

Karadeniz Bölgesi Seracılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Geliştirme Olanakları

Bilal CEMEK, Yusuf DEMİR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Samsun - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 01.05.1997

Özet : Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi seracılığının mevcut durumunu, özelliklerini ve sorunlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bölgede araştırma materyali olarak Samsun, Ordu, Giresun ve Amasya illeri seçilmiştir. Bu illerin sera potansiyelleri, sera tipleri ve yapısal durumları ortaya konulmuştur. Araştırma alanı içinde 5790 adet in üzerinde sera belirlenmiş, bunların % 75'ini 150 ile 200 m² taban alanına sahip seralar oluşturmaktadır. Bölgede yaygın olarak kullanılan 150 ve 200 m² taban alanına sahip seraların ısı ve havalandırma ihtiyaçları belirlenmiş ve sera üreticilerine önerilerde bulunulmuştur.

Prevailing Conditions, Problems and Development Possibilities of Greenhouses in The Black Sea Region

Abstract : The aim of this study is the determination of the prevailing conditions, characteristics and problems of commercial greenhouse growing in the Black Sea region. For this purpose, Samsun, Ordu, Giresun and Amasya were selected. Potentials, types and structural conditions of the greenhouses were determined. It was established that there are more than 5790 greenhouses, 75 percent of have an average floor area of 150-200 m². The heating and ventilation needs for greenhouses in this region, which commonly have floor areas of 150-200 m², were determined. Calculations were made in order to determine the type of greenhouses suitable for this region, and suggestions were made to greenhouse farmers in the region.

Giriş

Artan dünya nüfusuyla beraber açlık problemlerinin gündeme geldiği bir ortamda, insan beslenmesinde önemli bir yer tutan bitkisel ürünlerden yıl boyunca faydalanma olanaklarının ortaya konulması büyük önem arz etmektedir.

Tarım sektöründe çalışan nüfusun azaltılamaması ve tarımda çalışan birey başına düşen tarım alanlarının artırılmaması nedeniyle, sektörde gelir düşüklüğü sorununun çözümü son derece güç olmaktadır. Tarım sektörünün gelişmesi için yeni teknoloji ve tarım teknikleri kullanarak birim alandan daha yüksek gelir elde etmeyi gerektirmektedir. Bunun sonucu olarak sulama, gübreleme, mekanizasyon, iyi tohumluk ve bitki koruma gibi tarımsal girdilerin düzenlenmesiyle birlikte sebze ve meyve üretiminin geliştirilmesi, özellikle seracılığın yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır (1).

Bitkilerin iyi bir şekilde büyüüp gelişmesi için seralarda kış mevsimi süresince ısıtmaya, kış ve yaz mevsimi süresince de havalandırmaya gereksinim vardır. Sera sıcaklığının aşırı derecede yükselmesini önlemek, bitkilerden ve topraktan oluşan buharlaşma ile meydana

gelen su buharı birimini uzaklaştırmak ve fotosentezde kullanılmış olan CO₂'yi tekrar yerine koymak amacıyla havalandırmaya gereksinim duyulur (2).

Bölge ve işletme niteliklerine uygun bir sera tipi kararlaştırıldıktan sonra, sera yapısını belirleyen boyutlar tasarlanır, belirlenir ve düzenlenir. Belirli boyutlarda planlanan sera ünitelerini oluşturan yapı elemanlarının, bu elemanlara etkili yüklere dayanıklı olması ve ekonomik en küçük kesit yüzeylerine sahip olacak şekilde yapılması gereklidir. Bu ise, yapı ile ilgili statik ve mukavemet hesaplarıyla gerçekleştirilmeye çalışılır. Yapı boyutları ve iç düzeni ile ilgili planlama işleminden sonra, sera ısıtma-soğutma, havalandırma sistemlerinin planlanması yapılır (3).

Karadeniz bölgesi ekolojik özellikleri dolayısıyla örtüaltı yetiştiriciliğine elverişlidir. Özellikle kıyı kesiminde gece-gündüz sıcaklık farklarının ve donlu gün sayısının çok az oluşu bir avantajdır. Bölgede sonbahar ılık geçmekte ve 4 ay sürmektedir. Bölgenin tek olumsuz yönü özellikle, Doğu Karadeniz Bölgesinde bulutlu ve kapalı günlerin çok fazla oluşudur. Örtüaltı yetiştiriciliği ile dar araziler değerlendirilerek, erken sebzecilik,

bölgenin tanınmış ve desteklenen tarım ürünleri ile rekabet edebilecektir (4).

Bu çalışmada Karadeniz bölgesi içerisinde yer alan Samsun, Ordu, Giresun ve Amasya illerinin mevcut sera potansiyeli, seraların yapısal özellikleri, sorunları incelenmiş ve bölge üreticilerine ve planlamacılarına önerilerde bulunulmuştur.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmanın planlanabilmesi amacıyla Karadeniz Bölgesindeki tüm illerdeki tarım İl ve İlçe Müdürlükleri ve Valilikler yardımıyla ön etüt çalışması yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda Samsun, Ordu, Zonguldak, Tokat, Kastamonu, Sinop, Amasya, Giresun ve Trabzon illerinde seracılığın gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Bu illerde yapılan anket çalışmaları sonucunda elde edilen bilgiler çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Bölgenin genel karakteristiklerini tespitine yönelik anket çalışmaları Haziran 1995 ile Temmuz 1996 tarihleri arasında yürütülmüştür. Bölge sera potansiyeli Tablo 1. de illere göre dağılımları yüzde olarak verilmiştir. Bu illerden ulaşım kolaylığı, iklim özellikleri, sera tipleri dikkate alınarak Samsun, Ordu, Giresun ve Amasya illeri araştırma alanı olarak seçilmiştir.

Metot

İncelenen İşletmelerin Seçimi

Sera varlığı hakkında bilgi edinebilmek amacıyla Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerinde görev yapan ve seralarda

yetiştiricilik yapılan işletmeleri yakından tanıyan teknik elemanlar ile birlikte araştırma alanı ön etüt için gezilmiş ve populasyon çok homojen olduğu, sera tiplerinin fazla çeşitlilik göstermediği ve seralar arasında büyüklük açısından önemli farkların olmadığı görülmüştür. Düşük maliyetle ve daha kısa sürede, populasyon hakkında ortalama bilgiler sağlamak mümkün olduğu için populasyonunda homojen olması nedeniyle bu çalışmada gayeli örnekleme metodu kullanılmış, ön etüt aşamasında tespit edilen ve teknik elemanların önerileri doğrultusunda araştırma seraları seçilmiştir (5).

Araştırma alanında bulunan 4 il ve 22 ilçede farklı taban alanlarına sahip seralardan 220 adet seçilerek anket çalışmasına alınmıştır. Anket çalışmaları sonucunda elde edilen değerler ortalama ve yüzde dağılımları dikkate alınarak yorumlanmış, seraların tip ve boyutsal özellikleri ile yeterlilikleri incelenerek literatür bilgilerinin ışığı altında tartışılmıştır.

Seralarda yapılması gereken havalandırma miktarı ısı dengesi ilişkisinden yararlanılarak elde edilmektedir (6). Isı dengesi eşitliğiyle sera içi ve dışı arasında istenilen sıcaklık farklarına göre gereksinim duyulan havalandırma miktarı bulunabildiği gibi çeşitli havalandırma oranları kullanılarak da sera içi ve dışı sıcaklık farkları (Δt) bulunabilir (7).

Isı dengesi eşitliği açık bir şekilde aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$(1-E.F) \tau I A_s = U.A_k.(t_i-t_d) + \frac{M}{V} C_p(t_i-t_d) + 0.5.V_s.N.(t_i-t_d)$$

İl	Cam sera (da)	Plastik sera alanı (da)	Toplam sera alanı (da)	Bölge içindeki (%)
Samsun	1.2	1380.30	1381.50	69.00
Ordu	1.0	293.00	294.00	15.00
Giresun	0.5	4.40	4.90	0.25
Trabzon	0.6	17.30	17.90	0.90
Zonguldak	0.4	143.00	143.40	7.00
Kastamonu	-	62.00	62.00	3.00
Sinop	-	18.00	18.00	0.90
Amasya	1.3	9.40	10.70	0.50
Tokat	1.6	78.00	79.60	4.00
Toplam	6.6	2005.40	2012.00	100.00

Tablo 1. Karadeniz Bölgesinde İllere Göre Sera Alanlarının Dağılımı.

Eşitlikte :

- E : Evapotransprasyonun güneş radyasyonuna oranı, 0.5 alınmıştır.
 F : Bitki örtü katsayısı, 0.7 olarak alınmıştır.
 τ : Örtü malzemesi ışık geçirgenlik oranı (%),
 I : Güneş radyasyon yoğunluğu (W/m^2),
 A_s : Sera taban alanı (m^2),
 U : Sera yüzeyleri ısı geçirme katsayısı ($W/m^2°C$)
 A_k : Sera yüzey alanı (m^2),
 M : Havalandırma miktarı (m^3/s),
 V : Havanın özgül hacmi (m^3/kg),
 C_p : Havanın özgül ısı ($Kj/kg°C$),
 t_i : Sera içi sıcaklığı ($°C$),
 t_d : Proje dış sıcaklığı ($°C$),
 V_s : Sera hacmi (m^3),
 N : İnfiltrasyonla oluşan hava değişim sayısı (1/h).

Proje dış sıcaklığı olarak Samsun için uzun yıllar görülen yüksek sıcaklıklar ortalaması alınmıştır (7). Özgül hacim değerleri de psikrometrik diyagramdan belirlenmiştir.

Seralardan olan ısı kayıplarının büyük bir bölümü geceleri oluşmaktadır. Isıtma sistemlerinin planlanması için kullanılan maksimum ısıtma yükünün hesaplanmasında, gece sera içi sıcaklığı olarak sera bitkilerinin bir çoğunun gereksinimlerini de karşılayabildiği $15°C$ alınmaktadır (8),(9).

Isıtma sistemlerinin planlanmasında kullanılan maksimum ısı yükü, kondüksiyon yoluyla kaybolan ısı ile infiltrasyon yoluyla kaybolan ısının toplanmasıyla elde edilir (9).

$$Q_{mak} = Q_k + Q_i$$

Eşitlikte :

- Q_{mak} : Isıtma sistemlerinin planlanmasında kullanılan Maksimum ısı yükü (w),
 Q_k : Kondüksiyon yoluyla kaybolan ısı (W),
 Q_i : İnfiltrasyon yoluyla kaybolan ısı (W).

Bölgede yetiştiricilik yapılan seraların % 75'ini oluşturan 150-200 m^2 taban alanına sahip seraların iyileştirilmesine yönelik önerileri geliştirebilmek amacıyla havalandırma ve ısı ihtiyacı hesaplamaları yapılmıştır. Seraların havalandırma ve ısı ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan iklim verileri Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan uzun yıllık değerler gözönüne alınarak belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları, Tartışma ve Öneriler

Araştırma alanı olarak belirlenen Samsun, Ordu, Giresun ve Amasya İllerinde 1995-1996 yıllarında uygulanan anket çalışması sonucunda bu illerin seracılık alanları belirlenmiş ve Tablo 2'de verilmiştir. Tablodan görüleceği gibi araştırma alanı seracılığının %81.7'si Samsun, %17.4'ü Ordu'da ve %0.9'u ise Giresun ve Amasya İllerinde bulunmaktadır.

Samsun ilinde yapılan çalışmalarda, Samsun İl ve İlçelerinde toplam 1381.5 dekar sera alanı bulunduğu belirlenmiştir. Samsun İlinde kurulan seraların %51'i Çarşamba ve %47'si Bafra ovalarında yer almaktadır. Bafra ve Çarşamba Ovalarının sebze yetiştiriciliğine uygun olması ve sebze yetiştiriciliğinin yoğun olması nedeniyle İlin seracılık potansiyelinin %98'i bu alanda toplanmıştır.

Ordu İlinde kurulan seraların %62'si merkez İlçe de yer almakta, sahil şeridinde yer alan Fatsa ve Ünye gibi büyük İlçelerde %24 oranında seracılık yapılmaktadır. Araştırma sonucunda Giresun İl ve İlçelerinde toplam 4.9 dekar sera alanı olduğu belirlenmiştir. Giresun İlinde kurulmuş olan seraların %63'ü merkez İlçede yer almakta, sahil şeridinde de yer alan Bulancak ve Eynesil İlçeleri İlin sera potansiyelinin %29'una sahip bulunmaktadır. Amasya İl ve İlçelerinde yapılan anket çalışmalarında 10.7 dekar sera alanı tespit edilmiştir. Amasya İlinde bulunan seraların %84'ü merkez İlçede, %10'luk kısmı ise bölgenin tarımsal potansiyeli yüksek olan Suluova İlçesinde yer almaktadır.

Tarım İl Müdürlükleri kayıtlarına göre araştırma alanındaki seraların taban alanları dağılımları Tablo 3 te verilmiştir.

Araştırma Alanındaki Sera Tipleri ve Özellikleri

Araştırma alanında yapılan ön etüt çalışmaları sonucunda örtü materyali ve çatı şekillerine göre cam sera (beşik çatılı) ve yay çatılı plastik sera, eşlenik olmayan beşik çatılı plastik sera ve beşik çatılı plastik sera olmak üzere dört farklı sera tipinin uygulandığı gözlenmiş ve seraların özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma alanındaki kullanılan cam seralar Zirai Donatım Kurumunun geliştirdiği ve resmi kuruluşların bünyesinde bulundurduğu seralardır. Bu seralar tek veya blok sera tipinde kurulmaktadır. Seralarda bir bölmenin genişliği 6.40 m, uzunluğu 30 m, yan duvar yüksekliği ise 2.4 m'dir. Sera taban alanı çift bölmeli seralarda 384 m^2 olup, çatı eğim açısı 26.50 ve makas aralığı 3 m'dir. Cam

Tablo 2. Araştırma Alanı Mevcut Sera Potansiyeli ve İncelenen Sera Oranı

İl	İlçe	Sera alanı (da)		Cam sera (da)	Plastik sera (da)	Toplam sera alanı (da)	Toplam sera sayısı	İncelenen sera sayısı	İncelenen sera alanının toplam alana oranı (%)
		Plastik	Cam						
SAMSUN	Merkez			0.6	4.0	4.6	24	7	0.3
	Bafra			0.3	651.0	651.3	1860	35	47.1
	Çarşamba			0.3	700.0	700.3	2000	30	50.7
	19 Mayıs	1380.3	1.2	-	6.0	6.0	10	3	0.4
	Tekkeköy			-	6.5	6.5	9	5	0.5
	Terme			-	10.3	10.3	100	13	0.7
	Vezirköprü			-	0.2	0.2	1	1	0.1
	Alaçam			-	2.3	2.3	15	5	0.2
ORDU	Merkez			0.7	180.0	180.7	750	35	61.5
	Fatsa			0.3	45.0	45.3	300	13	15.4
	Korgan			-	25.0	25.0	210	8	8.5
	Kumru	293.0	1.0	-	3.6	3.6	30	6	1.2
	Perşembe			-	4.3	4.3	42	5	1.5
	Ulubey			-	6.9	6.9	21	11	2.3
	Ünye			-	24.2	24.2	200	10	8.2
	Gülyalı			-	4.0	4.0	63	8	1.4
GİRESUN	Merkez			0.4	2.7	3.1	35	6	63.5
	Bulancak			-	0.5	0.5	5	3	10.2
	Eynesil	4.4	0.5	-	0.9	0.9	3	3	18.4
	Piraziz			-	0.1	0.1	1	1	2.0
	Ş.Karahisar			0.1	0.2	0.3	2	1	6.1
AMASYA	Merkez			0.6	8.4	9.0	100	4	84.1
	Göynücek	9.4	1.3	0.6	-	0.6	1	1	5.6
	Suluova			0.1	1.0	1.1	10	6	10.3

Sera taban alanı (m ²)	Samsun		Ordu		Giresun		Amasya	
	Sera sayısı	Oran (%)	Sera sayısı	Oran (%)	Sera sayısı	Oran (%)	Sera sayısı	Oran (%)
100 - 150	1607	40	727	45	42	91	93	84
150 - 200	1206	30	674	42	1	2	15	13
200 - 300	804	20	50	3	3	7	2	2
300 - 500	402	10	165	10	-	-	1	1
Toplam	4019	100	1616	100	46	100	111	100

Tablo 3. Araştırma Alanında Mevcut Seraların Taban Alanlarına Göre Dağılımı

seralar bölge potansiyeli içerisinde %0.33'lük bir değere sahiptir. Araştırma alanı göz önüne alındığında, cam seraların %0.24'lük bir paya sahip olduğu belirlenmiştir. Cam seraların çiftçiler tarafından kullanılmaması, ticari nitelik taşınamaması ve günümüz ekonomik şartlarında

bölge için uygun olmaması nedeniyle proje kriterleri yönünden incelenmemiştir.

Araştırma alanında bulunan yay çatılı plastik seraların %95'i 200 m² taban alanına sahip ve aynı özellikleri taşımaktadır. Seraların genişliği 8 m, uzunluğu 25 m, yan

duvar yüksekliği 2.5 m, mahya yüksekliği ise 3.60 m'dir. İncelenen illerde yay çatılı plastik seralar, Samsun'da %21, Ordu'da %30, Giresun'da %62 ve Amasya ilinde %18 oranında bulunmaktadır.

Eşlenik olmayan beşik çatılı plastik seraların ortalama genişlikleri 6-7.5 m, uzunluğu 20 m, yan duvar yüksekliği 2 m ve sera taban alanı 150 m²'dir. Bu tip seraların çatı yüksekliği, sera çatısının kısa tarafı yan duvar yüksekliğinden itibaren 1.20 m, iki yüzeye eğimli çatı yüzeyleri arasındaki yükseklik farkı 50 cm, toplam çatı yüksekliği 3.70 m'dir. Eşlenik olmayan beşik çatılı plastik seralar Ordu ve Giresun illerinde yaygınlaşmış bulunmaktadır. İncelenen seralar içerisinde Ordu ilinde %14, Giresun ilinde ise %82'lik bir paya sahip olduğu belirlenmiştir.

Bölgede en çok kullanılan sera tipi beşik çatılı plastik seralardır. Beşik çatılı plastik seranın genişliği ortalama 6-7.5 m, uzunluğu 16-32 m arasında olup sera taban alanı 150 m²'dir. Sera yüksekliği 2.0 m, mahya yüksekliği ise 40 m'dir. Beşik çatılı plastik seraların Samsun, Ordu, Giresun ve Amasya illerinde incelenen seralar içerisinde payı sırasıyla %73, %52, %15 ve %45 oranındadır.

Plastik seraların temelleri değerlendirildiğinde, incelenen plastik seralarda kolon temel sistemlerine Bafra İlçesi hariç diğer il ve ilçe seralarında rastlanılmamıştır. Bafra İlçesi'nde incelenen seralar, Tarım İlçe Müdürlüğüne kurulmuş seralardır. Kolon temel boyutları 20x30x40 cm olup, tamamen toprak içerisine gömülmüştür. Araştırma alanındaki diğer plastik seralarda temel kullanılmamış, sera kolonları 30-40 cm toprak derinliğine gömülmüş veya toprak içerisine çakılan borular içerisine geçirilmiştir.

Araştırma alanında yapılan inceleme ve bölgedeki Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri eliyle yapılan anket çalışması

sonucunda; Samsun, Ordu, Giresun ve Amasya illerinde bulunan seraların konstrüksiyon malzemesi ve sera tiplerine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 4).

Bölgede mevcut seralarda bireysel kolon temellerin kullanılmaması, bölgede dış etkenler sonucunda seralarda deformasyonların oluşmasına neden olmuş, çiftçilerin tedbir olarak sera içlerinde kullandıkları destek elemanları görünümünü bozup, iç kullanım alanını daraltmıştır.

Araştırma alanında plastik seraların kolonlarının özellikleri incelendiğinde ϕ 16-32 mm, 1/2"-3/4"lik profil borulardan oluşmaktadır. Araştırma alanındaki ahşap seraların yapı elemanlarının belli bir standart boyutu bulunmamaktadır. Kullanılan ahşap elemanları 5-15 cm arasında değişen kesitlerden oluşmaktadır.

Araştırma alanındaki plastik seraların büyük çoğunluğunda sera kapılarında ahşap malzeme kullanılmıştır. Kapı boyutları sera kolonu yüksekliğine eşit olup 1.5-2.0 m arasında değişmektedir. Kapı genişlikleri 0.7- 1.5 m arasındadır.

Araştırma alanında incelenen plastik seralarda projeli olarak yapılmış çatı havalandırma pencerelerine rastlanılmamıştır. Araştırma alanındaki beşik çatılı seraların genellikle havalandırma pencereleri yoktur. Eşlenik olmayan beşik çatılı plastik seralarda havalandırma penceresi olmayıp sera boyunca uzanan çatı havalandırma açıklığı vardır. Yay çatılı plastik seralarda pencereler yan yüzeylerde düşünülmüştür. Seraların projelenmesi aşamasında çatıda pencere düşünülmemiş ancak çiftçiler problemleri yaşadıkça kendi imkanlarıyla çatıya pencereleri açmaya başlamıştır. Yay çatılı serada 6 adet yan havalandırma penceresi bulunmaktadır. Pencere boyutları 0.6x2.0 m olup, sera kapısı karşısında ise iki adet yan yana 2.35x1.35 m'lik pencereler bulunmaktadır.

Tablo 4. İncelenen Seraların Konstrüksiyon Malzemesi ve Sera Tiplerine Göre Dağılımı

	Sera konstrüksiyon malzemesi			Sera tipi			
	Ahşap	Çelik	Cam	Eşlenik olmayan beşik çatılı	Beşik çatılı	Yay çatılı	Toplam
Samsun	54	45	6	-	72	21	99
Ordu	34	62	4	13	50	29	96
Giresun	3	11	2	2	2	8	14
Amasya	5	6	4	-	5	2	11

Araştırma Alanındaki Seralarda Çevre Koşulları

Bölgede incelenen seraların tamamında doğal havalandırma sistemi kullanılmaktadır. Seraların büyük çoğunluğunda havalandırma, kapılardan ve sera yan duvarındaki plastiğin (eteklerden) kaldırılması sonucu gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır.

Ordu ve civarında yaygınlık kazanan eşlenik olmayan beşik çatılı plastik seralarda, mahyada bırakılan açıklık yardımıyla düzenli bir hava dolaşımı sağlandığı belirlenmiş ve bu seraların il genelinde incelenen seraların % 14'ünü oluşturduğu hesaplanmıştır. İlerdeki diğer seralarda havalandırma yan duvarlara açılan pencereler ve kapılardan sağlanmaktadır. Ünye ilçesinde yay çatılı plastik sera çatı mahyasına 0.5x0.5 m'lik çatı havalandırma bacaları yapılmıştır.

Samsun il ve ilçelerinde genel olarak seraların %15'i yan duvar ve çatı havalandırma açıklığına sahip iken, %85 inde yan duvar ve kapılardan havalandırma yapılmaktadır. Giresun il ve ilçelerindeki seralarda havalandırma %23'ünde yan duvar ve çatıdaki açıklıklardan, %77'sinde ise yan duvar ve kapılardan gerçekleştirilmektedir. Amasya il ve ilçelerinde ise %45'i yan duvar ve çatı havalandırma, %55'inde ise yan duvar ve kapılardan havalandırmanın yapıldığı belirlenmiştir.

Bölgede en fazla kullanılan 150 m² beşik ve 200 m² yay çatılı plastik seralarda uygulanabilecek hava giriş-çıkış açıklık alanları ve açıklıklar arasındaki yükseklik farkı ve sera taban alanına oranları (6),(2),(8) ve (9) esas alınarak Tablo 5'de gösterilmiştir.

Güneş radyasyonunun en fazla olduğu öğle zamanında seralarda değişik iç ve dış sıcaklık farkında gereksinim duyulan havalandırma miktarları Şekil 1'de verilmiştir.

Seraların sıcak zamanlarda daha fazla, soğuk zamanlarda daha az havalandırılması gerekmektedir (9). Bölgede yaygın olarak kullanılan Tablo 4'de verilen özelliklere sahip seralarda iç sıcaklıkları, güneş enerjisinin

maksimum olduğu öğle saatleri için çeşitli havalandırma oranlarında, hesaplanan sera içi ve dış arasındaki sıcaklık farklarının aylık ortalama yüksek sıcaklıklarla toplanmasıyla belirlenmiş ve Şekil 2'de gösterilmiştir.

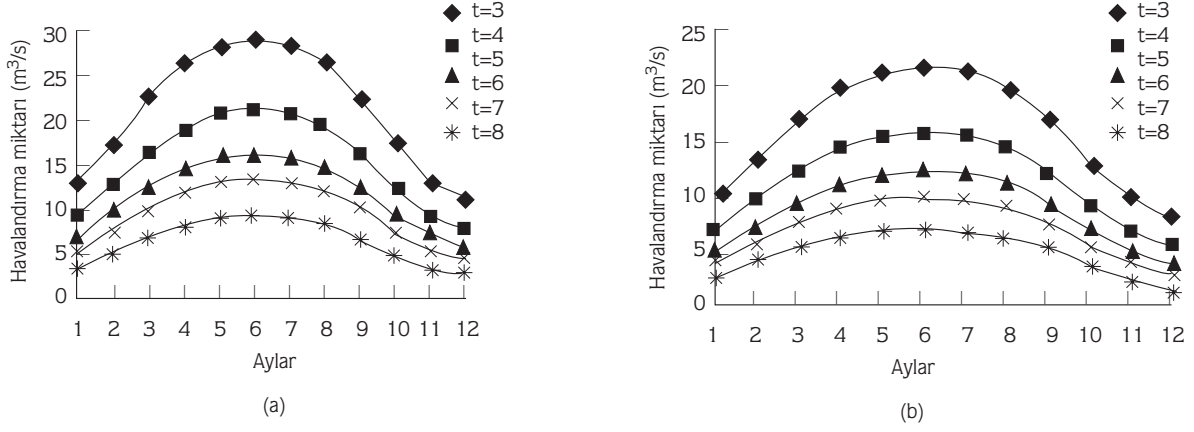
Seralarda iç ve dış sıcaklık farkında gereksinim duyulan havalandırmanın 150 ve 200 m² taban alanına sahip seralarda havalandırmaya en çok gereksinim haziran ayında gözlenmiştir. Sera havasının saatte 60 defa değiştirilmesi baz alındığında yapılan hesaplamalar sonucu sera içi ve dış sıcaklık farkı yaklaşık 4°C'lık sera içi ve dış sıcaklık farkında gereksinim duyulan havalandırmanın yay çatılı plastik seralarda %72'si ve beşik çatılı plastik seralarda %63.70 si karşılanabilmektedir.

İncelenen bölge seralarında, ısıtma sistemleri kullanılmamaktadır. Bölgede ilkbahar ve yaz aylarında yetiştiricilik yapılmakta iklim şartlarının kötü olduğu aylarda seralarda yetiştiricilik yapılmamaktadır. Sonbahar turfandacılığı ise son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Bölgede seracılığın yaygınlaşabilmesi ve karlılığının artırılabilmesi için ilkbahar turfandacılığında mümkün olduğu kadar erkencilik, sonbahar turfandacılığında ise yetiştirme periyodunun uzatılması düşünülmeli ve çiftçilere önerilmelidir. Bu amaçla bölgede ısıtma ihtiyacı gösteren Ekim-Nisan aylarının ısı ihtiyaçları araştırma alanı illerine göre hesaplanmış ve Şekil 3'de verilmiştir.

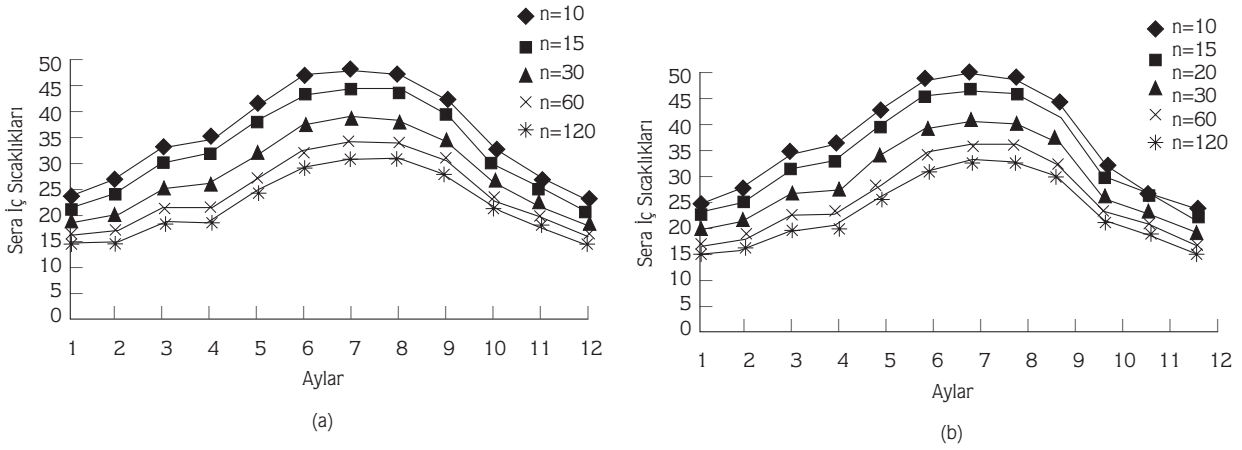
Şekil 3'de verilen değerler bölgedeki mevcut seralarda optimuma yakın yetiştirme ortamını sağlayabilmek için önerilen gerekli ısı ihtiyaçları değerleridir. Günümüz ekonomik koşullarında çiftçi şartlarında özellikle ilkbahar turfandacılığında Ekim ve Kasım aylarında belirli bir ısıtma yapılarak önemli katkı sağlanabilir. İllere göre ısı ihtiyacı değerlendirildiğinde Samsun ve Ordu illerinin özelliklerinin birbirine yakın olduğu, Giresun ilinde ise bu illerin en az iki katı fazla ısıtma ihtiyacı olduğu gözlemlenmiştir. Amasya İli sonbahar turfandacılığında daha fazla bir ısıtma isterken, ilkbahar turfandacılığında özellikle mart ve nisan aylarında Ordu ve Samsun'a yakın ısıtma ihtiyacı göstermektedir.

Seralar	Hava giriş açıklıkları		Hava çıkış açıklıkları		Yükseklik farkı (m)	Taban Alanı (m ²)
	Alan (m ²)	Sera taban alanına oranı (%)	Alan (m ²)	Sera taban alanına oranı (%)		
Yay çatılı	30.00	15	45.00	22.50	2.50	200.00
Beşik çatılı	22.50	15	33.75	22.50	2.00	150.00

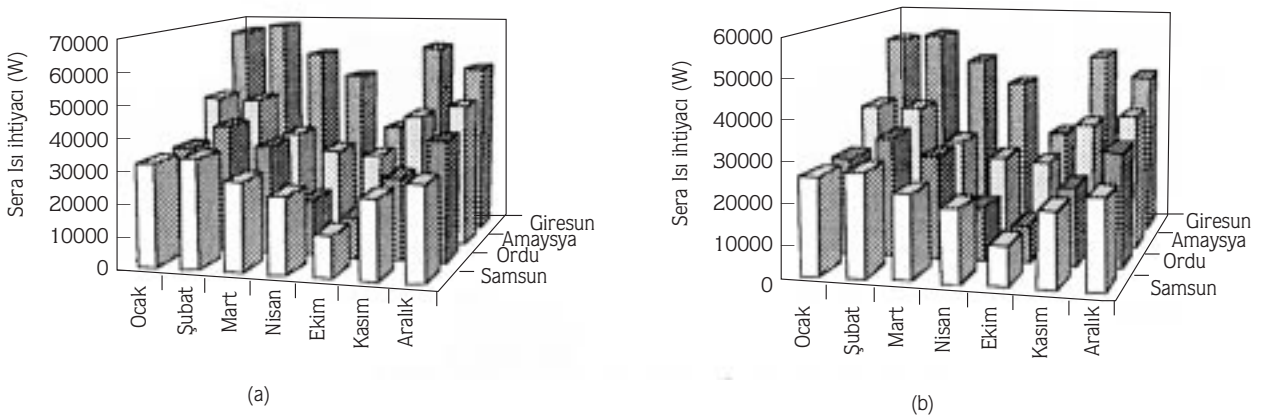
Tablo 5. Bölgede Kullanılan Yay Çatılı ve Beşik Çatılı Plastik Seralarda Önerilebilecek Havalandırma Açıklıkları.



Şekil 1. Güneş radyasyonunun en fazla geldiği öğle zamanında seralarda çeşitli iç (ti) ve dış (td) sıcaklık farklarında gereksinim duyulan havalandırma miktarı (m³/s): (a) 200 m² taban alanlı yay çatılı plastik sera. (b) 150 m² taban alanlı beşik çatılı plastik sera (t=ti-td).



Şekil 2. Seralarda öğle zamanı için çeşitli oranlarda havalandırma yapılması durumunda ortaya çıkan sera içi sıcaklıkları: (a) 200 m² taban alanlı yay çatılı plastik sera. (b) 150 m² taban alanlı beşik çatılı plastik sera (n=hava değişim sayısı, hacim/saat).



Şekil 3. Plastik seraların ısı ihtiyaçları: (a) 200 m² taban alanlı yay çatılı ve (b) 150 m² taban alanlı beşik çatılı plastik seraların ısı ihtiyaçları (W).

Bölgede kamu kuruluşlarına ait cam seralarda yaz aylarında serinletme amacıyla çatı yüzeyleri kireçle boyanmaktadır. Ayrıca kapı ve pencerelerin tamamı açılarak rüzgar etkisinden yararlanılmaya çalışılmaktadır. Plastik seralarda ise ağaç yapraklarının çatı yüzeyine serilmesi ve çatı yüzeyine su serpilmesi gibi uygulamalarla serinletme işlemlerinin yapıldığı belirlenmiştir. Plastik seralarda düzenli olarak sıcaklık ve nem kontrolleri yapılmalı, sıcaklığın problem olduğu dönemlerde çatıda gölgeleme, sera dışının ıslatılması, iç ortam neminin düşük olması halinde nemin yükseltilerek sıcaklığın düşürülmesi önerilmelidir.

Ülkemiz koşullarında yapay aydınlatmanın seralarda uygulanmasının günümüz şartlarında ekonomik olmayacağı çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (11). Ordu İli Ünye İlçesinde bir adet serada çatı mahya aşığı altına flüor ışıl lamba takılmış akşam saatlerinde çalışma kolaylığı amacıyla aydınlatmada kullanılmaktadır. Bölgede incelenen diğer seralarda yapay aydınlatmaya rastlanılmamıştır.

Sonuçların Tartışılması ve Öneriler

Yapılan anket çalışmaları bölgedeki seracılığın Samsun ve Ordu illerinde önemli bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Seracılık konusunda yöre çiftçilerinin yeterli bilgi birikimine ulaşamamış olması ve modern sera teknolojisinin ve altyapısının gelişmemiş olması bölgedeki seracılığın en önemli dar boğazı olarak gözlenmiştir. Bölgedeki yetiştiriciliğin diğer bölgelerle rekabet edebilecek düzeye gelememesi ve ısıtma giderlerinin yüksek oluşu gelişmeyi sınırlayan önemli parametrelerdendir. Bölgede ilkbahar ve sonbahar turfandacılığı belirli bir ivme kazanmıştır.

Tarım il ve ilçe müdürlüklerinin kayıtları ve bölgenin seracılık alanları yıllara göre incelendiğinde, seracılığa olan ilginin her geçen gün arttığı ve gelecek yıllarda bu artışın hızlanacağı izlenmiştir.

Araştırma alanından elde edilen verilerden seraların yapısal yönden önemli planlama eksikliklerinin olduğu ve seraların önemli bir bölümünde planlama kriterlerine yeterince uyulmadığı belirlenmiştir.

Seracılık sektörünün bölgede yeni gelişme göstermesi, bölge ile ilgili yeterli araştırmaların yapılamamış, uygun plan ve projelerin bölge şartlarına göre geliştirilememiş olması, konstrüksiyon malzemesi seçimi ve montajındaki eksiklikler önemli sorunlar olarak gözlenmiştir.

Bölgede yaygın olarak kullanılan beşik çatılı seralar statik ve mukavemet yönünden projelenmiş, yapı

elemanlarında kullanılacak çelik boru profil malzemeleri belirlenmiştir. Beşik çatılı serada çatı makas elemanları 3/4"lik çelik boru profillerden çatı makasları 1.5 m aralıklarla yerleştirilmesi ve gergi telleri kullanılması uygun olacaktır. Sera pencere elemanlarında 1/2"lik çelik boru profil kullanılması, çatı kolonları ve sera kapısında 1"lik çelik boru profil kullanılması yeterlidir. Sera kolonları beton ayaklara oturtulmalı ve kolon bireysel temelleri 70 cm derinlikte, taban 40x40 cm ve üst yüzey 30x30 cm olacak şekilde olmalıdır. Çelik profil malzemelerle sera kurulması durumunda sera kolonları \varnothing 32-42 mm arasında alınmalıdır. Temel yüksekliği 50-70 cm, taban boyutları 30-40 cm ve üst boyutlar 20-30 cm olacak şekilde beton blok temeller kullanılmalıdır. Önerilen yapı elemanları eşlenik olmayan beşik çatılı ve yay çatılı plastik seralar içinde düşünülebilir.

Bölgede ahşap konstrüksiyonlu sera kurulması durumunda serada kullanılacak yapı elemanlarının boyutları yapılan statik ve mukavemet hesaplarına göre; sera kolon boyutları 7x9x200 cm, kiriş boyutları 4x8x250 cm, makas dikmesi 5x8x200 veya 5x8x150 cm, çatı mahya aşığı 5x8x150 cm, damlalık aşığında ise 5x10x150 cm ebatlarında ahşap malzeme kullanılmalı ve örtü malzemesini tutturmak amacıyla 2x4x200 cm ile 2x4x250 cm'lik çıtalardan faydalanılmalıdır. Ahşap konstrüksiyonlu seralarda temel ayağı olarak 70 cm yüksekliğinde 30 x 30 cm veya 40 x 40 cm boyutlarında yamuk, dikdörtgen veya daire kesitli beton bloklar kullanılabilir. Bu bloklar içerisinde ahşabı civata ile bağlamak amacıyla ankraj demiri ve civata delikleri bırakılmalıdır.

Bölgede incelenen seralar da kapıların boyut olarak yeterli olmasına karşılık, sayı olarak yetersiz oldukları belirlenmiştir. Özellikle çiftçilerin kendi imkanlarıyla yaptıkları seralarda tek kapı bırakılmıştır. Bölgede planlanacak seralarda işçilik ve havalandırma etkisi dikkate alınarak 1.8 - 2.0 m yüksekliğinde 0.8 - 0.9 m genişliğinde ve sera dar yüzeylerine karşılıklı iki kapı düşünülmelidir. Bölgedeki seralarda havalandırma en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır. Özellikle seralarda çatı havalandırmasının bulunmaması nemin yüksek olduğu bölgede önemli bir sorun oluşturmaktadır. Isınan sıcak ve nemli hava sera çatı yüzeylerine yakın yerlerde birikmekte ve sıcaklık farkı nedeniyle yüzeyde yoğunlaşan nem su damlacıkları halinde bitkilerin üzerine damlamaktadır. Bunun sonucu bitkilerde yanma, pörsüme ve hastalık etmenlerinin oluşması gibi değişik olumsuz etkiler meydana gelmektedir. Bölgede incelenen seraların % 80'inde bu tür problemle karşılaşmıştır.

Kaynaklar

1. Tokgöz,H., Doğu Akdeniz Yöresi İklim Koşullarına Uygun Sera Tiplerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı 1995, Adana, s.2,1995.
2. Bailey, B.j., Principles of Environmental Control, Energy Conservation and Renewable Energies for Greenhouse Heating, Food and Agriculture Organization of The United Nations, CNRE Guideline No: 2, 1988.
3. Alkan, Z. Sera Planlama ve İnşa Tekniği. Ege Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesi, Denizli Ön Lisans Okulu, Denizli, s. 1-198, 1977.
4. Apan, H., Karadeniz Bölgesinin Örtüaltı Yetiştiriciliği Potansiyeli, Türkiye 3. Seracılık Sempozyumu Bildirileri, Şişe Cam Pazarlama A.Ş. No: 3, istanbul, 1986.
5. Güneş,T ve Arkan, R., Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 1049, Ders Kitabı, No: 305, Ankara., s.154-155, 1988.
6. Baytorun,N.A., Seralar, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No.29, Adana.,s1-276, 1995.
7. Hellickson,M.A. and Walker, J.N.,1983. Ventilating of Agricultural Structures. American Society of Agricultural Engineers, Michigan., p.257-300, 1983.
8. Anonymous, Heating, Ventilating and Cooling Greenhouses. Agricultural Engineers Yearbook..p.401-404, 1981.
9. Anonymous, Heating, Ventilating and Cooling Greenhouses. American Society of Agricultural Engineers Standarts,USA.,p.500-505, 1992.
10. Öneş,A., Sera Yapım Tekniği 2.Baskı, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları, 1165, Ankara, s.1-65, 1990.
11. Yüksel,A.N., Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.,s.13-330, 1995.