

Sera, açık tarla koşullarında bitki üretiminin optimum olmadığı hallerde, yapay bir iklim oluşturma, getirme vasıtasıdır. Sera yetiştiriciliği mevsim dışı üretimdir. Seraların, turfanda sebze, meyve, fide, çiçek ve süs bitkisi yetiştiriciliği yönünden önemleri büyüktür. Teknik bir turfanda yetiştiriciliği, iyi bir organizasyonla bütünleşirse, Memlekemizin önemli bir döviz kaynağıdır. Diğer çevre faktörlerinin yanı sıra, seracılığının ekonomik olmasını etkileyen faktörlerin başında, ışık ve sıcaktan en geniş ölçüde faydalanma gelir.

Dünyada olduğu gibi, yurdumuzda da tarımda kullanılabilecek topraklar sınır noktasına ulaşmıştır. Bundan sonra bu topraklardan en fazla ölçüde yararlanabilme, diğer bir deyişle, birim sahadan en fazla verim alabilme, tarımcıların hedefidir. Bu hedefe ulaşmada seracılığın önemi tartışılmaz. 500-1000 m<sup>2</sup> lik bir alanda kurulan seradan, 5 nüfuslu bir aile geçimini sağlayabilmekte, 2-3 işçiye iş olanağı vermekte, bedelini de 3 yılda karşılayabilmektedir.

Giderek artan nüfusumuzla birlikte, her yıl biraz daha çoğalan işsiz ordusuna iş yaratabilmek ve bu nüfusun çeşitli besin maddesi gereksinimlerini karşılayabilmek için, tekniğine uygun olarak yapılabilecek bir seracılık, bu konuda önemli faktörlerden biridir.

Gelişmekte olan katlı sera sistemi ile birim sahadan en ekonomik olarak en çok ürün alabilmek mümkün olacaktır.

Bugün, Türkiye'nin gündemindeki başlıca sorun döviz darboğazıdır. Dövizimizin büyük bir kısmı akaryakıt giderleri için harcanmaktadır.

Oysa KATLI SERA sisteminde, yurdumuzun hemen hemen her yöresinde yeterince faydalanılabilecek olan güneş enerjisi, ısı enerjimizin doğal kaynağını oluşturmaktadır.

#### KATLI SERA SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ :

Katlı sera sistemi; güneşin ısı enerjisinin muhafaza bloklarında depo edilmesi esasına dayanmaktadır. Tükenmez, sonsuz ve hiçbir mas-

## Yeni Bir Sera Tekniği :

# KATLI SERA

Faruk YILMAZ\*

raf gerektirmeden kullanılabilen güneş enerjisi (Tablo : 1) deki çeşitli kaya yahut taşların en uygun olanı seçilerek bu bloklarda ısı depolanmakta ve gereksinime göre sarfedilmektedir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, sistem için en uygun olan kaya tipi, ÇOK SERT KALKER VE PERLİT'tir.

Bloklarda saklanan güneşin ısı enerjisi, ortamı istenen sıcaklık düzeyinde tutabilmek için, bir akümülatörün şarj ve deşarjına benzer bir faaliyette bulunmaktadır. Bloklarda daha fazla ısı depo edilmek istendiğinde, yardımcı olarak

CETVEL — 1  
KAYALARIN VE TAŞLARIN ÖZGÜL KİTLELERİNE GÖRE  
ÖZGÜL ISILARI  
(CAL/ÜL X DÜRİEZ VE PASCAL'A GÖRE)

KAYA YAHUT TAŞIN CİNSİ	Özgül Kitle	Özgül Ortalama Kitle	Özgül Isı (Cal/C°)	Ortalama Özgül Isı (Cal/C°)
GRANİT	2.5—2.8	2.65	0.132—0.199	0.165
BAZALT	2.8—3.2	3.00	0.150—0.213	0.182
ÇOK SERT KALKER	2.6—2.8	2.70	0.210—0.240	0.225
SERT KUMTAŞI	1.2—2.9	2.50	0.222	0.222
ALÇI TAŞI	2.2—2.3	2.25	0.215	0.215
PERLİT (*)	2.2—2.4	2.30	0.160—0.390	0.275

KAYNAK : Kaya mekaniği ve inşaat işlerinde tatbikatı,  
J. TALOBRE; Çeviren: İsmail TANRIVERDİ.

(\*) : PERLİT'e ait değerler BİLİM VE TEKNİK NİSAN 1961 sayısından alınmıştır.

\* Ziraat-Yük. Müh.

TABLO : 1

1 M<sup>2</sup> KAYACIN (KAYA YAHUT TAŞ) ÇEŞİTLİ SICAKLIK DERECELERİNDE  
ABSORBE ETTİĞİ ISI ENERJİSİ (K.CAL/C°)

KAYA YAHUT TAŞIN CİNSİ	SICAKLIK DERECELERİ C°														
	1°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°
GRANİT	437.25	6559	8705	10931	13118	15304	17460	19676	21862	24049	26235	28421	30608	32794	34980
BAZALT	546	8190	10920	13650	16380	19110	21840	24570	27300	30030	32760	35490	38220	40950	43680
ÇOK SERT KALKER	607.5	9113	12150	15188	18225	21262	24300	27338	30375	33412	36450	39488	42525	45563	48600
SERT KUM TAŞI	555	8325	11100	13875	16650	19425	22200	24975	27750	30525	33300	36075	38850	41625	44400
ALÇI TAŞI	484	7260	9680	12100	14520	16940	19360	21780	24200	26620	29040	31460	33880	36300	38720
(Genleşmemiş kaya) PERLİT	632.5	9487.5	12650	15812.5	18975	22137.5	25300	28462.5	31625	34787.5	37950	41113	44275	47438	50600

HAVA AKIMLI GÜNEŞ KOLLEKTÖRLERİ kullanılabilir. Böylece gereksinim duyulduğunda daha fazla ısıdan yararlanılır.

#### KATLI SERA SİSTEMİNİN SAĞLAYACAĞI FAYDALAR VE DİĞER TİP (NORMAL) SERALARLA KARŞILAŞTIRILMASI :

Katlı seraları, diğer tip (normal) seralarla karşılaştırdığımızda, aşağıdaki üstünlükleri ortaya çıkarmaktadır.

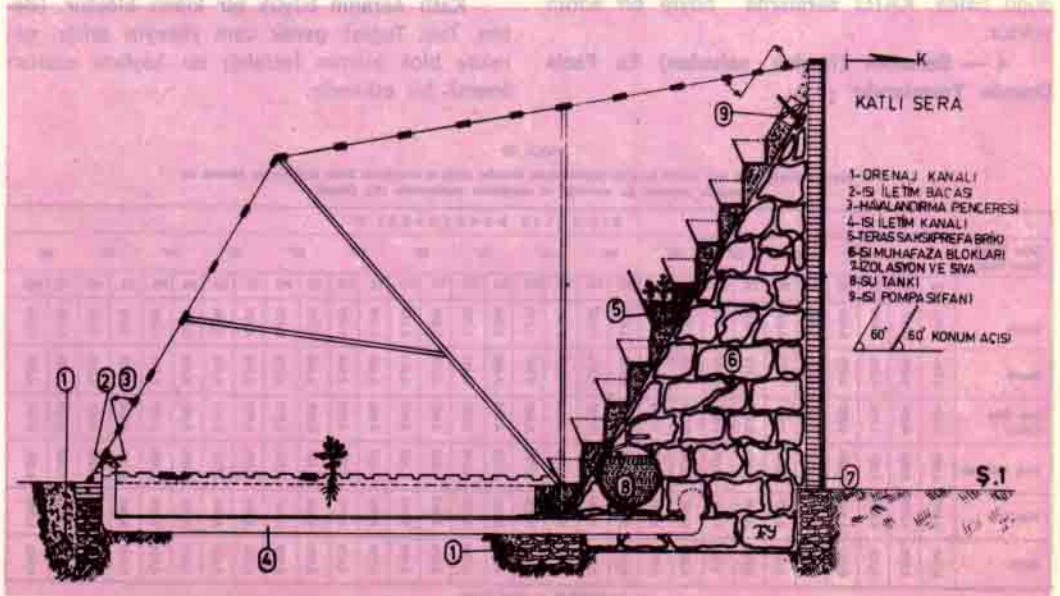
##### 1 — Isıtma Giderlerinin Azlığı Tartışılmaz.

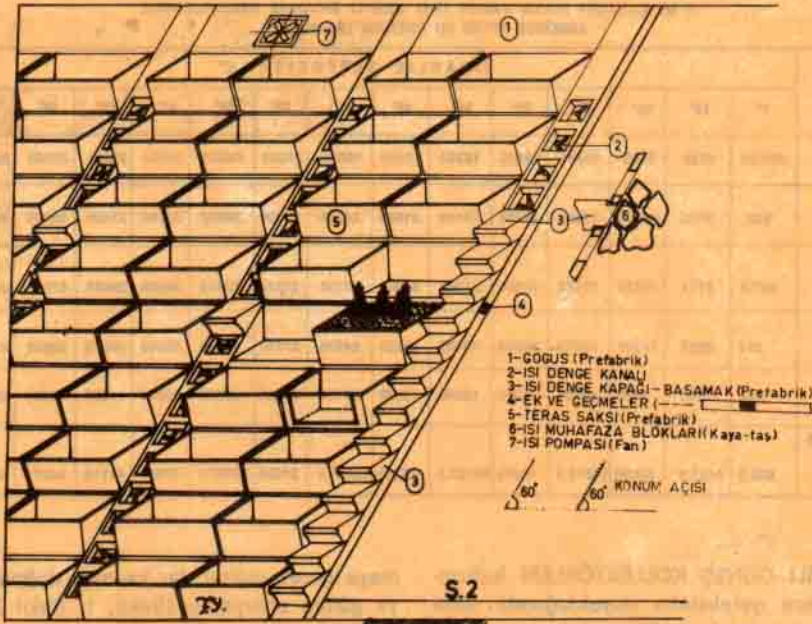
Sistemin ısıtılması için herhangi bir harca-

maya gerek yoktur. Isı kaynağı doğrudan doğruya güneş enerjisidir (Şekil 1, Şekil 2, Tablo 1 ve Tablo 2).

Ülkemizde ve dünyada enerji sorunu büyük boyutlara ulaşmıştır. Toplam enerji tüketimimizin yaklaşık 1/3'ünün, ısınma ve ısıtma sektörüne gitmesi nedeniyle güneş enerjisinden yararlanmanın önemi ortaya çıkar. Tükenmez, sonsuz ve yenilenebilir güneş enerjisi, aynı zamanda çevre kirliliği de yaratmaz.

##### 2 — Isıtma Sistemi Tesis Masraflarına Gerek Yoktur.





Katlı seralarda, büyük harcamalara yol açan ısıtma sistemi, tesis masraflarına gerek yoktur. (Şekil 1, Şekil 1 ve Tablo 2) Sistemde kullanılan malzemelerin özellikleri dikkate alınarak bu durum teorik olarak kabul edilmiştir.

**3 — Çevre Kirliliği Yaratılmaz :**  
Özellikle akaryakıt ve kömür kullanılarak ısıtılan seralarda çevre kirliliği söz konusu olduğu halde, KATLI seralarda böyle bir sorun yoktur.

**4 — Sahadan (faydalı sahadan) En Fazla Oranda Yararlanılır :**

Aynı taban alanına sahip katlı serada faydalı saha, normal seraya göre % 33 kadar daha fazladır. Böylece üretimden sağlanacak verim de % 33 artmış olmaktadır.

**5 — Cam Yüzeyinden Tasarruf Sağlanır:**  
Aynı taban alanına sahip katlı serada cam yüzey, diğer tip seralardan daha azdır.

**6 — Isı Kaybı Daha Azdır:**  
Katlı seranın büyük bir kısmı bloktur. (Beton, Taş, Tuğla) gerek cam yüzeyin azlığı, gerekse blok kısmın fazlalığı ısı kaybını azaltan önemli bir etkidir.

TABLO (2)  
1 m<sup>2</sup> kayacın (Kaya yuhut taş) Çeşitli sıcaklık derecelerinde absorbe ettiği ısı enerjisinin birim ağırlıkta taş kömürü ve fuel-oilin yanması ile vereceği ısı enerjisinin mukayesesi (Kg. Olarak)

Kaya Yuhut Taşın Cinsi	SICAKLIK DERECELERİ C																													
	1°		15°		30°		25°		30°		35°		40°		45°		50°		55°		60°		65°		70°		75°		80°	
	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO	TK	FO
Granit	0,073	0,043	0,093	0,063	1,450	0,853	1,822	1,072	2,188	1,288	2,550	1,500	2,915	1,715	3,280	1,929	3,844	2,143	4,008	2,358	4,373	2,572	4,737	2,786	5,101	3,000	5,466	3,215	5,830	3,430
Bazalt	0,091	0,054	1,387	0,803	1,820	1,071	2,275	1,354	2,720	1,606	3,175	1,874	3,640	2,141	4,095	2,409	4,550	2,676	5,005	2,844	5,469	3,212	5,915	3,479	6,370	3,707	6,766	4,015	7,280	4,282
Çok Sert Kalker	0,101	0,060	1,518	0,883	2,025	1,191	2,531	1,489	3,036	1,789	3,544	2,085	4,050	2,382	4,556	2,680	5,063	2,978	5,569	3,276	6,075	3,573	6,575	3,871	7,077	4,169	7,584	4,467	8,100	4,765
Sert Kumtaşı	0,082	0,054	1,387	0,816	1,850	1,088	2,312	1,380	2,775	1,602	3,230	1,904	3,700	2,176	4,153	2,448	4,625	2,720	5,087	2,944	5,500	3,212	5,915	3,479	6,370	3,707	6,766	4,015	7,280	4,282
Alçı Taşı	0,081	0,047	1,219	0,712	1,606	0,949	2,016	1,196	2,420	1,424	2,822	1,650	3,227	1,889	3,630	2,135	4,033	2,373	4,437	2,610	4,849	3,004	5,212	3,371	5,647	3,729	6,050	4,080	4,607	5,030
Perlit	0,105	0,062	1,581	0,920	2,109	1,340	2,635	1,590	3,162	1,840	3,686	2,176	4,217	2,480	4,744	2,790	5,270	3,100	5,576	3,410	5,825	3,720	6,025	4,031	6,325	4,341	6,631	4,651	6,950	7,260

Taş Kömürü TK = 800 K Cal/Kg.  
Fuel Oil FO = 10000 K Cal/Kg.

## 7 — Havalandırmanın Uygunluğundan Ötürü Sıcaklık ve Nem Kontrol Edilebilir:

Sistemin alt ve üstündeki havalandırma pencereleriyle hava akımı dolaşımı ve buna bağlı olarak ortam sıcaklığı ve nem istenilen düzeyde tutulabilir.

## 8 — Konumundan Ötürü Avantajı Büyüktür:

Katlı seraların konumu, ışık alma, ısınma, az ısı kaybetme ve ısıyı sürekli saklama yönünden daha uygundur. Işık ve ısı faktörlerine bağlı olarak, fazla ürün alınacaktır. Böylece birim alandan daha fazla verim sağlanacaktır.

Şekil 1 de görüldüğü gibi katlı seralar; yine konumu ve yapı malzemesi itibarıyla RÜZGAR zararlarından daha az etkilenir.

## 9 — Bitkilerin Birbirini Gölgelemesi Söz Konusu Değildir:

Özellikle, sistemin blok bölümündeki teraslarda yetiştirilen bitkilerin birbirlerini gölgelemesi sorunu yoktur.

## 10 — Aynı Serada Değişik Sıcaklık Ortamları Yaratılmıştır:

Sistem, ısıyı değişik şekillerde absorbe özellikleri olan malzemelerden oluşmuştur. Bunun sonucu olarak da aynı sistem içinde, birbirinden pek fazla farklı olmamakla birlikte değişik ortam sıcaklıkları oluşmuştur.

Tür ve çeşitler, farklı sıcaklık ve ısı gereksinimleri gözönüne alınarak, aynı sera içinde en uygun bölgelerinde yetiştirilebilir.

## 11 — Sistemden Sağlanan Sulama Suyu Sıcaklığı, Bitkiler İçin En Uygundur:

Sera yetiştiriciliğinde en önemli etkenlerden biri de bitkiye verilecek sulama suyunun sıcaklığıdır. Bitki gelişmesinin duraklamaması için, verilen suyun ortam sıcaklığında olması gerekir. Sistemdeki (Şekil 1 No. 8 de gösterilen) Su tankı da, ısı muhafaza bloklarından aldığı ısıyla suyu ortam sıcaklığına yükseltir. Ortam sıcaklığında verilecek sulama suyu bitki gelişmesini olumlu yönde etkiler.

### KAYNAKLAR

- 1 — Prof. Dr. GÜNAY Atilla A.Ü.Z.F. 1971 Öğrenci ders notları.
- 2 — W. B. GIBSON - Türkiye'de sera yetiştiriciliğinin genel prensipleri - YALOVA Bahçe kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayın No: 26
- 3 — BİLİM VE TEKNİK - Sayı 103 - Haziran 1976
- 4 — BİLİM VE TEKNİK - Sayı 142 - Eylül 1979
- 5 — J. TALOBRE - (Çeviren İsmail Tanrıverdi) Kaya Mekanığı ve inşaat işlerinde tatbikatı.

# QUARTZ'IN HÜNERLERİ

Telefonlar, quartz saatler ve fonograflar (pikap) genelde nasıl çalışırlar? Hepsinde, büküldüğü ya da ezildiği zaman elektrik şarjı üreten, quartz gibi piezoelektrik kristaller kullanılır. Bu kristaller elektrik şarjı uygulanırsa, dönüşümlü olarak şekil değiştirir ya da titreşirler. Piezoelektrik etkisi, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine, elektrik enerjisini de mekanik enerjiye çevirir.

Mikrofonlardaki kristaller, ses titreşimlerini elektrik dalgalarına (sinyal) dönüştürür. Kulaklıktaki, hoparlördeki ya da telefon alıcısındaki piezoelektrik kristalleri seti, bu dalgaları yeniden ses titreşimlerine çevirir. Keza ucuna kristal takılmış bir pikap iğnesi de, plak üzerindeki ince çizgiler (oyuk) den oluşan mekanik titreşimi elektrik sinyallerine dönüştürür.

Piezoelektrik kristalleri çok kesin değerlerde (aralıklarda) titreşim oluşturma özelliklerinden ötürü saatler çok doğru olarak çalıştırılır. Elektrik akımı, kristalin şeklini ritmik olarak değiştirir, dönüşümlüdeki kristaller, zamanı büyük doğrulukla sayan ve rezonans oluşturan bir alternatif akım üretirler.

Benzer titreşimler temizleme gibi uygulamalar için yüksek frekanslı ses üretmede de kullanılırlar. Hatta bazı hayalci-ler, piezoelektrik malzemenin bir yatak üzerine yapılacak yollar amaçlıyorlar; böylece, geçen arabaların ezdiği kristallerden elektrik akımı üretecek!

SCIENCE DIGEST'dan

● Bulutlardaki elektrik havanın saatte 30-90 km. hızla yükselmesi sırasında bulutun içindeki su damlaları, buz kristalleri ve hava moleküllerinin sürtünmesi ile oluşur.

Ademin en büyük onur kaynağı, birçok büyük sözün ilk önce kendi ağzından çıkmasıydı herhalde.  
Mark Twain