

# SPUNBONDED NONWOVENS KUMAŞLARIN ÖRTÜALTI TARIMINDA KULLANIMI AMACIYLA TEKNİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Akın TEPE <sup>1</sup>  
Dr.Hüseyin CEVRI <sup>2</sup>

## 1.GİRİŞ

Seralarda en önemli gelişim etmenleri sırasıyla sıcaklık, nem, ışık ve havanın gaz içeriğidir. Bitki gelişimi için en önemli faktör olan ışığın sera içine yeterli oranda ulaşabilmesi için seralar ışık geçirebilen saydam malzeme ile örtülürler(KOHLMEIER VE BAYTORUN, 1990). Bir sera içerisine geçen güneş ışınımı; güneş ışınlarının geliş açısına, örtü malzemelerinin özelliklerine, dikmelerin yerleşimine ve dış ortamdaki doğrudan ışınımın toplam ışınım oranına bağlıdır(BAŞÇETİNÇELİK, 1985). Son yıllarda enerji bedellerinde ki artış farklı örtü malzemeleri kullanmaya ve yeni örtü malzemelerinin bu alanda çoğalmasına neden olmuştur. Bu örtü malzemelerine bir alternatifte Spunbonded nonwoven kumaşlardır. Bu kumaşlar eritilip birleştirilen dokusuz yüzeyler yöntemi ile üretilmektedir. Tarımda bir çok uygulamalarda kullanımı için UV stabilizatörlere ihtiyaç vardır. Bu nedenle bu materyaller UV stabilizatör katkılı nonwovens kumaşlar olarak adlandırılmaktadır.

En önemli kullanım alanı, erkencilik amacıyla toprak yüzeyinin kaplanmasıdır. Kullanıldığı toprakta toprak sıcaklığının, tohum çimlenmesine uygun değerlere gelmesini sağlayarak, çimlenmenin süresini hızlandırır ve erkencilik sağlar. Aynı zamanda genç bitkileri böceklerden ve diğer zararlılardan korur. Su ve hava geçirgenliği sayesinde bitkiler gelişimlerini tamamlayıncaya kadar kullanımları devam eder. Bu amaçla kullanımlarda daha çok 17 g/m<sup>2</sup> UV stabilizatör katkılı nonwovens malzemelerin kullanımı yaygındır.

- (1) Zir.Yük:Müh. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, ANTALYA  
(2) Zir.Yük:Müh. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, ANTALYA

İkinci uygulama alanı yabancı ot gelişimini engellemek amacıyla başta Çilek yetiştiriciliğinde bulunmaktadır. Bu amaçla yine su ve hava geçirgenliğine sahip bu malzemelerin 40-100 g/m<sup>2</sup> kalınlıkta siyah veya kahverengi renklerde kullanımı yaygındır. Bu amaçla kullanımda UV katkısı olmayan malzemelerde tercih edilebilir.

Benzer bir uygulama şekli ise, yaygın olarak Fransa ve Belçika da yapıldığı gibi özellikle chicory yetiştiriciliğinde açık yeşil renk için kullanımı olmaktadır. Bu amaçla da 30-40 g/m<sup>2</sup> siyah renkli UV katkılı malzemeler kullanılmaktadır.

Üçüncü bir uygulama şekli ise, erkencilik amaçlı örtü altı yetiştiriciliğinde kısa süreli Alçak ve Yüksek Tünel uygulamalarında 1. Örtü ve de seralarda 2. Örtü olarak kullanımı şeklinde olması mümkündür. 2. Örtü olarak kullanımında hem gölgeleme amaçlı, hem de sıcaklık tutmak amacıyla kullanılabilir. Gölge amaçlı kullanımlarda daha çok koyu renkli kumaşların kullanımı tercih edilebilir.

Bu çalışma ile, bu malzemelerin malç olarak kullanımı yanında Alçak ve Yüksek Tünel uygulamalarında özellikle yaz yetiştiriciliğinde ilk örtü, seracılık uygulamalarında ise, ikinci örtü olarak kullanımı amacıyla bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Bowman, 1962'de Cam ve plastik kaplı seraları, ışık geçirgenliği, uzun dalga ışınımı geçirgenliği, ömür ve satın alma bedeli ve ısı tüketimi yönlerinden karşılaştırmış ve en ucuz örtünün PE olmasına karşın ısı korunması yönünden cam ve diğer plastıklere göre en düşük değerde olduğunu belirtmiştir.

Hasselkus ve Beck. 1963'de yaptıkları çalışmada cam elyafı polyesterle kaplı serada ışık geçirgenliğini incelemişler, bu örtü malzemelerinin ışık geçirgenliğinin yapımçı firmalara bağlı olarak farklılık gösterdiği ve cama göre %15-37 daha az görünür ışık elde edilebileceği belirtilmiştir. Güneş enerjisi geçirgenliğinde ise bu

değer %12 daha azdır. Bu malzemenin beş yıllık sonuçlara göre, dış ortam koşullarından etkilenmesi %14.6 oranında güneş ışınım geçirgenliği azalması olarak saptanmıştır.

Holley ve ark., 1966 yılında yaptıkları bir çalışmada akriliklenmiş buzlu beyaz fiberglas, donuk renkte sert PVC, kristal beyazı tipinde sert PVC ve cam ile kaplı seralarda doğrudan güneş ışınımı ölçülmüştür. Kış aylarında en yüksek toplam güneş enerjisi dış ortama göre cam serada %72.3 , kristal beyazı PVC serada %62.2 , yaz aylarında ise cam serada %60.3 , diğerinde ise %54.8 olarak belirlenmişlerdir.

Walker ve Slack, 1970'de yapmış oldukları bir çalışmada sera örtü malzemelerinin optik özellikleri ; güneş ışınım geçirgenliği, bu ışığın dalga boyuna bağlı özelliği ve uzun dalga ışınım geçirgenliği olarak incelemişler ve malzemelerin dayanım deneyleri yapmışlardır.

### **3.MATERYAL VE METOD**

Yapılan çalışmada, MOGUL TEKSTİL SANAYİ ve TİCARET LTD. ŞTİ. tarafından sağlanan (beyaz renkli, % 100 POLİPROPİLEN dokusuz ve örgüsüz) 70, 50, 30 ve 17 g/m<sup>2</sup> olan spunbonded nonwoven kumaşlar kullanılmıştır.

Malzemelerin, ülkemiz örtü altı tarımında da kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla başta Toplam Işınım Geçirgenliği, PAR Geçirgenliği ve Ortam Sıcaklığının değişimi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Ayrıca fiziki ömür önemli bir faktör olarak gözlemlenmiştir.

Fiziksel ölçülerin belirlenmesinde yüksek tünellerden yararlanılmıştır. Bu çalışma Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsünde gerçekleştirilmiştir.

Yüksek Tüneller bilindiği gibi sera benzeri yapılardır. Genellikle ilkbahar ve sonbahar ve yüksek yerlerde yaz yetiştiriciliğinde kullanılırlar. Temel yapı

elemanları metal borular ve tek katlı PE örtü malzemeleridir. Bu yapılarda ısıtma ve ve fan uygulamalı havalandırma sistemleri bulunmaz. Isıtma güneş enerjisi ve havalandırma yan duvarlarda oluşturulan roll-up ile doğal olarak sağlanır. Sulama yaygın olarak ülkemizde de artık toprak yüzeyine serilen damla sulama boruları ile yapılır. Bu yapılarda geleneksel olarak domates, biber, hıyar, kavun ve kabak yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Denemede 2m yüksekliğinde, 4m genişliğinde ve 12m uzunluğunda her biri 48 m<sup>2</sup> olan 4 adet yüksek tünel kullanılmıştır

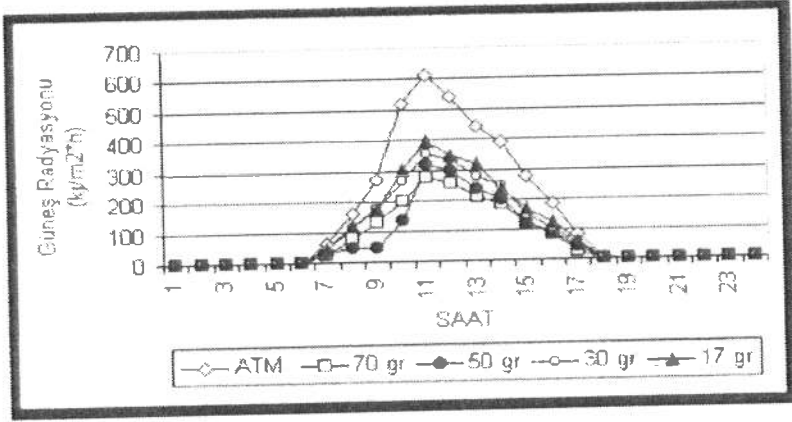
Toplam güneş ışınımı, 280-2800 nm dalga boyları arasında ölçüm yapan LI-COR marka PYRANOMETRELER ile ölçülmüştür.

Araştırmaya alınan malzemelerde yüksek tünel içerisine ulaşan PAR (fotosenteze aktif radyasyon) değerleri ise 400-700 nm dalga boyları arasında ölçüm yapan yine LI-COR marka QUANTUM sensörler ile belirlenmiştir.

## **4.BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **4.1.Toplam Işınım Ölçümü**

Materyal olarak seçilen 70, 50, 30, 17 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS malzemelerde ölçülen ve hesaplanan saatlik Toplam Işınım Değerleri grafikler halinde incelenmiştir (Şekil 1).

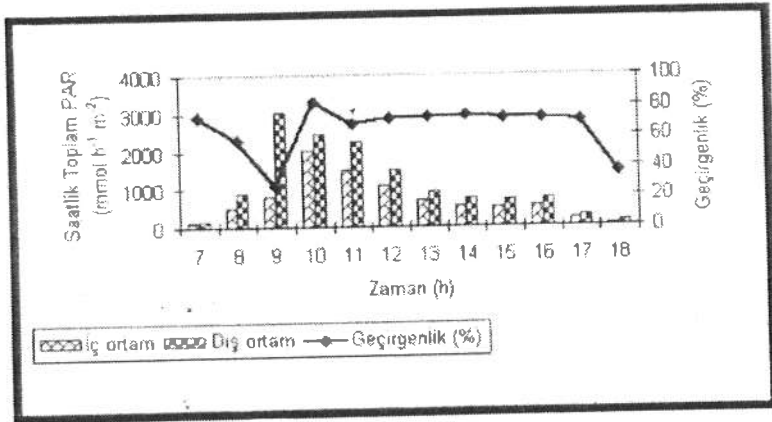


Şekil 1 toplam ışınımın zamana bağlı olarak değişimi

#### 4.2. Toplam Işınım Geçirgenliği

##### 70 g/m<sup>2</sup>

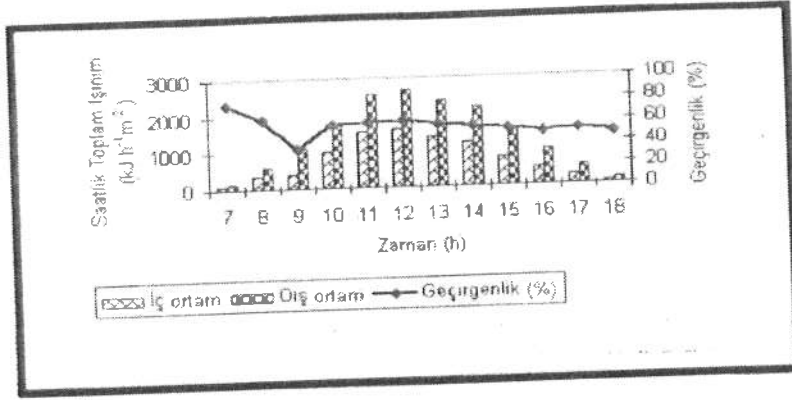
16-17 Mart 1999 tarihinde yapılan ölçümlerde dış ortamdaki günlük ortalama toplam güneş ışınımı  $16564 \text{ kJ m}^{-2}$  olarak belirlenmiştir. Aynı tarihler arasında,  $70 \text{ g/m}^2$  SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde ise ortalama olarak  $8494,3 \text{ kJ m}^{-2}$  toplam güneş ışınımı belirlenmiştir. Bu koşullarda toplam ışınımın %51,3' ü malzemeden geçerek ölçümün yapılmış olduğu yüksek tünel içerisine ulaşmıştır (Şekil 2).



Şekil 2.  $70 \text{ g/m}^2$  örtü altında toplam ışınımın ve geçirgenliğin zamana bağlı olarak değişimi

### 50 g/m<sup>2</sup>

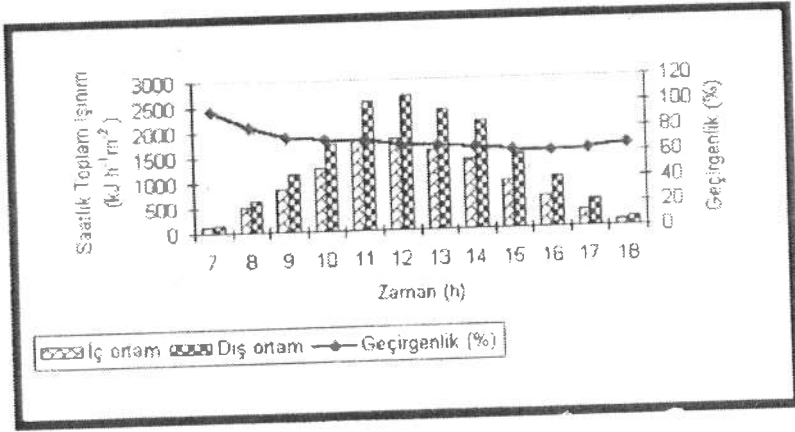
Aynı tarihler arasında, 50 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde yine ortalama olarak 9298,2 kJ m<sup>-2</sup> toplam ışınım belirlenmiştir. Bu koşullarda toplam ışınımın %56,1' i örtü malzemesinden geçerek ölçümün yapılmış olduğu yüksek tünel içerisine ulaşmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. 50 g/m<sup>2</sup> örtü altında toplam ışınımın ve geçirgenliğin zamana bağlı olarak değişimi

### 30 g/m<sup>2</sup>

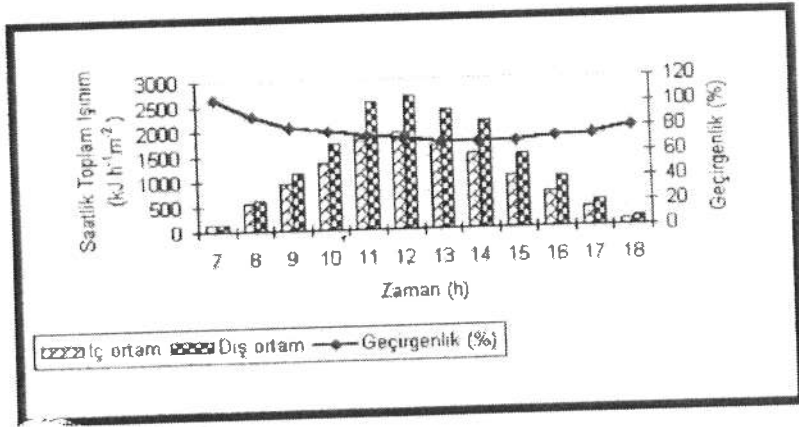
30 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde ise yine ortalama olarak 11386 kJ m<sup>-2</sup> toplam ışınım belirlenmiştir. Bu koşullarda toplam ışınımın %68,7' si malzemeden geçerek ölçümün yapılmış olduğu yüksek tünel içerisine ulaşmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. 30 g/m<sup>2</sup> örtü altında toplam ışınımın ve geçirgenliğin zamana bağlı olarak değişimi

### 17 g/m<sup>2</sup>

Yine aynı tarihler arasında, 17 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde ortalama olarak 12317,9 kJ m<sup>-2</sup> toplam ışınım belirlenmiştir. Bu koşullarda toplam ışınımın % 74,4' ü malzemeden geçerek ölçüm yapılan yüksek tünel içerisine ulaşmıştır (Şekil 5).

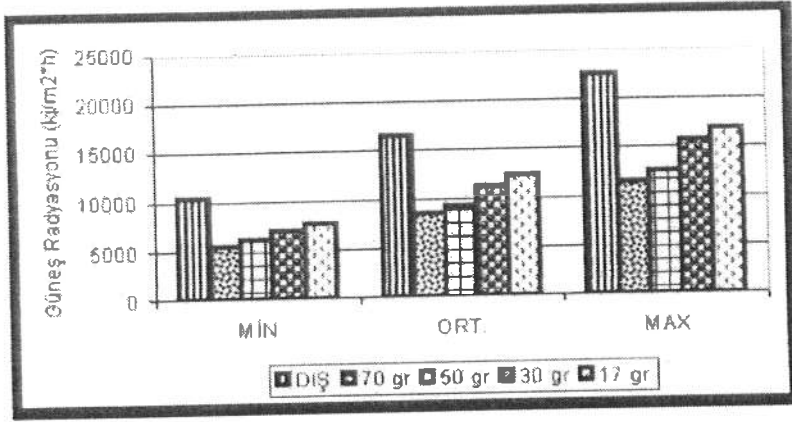


Şekil 5. 17 g/m<sup>2</sup> örtü altında toplam ışınımın ve geçirgenliğin zamana bağlı olarak değişimi

Ölçümlerin yapıldığı 17 Mart tarihinde dış ortama 10535,5 kJ/m<sup>2</sup> enerji ulaşmış ve kısmen bulutlu gün olarak belirlenen bu gün içerisinde 70, 50, 30 ve 17

$\text{g/m}^2$  malzemeler için geçirgenlik Şekil 7 de görüldüğü gibi yine sırasıyla %52, %57.7, %67.5 ve %73.8 olarak belirlenmiştir.

Açık gün olarak belirlediğimiz 16 Mart tarihinde ise dış ortama maksimum seviyede  $22592,5 \text{ kJ/m}^2$  enerji ulaşmış ve geçirgenlik yine sırasıyla %50.9, %55.4, %69.3 ve %74.6 olarak belirlenmiştir.



Şekil 6. Toplam güneş ışınımı

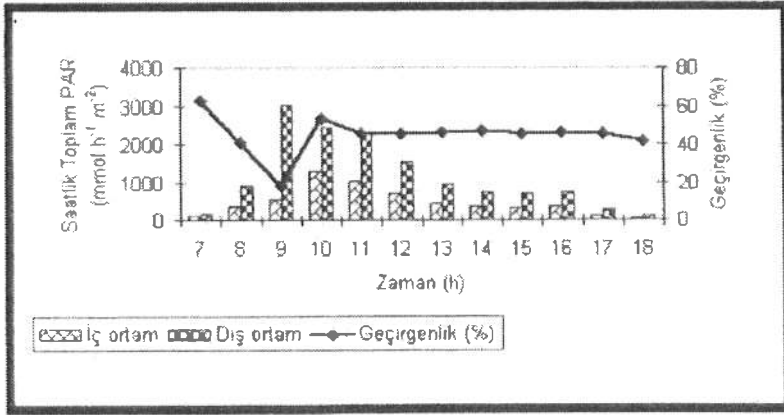
#### 4.3. PAR Ölçümü ve Geçirgenliği

PAR ölçümleri, ışınım ölçümlerinin yapıldığı tarihleri takiben 18 Mart 1999 tarihinde yapılmıştır. Seralara ulaşan PAR değerlerinin ve PAR geçirgenliğinin zamana bağlı olarak değişimi yine grafikler halinde incelenmiştir.

##### 70 $\text{g/m}^2$

70  $\text{g/m}^2$  SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde bir gün içerisinde  $4522,5 \text{ mmol m}^{-2}$  PAR belirlenmiştir. Dış ortamda ise  $14317,1 \text{ mmol m}^{-2}$  PAR ölçülmüştür. Bu durumda 70  $\text{g/m}^2$  malzemenin PAR geçirgenliği %43 olarak belirlenmiştir (Şekil 7).

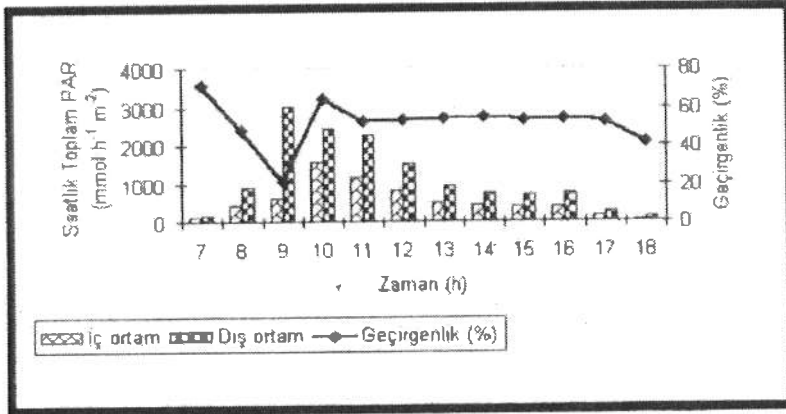




Şekil 7. 70 g/m<sup>2</sup> örtü altında PAR geçirgenliğinin zamana bağlı olarak değişimi

### 50 g/m<sup>2</sup>

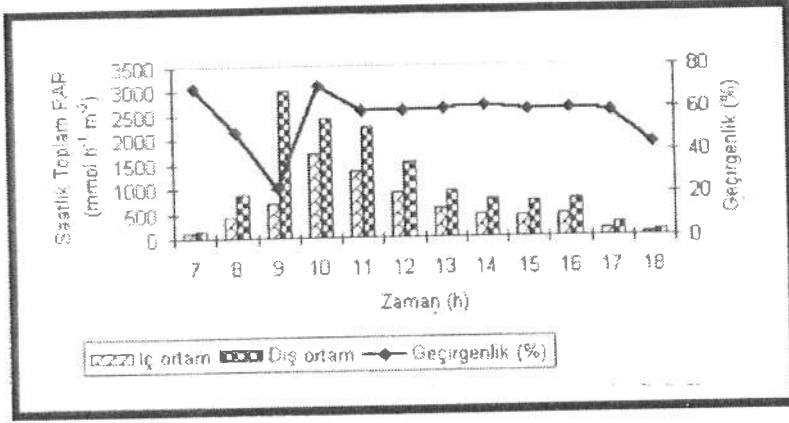
50 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde bir gün içerisinde 5149,4 mmol m<sup>-2</sup> PAR belirlenmiştir. Bu durumda 50 g/m<sup>2</sup> malzemenin PAR geçirgenliği %49,7 olarak belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. 50 g/m<sup>2</sup> örtü altında PAR geçirgenliğinin zamana bağlı olarak değişimi

### 30 g/m<sup>2</sup>

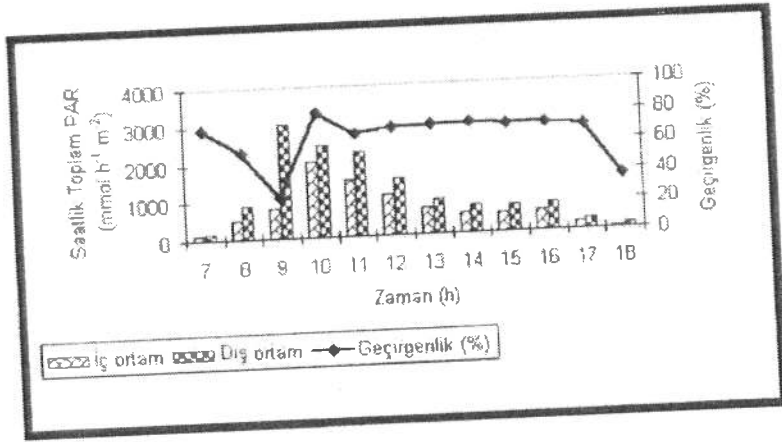
30 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde bir gün içerisinde 6854,8 mmol m<sup>-2</sup> PAR belirlenmiştir. 30 g/m<sup>2</sup> malzemenin PAR geçirgenliği %54,5 olarak belirlenmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. 30 g/m<sup>2</sup> örtü altında PAR geçirgenliğinin zamana bağlı olarak değişimi

### 17 g/m<sup>2</sup>

17 g/m<sup>2</sup> SPUNBONDED NONWOVENS örtü malzemesi altında yapılan ölçümlerde bir gün içerisinde 7783,1 mmol m<sup>-2</sup> PAR ulaştığı belirlenmiştir. Bu durumda 17 g/m<sup>2</sup> malzemenin PAR geçirgenliği %62,4 olarak belirlenmiştir (Şekil 10).

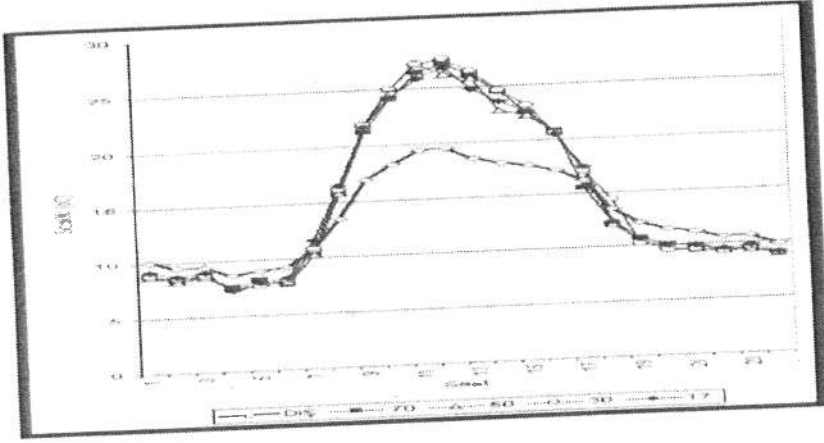


Şekil 10. 17 g/m<sup>2</sup> örtü altında PAR geçirgenliğinin zamana bağlı olarak değişimi

#### 4.4. Sıcaklık Değişimi

Yapılan çalışma süresince ortalama olarak 24 saat boyunca sıcaklık değişimleri de belirlenmiştir (Şekil 11).

Bulunan sonuçlara göre, deneme süresince minimum sıcaklık değerleri arasında, 30 ve 17 g/m<sup>2</sup> olan malzemeler arasında bir benzerlik (1,2 °C) bulunmakta, 50 g/m<sup>2</sup> beklendiği şekilde daha yüksek (1,7 °C) gerçekleşmiş ve en yüksek minimum sıcaklık değeri ise 70 g/m<sup>2</sup> (2,2 °C) olan malzemede belirlenmiştir (Tablo 1). Aynı zaman diliminde minimum dış sıcaklık 4,5 °C olarak belirlendiği için bu malzemelerin PE örtü malzemelerinde olduğu gibi uzun dalga ısı ışınlarını yüksek oranda geçirdiği ifade edilebilir.



Şekil 11. Ortalama olarak gün boyu sıcaklık değişimi

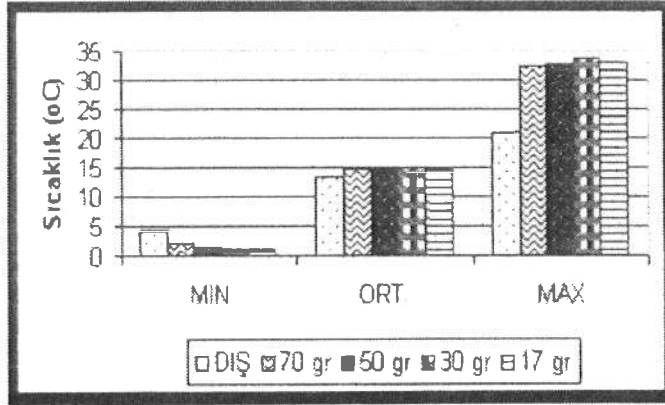
Tablo 1. Sıcaklıkların Değişimi

	SICAKLILAR (°C)		
	MIN	ORT.	MAX
DIŞ	4,5	13,3	21,1
70 g/m <sup>2</sup>	2,2	14,6	32,3
50 g/m <sup>2</sup>	1,7	14,5	32,8
30 g/m <sup>2</sup>	1,2	15,0	33,6
17 g/m <sup>2</sup>	1,2	14,7	33,1

Deneme süresince kapalı tutulan yüksek tünellerde maksimum sıcaklık değerleri arasında ise, en yüksek değer 33,6 °C ile 30 g/m<sup>2</sup> olan malzemede bulunmuş, bunu takiben 0,5 °C farkla 17 g/m<sup>2</sup> olan malzeme (33,1 °C) belirlenmiştir. Kalınlığa bağlı olarak en düşük yüksek sıcaklıklar ise yine 0,5 °C farkla ve beklendiği şekilde sırasıyla 50 g/m<sup>2</sup> (32,8 °C) ve 70 g/m<sup>2</sup> (32,3 °C) olan malzemelerde belirlenmiştir. Deneme süresince dış ortamda tespit edilen maksimum sıcaklık ise 21,1 °C olmuştur.

Ortalama sıcaklıklar arasında ise, belirlenen maximum sıcaklığa uygun olarak en yüksek değer (15 °C) ile 30 g/m<sup>2</sup> olan malzemede, benzer şekilde (14,7 °C) ile 17 g/m<sup>2</sup> olan malzemede daha sonra (14,6 °C) ile 70 g/m<sup>2</sup> ve en düşük

olarak (14,5 °C) ile 50 g/m<sup>2</sup> olan malzemede tespit edilmiştir. Yine dış ortamda belirlenen ortalama sıcaklık 13,3 °C olarak bulunmuştur. Bütün bu sonuçları Şekil 12 de de gözlemek mümkündür.



Şekil 12. Minimum, ortalama ve maximum sıcaklıkların farklı malzemelere göre değişimi

## SONUÇ

Yılın 75-77 günleri arasında yani 16, 17 ve 18 Mart 1999 tarihlerinde yapılan ölçümlerde dış atmosfere sırasıyla 22592,5; 10535,5 ve 7794,6 kJ/m<sup>2</sup>.güneş enerjisi ulaşmıştır. Aynı tarihlerde dış ortama ulaşan PAR değerleri ise yine sırasıyla 39596,1; 19093,5 ve 14317,1 mmol/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, ortalama toplam ışınım geçirgenliği 70 g/m<sup>2</sup> olan malzemede %51,3; 50 g/m<sup>2</sup> malzemede %56,1; 30 g/m<sup>2</sup> malzemede %68,7 ve 17 g/m<sup>2</sup> olan malzemede %74,4 olarak belirlenmiştir.

Ortalama PAR geçirgenliği ise, yine sırasıyla %31,6; %36; %47,9; ve %54,4 olarak bulunmuştur.

Yılın benzer tarihleri arasında daha önceki yıllarda PE örtü altında yapılan ölçümlere göre belirlenen toplam ışınım geçirgenliği 79,2– 80,2 arasında değişmekte. Yine benzer şekilde PAR geçirgenliği ise 76,7-80,7 arasında bulunmaktadır. Bu duruma göre 70 ve 50 g/m<sup>2</sup> olan malzemelerin toplam

radasyon geçirgenlik değeri düşük bulunmakta bu durum PAR geçirgenliğinde tüm malzemeler için söz konusu olmaktadır.

MART 1999 ortasında kullanıma alınan malzemelerin kullanım süreleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

70 g/m <sup>2</sup>	25 AĞUSTOS (fırtına)
5 AY	
50 g/m <sup>2</sup>	20 TEMMUZ
4 AY	
30 g/m <sup>2</sup>	19 MAYIS
2 AY	
17 g/m <sup>2</sup>	23 NİSAN
1 AY	

Kullanım ömrüne bağlı olarak, sözü edilen malzemelerin örtü altı tarımında özellikle 17-50 g/m<sup>2</sup> olarak malç ve Alçak Tünel uygulamaları, yanı sıra belli devrelerde seralarda sabit ikinci örtü uygulamalarında, yine 30-70 g/m<sup>2</sup> olan malzemeler ise Yüksek Tünel yaz yetiştiriciliği uygulamaları yanı sıra kullanım ömürleri uzatılarak, seralarda hareketli ikinci örtü (perde) uygulamalarında kullanılabilir.

## 6.ÖZET

Bu çalışma, SPUNBONDED NONWOVENS kumaşların, seralarda örtü malzemesi olarak kullanıma olanaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Kullanım ömrüne bağlı olarak, sözü edilen malzemelerin örtü altı yetiştiriciliğinde, malç ve alçak tünel uygulamalarının yanı sıra belli dönemlerde seralarda sabit ikinci örtü olarak 17-50 g/m<sup>2</sup> malzemelerin, Yüksek Tünel yaz yetiştiriciliği uygulamalarının yanı sıra kullanım ömürleri uzatılarak, seralarda hareketli ikinci örtü (perde) uygulamalarında 30-70 g/m<sup>2</sup> olan malzemelerin kullanılabilirliği karşımıza çıkmıştır.

## Summary

A Research on the determination of the using possibilities to covering materials in Antalya. To apparent, depend on using ages of mentioned materials in greenhouse growth is using 17-50 g/m<sup>2</sup> materials that is applications of mulch and low tunnels, besides stable seconder covering materials, 30-70 g/m<sup>2</sup> materials is using summer

growth and increased of the materials using ages active seconder covering in greenhouses.

## 7.KAYNAKLAR

**KOHLMEIER, D. N. BAYTORUN, 1990.** Seralarda Kullanılan Değişik Örtü Malzemesinin Dış İklim Koşullarında Zamana Bağlı Olarak Işık Geçirgenliğinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu. İzmir.

**BAŞÇETİNÇELİK, A., ve Ark., 1985.** Sera Örtü Malzemelerinin Işık Geçirgenliği İle 37 Ve 41 Enlemlerindeki Güneş Işınım Geçirgenliği Üzerinde Bir Araştırma, Türkiye Ziraî Donatım Kurumu Mesleki Yayınları Yayın no: 41 Adana.

**BOWMAN, G.E., 1962.** A Comparison Of Greenhouses Covered With Plastic Film And With Glass. XVI.th International Horticultural Congress, Gembloux.

**HASSELKUS, E.R., ; G.E.BECK. 1963.** Plant Responses to Light Transmitted into a Fiberglass Reinforced Plastic Greenhouse. American Society For Horticulture Science, vol.82. USA.

**HOLLEY, W.D., K.L. GOLDSBERRY, M.L. SCHROEDER, 1966.** Progress Report on Greenhouse Coverings. Colorado Flower Growers Assoc. Inc., Bulletin 189, Colorado.

**MORRIS, L.G., 1972.** Solar Radiation in Greenhouses. A Brief Review. The Israel Journal of Agricultural Research, vol. 22. Bet Dagan.

**WALKER, J.N., D.C. SLACK, 1970.** Properties of Greenhouse Covering Materials. Transactions of the ASAE vol. 13 (5), Michigan.