çeşitlerine Göre Enerji Tüketimi

Tüketilen Enerji Türü		**Enerji Değeri (MJ/ha)**
	Oran	
Doğrudan Enerji		3668,35
	%	16,8
Dolaylı Enerji		18139,21
	%	83,2
Toplam Enerji		**21807,56**
	%	***100,0***

Çizelge 4.9 incelendiğinde; dolaylı enerji türünün doğrudan enerji türüne kıyasla daha fazla tüketildiği belirlenmiştir. Enerji tüketim değerlerinin doğrudan ve dolaylı kaynaklardan karşılananlar olarak gruplandırılması, işletmelerin üretimdeki enerji bütçelerinin doğrudan kontrol edebilecekleri bölüm hakkında fikir vermektedir. Örneğin, makine üretim enerjisi değerleri, dolaylı enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Makine üretiminde teknolojik gelişmelere paralel olarak, daha az enerji tüketilerek üretilen tarım makinalarıyla çalışıldığında toplam enerji tüketim değerlerini azaltacaktır. Çizelge 4.10'da hesaplanan enerji etkinlik göstergeleri topluca verilmiştir.

Çizelge 4.10 Zeytin Üretiminde Enerji Etkinlik Göstergeleri

Toplam Giren Enerji	MJ/ha	21807.56
Toplam Çıkan enerji	MJ/ha	67588.04
Enerji Oranı (Etkinlik)	-	3.10
Net enerji verimi	MJ/ha	45780.48
Özgül Enerji	MJ/kg	3.81
Enerji Üretkenliği	kg/MJ	0.26

Enerji oranı değeri ***3,10*** elde edilmiştir. Özgül enerji olarak ***3,81 MJ/kg*** ortalama değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde enerji üretkenliği ve net enerji verimi değerleri sırasıyla ***0,26 kg/MJ ve 45780,48 MJ*** olarak hesaplanmıştır.

Enerji etkinliği göstergesi olan enerji oranı yardımıyla etkinlik karşılaştırmasının yapılması mümkündür. Enerji oranı yüksek olan işletmelerde görece daha etkin ve verimli enerji kullanımı sonucu üretimin gerçekleşmiş olduğu söylenebilir. Enerji etkinliğinin önemli göstergelerinden birisi olan ÖED ile birim ürünün ne kadar girdi enerjisi harcanarak üretildiği değerlendirilmektedir.

Enerji Üretkenliği değeri yardımıyla, üretime giren enerjinin birim miktarı ile ne kadar ürün elde edildiği belirlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, EÜ değerleriyle, enerjinin ürüne dönüşme süreci hakkında net kıyas düzlemi oluşturulabilmektedir. Bu konuda güvenilir ve hatasız yorum yapabilmek için veri toplanan işletmelerin düzenli tutulan kayıtlarından yararlanmak büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirildiği gibi; çok sayıda işletmeden veri toplanması durumunda, tüm işletmelerin içerisinden en az enerji tüketimiyle en fazla üretimin gerçekleştirildiği işletmenin referans alınmasıyla, diğer işletmelerin üretim etkinlikleri hakkında bilgi edinilmesi mümkündür.

Net enerji verimi (NEV) değeri ***45780,48 MJ*** olarak hesaplanmıştır. ***NEV*** değeri ile işletmelerin enerji bilançolarının kaba bir yaklaşımla karşılaştırılması mümkündür.

4.5 Mersin Yöresi Zeytin Üretiminde Maliyet Analizi

Mersin yöresinde Zeytin üretimi yapan 50 işletmeden anket yoluyla alınan veriler doğrultusunda, üretim girdileri toplanmış ve her girdinin maliyeti, yöntem bölümünde detayları verildiği gibi, girdi miktarı ile birlikte değerlendirilerek toplam giderler belirlenmiştir. Toplam giderler kendi içerisinde değişken giderler ve sabit giderler olmak üzere iki kısımda incelemiştir. Çizelge 4.11'de, girdiler ve işletme gruplarına göre gider bileşenleri özetlenmiştir.

Çizelge 4.11 Zeytin Üretiminde Girdi Maliyetleri (TL/ha)

Gider Kalemleri	(Miktar/ha)	Birim Fiyat (TL)	Toplam Tutar (TL/ha)
Değişken Giderler			
Gübre			
Azot (kg/ha)	150,00	2	300,00
Çiftlik Gübresi (kg/ha)	11162,71	0,5	5581,36
İlaç			0,00
İnsektisit (kg/ha)	11,88	50	594,00
Herbisit (kg/ha)	31,35	45	1410,75
Geçici İşci (kişi/ha)	100,00	80	8000,00
Su (m^3/ha)	931,21	0,6	558,73
Yakıt (L/ha)	104,78	6	628,68
Tamir ve Bakım (TL)	61,65	1	61,65
İşletme faiz gideri	615,85	1	856,76
Sabit Giderler			0,00
Aile İş Gücü (kişi)	320,00	1	320,00
Mekanizasyon Sabit Gider(TL)	1087,53	1	1087,53
Toplam Üretim Giderleri	14523,65		19399,45
Toplam Üretim Geliri	5727,00	7	40089,00
1 kg Zeytin Maliyeti, (TL)			3,39
1 kg Zeytin Satış Fiyatı, (TL)			7,00
Üretim Kârı			20689,55

Çizelge 4.12 Gider Bileşenlerinin Oransal Payları

Girdiler		**Maliyet (TL/ha)**
Değişken Giderler		17991,92
	%	*93*
Sabit Giderler		1407,53
	%	*7*
Toplam Üretim Giderleri		19399,45

Çizelgeler incelendiğinde, en düşük üretim giderinin ***61,65 TL/ha*** değeri olduğu belirlenmiştir. Toplam üretim girdileri maliyeti ***19399,45 TL/ha*** olarak hesaplanmıştır. Birim Zeytin maliyeti açısından değerlendirildiğinde, ***3,39 TL/kg*** olarak hesaplanmıştır

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında Mersin yöresinde Zeytin üretimi yapan 60 işletmeden toplanan veriler üzerinde enerji kullanım etkinliği ve girdi/çıktı maliyetine ilişkin hesaplamalar yapılmıştır.

1- Birim Zeytin üretim alanı başına toplam enerji tüketimi değeri ***21807,56 MJ/ha*** olarak hesaplanmıştır. ***Toplam enerji çıktısı*** değeri ***67588,04 MJ/ha*** olarak belirlenmiştir.
2- Dolaylı enerji kullanım oranı; %83 olarak hesaplanmıştır.

Birim üretim alanı başına harcanan bütün girdilerden en yüksek değerde verim alınarak üretimin sürdürülmesi, ülke tarımının geleceği açısından son derece önemlidir. Havza projesine bağlı olarak, farklı bölgelerde yetiştirilen benzer ürünler için bu çalışma kapsamında ele alındığı detay düzeyinde enerji kullanım etkinliğinin incelenmesiyle sağlıklı ve güvenilir karşılaştırma düzlemlerinin elde edilmesi mümkün olacaktır. Bu noktada yaşanan en büyük zorluk hesaplamalarda kullanılan dış kaynaklı literatür verileridir. Örneğin ülkemiz koşullarını yansıtır şekilde; gübre, ilaç ve mekanizasyon unsurlarına ilişkin birim üretim enerjisi gereksinim değerlerinin öncelikle belirlenmesi bir zorunluluktur. Bu sayede gerçek koşulları yansıtır daha doğru sonuçların üretilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, anket çalışmalarıyla toplanan verilerle ilgili büyük sorunlar yaşanmakta, daha doğru sonuçların elde edilmesine katkısı olacak fazla sayıda anket verilerinin değerlendirilmesi, çelişkili yanıtlar ve anket iptali nedeniyle mümkün olmamaktadır.

Diğer tüm üretim kolları içinde geçerli olmak üzere, üretim sezonu boyunca gerçekleştirilen bütün tarımsal faaliyetlerin çiftçiler tarafından kayıt altına alınmış veriler üzerinden değerlendirilmesi en ideal yoldur. Bu amaçla, bilişim teknolojilerinin kullanılmasıyla uygun sayısal hesap ve depolama ortamlarının

oluşturulması oldukça önemlidir. Bu gibi ortamlardan süzülecek verilerin optimum işletmecilik ilkeleriyle harmanlanmasıyla, kârlılığı ve enerji etkinliğini düşüren etmenlerle ilgili doğru değerlendirmeler yapılabilmesi mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

Abay, C.,Olhan E., Uysal Y., Yavuz F., Türkekul, B., 2005.Türkiye'de Tarım Politikalarında Değişim, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ankara

Anonim, 2017. 2018-2022 Stratejik Plan Raporu. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Akdemir, Ş., H. Akçaöz ve H. Kızılay, 2012. An analysis of energy use and input costs for apple production in Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.10 (2): 473-479. 2012.

Artukoğlu, M , Olgun, F , Adanacıoğlu, H . (2012). An Economic Analysis of Organic and Conventional Olive Production: Case of Turkey. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 49 (3) , 243-247 . DOI: 10.20289/zfdergi.69695.

Aydın, B., D. Aktürk, E. Özkan, H. Hurma, M. A. Kiracı, 2017. Armut Üretiminde Karşılaştırmalı Enerji Kullanım Etkinliği ve Ekonomik Analiz: Trakya Bölgesi Örneği. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(9): 1072-1079, 2017.

Aydın, B. ve D. Aktürk, 2018. Energy use efficiency and economic analysis of peach and cherry production regarding good agricultural practices in Turkey: A case study in Çanakkale province. Energy 158, 967-974.

Banaeian, N., M. Omid, H. Ahmadi, 2011. Energy and Economic Analysis Of Greenhouse Strawberry Production in Tehran Province Of İran. Energy Conversion & Management 52 (2011) 1020-1025.

Baran M. F., ve O. Gökdoğan, 2014. Karpuz Ve Kavun Yetiştiriciliğinde Enerji Girdi-Çıktı Analizi: Kırklareli İli Örneği. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 2014,29(3):217-224

Bartzas, G., K. Komnıtsas, 2018. Energy flow analysis in agriculture; the case of irrigated pistachio production in Greece. Sustainable Energy Technologies and Assessments 28, 73-80.

Bilgili, M. E., 2012. Limon Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi; Adana İli Örneği. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science) 2012, 8(2), 199-203 199 .

Cebeci, Z., 2003. Tarımsal Bilişim: Politikalar ve Yaklaşımlar. Akademik Bilişim Konferansı, Tarımsal Bilişim Politikaları Paneli, Mersin.

Chen, G., C. Baillie, 2009. Development of a Framework and Tool to Asses On-Farm Energy Uses Of Apple and CherryProduction. Energy Conversion & Management 50 (2009) 1256-1263.

Cıgr Handbook of Agriculture Engineering-Energy and Biomass Engineering ,1999Published by ASAE.(vol 5).. 365 pages.

Cross, T., 1998. Machinery Cost Calculation Methods. Agr. Extension Service, The University of Tennessee, Inst. of Agriculture. AE&RD No.13, 8 pages.

Çanakçı, M., M. Topakçı, İ. Akıncı, A. Özmerzi, 2005. Energy Use Pattern of Some Field Crops and Vegetable Production: Case Study for Antalya Region, Turkey. Energy Conversion&Management, 46 (2005), 655-666.

Çelen, H. İ., M. F. Baran, E. Önler, Y. Bayhan, 2017, Determination of energy balance of apple (Malus domestica) production in Turkey: A case study for Tekirdag province. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi/Anadolu Journal of Agricultural Sciences 32 (2017)

Çelik, N, 2000. Tarımda Girdi Kullanımı ve Verimliliğe Etkisi. DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: DPT: 2521. 154 sayfa.

Dağdemir, V. Yıldız, Ö, (2017). Sakarya İlinde Fındık Üretimi Yapan İşletmelerin Karlılık Analizi ve Pazarlama Yapısı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 48 (1) , 33-40 . DOI: 10.17097/ataunizfd.320335

Demircan, V., K. Ekinci, H. M.Keener., D. Akbolat., Ç. Ekinci.,2005. Energy and Economic Analysis Of Sweet Cherry Production in Türkey: A case Study From Isparta Province. Energy Conversion & Management, 47 (2006) 1761-11769.

Doane's Agricultural Report Newsletter, 2001. Machinery Management Resources on Edoane.. Vol. 64 , No. 26, page:6.

Ekinci, K., Akbolat, D., Demircan, V., Ekinci, Ç., 2005. Isparta ili elma üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi, 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Mersin.

Enerji İstatistikleri 2003. Türkiye 9. Enerji Kongresi, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Hazırlayan: M. Atlaş, H. F. Özken, E. Çelebi, F. Aksoy, 14-27- 2003, Eylül, İstanbul.

Erdoğan, Y.,2009.Tarımsal Üretimde Enerji Girdi Çıktı Analizlerinde Kullanılacak İnternet Tabanlı Bir Yazılımın Geliştirilmesi. Ç.Ü. Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin. 73s.

Esengün, K., G. Erdal, O. Gündüz, H. Erdal, 2007. An Economic Analysis and Energy Use in Stake-Tomato Production in Tokat Province of Turkey. Renewable Energy, 32 (2007), 1873-1881.

Esengün, K., O. Gündüz, G. Erdal, 2007. Input-Output Energy Analysis in Dry Apricot Production of Turkey. Energy Conversion&Management, 48 (2007), 592-598.

Evcim, Ü., 1979. Tarımsal Mekanizasyon Sorunlarına Sistemsel Yaklaşım. Tarımsal Mekanizasyon Semineri-4. 21-23 Mayıs İzmir. Sayfa 20.1-20.14.

Evcim, Ü., 1996. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planlama Dersi VeriTabanı (Çoğaltma). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, İzmir. 42 sayfa.

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.

Faostat (Food and Agricultural Organisation of the United Nations Statistics Division). Olive production data; 2019. www.fao.org/faostat/en/#data/QC

Gezer, İ., M. Acaroğlu, H. Hacıseferoğulları, 2003. Use of Energyand Labour in Apricot Agriculture in Turkey. Biomass&Bioenergy 24 (2003), 215-219.

Gıfford, R.C., 1986. Agricultural Mechanisation in Development: Guidelines forStrategy Formulation. FAO Agricultural Services Bulletin, No:45, FAO, Rome, 77s.

Gündoğmuş E., 2006. Energy Use on Organic Farming:A Comparative Analysis on Oganic Versus Conventional Apricot Production on Small Holdings in Türkey. Energy Conversion & Management 47 (2006) 3351-3359.

Göktolga Z G, Gözener B, Karkacıer O. (2006) Şeftali üretiminde enerji kullanımı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 23: 39-44.

Hatırlı, S.E., B. Özkan, C. Fert, 2005. An Econometric Analysis of Energy Input-Output in Turkish Agriculture. Renewable&Sustainable Energy Reviews, 9 (2005), 608-623.

Hatırlı, S.E., B. Özkan, C. Fert, 2006. Energy Inputs and Crop Yield Relationship in Greenhouse Tomato Production. Renewable Energy, 31 (2006), 427-438.

Hetz, E.J., 1992. Energy Utilization in Chilean Agriculture. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, Vol. 23 No.2, 52-56.

Işık, A., 1988. Sulu Tarımda Kullanılan Mekanizasyon Araçlarının Optimum Makina ve Güç Seçimine Yönelik İşletme Değerlerinin Belirlenmesi ve Uygun Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Mersin, 210s.

Işıklı E., Ş. Işın, 1991. Son On Yılda Türkiye.de Tarım Sektörünün Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi, I. Verimlilik Kongresi, Bildiriler, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:5454, Ankara. 345 sayfa.

İşler, M., 2010. Türkiye Fındık Yetiştiriciliğinin Genel Durumu Ve Maliyetin Hesaplanması. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Julian James W., Clark F.Seavert And Jeff L. Olsen, 2008. Orchard Economıcs: The Costs And Returns Of Establıshıng And Producıng Hazelnuts In The WıllametteValley,http://extension.oregonstate.edu/catalog

Kaltsas, A.M., Mamolos, A.P., Tsatsarelis, C.A., Nanos, G.D., Kalburtji, K.L., 2007. Energy budget in organic and conventional olive groves. Agriculture, Ecosystems and Environment (2007), doi:10,1016/j.agee.2007.01.017.

Khater, I.M.M., M.M.A. Hassan, B. Yaşar, 2008. Energy Consumed for Barley Production in the Reclaimed Lands of Egypt. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, Cilt:4 Sayı:2. Sayfa 171-178.

Keskin, U.,2007. Dünyada Ve Türkiye'de Organik Zeytin Tarımı Ve Ekonomisi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi,Mersin. 76s.

Kızılaslan, H., 2009. Input–output energy analysis of cherries production in Tokat Province of Turkey. Applied Energy 86 (2009) 1354–1358.

Konak, M., T. Marakoğlu, O. Özbek, 2004. Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18(34), 28-30.

Milanesi, M., 1989. Agricultural Farm Planning and Protection of the Environment. Agricultural Ecosystem and Environment,27 (1989) 91-98.

Mohammadi, A., A. Tabatabaeefar, S Shahin. S. Rafiee, A. Keyhani, 2008. Energy Use Economical Analysis of Potato Production in İran A case Study; Ardabil Province. Energy Conversion & Management 49 (2008) 3566-3570.

Monthly Economic Letter U.S. and Global Market Fundamentals, 2012..http://www.cottoninc.com/corporate/MarketData/MonthlyEconomicLetter/

Landers, A., 2000. Resource Management: Farm Machinery-Selection, Investment and Management. Farming Press, United Kingdom, 151s.

Özkan, B., H. Akçaöz, F. Karadeniz, 2003.Energy Requirement and Economic Analysis Of Citrus Production in Türkey. Energy Conversion & Management 45 (2004) 1821-1830.

Özkan, B., A. Kürklü, H. Akçaöz, 2004. An Input-Output Analysis in Greenhouse Vegetable Production: A Case Study for Antalya Region of Turkey. Biomass & Bioenergy, 26 (2004) 89-95.

Özsağır, A., 2008. Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği, Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y:10, S: 14,333-347

Öztürk, H.H., Z. B. Barut, 2005. Türkiye Tarımında Enerji Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği, Teknik Kongresi, Ankara. Sayfa 1253-1264.

Öztürk, H.H., Z.B. Barut, K. Ekinci, 2006. Energy Analysis of the Tillage Systems in Second Crop Maize. Journal of Sustainable Agriculture. Volume 28, Number 3, pages 25-38.

Öztürk, D. ve Akçay Y., 2011. Fındık Yetiştiriciliğinin Yatırım Analizi ve Karlılığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Samsun ili Çarşamba ve Terme Ovası Örneği). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi Volume 2011 , Issue 2, Pages 65 – 73.

Pekgöz, N., 2000. Dhtml ve CSS. Pusula Yayıncılık, İstanbul. 491 sayfa

Peng, W., 1997. Risk Analysis of Adopting Conservation Practices on a Representative Peanut-Apple and CherryFarm in Virginia. MSc. Thesis, Agricultural and Applied Economics, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute, State University. 276 pages.

Pirinççioğlu, N., 1988. Tarım Sektöründe Verimlilik (1970-1985 Dönemi), MPM, Yayın No:365, Ankara.

Rajaeifar M. A., A. Akrama, B. Ghobadian, S. Rafiee, M. D. Heidari, 2014. Energy-economic life cycle assessment (LCA) and greenhouse gas emissions analysis of olive oil production in Iran. Journal of Energy 66 (2014) 139-149.

Sabancı, A., A. Başçetinçelik, F. Özgüven, H.H. Öztürk, S.M. Say, 2010. Tarım Makinaları 1 (S.M. SAY editör), Nobel Kitabevi, Mersin, s.129-154

Sabzevari, A.,H. Kouchaki-Penchah, Ashkan Nabavi-Pelesaraei, 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 Journal7(1): 807-813(2015)

Safa, M., S. Samarasinghe, M. Mohssen, 2011. A field study of energy consumption in wheat production in Canterbury, New Zealand. Energy Conversion & Management 52 (2011) 2526-2532.

Samı, M., M.J. Shıekhdavoodı and A. Asakereh, 2011. Energy Use In Apple Productıon In The Esfahan Provınce Of Iran. African Crop Science Journal, Vol. 19, No. 2, pp. 125 - 130 ISSN 1021-9730/2011.

Say, P.N., 2004. Stratejik Çevresel Değerlendirmenin Beş Yıllık Kalkınma Planları ve Enerji Sektörü Örneğinde Araştırılması ve Bir Uygulama Modelinin Geliştirilmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 175 s. Mersin

Shrestha, D.S.,2002. Energy Use Efficiency İndicator For Agriculture. s.28-30

Sıngh, G., 1997. Energy Input in Agricultural Production in India. IE(I) Journal-AG, Vol 77, 29-36.

Sıngh, S., S. Sıngh, C.J.S. Pannu, J. Sıngh, 1999. Energy Input and Yield Relations for Wheat in Different Agro-Climatic Zones of the Punjab. Applied Energy 63 (1999) 287-298.

Sıngh, S., S. Sıngh, C.J.S. Pannu, J. Sıngh, 2000. Optimization Of Energy İnput For Raising Apple and CherryCrop in Punjab. Energy Conversion & Management 41 (2000) 1851-1861.

Sıngh, S., S. Sıngh, J. Sıngh, 2003. Optimization Of Energy İnputs For Wheat Crop in Punjab. Energy Conversion & Management 45 (2000) 453-465.

Talim, M., A. Çıkın, 1975. Tarımda Prodüktivite Kavramı ve Ölçülmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:250, Bornova.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, 2000. Tarım Alet Ve Makinaları Sanayii Ve Rekabet Edebilirlik ÖzelİhtisasKomisyonu Raporu (Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı).. 255 sayfa.

Tezer, E., A. Sabancı, 1997. Tarımsal Mekanizasyon 1. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:44 Ders Kitapları Yayın No:A-7, Mersin. 166 sayfa.

Türkiye İstatistik Kurumu, 2012. TÜİK Bitkisel Üretim Veritabanı. (http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul)

Woods, T., S. Isaacs, 2000. Prımer-Selecting New Enterprises for Your Farm. University of Kentucky, Cooperative Extension Service Publications. Extension No:00-13. 28 p.

Yaldız, O.,H.H. Öztürk, Y. Zeren, A. Başçetinçelik, 1993. Energy Usage İn Production Of Field Crops İn Turkey. 5th Int. Cong. On Mechanization and Energy Use İn Agriculture,11-14 Oct. 1993 Kuşadası-Turkey

Yaşar, B., 2003. Çukurova Bölgesi'nde Zeytin Tarımında Makineli Hasadın Ekonomik Analizi. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin, 31s.

Yılmaz, İ., H. Akçaöz, B. Özkan, 2005. An Analysis of Energy Use and Input Costs for Apple and CherryProduction in Turkey. Renewable Energy, 30 (2005), 145-155.

Zeren, Y., 1991. Türkiye'de Traktör, Biçerdöver ve Tarım İş Makinaları İmalat Sanayinin Durumu ve Yönelimi (Çoğaltma). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü. 30 sayfa.

Zeren, Y., A. Sabancı, Z. Cebeci, S. Çetiner, 2006. Tarımda Teknoloji Kullanımı Çalıştayı, Sonuç Raporu. Ulusal Tarım Kurultayı Bildiri Kitabı. 15-17 Kasım 2006 Mersin. Sayfa 258-263

ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Derik'te doğdu. İlkokulu, ortaokulu ve liseyi Derik'te okudu. Lisans eğitimini 2014 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği bölümünde tamamladı. 2017 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başladı.

EKLER

Ç.U. ZİRAAT FAKÜLTESİ TARIM MAKİNALARI ve Teknolojileri Mühendisliği BÖLÜMÜ						
"ADANA YÖRESİ ZEYTİN ÜRETİMİNDE ENERJİ KULLANIM ETKİNLİĞİ VE MALİYET ANALİZİ " ARAŞTIRMASI ANKET FORMU						
A.GENEL BİLGİLER						
ÜRETİCİNİN ADI SOYADI						
İL						
İLÇE						
KÖY						
TARİH						
ANKETÖR						
B.ÜRETİCİ İLE İLGİLİ BİLGİLER						
ÜRETİCİ YAŞI						
EĞİTİM DURUMU						
TARIMDA ÇALIŞAN AİLE NÜFUSU						
KAÇ YILDIR TARIMLA UĞRAŞTIĞI						
ZEYTİN ÜRETİMİ YAPILAN ARAZİ BÜYÜKLÜĞÜ						
C.ÜRETİM İŞLEMLERİ İLE İLGİLİ BİLGİLER						
YAPILAN İŞLEM	UYGULAMA SAYISI	TARİH	ALET MAKİNA	İLERLEME HIZI, KM/H	SÜRE, SAAT	YAKIT-YAĞ TÜKETİMİ, L/H
D.HASAT						
TARİH	HASAT YÖNTEMİ	MAKİNA KULLANIMI, (h/ha)	YAKIT TÜKETİMİ (L/HA)	İŞ GÜCÜ KULLANIMI		
				AİLE (H/HA)	YABANCI (H/HA)	YABANCI İŞ GÜCÜ BEDELİ (TL)
E.TRAKTÖR-ALET MAKİNA VARLIĞI						
ÇEŞİT MARKA MODEL	**TİP**	**YAŞ**	**SAYI**			

F.Zeytin ÜRETİMİNDE MALİYET UNSURLARI

İŞLEMLER	SAYI	İŞLEM ZAMANI	İŞGÜCÜ KULLANIMI			MAKİNA KULLANIMI			MATERYAL KULLANIMI			T. MASRAF (TL)
			AİLE IŞGUCU, (h)	YABANCI IŞ GUCU,(h)	ÜCRET (TL)	EKİPMAN	Ç. SÜRE (h)	KİRA (TL)	CİNSİ	MİKTARI (kg)	BİRİM FIYATI, (TL)	
I.TOPRAK HAZIRLIGI VE EKİM												
									TABAN GUBRE			
II.BAKIM İŞLEMLERİ												
									N			
									P			
									K			
									İNSEKTİSIT			
									HERBİSIT			
III.HASAT İŞLEMLERİ												
TOPLAM												
		Zeytin SATIŞ FIYATI										
Bahçe ALANI		YAN URUN MİKTARI										
1 dekar Ağaç sayısı		Ağaç Yaşı										
TOPLAM Zeytin ÜRETİMİ		YAN ÜR. SATIŞ MİKTARI										