ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa ŞEHRİ

ADANA YÖRESİ PAMUK ÜRETİMİNDE ENERJİ KULLANIM ETKİNLİĞİ VE MALİYET ANALİZİ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2012

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADANA YÖRESİ PAMUK ÜRETİMİNDE ENERJİ KULLANIM ETKİNLİĞİ VE MALİYET ANALİZİ

Mustafa ŞEHRİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Bu Tez 13/07/2012 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

…….....	……..	…….....
Doç. Dr. Sait M. SAY	Doç. Dr. Ahmet İNCE	Doç. Dr. Sarp K. SÜMER
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

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

Prof. Dr. Selahattin SERİN
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2011YL18

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

ADANA YÖRESİ PAMUK ÜRETİMİNDE ENERJİ KULLANIM ETKİNLİĞİ VE MALİYET ANALİZİ

Mustafa ŞEHRİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Danışman :Doç. Dr. Sait M. SAY
Yıl: 2012, Sayfa: 74
Jüri :Doç. Dr. Sait M. SAY
:Doç. Dr. Ahmet İNCE
:Doç. Dr. Sarp K. SÜMER

Bu çalışmada, Adana yöresi pamuk 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 pamuk üretimi yapan işletmeden, arazi büyüklüklerine göre (0,1-5) ha, (5,1-10) ha ve (10,1 +) ha şeklinde üç gruptan anket yöntemiyle elde edilmiştir. Araştırma'da Pamuk üretiminde doğrudan ve dolaylı enerji kullanım miktarları ve toplam enerji tüketimindeki payları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına gore, pamuk üretiminde toplam enerji tüketimi sırasıyla farklı büyüklükteki işletme grubu için 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 olduğu belirlenmiştir. Enerji tüketim değeri olarak ikinci sırada mekanizasyon, üçüncü sırada yakıt-yağ enerjisi olduğu hesaplanmıştır. Maliyet (gider) analizi sonucu; en yüksek kâr değerinin 10,1+ha işletmelerde 1141,2 TL/ha olarak gerçekleştiği hesaplanmıştır. Tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde ise ortalama üretim kârının 2011 üretim yılı verilerine göre, 1030,4 TL/ha olduğu belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler : Enerji girdi-çıktı analizi, bitkisel üretim, maliyet analizi

ABSTRACT

MSc THESIS

ENERGY EFFICIENCY AND COST ANALYSIS IN COTTON PRODUCTION IN ADANA REGION

Mustafa ŞEHRİ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY

Supervisor : Assoc.Prof.Dr. Sait M. SAY
Year: 2012, Pages: 74
Jury : Assoc.Prof.Dr. Sait M. SAY
: Assoc.Prof.Dr. Ahmet İNCE
: Assoc.Prof.Dr. Sarp K. SÜMER

This study is aimed to determine energy consumption of input and output used in cotton production and making a cost analysis in Adana region. The data were collected from 60 cotton farms by using a face to face questionnaire method. The farms were divided into three groups (0,1-5,0) ha, (5,1-10) ha and (10,1 +) ha . The results of research showed that the energy consumption for chemical fertilizers was respectively on three groups 33626,8 MJ/ha, 31780,2 MJ/ha ve 32660,3 MJ/ha. Value of energy consumption showed that Mechanization was in second place, Fuel-oil energy was in third place. Energy analyses are a fundamental approach in defining and classifying the agricultural production systems in terms of energy consumption level. Energy input and output rates are used by the firms that are producing cotton, for a good and efficiency production. The ratio between energy consumption per unit agricultural production area and having equilavent crop energy from same field is a good indication for how much the production is profitable. As a result of cost analysis, the value of the highest profit enterprises was calculated as 1141.2 TL / ha in the 10.1 + ha farms. All farms groups were considered together, according to the year of 2011 the average profit of the production was calculated as 1030.4 TL / ha .

Key words : Energy input-output analysis, crop production, cost analysis

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminden, son aşamasına kadar yardımlarını gördüğüm danışman hocam Doç. Dr. Sait M. SAY'a, tez süresince beni sabırla destekleyen anneme, babama ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I

ABSTRACT II

TEŞEKKÜR III

İÇİNDEKİLER IV

ÇİZELGELER DİZİNİ VII

ŞEKİLLER DİZİNİ VIII

1. GİRİŞ 1

1.1.Tarımda Verimlilik 1

1.2.Tarımsal Mekanizasyon ve Tarımsal Üretimdeki Önemi 3

1.3.Tarımda Enerji Kullanımı 6

1.4.Dünya ve Türkiye'de Pamuğun Önemi, Üretim ve Ticaret Düzeyleri 9

1.4.1.Dünya Pamuk Üretimi 10

1.4.2.Dünya Pamuk Tüketimi 11

1.4.3.Dünya Pamuk İhracatı 13

1.4.4.Dünya Pamuk İthalatı 13

1.4.5.Türkiye Pamuk Üretimi 15

1.4.5.1.Türkiye Pamuk Üretim Bölgeleri 16

1.4.5.2.Çukurova Bölgesi Pamuk üretimi 18

1.5.Çalışmanın Önemi ve Amacı 19

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 21

3. MATERYAL VE YÖNTEM 32

3.1. Materyal 32

3.2. Yöntem 32

3.2.1. Anketlerin İçeriği 33
3.2.2. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi 34
3.2.3. Enerji Analizi Verileri 35
3.2.3.1. Doğrudan Enerji Kaynakları 35
3.2.3.2. Dolaylı Enerji Kaynakları 36
3.2.3.2.1. Tohum Enerjisi 36
3.2.3.2.2. İş gücü Enerjisi 36
3.2.3.2.3. Tarım Alet ve Makinaları İmalat Enerjisi 38
3.2.3.2.4. Kimyasal Gübre Enerjisi 38
3.2.3.2.5. Kimyasal İlaç Enerjisi 39
3.2.3.2.6. Sulama Enerjisi 39
3.2.4. Enerji Etkinliği Analizleri 40
3.2.4.1. Enerji Oranı 40
3.2.4.2. Özgül Enerji Değeri 40
3.2.4.3. Enerji Üretkenliği Değeri 41
3.2.4.4. Net Enerji Verimi 41
3.2.5. Maliyet Analizi 41
3.2.5.1. Pamuk Üretiminde Giderlerin Belirlenmesi 41
4.BULGULAR VE TARTIŞMA 44
4.1. Adana Yöresi Pamuk Üretim Verileri 44
4.2. Pamuk Üretiminde Kullanılan Girdiler 46
4.3. Adana yöresi Pamuk Üretiminde Girdilerin Enerji Eşdeğerleri 47
4.3.1. Doğrudan Enerji Kaynakları 48
4.3.1.1. Yakıt-Yağ Enerjisi 48
4.3.2. Dolaylı Enerji Kaynakları 49
4.3.2.1. Tohum Enerjisi 49

4.3.2.2. İş Gücü Enerjisi 49
4.3.2.3. Tarım Alet Makinaları Enerjisi 50
4.3.2.4. Kimyasal Gübre Enerjisi 51
4.3.2.5. Kimyasal İlaç Enerjisi 52
4.3.2.6. Su (sulama) Enerjisi 53
4.4. Pamuk Üretiminde Enerji Etkinliği Değerlendirmesi 53
4.5. Adana Yöresi Pamuk Üretiminde Maliyet Analizi 57
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 62
KAYNAKLAR 65
ÖZGEÇMİŞ 71
EKLER 72

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Enerji Tüketiminin (BTEP) Sektörel Dağılımı (Enerji İstatistikleri,..... 7

Çizelge 1.2. Pamuk Üretimi Yapan Ülkeler ve Üretim Miktarları (USDA,2012)..... 10

Çizelge 1.3. Ülkelerin Pamuk Tüketim Miktarları (USDA, 2012)..... 12

Çizelge 1.4. Dünyada Pamuk İhracat Verileri (USDA,2012)..... 13

Çizelge 1.5.Dünya Ülkeleri Pamuk İthalat Verileri(USDA,2012) 14

Çizelge 1.6.Türkiye'nin Pamuk Üretim Alanı ve Verim Değerleri (TÜİK,2012)..... 16

Çizelge.1.7 Çukurova Bölgesinde Yıllara Göre Üretim Miktarları (TÜİK, 2012).... 19

Çizelge 3.1. Kimyasal Gübrelerin Enerji Eşdeğerleri..... 39

Çizelge 4.1 Adana Yöresi Pamuk Üretiminde İşlemler ve Kullanılan Ekipmanlar... 44

Çizelge 4.2 Pamuk Üretiminde Girdi Miktarları ve Verim Değeri..... 46

Çizelge 4.3 Tarımsal Üretimdeki Girdi ve Çıktıların Enerji Eşdeğerlikleri 47

Çizelge 4.4 Yakıt ve Yağ Enerjisi Değerleri (MJ/ha)..... 48

Çizelge 4.5 Tohum Enerji Değerleri (MJ/ha) 49

Çizelge 4.6 İş Gücü Enerji Değerleri (MJ/ha) 50

Çizelge 4.7 Mekanizasyon Enerji Değerleri (MJ/ha)..... 50

Çizelge 4.8 Kimyasal Gübre Enerjisi (MJ/ha)..... 51

Çizelge 4.9 Kimyasal İlaç Enerjisi (MJ/ha)..... 52

Çizelge 4.10 Pamuk Üretiminde Enerji Değerleri (MJ/ha)..... 54

Çizelge 4.11 Enerji Çeşitlerine Göre Enerji Tüketimi..... 55

Çizelge 4.12 Pamuk Üretiminde Enerji Etkinlik Göstergeleri..... 56

Çizelge 4.13. Pamuk Üretiminde Girdi Maliyetleri (TL/ha)..... 58

Çizelge 4.14. Gider Bileşenlerinin Oransal Payları 58

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Buğday üretim artışına tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi..... 3

Şekil 1.2. Sektörel enerji tüketiminin yıllara göre değişimi 7

Şekil 1.3. Sektörlere göre enerji tüketiminin yıllara göre oransal değişimi..... 8

Şekil 1.4.Bazı ülkelerin Pamuk üretimindeki payları (USDA,2012)..... 11

Şekil 1.5.Ülkelerin Pamuk İthalat Payları(USDA,2012) 15

Şekil 1.6.Pamuk Üretimi Yapılan Bölgelerdeki Üretim Değerleri (TÜİK,2012)..... 17

Şekil 1.7.Çukurova Yıllara Göre Pamuk Üretim Miktarı Değişimi(TÜİK,2012) 18

Şekil 1.8.Çukurova İllerinin Üretim Payları(TÜİK,2012)..... 18

1. GİRİŞ

1.1.Tarımda Verimlilik

Verimlilik genel anlamda herhangi bir üretim sektöründe, ekonomik büyüme ve kârlılık düzeyinin belirlenmesinde yararlanılan ölçütlerden birisidir. Ölçülebilir ekonomik büyüme ve gelişme için kullanılmayan kaynakları üretime aktarılması ve hâlihazırda kullanılan kaynakların daha verimli alanlara kaydırılması gerekmektedir. Herhangi bir üretim kaynağının çıktıya dönüşme olasılığının arttırılması ve bunun işletme ekonomisi üzerinde artı değer üretilerek yapılması genel anlamda verimlilik artışını ifade etmektedir (Talim ve Çıkın, 1975). Verimlilik ayrıca, girdi-çıktı ilişkisi olarak ifade edilmektedir. Üretimde değerlendirilen üretim faktörleriyle gerçekleştirilen üretimin değerlendirilmesiyle, bu faktörlerin birinin veya birden fazlasının arasındaki ilişki ortaya çıkarılabilmektedir. Buna bağlı olarak verimlilik ya da etkinlik, üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran olarak tanımlanabilir. Ayrıca, verimliliğin üretim faktörlerinin üretimdeki etkenlik derecesini belirten bir kavram olduğu, bir randımandan ziyade herhangi bir faktörün üretebilme yeteneğini ortaya koyduğu ifade edilmektedir. Tarımda verimlilik bir yandan üzerinde üretim yapılan alan, diğer yandan işgücü ve sermaye birimlerine düşen çıktı miktarları arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır (Pirinççioğlu, 1988).

Yapılacak verimlilik ölçümleriyle; aşağıda sıralanan amaçlara ulaşılmaya çalışılır (Çelik, 2000);

- Üretimde kullanılan kaynakların kullanım etkinliklerinin belirlenmesi,
- Üretim sistemi içerisinde aktif çalışan insanın üretkenliğinin artırılması,
- Sermayenin ve ara girdilerin kullanım kararlarında etkinlik göstergelerinden yararlanılması,
- Girdi giderleri ile verimlilik arasındaki ilişki üzerinden, maliyet-fiyat hareketleri ile verimlilik arasındaki bağlantıyı yorumlamak.

Başlangıçta endüstriyel üretim ile ilgili olarak düşünülmüş bir kavram olan verimliliğin tarımsal üretim için ele alınmasında verimlilik ölçümlerini önemli ölçüde zorlaştıran bazı doğal özellikler olduğu gözlenmiştir. Verimliliğin ortaya konmasında dikkate alınan iki temel değişkeni çıktı ve girdidir. Bu nedenle tarımsal üretimde çıktı ve girdinin güncel ve bilimsel rakamlarla ölçülebilmesi yöntem olarak ele alınması gereken başlıca konudur. Tarımsal üretimi ve bağlantılı olarak verimlilik üzerinde etkisi bulunan çok sayıda değişkenin bulunması ve bu değişkenlerin ortak değerlerle ifade edilme zorunluluğu, objektif verimlilik ölçümünü zorlaştırmaktadır (Işıklı ve Işın, 1991).

Verimliliğin tarım sektöründe aşağıdaki üretim unsurları göz önünde bulundurulmaktadır;

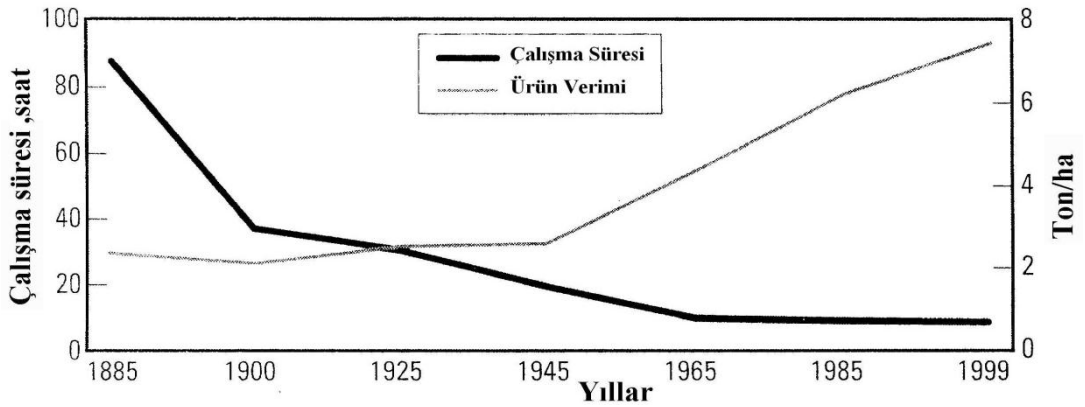
- Alet-makine kullanımı,
- Sulama, gübreleme, ilaçlama,
- Tohumluk kullanımı,
- İşgücü kullanımı,
- Toprak,
- Ürünlerin taşınması ve depolanması,
- Girdi fiyatları, ürün fiyatları ve ürünlerin pazarlanması,
- Vergi, teşvik, destekleme alımları,
- İşletme büyüklükleri, arazilerin parçalılık durumu, arazi mülkiyeti,
- Üreticilerin örgütlenme durumu ve sosyal yapı,
- Eğitim araştırma olanakları ile
- Toprak yapısı ve iklim durumu gibi birçok faktör serisinin etkisi altında bulunmaktadır (Çelik, 2000).

Özet olarak; tarımsal üretim verimliliği belirlenirken, üretim unsurlarının tümü dikkate alınarak, işletme ve ürün özelliklerine göre, genel kabul görmüş etkinlik ölçüm yöntemlerinin kullanımıyla hedeflenen çıktı üzerinden karşılaştırması yapılmaktadır.

Tarımsal üretimin bütün dallarında (*bitkisel ve hayvansal üretim*), verim ve işletmenin finansal geleceği üzerinde, zamanlılık üzerindeki etkisi ve oluşturduğu gider yükü nedeniyle önemli üretim unsurlarından birisi, tarımsal mekanizasyon uygulamalarıdır.

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 eniyilenmesi 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 1.1. Buğday üretim artışına tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi

Şekil 1.1' 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

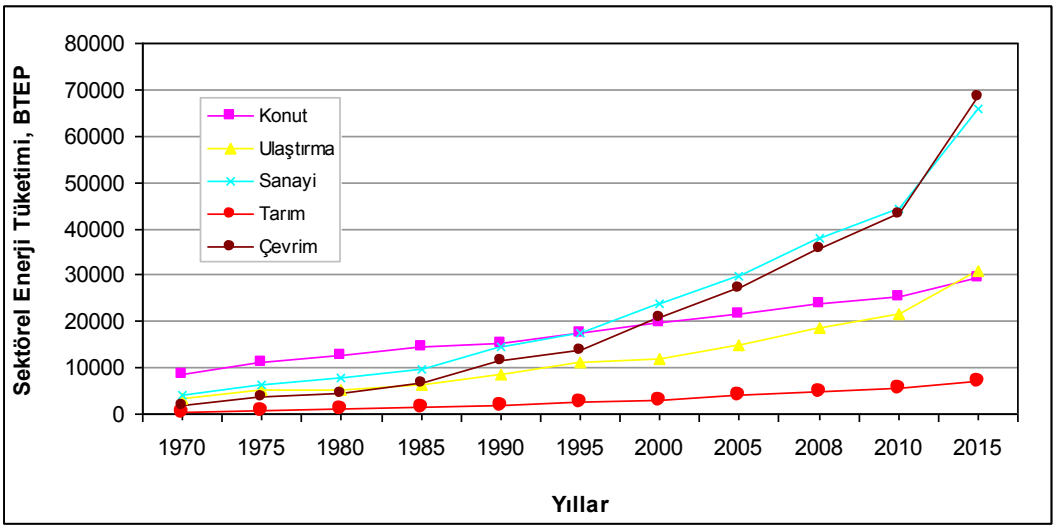
Enerji, yaşam döngüsünün devamı ve uygarlıkların gelişimi için büyük bir öneme sahiptir. Bununla bağlantılı olarak enerji, ulusal gelişim süreçlerinde belirleyici olan çeşitli üretim sektörlerine ait farklı boyutlardaki ekonomik faaliyetler için gereklidir.

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 1.1'de verilmiştir. Şekil 1.2'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).

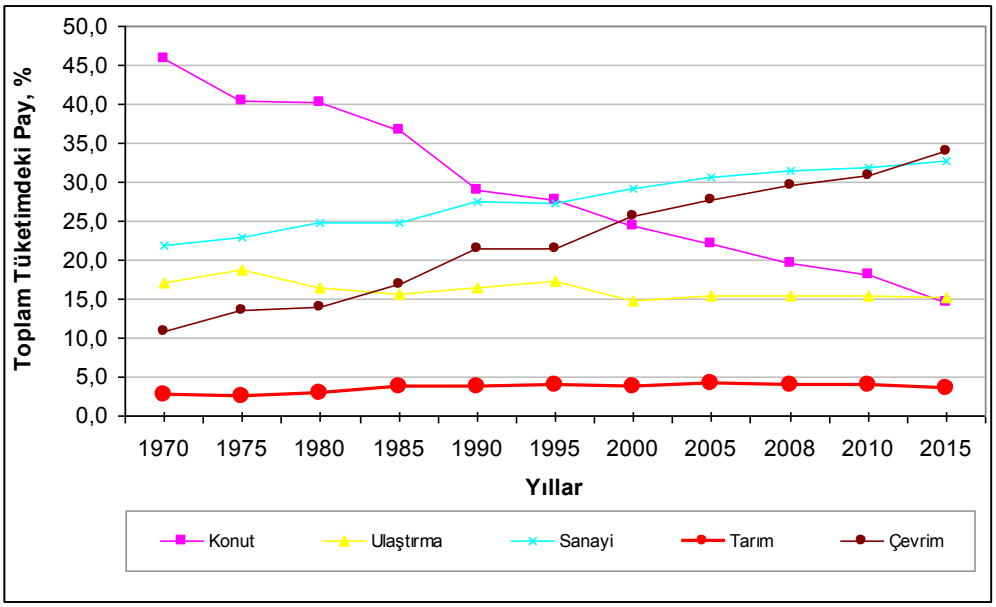
Çizelge 1.1. Enerji Tüketiminin (BTEP) Sektörel Dağılımı (Enerji İstatistikleri, 2003;Say, 2004)

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 1.2. Sektörel enerji tüketiminin yıllara göre değişimi (Enerji İstatistikleri,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 1.3. 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 1.2'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.Dünya ve Türkiye'de Pamuğun Önemi, Üretim ve Ticaret Düzeyleri

Tarım sektöründe önde gelen endüstriyel bitkilerden olan pamuk dokuma, iplik ve yağ sanayilerinin hammadde kaynağıdır ve ülkemiz iç ve dış ticaretinde büyük öneme sahiptir. Pamuk; tarımı ve sanayisi ile geniş bir iş alanı sağlarken lifi ile tekstil sanayisine, çiğiti ile yağ sanayisine, küspesi ile hayvancılık sektörüne, ihracatı ile dış ticaretimize çok önemli katkıları olan bir üründür.

Saf bir selüloz kaynağı olması nedeniyle iplikçilikteki klasik kullanışı dışında kimya sanayisinde, yağ sanayisinde ve suni tekstil maddeleri yapımında geniş bir kullanım alanı vardır. Ayrıca taranmış halde hidrofil pamuk olarak tedavi maksadıyla da kullanılır. Pamuk lifi, pamuk mahsulünün ekonomik değerinin % 85'ini teşkil etmektedir. Pamuk lifi tekstil sanayisinde hammadde olarak kullanıldığı için büyük önem taşımaktadır. Sentetik ve rejenere lif üretimindeki artışlar nedeniyle toplam lif üretimindeki payı oluşmaktaysa da, pamuk lifi özelliklerinde yapay lif elde edilemediğinden vazgeçilemez bir lif bitkisi olan pamuk ekonomik olarak Türkiye'de ve dünyada ki önemini korumaktadır. Lif karakterlerine göre pamuklar dört grup altında toplanırlar.

1) Kısa Lifli: Bu pamuklar kısa ve kalın olduklarından kaba mamullerin yapımında kullanılır. Dünya toplam pamuk üretiminde % 5 – 10'unu kapsar.

2) Orta Lifli: Dünya üretiminin % 80 – 85'ni kapsar.

3) Uzun Lifli: Dünya üretim miktarları yaklaşık 1,8 Milyon tondur. Ancak ülkemizde pek kullanılmamaktadır.

4) Çok Uzun Lifli: Tekstil endüstrisinde ince mamullerin yapımında kullanılır. Ancak yetiştirilmesi için özel iklim şartlarına ihtiyaç vardır.

Türkiye'de her yıl pamuk ekimi yapılan bölgelerde yaygın olarak aynı tarlada sürekli pamuk yetiştirilmekte, az miktarda, *pamuk–buğday–pamuk* ekim nöbeti uygulanmaktadır. Pamuk; havalanması, drenajı iyi olan 6,5 – 7,5 ph'ya sahip tınlı, tınlı–kum ve killi–tınlı olan alüviyal topraklarda iyi yetişebilmektedir.

1.4.1.Dünya Pamuk Üretimi

Dünyada yaklaşık 33–34 milyon hektar alanda, yaklaşık 90–100 milyon ton kütlü pamuk üretimi yapılmakta 25-26 milyon ton lif pamuk elde edilmektedir.

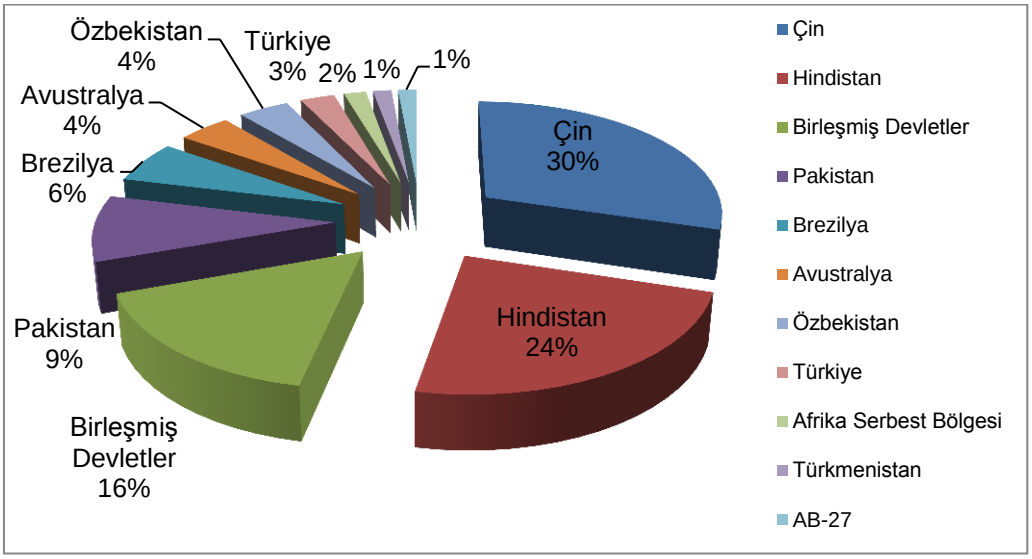
Çizelge 1.2'de dünyada pamuk üretimi yapılan ülkeler ve yıllara göre üretim miktarı değerleri verilmiştir.

Çizelge 1.2. Pamuk Üretimi Yapan Ülkeler ve Üretim Miktarları (USDA,2012)

	Dünya Pamuk Üretim Miktarı					
(*Milyon ton*)	**2008/09**	**2009/10**	**2010/11**	**2011/12**	**2012/13 Ağustos**	**2012/13 Eylül**
Çin	8.0	7.0	6.6	7.3	6.7	6.7
Hindistan	4.9	5.2	5.7	6.0	5.1	5.3
Birleşmiş Devletler	2.8	2.7	3.9	3.4	3.8	3.7
Pakistan	1.9	2.0	1.9	2.3	2.1	2.1
Brezilya	1.2	1.2	2.0	1.9	1.5	1.3
Avustralya	0.3	0.4	0.9	1.1	0.9	0.9
Özbekistan	1.0	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
Türkiye	0.4	0.4	0.5	0.7	0.6	0.6
Afrika Serbest Bölgesi	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4
Türkmenistan	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
AB-27	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3
Yunanistan	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
Meksika	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
Burkina Faso	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
Mali	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Diğerleri	1.6	1.5	1.6	1.8	1.9	1.7
TOPLAM	**23.4**	**22.3**	**25.3**	**27.0**	**24.8**	**24.8**

Dünyada pamuk üretimi yapan ülkeler arasında Çin, Hindistan, ABD, Pakistan, Brezilya, Özbekistan, Avustralya, Türkiye, Arjantin, Yunanistan, Suriye, AB ülkeleri, Afrika ülkeleri bulunmaktadır.

Çizelge.1 deki verilerden hareketle, Türkiye'nin 2011 üretimi en yüksek seviyede iken zamanla azalma göstermiş son yıllarda 0,6 milyon ton seviyelerinde hemen hemen sabitlenmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi Türkiye, Dünya üretiminde 8. sırada yer almaktadır. Avustralya 2008-09 yılları arası üretimi Türkiye 'den düşük üretim potansiyeline sahip olmasına rağmen 2010 yılında üretim miktarı Türkiye'nin iki katına ulaşmıştır.



Şekil 1.4.Bazı ülkelerin Pamuk üretimindeki payları (USDA,2012)

Dünya pamuk üretiminde, 2008-2012 verilerine göre, pamuk üretiminde Çin' in yaklaşık %30 luk payla en büyük üretici ülke olduğu görülmekte, %24 lük payla 2.sırada Hindistan, 3.olarak ta %16'lık payla ABD yer almaktadır. Türkiye'nin dünya üretimindeki payı yaklaşık %3 civarlarındadır ve 8.sırada yer almaktadır.

1.4.2.Dünya Pamuk Tüketimi

Dünyanın son beş yıllık ortalama kütlü pamuk tüketimi 110 milyon tondur. Hammadde olarak kullanılan pamuk lifi tüketimi 24 milyon ton civarlarındadır. 1951 yılında 7,60 milyon ton olan tüketim 2009 yılında 25 milyon ton olmuş; sonraki yıllarda azalma göstermiştir (Çizelge 1.3.).

Gelişen tekstil ve konfeksiyon sanayi, artan dünya nüfusu, artan fert başına gayrı safi milli hasıla; bu unsurların yanında da sentetik elyaf fiyatları ve tüketim eğilimi, dünya pamuk tüketiminin artması veya azalmasını etkileyen başlıca unsurlar olmaktadır. Sentetik elyaf fiyatlarının pamuk elyaf fiyatlarına kıyasla ucuzlaması sonucunda sentetik elyaf kullanımını giderek artmış ve yaygın hale getirmiştir. Buna rağmen pamuk tüketim artışı devam etmiştir.

Çizelge 1.3. Ülkelerin Pamuk Tüketim Miktarları (USDA, 2012)

Dünya Pamuk Tüketimi Miktarı						
(Milyon ton)	**2008/09**	**2009/10**	**2010/11**	**2011/12**	**2012/13** *Ağustos*	**2012/13** *Eylül*
Çin	9.6	10.9	10.0	8.5	8.5	8.3
Hindistan	3.9	4.3	4.5	4.4	4.7	4.7
Pakistan	2.4	2.3	2.2	2.2	2.4	2.4
Türkiye	1.1	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
Brezilya	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
Bangladeş	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8
Birleşmiş Devletler	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7
Endonezya	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5
Meksika	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Vietnam	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
Tayland	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Özbekistan	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Kore	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
Tayvan	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Arjantin	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Diğerleri	2.2	2.1	2.0	1.8	1.8	1.8
Dünya Toplamı	**24.0**	**25.8**	**24.9**	**22.7**	**23.5**	**23.4**

Türkiye'nin üretim ve tüketim miktarlarını Çizelge 1.2 ve Çizelge 1.3'te karşılaştırdığımızda Türkiye'nin üretim miktarının tüketim miktarından çok düşük olduğu görülmektedir. Türkiye üretim olarak ihtiyacı olan pamuğu karşılayamadığından açık ithalatla kapatılmaktadır.

1.4.3.Dünya Pamuk İhracatı

Çizelge 1.4'te Dünyadaki ülkelerin Pamuk ihracat miktarları verilmiştir. Bu verilerden hareketle en büyük dünya ihracat payının ortalama 2,6 milyon ton ile ABD'ne ait olduğu görülmektedir. Avustralya ve Brezilya 0,9 milyon ton ihracat miktarıyla ABD'den hemen sonra en yüksek ihracat miktarına sahip ülkelerdir.

Çizelge 1.4. Dünyada Pamuk İhracat Verileri (USDA,2012)

Dünya Pamuk İhracatları						
(Milyon metrik ton)	**2008/09**	**2009/10**	**2010/11**	**2011/12**	**2012/13 Ağustos**	**2012/13 Eylül**
Birleşmiş Devletler	2.9	2.6	3.1	2.6	2.6	2.6
Avustralya	0.3	0.5	0.5	1.0	1.0	0.9
Brezilya	0.6	0.4	0.4	1.0	0.8	0.9
Hindistan	0.5	1.4	1.3	2.3	0.8	0.8
Özbekistan	0.7	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6
Afrika Serbest Bölgesi	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
AB-27	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
Yunanistan	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Burkina Faso	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
Türkmenistan	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
Mali	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Pakistan	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1
Tacikistan	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Meksika	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Zimbabve	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Diğerleri	0.7	0.8	0.8	1.2	1.1	1.1
Dünya Toplamı	**6.6**	**7.7**	**8.0**	**9.8**	**8.1**	**8.0**

2008 yılında 6,6 milyon ton olan dünya ihracatı yaklaşık 1,6 milyon ton artarak 2012 de 8 milyon ton olmuştur.

1.4.4.Dünya Pamuk İthalatı

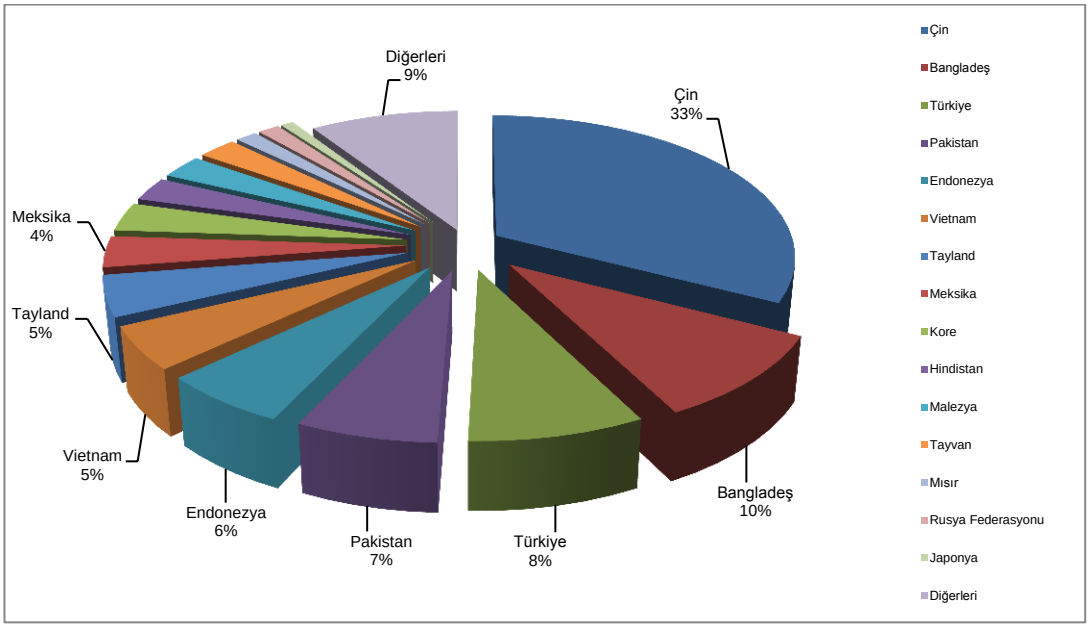
Dünya pamuk ithalatı gerçekleşen rakamlar itibariyle yıllık ortalama 36 milyon tondur (Çizelge 1.5.). Doğu Asya Ülkeleri dünyanın en büyük pamuk

ithalatçısı ülkeleridir. Bu grupta yer alan ülkeler Çin, Pakistan, Bangladeş, Endonezya, Tayland, Vietnam en fazla pamuk ithalatı yapan ülkelerdir.

Çizelge 1.5.Dünya Ülkeleri Pamuk İthalat Verileri(USDA,2012)

Dünya Pamuk İthalatları						
(Milyon ton)	**2008/09**	**2009/10**	**2010/11**	**2011/12**	**2012/13 Ağustos**	**2012/13 Eylül**
Çin	1.5	2.4	2.6	5.3	2.8	2.6
Bangladeş	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8
Türkiye	0.6	1.0	0.7	0.5	0.7	0.7
Pakistan	0.4	0.3	0.4	0.2	0.5	0.5
Endonezya	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5
Vietnam	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Tayland	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
Meksika	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Kore	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
Hindistan	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Malezya	0.0	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2
Tayvan	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Mısır	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Rusya Federasyonu	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Japonya	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Diğerleri	0.8	0.9	1.0	0.7	0.7	0.7
Dünya Toplamı	**6.6**	**7.9**	**7.8**	**9.8**	**8.1**	**8.0**

Çizelge 1.5 verilerine bakıldığında Türkiye ithalatı ile 3. sırada yer almaktadır.



Şekil 1.5.Ülkelerin Pamuk İthalat Payları(USDA,2012)

Dünya pamuk ithalatında yıllık değişen oranlarda olmakla birlikte ortalama % 33 lük değerle Çin en büyük paya sahiptir. İkinci sırada Bangladeş % 10, üçüncü sırada Türkiye % 8, dördüncü sırada Pakistan % 7, beşinci sırada Endonezya % 6, altıncı sırada Tayland ve Vietnam yüzde 5 payla yer almaktadır.

1.4.5.Türkiye Pamuk Üretimi

Ülkemiz dünyanın sekizinci büyük pamuk üreticisidir. 1997 ve 1998 yıllarında Türkiye dünya toplam pamuk üretiminin sırasıyla % 4,13 ve % 4,72'sini üretmiştir. 2008 ve 2012 yılları arasında ise Türkiye dünya toplam pamuk üretiminin ortalama % 3 kadarı bir üretime sahip olmuştur.

GAP'ın devreye girmesinden itibaren pamuk ekim alanlarında ve üretim miktarlarında belirgin artışlar olmuş, izleyen süreçte ekonomik kriz ve pamuk fiyatlarındaki dalgalanmalar ekim alanlarının ve üretim miktarlarının azalmasına neden olmuştur. Ancak son dönemlerdeki rakamlar incelendiğinde şu sonuçlara varılabilecektir (Çizelge 1.6.);

Çizelge 1.6.Türkiye'nin Pamuk Üretim Alanı ve Verim Değerleri (TÜİK,2012)

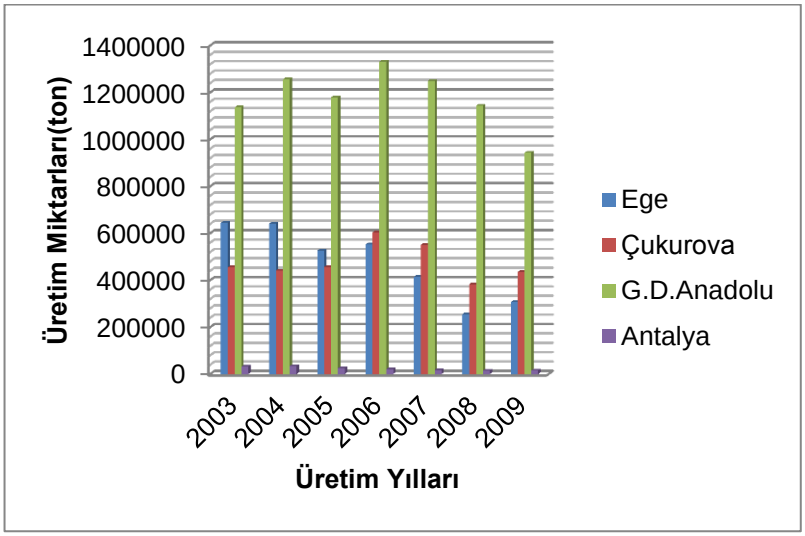
Yıl	Üretim alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2002	721017	2541832	353
2003	637329	2345734	368
2004	640045	2455071	384
2005	546880	2240000	410
2006	590700	2550000	432
2007	530252	2275000	429
2008	495000	1820000	368
2009	420000	1725000	411
2010	480650	2150000	448
2011	542000	2580000	476

Pamuk ekim alanı 2002 yılında 721 bin hektar iken, 2011 yılına kadar azalarak 542 bin hektar olmuştur. Üretim düzeyleri 2002 yılında 2,5 milyon ton civarlarında iken 2010 yılına kadar üretim alanına paralel azalma göstermiş ve 2011 yılında 2,5 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Verim düzeylerinde de artış gözlenmiş ve en verimli üretim 2011 yılında gerçekleşmiştir (Çizelge 1.6.).

Son iki yılda pamuk ekim alanında tahmin edilen daralma Çukurova ve Ege bölgelerindeki ekim alanlarının azalabileceği ihtimalinden kaynaklanmaktadır. Nitekim Çukurova Bölgesinde bölge çiftçisinde diğer tarımsal üretim alanlarına bir yönelme olmuştur. Yurtdışından ithal edilen pamukların büyük kısmının Güneydoğu Anadolu ve Çukurova Bölgesi pamuklarının kullanım alanlarına uygun olduğu ve fiyat yönünden de cazip bulunduğu belirtilmektedir.

1.4.5.1.Türkiye Pamuk Üretim Bölgeleri

Türkiye'de pamuk ekimi genellikle Mart ve Mayıs ayları ortalarında yapılmaktadır. Hasat ise çoğunlukla Ağustos ortalarında başlamakta ve Kasım'a kadar devam etmektedir. Türkiye'deki pamuk ekiminin büyük bir kısmı; Ege, Güneydoğu ve Çukurova (Doğu Akdeniz) bölgelerinde yapılmaktadır. Antalya ve Antakya'da oransal olarak oldukça az miktarda pamuk yetiştirilmektedir (Şekil 1.6.).

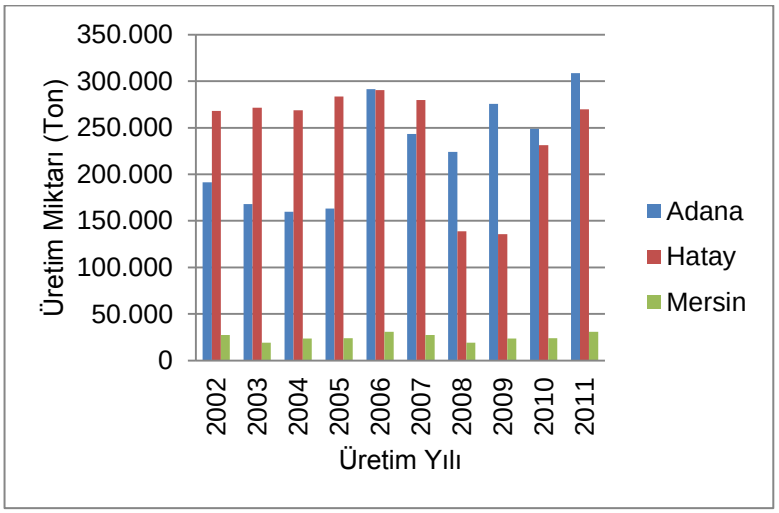


Şekil 1.6.Pamuk Üretimi Yapılan Bölgelerdeki Üretim Değerleri (TÜİK,2012)

Türkiye'de pamuk ekim alanları son 5 yılda yaklaşık % 19 azalmıştır. Bu azalma Ege Bölgesinde % 50, Antalya bölgesinde de % 59 seviyesinde gerçekleşmiştir. Ancak, Antalya bölgesinin ülkemiz pamuk alanları içinde % 1'lik paya sahip olduğu göz önüne alındığında, Ege Bölgesindeki azalmanın alan olarak ön plana çıktığı görülmektedir. Üretim miktarları üzerinden bir değerlendirme yapıldığında, en fazla üretimin yapıldığı GAP Bölgesinde son 6 yıllık dönemde %20 civarında azalma görülmüştür.

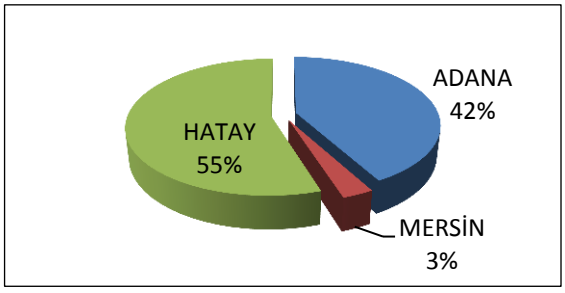
1.4.5.2.Çukurova Bölgesi Pamuk üretimi

Çukurova Bölgesi pamuk üretim miktarı son yıllarda, 2006 yılı hariç sürekli düşüş göstermiş, bu yıla ait 604 bin ton olan üretimin 2007 yılında 550,6 bin tona, 2008 yılında da 382,1 bin tona düştüğü görülmüştür.



Şekil 1.7.Çukurova Yıllara Göre Pamuk Üretim Miktarı Değişimi(TÜİK,2012)

Çukurova bölgesinde üretim yapan iller Adana, Hatay ve Mersindir. Şekil.9 da bu illerin Çukurova bölgesi çapında üretim payları verilmiştir. Hatay %55 lik payla Çukurova da üretimin en büyük payına sahiptir. Adana ili %42'lik payla ikinci sırada ve Mersin %3'lük payla 3. Sıradadır (Şekil 1.8.).



Şekil 1.8.Çukurova İllerinin Üretim Payları(TÜİK,2012)

Çizelge.1.7 Çukurova Bölgesinde Yıllara Göre Üretim Miktarları (TÜİK, 2012)

	Üretim Miktarları (ton)		
Yıllar	**Adana**	**Hatay**	**Mersin**
2002	191559	268092	27504
2003	168198	271671	19105
2004	159750	268812	23568
2005	163312	283655	23886
2006	291582	290389	30841
2007	243431	279717	27504
2008	224099	138921	19105
2009	275480	135594	23568
2010	248950	231390	23886
2011	308560	269918	30841

Son dönemde, illerin üretimlerinde bariz bir değişim olduğu grafik ve Çizelgede görülmektedir. Hatay ilinin üretimi 2006 yılına kadar artmış ve bu yıldan sonra düşüşe geçmiş ve ardından 2011 yılında bariz bir artış gözlenmiştir. Adana'da 2006 yılına kadar ortalama 170 bin ton üretim seviyelerinden 2006 yılında 291 bin tonla en yüksek değerine ulaşmış ve ardından tekrar düşüşe geçmiştir. 2011 yılında ise 300 bin ton üretimle en yüksek üretim seviyesine ulaşmıştır. Mersin iline bakıldığında ise ortalama üretimi 26 bin ton civarlarında oldu görülmekte, 2011 yılında ise 30 bin ton üretim değerine ulaşılmıştır. Üretim payı olarak Adana ve Hatay'a göre düşük bir paya sahiptir.(Çizelge 1.7.).

1.5.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 eniyilenmesiyle 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 Adana ve çevresindeki pamuk 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.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

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

Hetz (1992), tarafında yürütülen çalışmada, Şili koşullarında üretimi yapılan bazı ürünlerin yetiştirilmesi için gerekli enerji ihtiyacını ve kullanım etkinliğini konu edinmiştir. 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 sonuçlarında; kuru fasulye ve patates üretimleri için sırasıyla 1200-1600 Mcal/ha ve 4890-7620 Mcal/ha enerjiye gereksinim bulunduğu 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, en büyük enerji tüketiminin %75'ten daha büyük bir payla yakıt ve gübre enerjileri toplamına ait olduğu vurgulanmıştır.

Singh ve Ark. (1999), yaptıkları bir çalışmada; pamuk üretiminde enerji girdilerinin optimizasyonu konusunu, Hindistan'ın Punjap yöresi örneğinde, incelemişlerdir. Araştırmada, verim farklılığı ile toplam enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi 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 (*<1 ha*, *1-2 ha arası*, 2-4 ha arası ve >4 ha) toplam enerji tüketim değerleri sırasıyla; 8 894, 10 393, 9 985 ve 11 342 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, enerji girdilerindeki %1-3 oranındaki artışın pamuk verimini %6-8 arttırdığı belirlenmiştir. Söz konusu verim artışına neden olan başlıca enerji girdilerinin, sulama, toprak işleme ve ilaçlamayla ilgili olduğu vurgulanmıştır. Makine kullanım enerji değerlerinin maksimum ve minimum için sırasıyla 309 MJ/ha (*>4 ha işletme grubu*) ve 192 MJ/ha (*<1 ha işletme grubu*) olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan, İşletme büyüklüklerine göre yapılan karşılaştırmada, tohum kullanımından kaynaklanan enerji tüketimi değerleri arasında istatistiki bir fark bulunmadığı 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 neticesinde, 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 olanaklı görüldüğü vurgulanmıştır.

Singh ve Ark. (2003), Hindistan'ın Punjab bölgesinde yaptıkları çalışmada farklı koşullarda buğdaydaki optimum enerji girdi seviyelerini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Enerji girdilerini optimizasyonunda, doğrusal programlama yöntemi kullanılmıştır. Buğday üretimindeki enerji girdilerinin hassasiyeti üzerine yapılan bu çalışmada, şu sonuçlara ulaşılmıştır, 1. Bölgede gübreden, 3. Bölgede yakıttan (dizel), 4. Bölgede ise kimyasallardan sağlanan 1 Mj enerjinin sırasıyla 0.118, 0.219 ve 0,610 kg buğday verim artışına neden olduğu belirlenmiştir. Verimli girdi kullanımı açısından en olumlu değerler 1, 2 ve 5. Bölge için hesaplanmıştır. Ayrıca girdi optimizasyon hesaplamalarında elde ettikleri sonuçlara 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 artırılabilmektedir. Ayrıca ortalama değerler olarak, hâlihazırda elde edilen buğday veriminin sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5. bölgelerde enerji girdilerinin %22,3/ %20,8/ %9,8/ %7,1/ %7,1 kullanımının azaltılması sonucunda, geçerli üretime oranla daha verimli üretim yapılabileceği sonucu elde edilmiştir.

Özkan ve Ark. (2003), yaptıkları bir araştırmada; Antalya ilinde 3 turunçgil çeşidi üretimindeki enerji girdi-çıktı gereksinimleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında yararlanacakları verileri anket yöntemini kullanılarak 105 turunçgil üreticisinden elde etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında en çok enerji gereksinimi limon üretimi için belirlenmiştir. Enerji girdileri bakımından en büyük payın gübreye (% 49,68), ardından yakıt enerjisine ait olduğu hesaplanmıştır (%30,79). 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 oranları ise sırasıyla 1,25–1,17 ve 1,06 olarak hesaplanmıştır. Ortalama olarak, yenilemeyen enerji girdilerinin toplam enerji girdisi içinde %95,90 paya ve yenilenebilir enerji girdilerinin toplam enerji girdisi içinde %3,74 paya sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ayrıca, portakal üretiminin limon ve mandarine kıyasla en kazançlı üretim olduğunu belirtilmiştir.

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 ek olarak, 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 derlenmiştir. 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 tahmin edilmiştir. Bu sonuçlara ek olarak, serada üretilen sebzelerde girdi kullanım yoğunluğunun artışının ürün verimi artışını etkilemediği vurgulanmıştır. Ayrıca, girdi kullanım etkinliğinin arttırılmasıyla, çevre kirliliği ve küresel ısınma gibi sorunları arttırmaması gerekliliği 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 %48,27 lik oranla önemli bir yer tutan gübre enerjisi girdisinin Türkiye'de %48,48, ABD'de ise %21 oranında tane mısır üretiminde pay sahibi 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 belirtilmiştir. Alet-makine enerjisi kullanımına göre, bölgede %10,49 lık pay, ülke genelinde %6,7, ABD'de ise %12,7 olduğu belirtilmiştir. Konya bölgesinde tane mısır tarımında belirlenen enerji çıktı-girdi oranı ise 3,68 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin Türkiye genelinde 1990 yılı verilerine göre 3,66 olduğu belirtilmiştir.

Demircan ve Ark. (2005), Isparta ilinin yoğun kiraz üretimi yapılan 10 köyünde 92 tatlı kiraz yetiştiricisi ile anketle veri toplayarak bir araştırma yapmışlardır. Toplanan veriler yardımıyla kiraz üretiminde enerji kullanımı ve ekonomik analiz değerlendirmesi yapmışlardır. Sonuçlar incelendiğinde, farklı işlemler için en fazla enerji tüketiminin kimyasal gübre (%45.35), özellikle de Azot uygulamasında (%38.05) gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Yakıt için kullanılan enerji (%21.53) miktarının, toplam enerji kullanımı içinde küçük bir yere sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bitki koruma için kullanılan enerjinin toplam enerji içinde %1.45 sahip olmasına rağmen, kiraz üretiminde kullanılan enerji miktarı Türkiye değerlerinden 5.36 kat daha fazla oluğunu belirtmişlerdir. Enerji kullanım etkinliğinin 1.23 olduğu hesaplanmıştır. Kiraz üretimindeki kullanılan özgül enerji değeri 3163.43 MJ/ton olarak belirlenmiştir. Çalışmada, toplam enerji kullanımı içerisinde, dolaylı ve dolaysız olarak kullanılan enerji miktarları %34.48 ve %54.91 olarak hesaplanmıştır. Girdiler arasında yenilenebilir enerji kaynaklarının yenilenemeyen enerji kaynaklarından (kimyasal gübre ve dizel yakıt) daha az

(%16.34) olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Sonuç olarak, 2.53 civarında kar-maliyet oranı ile incelenen işletmelerde kiraz üretimi net gelirinin tatmin edici olduğu vurgulanmıştır.

Çanakçı ve Ark. (2005), yürüttükleri araştırmada, Antalya bölgesinde, buğday, pamuk, mısır ve susam olarak belirledikleri bazı tarla bitkileriyle, domates, kavun ve karpuz üretimine ait enerji girdi-çıktı analizleri yapmışlardır. Hesaplamalarda kullanılan veriler, toplam 102 üreticiden anket yoluyla elde edilmiştir. Üretim girdisi olarak enerji tüketim değerleri belirlenirken, doğrudan mekanizasyonla ilişkili olarak (DMET) harcanan enerji değerleri ayrıca hesaplanmıştır. Domates üretiminde hesaplanan 17 629, 5 MJ/ha değeri, DMET girdilerinin en fazla olduğu üretim kolu olarak belirlenmiştir. Domates üretiminin ardından 14 348,9 MJ/ha ile pamuk üretimi gelmiştir. DMET açısından buğday üretiminde harcanan enerji girdisinin karşılığı 3735,4 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. DMET ile ilgili enerji gereksinimleri dikkate alındığında, en yüksek enerji tüketiminin, toplam içerisindeki %13,7-65,1 ve %26,3-40,4 lık paylarla tohum yatağı hazırlığı ve sulamada gerçekleştiği belirlenmiştir. Buğday, pamuk, mısır, ikinci ürün susam, domates, kavun ve karpuz için hesaplanan özgül enerji tüketimi ve enerji oranı değerlerinin 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 olduğu hesaplanmıştır.

Hatırlı ve Ark. (2005)'nın çalışmasında, 1975-2000 yılları arasında Türkiye tarımında, enerji girdileri ve formlarının 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. Araştırmanın diğer bir sonucu ise, yenilenemeyen, doğrudan ve dolaylı enerji formlarının çıktı düzeyi üzerinde olumlu etki yaptığı ayrıca, incelenen dönemde tarımda yenilenemeyen enerji kullanım miktarının oransal olarak artış gösterdiği belirtilmiştir.

Yılmaz ve Ark. (2005), yürüttükleri araştırmada, pamuk üretiminde birim üretim alanı başına doğrudan ve dolaylı enerji kullanım değerleriyle, girdi maliyetlerini karşılaştırmışlardır. Değerlendirmelerde, işletme boyutları da değerlendirilen bir faktör olmuştur. Hesaplamalarda kullanılan veriler, 65 adet üreticiden anket yöntemiyle toplanmıştır. Sonuçlara göre, pamuk 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 tüketimi yoğunluğunda. 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 pamuk tohumu başına elde edilen net kârın üretim maliyetlerini karşılamadığı belirlenmiştir. Oransal olarak büyük boyutlu tarımsal üretim işletmelerinde, enerji etkinliği ve ekonomik performans açısından daha başarılı olunduğu vurgulanmıştır.

Gündoğmuş (2006), tarafından Türkiye'deki organik ve geleneksel kayısı üretimi yapan çiftlikleri 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 gereksinimi 13779,35 Mj/ha bulunmuştur. Geleneksel kayısı üretiminde enerji gereksinimi 22881,68 Mj/ha olarak tespit edilmiştir. 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 yine anız üzerinde ve anızsız geleneksel toprak işleme uygulamaları 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 (MTİanızsız) uygulamasıyla, anızlı toprak yüzeyinde yapılan geleneksel toprak işleme (GTİanız) uygulamalarına kıyasla %53,7 oranında daha az makine ve yakıt enerjisi tüketildiği belirlenmiştir. Bununla

birlikte, mısır üretiminde GTİanız uygulamasında hesaplanan toplam enerji tüketim değerinin 20 608 MJ/ha, MTİanızsız uygulamasıyla ise toplam enerji tüketimi değerinin 19 102 MJ/ha olduğu belirlenmiştir. Ürün verimi dikkate alınarak yapılan enerji çıktı/girdi oranı değerlendirmelerine göre; GTİanız ve MTİanızsız 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 yapılacak 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. Bu sonuçlara ek olarak; 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 boyutlu işletmelerin, çıktı/girdi oranı değerlendirmesine göre büyük boyutlu işletmelere kıyasla enerjiyi daha etkin kullandıkları belirlenmiştir. Türk seracılık sektöründe fosil kaynaklı yakıtlara bağımlılığın fazla olduğu vurgulanan bir diğer konu olmuştur.

Esengün ve Ark. (2007), 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 kgMJ/ha olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji tüketiminin %76 sının yenilenemeyen enerji kaynaklarından karşılandığı belirlenen bir diğer sonuç olmuştur.

Esengün ve Ark. (2007), 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) ve 3,0 ha'dan büyük işletmeler (31 adet) olarak iki farklı gruba ayrılmıştır. İlk ve ikinci grup işletmelerde toplam enerji tüketimi değerleri sırasıyla, 28647, 03 MJ/ha ve 17884,72 MJ/ha olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, ilk 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 belirlenmiştir. 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 hesaplanmıştır. Araştırmanın diğer bir sonucuna göre, her iki grup tarım işletmelerinde de 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 28453,61 kg/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 patates üretim maliyetinin 3267,17 $/ha, gelir/gider oranının ise 1,88 olduğu belirlenmiştir.

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, 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 pamuk tarımı gibi yüksek seviyede mekanizasyon uygulamalarından yararlanılan tarımsal üretim alanında, maliyet ve enerji girdileri üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada, farklı üretim sistemlerine ait enerji girdilerinin ve bir üreticinin bu sistem içindeki göreceli etkinliğinin değerlendirilebildiği bir yöntem geliştirilmiştir. Enerji kullanımı; nadas, ekim, bakım, sulama, hasat ve hasat sonrası dahil olmak üzere altı farklı üretim alt süreçleri içerisinde incelenmiştir. Bu yöntemle, toplam enerji girdisi ile her bir üretim işlemi için gerekli enerji 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 $/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 %10 civarında farklılık belirlenmiştir.

Banaeian ve Ark. (2010), serada çilek üretiminde enerji kullanım etkinliğini ve ekonomik analizini yapmak amacıyla İran'da bir çalışma yürütmüşlerdir. Hesaplamalarda kullanılacak 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/$ olarak belirlenmiştir. Enerji kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılabilmesi için Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı ile 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 35000 hektar alanda yürütülmüştür. Buğday üretiminde toplam enerji gereksinimi 25600 Mj/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji kaynakları içersinde, gübre ve elektrik enerjisinin sırasıyla 10654 Mj/ha (%47)

ve 4870 Mj/ha (%22) değerleriyle en çok kullanılan enerji girdileri oldukları belirtilmiştir. Sulu koşullarda buğday üretimi ve kuru buğday üretimi için enerji gereksiniminin sırasıyla 25600 Mj/ha ve 17458 Mj/ha olduğu belirlenmiştir. Her iki üretim sisteminde de başlıca enerji kaynağının gübre olduğu, sulu tarımda 10188Mj/ha, kuru tarımda 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.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma kapsamında yapılan bütün hesaplama ve analizlerde pamuk üretimi yapan işletmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Veriler yüz yüze anket tekniğiyle toplanmış, anketlerin tamamı Adana 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.

3.2. Yöntem

Öncelikle, sonuçlar ve değerlendirmelerin Adana ili pamuk üretiminin en doğru şekilde ve güvenilirlikle yansıtabilmesi için, pamuk üretimi yapan toplam işletme sayısı ve bu işletmelerin alan büyüklükleri dağılımları elde edilmiştir (Anonim, 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 hesaplanmış ve üretim alanı büyüklüğüne göre 3 tabaka halinde sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflandırmaya göre anket uygulanacak işletmeler; 0-5 ha, 5,1-10 ha ve 10,1+ olarak belirlenmiştir.

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

Formülde;
n=Örnek işletme sayısı
N= Toplam işletme sayısı
Nh= Her tabakadaki (h) işletme sayısını

Sh = Her tabakadaki standart sapmayı
Sh^2=Her tabakanın varyansını göstermektedir.
$D^2=d^2 / z^2$
d^2 = ana kitle ortalamasında müsaade edilen hatayı
z^2= izin verilen güvenlik sınırının dağılım tablosundaki değeri

Anket verileri işletmelerde yüz yüze yapılan görüşmeler ile toplanmıştır. Anket çalışmasında toplanan veriler arasında, pamuk üretimi için gerekli girdi bileşenlerinin (tohum, gübre, ilaç vb.) yanı sıra üretimde kullanılan traktör ve tarım makinaları varlığı, kullanım süreleri ile harcanan yakıt ve iş gücü gibi giderler yer almaktadır (EK-1). Birim pamuk maliyeti hesabı için yapılan anketle eş zamanlı olarak, pamuk üretiminde enerji girdi-çıktı analizlerinin yapılabilmesine yönelik farklı bir anket daha hazırlanmıştır (EK-2). 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.

3.2.1. Anketlerin İçeriği

Detayları EK-1 ve EK-2'de verilen anketler birlikte değerlendirildiğinde ana başlıkları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

1. Genel anket bilgileri,
2. Pamuk 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 pamuk 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.

Pamuk 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. Her bir işletme için maliyet ve enerji analizleriyle ilgili veriler, alt işlem grupları için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tabakalardaki işletmelere ait verilerin ortalamasıyla tabakaları temsil eden değerler hesaplanmıştır.

Üretimdeki girdilerin miktarları, işletme alt gruplarının ortalaması olarak çizelgede gösterilmiştir. Çizelgede bütün girdi bileşenleri uygun birimlerle uygulama miktarları olarak yer almıştır.

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.

Pamuk 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 pamuk verimi değerlerinden elde edilen gelir ile gider oranlanmıştır.

3.2.3. Enerji Analizi Verileri

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):

1. *Doğrudan enerji kullanımı*: Yakıt, yağ, kömür, petrol ürünleri, doğal gaz, biokütle vb. girdilerin enerji değerleridir.
2. *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.

3.2.3.1. 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.

Pamuk 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 yağın enerji eşdeğeri 42,5 MJ/l, dizel yakıt enerji eşdeğeri, ise 56,31 MJ/l olarak alınmıştır (Singh, 2002). Bu değerler, benzer çalışmalar yapan araştırıcılar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.2.3.2. 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.

3.2.3.2.1. Tohum Enerjisi

Pamuk tohumu enerji ve üretim bileşenleri arasında önemli bir yere sahiptir. Girdi kalemlerinde 1ha alana için kullanılan pamuk tohumu miktarı işletmelerden toplanan veriler için belirlenen tabakalarda hesaplanmış ve ortalama değerler elde edilmiştir. Enerji karşılığı, pamuk tohumunun enerji eşdeğeri ***11,8 MJ/kg*** alınarak hesaplanmıştır (Singh, 2002).

3.2.3.2.2. İş gücü Enerjisi

Pamuk üretiminde kullanılan insan iş gücüne karşılık gelen enerji tükeminin hesaplanmasında, tarımsal üretim işlemleri için birim alanda harcanan çalışma süresi değerleri dikkate alınmıştır. Mekanizasyon uygulamalarında insan işgücü olarak çoğunlukla operatör ve yardımcı elemanların faaliyet süreleri dikkate alınmaktadır. Tarım makinalarıyla çalışmada iş gücü kullanım değerlendirmesi yapılırken eşitlik (3.2)'de yer alan gerçek tarla kapasitesi değerinden yararlanılmıştır. Bulunan ve bir ha'lık alan için gerekli işgücü kullanım süresini ifade eden değer, insan iş gücü enerji

eşdeğeri ***17,58 kJ/min*** ile çarpılarak belirtilen işlem için harcanan birim işgücü enerji eşdeğeri hesaplanmıştır (Öztürk ve Barut, 2005).

$$\text{BÇS}=\frac{1}{GTK} \tag{3.2}$$

Eşitlikte;

BÇS : Birim operatör çalışma süresi, h/ha,

GTK : Makinenin hesaplanan gerçek tarla kapasitesi, ha/h

Gerçek tarla kapasitesi, birim zamanda yapılan iş miktarını ifade etmektedir. Enerji analizlerinde, işgücü ve mekanizasyon gereksiniminin belirlenebilmesi için belirlenmesi gereken gerçek tarla kapasitesi, tarla etkinliği, tarla çalışma hızı ve gerçek iş genişliği değerlerinin kullanılmasıyla aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Işık, 1988). Eşitlikte parametreler anket sonuçları ve literatürden elde edilmiştir.

$$GTK = W \times S \times e \times 0{,}1 \tag{3.3}$$

Eşitlikte:

GTK : Gerçek tarla kapasitesi, *ha/h*,

W : Kullanılan makinenin aktif iş genişliği, *m*,

S : Ortalama tarla çalışma hızı, *km/h*,

e : ortalama tarla etkinliği değeri, *desimal*

Adana yöresi pamuk üretiminde sulama işlemlerinin çoğu (salma sulama, yağmurlama sulama) insan iş gücüne gereksinim duymaktadır. Sulamada işgücü tüketimi enerji eşdeğeri olarak ***27 MJ/ha*** değeri alınmıştır (Konak ve ark., 2004).

3.2.3.2.3. Tarım Alet ve Makinaları İmalat Enerjisi

Pamuk üretiminde kullanılan alet ve makinaların üretim, onarım ve bakım işlemleri sırasında dolaylı ve dolaysız enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Makinaların üretiminde harcanan enerjinin belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Konak ve ark., 2004).

$$M\dot{I}E = \frac{G \times E}{t \times GTK} \tag{3.4}$$

Eşitlikte;

MİE : Makine imalat enerjisi, *MJ/ha*,

G : Traktör veya ekipmanın kütlesi, *kgf*,

E : Traktör veya makinenin imalatı için gerekli enerji, *MJ/kg*,

t : Kullanılan makinenin ekonomik ömrü, *saat*.

Bu eşitlik yardımıyla işletmelerdeki traktör, makine ve ekipmanın imalat enerjisi ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplamada eşitlikteki E değeri, traktörler için ***158,5 MJ/kg***, makine ve ekipmanlar için ***121,3 MJ/kg*** alınmıştır (Konak ve ark., 2004).

3.2.3.2.4. Kimyasal Gübre Enerjisi

Pamuk üretiminde kullanılan kimyasal gübrelerin enerji karşılığı, gübre üretimindeki maddelerin enerji eşdeğerleri hesaplanarak bulunur. Kimyasal gübrelerdeki maddelerin enerji eşdeğerleri çizelgede 3.2 verilmiştir (Shrestha D.S., 2002).

Çizelge 3.1. Kimyasal Gübrelerin Enerji Eşdeğerleri

Kimyasal Gübreler	Enerji Eşdeğeri (MJ/kg)
N	66,14
P	12,44
K	11,15

3.2.3.2.5. Kimyasal İlaç Enerjisi

Pamuk 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.

Kimyasal ilaçların enerji eşdeğeri olarak ortalama bir değer olan ***101,2 MJ/kg*** değeri kullanılmıştır (Yaldız ve ark., 1993).

3.2.3.2.6. 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 değerlendirilir. 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/m^3*** 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. Aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$EO = \frac{TEÇ}{TEG} \tag{3.5}$$

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

Özgül enerji değeri hesaplanırken 3.6 eşitliğinden yararlanılmıştır.

$$ÖED = \frac{TEG}{ÜV} \tag{3.6}$$

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 aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$EÜ = \frac{ÜV}{TEG} \tag{3.7}$$

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 verimi değeri hesaplanırken aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$NEV = TEÇ - TEG \tag{3.8}$$

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 Adana yöresi pamuk üretiminde anket verilerinden elde edilen gider değerlerinin belirlenmesinde kullanılan kavram ve eşitlikler açıklanmıştır.

3.2.5.1. Pamuk Üretiminde Giderlerin Belirlenmesi

Birim alan başına yıllık pamuk 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.

$$TGG = \sum_{i=1}^{n}(BrF_i \times UygN_i) \quad (3.9)$$

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.

$$T\dot{I}G = \sum_{i=1}^{n}(SG_i \times \text{Ç}S_i) \quad (3.10)$$

Eşitlikte;

TİG : İşgücü giderlerinin toplamı, TL/ha,

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

$\text{Ç}S_i$: 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, pamuk 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 pamuk geliri, 2012 yılı Ekim ayı

Pamuk borsası değeri olarak alınmıştır (Anonim, 2012). Sonuçta seçilen işletme grupları için toplam gider, toplam gelir ve gelir/gider oranı değerleri birim pamuk maliyeti (TL/kg) hesaplanmıştır.

$$YSG = \frac{(SGF \times SAB)}{A} \quad (3.11)$$

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 alınan veriler değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular yöntem bölümünde verilen sırlama esas alınarak aşağıda sunulmuştur. Veriler neticesinde Adana yöresi pamuk üretiminde kullanılan girdi miktarları ve bu girdilerin enerji karşılıkları bu bölümde sunulmuştur. Üretim işlemleri ve girdi maliyetleri çizelgeler halinde verilmiştir.

4.1. Adana Yöresi Pamuk Üretim Verileri

Anket kapsamında değerlendirilen işletmelerden alınan veriler kapsamında, pamuk 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 Adana Yöresi Pamuk Üretiminde İşlemler ve Kullanılan Ekipmanlar

İşlem	Kullanılan Makine	İşlem Sayısı	İşlem Dönemi
Birincil toprak işleme	Kulaklı Pulluk	1	Kasım-Aralık
İkincil toprak işleme	Goble Diskaro	3	Aralık-Ocak-Şubat
Tohum yatağı hazırlığı	Tapan	3	Mart-Nisan
Taban gübrelemesi	Sant. gübre dağ. mak.	1	Nisan
Ekim.	Pnömatik ekim mak.	1	Nisan
Üst Gübreleme	Gübreli Araçapa mak.	2	Mayıs-Haziran
Çapalama	Ara Çapa Mak.	3	Mayıs-Haziran-Temmuz
İlaçlama	Pülverizatör	5	Mayıs-Ağustos
Sulama	İnsan İş gücü ile	4	Haziran-Ağustos
Hasat	Pamuk Hasat Makinası	2	Eylül-Ekim

Adana yöresi pamuk üretiminde uygulananlar işlemler çizelge 4.1'de görüldüğü gibi Kasım-Aralık aylarında birincil toprak işleme ile başlayan üretim Eylül-Ekim aylarında yapılan hasatla sona ermektedir. Birincil toprak işlemede anket verilere göre kulaklı pulluk kullanımı yaygındır. Üretici kulaklı pullukla derin işleme yaptıktan sonra yaklaşık 20-30 gün içerisinde, goble diskaro ile ikincil toprak işleme

uygulaması yaparak toprağı gevşetmektedir. Gevşetme işleminden bir müddet sonra taban gübrelemesi santrifüjlü gübre dağıtma makinası ile uygulanmakta, ekim işlemine geçmeden 2-3 kez tapanla tohum yatağı hazırlığı yapılarak Nisan ayı gibi ekim işlemine başlanmaktadır. Ekim işleminde genel olarak pnömatik ekim makinası kullanılmaktadır. Pamuk ekiminde sıra araları 76-81 cm sıra üzerinde 10-16 cm arası tercih edilmektedir.

Pamuk ekildikten sonra bakım işlemlerine geçilir ve ilk olarak üst gübreleme ve çapalama işlemleri kombine sıra arası çapa makinaları ile Mayıs ve Haziran aylarında ortalama 2 kez uygulanmaktadır.

Yabancı otla mücadele ve bitki köklerini havalandırma amacıyla çapalama işlemi sıra arası çapa makinası ile Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında ortalama 3 defa tekrarlanmaktadır. Pamukta yabancı ot, hastalık ve zararlılara karşı kimyasal ilaçlama işlemi Mayıs-Ağustos ayları arası ortalama 5 kez tarla pülverizatörü kullanılarak yapılmaktadır.

Adana yöresi pamuk üretiminde sulama yöntemi olarak karık salma sulama ve yağmurlama uygulamaktadır. Sulama işlemi 20-25 gün arayla 4-5 kez Haziran-Ağustos ayları arasında yapılmaktadır. Pamuk su ihtiyacı ortalama değer olarak 6700 m^3/ha alınmıştır (Yaldız ve ark., 1993).

Pamuk üretimi hasat işlemi ile tamamlanmaktadır. Araştırma alanından toplanan veriler ışığında genel olarak makinalı hasadın yaygın olduğu görülmüştür. Hasat işlemi Eylül-Ekim aylarında 2 kez yapılmaktadır. Hasat işleminden önce kimyasal ilaçlar kullanılarak pamuk bitkisi yaprak döktürülür (defolyant) ve kozalarının makinalı hasada uygun şekilde açılımı sağlanır, bu işlemlerden yaklaşık 20 gün sonra ilk hasat makine ile gerçekleştirilir. İlk hasattan sonra bitki üzerinde kalan ürünü toplamak için 2. hasat yapılır ve üretim işlemleri sonlandırılır. Toplanıp ambalajlanan ürün kamyon ya da traktörlerle araziden taşınır.

4.2. Pamuk Üretiminde Kullanılan Girdiler

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

Çizelge 4.2 Pamuk Üretiminde Girdi Miktarları ve Verim Değeri

Girdiler	İşletme Grupları (ha)		
	0,1 - 5,0	5,1 - 10	10,1 +
Tohum (kg/ha)	**63,5**	**67,5**	**64,7**
İş gücü (saat/ha)	**242,6**	**239,6**	**256,3**
Toprak işleme ve ekim	3,4	3,3	4,0
Gübreleme	1,8	2,0	1,7
Sulama	43,7	41,0	44,3
İlaçlama	3,0	2,5	2,4
Çapalama	187,9	188,1	201,2
Taşıma ve Pazarlama	2,6	2,8	2,7
Gübre (kg/ha)	**341,6**	**316,7**	**333,3**
Azot	191,7	166,7	183,3
Fosfor	88,3	85,0	83,3
Potasyum	61,7	65,0	66,7
İlaç (kg/ha)	**2,1**	**2,0**	**2,3**
İnsektisid	1,1	1,2	1,2
Herbisid	1,0	0,8	1,0
Fungisid	0,018	0,025	0,022
Mekanizasyon (saat/ha)	**14,7**	**14,4**	**12,7**
Pulluk	2,6	2,6	2,7
Diskaro ve Sırt yapma	2,7	2,9	2,6
Gübre Dağıtma	0,7	0,6	0,4
İlaçlama	2,5	2,0	1,8
Ara Çapa Mak.	5,1	5,2	4,2
Hasat	1,1	1,1	1,1
Su (m^3/ha)	**7100**	**6700,0**	**6300**
Yakıt-Yağ (l/ha)	**218,9**	**214,5**	**210,5**
Pamuk verimi (kg/ha)	**4764,4**	**4285,5**	**4814,9**

Adana yöresinde pamuk üretimi yapan işletmelerde girdi miktarları incelendiğinde, tohum kullanımı açısından üç işletme grubu içerisinde 5,1 ha–10 ha arası işletmelerde ***67,5 kg/ha*** ile en yüksek değer elde edilmiştir. İnsan iş gücü

girdisinin ise 10,1 ha+ işletmelerde ***256,3 saat/ha*** değerle en fazla olduğu belirlenmiştir. Toplam gübre tüketimi ise 0,1-5,0 ha arasındaki işletmelerde ***341,6 kg/ha*** değerle en yüksek değerdedir. 10,1 ha+ işletmelerde ilaç girdisi ***2,3 kg/ha*** değerle diğer işletme gruplarından fazladır. Mekanizasyon iş gücünün 0,1-5,0 ha işletmelerde ***14,7 saat/ha*** değeri ile daha yüksek olduğu hesaplanmıştır. Su tüketimi pamuk bitkisi su ihtiyacının dikkate alınması ile ortalama bir değer olarak alınmıştır (Yaldız ve ark., 1993). Yakıt-yağ tüketiminin ***218,6 l/ha*** değerle mekanizasyon iş gücünün yüksek olduğu 0,1-5,0 ha arasındaki işletmelerde yüksek olduğu hesaplanmıştır. Toplanan veriler doğrultusunda ortalama pamuk veriminin ***4814,9 kg/ha*** değerle 10,1 ha+ işletme grubunda yüksek olduğu görülmüştür.

4.3. Adana yöresi Pamuk Üretiminde Girdilerin Enerji Eşdeğerleri

Araştırma verilerinin değerlendirmesi sonucu elde edilen girdilerin miktarları Çizelge 4.3'te verilen enerji eşdeğerlerinden yararlanılarak yapılan hesaplamalarla her girdinin toplam enerji karşılığı MJ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3 Tarımsal Üretimdeki Girdi ve Çıktıların Enerji Eşdeğerlikleri (Yılmaz ve ark.,2004)

Girdiler		Enerji Değeri (MJ/birim)
Kimyasal İlaçlar	**(kg)**	101,2
İnsan İş Gücü	**(saat)**	1,96
Azot gübre	**(kg)**	66,14
Fosfor	**(kg)**	12,44
Potasyum	**(kg)**	11,15
Tohum	**(kg)**	11,8
Su	**(m^3)**	0,63
Yağ	**(litre)**	42,5
Dizel	**(litre)**	56,31
Pamuk	**(kg)**	11,8

Tarımsal üretimde enerji kaynakları yöntem bölümünde açıklandığı şekliyle doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki başlıkta incelenmiştir. Üretim için harcanan toplam enerji içinde doğrudan ve dolaylı enerji kaynaklarının payları çizelgelerde verilmiştir. Çalışma verileri doğrultusunda enerji değerlerinin hesaplanması ve elde edilen bulgular ilerleyen başlıklar altında değerlendirilmiştir.

4.3.1. Doğrudan Enerji Kaynakları

4.3.1.1. Yakıt-Yağ Enerjisi

Doğrudan enerji kaynakları içindeki yakıt ve yağ enerji girdileri Anket çalışmasıyla işletmelerden toplanan bilgiler sonucu ve Çizelge 4.3' te verilen enerji eşdeğerleri ile çarpılarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak elde edilen yakıt-yağ enerji değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Yakıt ve Yağ Enerjisi Değerleri (MJ/ha)

Girdi	İşletme Grupları (ha)		
	0,1 - 5,0	5,1 - 10	10,1 +
Yağ enerjisi	188,42	178,22	205,13
Yakıt Enerjisi	12080,18	11841,99	11580,71
Toplam	12268,60	12020,21	11785,85

Çizelgeden görüldüğü gibi yağ-yakıt enerjisi tüketimi birlikte değerlendirildiğinde; 0,1-5,0 ha işletme grubunda tüketimin ***12268,60 MJ/ha*** ile en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Bu değer ile 5,1-10 ha işletmelerde hesaplanan ***12020,21 MJ/ha*** değeri birbirine oldukça yakındır. Özellikle yakıt tüketimi, giderler içerisinde de önemli bir paya sahip olduğundan, üzerinde durulması gereken bir üretim girdisidir. Pamuk üretimi için gereken tarımsal işlemler ve bu işlemlerde kullanılan traktörler ve tarım makinalarının seçimi yakıt tüketimi değişimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle traktör-tarım makinası ikilisinin doğru seçimi; bilimsel ilkeler doğrultusunda yapılmamakta, traktör bayilerinin yönlendirmesiyle, en uygun olduğu farklı uygulamalarla gözlenmiş seçenekler tercih edilmektedir. Bu noktada benzer seçimler için yakıt tüketimi farklılığı yaratan temel değişkenler, yüklenme oranlarındaki farklılık ile patinaja neden olan unsurlardır. Bu nedenle; benzer yapıdaki işletmeler için enerji kullanım etkinliğinin arttırılabilmesi ve giderlerin azaltılabilmesi için incelenmesi gereken en önemli değerlendirmelerden birisi yakıt tüketimi üzerinden traktör-makine seçimi konusudur.

4.3.2. Dolaylı Enerji Kaynakları

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

4.3.2.1. Tohum Enerjisi

İşletmelerden toplanan veriler yardımı ile birim alana harcanan tohum miktarı belirlenmiştir. Tohum miktarının enerji karşılığı ***11,8 MJ/kg*** değeri ile çarpımı sonucu toplam tohum enerjisi Çizelge 4.5'de olduğu gibi hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5 Tohum Enerji Değerleri (MJ/ha)

Girdi	İşletme Grupları (ha)		
	0,1 - 5,0	5,1 - 10	10,1 +
Tohum Enerjisi	749,3	796,5	763,5

Çizelge incelendiğinde; incelenen işletme grupları için ekim normu değerlerinin birbirine yakınlığına bağlı olarak tohum enerjisi değerlerinin; ***749,3 ile 796,5 MJ/ha*** arasında değiştiği görülmektedir. Bazı işletmelerde toprağın görece olumsuz yapısına bağlı uygulanması olması gereken ekim normunun %10-15 arttırılması dolayısıyla çimlenme miktarı ve birim alandaki bitki miktarının arttırılmasının amaçlandığı belirlenmiştir.

4.3.2.2. 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 4.6'da işletme gruplarına göre verilmiştir.

Çizelge 4.6 İş Gücü Enerji Değerleri (MJ/ha)

İşlemler	İşletme Grupları (ha)		
	0,1 - 5,0	5,1 - 10	10,1 +
Toprak işleme ve Ekim	6,7	6,4	7,8
Gübreleme	3,6	3,9	3,3
Sulama	85,7	80,4	86,9
İlaçlama	5,9	4,8	4,7
Çapalama	368,3	368,6	394,3
Taşıma ve Pazarlama	5,1	5,5	5,3
Toplam İş gücü Enerjisi	475,4	469,6	502,4

Çizelgeden de görüldüğü gibi toplam iş gücü enerjisi değerinin 10,1+ ha grubu işletmelerde ***502,4 MJ/ha*** değerle en yüksek olduğu belirlenmiştir. İş gücü kullanılan işlemlere bakıldığında Çizelge 4.6'da çapalama 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.

4.3.2.3. 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 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Mekanizasyon Enerji Değerleri (MJ/ha)

İşlemler	İşletme Grupları (ha)		
	0,1-5,0	5,1-10	10,1+
Toprak işleme ve ekim	522,0	535,9	521,7
Gübreleme	62,5	60,9	54,4
Ara çapa	24,2	24,1	29,1
İlaçlama	7,1	8,1	8,4
Hasat	621,6	636,6	637,0
Toplam Mekanizasyon Enerjisi	1237,5	1265,6	1250,6

Çizelgede de görüldüğü üzere toplam mekanizasyon enerjisi ve mekanizasyon işlemleri bazında enerji değerleri belirlenmiştir. Bulgular ışığında en fazla mekanizasyon enerjisinin hasat işleminde 10,1+ ha grubu işletmelerde ***637 MJ/ha*** olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Toprak işleme uygulamalarında ise makine enerjisinin 5,1–10 ha grubu işletmelerde ***535,9 MJ/ha*** ile en fazla değere sahip olduğu hesaplanmıştır. Adana yöresinde pamuk hasadının tamamına yakını benzer özelliklere sahip pamuk hasat makinalarıyla yapılmaktadır. Teknolojik özellikleri gereği birbirine çok benzeyen bu makinalarda kütlesel farklılıklar dışında küçük aralıklarda değişen yakıt tüketimi farklılıkları tespit edilmiştir. Bu farklılıkların; pamuk verimi, arazi eğimi, hasat makinası yürüme organlarındaki yapısal farklılık ve yıpranma, lastik basınç farklılıkları, seçilen ilerleme hızı farklılıkları ile üretim alanı yüzey yapısı değişkenliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

4.3.2.4. 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. Çizelge 4.8' de kimyasal gübre enerji değerleri farklı gübre ve işletme grupları için özetlenmiştir.

Çizelge 4.8 Kimyasal Gübre Enerjisi (MJ/ha)

Girdiler	İşletme Grupları (ha)		
	0,1-5,0	5,1-10	10,1+
Azot	12676,4	11023,6	12125,4
Fosfor	1098,5	1057,4	1036,6
Potasyum	687,4	724,8	743,3
Toplam Gübre Enerjisi	14462,2	12805,7	13905,3

Çizelge incelendiğinde, en fazla kimyasal gübre enerjisi tüketiminin 0,1-5,0 ha grubu işletmelerde ***14462,2 MJ/ha*** değerinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Fosforlu gübre uygulama miktarlarının incelenen işletme grupları için oldukça benzer olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra azotlu gübre uygulamalarında görece büyük farklılıklar bulunmaktadır. 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.

4.3.2.5. Kimyasal İlaç Enerjisi

İşletme gruplarından alınan girdi miktarları içinde birim alana kullanılan kimyasal ilaç miktarı değerleri ile Çizelge 4.3'te verilmiş olan kimyasal ilaç enerji eşdeğeri ***101,2 MJ/kg*** değeri ile birim alana uygulanan kimyasal ilaç miktarının çarpımı sonucu Çizelge 4.9 oluşturulmuştur.

Çizelge 4.9 Kimyasal İlaç Enerjisi (MJ/ha)

Girdiler	**İşletme Grupları (ha)**		
	0,1 - 5,0	**5,1 - 10**	**10,1 +**
İnsektisit	113,0	118,1	124,8
Herbisit	97,8	81,0	104,6
Fungisit	1,9	2,5	2,2
İlaç	212,7	201,6	231,6

Çizelgeden de görüldüğü gibi en fazla ilaç enerjisi tüketminin ***231,6 MJ/ha*** değerle 10,1 + işletme grubuna ait olduğu belirlenmiştir. Toplam ilaç enerjisi içinde en fazla kullanılan çeşitlerin sırasıyla insektisit, herbisit ve fungisit olduğu görülmektedir. İşletmeler bazında önemli bir gider yükü oluşturması bakımından da kimyasal uygulamalar kritik öneme sahiptir. 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.

4.3.2.6. 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. Çizelge 4.2'den görülebileceği üzere, birim pamuk üretim alanı başına uygulanan su miktarı değerleri birbirine oldukça yakındır (***0,1-5 ha: 7100 m^3/ha; 5,1-10 ha: 6700 m^3/ha; 10,1+ ha: 6300 m^3/ha*).** Bunun nedeni verilerin temin edildiği işletmelerin aynı yörede yer almasıdır. Toprak tipi birbirine benzeyen işletmelerde benzer iklimsel faktörlerin etkili olması sulama miktarları arasında farklılık olmaması sonucunu getirmiştir. Su tüketiminin belirlendiği işletmelerin tamamında salma sulama uygulaması yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle, benzer çalışmaların, farklı yöntemlerle sulamaların yapıldığı üreticileri de içerecek şekilde süreç içerisinde güncellenmesi yararlı olacaktır. Farklı sulama yöntemlerinin uygulanması durumunda, sulama sistemlerine ve bu sistemlerin çalıştırılması için gereken güç kaynaklarının neden olduğu enerji tüketim değerlerinin de hesaplamalara katılması gerekmektedir. Bu bağlamda, farklı sulama yöntemlerinin su tüketimi ve verim üzerindeki etkisinin değerlendirmesi de mümkün olacaktır. Sonuç olarak; 0,1-5 ha,5,1-10 ha ve 10,1+ ha işletmeler için sırasıyla; ***4473 MJ/ha, 4221 MJ/ha ve 3969 MJ/ha*** enerji tüketimi değerleri hesaplanmıştır.

4.4. Pamuk Üretiminde Enerji Etkinliği Değerlendirmesi

Adana yöresi pamuk üretimi yapan işletmelerden toplanan veriler değerlendirilmiş ve Pamuğun üretimi için tüketilen toplam ve birim pamuk üretim

alanı başına enerji tüketimleri hesaplanmıştır. Çizelge 4.10'da yukarıda açıklanan enerji tüketim bileşenleri toplu şekilde özetlenmiştir. Çizelge 4.10'da ayrıca, pamuk veriminden hareketle incelenen bütün işletmeler için hesaplanmış toplam enerji çıktı değerleri verilmiştir. Çizelgedeki verilerden hareketle, enerji etkinliği kriterleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10 Pamuk Üretiminde Enerji Değerleri (MJ/ha)

Girdiler	**İşletme Grupları (ha)**		
	0,1-5,0	**5,1-10**	**10,1+**
Tohum	749,30	796,50	763,46
İş gücü	475,43	469,62	502,40
Toprak işleme ve Ekim	6,75	6,40	7,84
Gübreleme	3,58	3,87	3,35
Sulama	85,73	80,42	86,87
İlaçlama	5,94	4,82	4,74
Çapalama	368,34	368,62	394,31
Taşıma ve Pazarlama	5,10	5,49	5,29
Toplam Gübre	14462,24	12805,70	13905,33
Nitrojen	*12676,39*	*11023,55*	*12125,45*
Fosfor	*1098,45*	*1057,40*	*1036,63*
Potasyum	*687,40*	*724,75*	*743,26*
Toplam Kimyasal İlaç	212,69	201,56	231,57
İnsektisit	*113,01*	*118,07*	*124,81*
Herbisit	*97,83*	*80,96*	*104,57*
Fungisit	*1,85*	*2,53*	*2,19*
Mekanizasyon	3529,86	3289,68	3810,46
Pulluk	124,58	107,59	133,34
Diskaro / Sırt yapma mak.	340,00	257,31	342,10
Tapan	55,60	55,71	68,59
Ekim Makinası	330,60	258,78	341,29
Gübre Dağıtma	134,23	136,56	190,96
İlaçlama	135,63	102,73	145,36
Ara Çapa Mak.	156,51	118,70	153,82
Hasat	2252,71	2252,30	2435,00
Su	4473,00	4221,00	3969,00
Yakıt-Yağ	12080,18	11841,99	11580,71
Pamuk	56220,36	50568,45	56815,61
Toplam Enerji Girdisi	35882,22	33950,25	34889,13
Toplam Enerji Çıktısı	56220,40	50568,40	56815,60

Birim pamuk üretim alanı başına toplam enerji tüketimi değerleri, 0,1-5,0 ha; 5,1-10 ha; 10,1+ ha için sırasıyla; ***35882,22 MJ/ha, 33950,25 MJ/ha, 34889,13 MJ/ha*** olarak hesaplanmıştır. ***Toplam enerji çıktısı*** değeri küçük ölçekli işletmelerden büyük ölçeklilere doğru sırasıyla ***56220,4 MJ/ha***, ***505680,4 MJ/ha*** ve ***56815,6 MJ/ha*** olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.11'de enerji türüne göre işletmeler için enerji tüketimi değerleri özetlenmiştir.

Çizelge 4.11 Enerji Çeşitlerine Göre Enerji Tüketimi

Tüketilen Enerji Türü		İşletme Grupları (ha)		
		0,1-5,0	5,1-10	10,1+
	Oran		*MJ/ha*	
Doğrudan Enerji		17028,6	16532,6	16052,1
	%	47,3	49,2	46,2
Dolaylı Enerji		18954,1	17093,4	18710,8
	%	52,7	50,8	53,8
Yenilenebilir Enerji		5697,7	5487,1	5234,9
	%	15,8	16,3	15,1
Yenilenemez Enerji		30285,0	28138,9	29528,1
	%	84,2	83,7	84,9
Toplam Enerji		**35982,7**	**33626,1**	**34762,9**
	%	***100,0***	***100,0***	***100,0***

Çizelge 4.11 incelendiğinde; tüm işletme grupları için benzer olmak üzere, dolaylı enerji türünün küçük farklılıklarla doğrudan enerji türüne kıyasla daha fazla tüketildiği belirlenmiştir. En yüksek dolaylı enerji kullanım oranı; %53,8'lik değerle 10,1+ ha işletmelerde hesaplanmıştır. 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. Dolayısıyla, farklı teknolojik süreçlerden geçerek üretilen traktör ve tarım makinası kullanılan işletmeler arasında, dolaylı enerji kaynakları üzerinden ayrıca bir karşılaştırma yapılmasıyla, doğrudan enerji kaynaklarıyla ilişkili farkların daha net görülmesi mümkün olacaktır. Bu sayede enerji kullanım etkinliği değerlendirmeleri uygulamaya aktarılabilir sonuçlar elde edilmesi anlamında daha

mantıklı sonuçlar üretecektir. Bununla birlikte, makine enerjisi hesap eşitliğinde yer alan gerçek (efektif) tarla kapasitesi değeri, işletmenin makine işletmeciliği kararlarına göre değişim göstermektedir. Dolayısıyla işletmenin, makine işletmeciliğinde vereceği kararlar ve seçimler ile makine üretim enerjisi değerleri arasında doğrusal bir ilişki bulunduğu unutulmamalıdır.

Pamuk üretiminde enerji türlerine göre tüketimin değerlendirildiği diğer konu kullanılan girdilerin, yenilenebilir veya yenilenemez kaynaklardan elde edildiğiyle ilişkilidir. Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi, yenilenemez enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içerisindeki payı %80'nin üzerindedir ve işletme gruplarına göre önemli farklılıklar göstermemektedir. En yüksek yenilenemez enerji kaynağı kullanım oranı 10,1+ ha işletme grubu için %84,9 olarak hesaplanmıştır. Yenilenebilir kaynakların tarımsal üretimin tüm kollarında olduğu gibi pamuk üretimi içerisinde de oransal olarak arttırılması, çevresel sorunlar ve dolayısıyla sürdürülebilir tarım uygulamaları açısından oldukça önemlidir.

Çizelge 4.12'de hesaplanan enerji etkinlik göstergeleri topluca verilmiştir.

Çizelge 4.12 Pamuk Üretiminde Enerji Etkinlik Göstergeleri

Enerji Etkinlik Göstergeleri	İşletme Grupları (ha)		
	0,1-5,0	5,1-10	10,1+
Enerji oranı	1,56	1,49	1,63
Özgül Enerji Değeri (MJ/kg)	7,06	7,42	6,78
Enerji Üretkenliği değeri (kg/MJ)	0,14	0,13	0,15
Net Enerji Verimi (MJ)	22593,6	18788,2	24155,4

En yüksek enerji oranı değeri ***1,63*** ile 10,1+ ha işletmeler için elde edilmiştir. Özgül enerji olarak ***6,78 MJ/kg*** ortalama değeri ile yine 10,1+ ha'lık işletmelerin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde enerji üretkenliği ve net enerji verimi değerleri sırasıyla ***0,15 kg/MJ ve 24155,4 MJ*** ile 10,1+ ha işletmeler için hesaplanmıştır.

Enerji etkinliği göstergesi olan enerji oranı yardımıyla işletme grupları arasında etkinlik karşılaştırmasının yapılması mümkündür. Enerji oranı yüksek olan işletmelerde görece daha etkin ve verimli enerji kullanımı sonucu üretimin

gerçekleşmiş olduğu söylenebilir. Dolayısıyla, 10,1+ ha işletmelerde tüketilen birim enerji başına daha fazla üretim gerçekleştirildiği görülmektedir.

Enerji etkinliğinin önemli göstergelerinden birisi olan ÖED ile birim ürünün ne kadar girdi enerjisi harcanarak üretildiği değerlendirilmektedir. 10,1+ ha boyutlu işletmelerde aynı üretim miktarını elde edebilmek için oransal olarak daha az enerji harcandığı söylenebilir.

Enerji üretkenliği değerleri küçük ölçekli işletmelerden büyük ölçeklilere sırasıyla ***0,14 kg/MJ, 0,13 kg/MJ ve 0,15 kg/MJ*** şeklinde hesaplanmıştır. Bulunmuştur. EÜ değeri yardımıyla, üretime giren enerjinin birim miktarı ile ne kadar ürün elde edildiği belirlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, EU 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) değerleri, 0,1-5,0 ha; 5,1-10 ha; 10,1+ ha işletmeler için sırasıyla ***22593,6 MJ, 18788,2 MJ ve 24155,4 MJ*** olarak hesaplanmıştır. ***NEV*** değeri ile işletmelerin enerji bilançolarının kaba bir yaklaşımla karşılaştırılması mümkündür. Sonuçlar incelendiğinde, net enerji verimi değerinin araştırmada ele alınan en büyük işletmeler grubunda gerçekleştiği belirlenmiştir.

4.5. Adana Yöresi Pamuk Üretiminde Maliyet Analizi

Adana yöresinde pamuk üretimi yapan 60 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 4.13'de, girdiler ve işletme gruplarına göre gider bileşenleri özetlenmiştir.

Çizelge 4.13. Pamuk Üretiminde Girdi Maliyetleri (TL/ha)

Gider Kalemleri	İşletme Grupları (ha)		
	0,1-5,0	5,1-10	10,1+
Değişken Giderler	**3384,5**	**3361,5**	**3430,2**
Tohum	444,5	472,5	452,9
Gübre	300,6	278,7	293,3
İlaçlama	171,08	169,5	181,32
İnsektisit	110	120	120
Herbisit	60	48	60
Fungisit	1,08	1,5	1,32
Geçici İşçi	909,6	898,5	961,2
Su	300	300	300
Yakıt-Yağ	900,9	883,26	863,94
Tamir ve Bakım	27,46	30,76	43,04
Diğerleri(Ambalaj , ip vb.)	40	40	40
İşletme faiz gideri	290,4	288,3	294,5
Sabit Giderler	**1173**	**1102**	**1033,4**
Aile İş Gücü	253	153	63,36
Mekanizasyon Sabit Gider	220	249	270
Arazi Kirası	700	700	700
Toplam Üretim Giderleri	**4557,5**	**4463,5**	**4463,6**
Toplam Üretim Geliri	**5479,1**	**5492,1**	**5604,8**
1 kg Pamuk Maliyeti, (TL)	**0,83**	**0,81**	**0,80**
1 kg Pamuk Satış Fiyatı, (TL)	**1,20**	**1,23**	**1,26**
Üretim Kârı	**921,52**	**1028,53**	**1141,19**

Çizelge 4.14'te ise, işletme büyüklüklerine ve gider bileşenlerine göre oransal paylar sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Gider Bileşenlerinin Oransal Payları

Gider Bileşeni		İşletme Grupları (ha)		
		0,1 - 5,0	5,1 - 10	10,1 +
Değişken Giderler		3384,5	3361,5	3430,2
	%	*74*	*75*	*77*
Sabit Giderler		1173	1102	1033,4
	%	*26*	*25*	*23*
Toplam Üretim Giderleri		4557,5	4463,5	4463,6

Çizelgeler incelendiğinde, en düşük üretim giderinin ***4463,6 TL/ha*** değeri ile 10,1+ ha işletmelerde oluştuğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında görece büyük ölçekli pamuk üretim işletmelerinin girdi teminindeki olağan finansal avantajlarının bu duruma neden olduğu söylenebilir. Toplam üretim gelirleri arasında verim farklılıkları nedeniyle oluşan doğal fark sonucunda; 10,1+ ha işletmelerde ortalama olarak ***5604,8 TL/ha*** değeriyle en yüksek gelir düzeyine erişilmiştir. Gelir/gider oranı değerleri; 0,1-5,0 ha; 5,1-10 ha; 10,1+ ha işletmeler için sırasıyla, ***1,20, 1,23 ve 1,26*** olarak hesaplanmıştır. Birim pamuk maliyeti açısından değerlendirildiğinde, benzer şekilde 10,1+ ha işletmelerde ***0,80 TL/kg*** değeri en düşük değer olarak hesaplanmıştır.

Değişken giderler açısından bir değerlendirme yapıldığında, yakıt-yağ giderleri dışında 10,1+ ha işletmelerin avantajlı olduğu başka bir gider bileşenine rastlanmamıştır. Toplam yakıt-yağ giderleri üzerinden bir değerlendirme yapıldığında; 10,1+ha işletmelerde harcanan giderin, diğer iki işletme grubu ortalamasından ***28.14 TL/ha*** daha düşük (%3,2) hesaplanmıştır. Bu farkın, traktör ve tarım makinası seçim ve işletmesinin daha uygun yapıldığıyla ilişkili olduğu söylenebilir. Tohum ve tamir-bakım giderleri değerleri düşünüldüğünde en düşük değerlerin sırasıyla; ***444,5 TL/ha ve 27,46 TL/ha olarak*** 0,1-5,0 ha işletme grubunda elde edildiği belirlenmiştir. Ekim normunun bütün işletme grupları için birbirine çok yakın değerlerde olduğu bilinmektedir. Fakat bazı durumlarda, işletme büyüklüğünden bağımsız bir şekilde, üreticilerin önerilen norm değerini bir miktar arttırarak çıkış oranını yükseltmeyi hedefledikleri ve bunu geçmiş yıllardaki tecrübelerine dayalı olarak uyguladıkları belirlenmiştir.

Gübre, ilaçlama ve geçici işçi giderlerinde ise; ***278 TL/ha, 169,5 TL/ha ve 898,5 TL/ha*** değerlerle 5,1-10 ha işletme grubunda en düşük değerler elde edilmiştir.

İşletmelerin değişken giderler üzerinden hesaplanan fırsat maliyetlerini de içeren toplam değişken giderler birlikte değerlendirildiğinde***, 3361,5 TL/ha*** değeri ile 5,1-10 ha işletme grubunda en düşük değerlerin elde edildiği belirlenmiştir. En büyük toplam değişken gider değeri ise, 10,1+ ha işletmelerde ***3430,2 TL/ha*** (en düşük değerden %2 fazla) olarak hesaplanmıştır.

Toplam sabit giderler üzerinden bir değerlendirme yapıldığında ise; en düşük gider değerinin ***1033,4 TL/ha*** ile 10,1+ ha işletme grubu için hesaplanmıştır. En yüksek toplam sabit gider değeri ise, ***1102 TL/ha*** olarak (en düşük değerden %6,2 fazla)5,1-10 ha işletme grubunda elde edilmiştir. Toplam sabit giderler içerisinde tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde, ortalama ***%14,2*** paya sahip olan aile işgücü gideri, 10,1+ha grubu işletmelerde 63,36 TL/ha ile en düşük değer olarak hesaplanmıştır. Aile işgücü giderinin, 10,1+ha grubu işletmeler için toplam sabit giderler içerisindeki payı ise % 6,14'tür. Aile işgücü giderinin sabit giderler içerisinde en yüksek paya sahip olduğu işletme grubu ise % 21,60'lık değerle 0,1-5,0 ha işletmelerdir. İşletme grupları arasındaki bu belirgin farklılık, değişken giderler içerisinde değerlendirilen geçici işçi giderleriyle birlikte değerlendirilmelidir.

Mekanizasyon unsurlarına ilişkin birim üretim alanı başına (ha) toplam sabit giderler hesaplanırken; işletmelerin sahip oldukları traktör ve makinaların yenisinin satınalma bedeli esas alınarak hesaplama yapılmıştır. Satınalma bedelinin belirli bir yüzdesi olarak yıllık çalışma süresi esasına göre saatlik dolayısıyla birim üretim alanı başına toplam sabit gider hesaplamaları yapılırken sabit gider faktörleri hesaplanmıştır. Sabit gider faktörü içerisinde; amortisman, faiz, vergi-sigorta ve koruma giderlerinin tahminine yönelik faktör ve katsayılar bulunmaktadır. Bu yaklaşımla hesaplama yapılarak, makinanın işletmede ilk edindiği dönemdeki paranın geçerli iskonto oranıyla (gerçek faiz oranı) gelecek değere dönüştürülmüş olduğu ve bu dönüştürülmüş miktarla benzer özellik ve ekonomik ömre sahip bir traktör ve/veya tarım makinasının alınabileceği varsayılmıştır. Ayrıca traktör ve/veya makinanın ekonomik ömrü boyunca paranın zaman değerinin belirlenmesi noktasında iskonto oranının sabit kaldığı öngörülmüştür

En düşük mekanizasyon sabit gider değeri ***220 TL/ha*** ile 0,1-5,0 ha işletme grubu için belirlenmiştir. 10,1+ ha işletme grubu için ***270 TL/ha*** olarak hesaplanan sabit gider değeri en yüksek değer olmuştur. Sabit gider oluşumu üzerinde finansal değerlerin yanı sıra, işletmede yıllık kullanım süresi, ilerleme hızı seçimi, tarım makinası kapasitesinin bir ölçüsü olarak iş genişliği ile çalışılan arazi şekline bağlı

olarak oluşan tarla etkinliğinin (zamandan yararlanma katsayısı) etkisi bulunmaktadır.

Tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde, ortalama değişken ve ortalama sabit gider değerlerinin toplam giderler içerisinde sırasıyla %75,3 ve %24,7 paya sahip olduğu belirlenmiştir.

Birim pamuk üretim alanından elde edilen kâr değerleri incelendiğinde; en yüksek kar değerinin 10,1+ha işletmelerde ***1141,2 TL/ha*** olarak gerçekleştiği hesaplanmıştır. Tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde ise ortalama üretim karının 2011 üretim yılı verilerine göre, ***1030,4 TL/ha*** olduğu hesaplanmıştır.

Çukurova Bölgesi için tez kapsamıyla örtüşen doğrudan ilişkili bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Benzer sayılabilecek içerikte bir çalışma, Yılmaz ve ark. (2004) tarafından Antalya yöresinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, yöresel işletme özelliklerine bağlı olarak anket gerçekleştirilen işletmeler 0,1-5,0/5,1-12,0/12,1+ ha olarak gruplandırılmıştır. Esas olarak verim değerlerindeki farklılığa bağlı olarak enerji çıktı-girdi oranı değerlerinde farklılıklar gözlenmektedir. Toprak ve iklim özellikleri başta olmak üzere birçok kültürel işlem farklılıkların yığılmalı etkisi bu tür farklılıkların oluşmasına neden olmaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında Adana yöresinde pamuk üretimi yapan 60 işletmeden toplanan veriler üzerinde enerji kullanım etkinliği ve girdi/çıktı maliyetine ilişkin hesaplamalar yapılmıştır. 0,1-5,0/5,1-10/10,1+ ha olarak gruplandırılan işletmelerden toplanan verilerden yapılan hesaplamalara göre;

1- Birim pamuk üretim alanı başına toplam enerji tüketimi değerleri, 0,1-5,0 ha; 5,1-10 ha; 10,1+ ha için sırasıyla; ***35882,22 MJ/ha, 33950,25 MJ/ha, 34889,13 MJ/ha*** olarak hesaplanmıştır. ***Toplam enerji çıktısı*** değeri küçük ölçekli işletmelerden büyük ölçeklilere doğru sırasıyla ***56220,4 MJ/ha***, ***505680,4 MJ/ha*** ve ***56815,6 MJ/ha*** olarak belirlenmiştir.

2- En yüksek dolaylı enerji kullanım oranı; %53,8'lik değerle 10,1+ ha işletmelerde hesaplanmıştır.

3- Yenilenemez enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içerisindeki payı %80'nin üzerindedir ve işletme gruplarına göre önemli farklılıklar göstermemektedir. En yüksek yenilenemez enerji kaynağı kullanım oranı 10,1+ ha işletme grubu için %84,9 olarak hesaplanmıştır.

4- En yüksek enerji oranı değeri 1,63 ile 10,1+ ha işletmeler için elde edilmiştir. Özgül enerji olarak ***6,78 MJ/kg*** ortalama değeri ile yine 10,1+ ha'lık işletmelerin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde enerji üretkenliği ve net enerji verimi değerleri sırasıyla ***0,15 kg/MJ ve 24155,4 MJ*** ile 10,1+ ha işletmeler için hesaplanmıştır.

5- Enerji üretkenliği değerleri küçük ölçekli işletmelerden büyük ölçeklilere sırasıyla ***0,14 kg/MJ, 0,13 kg/MJ ve 0,15 kg/MJ*** şeklinde hesaplanmıştır.

6- ***Net enerji verimi (NEV)*** değerleri, 0,1-5,0 ha; 5,1-10 ha; 10,1+ ha işletmeler için sırasıyla ***22593,6 MJ, 18788,2 MJ ve 24155,4 MJ*** olarak hesaplanmıştır.

7- En düşük üretim giderinin ***4463,6 TL/ha*** değeri ile 10,1+ ha işletmelerde oluştuğu belirlenmiştir.

8- Toplam üretim gelirleri arasında verim farklılıkları nedeniyle oluşan doğal fark sonucunda; 10,1+ ha işletmelerde ortalama olarak ***5604,8 TL/ha*** değeriyle en yüksek gelir düzeyine erişilmiştir.

9- Gelir/gider oranı değerleri; 0,1-5,0 ha; 5,1-10 ha; 10,1+ ha işletmeler için sırasıyla, ***1,20, 1,23 ve 1,2***6 olarak hesaplanmıştır.

10- Birim pamuk maliyeti açısından değerlendirildiğinde, benzer şekilde 10,1+ ha işletmelerde ***0,80 TL/kg*** değeri en düşük değer olarak hesaplanmıştır.

11- En düşük mekanizasyon sabit gider değeri ***220 TL/ha*** ile 0,1-5,0 ha işletme grubu için belirlenmiştir. 10,1+ ha işletme grubu için ***270 TL/ha*** olarak hesaplanan sabit gider değeri en yüksek değer olmuştur.

12- Tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde, ortalama değişken ve ortalama sabit gider değerlerinin toplam giderler içerisinde sırasıyla %75,3 ve %24,7 paya sahip olduğu belirlenmiştir.

13- Kâr değerlendirmesi yapıldığında, en yüksek kâr değerinin 10,1+ha işletmelerde ***1141,2 TL/ha*** olarak gerçekleştiği hesaplanmıştır.

14- Tüm işletme grupları birlikte değerlendirildiğinde ise ortalama üretim karının 2011 üretim yılı verilerine göre, ***1030,4 T***L/ha olduğu hesaplanmıştır.

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

KAYNAKLAR

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

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

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

ANONİM, 2011. Adana Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.

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

ANONİM, 2012. Adana Ticaret Borsası Verileri. URL: http://www.adanatb.org.tr. Son Erişim: 25.11.2012.

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

CEBECİ, Z., 2003. Tarımsal Bilişim: Politikalar ve Yaklaşımlar. Akademik Bilişim Konferansı, Tarımsal Bilişim Politikaları Paneli, Adana.

CHEN, G., C. BAİLLİE, 2009. Development of a Framework and Tool to Asses On-Farm Energy Uses Of Cotton Production. Energy Conversion & Management 50 (2009) 1256-1263.

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

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

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

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

ENERJİ İSTATİSTİKLERİ 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, Adana. 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.

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

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

GEZER, İ., M. ACAROĞLU, H. HACISEFEROĞULLARI, 2003. Use of Energyand Labour in Apricot Agriculture in Turkey. Biomass&Bioenergy 24 (2003), 215-219.

GIFFORD, 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.

HATIRLI, 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.

HATIRLI, 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.

IŞIK, 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, Adana, 210s.

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

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.

KESKİN, U.,2007. Dünyada Ve Türkiye'de Organik Pamuk Tarımı Ve Ekonomisi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi,Adana. 76s.

KONAK, M., T. MARAKOĞLU, O. ÖZBEK, 2004. Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18(34), 28-30.

MOHAMMADİ, A., A. TABATABAEEFAR, S SHAHİN. S. RAFİEE, A. KEYHANİ, 2008. Energy Use Economical Analysis of Potato Production in İran A case Study; Ardabil Province. Energy Conversion & Management 49 (2008) 3566-3570.

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

ÖZKAN, B., H. AKÇAÖZ, F. KARADENİZ, 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.

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. EKİNCİ, 2006. Energy Analysis of the Tillage Systems in Second Crop Maize. Journal of Sustainable Agriculture. Volume 28, Number 3, pages 25-38.

PEKGÖZ, N., 2000. DHTML ve CSS. Pusula Yayıncılık, İstanbul. 491 sayfa

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

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

SABANCI, A., A. BAŞÇETİNÇELİK, F. ÖZGÜVEN, H.H. ÖZTÜRK, S.M. SAY, 2010. Tarım Makinaları 1 (S.M. SAY editör), Nobel Kitabevi, Adana, s.129-154

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

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. Adana

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

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

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

SINGH, S., S. SINGH, C.J.S. PANNU, J. SINGH, 2000. Optimization Of Energy İnput For Raising Cotton Crop in Punjab. Energy Conversion & Management 41 (2000) 1851-1861.

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

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

TEZER, E., A. SABANCI, 1997. Tarımsal Mekanizasyon 1. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:44 Ders Kitapları Yayın No:A-7, Adana. 166 sayfa.

TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, 2012. TÜİK Bitkisel Üretim Veritabanı. (http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul)

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

YALDIZ, O.,H.H. ÖZTÜRK, Y. ZEREN, A. BAŞÇETİNÇELİK, 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 Pamuk Tarımında Makineli Hasadın Ekonomik Analizi. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 31s.

YILMAZ, İ., H. AKÇAÖZ, B. ÖZKAN, 2005. An Analysis of Energy Use and Input Costs for Cotton Production 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. SABANCI, Z. CEBECİ, S. ÇETİNER, 2006. Tarımda Teknoloji Kullanımı Çalıştayı, Sonuç Raporu. Ulusal Tarım Kurultayı Bildiri Kitabı. 15-17 Kasım 2006 Adana. Sayfa 258-263

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Amasya iline bağlı Taşova ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimimi Amasya'nın Suluova ilçesinde tamamladı. 2008 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği programından mezun oldu. 2009 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başladı. 2011 yılında aynı bölümde Araştırma Görevlisi oldu ve devam etmektedir.

EKLER

F.PAMUK ÜRETİMİNDE MALİYET UNSURLARI

İŞLEMLER	İŞLEM SAYISI	İŞLEM ZAMANI	İŞGÜCÜ KULLANIMI			MAKİNA KULLANIMI			MATERYAL KULLANIMI			TOPLAM MASRAF (TL)
			AİLE İŞGÜCÜ,(h)	YABANCI İŞ GÜCÜ,(h)	ÜCRET (TL)	KULLANILAN EKİPMAN	ÇALIŞMA SÜRESİ,(h)	KİRA ÜCRETİ,(tl)	CİNSİ	MİKTARI (kg)	BİRİM FİYATI,(tl)	
I.TOPRAK HAZIRLIĞI VE EKİM												
1.SÜRÜM									TOHUM			
2.SÜRÜM												
3.SÜRÜM									TABAN GÜBRESİ			
4.SÜRÜM												
5.EKİM + GÜBRE VE TOHUM İLACI												
6.									TOHUM İLACI			
7.												
II.BAKIM İŞLEMLERİ												
1.GÜBRELEME									N			
									P			
									K			
2.ÇAPALAMA (EL VE MAKİNA)												
3.SULAMA												
4.İLAÇLAMA									İNSEKTİSİT			
									HERBİSİT			
III.HASAT İŞLEMLERİ												
1.PAMUK TOPLAMA												
2.PAMUK TOPLAMA												
3.HARAR BASMA									HARAR,İP			
4.TAŞIMA PAZARLAMA												
5.SAP KESME												
6.												
TOPLAM												

TARLA KİRASI		**PAMUK SATIŞ FİYATI**	
PAMUK EKİM ALANI		**YAN ÜRÜN MİKTARI**	
TOPLAM PAMUK ÜRETİMİ		**YAN ÜR. SATIŞ MİKTARI**	

EK-2

Ç.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ TARIM MAKİNALARI BÖLÜMÜ

" **ADANA YÖRESİ PAMUK 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 NUFUSU	
KAÇ YILDIR TARIMLA UĞRAŞTIĞI	
PAMUK TARIMI YAPILAN ARAZİ BÜYÜKLÜĞÜ	

C.ÜRETİM İŞLEMLERİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

YAPILAN İŞLEM	UYGULAMA SAYISI	TARİH	KULLANILAN 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