

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SİVAS BÖLGESİNDE BUĞDAY ÜRETİMİNDE YAKIT ENERJİ
VERİMLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Abdullah TURGUD

TARIM MAKİNELERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2019**

Yrd. Doç. Dr. Ferhat KÜP danışmanlığında, Abdullah TURGUD'un hazırladığı “**Sivas bölgesinde buğday üretiminde yakıt enerji verimliliğinin araştırılması**” konulu bu çalışma/...../ tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KÜP

Üye : Prof. Dr. Ramazan SAĞLAM

Üye : Doç. Dr. Konuralp ELİÇİN

Bu Tezin Tarım Makineleri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Enerji	1
1.2. Enerji Kaynakları	2
1.2.1. Geleneksel enerji kaynakları (fosil yakıtlar)	2
1.2.2. Yenilenebilir enerji kaynakları	4
1.3. Enerji Verimliliği	9
1.3.1. Dünyada ve Türkiye’de enerji verimliliği	10
1.3.1.1. Dünyada enerji verimliliği	10
1.3.1.2. Türkiye’de enerji verimliliği	13
1.4. Tarımda Enerji Kullanımı	14
1.5. Tarımda Enerji Verimliliği	14
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	17
3. MATERYAL ve YÖNTEM	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Sivas ili tarım arazisi	21
3.1.2. Buğday	22
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Arazi taşlık değeri ve toprak yapısı ölçümü	24
3.2.1.1. Elek analizi	24
3.2.2. Arazi eğiminin ölçülmesi	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Araştırma Verilerinin Analizi	27
4.1.1. Histogramlar	27
4.1.2. Analiz yöntemlerini belirleme	30
4.1.2.1. Kolmogorov-smirnov testi (normal dağılıma uygunluk testi)	30
4.1.2.2. İkili regresyon analizi	31
4.1.2.3. Çoklu regresyon	35
4.1.2.4. Korelasyon analizi	37
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	41
5.1. Sonuçlar	41
5.2. Öneriler	41
KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	45

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SİVAS BÖLGESİNDE BUĞDAY ÜRETİMİNDE YAKIT ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Abdullah TURGUD

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makineleri Anabilim Dalı**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KÜP
Yıl: 2019, Sayfa: 44**

Çiftçiler açısından enerji verimliliği konusu göz ardı edilmeyecek derecede önemli bir konudur. Üretimde önemli bir girdi olan enerji, verimli olarak minimum düzeyde kullanılması çiftçilere daha az bir girdi sağlayıp üretimde elde edilen kârı artırmaktadır. Bu bakımdan bu çalışma Sivas ilinde buğday üretiminde tüketilen yakıt enerjisine eki edebilecek etmenlerin araştırılması adına 2017-2018 yılları arasında arazi koşullarında yapılmıştır. Tüketilen yakıt enerjisine etki eden etmenler olarak arazi eğimi, arazi toprak yapısı, arazi taşlık değeri ile traktör cinsi ve yaşı üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu çalışmadaki amaç tüketilen yakıt enerjisine etki eden bu etmenlerin bulunup tüketilen yakıt enerjisini minimuma indirebilecek önlemler alınması adına bize yol göstermesidir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında yakıt tüketimine etki eden etmelerin başında eğim geldiği, eğimi arazi taşlık değeri, toprak yapısı, traktör modeli ve traktör yaşının etki ettiği görülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Buğday, tüketilen yakıt enerjisi, arazi, enerji verimliliği, etki eden etmenler

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION OF FUEL ENERGY EFFICIENCY IN WHEAT PRODUCTION IN SIVAS REGION

Abdullah TURGUD

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Machinery**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ferhat KÜP
Year: 2019, Page: 44**

Energy efficiency is an important issue for farmers. Energy, which is an important input in production, is used at minimum level efficiently and provides less input to farmers and increases the profit obtained in production. In this regard, this study was carried out in 2017-2018 in land conditions in order to investigate the factors that may add to the fuel energy consumed in wheat production in Sivas province. The factors affecting the fuel energy consumed were land slope, land soil structure, land stony value and tractor type and age. The aim of this study is to find these factors that affect the fuel energy consumed and guide us to take measures that can minimize the fuel energy consumed. According to the results, it is seen that slope is the leading factor affecting fuel consumption, slope land stony value, soil structure, tractor model and tractor age affect.

KEYWORDS: Wheat, fuel energy consumed, land, energy efficiency, affecting factors

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde, uygulamasında ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Ferhat KÜP'e ve tez çalışmamda bana yardımcı olan Sivas çiftçilerine teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Sivas ili arazi dağılımı	21
Şekil 3.2. Elekler.....	24
Şekil 3.3. Nivelman.....	25



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Yılı Enerji Sistemlerinin Risk Sayısı (Kumbur ve ark. 2005)	3
Çizelge 1.2. 2020 Yılı Olası Yenilenebilir Enerji Kaynakları (Kumbur ve ark. 2005)	4
Çizelge 1.3. Türkiye’de Bölgelerin Yıllık Güneşlenme Süreleri (Kumbur ve ark. 2005)	6
Çizelge 4.1. Araştırma Bulguları.....	26
Çizelge 4.2. Tanımlayıcı istatistikler.....	27
Çizelge 4.3. Tüketilen enerji değerleri aralığı	28
Çizelge 4.4. Eğim değerleri aralığı.....	28
Çizelge 4.5. Taşlık değerleri aralığı	28
Çizelge 4.6. Kil değerleri aralığı	29
Çizelge 4.7. Kum Değerleri aralığı	29
Çizelge 4.8. Silt değerleri	29
Çizelge 4.9. Kolmogorov-Smirnov Testi	30
Çizelge 4.10 Arazi taşlık değeri ile tüketilen enerji bağıntısı.....	31
Çizelge 4.11. Arazitaşlık değeri anova testi	32
Çizelge 4.12. Arazi eğimi ile tüketilen enerji bağıntısı	32
Çizelge 4.13. Arazi eğimi anova testi.....	33
Çizelge 4.14. Toprak yapısındaki kum değeri ile tüketilen enerji bağıntısı	33
Çizelge 4.15. Toprak yapısındaki kum değeri anova testi.....	33
Çizelge 4.16. Toprak yapısındaki silt değeri ile tüketilen enerji bağıntısı	34
Çizelge 4.17. Toprak yapısındaki silt değeri anova testi	34
Çizelge 4.18. Toprak yapısındaki kil değeri ile tüketilen enerji bağıntısı	34
Çizelge 4.19. Toprak yapısındaki kil değeri anova testi.....	35
Çizelge 4.20. Çoklu regresyon analizi.....	36
Çizelge 4.21. Çoklu regresyon anova testi	36
Çizelge 4.22. Çoklu regresyon katsayı tablosu	37
Çizelge 4.23. Tüketilen enerji ile taşlık değeri arasındaki korelasyon analizi	37
Çizelge 4.24. Tüketilen enerji ile arazi eğimi arasındaki korelasyon analizi	38
Çizelge 4.25. Toprak yapısındaki kum miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasındaki korelasyon analizi	38
Çizelge 4.26. Toprak yapısındaki kil miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasındaki korelasyon analizi	39
Çizelge 4.27. Toprak yapısındaki silt miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasındaki korelasyon analizi	39
Çizelge 4.28. Tüketilen enerji miktarı ile taşlık değerinin eğim kontrolü altında analizi.....	40

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SI	Uluslararası Sistem
J	Joule
UEA	Uluslararası Enerji Ajansı
TEP	Ton Petrol Eşdeğeri
mm	Milimetre
m	Metre
ha	Hektar
km	Kilometre
BYKP	Beş Yıllık Kalkınma Planı
Kg	Kilogram
TL	Türk Lirası
CO ₂	Karbondioksit
SO ₂	Kükürtdioksit
NO _x	Azotoksit
H ₂ O	Su Buharı
m ³	Metreküp
C	Karbon
H	Hidrojen
O	Oksijen
CH ₄	Metan
hm ³	Hektometreküp
MW	Megawatt
GW	Gigawatt
W/m ²	1 Metrekareye Düşen Watt Miktarı
KWh/m ²	1 Metrekareye Düşen Kilowattsaat Miktarı
KWh	Kilowattsaat
m/sn	1 Saniyede Ulaşılan Metre
MWe	Megawatt Net
H ₂ S	Hidrojen Sülfür
CO	Karbonmonoksit
N	Azot
Kcal/m ³	1 Metreküpe Düşen Kilokalori
BTep/yıl	1 Yıldaki Binton Eşdeğer Petrol
TWh/yıl	1 Yılda Üretilen Terawatt Miktarı
Kg/da	1 Dekarda Alınan Kilogram

1. GİRİŞ

1.1. Enerji

Enerji: Cismin, konumu, hareketi, sahip olduğu elektrik yükü, bulunmuş olduğu ortamdan daha fazla ısıya sahip olması sebebi ile iş yapabilme becerisine denir. Durum enerjisi (potansiyel enerji), hareket enerjisi (kinetik enerji), elektrik enerjisi, ışık, ısı, kimyasal enerji ve nükleer enerji türleri başlıcalarıdır. Uluslararası sistemde (SI) enerji birimi Joule (J)' dır.

Enerji, tüm ülkelerin kalkınma politikalarında hayati önem arz eden stratejik bir konumdadır. Enerjinin yükselen fiyatı, iklim değişikliği konusu ile küresel ısınma konusunda duyarlılıkta artış, Dünyada enerji arzındaki artışa karşılık tükenme eğiliminde olan fosil enerji yakıtlarına bağımlılığın gelecek yıllarda da devam edeceği, gelişen enerji teknolojileri yükselen arzı karşılayacak ticari olgunluktan şimdilik irak olması, enerjiye güven konusunda ülkelerin endişelerini artırmaktadır. Bu endişeler ülkeler tarafından geliştirilen politikalar ile giderilmeye çalışılmaktadır.

Dünyada artan nüfus, kentleşme ile sanayileşme faktörü, küreselleşmeden ötürü yükselen ticaret imkânları, enerji ile doğal (yenilenebilir) kaynaklara arzı giderek yükseltmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA)'nın yapmış olduğu projeksiyonlar, hali hazırdaki enerji politikaları ile enerji talebi istekleri devam eder ise toplam dünya enerji arzının 2005-2030 yıllarında %49 yükselerek 11.5 milyar TEP (Ton Petrol Eşdeğeri)'ten 17.1 milyar TEP miktarına yükseleceğini göstermiş ve bu konudaki endişeleri ortaya koymuştur.

Dünya ekonomisindeki hızlı büyüme, enerji talebinde de büyük artışlara neden olmuştur. Ancak mevcut kömür, petrol ile doğal gaz gibi fosil enerji yakıt rezervinin sınırlı olması ve çevreye verdikleri zararlar, alternatif (yenilenebilir) enerji kaynaklarına doğru yönelimi de beraberinde getirmiştir. Bu doğrultuda yenilenebilir ve yerli enerji kaynaklarının çeşitliliği de giderek artmıştır.

1.2. Enerji Kaynakları

1.2.1. Geleneksel enerji kaynakları (fosil yakıtlar)

Enerji üretim miktarlarına baktığımızda Dünya’da en büyük payı %60’lık bir oran ile fosil yakıtlar almaktadır. Yanma sonucu fosil yakıttan enerji üretildiğinde yanma sonucu oluşan CO₂ ve SO₂ gibi baca gazı olarak bilinen gazlar atmosfere yayılırlar. Zehirli metaller olan nikel, kurşun arsenik tarzı metaller de fosil yakıtların yanmasından atmosfere atılırlar. Ayrıca baca gazı bünyesinde uçucu kül ile hidrokarbonlar da bulunmaktadır. Artan karbondioksit miktarı, dünya küresinin sıcaklığının arttırıp sera etkisine neden olmakta, bunun sonucunda iklimlerin değişmesine sebep olmaktadır. Atmosferde bulunan su buharı (H₂ O) ile birleşen kükürt dioksit (SO₂) ve azot oksit (NO_x) ise asit yağmurların yağmasına sebep olmakta ve bunun sonucunda dünyadaki ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Ayrıca fosil yakıtları artıkları kışın birçok kentte çevre kirliliğine yol açmaktadır.

Doğal gaz: Fosil yakıtlar içerisinde en iyisi (temizi) doğalgaz olduğu, atmosferdeki şekliyle enerji (elektrik) üretildiğinde, sanayide hammadde şeklinde kullanılabilinmektedir. Ülkemizde doğalgaz rezervi kısıtlıdır. Ülkemizde doğalgaz rezervini 17.5 milyar m³ olduğu tespit edilmiştir. Kullanımında gün geçtikçe artış göstermektedir.

Petrol: Dünyadaki enerji talebi %45 oranında petrol ile üretilmektedir. Ülkemizde kullanılan enerji kaynakları içerisinde % 44 oranında bir pay ile petrolün alması enerji üretiminde önemini göstermektedir.

Kömür: Kömür yanan bir sedimanter organik kayadır. Kömürü oluşturan elementlerin başlıcaları karbon (C), hidrojen (H) ve oksijen (O) gelmekte olup, kaya tabakalarının arasında damarsı halde çok uzun süre (milyon yıl) ısının, basıncın ve mikrobiyolojik etkilerin neticesinde oluşmaktadır. Kömür, ölü artıkların bataklıklarda birikerek oluşan tabakanın değişime uğraması sonucu meydana

gelmiştir. Oluşan tabakaların üzerine farklı çökeltilerin birikerek ve yerkürenin hareketleri neticesinde derinliklere doğru hareket etmiştir. Derine hareket eden bu tabaka yüksek ısı ve basınca uğradıklarında yapılarında fiziksel ve kimyasal farklılığa uğraması sonucu kömüre dönüşür. Öteki fosil yakıtlara nazaran Dünya’da fazla bulunuyor olması, yaygın desteği, çeşitlendirilebilir olması, enerji üretiminde hesaplı olması nedeniyle kullanımda daha çok yeğlenmektedir.

Nükleer Enerji: Nükleer Enerji santrallerindeki üretim diğer konvansiyonel santrallerde olan yanma tepkimesi oluşmaz. Santrallerden özellikle reaktör kısmından 1. veya 2. çevrimde oluşabilecek sızma ve kaçaklar sonucu çıkan radyoaktif elementler proses buharı yolu ile gelişigüzel olarak atmosfere yayılmaması için reaktör kısmı devamlı alçak basınçta tutulması gerekir. Başka bir deyiş ile bu kısımdaki havanın emilip, içteki basınç dışarıdaki basınçtan düşük tutulacağından kaçaklar yolu ile elementlerin dışarı olacak şekilde değil iç kısma olacak şekilde hava akımının oluşumu sağlanır. Emilen havanın devamlı ölçülerek filtrelenip ve kontrollü olarak baca yolu ile dışarı salınır. Diğer atık şekli olan sıvı atıklarda kontrollü bir şekilde toplanıp dışarıya bırakılmaktadır. Dünyadaki elektrik üretiminin %17’si nükleer reaktörlerden karşılanmakta olduğundan hızlı bir şekilde tükenen petrole çözüm olabileceği gösterilmektedir. 40-50 yıldaki ürettiği atıklar yaklaşık 210 m³ civarındadır. Nükleer enerji kaynaklı radyoaktif atıkların dikkatli ve kontrol altında depolanmasından ötürü çevre kirliliği oluşturmamaktadır. Aşağıdaki çizelge 1.1. de enerji sistemlerindeki risk sayısı verilmiştir.

Çizelge 1.1. Yılı Enerji Sistemlerinin Risk Sayısı (Kumbur ve ark. 2005)

Enerji Sistemleri	Ölümlü Kaza Sayısı	Toplam Ani Ölüm Sayısı	Üretilen Toplam Enerji GW-yıl
Kömür (Maden kazaları dahil)	62	3.600	10.000
Petrol (Üretim ve taşıma dahil)	63	2.070	21.000
Doğal-gaz (Patlama)	24	1.440	8.600
Hidroelektrik (Baraj yıkılması)	8	3.839	2.700
Nükleer (Çernobil kazası)	1	31	1.000

1.2.2. Yenilenebilir enerji kaynakları

Fosil yakıtlı üretilen enerjinin kullanılması; yakıtta dış ülkelere bağımlı kılacağı, ithalde yüksek gider ve çevresel sorunlar benzeri olumsuz yanları dışında fosil yakıtların hızlı bir şekilde tükeniyor olması alternatif enerji kaynaklarına yönelimi artırmaktadır. Alternatif enerji kaynaklarından olan yenilenebilir enerji kaynakları, kendini sürekli yenileyebilmesinin dışında tüm ülkelerde elde edilebilir olmasından ötürü önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bunun dışında çevreye verdiği etki fosil yakıtlara kıyasla daha düşüktür. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasındaki, var olan tekniklerin ile ekonomi sorunlar çözülmesi takdirde günümüz yüzyılı olan 21. yüzyılda en önem taşıyan bir enerji kaynağı olabileceği düşünülmektedir. Aşağıdaki çizelge 1.2. de 2020 yılı olası yenilenebilir enerji kaynakları oranı verilmektedir.

Çizelge 1.2. 2020 Yılı Olası Yenilenebilir Enerji Kaynakları (Kumbur ve ark. 2005)

Enerji Kaynağı	2020 Yılı En Düşük		2020 Yılı En Yüksek	
	MTEP	Yüzde (%)	MTEP	Yüzde (%)
Biokütle enerji	242	44	560	41
Güneş	110	21	356	27
Rüzgâr	84	14	214	15
Jeotermal	41	8	92	8
Hidro enerji	47	8	68	4
Deniz Enerjileri	16	5	56	5
Toplam	540	100	1346	100

TEP: Ton eşdeğer petrol

Odun: Yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılmakla birlikte hızlı tükeniyor olması ve kendini yenileyebilme süresi uzun olmasından ötürü kullanımı azalmaktadır.

Hidroenerji: Hidroenerji kısa tabiri; sudaki potansiyel enerjinin kinetik enerjisine dönüştürülmesinin sonucu elde edilen enerjiye denir. Su gücü, hesaplı bir

şekilde işletilebilecek kapasitesinin 1/3 oranında kullanılması ile dünyadaki üretilen elektriğin %17'lik bir payı karşılamaktadır. Hidroelektrik santrallerinin kurulması için gerekli coğrafik şartların sağlanması gerekir. Hidroelektrik santrallerinde enerji üretimi ile çevreye zarar verecek gaz, partikül ve atık oluşmadığı için avantajlı konuma sahiptir. Barajların, dezavantajlarına baktığımızda arazi kullanımındaki oluşturduğu yenilikler, insanları topraklarından etmesi, florada ve faunadaki etkisi, erozyonlar ile oluşan çökmeler ile barajın kapladığı alanların dolunması dibe çökme ile baraj alanının dolması ve kullanılan suyun kalitesinin üstüne etkisi bulunmamaktadır. Su rezervlerinin büyük olması nedeniyle meydana gelen arazi kayıplarının sonucunda doğal ile jeolojik denge bozulması olasılık dâhilindedir. Ayrıca bu rezervlerde meydana gelen bataklıkların sonucu CH₄ (metan) gazı oluşumu için müsait zemin oluşturur.

Türkiye'de yılda ortalama 200 ile 2500 mm aralığında değişmekle birlikte, yılda yağın yağışın aritmetik olarak ortalaması 643.6 mm'dir. Bu da 502 milyar m³ yağışa denk gelmekte ve ülkemizde bu yağın yağışın 187 milyar m³ civarında akarsu durumuna geçmektedir.

Ülkemizdeki bu akarsuların rejimini kontrollü bir şekilde tutmak, oluşabilecek taşkınların oluşturduğu zararları engellemek, içme su temini, sulama suyu temini ve enerji üretmek amacı ile günümüze kadar pek çok baraj kurulmuştur. Kurulacak bu barajlar ile yaklaşık 7 254 455 ha arazi sulanıp, 704 869 ha arazi taşkından korunup, 130 327 ha arazi kurutulup, 9 856.4 hm³ su ise içme suyu temini için kentlere ve beldelere iletilmesi hedeflenmektedir. Bir diğer hedef ise 34 729 MW toplam güce sahip 485 hidroelektrik santraller vasıtası ile 123 041 GW enerjinin üretilmesidir. Yapılan etüt çalışmalarına göre bu mümkündür.

Güneş Enerjisi: Güneş enerjisi; güneş vasıtası ile gelen, atmosfer dışındaki şiddetinin sabit ve 1370 W/m² olup ve atmosferde 0- 1100 W/m²arası değerlerde değişebilen bir yenilenebilir enerji kaynağı türüdür. Isıtma, soğutma ve elektrik üretimi gibi alanlarda kontrol altında tutulmak kaydıyla kullanılmaktadır. Türkiye'de yılda ortalama güneş alma süresi 2651 saattir. (Çizelge 1.3). En yüksek güneş alma

363 saat olan Temmuz ayı, en düşük güneş alma 97 saat olan Aralık ayı olarak ölçülmüştür. Güneş enerjisi ile elektrik üretilmesi doğrudan veya dolaylı dönüştürme olarak iki farklı metot ile üretilir. Güneş enerjisinin günümüzdeki kullanımı olarak: konutlar ve iş yerlerin, tarımsal teknoloji, sanayi, ulaşım araçların, iletişim araçların, sinyalizasyon ve otomasyon gibi alanlarda elektrik ihtiyacını gidermek için kullanılabilir.

Ülkemizin güneşlenme potansiyeline bakıldığında zengin bir ülke olduğu görülmektedir. Aşağıdaki çizelge 1.3. te Türkiye’de bölgelere göre yıllık güneşlenme süreleri verilmiştir. Yılda ortalama güneş enerjisi 1316 kWh/m²’dir. Ülkemiz coğrafyasına gelmekte olan toplam enerji 10 251 013 kWh’tır. Bu da Türkiye’de 1997 yılı üretilen elektrik enerjisinin 10900 katına eşdeğerdir.

Çizelge 1.3. Türkiye’de Bölgelerin Yıllık Güneşlenme Süreleri (Kumbur ve ark. 2005)

Bölgeler	Yıllık Güneş alma Süresi (saat)
Güneydoğu Anadolu	3017
Akdeniz	2922
Ege	2727
İç Anadolu	2711
Doğu Anadolu	2692
Marmara	2529
Karadeniz	1965

Rüzgâr Enerjisi: Hiç bir emisyonu tabi tutulmadan, yenilebilir enerji kaynakları tüketmeden, sera etkisi oluşturmadan, asidik yağmurlar oluşturmadan, tamamen bulunduğu çevreye duyarlı olan yenilebilir enerji kaynağıdır.

Ülkemiz rüzgâr konusunda şanslı ülkelerden biridir. 10 m yükseklikte yılda aritmetik rüzgârın hızı ve güç yoğunluğu bakımından maksimum oran 3.30 m/sn hız ve 52.01 W/m² ile Marmara Bölgesi olarak ölçülmüştür. Minimum oransa, 2.11 m/sn hız ve 13.20 W/m² güç yoğunluğuyla Doğu Anadolu Bölgesi olarak ölçülmüştür. Ülkemizin %64,6’sında rüzgâr enerjisinin güç yoğunluğu 20 W/m² 'yi geçmezken,

%16.12 'sinde 31-41 W/m² arası, %6.0'ında 51 W/m²'nin ve %0.09'unda da 101 W/m²'nin üzerindedir. Günümüzde Türkiye'de kurulu Alaçatı ve Bozcaada'da 2 rüzgâr tarlası, Germiyan'da 3 türbinden oluşan kendiüretir santral mevcuttur. Bunun dışında onaylanmış 16 rüzgâr tarlası projesinin yanında küçük çapta özel kullanım için istekler oluşur iken ve yine küçük çapta türbinlerde enerji üretimine başlanmıştır.

Jeotermal Enerji: Dünyanın derinliklerinde biriken ısının meydana getirdiği ve yeryüzüne göre daha sıcak olan su, su buharı ve gaz şeklinde tanımlanabilen jeotermal enerji çevre dostu bir kaynağı olması ve doğal yolla elde edildiği için dışarıya bağımlılığı çok azdır. Türkiye jeotermal enerji varlığı bakımından zengin bir ülkedir. Dünya'da elektrik üretilen santrallerin toplam gücü kurulu gücü 8274 MW iken Türkiye'de 21.4 MW'dir.

Ülkemizde bin civarında sıcak su, mineral bakımından zengin su ve jeotermal sıvı çıkarılan kuyu noktası mevcuttur. Tasdik edilen jeotermal kaynakların %94 ü ısıtma amaçlı kullanılabilir. Ülkemizde düşükte olsa yüksek entalpi jeotermaller tespit edilmiştir. Fakat Türkiye'de jeotermal kaynaklı elektrik üretimi istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Günümüzde tespiti yapılmış alanlar arasında, modern teknolojiler kullanılarak 10 tane jeotermal alandan elektrik üretilmektedir. Bu jeotermaller, Kütahya (Simav), İzmir (Seferihisar ve Dikili), Aydın (Salavatlı, Yılmazköy ve Germencik), Çanakkale (Tuzla), Manisa (Caferbeyli ve Salihli-Göbekli), Denizli (Kızıldere). Şu anda 20.5 MWe brüt güçte kurulmuş (243 rezervuar sıcaklığa sahip) Denizli-Kızıldere santrali ara sıra 15 MWe üretime çıkabilmesine karşın, içteki kullanım hariç net olarak aritmetiği 12 MWe elektrik üretebilmektedir.. Aydın-Germencik santralinde (232 rezervuar sıcaklığı olan) kademeli şekilde 100 MWe güce ulaşacak taşınır bölümler için yap-işlet metoduna göre santraller kurma işlemleri sürdürülmekte. Türkiye'de 10 yerleşik alanda 24210 konuta jeotermal enerjiyle ısıtma sağlanmaktadır. 10 yerleşik alandaki güç miktarı 52560 konut kapasitelidir. Bunun yanı sıra pek çok irili ufaklı termal turizm tesisleri jeotermal enerjiyle ısıtılması yapılmaktadır.

Biokütle Enerji: Başka bir tabir ile Biyogaz; bitkisel ve hayvansal atıkların (organik maddelerin) hava almayan bir ortamda fermantasyona uğraması sonucunda meydana gelen %60-70 oranında CH₄ (metan), %30-40 oranında CO₂ (karbondioksit) ve düşük oranda H₂S (hidrojen sülfür), H₂ (hidrojen), CO (karbon monoksit) ve N (azot) bulunduran rengi olmayan ve yanabilen gaz karışımına denir. Biyogazdaki ısı değeri birleşiminde bulunan CH₄ (metan) oranına bağlı olmak ile birlikte 4700-6000 kcal/m³ civarındadır. Isınmada, aydınlatmada ve suyun ısıtılmasında kullanım amaçları ile fosil yakıtlara seçenek olabilecek yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bunun dışında biyogaz üretiminin sonucunda ortaya çıkan fermente edilmiş gübre (biyo gübre) tarımsal amaçla ile kullanıldığında verimi %25 civarında artırdığı gözlemlenmiştir. Biyogaz üretimi aşamasında kullanılmakta olan hayvansal gübrenin kokusu proses edilirken kaybolması ve insan sağlığı için zararlı olan pek çok faktör ortadan kalktığı için, biyogaz üretim alanlarında yaşamakta olan insanlara sağlıklı ve temiz çevre kazandırmaktadır. Dünyadaki enerji talebinin %12'sini bu organik atıkların bileşimleri sonucu oluşan biyokimyasal bozunma ile elde edilen gazdan temin edildiği bilinmektedir. Ülkemizde biyogaz potansiyeli 1400-2000 Btep/yıl seviyesinde olduğu belirtilmekte. Türkiye'de biyogaz alanında ki çalışmaların 1957 de başladığı fakat 1987 de kesintiye uğramıştır. Son yıllarda çalışmalara tekrar başlanılmış ve katı atık termik santrallerin kurulma teşebbüsleri ivme kazanmıştır. Biokütle 100 yıllık dönemden daha az zamanda yenilenebilir, her türlü ortamda yetişen bitki, hayvansal artıklar, besin endüstrisinde ve orman ürünleriyle kentsel artıkları da barındıran organik maddeler bütünü şeklinde ifade edilmektedir.

Deniz Enerjisi: Dalga enerjisi, deniz sıcaklık gradyent enerjisi, akıntı enerjisi (boğazlarda) ve gel-git enerjisi şeklinde ifade edilmektedir. Türkiye'de üstünde durulması gereken enerji grubu olarak dalga enerjisidir. Dalga enerjisini esas itibarı ile rüzgâr enerjisi oluşturmaktadır. Türkiye'de Marmara dışındaki kıyı uzunluğunun 8210 km civarında olduğu ve bu uzunluğun turizm amaçlı, balıkçılık kıyı işletmeleri gibi nedenler ile maksimum 1/5 i kullanılabilir. Bu kısımdan da yılda ortalama 18,5 TWh/yıl seviyesinde enerji üretilebilir.

Gel-git enerji kaynakları vaktinin tahmin edilebilirliği yüksek olmasına karşın, yapımının uzun sürmesi, maliyetinin yüksek oluşu ve düşük yükleme nedenleri, gelecekte gel-git teknolojisindeki fiyatında önemli bir düşüş ihtimali yok denecek kadar azdır.

Deniz akıntı enerjisi, başka yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla; kaynak potansiyeli küresel bakımdan büyük oluşu, daha yüksek enerji yoğunluğuna, yüksek tahmin edilebilirlikteki güç çıktısına sahip oluşu, atmosferden kaynaklı dalgalanmalardan özerk oluşu ve görsel etkilerinin olmayışı şeklinde üstünlükleri mevcuttur.

Hidrojen Enerjisi: Atmosferde bileşik halinde fazlaca bulunmakta olan hidrojen bağımsız bir şekilde bulunmadığı için doğal enerji kaynaklarından biri değildir. Bunun yanında hidrojen yenilenebilir enerji kaynaklarıyla farklı hammaddelerden üretimi yapılabilmekte ve üretim aşamasında dönüştürme teknikleri kullanılmaktadır. Bundan dolayı elektrik buluşundan hemen hemen 100 yıl sonra teknolojilerin geliştirdiği ve gelecek için alternatif bir kaynak olacak şekilde ifade edilen bir enerji taşıyıcısı olduğudur. Hidrojen bileşiminde C (karbon) barındırmadığından fosil yakıtların sebep olduğu çevre problemleri oluşmaz. Isınmadan elektrik üretimine kadar çeşitli alanların ihtiyacına cevap verebilecektir. Gaz ve sıvı halde olacağı için uzun mesafelere taşınabilecek ve iletimde kayıplar olmayacaktır.

1.3. Enerji Verimliliği

Son zamanlarda mühim kavramlardan oluşu itibarı ile enerji verimliliği konusu pek çok kurum ve kuruluşlarda tanımlanabilmektedir. Yapılan tanımlardan bir kısmı şu şekildedir.

Enerji verimliliği; enerji üretim payı içerisindeki girdinin azaltılarak, üretimde daha az enerji kullanılarak gerçekleştirmektir. (US Department of Energy, 2006).

Diğer bir ifadeyle enerji verimliliği, harcanan enerji oranının, üretimin oranı ve kalitesi azaltmadan kalkınma ve refah düzeyini engel olmayacak biçimde minimuma indirilmesi şeklinde tanımlanmıştır.

Enerji verimliliğini geniş bir şekilde tanımlarsak; hava, ısı, buhar, gaz ve elektrikte yaşanan enerji kayıplarının önlenmesi, farklı atıklarının geri dönüştürülmesi ve kullanılması veya gelişmiş teknolojiyle üretimde bir düşüş yaşatmadan enerji arzını azaltmak, verimliliği yüksek enerji kaynakları, modern endüstriyel aşamalar kojenerasyon ve enerjiyi geri kazanım şeklinde faaliyeti artıracak önlemler bütünü olarak ifade edilir.

Enerji verimliliğindeki birincil etmen enerjinin tasarrufudur. Genel itibari ile az enerji tüketme şeklinde algılanan enerjideki tasarruf; kullanılan enerji sonrası oluşan atığın değerlendirilmesi, enerjide meydana gelen kayıpları önlemek amacıyla enerji kullanımını minimuma düşürmektir. Enerjideki tasarruf iki yöntemle gerçekleştirilmektedir. Bunlardan ilki direkt enerji tasarrufu edebilen modern teknolojilerin kullanılması, alışkanlıkların ve gündelik davranışların enerji verimliliğine dikkat edecek şekilde kullanmak adına somut adımlar atmaktır. İkinci yöntemse dolaylı enerji biçimi olup hâlihazırdaki üretimin uzun bir süre kullanılmasının sağlanıp yeni üretimi düşürmek, enerji tüketiminin en aza indirilmesi adına yerleşim alanlarını tertip etmek ve ekonomide doğrudan materyal tüketiminin olmadığı faaliyetlere intikali şeklindeki önlemlerdir.

1.3.1.Dünyada ve Türkiye’de enerji verimliliği

1.3.1.1.Dünyada enerji verimliliği

Enerji verimliliğine dönük yapılan ilk çalışmalar, petrol krizi ve fiyatlardaki yükselişe paralel sanayide gelişmiş batılı ülkeler ve Japonya’da başlanılmış ve uygulanmıştır. 1980 itibarı ile de söz konusu olan çalışmaların ülkelerin kalkınma stratejileri politikalarında ciddi bir hale gelmiştir.

Avrupa Birliği: Avrupa birliğinin kurulma sözleşmesinde enerjiyle alakalı bahisler bulunmamaktadır. Daha sonraları enerji konusu ile alakalı düzenlemeler; dış ilişkilerde, iç pazarda, çevresel gibi siyasetler içinde yer edinmiştir. Avrupa birliği son zamanlarda enerji konusunda dışarıya olan bağımlılıkta artış, nükleer enerjideki güvenlik, elektrik ile gaz pazarında serbestlik, çevresel, yenilenebilir enerji üretim alanların geliştirilmesi gibi mevzular ve sorunlar ile rastlaşmıştır. Avrupa birliğinde kurulan komisyon bu problemleri halletmek adına enerjide bir politika oluşturmuştur. Oluşturulan bu politikanın temelini, enerji talebinin güvenliği, minimum maliyet ile enerji talebi için çekişme ve evre-insan sağlığını korumak teşkil etmektedir. Enerji siyasetine uyumlu olacak şekilde hazırlanmış ereve tasarının uygulanabilmesi için 6 alt tasarıya dayanmaktadır.

- Bütün karar mercilerin pazardaki gelişmeleri izlemleyerek varabileceği ekonomik çözümlenmeler, enerji ngrleri için kaynak bilgilerine yönlendirme için ETAP Programı.
- Enerji sektöründe uluslararası ilişkilerin güçlendirilmesi için SYNERGIE Programı,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması için ALTENER programı,
- Enerjinin verimli ve rasyonel kullanımı için SAVE Programı,
- Katı yakıt kesiminde evre dostu teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılması programı,
- Rusya ve yeni bağımsız devletler ile sanayide işbirliği ve nükleer enerjinin güvenli kullanımının sağlanması için SURE Programı,

1998-2002 döneminde yukarıdaki 6 alt ereve programıyla yeni koşullara uyumlu hale getirilmiş enerji politikası uygulanmış ve varılan netice deneyler ile uzun süreli enerji stratejisini meydana getiren Yeşil Tebliğ isimli doküman hazırlanmıştır. Bu Tebliğe AB'nin gelecekteki 20-30 senelik zamandaki enerji talep güvenliğini ve Kyoto Protokolü'ndeki taahhütlerini yerine getirecek amaçlar belirlenmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri: Enerji verimliliği faaliyetlerinde pozitif sonuç elde eden ülkelerden biridir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık olarak 30 sene zarfında enerji verimliliği, modern teknoloji kullanılarak ciddi anlamda artmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri, birincil enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı olduğundan hükümetlerin birincil konusu olarak enerji verimliliği yer almaktadır. Bu amaç doğrultusunda, 1970'li yılların ortalarından başlayarak Kongre ve ilgili yönetim birimleri tarafından federal kuruluşlarda enerji verimliliğini artırmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Enerji Bakanlığına göre 1975-1991 yılları arasında bu programlarla yaklaşık 8 milyar dolarlık enerji maliyetinden tasarruf sağlanmıştır. Bu tasarruf, aynı dönemde enerji tasarrufu sağlamak amacıyla yapılan yatırımların üç katına eşittir. Bunun yanı sıra gelişmiş aydınlatma sistemleri, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin iyileştirilmesinde uygun ve maliyet etkin teknolojilerin kullanılmasıyla daha büyük tasarruf sağlamanın olasılığı ifade edilmektedir.

Japonya: Enerji arzının %83 civarında dışarıdan alan Japonya'da hükümetin birincil konusu enerji verimliliğidir. Bundan dolayı enerji tasarrufu ile alakalı pek çok yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemler ile enerji verimliliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

Japonya'da yaşam kalitesinin yüksek, mevsimlerdeki gece ile gündüz sıcaklık farkının fazla olmasından enerji tüketiminde fazladır. Ülkede 30 derece hava sıcaklığının her 1 derecelik artışı 4400 MW elektrik arzı demektir. Soğutma depolarındaki sistemler geliştirilmiş, akşamları buz üretilip sabahları bu üretilen buzun soğukluğundan faydalanarak elektriği daha verimli ve akıllıca tüketilmesi sağlanmıştır. Bunun yanında elektrik tüketen alet ve ofis makinelere 1993 senesinde standartlar uygulanmıştır. Bunun sonucunda uygulamaya konulan Enerji Tasarrufu Kanununa ek Enerji Tasarrufu Yardım Kanununda enerjiyi tasarruflu kullanan sistem ve donanımları düşük faizli krediler ve vergide indirimle gidilerek desteklenmiştir.

1.3.1.2. Türkiye'de enerji verimliliği

Ülkemizde enerji verimliliğiyle alakalı kavramlar 7. ve 8. Beş Yıllık Kalkınma Planları (BYKP) içerisinde yer edinmiştir. 7. BYKP’nda, “Ülkedeki enerji kaynakları adet ve kalite olarak yetersizliği ve yüksek maliyetli oluşu, ithal edilecek enerji kaynaklarına döviz ihtiyacının oluşu, gereğinden çok enerji tüketiminin çevresel sorunlar oluşturmasından ötürü, sanayi ve toplumsal yaşamının bütün kesimindeki enerji yoğunluk değerinin aşağılara çekilmesi, verimliliği artırmak ve tasarruf tedbirlerinin hayata geçirilmesini sağlanılacaktır.” şeklinde ifade edilmiştir.

8. BYKP’nda ise benzer şekilde; enerjinin, sosyo-ekonomik kalkınmanın ana girdisi olduğu; yükselen nüfusun, şehirleşmenin, sanayileşmenin, teknolojinin yaygınlaşması ve refah artışı doğrultusunda tüketimin artması; bundan ötürü enerji tüketiminin minimumda tutulması ve enerjinin en verimli şekilde kullanılmasının gerektiği vurgulanmıştır. Bunun yanında bu planın ileriki safhalarında, “günümüzde birey başına enerji kullanımı gelişmişlik ibaresi olmaktan çıkartılmıştır. Buradaki hedef birey başına enerji kullanımını yükseltmek değil, bir birim enerji kullanımıyla maksimum üretimi ve refahı oluşturmak.” şeklinde ifade edilmektedir. Bunun sonucunda enerji verimliliği göstergesi olan enerji yoğunluğu ibareside vurgulanmıştır. Bu 2 kalkınma planında da önemi ve gerekliliği vurgulanan enerji tasarrufunun ve enerji verimliliğinin artırılması kapsamında farklı çalışmalar yapılmaktadır.

Ayrıca ülkemizde enerjinin verimli kullanılması, israfın önlenmesi, enerjideki maliyetin ekonomi üstündeki külfetin hafifletilmesinin ve çevre koruması için enerji alanlarının ve enerji tüketimindeki verimliliğin artırılması amacı ile 01.06.2006 tarihinde “Enerji Verimliliği Kanunu Tasarısı” taslağı oluşturulmuştur. Bu taslağın hazırlanması ile Türkiye’de enerji verimliliği konusuna gösterilen önem daha da belirginleşmiştir. Türkiye’de enerji verimliliğine yönelik yapılan çalışmalar; Sanayideki enerji verimliliği çalışmaları, binalarda enerji verimliliği çalışmaları, ulaşımda enerji verimliliği çalışmaları, elektrik iletim, dağıtım ve üretim alanında enerji verimliliği çalışmaları gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır.

1.4. Tarımda Enerji Kullanımı

Tarımsal alanda enerji kullanımı; toprak işlemeden ürünün hasadı ve işlenmesine kadar uygulanan tüm tarımsal işlerde enerjinin etkin olarak kullanılmasıdır. Ayrıca hayvan barınakları, sera gibi tarımsal yapıların ısıtılması, aydınlatılması ve tüm içsel ve dışsal faaliyetlerin yerine getirilmesi için çeşitli enerji kaynaklarına gereksinme duyulmaktadır. Tarımdaki enerjinin kullanımı 2 grup şeklinde analiz edilir.

Bu gruplar;

- 1) Doğrudan enerji kullanımı: Elektrik, yakıt, yağ, kömür, petrol ürünleri, doğal gaz, biokütle vb. enerji girdileri,
- 2) Dolaylı enerji kullanımı: İnsan ve hayvan iş gücü, tarım alet/makineleri, gübre, tarım ilaçları, sulama ve tohumluk üretimi için tüketilen enerji miktarıdır.

Tarım ürünleri üretim işletmelerindeki tüketilen enerji doğrudan enerji kullanımı içerisinde, tarım aletleri ve makineleri ile elektrik enerjisinde kullanılmakta olan yağ ve yakıt enerji değerleri önemli yer edinmekte ve doğru bir şekilde belirlenebilmektedir. Dolaylı enerjiler içerisinde yer alan makine, ilaç, gübre ve tohumluk üretimi için harcanan enerjilerin ise tarım sektörü içerisindeki paylarının hesaplanması genel kabullenmelerle yapılmaktadır. Bu üretimlerde harcanan enerji değerleri genellikle sanayi sektörü içerisinde yer almaktadır.

1.5. Tarımda Enerji Verimliliği

Dünyada enerji verimliliğiyle alakalı uygulamalar ve planlamalarda; enerji kaynağını daha yoğun kullanıldığı endüstri, ulaşım, konut vb. sektörlerde ön safhada bulunmaktadır. Tarımdaki enerji tüketimi toplam enerji tüketimine oranı düşük olmasının yanında; küresel ısınmada ve iklim değişikliğiyle alakalı endişelerin oluşu pek çok ülkenin tarımdaki enerjinin verimliliğine ilgisi artmıştır. Tarım sektöründe; başta çiftlik hayvanları ve atık ürünlerinin oluşturduğu yüksek miktarda metan

salınımı ile beraber, ulaşım, konut ve elektrik üretimi sektörlerindeki payıyla birlikte sera gazı oluşumuna katkı sağlamaktadır.

Tarımda enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili alınacak önlemler tarımsal atıklardan yayılan metanın çoğunu azaltmamakla beraber, elektrik, doğal gaz, motorin kullanımından kaynaklanan sera gazlarını azaltabilecektir.

Sera gazları oluşumuna tarım sektörünün etkisi %7 olan Amerika'da tarımsal enerji verimliliği konusunda kamu ve özel sektörler kapsamında pek çok çalışmalar başlatılmıştır. Örneğin; Tarım Bakanlığı ile süt endüstrisi arasında anlaşma yapılarak yenilikçi uygulama ve teknolojilere yatırım yapılması sağlanmıştır. Böylece, sektörün 2009'daki seviyelerle karşılaştırıldığında, 2020'ye kadar sera gazlarını %25 azaltması taahhüt altına alınmıştır. Bu durum, bu sektör genelinde verim gelişmelerinin yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Çevreye etkisinin yanında enerji verimliliği çiftçiler açısından da ekonomik katkı sağlaması kaçınılmazdır. Tarım ürünleri üretimindeki işletme giderlerinin içinde en büyük orana sahip türler; traktörde kullanılan yakıt, gübre ve tarımsal ilaçlardır. Tarımsal işletmelerdeki enerjinin verimliliği çalışmaları ile pek çok cepheden enerjide tasarruf sağlanma imkânı vardır. Tarımda enerji verimliliği konuları içerisinde; işletmelere göre değişmekle beraber, aydınlatma, tarımsal binaların tasarımı, sulama, traktör kullanımı, seralar, hayvan barınakları, süt sağım ve işleme tesisleri yer alabilmektedir.

Tarımsal faaliyetlerde; mali durumun iyileştirilmesi, enerji tüketimi ve çevresel etkilerini azaltmak için çeşitli teknolojiler ve kaynaklar enerji verimliliğini arttıracak yönde kullanılabilir. Tarımda enerji verimliliği kapsamında yer alabilecek çalışmalarla ilgili ana konular ve bu kapsamda yer alabilecek bazı örnekler aşağıda sıralanmıştır.

1. Traktörle yapılan çalışmalar: Optimum işletme özelliklerinin belirlenmesi (motor devir sayısı, yüklenme oranı, traktör hızı gibi), uygun ekipman kullanımı, azaltılmış toprak işleme, tarımsal ekipmanların bakımı ve korunması.
2. Motorlar: Karakteristik değerler, hareket iletim sistemleri.
3. Sulama: Su tasarrufu-sulama planlaması, uygun pompa seçimi, düşük basınçlı sulama, damla sulama, dağıtım sisteminin optimizasyonu.
4. Bitkisel ürün işleme sistemleri: Tohumluk üretimi, kurutma, depolama, havalandırma sistemleri.
5. Hayvan barınakları: Aydınlatma, havalandırma vb. sistemler.
6. Hayvansal ürün işleme sistemleri: Süt sağımı ve toplama, vakum pompaları, aydınlatma, süt soğutma vb. sistemler.
7. Atık yönetim sistemleri: Taşıma, depolama, kompostlama, biyogaz vb. tesisler.
8. Konut: İç ve dış aydınlatma, yalıtım, ısıtma ve soğutma, su ısıtma, elektriksel cihazlar.
9. Seralar: Kurulum özellikleri (coğrafi konum, alan özellikleri), yalıtım, sulama, havalandırma, ısıtma, serinletme sistemleri.
10. Hassas tarım ve iyi tarım uygulamaları: GPS veya otomatik direksiyon sistemleriyle tarımsal işlemlerde atlama ya da üst üste geçişlerin azaltılması, tohum, gübre, yakıt tüketimi zaman kaybını azaltma uygulamaları.
11. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı: Güneş, rüzgâr, jeotermal, biokütle enerjilerinden yararlanma ve biyo yakıt üretimi.

Tüm tarımsal faaliyetlerde esas; verimli teknolojilerin kullanılması ve uygulamaların gerçekleştirilmesidir. Verimlilik önlemleri sadece enerji tasarrufu değil, aynı zamanda doğal kaynakların korunmasını ve çiftçilerin daha üretken olmasını sağlayacaktır. Örneğin, verimli pompalama sistemleri ve kurak bölgelerde damla sulama yöntemi, verimli su kullanım alanların sürdürülebilirliği için yararlıdır ve büyük miktarda enerji tasarrufu sağlamaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Doğanay ve Coşkun (2017). Tarafından yapılan bir araştırmada enerjiyi basit bir tanımla fiziksel anlamda, hareket ettirici güç olarak açıklamıştır. Bunu, iş yapma anlamında da düşünmenin mümkün olduğunu, dolayısıyla her üretim faaliyeti, belli bir enerji harcanmasını gerektirdiğini belirtmiştir. Bu tür üretim faaliyetlerinde, insan emeğinden yararlanılabileceği gibi, araç ve gereçlerden de yararlanılabilir şekilde tanımlamışlardır.

Dodi (2010).tarafından yapılan bir araştırmada enerji hakkında, ülkelerin kalkınma politikaları içinde hayati önem arz eden stratejik bir alan niteliğinde olduğunu nitelemiştir. Artan enerji fiyatları, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda artan duyarlılık, dünya enerji talebindeki artışa karşın tükenme eğilimine girmiş olan fosil yakıtlara bağımlılığın yakın gelecekte devam edecek olması, yeni enerji teknolojileri alanındaki gelişmelerin artan talebi karşılayacak ticari olgunluktan henüz uzak oluşu, ülkelerin enerji güvenliği konusundaki kaygılarını her geçen gün daha da artırmakta olduğunu belirtmiştir.

Korkmaz ve Develi (2012). tarafından yapılan bir araştırmada enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Jeotermal ve hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi, denizlerde gelgit ve dalgalardan elde edilen enerji, güneş enerjisi, hayvan, odun ve bitki atıkları temel yenilebilir enerji kaynaklarıdır. Yenilenemeyen enerji kaynakları ise nükleer enerji, kömür, petrol ve doğal gazdır. Türkiye, yenilenemeyen enerji kaynakları açısından dışa bağımlı bir ülke olmakla beraber, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak enerji talebinin önemli bir kısmını karşılayabileceği ileri sürülmektedir. Türkiye’de enerji talebinde artan bir eğilim grafiği gözlemlenmekte olup, ülkenin ekonomik gelişmişliğine yansdığı düşünülmektedir.

Narin ve Akdemir (2009). tarafından yapılan bir araştırmada ekonomik ve sosyal kalkınmanın önemli girdilerden biri de enerjidir. Bu yönüyle enerji bir

toplumun yaşam standardının yükseltilmesinde rolü önemlidir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması da yine enerji ile olasıdır. Ancak, enerji kaynaklarının en önemlisini oluşturan petrol, doğalgaz, kömür gibi fosil yakıtların hızla tükenmekte oluşu ve bu kaynakların yol açtığı çevresel sorunlar; enerji verimliliğini, dolayısıyla da enerji yoğunluğu kavramını gündeme getirmektedir. Bu doğrultuda, enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak için çok çeşitli programlar uygulanmaya çalışılmaktadır.

Doğan ve Yılkıran (2015). tarafından yapılan araştırmada enerji verimliliğini, binalardaki yaşam standardını ve hizmet kalitesini arttırırken, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan, birim hizmet veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasıdır şeklinde açıklamışlardır.

Öztürk, Yaşar ve Eren (2012) tarafından yapılan araştırmada tarımsal üretimde insan/hayvan gücü ve makine gücü gibi canlı ve mekanik güç kaynaklarından yararlanılmaktadır. Tarım ürünlerinin; üretimi, taşınması/dağıtılması, islenmesi ve saklanması için, fazla miktarda enerji kullanılmaktadır. Modern tarımsal üretim sistemlerinde, verimi arttırıcı yapay yöntemler uygulanabilmektedir. Tarımda mekanizasyon uygulamaları sonucunda tarımsal üretimde artış ve yeni alanlar tarımsal üretime açılmıştır. Diğer taraftan, tarımdaki modern teknoloji uygulamaları için enerji tüketiminde artmıştır. Tarım alet/makineleri ve pestisit kullanımı, en önemli enerji kaynağı olan fosil yakıtların tüketimini gerektirmektedir. Ek enerji kullanımı, doğal sistemler ile karşılaştırıldığında, tarımsal ekosistemlerin enerji etkinliğini önemli bir düzeyde azaltmaktadır. Özellikle pestisit üretiminde yoğun bir şekilde enerji tüketilmektedir. Tarımsal sistemler, doğal işlemleri de kapsadığından, doğal kaynakların yönetiminde enerji etkinliğinin değerlendirilebilmesi için, enerji kullanımının analiz edilmesi gerektirmekte olduğunu belirtmişlerdir.

Onurbaş Avcıoğlu (2013) tarafından yazılan bir makalede Türkiye’de enerji verimliliği kanunu ve bunu takip eden strateji belgeleriyle birlikte pek çok ülkede olduğu gibi, sanayi, ulaşım ve konut sektörlerinde yeni düzenlemeler getirilmiş ve

uygulanmaya başlanılmıştır. Tarım sektörü, Türkiye'nin genel enerji tüketimindeki %6 payı ile enerji verimliliği uygulamalarında çok etkili olarak gözükmemektedir. Fakat sanayi sektöründeki tarım makinesi, ilaç ve gübre yapımı, ulaşım sektöründe tarım traktörlerinin tükettiği motorin ile yine kırsal kesimde yer alan konutlardaki enerji tüketimleriyle; tarım kesiminin toplam enerji tüketimindeki payının çok daha yüksek olduğu da bir gerçektir. Aynı zamanda Ülkemizde toplam sera gazı emisyonlarına tarımın etkisi %7 civarındadır. Bu kapsamda enerji verimliliği tarım sektörü için de önemli bir konu haline gelmiştir. Tarımda enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili alınacak önlemler, tarımsal atıklardan yayılan metanın çoğunu azaltmamakla beraber, elektrik, doğal gaz, motorin kullanımından kaynaklanan sera gazlarını azaltabilecek oluşudur. Çevresel etkileri yanında enerji verimliliğinin çiftçilere da ekonomik katkılar sağlayacağı kaçınılmazdır. Tarımsal işletmelerde enerji verimliliği çalışmalarıyla pek çok yönden enerji tasarrufu sağlama olanağı bulunmakta olduğunu yazmıştır.

Süzer (2002) tarafından yapılan bir araştırmada hızla artan ülke nüfusumuzun beslenme sorunlarının çözümünde, sınırlı olan tarım alanlarımızdaki bitkisel üretimin verimliliğini artırmak ciddi önem taşımaktadır. Şüphesiz ülke insanımızın beslenmesinde en ön sırada olan bitkilerden biriside buğdaydır. Buğday ürününden elde edilen un, bulgur, makarna, nişasta insan beslenmesinde; buğday bitkisinin sapları ise kâğıt/karton sanayinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bu nedenle gerek Dünya' da ve gerekse ülkemizde özellikle buğday üretiminde herhangi bir nedenle azalma olduğunda gerek ekmek fiyatları veya gerekse undan yapılan gıda maddelerinin fiyatları yükseltip herkesi etkilemektedir. Bu nedenle her ülke için buğday üretimi açısından yeterli olmak ve stoklarında yeteri kadar buğday ürünü bulundurmak stratejik bir önem arz etmektedir.

Onurbaş Avcioğlu(2018). tarafından yapılan araştırmada sürdürülebilir tarım için enerji verimliliğinin planlanması ve uygulanması gerekmekte olduğunu belirtmiştir. Buradaki amacın; tarımsal üretimde enerjinin etkin kullanılması, tarım işletmesinde kullanılan enerji maliyet paylarının azaltılması, çevrenin korunması için enerji kaynaklarının kullanımında verimliliğin artırılması ve yenilenebilir enerji

kaynakları kullanımının teşvik edilmesidir. Tarımsal binalarda, bitkisel ve hayvansal üretimde enerji tasarrufu sağlayacak ve verimliliği arttıracak ana başlıklar; enerji planlaması, tarımsal araçların etkin kullanımı, enerji satın alımı, enerji etkin sulama, yenilenebilir enerji kullanımı ve tarımsal binalarda enerji kullanımından oluşmaktadır.



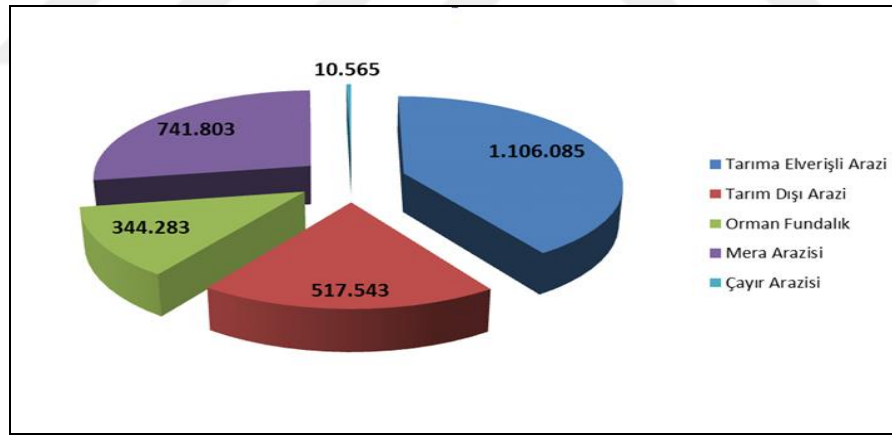
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalleri arazi ve buğday oluşturmaktadır. Çalışmanın diğer materyallerini ise seçilen çiftçiler, arazi eğimini ölçmek için kullanılan nivelman ve toprak taşlık değeri ölçümü ile toprak yapısı belirlemek için kullanılan elekler oluşturmaktadır.

3.1.1. Sivas ili tarım arazisi

Aşağıdaki Şekil 3.1. de görüldüğü gibi 2 720 279 ha alanı olan Sivas il sınırı içerisindeki toprakların %41 i tarıma müsait toprak, %27 si mera, %13 ü orman ve fundalık, %19 u da tarım dışı arazilerden oluşmaktadır.



Şekil 3.1. Sivas ili arazi dağılımı

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yapılan "VII. Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletmeler Anketi" sonuçlarına göre, Sivas ilinde bulunan tarımsal işletmelerin her birine ortalama 95 dekar toprak düşmekte olup, ülkemiz ortalaması olan 60 dekardan fazladır. Bunun yanı sıra yapılan aynı ankette Sivas ilindeki toplam işletme sayısının 78 953 olduğu ve bu işletmelerin %1.26'sının arazi sahibi olmadığı, %98.74'ünün de 7 467 539 dekar araziyi kullandığı belirtilmiştir. Toplam işletme

sayısının yüzde 32,25'i gibi büyük bir oranını oluşturan 20-49 dekar arazi büyüklüğüne sahip olan işletmeler, toplam işlenen arazinin ancak yüzde 11,02'sini işlemektedir. İşletme arazisi bakımından yüzde 35,41 ile en büyük paya sahip olan işletmeler 200-499 dekar arazi büyüklüğüne sahip olan işletmelerdir. İlde 5.000 dekardan büyük arazi işleyen sadece 2 işletme bulunmakta iken, toplam işlenen arazi içindeki payı yüzde 1,25'dir. İlde tarım işletmeleri faaliyetlerine göre genellikle bitkisel ve hayvansal üretimi birlikte yapmaktadırlar, bunun oranı da %87'yi bulmaktadır. Bunu sırasıyla %10'la yalnızca bitkisel üretim yapan işletmeler ve %3'de sadece hayvansal üretim yapan işletmeler izlemektedir.

Sivas'ta 1.106.085 hektarlık tarım arazisinin 327.828 hektarı sulanabilir tarım arazisi olarak değerlendirilmekte olup, toplam tarım arazisinin sadece yüzde 29,64'ünü oluşturmaktadır. Sulanabilir tarım arazisi yıllar itibariyle fazla bir farklılık göstermezken, sulanan arazi miktarları artmıştır. 2015 yılında sulanan arazi miktarı 186.716 hektara ulaşmıştır.

2015 yılı itibariyle toplam sulanan tarım arazisinin 58.003 hektarı (yüzde 31,06) DSİ, 43,408 hektarı (yüzde 23,24) İl Özel İdaresi tarafından sulanırken, 85.305 hektarı da (yüzde 45,68) çiftçiler tarafından sulanmaktadır. Genel olarak devlet ve çiftçi sulamaları karşılaştırıldığında, devlet sulamalarının halk sulamalarından yüzde 8,6 oranında daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

3.1.2. Buğday

Dünya'nın ve Türkiye'nin neredeyse her bölümünde üretimi yapılan buğday; gerek çok büyük üretici kitlesini ilgilendirmesi, gerekse insanların temel gıdası olan ekmeğin hammaddesini oluşturması bakımından oldukça önemli bir üründür.

Üretim açısından yaklaşık 4 milyon isletmeyi başka bir ifade ile 15 milyon civarında insanı, tüketim açısından ise Türkiye'nin tüm nüfusunu ilgilendirmektedir. Sayılan nedenlerden dolayıdır ki, dünyadaki buğday üretim teknolojisindeki gelişmeler yakından izlenerek Türkiye'ye adapte edilmeye çalışılmaktadır. Ancak,

Türkiye’de oldukça fazla çeşit olmasına rağmen buğdayda uygun çeşit standardı, verim ve kalite sorunları henüz tam anlamıyla çözümlenememiştir. Üretiminin çok geniş alana yayılmış olması, kuru koşullarda ve marjinal alanlarda bile üretimin yapılması birim alandan elde edilen üretim miktarını düşürmektedir.

Türkiye’de buğday tarımı, büyük ölçüde kuru koşullarda yapıldığı için verim düşük ve dolayısıyla buğday üreticisinin geliri de diğer ürün üreticilerine göre daha azdır. Ayrıca bazı bölgelerimizde buğdayın alternatifi hemen hemen yoktur. Yani bu yörelerde zorunlu olarak buğday-nadas münavebesi yapılmaktadır. Bununla beraber polikültür tarımın yapıldığı yörelerimizde de buğday veriminin fazla olması işçiliğinin daha az olması nedeniyle üretici buğday ürünü tercih etmektedir. Türkiye’de iç ve dış pazar isteklerine uygun buğday üretimi yapılan bölgeler İç Anadolu ve Güney Doğu Anadolu bölgeleridir. Ancak bu bölgelerde verim diğer bölgelere göre oldukça düşüktür.

Sivas ili, sahip olduğu tarımsal alan varlığıyla tarımsal potansiyeli yüksek olan bir ildir. 2720 279 hektar alana sahip il topraklarının %40.66’sını tarıma elverişli araziler, %43.41’ini çayır-mera %12.66’sını orman-fundalık ve %3.27’sini de tarım dışı alanlar oluşturmaktadır (Anonim, 2014b). Sivas ilinde toplam tarımsal arazi içerisinde toplam tahıl tarımı %31.5 olup, toplam tahıl üretim alanları içerisinde en yüksek payı buğday tarımı almaktadır. İl genelinde 2 924 647 dekar tarım alanında buğday üretilmekte olup, 2013 yılı buğday üretim miktarı 907 211 ton ve ortalama buğday verimi ise yaklaşık 304kg/da’dır (Anonim, 2014b). Sivas ilinde buğday tarımında çiftçiler tarafından büyük oranda geleneksel toprak işleme yöntemi kullanılmakta ve buna bağlı olarak da yoğun bir toprak işleme yapılmaktadır.

3.2. Yöntem

Yapılan bu çalışmada öncelikle Sivas ilinde aktif üretim yapan 30 çiftçi belirlenmiştir. 30 çiftçi ile yapılan görüşmelerde çalışmanın nasıl yapılacağı ve çiftçilerin bu çalışmadaki rolünün önemi konusunda bilgi verilmiştir.

Sivas ilinde 30 çiftçiyle yapılacak bu araştırmada ekiminden hasadına kadar buğday için harcanan enerji miktarı ve o araziden elde ettiği verim karşılaştırılacaktır. Enerji tüketimine etki edebilecek toprağın yapısı, arazinin taşlık değeri ve arazinin eğimi göz önüne alınarak hesaplamalar yapılacaktır. Böylece enerji tüketimine etki eden etmenlerle, enerji tüketimini minimuma indirebilecek uygulamaların araştırılması ve bunların uygulanması sağlanmış olacaktır.

Tüketilen yakıtta etki edebilecek şartların belirlenmesi çalışmanın önemli konusudur. Bu bağlamda tüketilen yakıtta etki edebilecek taşlık değeri, toprağın yapısı ve eğimin ölçülmesi gerekmektedir.

3.2.1. Arazi taşlık değeri ve toprak yapısı ölçümü

3.2.1.1. Elek analizi

Uluslararası sistemde; çapı 2 mm den büyük parçacıklar çakıl-taş, 2 mm ile 0.02 mm arası parçalar kum, 0.02 mm ile 0.002 mm arası silt ve 0.002 mm den küçük parçalar kil olarak sınıflandırılmıştır.

Elek analizi ile 0.02 mm çapına kadar olan parçalar hesaplanmaktadır. Elek analizi yöntemi 0.02 mm çapından büyük parçacıkların ayrıştırmasında kullanılan bir yöntemdir. Eşit aralıklı ve birbirine 90 derece ile çakışan tellerden oluşan bir kare eleği oluşturur. Aşağıdaki şekil 3.2. de farklı boyutlarda elekler gösterilmektedir.



Şekil3.2. Elekler

Bu analizde 2 mm genişliğinde elek ile 0.02 mm genişliğinde iki elek kullanılmıştır. Araziden aldığımız 1 kg ağırlığında numune ilk önce 2 mm eleğe katıp 15 dakika eledikten sonra eleğin içinde kalan miktar tartılıp not edildi. Daha sonra elekten geçen numuneyi 0.02 mm genişliğinde eleğe katıp 15 dakika eledikten sonra elekte kalan numune ile elekten geçen numune ayrı ayrı tartılıp not edildi. Son olarak alınan notlardaki verilerin istatistiği alınıp topraktaki çakıl-taşlık oranı, kum oranı ve kil ile silt oranı bulunmuştur. Silt ve kil oranını belirlemek uzun bir işlem gerektirdiğinden ve ekipman yetersizliğinden ötürü toprak analizi laboratuvarlarında belirlenmiştir. Yapılan toprak analizi sonuçlarına göre topraktaki silt ve kil oranı her arazi için ayrı ayrı not edilmiştir.

3.2.2. Arazi eğiminin ölçülmesi

İki nokta arasındaki yükselti farkının bu iki nokta arasındaki yatay uzaklığa oranı ile eğim bulunur. Yükselti farkını bulmak için nivelman aletinden (aşağıdaki şekil 3.3.de verilmiştir.) faydalanmıştır. Yatay uzunluk mesafesini bulmak için metre kullanılmıştır. Eğim denklemi aşağıda belirtilmiştir.

$$\text{Eğim} = \frac{\text{yükselti}}{\text{yatay uzunluk}} \times 100 \quad (3.25)$$



Şekil 3.3.Nivelman

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çizelge 4.1. Araştırma Bulguları

Arazile r	Taşlık Değeri(%)	Toprağın Yapısı(%)			Eğim(α)(%)	Traktör Modeli Ve Markası	Tüketilen Yakıt (litre/da)
		Kum	Kil	Silt			
1	48	60	18	22	23	2015-F	6
2	28	41	37	22	43	2015-F	6.5
3	63	52	31	17	46	1985-A	6.8
4	28	40	33	27	17	2006-E	5
5	22	40	37	23	9	2016-B	4.4
6	48	45	33	22	47	2016-A	7.6
7	18	38	35	27	36	2016-E	5.4
8	23	42	38	20	27	1982-D	4.8
9	27	45	40	15	42	1982-D	5
10	68	56	23	21	56	2016-B	5.6
11	51	43	37	20	22	2014-E	5.2
12	28	37	41	22	20	2013-E	5
13	18	27	52	21	11	2015-A	5.6
14	17	32	43	25	18	1994-D	4.2
15	48	47	33	20	16	1987-D	4.4
16	22	37	43	20	13	2007-B	4.5
17	23	38	33	29	14	2015-E	4.8
18	48	30	43	27	12	1997-D	4.2
19	23	32	43	25	32	2007-B	5
20	13	27	46	27	7	2007-B	4.4
21	23	32	47	21	23	2007-B	5
22	38	43	31	26	47	2007-C	5.4
23	17	36	41	23	8	2007-C	4.6
24	43	40	39	21	27	2007-C	5
25	48	43	36	21	43	2007-B	5.4
26	46	43	36	21	9	2007-B	4.4
27	43	44	36	20	37	2007-B	5
28	28	32	30	28	6	2007-B	4.4
29	16	33	38	29	42	2007-A	6.8
30	8	34	36	30	7	2007-A	5.2

30 farklı arazide elde edilen veriler yukarıdaki çizelge 4.1. de verilmiştir.

Not: Tüketilen enerji olarak sadece tüketilen yakıt baz alınmıştır.

4.1. Araştırma Verilerinin Analizi

İstatistiki analizlerde bağımlı değişken olarak tüketilen enerji, bağımsız değişkenler olarak taşlık değeri, toprak yapısı ve eğim değerleri belirlenmiştir. Traktör modeli sayısal veri içermediği için analizlere dahil edilememiştir. Toprak yapısı kum, kil ve silt olmak üzere üç değerden oluşmakta ve her bir değer için ayrı ayrı tüketilen enerji değerinde değişimlere katkısı da incelenmektedir. Yansız sonuçlar elde edebilmek amacıyla parametrik olmayan değerlerde gerekli düzeltmeler uygulanmıştır. Ayrıca tüketilen enerji değeri az, orta ve çok olmak üzere aynı büyüklükteki aralıklara bölünerek de incelenecektir. Aşağıdaki çizelge 4.2. de bu bağımlı ve bağımsız değişkenlerin istatistiksel tanım verileri verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tanımlayıcı istatistikler

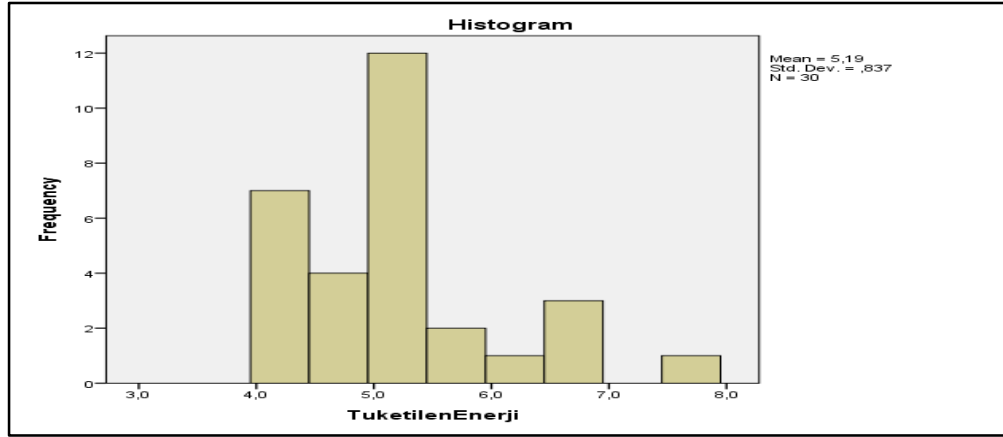
Descriptive Statistics													
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis		
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error	
TüketilenEnerji	30	3,4	4,2	7,6	5,187	,1527	,8366	,700	1,287	,427	1,440	,833	
TaşlıkDeğeri	30	60	8	68	32,47	2,839	15,551	241,844	,563	,427	-,605	,833	
Eğim	30	50	6	56	25,33	2,752	15,075	227,264	,402	,427	-1,187	,833	
Kum	30	33	27	60	39,97	1,405	7,695	59,206	,580	,427	,717	,833	
Kil	30	34	18	52	36,97	1,244	6,815	46,447	-,511	,427	1,523	,833	
Silt	30	15	15	30	23,07	,678	3,713	13,789	,147	,427	-,529	,833	
Valid N (listwise)	30												

Her bir değişkenimizin yalın hallerinin basit bir şekilde incelendiği tablodur. Yukarıdaki çizelge 4.2. deki tabloya bakıldığında tüketilen enerji değerinin minimum değeri 4,2 maksimum değeri 7,6 ortalama tüketilen enerji ise 5,187'dir. Ortalama arazi eğimi 25,33' tür. Ortalama kum değerinin 39,97, ortalama silt değerinin 23,07 ve ortalama kil değerinin ise 36,97 olduğu görülmektedir. Arazilerin taşlık değeri minimum değeri 8 maksimum değerinin 68 ve ortalama değeri 32,47'dir.

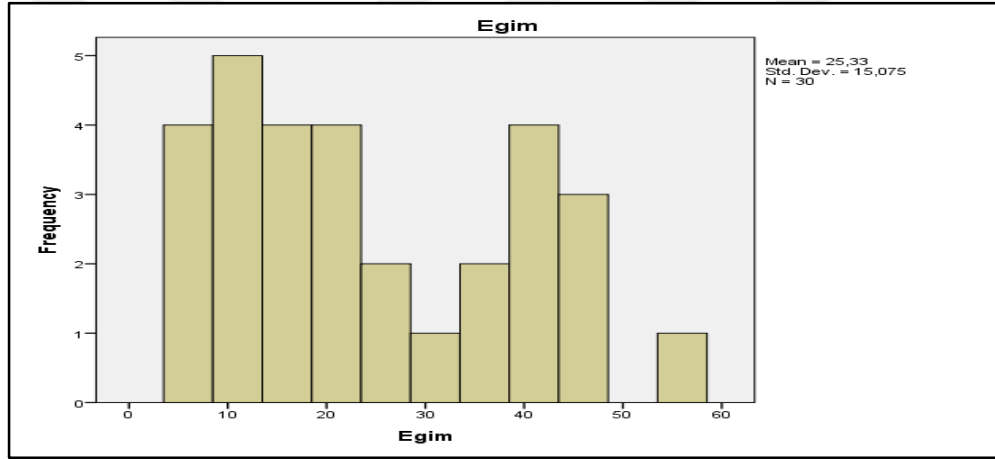
4.1.1. Histogramlar

Değişkenlerin sıklık değerlerinin görülebileceği histogramlar aşağıdaki çizelge 4.3., çizelge 4.4., çizelge 4.5., çizelge 4.6., çizelge 4.7. ve çizelge 4.8. de gösterilmiştir.

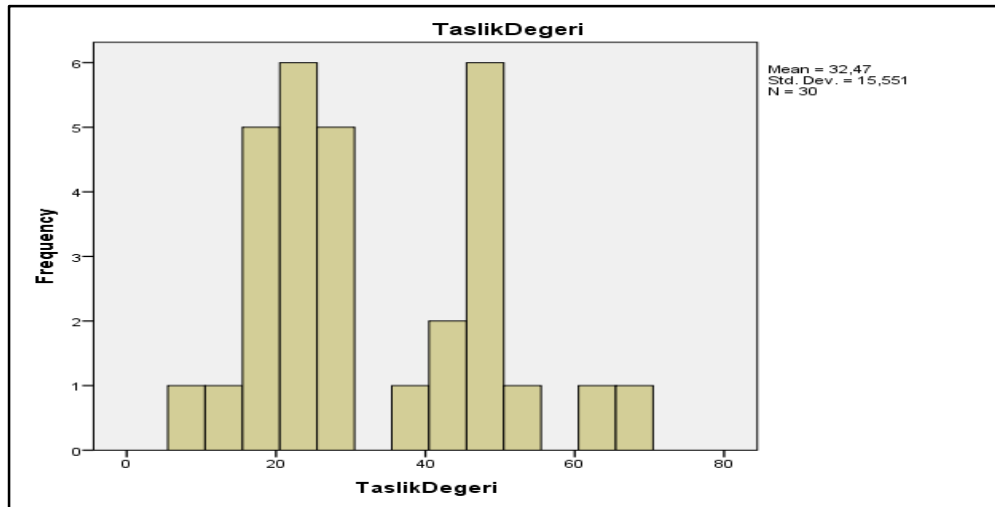
Çizelge 4.3. Tüketilen enerji değerleri aralığı



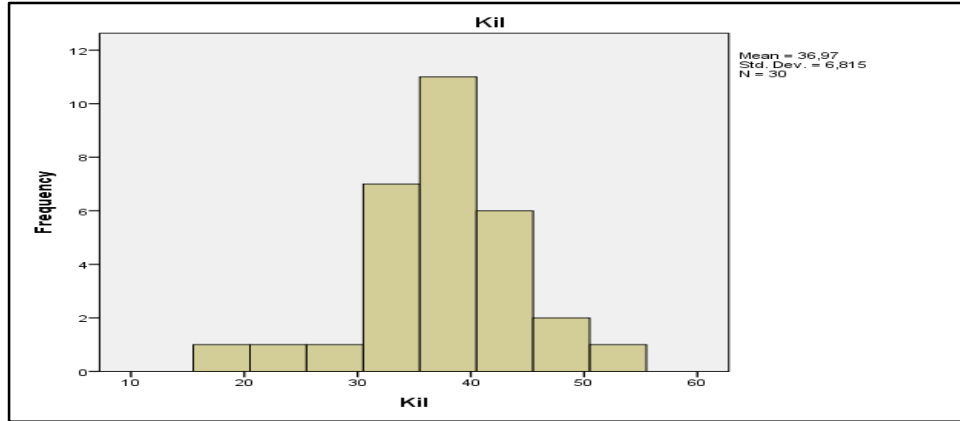
Çizelge 4.4. Eğim değerleri aralığı



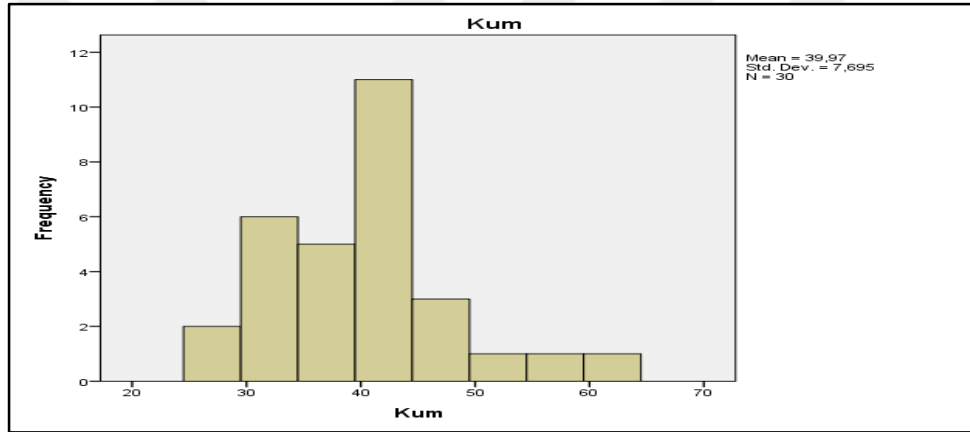
Çizelge 4.5. Taşlık değerleri aralığı



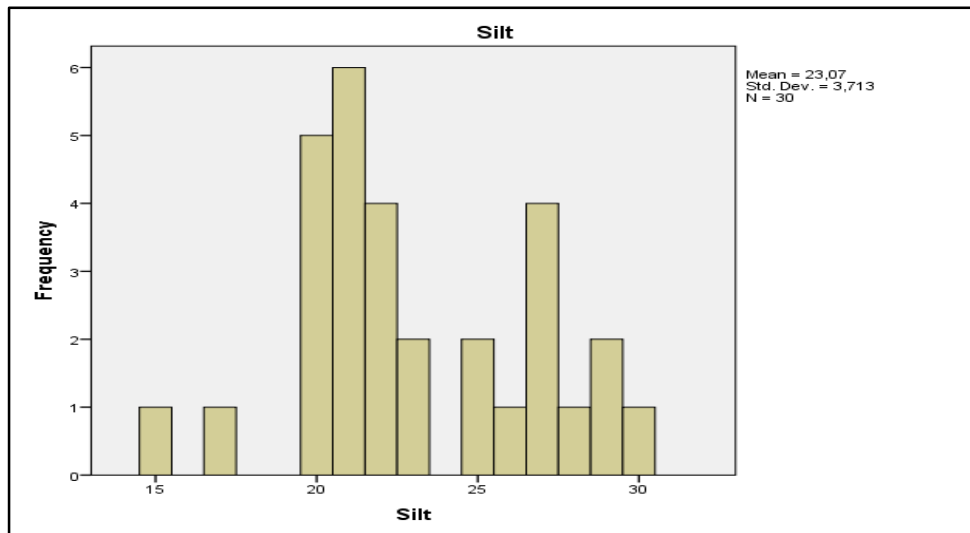
Çizelge 4.6. Kil değerleri aralığı



Çizelge 4.7. Kum Değerleri aralığı



Çizelge 4.8. Silt değerleri



Histogramlarda frekans değerleri arazi miktarını belirtmektedir. Kaç parça arazide ne kadar yakıt tüketildiği, arazilerin eğim, taşlık değeri, kum, kil ve silt değerlerini oluşturulan histogramlarda görmek mümkündür. Örneğin; 2 parça arazinin %15 ile %20 siltli olduğu, 17 parça arazinin %20 ile %25 siltli olduğu, 10 parça arazinin %25 ile %30 siltli olduğu ve 1 parça arazinin de %30 siltli olduğu görülmektedir.

4.1.2. Analiz yöntemlerini belirleme

Uygun analiz türünün belirlenmesinde ilk kriter verilerin türüdür. Analiz yöntemleri verilerin özelliklerine göre iki temel gruba ayrılır. Bu gruplarda yer alan temel analiz yöntemleri şunlardır. Parametrik veriler için kullanılan analiz yöntemleri; Varyans Analizi, T-Testi ve Pearson Korelasyonu Parametrik olmayan veriler için kullanılan analiz yöntemleri; Ki-Kare Testleri ve Spearman Korelasyonu.

Örneklem büyüklüğümüz 30 (yeterli) olduğu için verilerimizin normal dağılıp dağılmadığını inceleyecek ve sonrasında hangi test grubunu kullanacağımızı belirleyeceğiz. Tercihimiz parametrik analizler yapmak yönünde olacaktır. Eğer veriler rassal dağılmıyor ise yanlı sonuçlar almamak için parametrik olmayan veriler için testlere yönelmemiz gerekecek.

4.1.2.1. Kolmogorov-smirnov testi (normal dağılıma uygunluk testi)

Çizelge 4.9. Kolmogorov-Smirnov Testi

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test							
		TüketilenEnerji	TaslikDeğeri	Eğim	Kum	Kil	Silt
N		30	30	30	30	30	30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5,187	32,47	25,33	39,97	36,97	23,07
	Std. Deviation	,8366	15,551	15,075	7,695	6,815	3,713
Most Extreme Differences	Absolute	,188	,213	,132	,123	,114	,180
	Positive	,188	,213	,128	,123	,088	,180
	Negative	-,119	-,118	-,132	-,068	-,114	-,138
Test Statistic		,188	,213	,132	,123	,114	,180
Asymp. Sig. (2-tailed)		,258 ^c	,101 ^c	,191 ^c	,200 ^{e,d}	,200 ^{e,d}	,065 ^c

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.
c. Lilliefors Significance Correction.
d. This is a lower bound of the true significance.

Yukarıdaki çizelge 4.9. de Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları verilmektedir. Tablonun Assymp.Sig. (Anlamlılık) satırındaki değerlerin istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen 0,05'den büyük olması incelenen faktörlerin dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir. Eğer bu değerler 0,05'den küçük olsa idi parametrik olmayan test yöntemlerini kullanmak durumunda kalacaktık.

4.1.2.2. İkili regresyon analizi

Bağımsız değişken hakkında sahip olduğumuz bilgiler ile bağımlı değişkeni tahmin etmeye çalıştığımız testtir.

1. Bağımlı değişken tüketilen enerji bağımsız değişken taşlık değeri

Çizelge 4.10 Arazi taşlık değeri ile tüketilen enerji bağıntısı

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,284 ^a	,080	,048	,8164

a. Predictors: (Constant), TaslikDegeri

Yukarıdaki çizelge 4.10. da arazi taşlık değeri ile tüketilen enerji arasındaki analiz sonuçları verilmektedir. Bağımsız değişkenimiz Taşlık değerinin tek başına bağımlı değişken tüketilen enerji değişkenini %8 oranında açıkladığını görüyoruz. Diğer bir ifade ile tüketilen enerji miktarı %8 oranında arazinin taşlık değerine bağlıdır. Bu tablodaki yorumlarımızın anlamlı olabilmesi için aşağıdaki çizelge 4.11 deki anova tablosuna bakmamız gerekiyor.

Çizelge 4.11. Arazi taşlık değeri anova testi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,632	1	1,632	2,449	,129 ^b
	Residual	18,663	28	,667		
	Total	20,295	29			

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji
b. Predictors: (Constant), TaslikDegeri

H0: %95 güvenle, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

H1:%95 güvenle, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

p değeri (sig)=0.129 >0.05 hesaplandığı için H0 hipotezi kabul ediyoruz. ANOVA tablosunun anlamlılık sütunundaki değer söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin 0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığını gözlemliyoruz. Tek başına taşlık değeri tüketilen enerji miktarını açıklayamamaktadır.

2. Bağımlı değişken tüketilen enerji bağımsız değişken eğim:

Çizelge 4.12. Arazi eğimi ile tüketilen enerji bağıntısı

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,690 ^a	,477	,458	,6158

a. Predictors: (Constant), Egim

Yukarıdaki çizelge 4.12. ye baktığımızda arazinin eğimi, tüketilen enerji değişkenini tek başına %47 oranında açıklamaktadır. Yani tüketilen enerji miktarı arazinin eğimine yüksek oranda bağımlı görünmektedir. Arazi eğiminin tek başına tüketilen enerji üzerindeki etkisinin yüksek olması arazi eğiminin üzerinde durulması gereken birincil konulardan biri haline getiriyor. Yorum için aşağıdaki şekil 4.13. teki anova tablosuna bakmak gerekir.

Çizelge 4.13. Arazi eğimi anova testi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9,676	1	9,676	25,516	,000 ^b
	Residual	10,618	28	,379		
	Total	20,295	29			

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji
b. Predictors: (Constant), Egim

(Sig) $p < 0,05$ olduğu için ilişki rastlantısal değildir, istatistiksel olarak anlamlıdır. Eğimin tüketilen enerji ile olan ilişkisi için yapacağımız yorumlar anlamlıdır.

3. Bağımlı değişken tüketilen enerji bağımsız değişken toprak yapısı:

Tek tek kum, kil ve silt değerlerine göre incelenecektir.

Çizelge 4.14. Toprak yapısındaki kum değeri ile tüketilen enerji bağıntısı

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,346 ^a	,120	,088	,7988

a. Predictors: (Constant), Kum

Yukarıdaki çizelge 4.14. Toprak yapısındaki kum değeri ile tüketilen enerji bağıntısına bakıldığında tek başına kum değeri tüketilen enerjideki değişimleri %12 oranında açıklamaktadır.

Çizelge 4.15. Toprak yapısındaki kum değeri anova testi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,430	1	2,430	3,808	,061 ^b
	Residual	17,865	28	,638		
	Total	20,295	29			

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji
b. Predictors: (Constant), Kum

Yukarıdaki çizelge 4.15.Toprak yapısındaki kum değeri anova testine bakıldığında $p>0,05$ olduğu için ilişki rastlantısaldır. Tek başına kum değeri ile tüketilen enerjiyi açıklamak doğru olmayacaktır.

Çizelge 4.16. Toprak yapısındaki silt değeri ile tüketilen enerji bağıntısı

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,126 ^a	,016	-,019	,8445

a. Predictors: (Constant), Silt

Yukarıdaki çizelge 4.16. Toprak yapısındaki silt değeri ile tüketilen enerji bağıntısına bakıldığında silt değeri tek başına tüketilen enerjiyi %1 oranında açıklamaktadır.

Çizelge 4.17. Toprak yapısındaki silt değeri anova testi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,323	1	,323	,454	,506 ^b
	Residual	19,971	28	,713		
	Total	20,295	29			

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji
b. Predictors: (Constant), Silt

Yukarıdaki çizelge 4.17. Toprak yapısındaki silt değeri anova testini yorumlayacak olursak, $p>0,05$ olduğu için ilişki rastlantısaldır. Tek başına silt değeri ile tüketilen enerjiyi açıklamak doğru olmayacaktır.

Çizelge 4.18. Toprak yapısındaki kil değeri ile tüketilen enerji bağıntısı

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,322 ^a	,104	,072	,8061

a. Predictors: (Constant), Kil

Yukarıdaki çizelge 4.18. Toprak yapısındaki kil değeri ile tüketilen enerji bağıntısına bakıldığında kil değeri tek başına tüketilen enerjiyi %10 oranında açıklamaktadır.

Çizelge 4.19. Toprak yapısındaki kil değeri anova testi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,102	1	2,102	3,236	,083 ^b
	Residual	18,192	28	,650		
	Total	20,295	29			

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji

b. Predictors: (Constant), Kil

Yukarıdaki çizelge 4.19. Toprak yapısındaki kil değeri anova testine bakıldığında $p>0,05$ olduğu için ilişki rastlantısaldır. Tek başına kil değeri ile tüketilen enerjiyi açıklamak doğru olmayacaktır.

4.1.2.3.Çoklu regresyon

Regresyon analizi, bir veya birden daha fazla bağımsız değişkenin, bağımlı bir değişkenle arasındaki ilişkiyi matematiksel bir denklem olarak ortaya koymak için kullanılır.

Çoklu regresyonda tek bağımsız değişken yerine bağımsız değişkenlerimizin tamamı ile olan ilişkisine bakıyoruz. Modelin yani tezin ana konusu bu test ile açıklanacaktır. Modelin anlamlılık düzeyi de çoklu regresyon analizi ile belli olacaktır.

Çizelge 4.20. Çoklu regresyon analizi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,704 ^a	,495	,415	,6401

a. Predictors: (Constant), Kil, Egim, TaslikDegeri, Kum

Çizelge 4.20. deki kurmuş olduğumuz modelde (Tüketilen enerji=Arazi eğimi+TaşlıkDeğeri+Toprak Yapısı) bağımsız değişkenler bağımlı değişkenleri yüzde 49,5 oranında açıklamaktadır.

Modelimizde, arazi taşlık değeri, arazi toprak yapısı ve arazi eğimi, bağımlı değişken durumundaki tüketilen enerji değişkenine ait varyansı % 49,5 oranında açıkladığı, diğer bir ifade ile tüketilen enerjinin % 70 oranında bu faktörlere bağlı olarak şekillendiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.21. Çoklu regresyon anova testi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	10,053	4	2,513	6,134	,001 ^b
	Residual	10,242	25	,410		
	Total	20,295	29			

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji
b. Predictors: (Constant), Kil, Egim, TaslikDegeri, Kum

Çizelge 4.21. deki ANOVA tablosunun anlamlılık sütunundaki değer ise söz konusu değişkenler arasındaki ilişkinin $p < 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak

anlamli olduğunu gostermektedir. Modeli kurmak anlamlıdır, yaptığımız yorumlar geçerlidir.

Çizelge 4.22. Çoklu regresyon katsayı tablosu

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,962	2,712		2,198	,037
	TaslikDegeri	-,005	,012	-,086	-,392	,698
	Egim	,039	,009	,711	4,288	,000
	Kum	-,014	,041	-,133	-,353	,727
	Kil	-,028	,037	-,231	-,759	,455

a. Dependent Variable: TuketilenEnerji

Yukarıdaki çizelge 4.22 deki katsayılar tablosunu incelediğimizde; Tüketilen enerji miktarını en fazla eğimin etkilediğini görüyoruz. Eğim arttıkça tüketilen enerji miktarı 0,04 katsayısı (%4 oranda) ile artmaktadır. Diğer değişkenlerde ise negatif bir katsayı olduğu yani ters bir ilişki olduğu görünmektedir. Örnek olarak taşlık değerinin artması tüketilen enerjiyi azalttığı sonucu çıkmaktadır fakat sig.>0,05 olduğu için bu taşlık değeri ile ilgili yapacağımız yorum anlamsızdır.

4.1.2.4.Korelasyon analizi

Korelasyon analizi ile iki farklı değişken arasındaki ilişkinin yönü ve şiddeti hakkında bilgi edinebiliriz.

Çizelge 4.23. Tüketilen enerji ile taşlık değeri arasındaki korelasyon analizi

Correlations			
		TuketilenEnerji	TaslikDegeri
TuketilenEnerji	Pearson Correlation	1	,284
	Sig. (2-tailed)		,129
	N	30	30
TaslikDegeri	Pearson Correlation	,284	1
	Sig. (2-tailed)	,129	
	N	30	30

Yukarıdaki çizelge 4.23 teki tüketilen enerji ile taşlık değeri arasındaki korelasyona baktığımızda, pozitif doğrusal bir ilişki olduğu görünmektedir. Neden sonuç ilişkisi olmamakla birlikte 0,284 katsayısı ile taşlık değeri arttıkça tüketilen enerjinin artacağını gözlemliyoruz.

Çizelge 4.24. Tüketilen enerji ile arazi eğimi arasındaki korelasyon analizi

Correlations			
		TuketilenEnerji	Egim
TuketilenEnerji	Pearson Correlation	1	,690**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	30	30
Egim	Pearson Correlation	,690**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Yukarıdaki çizelge 4.24. teki arazi eğimi ile tüketilen enerji miktarını korelasyon analizine göre incelediğimizde aralarında oldukça güçlü pozitif bir ilişki olduğu görünmektedir. 0,690 oranında eğim arttıkça tüketilen enerji de artacaktır.

Çizelge 4.25. Toprak yapısındaki kum miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasındaki korelasyon analizi

Correlations			
		TuketilenEnerji	Kum
TuketilenEnerji	Pearson Correlation	1	,346
	Sig. (2-tailed)		,061
	N	30	30
Kum	Pearson Correlation	,346	1
	Sig. (2-tailed)	,061	
	N	30	30

Çizelge 4.25. teki korelasyon analizine bakıldığında toprak yapısındaki kum miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasında da pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. 0,346 katsayısı ile topraktaki kum miktarı arttıkça tüketilen enerji de artacaktır.

Çizelge 4.26. Toprak yapısındaki kil miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasındaki korelasyon analizi

Correlations			
		TuketilenEnerji	Kil
TuketilenEnerji	Pearson Correlation	1	-,322
	Sig. (2-tailed)		,083
	N	30	30
Kil	Pearson Correlation	-,322	1
	Sig. (2-tailed)	,083	
	N	30	30

Yukarıdaki çizelge 4.26. daki topraktaki kil miktarı ile tüketilen enerji incelendiğinde aralarında negatif yönlü bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Yani elimizdeki veriler ile topraktaki kil miktarı arttıkça tüketilen enerji azalmaktadır.

Çizelge 4.27. Toprak yapısındaki silt miktarı ile tüketilen enerji miktarı arasındaki korelasyon analizi

Correlations			
		TuketilenEnerji	Silt
TuketilenEnerji	Pearson Correlation	1	-,126
	Sig. (2-tailed)		,506
	N	30	30
Silt	Pearson Correlation	-,126	1
	Sig. (2-tailed)	,506	
	N	30	30

Yukarıdaki çizelge 4.27. deki analize göre topraktaki silt miktarı ile tüketilen enerji arasında negatif yönlü güçlü olmayan bir ilişki bulunmaktadır.

Kısmi Korelasyon:

Çizelge 4.28. Tüketilen enerji miktarı ile taşlık değerinin eğim kontrolü altında analizi

Correlations			TuketilenEnerji	Egim
Control Variables				
TaslikDegeri	TuketilenEnerji	Correlation	1,000	,658
		Significance (2-tailed)	.	,000
		df	0	27
Egim	Egim	Correlation	,658	1,000
		Significance (2-tailed)	,000	.
		df	27	0

Yukarıdaki çizelge 4.28. deki testte de, Tüketilen enerji miktarı ile taşlık değerinin analizi eğim kontrolü altında incelenmiştir. Arazinin taşlık değeri ile tüketilen enerji arasında 0,284 lük doğrusal bir ilişki varken, eğim faktörünü de işin içine kattığımızda bu değer 0,658'e çıktığı görülmektedir. Arazinin taşlık değeri tek başına tüketilen enerji miktarını fazla etkilemezken, arazinin eğimi ve taşlık miktarının artması birlikte incelendiğinde tüketilen enerji miktarını oldukça güçlü şekilde artırmaktadır.

Sonuç olarak tüketilen yakıtta etki eden en büyük etmenler olan arazi eğimi, arazi taşlık değeri ve toprak yapısı olduğu ki bu etmenlerinde yaklaşık %70 oranında etkilediği yapılan istatistiksel analizler sonucunda ortaya çıkmıştır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Globalleşen dünyada enerjiye olan bağlılığın artması aynı zamanda enerjinin de bitme eğiliminde olması ülkelerin enerji politikaları konusunda ciddi adımlar atmasına vesile olmaktadır. Bu politikaların başında da enerji verimliliği gelmektedir. Enerji verimliliği daha az enerji ile daha çok iş yapma adına alınacak önlemler bütünü olarakta değerlendirebiliriz.

Bu bağlamda tarımda enerji verimliliği konusunda alınacak önlemlere bakmadan önce enerji kayıpları nerede nasıl meydana geldiğini, nelerin bu kayıba sebep olduğunu bilmek gerekir. Bu çalışmada da bu tarımda tüketilen yakıt enerjine etki eden sebepler araştırıldı.

Yapılan araştırma sonucuna göre tüketilen yakıtta etki eden en büyük etmenler olan arazi eğimi, arazi taşlık değeri ve toprak yapısı olduğu ki bu etmenlerinde yaklaşık %70 oranında etkilediği yapılan istatistiksel analizler sonucunda ortaya çıkmıştır. Geri kalan yüzdeler ise traktör gücü, traktör modeli, yakıt kalitesi v.b. etmenlere bağlamak mümkündür.

5.2. Öneriler

Öneriler kısmına geçmeden önce üreticinin yıllık ortalama dekara aldığı ürün miktarını, tükettiği yakıt miktarını, ürettiği ürünün satış fiyatını ve tükettiği yakıtın fiyatını öğrenmek tarımda enerji verimliliği konusunun ne kadar önemli olduğunu daha iyi açıklayacaktır.

Araştırmamda gözlemlediğim 30 üreticinin yıllık ortalama dekara 150 ile 200 kg arası buğday hasat edip ürünü 165 lira ile 220 lira arasında satmıştır. Dekara 4.2 ile 7.6 litre arası yakıt tüketildiği ve bunun TL olarak karşılığı 21 TL ile 38 TL

olduğu, biçerdöverin dekara 13 TL ye hasat edildiği de eklendiğinde toplamda üretici dekara 34 TL 51 TL arası bir meblağı yakıta harcamaktadır. Buda Üretiminin 1/5 ine eşdeğerdir.

Yukarda verilen oranda payı sabit paydayı yükseltmek için alınacak önlemler olarak tüketilen yakıta en fazla etki eden eğim şartlarının mümkün olduğunca azaltmak için tesviye yapılabilecek yerlerde tesviyenin yapılıp arazi eğimini azaltmak gerekir. Taş toplama makinesi ile toprak taşlık değeri azaltılabilir. Toprak yapısı için organik gübre takviyesi yapıp kum-kil oranı dengelenilebilir. Bu önerilerin sonucu o yıl için etki etmese de 3 ile 5 yıl sonra sonucu olumlu olarak görülmesi mümkündür.

Tüketilen yakıta etki eden traktör gücünün yüksek olması yerine işin görülebileceği minimum güçte traktör kullanılması, daha az yakıt yakan traktörlerin tercih edilmesi, kaliteli yakıtın kullanılması gibi yapılması o sene için mümkün olan ve sonucu görünen önlemlerin alınarak yakıtı daha verimli bir şekilde kullanmak mümkündür.

Doğrudan anıza ekim makinesi ile ekimin yapılması, organik tarım yapmak, iyi tarım uygulamaları gibi tarımsal uygulamalar ile üretim esnasında ekipman yoğunluğunu minimize ederek yakıtı daha verimli kullanma seçenekleri arasında gösterilebilir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2007. 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu. 26510 nolu Resmi gazete. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/05/20070502-2.htm>
- ANONİM, 2008. Enerji tasarrufu. Desen Ofset Matbaacılık, Konya, 50s.
- ANONİM, 2011. Enerji verimliliği ve iklim değişikliği, WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul.
- ANONİM, 2012. Dünyada ve Türkiye’de enerji verimliliği, Makine Mühendisleri Odası Yayın No: MMO/589.
- ANONİM, 2016. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz enerji ve tabii kaynaklar görünümü, 2016.
- ANONİM, 2016. Dünya ve ülkemiz enerji ve tabii kaynaklar görünümü. Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, 100s.
- AVCIOĞLU, A.O., HERFEH, N. S. ve LİGHVAN, Y. S., 2013. Tarımsal üretimde enerji kullanımı ve enerji verimliliği. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi 4-6 Eylül, Konya. S.96-102.
- BULUT, O.N., ve ALTUNTAŞ, E., 2014. Sivas yöresinde buğday tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin toprak fiziksel özellikleri, bitki gelişimi ve ürün verimi üzerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(3): 39-51.
- DODİ, K., 2010. Türkiye’de yenilenebilir enerji, Ankara, 123s.
- DOĞANAY, H., ve COŞKUN, O., 2017. Enerji kaynakları. Vadi Grup Ciltevi A.Ş., Ankara. 325s.
- ANONİM, 2004. Enerji verimliliği 1+1=3. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi, Ankara.
- ERDOĞAN, D.C., ve SEÇGİN, B., 2008. Yenilenebilir enerjiler. İstanbul, 23s.
- KIZILASLAN, H., 2004. Dünya’da ve Türkiye’de buğday üretimi ve uygulanan politikaların karşılaştırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2): 23-38.
- KORKMAZ, Ö. ve DEVELİ A., 2012. Türkiye’de birincil enerji kullanımı, üretimi ve gayrisafı yurt içi hasıla (GSYİH) arasındaki ilişki. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 27(2): 1-25.
- KUMBUR, H., ÖZER, Z., ÖZSOY, H.D., ve AVCI, E.D., 2005. Türkiye’de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 19-21 Ekim. Mersin, s.1-7.
- NARİN, M., 2008. Dünya’da ve Türkiye’de enerji tarımı. 2. Ulusal İktisat Kongresi, 20-22 Şubat, İzmir, s. 1-18
- NARİN, M., ve AKDEMİR, S., 2006. Enerji Verimliliği ve Türkiye. UEK-TEK 2006 Uluslararası Ekonomi Konferansı, Türkiye Ekonomi Kurumu, 11-13 Eylül, Ankara.
- ÖZTÜRK, H.H., YAŞAR, B. ve EREN, Ö., 2010. Tarımda Enerji Kullanımı ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 11-15 Ocak. Ankara, s. 909-932.

MERAL, M.E., TEKE, A., ve TÜMAY, M., 2009. Elektrik tesislerinde enerji verimliliği. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 14(1): 31-37.

KAVAK, K., 2005. Dünyada ve Türkiye’de enerji verimliliği ve Türk sanayinde enerji verimliliğinin incelenmesi. Devlet Planlama Teşkilatı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, Ankara, 189s.

DOĞAN, H., ve YILANKIRAN, N., 2015. Türkiye’nin enerji verimliliği potansiyeli ve projeksiyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(1):375-383.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Abdullah TURGUD
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi : Adıyaman, 01.07.1989
Telefon : 0534 855 9744
Faks :
e-mail : abduallah.turgud@tarimorman.gov.tr

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Atatürk Lisesi, Merkez, Adıyaman	2006
Üniversite	: Çukurova Üniversitesi, Sarıçam, Adana	2013
Yüksek lisans	: Harran Üniversitesi, Haliliye, Şanlıurfa	2019

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014-2015	- Gölbaşı Ziraat Odası	Tarım Danışmanı
2016-2017	- Gürün Ziraat Odası	Tarım Danışmanı
2018- ...	- Gerger İlçe Tarım ve Orman Müd.	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI : Tarım Makineleri

YABANCI DİLLER : İngilizce