

TÜRKİYE’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM POLİTİKALARI: TARIM SEKTÖRÜNDE ATIL VE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Coşkun KARACA¹

Özet

Sürdürülebilir bir tarım politikası, özellikle enerji kullanımının sürdürülebilir kalkınmayla uyumlu olması ve gelecek kuşaklara temiz ve yaşanabilir bir çevre bırakılmasının güvence altına alınması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu makale fosil yakıtların doğrudan veya dolaylı kullanımıyla ortaya çıkan çevresel sorunların önlenmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için, tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının gerekliliğini vurgulamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda makalede tarım sektöründe kullanılacak yenilenebilir enerji kaynakları ile çevre kalitesinin sağlanması, kırsal alanda istihdamın artırılması ve yerli nüfusun refahını artırması yoluyla kırsal kalkınmanın sağlanmasına yönelik çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarım Politikaları, Yenilenebilir Enerji, Sürdürülebilir Kalkınma

Sustainable Agricultural Policies in Turkey: Assessment of Idle and Renewable Energy Resources at Agriculture Sector

Abstract

A sustainable agricultural policy is very important especially in terms of compatibility of energy usage with sustainable development and securing a clean and livable environment for posterity. This article aims to ensure the dissemination of renewable energy sources in the agricultural sector in order to prevent the environmental problems that arise because of the direct and indirect use of fossil fuels. In this regard, this article offers some solutions for the provision of rural development through ensuring the quality of environment by the use of renewable energy resources in the agricultural sector, increasing the development of rural areas and increasing the well-being of local population.

Keywords: Agriculture Policy, Renewable energy, Sustainable Development

Jel Classification Codes: O13, Q01

1. GİRİŞ

Tarımsal üretim, bugünün gelişmiş ülke ekonomilerinin ulaştığı refah seviyesinde önemli rol oynamıştır. Ekonomik kalkınma süreci incelendiğinde, tarımdan elde edilen gelirin önce ticarete, sonra sanayiye yöneldiği ve bu sermayenin, sanayileşmeye kaynak sağladığı görülmektedir. Türkiye sahip olduğu coğrafi yapısı ve ekolojik koşulları sayesinde, ürün çeşitliliği ve miktarı yönünden tarımsal üretimde büyük bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin akılcı, etkin ve planlı kullanılmasıyla ülkemiz, uluslararası kamuoyunda sıkça tartışılan sürdürülebilir kalkınma söylemleriyle uyumlu biçimde büyüme sağlayacak ve tarımsal üretim tekniklerindeki gelişmelerle uluslararası rekabette hak ettiği yeri alacaktır.

Çalışmada tarım sektöründe çevre ve insan sağlığına duyarlı aynı zamanda kaynak kullanımında etkinliği ve verimliliği sağlayacak uygulamalara ilişkin önerilerin getirilmesi planlanmaktadır. Çalışmanın

literatüre katkısı bilimsel literatürde sıkça tartışılmayan “yenilenebilir enerji kaynaklarının tarım sektöründe yaygınlaşması” konusunda olacak ve “tarım sektöründe neden fosil kaynaklar yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır” sorusuna cevap aranacaktır.

Türkiye’de kırsal kalkınmanın sağlanmasında yenilenebilir enerjilerin rolünün ne olacağını ortaya koyabilmek için çalışma iki bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerden ilkinde, sürdürülebilir tarım politikalarının gerçekleştirilmesinde Türkiye’deki yenilenebilir enerji potansiyelinin kırsal nüfusun ve tarım arazilerinin ihtiyacını karşılamadaki rolüne değinilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıt kullanımıyla ikame edilmesi durumunda, tarım sektöründe sağlanabilecek çevresel ve ekonomik kazançlar anlatılacaktır. Sonraki bölümde ise yenilenebilir enerji kaynaklarının hangi tarımsal faaliyette etkin olarak kullanılacağı ve nasıl sonuçlar alınabileceği tartışılmakta ve konuya ilişkin çözüm önerileri getirilmektedir.

¹ Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, 58100, SİVAS.

2. TÜRKİYE’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM POLİTİKALARININ UYGULANMASINDA YENİLENEBİLİR VE FOSİL ENERJİ KAYNAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Birleşmiş Milletler tarafından 1987 yılında yayınlanan ve sürdürülebilir kalkınma kavramının ayrıntılı biçimde tartışıldığı “Ortak Geleceğimiz” adlı rapor, tarımsal kalkınmanın insanoğlunun yaşam kalitesinden ödün vermeden sağlanmasının ancak sürdürülebilir bir tarım politikası ile mümkün olacağını göstermiştir. Rapor böyle bir politikanın, çevreyi ve kaynakları koruyarak gelecek kuşakların kullanımına olanak sağlayacak biçimde tasarlandığı zaman sürdürülebilir olduğuna vurgu yapmıştır.

“Sürdürülebilirlik” (sustainability) kavramı, ekonomik büyüme adına çevrenin tahrip edilmesinin haklılığına inanılan bir dönemde, ekonomik faaliyetler ve çevre arasında kurulmak istenen dengenin, yeni bir anlatımı olarak ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik, “gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilmelerini tehlikeye sokmaksızın bugünkü kuşakların kendi gereksinimlerini karşılayabilmeleri” olarak tanımlanmaktadır (UN, 1987). Bu kavram uzun dönemde insan davranışlarının doğal kaynakların kullanımı ve korunmasıyla uyumlu biçimde gelişmesinde yol gösterici olmuştur. “Sürdürülebilir tarım” kavramı ise yalnızca doğal kaynakların uzun vadede korunması ve verimliliklerinin garanti altına alınması ile sınırlı kalmamakta, aynı zamanda ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan dengeli bir tarım sistemini ifade etmektedir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, yeterli miktar ve kalitede tarımsal üretim sağlamayı, kaynak kullanımında etkinliği, çevreye duyarlı olmayı ve bütün kirlenme çeşitlerini asgariye indirmeyi amaçlamaktadır. Modern tarım teknolojileri bağlamında değerlendirilmesi gereken sürdürülebilir tarım, geleneksel üretim yöntemlerinin neden olduğu maliyetlerin giderilmesi için kırsal etkinliklerde, alternatif enerji kaynaklarıyla üretimi sağlayacak bir yapısal dönüşümü ifade etmektedir.

Son yıllarda hızla gelişen Türkiye endüstrisi, diğer sektörlerle olan ilişkisi bağlamında hala büyük oranda tarıma dayanmaktadır. Ancak modern tarıma geçişte önemli eylemler gerçekleştiren ülkemizde konvansiyonel tarımın olumsuz etkileri halen devam etmektedir. Bu olumsuz etkilerin başında tarımsal üretimde kullanılan fosil yakıtlar gelmektedir. Fosil kaynaklı yakıtların atmosfere yaydığı karbon dioksit, kükürt dioksit, azot oksit, toz ve kurum çevreyi kirletip ölümlere yol açarken, karbon dioksit ve benzeri sera gazları küresel iklim değişikliğine yol açmakta ve tüm dünya ülkelerinde yaşamı tehdit etmektedir. Söz konusu olumsuzluklara neden olan bu gazların 1 kWs enerji üretimi sonucunda doğaya bıraktıkları kirlilik miktarları Tablo 1’de görülmektedir.

Çevresel zarar açısından tablo 1’e bakıldığında kömürün, çevreye en fazla zarar veren enerji kaynağı olduğu görülmektedir. Bu kaynağı sırasıyla petrol ve doğal gaz izlemektedir. Yenilenebilir kaynakların çevreye verdiği zarar ise yok denecek kadar azdır. Sera gazları içinde en önemlisi olan CO₂ (karbondioksit) gazı salınımının önemli bir kısmı, fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Rüzgar enerjisi ile karşılaştırıldığında 1 kWs enerji üretimi sonucunda kömür, petrol ve doğal gaz dış ortama sırasıyla 105, 95 ve 50 kat daha fazla CO₂ gazı bırakmaktadır (Bkz. Tablo 1). Bu nedenle sektörlerde enerji tüketimini belirleyen enerji politikaları ve çevre ilişkisi, sera gazı salınımlarının azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Buna rağmen ülkemizde 2011 yılı için fosil yakıtların birincil enerji arzı içindeki payı %94,6 ile halen çok yüksektir. Fosil yakıtların enerji arzı içerisinde bu denli yüksek bir paya sahip olmasının ülkemiz için çevre ve insan sağlığı üzerinde yaptığı tahribatlar yanında ekonomi üzerinde de önemli bir yük oluşturduğu görülmektedir. Bu maliyetlerin başında ise enerji ithal bağımlılığından kaynaklanan cari açık ve işsizlik sorunu gelmektedir. Tablo 2 Türkiye’de enerji kaynak türlerine göre üretim, tüketim ve ithal bağımlılık rakamlarını göstermektedir.

Tablo 1. Enerji Kaynaklarının Doğaya Bıraktığı Kirlilik Miktarları (gram/kWs)

Yakıt Tipi	CO ₂	CH ₄	NO _x	SO ₂
Petrol	760	4.216	0.622	0.314
Kömür	836	4.716	0.696	0.351
Doğal gaz	400	1.076	0.351	0.125
Hidrolik	32	0.135	-	-
Rüzgâr	8	0.169	0.055	0.071
Jeotermal	21	0.059	-	-
Biyokütle	-	-	0.350	0.087
Nükleer	17	-	0.047	0.072

Kaynak: EWEA, 2008; Erdoğan, 2009.

Tablo 2. Türkiye’de Birincil Enerji Arzı ve İthal Bağımlılık Oranı

		1990			2000			2011		
		Milyon Tep	Enerji Payı	İthal Bağımlılığı	Milyon Tep	Enerji Payı	İthal Bağımlılığı	Milyon Tep	Enerji Payı	İthal Bağımlılığı
Kömür	Yerli üretim	12370	31.5%	25%	12485	27.9%	43%	17446	28.6%	47%
	Toplam tüketim	16582			21975			32798		
Petrol	Yerli üretim	3613	46.5%	85%	2729	30.6%	89%	2555	33.8%	93%
	Toplam tüketim	24462			24158			38655		
Doğalgaz	Yerli üretim	174	5.4%	94%	526	15.9%	96%	652	32.2%	98%
	Toplam tüketim	2855			12574			36872		
Hidrolik	Yerli üretim	1991	3.8%	0%	2656	3.4%	0%	4501	3.9%	0%
	Toplam tüketim	1991			2656			4501		
Jeotermal	Yerli üretim	238	0.5%	0%	684	0.9%	0%	597	0.5%	0%
	Toplam tüketim	238			684			597		
Rüzgâr	Yerli üretim	0	0%	0%	3	0.0%	0%	406	0.4%	0%
	Toplam tüketim	0			3			406		
Güneş	Yerli üretim	28	0.1%	0%	262	0.3%	0%	630	0.6%	0%
	Toplam tüketim	28			262			630		
Biyokütle	Yerli üretim	7208	13.7%	0%	6457	8.2%	0%	3555	3.1%	0%
	Toplam tüketim	7208			6457			3555		

Kaynak: IEA, 2010a; ETKB, 2013

Not: Birincil enerji arzı yalnızca elektrik tüketimini değil araçlarda kullanılan akaryakıt dâhil Türkiye’de arz edilen toplam enerji miktarını göstermektedir. **Milyon Tep:** Farklı enerji kaynaklarının enerji değerinin bir ton petrol eşdeğeri karşılığıdır. **Enerji Payı:** Türkiye’deki toplam birincil enerji arzı içerisinde ilgili enerji kaynağının payını; **İthal bağımlılığı:** ithal edilen enerji miktarının aynı enerjinin toplam tüketim içindeki payını göstermektedir.

Tablo 3. Türkiye’de Tarım Sektörüne Ait Enerji Tüketimi

TARIM	Tarım Sek. Enerji Tüketimi (Bin TEP)	Tarımda Petrol Tüketimi (Bin TEP)	Tarımda Doğalgaz Tüketimi (Bin TEP)	Tarımda Jeotermal Tüketimi (Bin TEP)	Tarımda Elektrik Tüketimi (Bin TEP)	Nihai Enerji Tüketimi (Bin TEP)	Nihai Enerji Tarım Sektörü Payı
2006	3610	3226	0	0	382	77623	4%
	100%	89.5%	0%	0%	10.5%		
2011	5756	4978	20	382	375	86952	6%
	100%	86.4%	0.003%	6.6%	6.5%		

Kaynak: ETKB, 2013

Tablo 1’deki kirlilik miktarlarına ve Tablo 2’deki ithal bağımlılık oranlarına bakıldığında fosil yakıtların yüksek oranda kullanılmasının ülkemizi, ekonomik ve sosyal açıdan darboğaza ittiği açıkça görülmektedir. İthal bağımlılık oranı çok yüksek olan fosil enerji kaynaklarının enerji arzı içindeki payı çok yüksek (2011 yılı için yüzde 94) olmasına rağmen ithal bağımlılık oranı sıfır olan yenilenebilir enerji kaynak payı ise (2011 yılı için yüzde 6) oldukça düşüktür.

Ülkemizdeki birincil enerji arzı içinde fosil ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ayrıntılı görülmekle birlikte her bir sektörün hangi kaynaktan ne

kadar enerji kullandığına ilişkin ayrıntılı veriler mevcut değildir. Ancak çalışmalar tarım sektöründe kullanılan enerji kaynaklarının çoğunluğunu kömür, petrol, doğal gaz, odun vb. fosil yakıtların oluşturduğunu göstermektedir (Öztürk ve diğ., 2010). Özellikle son yıllarda tarım sektörüne ait enerji tüketim miktarının hızlı bir artış trendi içine girmesi sektörün sürdürülebilir enerji politikaları gereksinimi daha önemli hale getirmektedir. Tablo 3’e bakıldığında 2006 ve 2011 döneminde tarım sektöründeki enerji kullanımını yüzde 59.4 artış göstermiş ve sektörün nihai enerji tüketimi içerisindeki payı aynı dönemde yüzde 4’den yüzde 6’ya

çıkıştır. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan enerji kaynaklarının payına bakıldığında ise son yıllarda devlet tarafından yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen teşviklerle fosil yakıt kullanımında nispeten yavaşlama görülse de sektördeki fosil yakıt kullanımının halen oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin resmi istatistikler rezerv, üretim maliyeti ve tarımsal uygulama alanı açısından güneş, jeotermal, biyokütle ve rüzgâr enerjisinin Türkiye’de tarım sektöründe yaygın olarak kullanılacak enerji kaynakları olduğunu göstermektedir (EWEA, 2008; IEA, 2010b; EİE, 2012; Yazar, 2010). Yenilenebilir kaynakların Türkiye’de tarım sektöründe kullanım olanakları değerlendirilirken, öncelikle bu kaynakların sektöre sağlayacağı fayda ve maliyetlerinin ölçülmesi gerekmektedir. Aşağıda Türkiye açısından böyle bir değerlendirme yapılacaktır.

2.1. Tarımsal faaliyetlerde rüzgâr enerjisi kullanımı

Rüzgâr enerjisi temiz, bol ve yenilenebilir olmasının yanı sıra tarımsal faaliyetlerin olduğu çoğu bölgede faydalanma imkânı olan bir kaynaktır. Yeterli rüzgâr hızının mevcut olduğu durumda küçük çiftliklerde kullanılan rüzgârgülleri ve daha büyük enerji gereksinimlerine cevap veren rüzgâr türbini aracılığıyla tarım sektöründe ihtiyaç duyulan enerji gereksinimi rahatlıkla karşılanmaktadır. Rüzgâr türbinleri fosil yakıt santrallerine göre işgücü dışında işletme maliyetinin sıfır olması nedeniyle daha ekonomik bir enerji kaynağıdır (Turan, 2006). Günümüzde yüksek rüzgârlı alanlarda bulunan rüzgâr türbinleri kilovat saat başına birkaç sente elektrik üretebilmekte ve fosil yakıtlı santrallerin birim üretim maliyeti ile rekabet edebilmektedirler (Fischer ve diğ., 2006).

Küçük rüzgâr sistemleri elektrik üretimi, su pompalama veya tahıl öğütme gibi mekanik enerji kullanımında ihtiyaç duyulan pek çok tarımsal sürece hizmet edebilmektedir. Örneğin Amerika’nın kırsal bölgelerinde yaşayan nüfusun yüzde 24’ü, küçük rüzgâr türbinleri vasıtasıyla enerji gereksinimlerini karşılamaktadır. Tarımsal alanlarda her çiftliğe veya yerleşim birimlerine kurulacak rüzgârgülleri aracılığıyla enerji üretim maliyetleri oldukça düşmekte ve iletim hatlarına uzak bölgelerde kurulacak bu tür sistemler her yönüyle ekonomik olmaktadır (NREL, 2004). Bu sistemlerin elektrik dağıtım şebekesine bağlı olarak işletilmesi durumunda ise gerekli yasal zeminin oluşturulmasıyla üretilen elektriğin tüketimi aşan kısmının satılması yoluyla da ilave gelir elde edilebilmektedir.

2.2. Tarımsal faaliyetlerde jeotermal enerji kullanımı

Tarımsal birçok uygulamada jeotermal enerjiden faydalanmak mümkündür. Tarım ve tarımsal ürün işleme endüstrisi jeotermal enerjinin doğrudan kullanılabilmesi başlıca alanlardır. Dünya genelinde tarımsal uygulamalar içerisinde jeotermal enerjiden en yüksek oranda (% 14) sera ısıtma amacıyla yararlanılmaktadır. Balıkçılık ve diğer hayvancılık işletmelerinde jeotermal enerjiden yararlanma oranı % 12’dir. Jeotermal enerji gıda su hacminin azaltılması (dehidratasyon), tahıl kurutma ve mantar kültürü gibi endüstriyel tarım alanlarında da kullanılmaktadır. Avrupa ve Avustralya’nın pek çok bölgesinde tarımsal alanlarda kullanılan jeotermal ısı pompası sistemleri ve Amerika’da toprak içi ızgara sistemiyle ısıtılan sistem sayısının 600,000 ile 800,000 arasında olduğu tahmin edilmektedir (Fischer ve diğ., 2006; Öztürk ve diğ., 2010; Lund, 2005). Enerji İşleri Etüt İdaresi (EİE) Türkiye’deki mevcut jeotermal potansiyelinin çok sayıda tarımsal alanın ısıtılmasına elverişli olduğu, jeotermal kaynaklar ile 500,000 adet kırsal konutun ısıtılması halinde ortalama olarak yılda 1 milyar m³ doğalgaz ithalinin önleneceği ve 400 milyon \$ döviz tasarrufu kazancı sağlanacağını ifade etmektedir (EİE, 2009).

Jeotermal kaynağın yerinde kullanılabilen bir enerji kaynağı olması ve uzun mesafelere naklinin sınırlı kalması (en fazla 100 km civarında) (Özyurt ve Dönmez, 2005: 40) Türkiye’de bu kaynağa yönelik enerji kullanım alanlarını sınırlandırmaktadır. Ancak gerekli altyapının kurulması halinde ülkedeki jeotermal kaynağa yakın tüm arazilerin ısıtma ve elektrik ihtiyacı için bu kaynaktan yararlanılması mümkündür. Ülkede bazı belediyeler konuya duyarlı yaklaşmakta, tarımsal verimliliği artırmak ve kırsal nüfusa istihdam sağlamak amacıyla kendi bölgelerindeki jeotermal potansiyeli tarımsal bölgelere ve seracılık uygulamalarına tahsis etmektedir.

2.3. Biyoyakıt ve gübre üretiminde biyokütle enerjisi kullanımı

Günümüzde biyokütle enerjisi, klasik ve modern olarak iki sınıfa ayrılabilir. Odun ve hayvan atıklarının basit şekilde yakılması, klasik biyokütle enerjisi olarak tanımlanırken, enerji bitkileri, enerji ormanları ve çöp atıklarından elde edilen, biyodizel, etanol ve biyogaz gibi çeşitli yakıtlar, modern biyokütle enerji kaynağı veya biyoyakıt olarak kabul edilmektedir (Karaca ve diğ., 2004). Ülkemizde çoğunlukla, ekonomik olmayan bir yöntem olan biyokütlenin doğrudan yakılarak değerlendirilmesi yoluna gidilmekte (Topal ve Arslan, 2008), tarımsal verimliliğin artırılmasında ise çoğunlukla organik olmayan gübreleme yöntemleri

kullanılmaktadır. Bu tür kullanım çevreye zarar vermekte ve doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesine yol açmaktadır. Geleneksel yöntemlere alternatif olabilecek biyokütle kullanım yöntemlerinden bazılarında aşağıda değinilmiştir.

2.3.1. Organik atıklardan biyogaz ve gübre üretimi

Yüksek verimin elde edilmesinde gübreler yaygın olarak kullanılan takviye maddelerdir. Tarımsal alanda yüksek verim almak amacıyla kullanılan sentetik (kimyasal) gübreler, sulara karışması veya bitki bünyesinde toksik maddeleri biriktirmesi nedeniyle besin zinciri yoluyla geçtiği diğer canlılarda önemli sağlık ve çevre sorunlarına yol açmaktadır (ETO, 2009). Buna karşılık biyogaz üretimi sonunda elde edilen ve daha sağlıklı olan fermente gübrenin (biyo gübrenin) tarım uygulamalarında kullanılması durumunda verimin yaklaşık olarak % 25 oranında arttığı belirlenmiştir. Biyogaz üretiminde kullanılan hayvan gübrelere ilişkin kokusu proses esnasında kaybolmakta ve insan sağlığını tehdit eden birçok unsur ortadan kalkmaktadır (Kumbur ve diğ., 2005).

2.3.2. Enerji bitkileri ve biyoyakıt kullanımı

Biyogaz hayvansal ve bitkisel atıkların değerlendirilmesi yoluyla elde edilen enerji kaynağı iken biyoyakıt daha çok enerji yoğunluğu yüksek olan bitkisel ürünler yoluyla üretilmektedir. Bugün kullanılan başlıca iki biyoyakıt, biyoetanol ve biyodizeldir. Petrolün sürdürülebilir bir kaynak olmadığına ilişkin görüşler, politik istikrarsızlık ve büyük petrol üreten bölgelerdeki tedarik riski ve fosil yakıtların karbon emisyon sonuçları (Runge ve Senauer, 2007; Hazell ve Pachauri, 2006) hükümetlerin biyoyakıt kullanımına yönelik teşviklerini artırmıştır.

Biyoetanol, şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonu ile elde edilen ve benzinle belirli oranlarda harmanlanarak kullanılan alternatif bir yakıttır. Biyodizel ise kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden veya hayvansal yağlardan üretilen bir yakıt türüdür. Biyodizel saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir. Her iki yakıt da bitkilerden elde edilmesi nedeniyle, fotosentez yolu ile CO₂'i dönüştürüp karbon döngüsünü sağladığı için, sera etkisini artırıcı yönde etki göstermez.

Teknolojinin hızla ilerlemesi ve makineleşmenin artmasıyla Türkiye'de tarımsal üretim faaliyetlerinde, toprak işleme, gübreleme, ilaçlama, hasat, pazara taşıma gibi üretim aşamalarında mazot kullanımı artmıştır (Dellal ve diğ., 2007:). Bu durum bir taraftan tarım işletmelerinin yakıt tüketiminden kaynaklanan üretim maliyetlerini artırırken, diğer yandan kırsal alanda çevre

sorunlarının yaşanmasına neden olmuştur. Tarımsal faaliyetlerde kullanılan petrol yakıtlarının biyoyakıtlar ile yer değiştirmesi araçların sülfür ve karbon monoksit emisyonlarının azalmasını sağlamaktadır. Böylece fosil yakıtların neden olduğu çevre sorunları azalırken, çiftliklerde biyoyakıtların üretilmesiyle enerji çeşitliliği artacak ve yakıt bağımlılığı azalacaktır.

Çevreye ve ülke ekonomisine katkılarına rağmen biyoyakıt sektörünün gıda arzında ciddi daralmalar meydana getirerek tarımsal ürün fiyatlarında artışa neden olması ve gıdaya erişim ile gıdanın satın alınabilirliği konusunda gıda güvenliğini tehdit etmesi, sektörün oluşturduğu olumsuz etkilerdir (Top, 2011). Bu nedenler dikkate alındığında, Türkiye'de bitkilerin üretimine ilişkin etkin bir üretim ve destekleme politikasının izlenmesi ve Türkiye'nin arazi şartları göz önünde bulundurularak biyoyakıtlara ilişkin etkin bir politikanın belirlenmesi gerekmektedir. Ancak 2008 yılı verilerine göre Türkiye'de tarıma elverişli olduğu halde kullanılmayan arazi büyüklüğünün yaklaşık 146 milyon dekar olduğu (TEAE, 2009) düşünüldüğünde, etkin bir yasal zemin ve koordinasyon ile ülkemiz, atıl kaynakları harekete geçirerek biyoyakıt sektöründen önemli düzeyde gelir elde edebilecektir.

Her ne kadar bilinçli arazi kullanımına verilen destekler yetersiz olsa da ülkemizde son yıllarda yenilenebilir kaynakların elektrik enerjisi üretiminde kullanılmasını teşvik etmek amacıyla çeşitli yasa ve yönetmelikler çıkarılmaktadır. 2005 yılında çıkarılan (5346 sayılı kanun) ve 2011 yılında revize edilen 6094 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Yasa" Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin çeşitli teşvik mekanizmaları getirmiştir. Kanununun 1 sayılı cetvelinde kabul edilen desteklemeye ilişkin esaslar ve ilgili tutarlar tablo 4'de gösterilmektedir.

Tabloda ikinci sütun yenilenebilir enerji kaynaklarından üretimi yapılacak olan elektrik enerjisinin devlet tarafından satın alınacak fiyat taahhüdünü göstermektedir. Yeni kanuna göre, 2016 yılından önce uygulanan her yeni proje, on yıllık tarife garantisinden yararlanacaktır. Son sütunda ise kurulacak enerji üretim tesislerinde kullanılacak olan malzemenin, yerli üretim olması halinde uygulanacak olan ilave teşvik miktarları gösterilmektedir.

Biyokütleyle dayalı enerji üretim tesislerine verilen teşvik miktarları diğer yenilenebilir kaynaklara göre nispeten yüksek olmasına rağmen ülkemizdeki vergi yasaları, biyokütle kaynaklarının akaryakıt olarak kullanımını sınırlayan bir yapı göstermektedir. Yerli tarım ürünlerinden üretilen biyodizel motorine, biyoetanol ise benzine % 2 oranında katıldığında ÖTV'den muaf olurken bu oranın aşılması halinde

biyoyakıtlara da fosil yakıtlara eşdeğer yüksek vergi oranları uygulanmaktadır. Yenilenebilir enerji üretimini ve pazarlamasını kısıtlayan bu tür düzenlemelerin çevrenin korunmasından ziyade ekonomik kaygılar gözetilerek yapıldığı düşünülebilir. Hâlbuki başta ABD, Brezilya ve Çin gibi pek çok ülke, petrole olan ithal bağımlılıklarını azaltmak ve alternatif kaynaklarla enerji arz güvenliğini sağlamak amacıyla biyoyakıt üretimine ağırlık vermişlerdir. Yine çevresel sorunların önlenmesinde biyoyakıtları bir çare olarak gören AB ülkeleri, biyoyakıt kullanımını küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi çevresel sorunların önlenmesi amacıyla artırmaktadırlar. Türkiye’nin de tüketimi yönlendirmede etkili bir yöntem olan vergi oranlarını, enerji

kaynaklarının çevre ve ekonomiye etkisi kapsamında belirlemesi büyük önem arz etmektedir.

Buraya kadar yapılan değerlendirmelerde fosil yakıtların çevresel ve ekonomik açıdan ülkemizde neden olduğu zararlar anlatılmaya çalışılmıştır. Bu zararların telafi edilebilmesinde etkili bir kaynak olacağı düşünülen yenilenebilir enerji kaynaklarının tarım sektöründe yatırım yapılabilirliğinin tespit edilebilmesi için öncelikle bu kaynaklara ilişkin bazı verilerin analiz edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla oluşturulan tablo 5 fosil yakıtları ve yenilenebilir enerji kaynaklarını rezerv, tarımsal uygulama alanları, yatırım ve üretim maliyeti açısından karşılaştırmaktadır.

Tablo 4. 6094 Sayılı YEK Destekleme Tutarları

Üretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Doları cent/kWs)	Yerli üretim katkı ilavesi (ABD doları cent/kWs)
Hidroelektrik üretim tesisi	7,3	7,3+2,3=9,6
Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3	7,3+3,7=11
Jeotermal enerjiye dayalı üretim tesisi	10,5	10,5+2,7=13,2
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	13,3	13,3+6,7=20
Biokütleyle dayalı üretim tesisi (çöp gazı dâhil)	13,3	13,3+9,2=22,5

Kaynak: Resmi Gazete, 2011.

Tablo 5’de enerji kaynaklarına ilişkin 2008-2011 dönemini kapsayan verilere bakıldığında diğer fosil yakıtlar içerisinde doğal gaz daha düşük yatırım ve üretim maliyetine sahip iken hidro, biyokütle, jeotermal ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlarla maliyet açısından rekabet edebileceği görülmektedir. Yine tablodan görüldüğü üzere yenilenebilir enerji kaynakları, tarım sektöründe fosil yakıtlar ile karşılanan aydınlatma, ısıtma, elektrik üretimi gibi kırsal nüfusun ihtiyaçlarından tarımsal faaliyetlerde girdi olarak kullanılan yağ, mazot, gübre gibi tüm fosil yakıt gereksinimlerine alternatif olabilmektedir.

Fosil yakıtların çevre kirliliğine ve doğal kaynakların kontrolsüzce tüketilmesine neden olduğu ve

ekonomik açıdan ülke ekonomisine ağır yükler yüklediği konusunda yukarıda fazlaca örnek sunulmuştur. Bu nedenle ülkemiz için sürdürülebilir bir tarım politikası gereklilikten öte bir zorunluluk taşımaktadır. Sürdürülebilir bir tarım politikası, özellikle enerji kullanımının sürdürülebilir kalkınmayla uyumlu olması ve gelecek kuşaklara temiz ve yaşanabilir bir çevre bırakılmasının güvence altına alınması açısından büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir bir tarım politikasına katkı sağlayacağı düşünülen ve yenilenebilir enerjilerin yukarıda anlatılan özelliklerine ilave/destek olacak bazı politika önerilerine aşağıda genel hatlarıyla değinilmiştir.

Tablo 5. Türkiye’de Tarım Sektöründe Kullanılan Enerji Kaynaklarının Karşılaştırması

Kaynak	Tarımsal uygulama alanı	Yatırım Maliyeti ¹ (\$/kWh)	Üretim maliyeti ¹ (cent/kWs)	Rezerv/ Potansiyel ⁴
Petrol	Elektrik üretimi, Yakıt kullanımı, Gübre temini	\$1,500-2,000	6 cent	43 Milyon ton
Kömür	Elektrik üretimi, Ortam ve sera ısıtma	\$1,500-2,000	6 cent	Linyit: 12.4 milyar ton Taşkömürü: 1.33 milyar ton
Doğalgaz	Elektrik üretimi, Yakıt kullanımı, ısıtma, gübre	\$600-700	3 cent	8 milyar m3
Güneş	Elektrik üretimi, ısıtma, sıcak su	\$2,480-3,270	10-20 cent	33 Mtep/yıl
Rüzgâr	Elektrik üretimi, Mekanik güç	\$1,000-1,200	3.5 cent	Orta verimli: 83,917 MW İyi verimli: 29,259 MW Mükemmel: 18,590 MW
Jeotermal	Sera ısıtma, Hayvan barınakları, Balık çiftlikleri, Toprak ısıtma, Ürün kurutma, Toprak ıslahı	\$1,500-2,000	3-4 cent	<u>Muhtemel Potansiyel</u> Elektrik: 2,000 MW Termal: 31,500 MW <u>Görünür Potansiyel</u> Elektrik: 93 MW Termal: 4,000 MW
Biyokütle	Elektrik üretimi, ısıtma ve soğutma, Biyodizel, Gübre	\$100-1,300	2.9-5.3cent ²	8.6 Mtep/yıl
Hidro	Elektrik üretimi	\$750-1,200	0.5-2.0 cent	140,000 GW

Kaynak: 1) EWEA, 2008; DMİ, 2010; Erdoğan, 2009 2) Bauen ve diğ., 2009 3) IEA, 2010b 4) Rüzgâr, biyokütle ve jeotermal kaynaklara ilişkin rezervler için bkz. EIE, 2012; Su kaynağı rezervi için bkz. DSİ, 2011; diğer rezerv bilgileri için bkz. Yazar, 2010.

3. TÜRKİYE’DEKİ YENİLENEBİLİR VE ATIL KAYNAKLARIN TARIMSAL FAALİYETLERDE DEĞERLENDİRİLMESİN E YÖNELİK POLİTİKALAR

Fosil yakıt kullanımının yaygın olduğu geleneksel tarım faaliyetleri, çevreye ve ekonomiye verdiği zararlar nedeniyle sürdürülebilir değildir (Şahinöz ve diğ., 2007). Günümüzde hemen tüm ülkeler küresel ısınmayla mücadele etmekte; enerji açıklarını kapatmak, çevre problemlerini çözmek ve sürdürülebilir kalkınma sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla yönelmeye başlamıştır (Korkmaz ve diğ., 2012). Tarımdaki teknolojik gelişmelerle birlikte artan yenilenebilir enerji kullanımı ürün verimliliğini artırırken çevreye duyarlı üretim yöntemlerinin de gelişmesine imkân tanımaktadır. Tarımsal ürünlerde girdi verimliliğini de arttıran bu gelişme, kaynakların etkin kullanılması yönünde de önemli bir fırsat sunmaktadır.

Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarında kırsal bölgelerde yararlanılabilmesi, ilave bir yatırım gerektirmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde gelir ve sosyal refah düzeyi zaten oldukça düşük olan

kırsal nüfusun bu yatırımları gerçekleştirebilmesi ancak hükümetin desteğiyle mümkün olabilmektedir. Yenilenebilir enerji kullanımının sadece piyasa mekanizması içinde ekonomik açıdan ele alınabilecek herhangi bir üretim olmayışı, başta sürdürülebilir kalkınma olmak üzere ulusal ve küresel ölçekte pek çok stratejik yönelimin bir parçası olması, yeterli yatırımın yapılmasını teminen tarımsal faaliyetlerin çeşitli teşvik mekanizmaları ile desteklenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. 2005 yılında dünyada 55 ülke bu konuya eğilirken, 2010 itibarıyla 100’den fazla ülke yenilenebilir enerjiye ilişkin birtakım hedefler belirlemiş ve bazı politikalar geliştirmişlerdir (Ren21, 2010). Amerika, Japonya, İskoçya ve Danimarka’nın da içinde bulunduğu 10 ülke bazı sektörlerde yenilenebilir enerjinin payını %100 olarak hedeflemektedir (Ren21, 2012). Dünya çapında, hükümetlerin yenilenebilir enerjiye verdikleri destek 2007 yılında 41 milyar dolar ve 2008 yılında 44 milyar dolar iken, 2009 yılında bu tutar 57 milyar dolar seviyelerine ulaşmıştır (Deloitte, 2011). Yalnızca Asya Kalkınma Bankası, 2010 yılının sonunda kırsal yenilenebilir enerji gelişim projesiyle (Rural Renewable Energy Development Project), kırsal nüfusun elektrige ulaşması ve bölgede temiz enerji

kullanımının yaygınlaştırılması için Güney Asya'daki Butan Bölgesine 21 milyon dolar destek sağlamıştır (Ren21, 2012).

Türkiye'de gerek Tarım Bakanlığı, gerekse TÜBİTAK, DPT ve Avrupa Birliği, kırsal kalkınma kapsamında son yıllarda tarım sektörünü desteklemek için önemli kaynaklar ayırmaktadır (Öztürk, 2011). Ülkelerin tarım sektörüne verecekleri bu tür destekler, tarım sektöründeki verimlilik ve rekabetçi gücün artışı, sektörün ulusal gelire yapacağı katkı, ülkenin kendine yeterliliği ve ihracat kapasitesi, sanayi sektörüne sağlanan girdi miktarı, istihdamdaki payı gibi özellikler bağlamında değerlendirilmelidir. Tarımsal faaliyetlerde yenilenebilir ve atıl kaynakların kullanımına yönelik teşviklerin ve politikaların anlatılacağı bu bölümün asıl amacı, Türkiye'de tarımsal üretimin sürekliliğini ve kalitesini sağlayarak ülkenin gıda güvenliğini korumak, kırsal nüfusun yaşam standartlarını yükseltmek, sektörün milli gelire katkısını ve dış ticarete rekabet üstünlüğü sağlamasını gerçekleştirmektir. Çok geniş faaliyet alanı olmakla birlikte tarımsal alanlarda uygulanabilecek yenilenebilir enerji yatırımları ve bu yatırımlara verilebilecek devlet desteklerinden bazıları şunlardır:

- Dalgalı bir seyir izleyen enerji ve gübre fiyatları nedeniyle, bu artışları ürün fiyatlarına yansıtamayan çiftçiler için büyük zorluklar yaşanmakta ve tarımsal üretimin kârlılığı düşmektedir (Costantini ve Bracceva, 2004). Enerji ihtiyacının özellikle biyokütle gibi kaynaklardan karşılanarak yerinde üretimin yaygınlaştırılması ve bu üretimin orta veya büyük ölçekli çiftlikler veya köy kooperatifleri yoluyla gerçekleştirilerek dağıtımın yapılması, kırsal alanlarda atıl hâldeki bitkisel ve hayvansal atıkların değerlendirilmesini sağlayacaktır. Dünyada pek çok ülke hayvan ve bitki artıklarını değerlendirerek önemli miktarda biyogaz ve gübre üretimi gerçekleştirmektedir. Örneğin, Amerika'nın 2012 başlarında ticari hayvan çiftliklerine (commercial livestock farms) kurduğu 186 orta ölçekli biyogaz tesisi (EPA, 2012) ile Çin ve Hindistan'ın 2011 yılında biyokütle potansiyeline sahip olan kırsal alanlarda kurduğu 4.4 milyon küçük ölçekli biyogaz tesisi (Ren21, 2012) bir yandan traktör, biçer döver gibi motorlu taşıtlara yakıt sağlarken, diğer yandan proses süreci sonunda ortaya çıkan bulamaç (slurry) tarımsal alanlarda gübre olarak kullanılmaktadır.

- Yenilenebilir enerjilerin kullanılacağı bir diğer faaliyet alanı ülkemizdeki ormanlık bölgelerdir. En önemli doğal kaynaklarımızdan biri olan ormanların iklim, su rejimi, erozyon, sağlık, turizm ve sanayi üzerinde ekonomik ve sosyal refah açısından büyük katkısı bulunmaktadır. Ayrıca, yabani hayvanlara ve diğer bütün canlılara yaşam ortamı sağlamaktadır. Ancak, subtropikal kuşakta yer alan ülkemizdeki orman

yangınları ormanlarımızın yok olmasına neden olmaktadır. Orman yangınlarını tamamen önlemek pek olanaklı olmasa da yenilenebilir enerjiler yoluyla yangınların başlangıç aşamasında büyümeden söndürülmesi mümkündür. Türkiye'de 2009 yılı verilerine göre orman yangınlarının % 96'sının yaz kuraklığının yaşandığı Haziran-Ekim ayları arasında görülmesi ve bu yangınların %87'sinin güneşlenme süresinin uzun olduğu Ege, Akdeniz ve Marmara bölgesinde gerçekleşmesi yangınların söndürülmesinde güneş enerjisinden yararlanmak için fırsat sunmaktadır. Yangın riskinin fazla olduğu ormanlık bölgelere göletler kurulması ve güneş enerjisiyle çalışan paneller vasıtasıyla göletlerden su çeken fiskiyelerin elektrik ihtiyacının karşılanması, orman yangınlarının büyümeden söndürülmesine yardımcı olacaktır. Böyle bir sistemin kurulmasının yüksek maliyet gerektirdiği düşünülse de bu sistemin maliyeti, yangın söndürmek için çokça ağaç kesilerek yapılan ve her yıl büyük bakım masrafı gerektiren emniyet şeritlerinin maliyetleri ile kıyaslandığında, kanaatimizce yüksek olmayacaktır. Ayrıca, Orman Genel Müdürlüğü resmi internet sitesinde emniyet şeritlerinin yangın önlemede etkili olmadığı ve yapıldığından bugüne kadar, istisnasız tüm yangınların, emniyet şeritlerini geçtiği ifade edilmektedir.

- Yenilenebilir enerjiler kırsal nüfusun işsizlik sorununa da çözüm sunmaktadır. Kırsal kesimde tarım ve tarım dışı sektörlerde istihdam potansiyelinin düşük, buna rağmen çalışma şartlarının zor olması, halkın kırsal alan dışında iş aramasına neden olmaktadır. Ayrıca, tarım sektöründe istihdam edilenlerin yaklaşık %85.2 gibi oldukça yüksek bir bölümünün herhangi bir sosyal güvenlik kurumuna kayıtlı olmaması (TÜİK, 2009) ve tarımda çalışan nüfusun genellikle yaşlı nüfustan ibaret olması sektörün önemli sorunları arasındadır. Yine tarım kesiminin gelir düzeyi, tarım dışı sektörlerde faaliyette bulunanların gelir düzeyleri ile kıyaslandığında yetersizdir. Tarımsal işletmelerde işçi ücretlerine ilişkin istatistikler incelendiğinde 2011 yılında mevsimlik tarım işçilerinin ortalama günlük ücretleri 32.91 TL iken sürekli tarım işçilerinin ortalama aylık ücretleri 978.97 TL'dir (TÜİK, 2012b). Bu durum dinamik bir kırsal ekonomi için ihtiyaç duyulan üretken iş gücünün kaybına neden olmaktadır. Söz konusu sorunların giderilmesi ve kırsal kesimin ekonomik ve sosyal refahının artırılması konusunda bu bölgelerde kurulacak güneş, rüzgâr, biyokütle ve hidro enerji santrallerinin kurulumuyla çözüm bulunabilmektedir. Tarımda istihdam sorunu etkinlik bağlamında ele alındığında yapılacak olan politika önerisi, bu insanların mekânsal olarak yer değiştirmesi değil; ancak, tarım dışında alternatif iş alanları oluşturularak tarım sektöründeki nüfusun refahını artırmak olacaktır. Örneğin, ülkemizde kırsal bölgelerde rüzgâr

potansiyelinin değerlendirilmesiyle bu bölgelerde istihdam edilecek işçi sayısını hesaplayan Karaca ve Erdoğan (2012), Türkiye’de rüzgâr gücü yüksek 371 farklı kırsal bölgede 50 MW büyüklüğünde rüzgâr çiftliği kurulmasının; santrallerin kurulum aşamasında toplam 40,439 kişi, işletilmesi sürecinde ise yıllık 6,307 kişinin istihdam edilerek kırsal istihdama katkı sağlayacağını göstermiştir. 2012 Küresel Yenilenebilir Enerji Durum Raporunda ise biyokütle, biyoyakıt ve biyogaz enerjisinin tüm dünyada yaklaşık 2,480,000 kişiye istihdam sağladığı ve bu istihdamın kırsal alanlar için büyük fırsat olduğu belirtilmiştir (Ren21, 2012). Söz konusu yenilenebilir enerji yatırımları aynı zamanda tarım kesimindeki kayıt dışı istihdamı kayıt altına alarak kırsal nüfusun sosyal güvenliği kavuşmasını da sağlamaktadır.

- Yenilenebilir enerjiler modern seracılık uygulamalarında da önemli rol oynamaktadır. Bitkilerin yetişme periyodunda uygun iklim şartlarını optimum düzeyde sağlayan sera teknolojileri, sıcaklık, ışık ve nem gibi faktörleri denetim altında tutmaktadır. Bu süreçte uygun değerlerin oluşturulması amacıyla yüksek miktarda enerji maliyetine katlanılmaktadır. Yapılan araştırmalar fosil yakıtlarla yapılan ısıtmaların seracılıktaki toplam giderin %60-70’ini kapsadığını göstermektedir (Toros ve Başçetinçelik, 1990 aktaran Şahin ve Taşlıgil, 2012). Yüksek maliyet nedeniyle düzenli ısıtma yapılamaması verim düşüklüğü, üretim çeşidinde sınırlama ve hormon kullanma zorunluluğu gibi problemleri beraberinde getirmektedir (Kendirli ve Çakmak, 2009). Bu nedenle seralarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasıyla maliyetlerin azaltılması ve ürün kalitesinin artırılması sağlanırken fosil yakıt kullanımından doğan çevresel maliyetler de giderilmiş olmaktadır.

Güneş, rüzgâr ve biyokütle enerjisi ile jeotermal enerji seracılık uygulamalarında kullanılabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Ancak, maliyet ve etkinlik açısından kullanımı en uygun kaynak jeotermal enerjidir. Ülkemizdeki jeotermal kaynakların %95’i ısıtmaya uygun sıcaklıkta olup Türkiye’de 30°C’nin üzerinde sıcaklığa sahip 172 adet jeotermal alan bulunmaktadır (Kendirli ve Çakmak, 2009). Ancak, Türkiye genelindeki seraların yalnızca %0.47’si jeotermal kaynaklarla ısıtılmaktadır (GEKA, 2012).

Seracılık, iklimsel nedenlerle tarımın yapılamadığı ancak rüzgâr, güneş ve biyokütle enerjisi ile jeotermal enerji açısından yüksek potansiyele sahip bölgelerde hem yöre halkı refahına hem de tarımsal üretim artışına katkı sağlayabilir. Güney Ege Kalkınma Ajansı tarafından Aydın ilinde jeotermal ile ısıtılan 10,109 dekar sera alanının mevcut jeotermal potansiyeli dâhilinde 100,000 dekara çıkarılmasıyla önemli ekonomik avantajların sağlanacağını gösteren proje,

benzer potansiyele sahip iller için örnek teşkil etmektedir. Projede açık alanda yetiştirilen zeytin, incir, kestane ve çileğin serada yetiştirilmesi neticesinde sağlanacak kazançlar analiz edilmiş ve 1,943,346 dekar açık alanda yetiştirilen söz konusu ürünlerin 10,000 dekarlık alana sahip serada yetiştirilmesiyle aynı verimlilikte 94 kat daha az tarım alanı kullanılacağı hesaplanmıştır. Ayrıca bu uygulama ile gerçekleştirilecek hasat gelirinin mevcut gelirden 17.3 milyon TL daha fazla olacağı ve en az 10,000 kişiye ilave istihdam olanağı sağlanacağı öngörülmüştür (GEKA, 2012).

4. SONUÇ

Yenilenebilir enerji kaynaklarının tarım sektöründe kullanımıyla sağlanacak kazançların anlatıldığı çalışmada tarım sektörünün çağın gerekliliklerine ve sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu bir yapıya bürünmesi konusunda bazı öneriler getirilmiştir. Yapılan öneriler her ne kadar tarımsal alanlarda yenilenebilir enerji kullanımının tüm uygulamalarını kapsamasa da benzer uygulamalar için bir fikir sağlaması açısından önemli görülebilir. Önerilerin ortak noktası artık tüm dünyada sürdürülebilir olmadığı kabul edilen fosil yakıtlara tarım sektöründe de sınırlama getirilmesidir. Türkiye’de enerji üretimine ilişkin geleneksel kaynakların sınırlı ve dışa bağımlı oluşu buna rağmen ülkemizin yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği açısından elverişli bir coğrafi konuma sahip olması, orta ve uzun vadede tarım sektöründe yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması için önemli bir gerekeç oluşturmaktadır.

Türkiye geniş kırsal coğrafyaya ve nüfusa sahip bir ülke olarak, ulusal kalkınmaya ivme kazandıracak nitelikte önemli miktarda kırsal kaynak potansiyeline sahiptir. Yukarıda anlatılan önerilere ilişkin olarak kırsal kesimdeki bu potansiyelin harekete geçirilmesi ayrıntılı ve bütüncül bir planlamayı gerektirmektedir. Bu kapsamda, tarım sektöründe yenilenebilir enerjilerin yaygınlaştırılmasına yönelik politikaların gerçekleştirilebilmesinde altı önemle çizilmesi gereken husus politikaların her aşamasında devletin düzenleyici bir rol oynamasıdır. Sosyal ve özel faydası maliyetinden yüksek olan bu tür hizmetlerin sunumunun devlet tarafından yapılması ve finansmanının yine devlet tarafından karşılanması gerekmektedir. Hükümetin bu tür projelere finansman sağlamasında fosil yakıtların ithal girdi maliyetini ve enerji üretiminde çevreye verdiği zararları hesaba katması ve yenilenebilir enerji üretimiyle artan verimliliğin ülkenin millî gelirine yapacağı katkıyı göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Tarım sektöründe yatırım ortamının oluşturulması kadar önemli olan bir diğer husus ise üretimi

gerçekleştiren işgücü ve girişimciler ile çiftçilerin bilinçlendirilmesi konusudur. Yukarıda anlatılan önerilerden beklenen sonucun ortaya çıkabilmesi her şeyden önce tarafların konu hakkında bilinçlendirilmesiyle mümkündür. Tarım sektöründeki beşeri sermayenin niteliği tarımsal üretimi yenilenebilir enerjilerle sağlayacak düzeyde değildir. Bu nedenle kısa vadede yüksek gelire ulaşmak amacıyla doğal kaynaklara ve çevreye zarar veren tarımsal üretimin çiftçiye orta ve uzun vadede kar getirmeyeceği ezberletilmeli sonrasında ise yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımsal uygulamalarda nasıl etkin ve verimli biçimde yapılacağı, uygulamaların ne gibi yararları olacağı anlatılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bauen, A., Berndes, G., Junginger, M., Londo, M., Vuille, F., Ball, R., Bole, T., Chudziak, C., Faaij, A. and Mozaffarian, H., 2009. Bioenergy: A Sustainable and Reliable Energy Source: A Review of Status and Prospects. IEA Bioenergy: ExCo:2009:06, ss. 108.
- Costantini, V., ve Bracceva, F., 2004. Social costs of energy disruptions. Center for European Policy Studies, <http://www.ceps.be/book/social-costs-energy-disruptions> [Erişim: 16.10.2012].
- Dellal, İ., Özat, H. E. ve Özudoğru, T., 2007. Tarımda Mazot Kullanımı ve Mazot Destekleri, Çalışma Raporu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Deloitte, 2011. Yenilenebilir Enerji Politikaları ve Beklentiler, Enerji ve Doğal Kaynaklar Endüstrisi Raporu.
- DMİ (Devlet Meteoroloji İşleri), 2010. RETS, Araştırma Şube Müdürlüğü, Devlet Meteoroloji İşleri, http://www.mgm.gov.tr/FILES/haberler/2010/rets-seminer/5_Cihan_DUNDAR_RETS.pdf [Erişim: 16.10.2012]
- DSİ, 2013. Hidroelektrik Potansiyeli ve Kullanımı, <http://www.dsi.gov.tr/hizmet-alanlari/enerji> [Erişim: 16.10.2012]
- EİE, 2009. “Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye’de Jeotermal Enerji”, http://www.eie.gov.tr/eieweb/turkce/YEK/jeotermal/13turkiyede_jeotermal_enerji.html, [Erişim: 16.10.2012]
- EİE, 2012. Yenilenebilir Enerji, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir.aspx>. [Erişim: 16.10.2012].
- EPA (Environmental Protection Agency), 2012. AgSTAR, Anaerobic Digester Database, 2012, <http://www.epa.gov/agstar/projects/index.html#database> [Erişim: 16.10.2012].
- Erdoğan, E., 2009. On the wind energy in Turkey, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(6-7):1361-1371.
- ETKB, 2013. İstatistik Verileri, <http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages> &b=y_istatistik&bn=244&hn=244&id=398 [Erişim: 14.07.2013]
- ETO, 2009. Geleneksel Tarım ve Çevre Kirliliği İlişkisi, ETO Derneği, <http://www.eto.org.tr/?p=564> [Erişim: 16.10.2012].
- EWEA, 2008. Wind Energy Facts, European Wind Energy Association, Chapter 5, Environmental Issues.
- Fischer, J. R., Finnell, J. A. and Lavoie, B. D., 2006. Renewable Energy in Agriculture: Back to the Future?, Choices, 21(1) 1st Quarter 2006, <http://www.choicesmagazine.org/2006-1/biofuels/2006-1-05.htm> [Erişim: 16.10.2012].
- GEKA, 2012. Jeotermal Enerjinin Seracılıkta Kullanımının Önündeki Engellerin Tespiti Projesi Araştırma Raporu, Güney Ege Kalkınma Ajansı.
- Hazell, P. ve Pachauri, R. K., 2006. Bioenergy and agriculture: Promises and Challenges, Focus 14, Brief 1 Of 12, December.
- IEA, 2010a. Energy Balances of OECD Countries, International Energy Agency.
- IEA, 2010b. Energy Policies of IEA Countries Turkey Review 2009, IEA/OECD.
- Karaca, C. ve Erdoğan, M.M. 2012. Türkiye’de Rüzgâr Çiftliklerinden Elektrik Üretilmesiyle Sağlanabilecek Çevresel ve Ekonomik Kazançlar, Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi, 12(23):158-192.
- Karaca, C., Başçetinçelik, A. ve Öztürk, H., 2004. Bazı Avrupa Birliği Ülkelerinde Biyokütle Politikaları, V. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı, Cilt I, Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Kendirli, B., ve Çakmak, B., 2009. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi. 2(1):95-103.
- Korkmaz, Y., Aykanat, S. ve Çil, A. 2012. Organik Atıklardan Biyogaz ve Enerji Üretimi, SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012-1), ss. 489-497, http://www.fed.sakarya.edu.tr/arsiv/yayinlenmis_dergiler/2012_1/makale_44.pdf [Erişim: 16.10.2012].
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H. D. ve Avcı, E. D., 2005. Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması, Yeksem 2005, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, 19-21 Ekim 2005, 32-38, Mersin.
- Lund, J.W., 2005. The United States of America country update. Proceedings of the World Geothermal Congress 2005, Antalya, Turkey. April 24-29. Available online: <http://geoheat.oit.edu/pdf/tp121.pdf> [Erişim: 16.10.2012].
- NREL (National Renewable Energy Laboratory). 2004. Wind power: Today and tomorrow. <http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/34915.pdf> [Erişim: 16.10.2012].
- Öztürk, E., 2011. Samsun’da Hayvancılığın Durumu Karlılık ve Verimliliğin Geliştirilebilme İmkânları, Samsun Sempozyumu, 13-16 Ekim 2011, <http://www.samsunsempozyumu.org/Makaleler/1484655>

- 268_03_Prof.Dr.Ergin%20%C3%96zt%20%C3%BCrk%20(2).pdf [Erişim: 16.10.2012].
- 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: 909-932, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Öztürk, H. H. ve Küçükdem, H. K., 2013. Türkiye Tarımında Enerji Tüketimi, Enerji Dergisi, <http://www.enerjidergisi.com.tr/haber/2013/01/turkiyede-tarimda-enerji-tuketimi> [Erişim: 22/07/2013]
- Özyurt, M. ve Dönmez, G., 2005. Alternatif Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi, Yeksem 2005 III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 19-21 Ekim 2005. Mersin
- REN21, 2010. Renewables 2010 Global Status Report, Revised edition as of September 2010, Paris: REN21 Secretariat.
- REN21, 2012. Renewables 2012 Global Status Report, Revised edition as of September 2010, Paris: REN21 Secretariat.
- Resmi Gazete, 2011. 6094 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, Resmi Gazete, 08.01.2011, Sayı: 27809.
- Runge, C. ve Senauer, B., 2007. How Biofuels Could Starve the Poor, Foreign Affairs, 86(3):41-53.
- Şahin, G. ve Taşlıgil, N., 2012. Ziraat Coğrafyası Açısından Marmara Bölgesi’nde Örtüaltı Yetiştiriciliği, ADYÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.
- Şahinöz, A., Çağatay, S. ve Teoman, Ö., 2007. Türkiye’de Tarımsal Destekleme Politikası Aracı Olarak Fark Ödeme Sistemi’nin Uygulanabilirliğinin Tartışılması ve Sistemin İktisadi Analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- TEAE, 2009. Ekonomik Göstergelerle Türkiye’de Tarım 2008, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Top, B. T., 2011. Biyodizel, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Nüsha: 1, Ankara.
- Topal, M. ve Arslan, E. I., 2008. Biyokütle Enerjisi ve Türkiye, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES 2008, 17-19 Aralık, İstanbul.
- Toros, H., ve Başçetinçelik, A., 1990. Çukurova Yöresinde Plastik Örtülü Sera Ortamında Depolanan Güneş Enerjisinden Yararlanma Olanakları. Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 165, Tarsus.
- Turan, S., (2006). Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Araştırma Raporları, Konya Ticaret Odası Yayınları, Konya.
- TÜİK, 2012a. İstatistikler, www.tuik.gov.tr. [Erişim: 16.10.2012].
- TÜİK, 2012b, Haber Bültenleri, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10806>. [Erişim: 16.10.2012].
- TÜİK, 2009. 2009 Yılı İşgücü İstatistikleri, www.tuik.gov.tr. [Erişim: 16.10.2012].
- UN, 1987. Centre for Social Development and Humanitarian Affairs: Social Development Newsletter, Special Issue, Inter-Regional Consultation on Developmental Social Welfare Policies and Programmes, Part II Volume 1987-2, No 26.
- Yazar, Y., 2010. Türkiye’nin Enerji Durumu ve Geleceği, Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, Sayı: 31.

Sorumlu Yazar:

Coşkun KARACA

coskunkaraca@hotmail.com

Geliş Tarihi : 26/3/2013

Kabul Tarihi : 19/9/2013