

Örtü Altı Baş Salata (*Lactuca sativa* cv *Salinas*) Üretiminin Enerji Kullanım Etkinliği ve Ekonomik Analizi

¹Ülviye KAMBUROĞLU ÇEBİ*, ¹Başak AYDIN, ²Recep ÇAKIR, ³Süreyya ALTINTAŞ

¹Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli

²Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Lâpseki Meslek Yüksek Okulu, Çanakkale

³Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

*Sorumlu yazar: ulviyecebi@yahoo.com

Geliş Tarihi: 10.05.2017

Düzeltilme Geliş Tarihi: 16.06.2017

Kabul Tarihi: 02.08.2017

Özet

Bu çalışma, Kırklareli ilinde Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü arazisine kurulan plastik örtülü, yay çatılı sera tesisinde yürütülmüştür. Çalışmada, örtü altı baş salata üretiminde enerji kullanım etkinliği belirlenmiş ve ekonomik analiz yapılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre örtü altı baş salata üretiminde toplam enerji girdisi 26548.95 MJ/ha, enerji çıktısı 60800 MJ/ha, enerji çıktı/girdi oranı 2.29, enerji verimliliği 2.86, spesifik enerji 0.35 ve net enerji 34251.05 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Doğrudan enerjinin toplam enerji içindeki payı %45.20, dolaylı enerjinin payı %54.80, yenilenebilir enerjinin payı %61.58, yenilenemeyen enerjinin payı %38.42 olarak belirlenmiştir. Örtü altında baş salata yetiştiriciliğinde bir kg ürünün maliyetinin 1.13 TL, toplam masrafların 86141.10 TL/ha, gayri safi üretim değerinin 152000 TL/ha, brüt kârın 102513.50 TL/ha, net kârın ise 65858.90 TL/ha olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada örtü altında baş salata yetiştiriciliğinde nispi kâr 1.76 olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanım etkinliği ve ekonomik analiz sonuçlarına göre örtü altı marul yetiştiriciliğinin avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Baş salata, enerji analizi, maliyet, örtü altı

Energy Use Efficiency and Economic Analysis in Greenhouse Head Lettuce (*Lactuca sativa* cv *Salinas*) Farming

Abstract

This study was carried out in a Quonset type plastic covered unheated greenhouse on the lands of Atatürk Soil Water and Agricultural Meteorology Institute in Kırklareli. Energy use efficiency and economic analysis of greenhouse grown head lettuce were determined in the study. According to the results, total energy input, energy output, energy output/input ratio, energy productivity, specific energy and net energy in greenhouse head lettuce farming were determined as 26548.95 MJ/ha, 60800 MJ/ha, 2.29, 2.86, 0.35 and 34251.05 MJ/ha, respectively. The ratios of direct energy, indirect energy, renewable energy and non-renewable energy in total energy were determined as 45.20%, 54.80%, 61.58% and 38.42%, respectively. The production cost of one kg of lettuce, total expenses, gross output value, gross profit, net profit and relative profit of lettuce farming were determined as 1.13 TL, 86141.10 TL/ha, 152000 TL/ha, 102513.50 TL/ha, 65858.90 TL/ha and 1.76, respectively. According to energy use efficiency and economic analysis results, lettuce farming in plastic covered greenhouses in the region of the study appeared to be a profitable agricultural activity.

Key words: Head lettuce, energy analysis, cost, greenhouse

Giriş

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal şekilde değerlendirilmesine olanak veren örtü altı yetiştiriciliği, aynı zamanda yıl içerisinde düzenli bir iş gücü kullanımı sağlaması nedeniyle de ülkemizdeki en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir (Sevgican ve ark. 1990). Örtü altı yetiştiriciliğinin açıkta sebze yetiştiriciliğine göre daha yüksek gelir sağlaması bu üretim biçiminin çok hızlı bir şekilde yaygınlaşmasının başlıca nedenidir.

Sebzelerin su ve gübre gereksinimleri; türlere, mevsimlere, gelişme devrelerine, toprak yapısına ve yetiştirme tekniğine bağlı olarak değişmektedir (Sevgican, 1999). Örtü altında, yetiştirme koşullarının optimumda tutulmaya çalışılması nedeniyle büyüme hızı yüksek, vejetasyon periyodu daha uzun ve verim daha yüksektir. Vejetasyon periyodunun uzunluğu ve verimin yüksek oluşu başlıca girdi maliyetlerini de artırmaktadır. Bu nedenle örtü altı yetiştiriciliğinde kaynakların etkin bir şekilde kullanılması, karlılık yanında, özellikle su gibi, sınırlı kaynaklar bakımından da önem arz etmektedir.

Ülkemizde, örtü altında; %51 domates, %20.2 hıyar, %17.3 biber ve %8.6 patlıcan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Geriye kalan % 2.9'luk alanda da kavun, fasulye, kabak gibi diğer sebze türleri yetiştirilmektedir. Bunların yanında çift ürün yetiştiriciliği yapılan sebze seralarında aradaki boş ve soğuk dönemi değerlendirmek için yapılan marul-salata üretimi de önemli bir yer tutmaktadır (Anonim, 2017a).

Türkiye'de toplam 6.1 milyon tonluk örtü altı üretiminin 5.9 milyon tonunu sebze grubu oluşturmaktadır. Toplam örtü altı varlığı 599000 dekar olup, bunun 317000 da' ı (%53) yüksek sistemlerden oluşmaktadır. Örtü altı varlığı bakımından Türkiye, Dünyada ilk dört ülke arasında Avrupa'da ise İspanya ile ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde son 10 yılda ortalama örtü altı işletme büyüklüğü 2 da seviyesinden 4 da' a çıkmıştır (Anonim, 2017b).

Bitkisel üretimde enerji kullanım etkinliğini belirlemek ve çevre boyutunu değerlendirmek amacıyla enerji çıktı/girdi analizleri yapılmaktadır. Tarımsal üretim işlemlerinde kullanılan girdilerin toplam enerji değerinin, elde edilen ürünün enerji değeri ile karşılaştırılması, üretim verimliliğinin değerlendirilmesi için daha gerçekçi bir yaklaşımdır (Öztürk, 2011).

Bitkisel üretimde enerji kullanım etkinliğini belirlemek ve çevreye etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bazı çalışmalarda örtü altında ve açıkta; domates (Hatırlı ve ark. 2006; Çetin ve Vardar, 2008; Pashae ve ark. 2008; Mihov ve

Tringovska, 2010; Rezvani Moghaddam ve ark. 2011; Jadidi ve ark. 2012; Bilalis ve ark. 2013; Sepat ve ark. 2013; Taki ve ark. 2013; Sabaghi ve Masihi, 2014; Dimitrijevic ve ark. 2015; Mirasi ve ark. 2015), soya fasulyesi (Mandal ve ark. 2002), domates, salatalık, biber, patlıcan (Özkan ve ark. 2004; Çanakçı ve Akıncı, 2006), marul, üçgül ve bakla (Razavinia ve ark. 2015), domates ve salatalık (Taki ve ark. 2012), fesleğen (Pahlavan ve ark. 2012), salatalık (Mohammadi ve Omid, 2010; Monjezi ve ark. 2011; Pahlavan ve ark. 2011; Darijani ve ark. 2012; Yousefi ve ark. 2012; Sami ve Reyhani, 2015) soğan, domates, tatlı biber, acı biber (İbrahim, 2011), patates (Mohammadi ve ark. 2008), domates, kavun, karpuz (Çanakçı ve ark. 2005), marul (Dimitrijević ve ark. 2010), domates, biber ve marul (Kuswardhani ve ark. 2013), karpuz ve kavun (Baran ve Gökdoğan, 2014) üretiminde enerji çıktı/girdi analizleri yapılmış, enerji kullanım etkinlikleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada örtü altı baş salata yetiştiriciliğinde kullanılan girdi ve çıktı miktarları ve enerji kullanım etkinliği belirlenmiş ve ekonomik analiz yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, Marmara Bölgesinin kuzeyinde ve 41°42' kuzey enlemi, 27°14' doğu boylamı ve 233 m yükseltide yer alan Kırklareli ilinin 4 km batısında bulunan Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü arazisine kurulan 8 metre genişliğinde, 76 metre uzunluğunda (608 m²) ve 2.5 metre yüksekliğinde yay çatılı plastik örtülü serada üç yıl boyunca yürütülmüştür. Çalışmada iceberg (baş) salata çeşidi olan Salinas kullanılmıştır. Salinas çeşidinin olgunlaşma süresi dikimden sonra ortalama 120 gündür. Yaprakları açık yeşil ve kıvrıktır, baş bağlaması iyi ve homojendir, baş ağırlığı ortalama 500-600 gramdır.

Metot

Çalışmada enerji eşdeğerlerinin hesaplanabilmesi için öncelikle baş salata üretiminde kullanılan girdi (işgücü, çeki gücü, yakıt, kimyasal ilaçlar, gübreler, elektrik, su, tohum) ve çıktı (verim) miktarları hektara olarak hesaplanmıştır. Daha sonra bu değerler enerji eşdeğeri katsayısı ile çarpılmıştır (Çizelge 1). Çıktı ve girdilerin enerji eşdeğerleri megajul (MJ) cinsinden belirlenmiştir. Değerlendirmeler, üç yıllık verilerin ortalaması alınarak yapılmıştır.

Örtü altı baş salata üretiminde enerji kullanım etkinliğini belirlemek amacıyla aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Mandal ve ark., 2002).

$$\begin{aligned} \text{Enerji çıktı/girdi oranı} &= \frac{\text{Enerji çıktısı (MJ ha}^{-1}\text{)}}{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}} \\ \text{Enerji verimliliği} &= \frac{\text{Marul üretim miktarı (kg ha}^{-1}\text{)}}{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}} \\ \text{Spesifik enerji} &= \frac{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}}{\text{Marul üretim miktarı (kg ha}^{-1}\text{)}} \\ \text{Net enerji} &= \text{Enerji çıktısı (MJ ha}^{-1}\text{)} \\ &\quad - \text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)} \end{aligned}$$

Enerji girdileri doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemeyen olmak üzere dört bölümde incelenmiştir. Doğrudan enerji, işgücü, yakıt, su ve elektrik gücünü; dolaylı enerji, gübreler, kimyasal ilaçlar, çeki gücü ve tohumu kapsamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, işgücü, tohum ve su; yenilenemeyen enerji kaynakları, yakıt, gübreler, kimyasal ilaçlar, çeki gücü ve elektrik gücünü kapsamaktadır (Yılmaz ve ark., 2010).

Çizelge 1. Örtü altı üretimde girdi ve çıktılarının enerji eşdeğerleri

	Enerji eşdeğeri katsayısı (MJ birim⁻¹)	Kaynaklar
Girdiler		
İşgücü (h)	1.96	(De ve ark. 2001; Singh, 2002)
Makine gücü (h)	64.80	(Singh, 2002; Baran ve ark. 2016)
Kimyasallar (kg)		
Insektisit	101.20	(Rafiee ve ark. 2010)
Fungusit	216.00	(Rafiee ve ark. 2010)
Gübreler (kg)		
Azot	60.60	(Singh, 2002)
Fosfor	11.15	(Singh, 2002)
Potasyum	6.70	(Singh, 2002)
Çiftlik gübresi (ton)	303.10	(Yaldız ve ark. 1993)
Tohum	1.00	(Esengün ve ark. 2007)
Yakıt (l)	56.31	(De ve ark. 2001; Singh 2002)
Elektrik (kWh)	3.60	(Yaldız ve ark. 1993)
Sulama suyu m ³)	0.63	(Yaldız ve ark. 1993)
Çıktı		
Verim (kg)	0.80	(Yaldız ve ark. 1993)

İşgücü ücret karşılığının hesaplanmasında araştırma yöresindeki kadın ve erkek işçilere verilen günlük ücretler esas alınmıştır. Döner sermaye faizi, değişen masraflara T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim kredilerine uyguladığı faiz oranı dikkate alınmış, değişken masrafların üretim dönemine yayıldığı kabul edilerek, yarı değeri üzerinden hesaplanmıştır. Çıplak arazi değerinin faizi, araştırma bölgesindeki arazi alım satım değerinin %5'i alınarak tespit edilmiştir. Genel idari giderler, değişken masraflar toplamının %3'ü alınmıştır (Kıral ve ark., 1999). Sera tesis masrafları amortisman payı, tesis masrafları toplamının seranın ekonomik ömrüne bölünmesiyle bulunmuştur. Seranın ekonomik ömrü 20 yıl alınmıştır (Eraktan, 1995). Tesis masrafları faizi ise toplam tesis masrafları yarı değerine %5 faiz uygulanarak hesaplanmıştır. Sulama alet-makine amortismanı, ekonomik ömür dikkate alınarak doğru-hat yöntemiyle belirlenmiştir (Erkuş ve ark., 1995). Sulama alet-makine sermayesi faizi ise, sulama alet-makine

değerinin yarısı üzerinden ve faiz talepleri %5 üzerinden yapılmıştır (Kıral ve ark., 1999).

Örtü altı baş salata üretiminin ekonomik performansını ölçmek için, toplam masraflar, birim ürün maliyeti, gayri safi üretim değeri, brüt kâr, net kâr ve nispi kâr hesaplanmıştır. Gayri safi üretim değeri, ürün satış fiyatıyla üretim miktarının çarpılması ile hesaplanmıştır. Gayrisafi üretim değerinden değişken masraflar çıkarılarak brüt kâr bulunmuştur. Net kâr, gayri safi üretim değerinden üretim masraflarının çıkarılması ile elde edilmiştir (Kıral, 1993). Nispi kâr ise, gayrisafi üretim değerinin üretim masraflarına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Örtü Altı Baş Salata Üretiminde Enerji Kullanımı

Örtü altı baş salata üretiminde girdi kullanımı, enerji eşdeğerleri ve enerji etkinliği katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Örtü altında bir hektar alanda marul üretimi için 4050 saat iş gücü, 15 saat makine gücü, 35 l yakıt, 25 ton çiftlik

gübresi, 55 l insektisit, 2 l fungusit, 1 kg tohum, 1320 m³ su ve 350 kWh elektrik enerjisi kullanılmıştır. Araştırma alanında ortalama baş salata verimi 76000 kg/ha olarak bulunmuştur.

Baş salata üretiminde toplam enerji girdisi 26548.95 MJ/ha olarak bulunmuştur. Baş salata üretiminde kullanılan enerjinin %29.90'ının iş gücü,

%28.54'inin çiftlik gübresi, %22.60'ünün kimyasal ilaçlar, %7.42'sinin yakıt, %4.75'inin elektrik, %3.66'sinin makine gücü, %3.13'ünün su girdileri tarafından kullanıldığı belirlenmiştir. Enerji çıktısı incelendiğinde, araştırma alanında baş salata üretiminde 60800 MJ/ha enerji çıktısı olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Örtü altı baş salata üretiminde kullanılan girdiler ve enerji eşdeğerleri

Girdiler	Hektara kullanılan girdi miktarı	Enerji eşdeğeri (MJ/ha)	Oran (%)
İşgücü (saat)	4050.00	7938.00	29.90
Makine gücü (saat)	15.00	972.00	3.66
Yakıt (l)	35.00	1970.85	7.42
Çiftlik gübresi (ton)	25.00	7577.50	28.54
Kimyasallar (kg)	57.00	5998.00	22.60
Insektisit	55.00	5566.00	20.97
Fungusit	2.00	432.00	1.63
Su (m ³)	1320.00	831.60	3.13
Elektrik (kWh)	350.00	1260.00	4.75
Tohum (kg)	1.00	1.00	0.00
Toplam enerji girdisi (MJ)		26548.95	100.00
Baş salata verimi (kg/ha)	76000.00	60800.00	
Enerji çıktı/girdi oranı		2.29	
Enerji verimliliği (kg/MJ)		2.86	
Spesifik enerji (MJ/kg)		0.35	
Net enerji (MJ)		34251.05	

Örtü altı baş salata üretiminden elde edilen enerji çıktısının enerji girdilerine oranlanması ile elde edilen çıktı/girdi oranı 2.29 olarak bulunmuştur. Dimitrijević ve ark. (2010), örtü altında marul üretiminde enerji çıktı/girdi oranını

0.85 ve 0.47 olarak, Kuswardhani ve ark. (2013) açıkta ve örtü altında marul üretiminde enerji çıktı/girdi oranını sırasıyla 0.318 ve 0.15 olarak, Razavinia ve ark. (2015) marul üretiminde enerji çıktı/girdi oranını 1.175 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 3. Örtü altı baş salata üretiminde kullanılan girdilerin enerji kaynaklarına göre dağılımı

Enerji kaynakları	(MJ/ha)	Oran (%)
Doğrudan enerji	12000.45	45.20
Dolaylı enerji	14548.50	54.80
Toplam	26548.95	100.00
Yenilenebilir enerji	16348.10	61.58
Yenilenemeyen enerji	10200.85	38.42
Toplam	26548.95	100.00

Yapılan değerlendirmelerde, birim alanda enerji kullanımı başına alınan ürün miktarını ifade eden enerji verimliliği 2.86 kg/MJ, ürün başına kullanılan enerji miktarını ifade eden spesifik enerji ise 0.35 MJ/kg olarak bulunmuştur. Kuswardhani ve ark. (2013) açıkta marul üretiminde enerji verimliliğini 0.69 kg/MJ ve spesifik enerjisi 1.45 MJ/kg olarak, örtü altında marul üretiminde enerji verimliliğini 0.33 kg/MJ ve spesifik enerjisi 3.07 MJ/kg olarak belirlenmişlerdir. Razavinia ve ark. (2015), marul üretiminde enerji verimliliğini 1.67 kg/MJ ve spesifik enerjisi 0.595 MJ/kg olarak bulmuşlardır.

Çıkan enerji ile kullanılan enerjinin arasındaki farkı ifade eden net enerji, bu çalışmada, 34251.05 MJ/ha olarak bulunmuştur.

Örtü altında baş salata üretiminde kullanılan girdilerin doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji gruplarına göre dağılımı Çizelge 3'te verilmiştir. Doğrudan enerjinin toplam enerji içindeki payı %45.20, dolaylı enerjinin toplam enerji içindeki payı %54.80 olarak bulunmuştur.

Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmeyen enerji kaynaklarıdır ve özelliklerinden birisi de doğaya zararı olmayan enerji kaynakları olmasıdır. Yenilenemeyen enerji kaynakları ise sınırlı, tükenme ihtimali olan enerji kaynakları olup, büyük

bir çoğunluğu çevreye zarar vermektedir. Araştırma alanında örtü altı marul üretiminde yenilenebilir enerjinin toplam enerji içindeki payı %61.58, yenilenemeyen enerjinin toplam enerji içindeki payı %38.42 olarak belirlenmiştir.

Yenilenebilir enerjinin toplam enerji içindeki payının yüksek olması, örtü altı üretimde makine kullanımının yoğun olmaması ile birlikte yenilenemeyen enerji kaynaklarına bağlı olan enerji tüketiminin az olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4. Örtü altı baş salata üretiminde üretim masrafları

Üretim masrafları ve kârlılık göstergeleri	TL/ha	Oran (%)
İşgücü	17150.00	19.91
Yakıt	180.00	0.21
Tohum	8000.00	9.29
İlaç	12500.00	14.51
Sulama suyu ve elektrik	4300.00	4.99
Tamir bakım masrafları	5000.00	5.80
Döner sermaye faizi	2356.50	2.74
Değişken masraflar (a)	49486.50	57.45
Genel idare giderleri	1484.60	1.72
Çıplak arazi değeri faizi	5000.00	5.80
Sera tesis masrafları amortismanı	16670.00	19.36
Sera tesis masrafları faizi	6250.00	7.26
Sulama alet makine amortismanı	5000.00	5.80
Sulama alet makine faizi	2250.00	2.61
Sabit masraflar (b)	36654.60	42.55
Üretim masrafları (a+b)	86141.10	100.00

Örtü Altı Baş Salata Üretiminin Ekonomik Analizi

Örtü altı baş salata üretiminde üretim masrafları Çizelge 4'te verilmiştir. Toplam üretim masrafları 86141.10 TL/ha olarak bulunmuş olup, değişken masrafların üretim masrafları içindeki payı %57.45, sabit masrafların üretim masrafları içindeki payı %42.55 olarak belirlenmiştir. Değişken masraflar, iş gücü, yakıt, tohum, ilaç, sulama suyu ve elektrik, tamir bakım masrafları ve döner sermaye faizinden oluşmaktadır. Döner sermaye faizi, değişken bir masraf olup üretim faaliyetine yatırılan sermayenin fırsat maliyetini temsil etmektedir. Sabit masraflar, genel idare giderleri, çıplak arazi değeri faizi, sera tesis masrafları amortismanı, sera tesis masrafları faizi, sulama alet makine amortismanı ve sulama alet makine faizinden oluşmaktadır. Değişken masraflar içerisinde yer alan iş gücü masraflarının üretim masrafları içindeki payı %19.91, ilaç masraflarının payı %14.51, tohum masraflarının payı %9.29, tamir bakım masraflarının payı %5.80, su ve elektrik masraflarının payı %4.99, döner sermaye

faizinin payı %2.74 ve yakıt masraflarının payı %0.21 olarak belirlenmiştir.

Örtü altı baş salata üretiminin ekonomik analizi Çizelge 5'de verilmiştir. Örtü altında bir kg baş salata yetiştirmenin maliyeti 1.13 TL, gayri safi üretim değeri 152000 TL/ha olarak belirlenmiştir. Gayri safi üretim değerinden değişken masrafların çıkarılmasıyla elde edilen brüt kâr 102513.50 TL/ha olarak belirlenmiştir. Bir işletmede net gelir elde etmek için toplam brüt kârın, değişken masraflar dışında kalan diğer masraf unsurlarından büyük olması zorunludur. Bu nedenle, işletmelerde gelir sağlamak için brüt kârın arttırılması en büyük hedef olmaktadır. Baş salata üretiminden elde edilen brüt kâr, sabit masraflar toplamından yüksek olup, üretimden net gelir elde edildiği belirlenmiştir. Gayri safi üretim değerinden üretim masraflarının çıkarılmasıyla elde edilen net kâr 65858.90 TL/ha olarak tespit edilmiştir. Nispi kâr 1.76 olarak hesaplanmış olup, örtü altında baş salata yetiştiriciliğinin kârlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 5. Ekonomik analiz

Verim (kg/ha)	76000.00
Satış fiyatı (TL/kg)	2.00
Gayri safi üretim değeri (TL/ha)	152000.00
Üretim masrafları (TL/ha)	86141.10
Birim maliyet (TL/kg)	1.13
Brüt kâr (TL/ha)	102513.50
Net kâr (TL/ha)	65858.90
Nispi kâr	1.76

Sonuç ve Öneriler

Araştırma bölgesinde örtü alt baş salata üretiminde çıktı/girdi oranının yüksek çıkması girdilerin etkin bir şekilde kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca çıktı/girdi oranının bu alanda yapılan çalışmalara kıyasla bir miktar yüksek olmasının bir diğer nedeni mineral gübre kullanılmamış olmasıdır. İlkbahar döneminde toprağa hayvan gübresi ilave edildikten sonra yapılan toprak analizlerine göre üst gübrelemeye gerek olmadığı tespit edilmiştir. Salata ve marulda gübreleme çok dikkat edilmesi gereken bir kültürel işlemdir, zira diğer yaprağa yenen sebzelerde olduğu gibi insan sağlığı açısından yapraklarda aşırı azot birikimi önlenmelidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji içindeki payı, yenilenemeyen enerji kaynaklarının toplam enerji içindeki payına göre daha yüksek bulunmuştur. Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmeyen ve doğaya zararı olmayan enerji kaynakları olduğundan, bu çalışmada kaynaklarının etkin kullanıldığı ileri sürülebilir. Kaynakların korunması ve çevresel sorunların etkin bir şekilde önlenmesine katkıda bulunmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımda kullanımının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

Araştırmanın yapıldığı bölgede örtü altında iklimlendirme maliyetleri yüksek olduğundan soğuk seracılık tercih edilmekte, bu nedenle de üretim daha ziyade erkencilik sağlamaya yönelik yapılmaktadır. Son turfanda sezonundan sonra, seranın boş kaldığı dönemde, salata-marul gibi serin iklim sebzelerinin yetiştirilmesi bu bölge için önem arz etmektedir. Bu çalışmanın ekonomik analiz sonuçları; araştırmanın yapıldığı bölgede, Kasım-Nisan arası, seranın boş kaldığı dönemde, örtü altında baş salata yetiştiriciliğinin kârlılığını ortaya koymuştur.

Teşekkür

Bu çalışma, TAGEM desteğiyle yürütülen "Plastik Seralarda Yetiştirilen Hıyar ve Kıvırcık Baş Salata Bitkilerinin Sulama Zamanı ve Su Kullanımı Planlaması" başlıklı projeden elde edilen verilerden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2017a. <http://bahcebitkileri.cu.edu.tr/upload/nturemis/turkiyeortualti.pdf> (erişim tarihi: 25.04.2017).
- Anonim, 2017b. www.tarim.gov.tr (erişim tarihi: 25.04.2017).
- Baran, M.F., Gökdoğan, O. 2014. Karpuz ve kavun yetiştiriciliğinde enerji girdi-çıkı analiz: Kırklareli ili örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3): 217-224.
- Baran, M.F., Oğuz, H.İ., Gökdoğan, O. 2016. Determining the energy usage efficiency of walnut (*Juglans Regia* L.) cultivation in Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 59(1):77-82, DOI: 10.1007/s10341-016-0301-y.
- Bilalis, D., Kamariari, P.E., Karkanis, A., Efthimiadou, A., Zorpas, A., Kakabouki, I. 2013. Energy inputs, output and productivity in organic and conventional maize and tomato production, under mediterranean conditions. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, 41(1): 190-194.
- Çanakçı, M., Topakçı, M., Akıncı, İ., Özmerzi, A. 2005. Energy use pattern of some field crops and vegetable production: case study for Antalya region, Turkey. *Energy and Conversion Management*, 46(4): 655-666.
- Çanakçı, M., Akıncı, İ. 2006. Energy use pattern analyses of greenhouse vegetable production. *Energy*; 31: 1243-1256.
- Çetin, B., Vardar, A. 2008. An economic analysis of energy requirements and input costs for tomato production in Turkey. *Renewable Energy*, 33(3): 428-433.
- Darijani, F., Veisi, H., Khoshbakht, K., Liaghati, H., Alipour, A. 2012. An input-output energy analysis in intensive agro-ecosystems: a case study of greenhouse cucumber production in Varamin county of Tehran province, Iran. *Environmental Sciences*, 10(1): 79-90.
- De, D., Singh, S., Chandra, H. 2001. Technological impact on energy consumption in rain fed soybean cultivation in Madhya Pradesh. *Applied Energy*, 70: 193-213

- Dimitrijević, A., Đević, M., Blažin, S., Blažin, D. 2010. Energy efficiency of the lettuce greenhouse production. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=RS2011000353> (Erişim tarihi: 25.04.2017).
- Dimitrijević, A., Blažin, S., Blažin, D., Ponjican, O. 2015. Energy efficiency of the tomato open field and greenhouse production system. *Journal on Processing and Energy in Agriculture*, 19(3): 132-135.
- Eraktan, S. 1995. Anamur Muz İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Sorunlar ve Çözüm Yolları. A.Ü.Z.F. Yayın No: 1432, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler No: 794, Ankara.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kırıl, T., Açı, F. ve Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi. A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.
- Esengün, K., Erdal, G., Gündoğmuş, O., Erdal, H. 2007. An economic analysis and energy use in stake-tomato production in Tokat province of Turkey. *Renewable Energy*, 32: 1873-1881.
- Hatırlı, S.A., Özkan, B., Fert, C. 2006. Energy inputs and crop yield relationship in greenhouse tomato production. *Renewable Energy*, 31: 427-438.
- İbrahim, H.Y. 2011. Energy use pattern in vegetable production under fadama in North Central Nigeria. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(2011): 1019-1024.
- Jadidi, M.R., Sabuni, M.S., Homayounifar, M., Mohammadi, A. 2012. Assessment of energy use pattern for tomato production in Iran: A case study from the Marand region. *Research in Agricultural Engineering*, 58(2): 50-56.
- Kırıl, T. 1993. Ankara İlinde T. Şeker Fabrikaları A.Ş. Besi Bölge Şefliği Tarafından Desteklenen Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1289, Ankara.
- Kırıl, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F.F., Fidan, H., Gündoğmuş, E. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Proje Raporu 1999-13, Yayın No:37, Ankara.
- Kuswardhani, N., Soni, P., Shivakoti, G.P. 2013. Comparative energy input-output and financial analyses of greenhouse and open field vegetables production in West Java, Indonesia. *Energy*, 53(2013): 83-92.
- Mandal, K.G., Saha, K.P., Gosh, P.L., Hati, K.M., Bandyopadhyay, K.K. 2002. Bioenergy and economic analyses of soybean based crop production systems in central India. *Biomass & Bioenergy*, 23: 337- 345.
- Mihov, M., Tringovska, I. 2010. Energy efficiency improvement of greenhouse tomato production by applying new biofertilizers. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(4): 454-458.
- Mirasi, A., Samadi, M., Rabiee, A.H. 2015. An analytical method to survey the energy input-output and emissions of greenhouse gases from wheat and tomato farms in Iran. *Biological Forum*, 7(1): 52-58.
- Mohammadi, A., Tabatabaefar, A., Shahin, S., Rafiee, S., Keyhani, A. 2008. Energy use and economical analysis of potato production in Iran a case study: Ardabil province. *Energy Conversion and Management*, 49(12): 3566-3570.
- Mohammadi, A., Omid, M. 2010. Economical analysis and relation between energy inputs and yield of greenhouse cucumber production in Iran. *Applied Energy*, 87(1): 191-196.
- Monjezi, N., Sheikhdavoodi, M.J., Taki, M. 2011. Energy use pattern and optimization of energy consumption for greenhouse cucumber production in Iran using data envelopment analysis (DEA). *Modern Applied Science*, 5(6): 139-151.
- Özkan, B., Kürklü, A., Akçaöz, H. 2004. An input-output energy analysis in greenhouse vegetable production: a case study for Antalya region of Turkey. *Biomass Bioenergy*, 26(1): 189-195.
- Öztürk, H.H. 2011. Bitkisel üretimde enerji yönetimi. Hasad Yayıncılık. Ankara. 256s. ISBN:978-975-8377-78-7.
- Pahlavan, R., Omid, M., Akram, A. 2011. Modeling and sensivity analysis of energy inputs for greenhouse cucumber production. *Journal of Agricultural Technology*, 7(6): 1509-1521.
- Pahlavan, R., Omid, M., Akram, A. 2012. The relationship between energy inputs and crop yield in greenhouse basil production. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 14: 1243-1253.
- Pashae, F., Rahmati, M.H., Pashae, P. 2008. Study and determination of energy consumption to produce tomato in the greenhouse. The 5th National Conference on Agricultural Machinery Engineering and Mechanization. 27-28 Ağustos, Mashhad, Iran.
- Rafiee, S., Seyed, H., Mousavi, A., Ali, M. 2010. Modeling and sensivity analysis of energy inputs for apple production in Iran. *Energy*, 35: 3301-3306.

- Razavinia, B., Fallah, H., Niknejad, Y. 2015. Energy efficiency and economic analysis of winter cultivation (lettuce, bersim clover, broad bean) in Mazandaran province of Iran. *Biological Forum*, 7(1): 1452-1460.
- Rezvani Moghaddam, P., Feizi, H., Mondani F. 2011. Evaluation of tomato production systems in terms of energy use efficiency and economical analysis in Iran. *Not Sci Biol*, 3(4): 58-65.
- Sabaghi, M.A., Masihi, S. 2014. Examination of relationship between energy of consumption inputs and performance of tomato crops in cultivation under plastic in Dezful city. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4: 383-389.
- Sami, M., Reyhani, H. 2015. Environmental assessment of cucumber farming using energy and greenhouse gas emission indexes. *IIOAB Journal*, 6(5): 15-21.
- Sepat, N.K., Sepat, S.R., Sepat, S., Kumar, A. 2013. Energy use efficiency and cost analysis of tomato under greenhouse and open field production system at Nubra walley of Jammu and Kashmir. *International Journal of Environmental Sciences*, 3(4): 1233-1241.
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z. 1990. Türkiye’de örtü altı yetiştiriciliği. V. Türkiye Ziraat Mühendisleri Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, Ankara, Bildiriler Kitabı (II) s: 679-707.
- Sevgican, A. 1999. Örtüaltı Sebzeçiliği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:528, 302 s., Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Singh, J.M. 2002. On farm energy use pattern in different cropping systems in Haryana, India. International Institute of Management University of Flensburg. Sustainable Energy Systems and Management. Master of Science, Germany.
- Taki, M., Ajabshirchi, Y., Mobtaker, H.G., Abdi, R. 2012. Energy consumption, input-output relationship and cost analysis for greenhouse productions in Esfahan province of Iran. *American Journal of Experimental Agriculture*, 2(3): 485-501.
- Taki, M., Abdi, R., Akbarpour, M., Mobtaker, H.G. 2013. Energy inputs-yield relationship and sensitivity analysis for tomato greenhouse production in Iran. *CIGR Journal*, 15(1): 59-67.
- Yaldız, O., Öztürk, H.H., Zeren, Y., Başçetinçelik, A. 1993. Energy usage in production of field crops in Turkey. 5th International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture. Kuşadası, 11-14 Ekim, s. 527-536.
- Yılmaz, İ., Özalp, A., Aydoğmuş, F. 2010. Antalya ili bodur elma üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi: Elmalı ilçesi örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 93-97.
- Yousefi, M., Darijani, F., Jahangiri, A.A. 2012. Comparing energy flow of greenhouse and open-field cucumber production systems in Iran. *African Journal of Agricultural Research*, 7(4): 624-628.