

İĞDIR YÖRESİNDE SERA ORTAMINDA TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN ÜRETİMİ İÇİN ISI GEREKSİNİMİNİN BELİRLENMESİ

Kaan KÜÇÜKERDEM¹, H. Hüseyin ÖZTÜRK², Merve KUŞÇUOĞLU³

¹*İğdir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, İĞDIR*

²*Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, ADANA*

³*İğdir Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü, İĞDIR*

Geliş Tarihi / Received: 02.07.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 03.12.2018

ÖZET

Bu çalışmada, kekik, biberiye ve lavanta gibi tıbbi ve aromatik bitkilerin Iğdır yöresinde yetiştirilebilmesi için tek kat polietilen örtülü bir seranın ısı gereksinimleri ve enerji tüketimleri hesaplanmıştır. Isıtma periyodunda gerekli olan yıllık ortalama sera ısıtma yükü 10°C ve 15°C sera iç sıcaklıkları için sırasıyla 101.00 ve 110.89 W.m⁻² olarak bulunmuştur. Bununla birlikte 10°C sera iç sıcaklığını sağlamak için yıllık ortalama 111.10 Wh enerjiye gereksinim duyulurken, sera iç sıcaklık değeri 15°C olarak ayarlanmak istendiğinde ise 121.98 Wh enerjiye ihtiyaç duyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Iğdır, ısı gereksinimi, sera, tıbbi ve aromatik bitkiler

DETERMINATION OF THE HEAT REQUIREMENT FOR MEDICAL AND AROMATIC PLANTS PRODUCTION IN GREENHOUSE IN İĞDIR REGION

ABSTRACT

In this study, heat requirements and energy consumption of a greenhouse covered single layer polyethylene were calculated for the medical and aromatic plants such as thyme, rosemary and lavender production in Iğdir province. The average annual greenhouse heating load required in the heating period is 101.00 W.m⁻² and 110.89 W.m⁻² for indoor temperatures of 10°C and 15°, respectively. However, it is required 111.10 Wh to obtain 10°C greenhouse interior temperature. When the interior temperature is 15°C, 121.98 Wh energy is needed.

Keywords: Greenhouse, heating requirement, Iğdir, medicinal and aromatic plants

GİRİŞ

Birçok alanda kullanımı olan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Bu kaynaklara olan talep son yıllarda oldukça artmış ve artmaya devam etmektedir. Türkiye tıbbi ve aromatik bitkilerin dış satımında dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olup, birçok tıbbi bitkinin dış satımını yaparken, aynı zamanda birçok bitkinin de dış alımını gerçekleştirmektedir. Ülkemizin farklı iklim ve ekolojik koşullara sahip olması, floranın çok sayıda bitki türü ve çeşitliliği içermesi bakımından doğadan toplanan ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler açısından büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir. Ülkemizde doğadan toplanarak iç ve dış ticareti yapılan 347 tür bulunmakta ve bunların %30'unun dış ticareti yapılmaktadır (Özhatay ve Koyuncu, 1998).

İlaç, gıda ve kozmetik gibi pek çok sektörde alıcı bulan bu ürünlerin doğadan toplanması

ekonomik gibi görülebilir fakat doğadan toplanan bitkilerde kalite ve standart sorunları ortaya çıkmaktadır. Toplama yoluyla hasat edilen bitki kalitesinin her zaman istenen düzeyde olmaması, toplama sonrası işleme, depolama ve nakliye koşullarının yeterince karşılanamaması gibi nedenlerle bu bitkilerin tarımının yaygınlaştırılması kısıtlıdır.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, iyi tarım uygulamaları politikasıyla bu tür bitkilerin yetiştiriciliğini yapacak çiftçilere dekar başına 100 TL destek verileceğini ayrıca mazot ve gübre desteği miktarının da 13 TL olacağını bildirmiştir.

Dünyada sera işletmeciliği için en uygun kuşak 36–40 enlem dereceleri arasında bulunan ülkelerdir. 30. enlem derecesinin altına inildiğinde yüksek sıcaklıklardan dolayı soğutma, 40. enlem derecesinin üzerine çıkıldığında ise ısıtma masrafları artmaktadır. Isıtma

uygulamasının, ürünlerin ekim süreleri, kalitesi ve miktarı üzerinde önemli bir etkisi vardır, zira seraların ana amacı, ekim mevsimi dışında tarımsal ürünler üretmektir. Isıtma maliyetleri, seraların genel işletme maliyetlerinin %30'unu temsil ettiği bilinmektedir (Santamouris ve ark., 1994).

Örtüaltı yetiştiriciliğinde karlılık, ısıtma maliyetlerinin azaltılabildiği ölçüde artmaktadır. Bu nedenle ülkemizde seralar kış aylarındaki sıcaklık ortalamalarının 10°C üzerinde olduğu alanlarda yoğunlaşmıştır. Kış aylarında güneşin ısıtıcı etkisinin azalması, bulutlu geçen gün sayısının artması gibi sebeplerle seraların yapay yollarla ısıtılmasını gerektirir. Bitkilerin istediği optimum sıcaklık değerlerini sağlamanın ekonomik olmayacağı için genel anlamda çok düşük sıcaklıklardan bitkilerin zarar görmemesi amacıyla ısıtma yapılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin büyük bir kısmının yetiştirme periyodu boyunca düşük sıcaklık gereksinimleri sebebiyle ülkemizin kışı soğuk geçen bölgelerinde sera ortamında düşük ısı maliyetleri ile yetiştirilmesi uygun olabilir.

Iğdır ilinde 14 dekar alanda marul, 14 dekar alanda hıyar ve 12 dekar alanda domates üretimi yapılmaktadır. Toplamdaki örtüaltı üretim alanı yalnızca 40 dekadır. İl genelinde cam ve plastik sera bulunmazken toplam örtüaltı alanın tamamını yüksek tüneller oluşturmaktadır (TÜİK, 2017). Yörede tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliği yapılarak hem üretimi çeşitlendirmek hem de Iğdır'da örtüaltı tarımının yaygınlaşmasına ve gelişmesine katkıda bulunulabilir.

Bu çalışmada, tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirileceği plastik bir seranın ısıtma yükleri, Iğdır bölgesinde uzun dönem meteorolojik verilere dayandırılarak belirlenmiştir. Mevsimlere göre hava sıcaklığı göz önünde bulundurularak, ısıtma periyotları için enerji tüketim değerleri hesaplanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada hesaplamalar, Iğdır Üniversitesi Bülent Yurtseven Kampüsü'nde kurulmuş ısıtılmayan tek katlı polietilen örtü ile kaplı sera için yapılmıştır. Hesaplamaların yapıldığı seraya ait teknik özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Iğdır Ovası Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer almasına rağmen bölgedeki diğer illere göre (Erzurum, Kars, Ağrı) farklı klimatolojik özellikler gösterir. Meteoroloji Genel

Müdürlüğü'nden alınan verilere göre, bölgenin yıllık sıcaklık ortalaması 12.10°C, minimum sıcaklık değeri Ocak ayında -8.2°C, maksimum sıcaklık değeri Ağustos ayında 42°C ve yıllık sıcaklık farkı 22.4°C'dir. İlde kırağı görülen gün sayısı yılda 14.76, kar yağışlı gün sayısı 13.64 ve karla örtülü gün sayısı ise 46.47'dir. Yıllık toprak sıcaklığı ortalaması (5 cm için) 0°C'un altına hiç düşmez. Ortalama günlük toplam güneşlenme süresi 6.3 saat, bu değer Ağustos ayında 10 saat ile en yüksek değeri alırken, Aralık ve Ocak aylarında 2.5 saat ile en düşük değeri almaktadır. İl genelinde bulutlu gün sayısı 223.5'dir. Ortalama nispi nem değeri ise %59'dur. Yıllık ortalama güneş radyasyon yoğunluğu 314.1 cal/cm²'dir. Iğdır iline ait uzun yıllar (1941-2017) hava sıcaklıklarındaki değişim Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 1. Örnek seranın teknik özellikleri

Table 1. Technical specification of sample greenhouse

Sera özellikleri <i>Properties of greenhouse</i>	Birim <i>Unit</i>
Sera uzunluğu <i>Length of greenhouse</i>	50 m
Sera genişliği <i>Width of greenhouse</i>	6 m
Çatı şekli <i>Shape of greenhouse roof</i>	Yay (Arc)
Örtü malzemesi <i>Cover material</i>	%6 UV (Compounded Polietilen)
Örtü kalınlığı <i>Thickness of cover material</i>	0.3 mm
Sera taban alanı <i>Floor area of greenhouse</i>	300 m ²
Sera örtü alanı <i>Cover area of greenhouse</i>	998.52 m ²
Yan pencere <i>Ventilation window</i>	Boydan boy 1 m genişliğinde (overall 1 m width)

Sera taban alanı başına gereksinim duyulan ısı miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanabilmektedir (Öztürk, 2008).

$$q_g(t) = \frac{A_c}{A_g} \cdot \mu \cdot [T_g - T_o] - I_t \cdot \tau \cdot \gamma \quad (1) \text{ burada:}$$

A_c sera örtüsünün yüzey alanıdır (m²); A_g sera taban alanıdır (m²); μ toplam ısı kaybı katsayısı W.m⁻²°C; T_g sera iç ortam sıcaklığı °C; T_o sera dış ortam sıcaklığı °C; I_t toplam güneş ışınımı W.m⁻²; τ seranın toplam ışınım geçirgenliği; ve γ toplam güneş ışınımı (W.m⁻²). γ toplam ışınımın sera iç ortam sıcaklığının artmasında etkili olan ısı ışınımına dönüşme oranıdır. Toplam ısı kaybı katsayısı (μ), iç ve dış sıcaklıklar arasında 1°C'lik

bir fark için sera dış alanının $W.m^{-2}$ cinsinden toplam enerji kaybını temsil eder. Toplam ısı kaybı katsayısının değeri özellikle dış iklim koşullarına (rüzgar, yağmur, kar) bağlı olarak rüzgar hızı ile ilişkili olarak verilir. Farklı yapıdaki seraların toplam ısı kaybı katsayısını tahmin etmek için bir dizi ilişki geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, deneyin yürütüldüğü sera için Öztürk (2005)'in eşitliği elde ettiği aşağıdaki ilişki genel ısı kaybı katsayısını hesaplamak için kullanılmıştır.

$u = 3.55 + 0.11 v_w \dots (2)$ burada: v_w rüzgâr hızıdır ($m.s^{-1}$). 1 nolu eşitlikte yer alan, τ değeri tek katlı PE sera örtüsü için 0.6–0.7, çift katlı PE sera örtüsü için 0.5–0.6 arasındadır. Gün boyunca enerjinin bir kısmı veya tamamı güneş ışıını ile sağlanabilir. Gece boyunca ısıtma sistemi gerekli enerjinin çoğunu sağlayacaktır. γ değeri, bitkilerin sera içerisinde kapladığı alana bağlı olarak değişir ve genellikle 0.3–0.7 aralığında değişir. Bu çalışmada, τ ve γ için sırasıyla 0.65 ve 0.5 değerleri kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Iğdır yöresinde kurulan plastik seranın ısı gereksinimleri, yörenin iklim koşulları dikkate alınarak aylık iki farklı sera içi sıcaklık ($10^{\circ}C$ ve $15^{\circ}C$) değerine göre hesaplanmış ve Çizelge 3'te verilmiştir. Beklenildiği gibi sıcaklıkların azaldığı kış aylarında sera taban alanı başına ısı gereksinimi artmıştır.

Sera iç sıcaklığının $10^{\circ}C$ olarak planlandığı durum için yıllık ortalama ısı gereksinimi $101.00 W.m^{-2}$ olurken sera iç sıcaklığının $15^{\circ}C$ olması istenen durumda ise yıllık ortalama ısı gereksinimi $110.89 W.m^{-2}$ olarak hesaplanmıştır.

Seranın toplam ısı gereksinimi taban alanı başına gerekli olan ısıya bağlı olduğundan, bu değer bulunduktan sonra sera taban alanına bağlı toplam ısı gereksinimi hesaplanmış ve bu değerler Şekil 1'de verilmiştir.

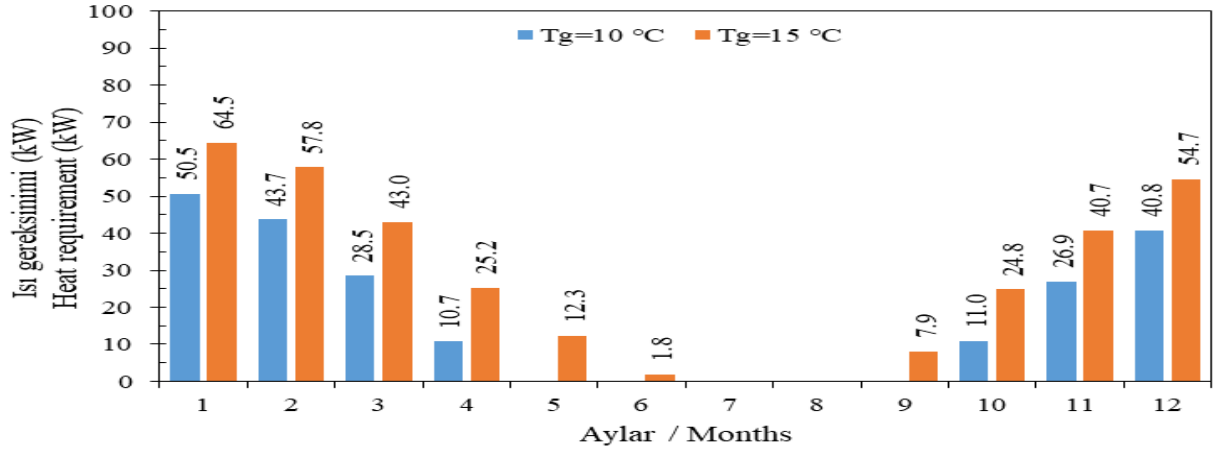
Taban alanı başına ve toplam ısı gereksinimi hesaplanan serayı istediğimiz sıcaklık değerine getirebilmek için harcamamız gereken enerji miktarları Çizelge 4'te verilmiştir.

Seranın toplam enerji tüketim değerleri hesaplanırken ısı kayıpları da düşünülerek $\%10$ 'luk bir etkinlik farkı enerji tüketim değerlerinin üzerine eklenmiştir. Isıtmanın gerekli olduğu zaman periyodu içerisinde en yüksek enerji tüketim değerleri sera iç sıcaklığının $10^{\circ}C$ olması istenen durumda Ocak ve Şubat ayları için sırasıyla $185.307 Wh.m^{-2}$ ve $160.267 Wh.m^{-2}$ olarak hesaplanırken, sıcaklığın $15^{\circ}C$ olduğu durumda Ocak ve Şubat ayları için sırasıyla $236.418 Wh.m^{-2}$ ve $212.037 Wh.m^{-2}$ olarak hesaplanmıştır. Sera iç sıcaklığının $10^{\circ}C$ olarak ayarlandığı durumda yıllık ortalama enerji tüketimi $111.10 Wh.m^{-2}$ olarak hesaplanırken, $15^{\circ}C$ olarak ayarlandığı durum için bu değer $121.98 Wh.m^{-2}$ olarak hesaplanmıştır. Seranın toplam enerji tüketim değerleri Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Iğdır iline ait uzun yıllar sıcaklık değerleri (MGM, 2018)

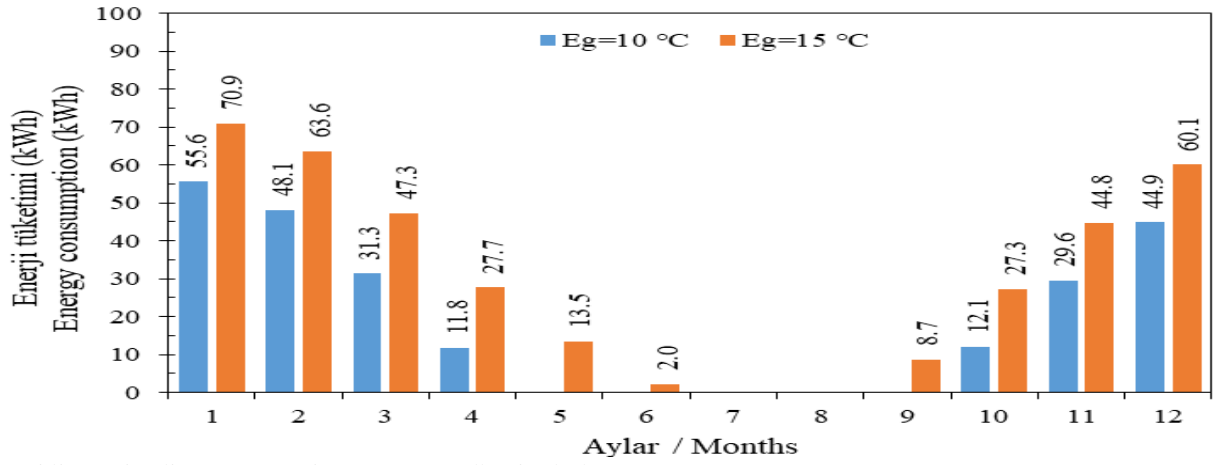
Table 2. Long-term temperature values belong to Iğdır province

Aylar Months	Hava Sıcaklık Değerleri ($^{\circ}C$) / Air Temperature Values ($^{\circ}C$)				
	En yüksek sıcaklık ($^{\circ}C$) Maximum temperature	En düşük sıcaklık ($^{\circ}C$) Minimum temperature	Ortalama en yüksek sıcaklık Average maximum temperature ($^{\circ}C$)	Ortalama en düşük sıcaklık ($^{\circ}C$) Average minimum temperature	Ortalama sıcaklık ($^{\circ}C$) Average temperature
Ocak / January	18.3	-28.4	2.0	-8.2	-3.3
Şubat / February	22.2	-28.0	5.4	-5.6	-0.3
Mart / March	27.0	-22.2	12.5	0.0	6.4
Nisan / April	33.4	-7.6	19.8	6.1	13.3
Mayıs / May	35.0	-1.4	24.5	10.5	17.9
Haziran / June	39.2	2.4	29.3	14.1	22.2
Temmuz / July	41.5	8.0	33.3	17.8	25.9
Ağustos / August	42.0	7.2	33.1	17.0	25.2
Eylül / September	38.1	1.6	28.8	12.0	20.1
Ekim / October	33.0	-7.0	21.1	5.9	12.8
Kasım / November	26.2	-15.6	12.7	0.2	5.8
Aralık / December	22.2	-30.3	4.8	-4.8	-0.4
Ortalama / Average	31.5	-10.1	18.9	5.4	12.1



Şekil 1. Plastik seranın aylara göre toplam ısı gereksinimi

Figure 1. Total heat requirement of plastic greenhouse according to months



Şekil 2. Plastik seranın aylara göre enerji tüketimi

Figure 2. Total energy consumption of plastic greenhouse according to months

Çizelge 3. Plastik seranın taban alanı başına ısı gereksinimi

Table 3. Heat requirement of plastic greenhouse per floor area

Aylar Months	Rüzgâr hızı Wind speed (m.s ⁻¹)	μ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	q_g (W.m ⁻²) T_o =Ortalama en düşüksıcaklık (°C) T_o =Average minimum temperature (°C)	
			$T_g=10^\circ\text{C}$	$T_g=15^\circ\text{C}$
Ocak / January	0.9	2.792	168.461	214.926
Şubat / February	1.1	2.828	145.698	192.761
Mart / March	1.5	2.900	94.938	143.199
Nisan / April	1.5	2.900	35.749	84.011
Mayıs / May	1.4	2.882		40.907
Haziran / June	1.5	2.900		6.100
Temmuz / July	1.5	2.900		
Ağustos / August	1.3	2.864		
Eylül / September	1.1	2.828		26.356
Ekim / October	0.8	2.774	36.545	82.710
Kasım / November	0.8	2.774	89.589	135.754
Aralık / December	0.8	2.774	136.001	182.166

Çizelge 4. Plastik seranın taban alanı başına enerji tüketim değerleri

Table 4. Energy consumption of plastic greenhouse per floor area

Aylar Months	E _g (Wh.m ⁻²)	
	T _i =Ortalama en düşüksıcaklık (°C) T _o =Average minimum temperature	
	T _d =10°C	T _d =15°C
Ocak / January	185.307	236.418
Şubat / February	160.267	212.037
Mart / March	104.431	157.519
Nisan / April	39.324	92.412
Mayıs / May		44.998
Haziran / June		6.710
Temmuz / July		
Ağustos / August		
Eylül / September		28.992
Ekim / October	40.200	90.981
Kasım / November	98.548	149.330
Aralık / December	149.602	200.383

SONUÇ

Tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından desteklenmekte ve kaliteli ürün miktarının artırılması istenmektedir. Türkiye kekik, adaçayı ve defne üretiminde lider durumda bulunurken, çörekotu, kimyon, zencefil gibi ürünlerin de ithalatını yapmaktadır. Bakanlığın hedefi, 2016 yılında yaklaşık 50 ton ve 158 milyon dolarlık tıbbi aromatik bitki ihracatı yapan Türkiye'nin, dünyada 115 milyar dolar civarında olan tıbbi ve aromatik bitkilere ait işlem hacmindeki payını arttırmaktır.

Çalışmada tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği için kullanılacak 300 m² taban alanına ve 0.3 mm kalınlığa sahip Polietilen örtü malzemesi kullanılan seranın 10°C ve 15°C sera içi sıcaklıklarında yıllık ısı gereksinimleri

toplamı sırasıyla 212.1 kW ve 332.7 kW olarak bulunmuştur. Bu serayı, kışın güneşin etkisini kaybettiği soğuk geçen dönemlerde belirtilen iç sıcaklıklarda tutabilmek için gereksinim duyulan enerji miktarları ise sırasıyla 233.3 kWh ve 365.9 kWh olarak bulunmuştur. Yetiştirme periyodu boyunca düşük sıcaklık istekleri sebebiyle bu bitkilerin örtüaltı üretimi ülkemizin kışı soğuk geçen yöreleri için son derece uygundur.

KAYNAKLAR

1. MGM, 2018. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
2. Ozturk, H.H., 2005. Experimental determination of the overall heat loss coefficient for energy requirement of greenhouse heating. *International Journal of Energy Research*, 29:937–944.
3. Özhatay, N., Koyuncu M., 1998. Türkiye'de doğal bitkilerin ticareti. 12. *Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Özet Kitabı*, 5.
4. Öztürk, H.H., 2008. Sera iklimlendirme tekniği. *Hasad Yayıncılık*, İstanbul. ISBN: 978–975–8377–64–0.
5. Santamouris, M., Balaras, C.A., Dascalaki, E., Vallindras, M., 1994. Passive solar agricultural greenhouses: A worldwide classification and evaluation of technologies and system used for heating purposes. *Solar Energy* 53(5):411–426.
6. Shiwakoti, S., Zheljazkov, V.D., Schlegel, V., Cantrell, C.L., 2016. Growing spearmint, thyme, oregano, and rosemary in Northern Wyoming using plastic tunnels. *Industrial Crops and Products*, 94:251–258.
7. TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.