



Determination of the intensity of hail damage of the polyethylene greenhouse covers in the Mediterranean region by thermal camera

Akdeniz bölgesindeki polietilen örtülü seraların dolu hasar yoğunluğunun termal kamera ile belirlenmesi

Kenan BÜYÜKTAŞ¹, Ahmet TEZCAN¹, Cihan KARACA¹, Zekai GÜMÜŞ², Rabia ÇALIŞKAN¹

¹Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Antalya, Turkey.

²Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystems Engineering, Antakya-Hatay, Turkey.

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

ÖZET / ABSTRACT

Makale tarihçesi / Article history:

Geliş tarihi /Received:09.10.2019

Kabul tarihi/Accepted:09.12.2019

Keywords:

Impact Strength, natural disaster, temperature based model, thermal imager, Antalya.

Corresponding author: Kenan Büyüктаş

✉: kbuyuktas@akdeniz.edu.tr

Aims: As a result of the intense industrialization in order to meet the needs of the growing population, the greenhouse gas density in the atmosphere is increasing rapidly. Climate change also affects our country and hail damages in the Mediterranean basin, where there are intensive greenhouse activities, performed, are increasing every year. After the hail, plastic greenhouse covers can be drilled or lose their plastic material properties due to stretching. Growers can insure their greenhouses against the hail damage to the greenhouse cover. Following the natural disasters, the determination of the damages of the farmers is the most important stage in the process of covering the losses from insurance.

Methods and Results: In this study, it was aimed to determine the intensity of hail damage by using thermal camera. For this purpose, 36 months-old polyethylene UV+IR+LD+EVA added greenhouse covering material having 200-micron thickness, which are commonly used in the region, were used as material. Alergo brand drop tester was used in order to determine the damage caused by the hail damage of different intensity. Six different weights were released to the greenhouse cover with a free fall from the height of 78 cm. The resulting damaged greenhouse covers were mounted on the test frame and the temperature differences between the damaged zone and the intact zone were observed with a thermal camera.

Conclusions: A model was developed to determine the intensity of hail damage by using these temperature changes.

Significance and Impact of the Study: It is thought that the obtained model can also be used in other regions on condition that regional calibration is performed.

Atıf / Citation: Büyüктаş K, Tezcan A, Karaca C, Gümüş Z, Çalışkan R (2019) Determination of the intensity of hail damage of the polyethylene greenhouse covers in the mediterranean region by thermal camera. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 24 (Özel Sayı) :135-141

GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de tarım alanlarının azalması buna karşılık nüfusun hızla artması, birim alandan alınan ürün miktarının yeterli olmaması ve küresel iklim değişikliği gibi nedenlerden dolayı verimi arttırıcı birtakım önlemlerin alınması gerekmektedir (Tezcan ve Büyüктаş, 2014). Bu önlemler yeni teknoloji

ve tarım tekniklerinin kullanılması, sebze ve meyve üretiminin geliştirilmesi, özellikle de iklim koşullarından bağımsız üreticilik yapılabilen seracılığın yaygınlaştırılmasıdır (Güllüler, 2007). Seracılık birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak veren en önemli tarımsal faaliyetlerden birisidir (Sevgican ve ark., 2000). Türkiye’de seracılık iklimin

sağladığı avantajlar nedeniyle yaygın olarak Akdeniz sahil şeridinde yapılmaktadır. Ancak son yıllarda jeotermal kaynakların bulunduğu alanlarda seracılık önem kazanmaya başlamış ve bu yerlerde kurulan modern seralardan kaliteli yüksek verim alınmaya başlanmıştır (Zaimoğlu, 2017).

Günümüzde örtü altı yetiştiriciliği en yoğun olarak Akdeniz bölgesinde yapılmaktadır. Antalya ili ise gerek iklimsel yapısı gerekse coğrafi konumu gereği sera üretimi için oldukça uygun bir potansiyele sahiptir (Büyüktaş ve ark., 2016). Antalya'nın cam sera varlığı 2018 yılı verilerine göre Türkiye'nin cam sera varlığının %81.4'ünü, plastik sera varlığı ise Türkiye'nin plastik sera varlığının %52.5'ini oluşturmaktadır (Anonim, 2019). Ülkemizin sera varlığı açısından Antalya çok önemli bir konumdadır. Ancak, Dünya'da küresel ısınmanın bir sonucu olarak meydana gelen iklim değişikliğine bağlı olarak önümüzdeki 50 yılda birçok ülkenin kuraklık, fırtına, don, dolu, hortum vb. olumsuz iklim koşullarından etkileneceği belirtilmektedir (Kanat ve Keskin, 2018).

Antalya'da tarım alanlarının bulunduğu bölge bir tarafının Toroslarla, bir tarafının denizle çevrili olmasından dolayı ciddi anlamda hasara açık bir bölgedir. Antalya'da heryıl dolu, fırtına ve hortum gibi olumsuz iklim koşullarından dolayı çok sayıda sera zarar görmektedir. Dolu hasarları, bazen sadece plastik ve cam örtülerin hasar görmesine, bazen de seraların tamamen çökmesine ve konstrüksiyon sisteminin devre dışı kalmasına, içindeki ürünün hasar görmesine neden olan hasarlardır (Çalışkan, 2019).

Tarım sektörü doğal ve ekonomik risklerden en çok etkilenen sektörlerin başında gelmektedir. Seracılığında kapsayan tarım sektöründe karşılaşılan risklerin, özellikle de şiddetli yağış, dolu, kasırga, hortum, don, kuraklık gibi doğal risklerin etkilerinin en aza indirilebilmesi ancak tarım sektöründe etkin bir risk yönetiminin uygulanması ile sağlanabilir. Günümüzde dünyada tarım sektörü için kullanılan en önemli ve etkili risk yönetim aracı "Tarım Sigortasıdır". Tarım Sigortası, tarımdaki risk ve belirsizlikler nedeniyle oluşabilecek zararı karşılayan bir güvence sistemidir (Kırkbeşoğlu, 2015).

Dolu yağışının sera örtüsü üzerine farklı büyüklükte ve şiddette çarpmasıyla farklı büyüklükte hasarlar oluşmaktadır. Bu hasarlar sonucunda sera örtüsü ya tamamen yırtılmakta ya da kısmi olarak zarar görmektedir. Tarım sigortası kapsamında doludan zarar gören sera örtülerinin ne derecede zarar gördüğü, dolu zararı sonrasında kullanılabilir durumda olup olmadığı, konusunda uzman yetkililer tarafından zarar gören seraya gidilerek gerekli olması durumunda sera üzerine çıkılarak kontrol edilmekte ve sigorta kapsamında

değiştirilip değiştirilmeyeceğine karar verilmektedir. Ancak, bu durum çoğu zaman tehlikeli ve zaman alıcı olabilmektedir.

Yapılan bu çalışmada Akdeniz Bölgesinde bulunan plastik örtülü seralarda dolu yağışı sonrası zarar gören plastik örtülerin termal kamera ile zarar tespitinin yapılması ve oluşturulan bir abak ile kullanılabilirlik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında 2019 yılı Ağustos ayında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bölgede yaygın olarak kullanılan 200 mikron kalınlığında 36 aylık UV+IR+EVA katkılı polietilen (PE) örtü malzemesi kullanılmıştır. Laboratuvar koşullarında yapılan kalınlık kontrol testinde sera örtüsünün ortalama kalınlığının 190 mikron olduğu belirlenmiştir. PE örtü malzemesine yapılan görünür ışık geçişi ve pusluluk testinde pusluluk düzeyinin %71.1, ışık geçirgenliğinin ise %85 olduğu belirlenmiştir. Darbe dayanım testine göre denemede kullanılan PE sera örtüsünün ortalama 1658 g'a kadar dayanım gösterdiği, daha yüksek kuvvetteki darbelerde ise sera örtüsünün tamamen delindiği belirlenmiştir. Dolu zararını simüle etmek amacı ile sera örtüsüne farklı kuvvetlerde darbeler uygulanmıştır. Dolu yağışının sera örtüsüne olan etkisinin homojen olmaması nedeniyle örtü malzemesine uygulanan kuvvetlerin seçiminde ortalama darbe dayanımı değeri dikkate alınmıştır.

Bu değerler 300 gr ile 1800 gr arasında 300'er gram artacak şekilde belirlenmiştir. Farklı kuvvetler 78 cm yükseklikten sera örtüsüne bırakılmış ve sera örtüsü üzerinde farklı şiddette hasarlar elde edilmiştir. Daha sonra her bir farklı kütle için sera örtüsünde hasar meydana getiren kuvvet değerleri belirlenmiştir (Çizelge 1).

Laboratuvar ortamında üzerlerinde hasarlar oluşturulan sera örtüleri ahşap çiteler arasında gerdirilerek Kuzey-Güney yönünde 26.5° açıyla yerden 3 m yüksekliğe yerleştirilmiştir (Şekil 1A). Hasar gören bölgelerin sıcaklık farkı TESTO 875 model termal kamera kullanılarak gün doğumu ile gün batımı arasında saatlik olarak belirlenmiştir (Şekil 1B). Daha sonra termal kamera görüntüleri kullanılarak örtü üzerinde darbeli ve darbesiz noktaların sıcaklıkları kaydedilmiştir. Bu değerler kullanılarak sera örtüsünün tahribat durumu belirlemek amacı ile X ekseninde tahribatsız bölgenin yüzey sıcaklıklarının olduğu, Y ekseninde ise tahribatlı ve tahribatsız bölgelerin yüzey sıcaklık farklarının olduğu bir abak oluşturulmuştur.



A

B

Şekil 1. A) Darbeli PE örtülerin arazi koşullarında yerleşimi, B) Termal kamera kullanılarak darbeli noktaların ölçümü

Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık farklarının ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesi için $p < 0.05$ önem düzeyinde LSD testi yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada farklı şiddette darbelere maruz kalan sera örtülerinin sıcaklık farkı ortalamaları ile ilgili istatistiksel

sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’den görüleceği gibi farklı darbe şiddetleri sonucunda sera örtüsünün yüzey sıcaklığını önemli düzeyde ($p < 0.001$) etkilediği belirlenmiştir. En yüksek sıcaklık farkı 13.8 N m^{-1} konusunda görülmekte olup, bu kuvvete maruz kalan sera örtüsü delinmiştir. Şiddeti 13.8 N m^{-1} olan kuvvete maruz kalan sera örtüleri ağır hasarlı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 2).

Çizelge 1. Farklı şiddette darbelere maruz kalan sera örtülerinin sıcaklık farkı ortalamaları

Darbe şiddeti (N m^{-1})	Sıcaklık farkı ($^{\circ}\text{C}$)
13.8	9.2 A
11.5	5.5 B
9.2	3.9 B
6.9	2.0 C
4.6	0.8 C
2.3	0.0 D
Önem Seviyesi:	%0.1 olasılık seviyesinde önemlidir

*Büyük harfler LSD testine göre %5 önem seviyesinde dikey (sütun boyunca) verilen ortalamaların karşılaştırmasını göstermektedir.



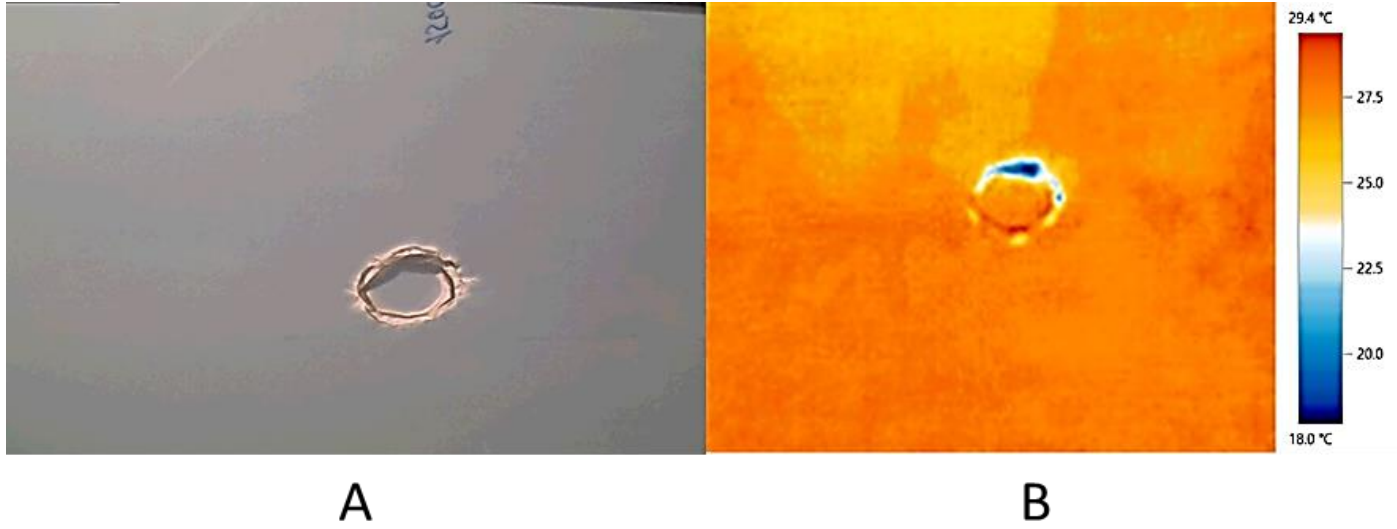
A

B

Şekil 2. 13.8 N m^{-1} kuvvet uygulanan PE sera örtüsünün; A) gerçek görüntüsü, B) termal kamera görüntüsü

İstatistik tablodan görüleceği üzere 11.5 N m^{-1} ve 9.2 N m^{-1} kuvvet uygulanan konular arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Buna karşın, bu konularda belirlenen sıcaklık farklarının 13.8 N m^{-1} kuvvet uygulanan konuya kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Bu konulardaki sera örtüleri incelendiğinde

her ne kadar sera örtüsü delinmesede darbe alan bölgelerdeki tahribatın yüksek olduğu görülmüştür. Sera örtülerinden 11.5 N m^{-1} ve 9.2 N m^{-1} kuvvetinde darbeye maruz kalanlar orta hasarlı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4).



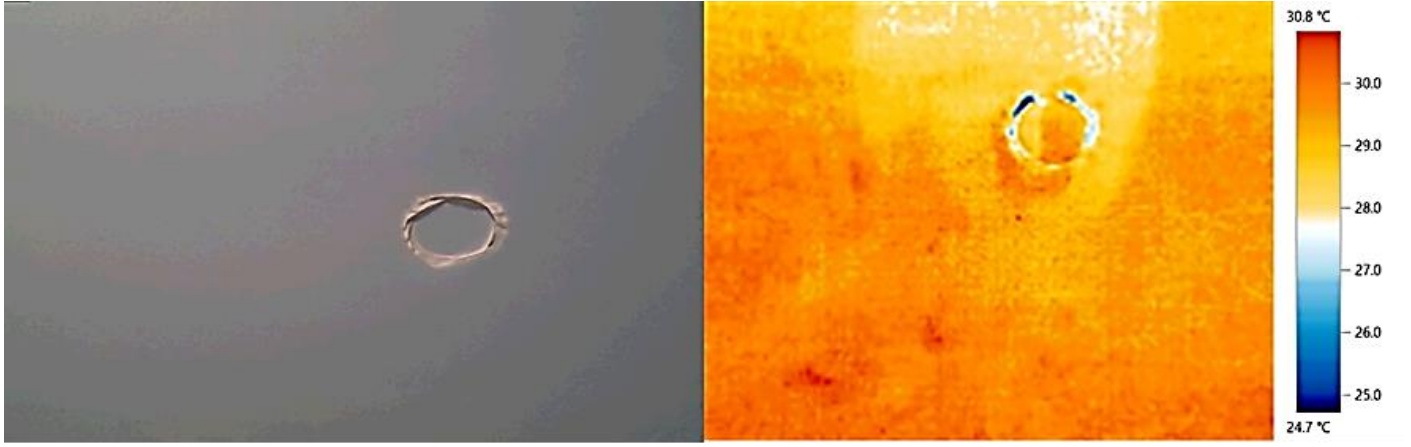
Şekil 3. 11.5 N m^{-1} kuvvet uygulanan PE sera örtüsünün; A) gerçek görüntüsü, B) termal kamera görüntüsü



Şekil 4. 9.2 N m^{-1} kuvvet uygulanan PE sera örtüsünün; A) gerçek görüntüsü, B) termal kamera görüntüsü

Şiddeti 6.9 N m^{-1} ve 4.6 N m^{-1} olan konularında sıcaklık farkı ortalamaları istatistiksel anlamda aynı grupta yer almaktadır. Ancak, 13.8 , 11.5 ve 9.2 N m^{-1} konuları ile kıyaslandığında sıcaklık farkının daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca, sera örtüsü incelendiğinde tahribatın söz konusu diğer konulara kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, 6.9 N m^{-1} ve 4.6 N m^{-1} kuvvetinde darbeye maruz kalan sera örtüleri hafif hasarlı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 5 ve Şekil 6).

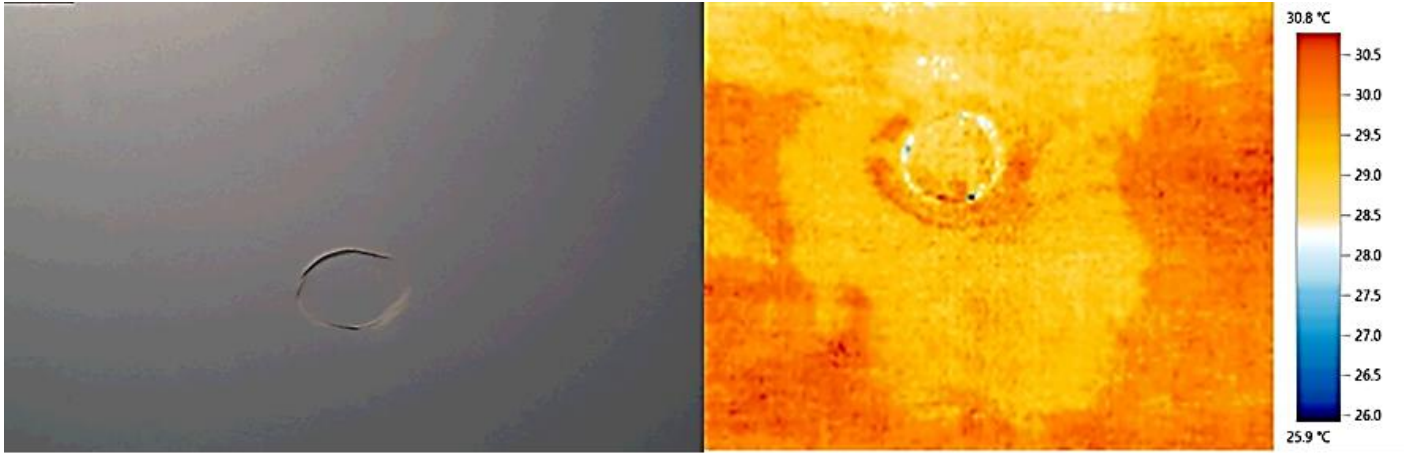
Şiddeti 2.3 N m^{-1} olan kuvvet sonucunda örtü yüzeyinde herhangi bir tahribat meydana gelmediğinden sıcaklık farkı oluşmamıştır. Bu nedenle, 2.3 N m^{-1} konusu hasarsız olarak isimlendirilmiştir (Şekil 7). Tahribatsız bölge ile tahribatlı bölgenin yüzey sıcaklık farkını kullanarak sera örtüsünün hasar boyutunu belirlemek amacı ile abak oluşturulmuştur (Şekil 8).



A

B

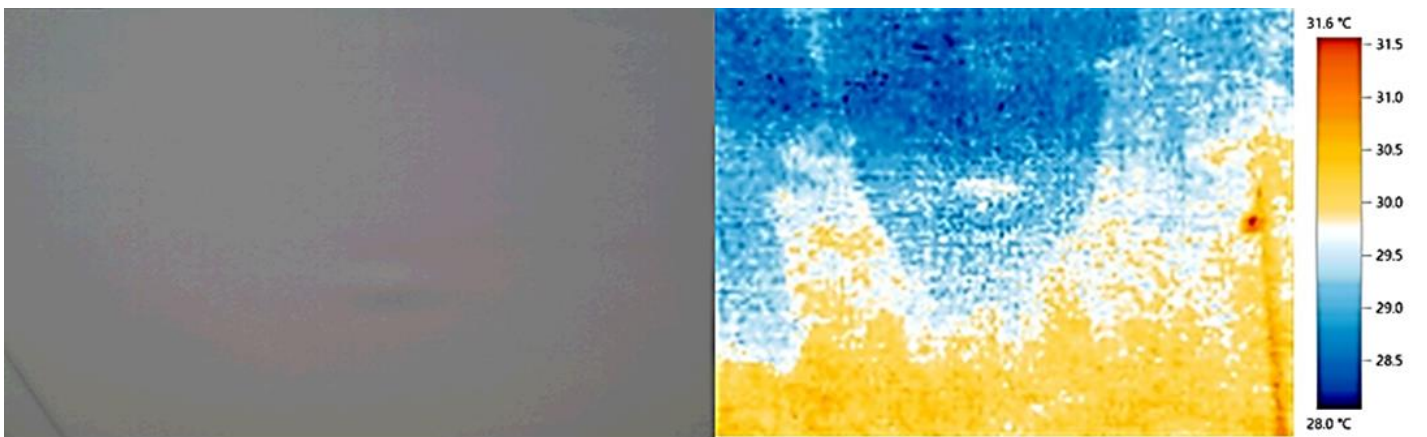
Şekil 5. 6.9 N m^{-1} kuvvet uygulanan PE sera örtüsünün; A) gerçek görüntüsü, B) termal kamera görüntüsü



A

B

Şekil 6. 4.6 N m^{-1} kuvvet uygulanan PE sera örtüsünün; A) gerçek görüntüsü, B) termal kamera görüntüsü



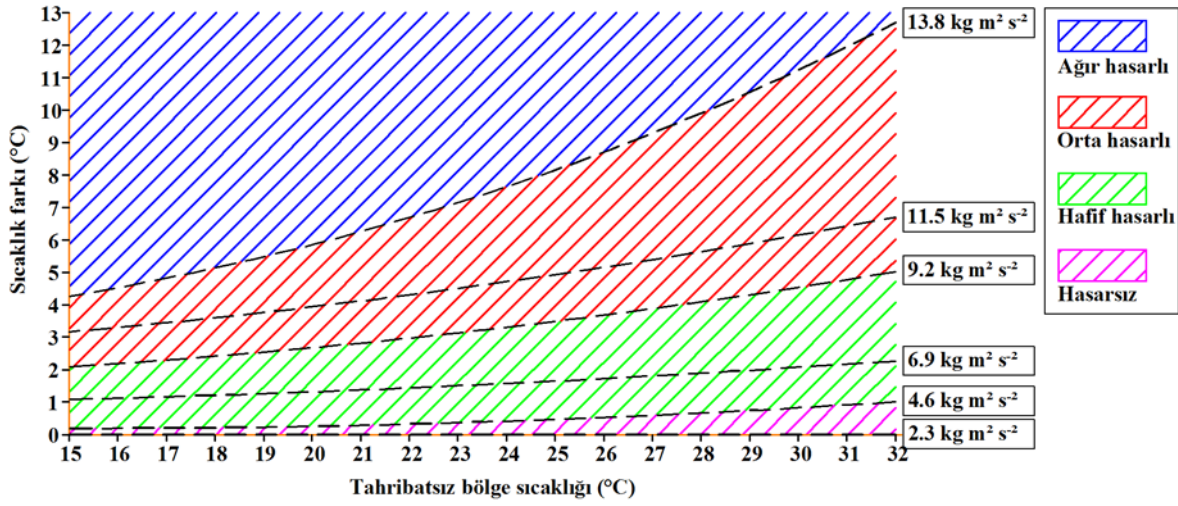
A

B

Şekil 7. 2.3 N m^{-1} kuvvet uygulanan PE sera örtüsünün; A) gerçek görüntüsü, B) termal kamera görüntüsü

Bu çalışmada termal kamera kullanılarak farklı büyüklükteki kuvvetlerin sera örtüsünde meydana getirdiği tahribatın belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu tahribatların belirlenmesi amacıyla, tahribatın olduğu bölgenin yüzey sıcaklığı ile tahribatsız kısmın yüzey sıcaklık farkları kullanılarak bir abak oluşturulmuştur. Abaktaki seçim kriterleri yapılan istatistik analiz sonucuna göre ağır, orta, hafif hasarlı ve hasarsız olarak belirlenmiştir. Dolu yağışının sera örtüsüne olan etkisi birçok etmene bağlı olarak değiştiği için homojen olarak kabul edilmemektedir. Fakat sera örtüsünün doludan ne

ölçüde zarar gördüğünün belirlenmesi gerek yetiştiriciler gerekse sigorta şirketleri açısından önemlidir. Bu çalışmada oluşturulan abak yardımı ile dolu yağışının sera örtüsünde oluşturduğu tahribatın boyutu kolaylıkla belirlenebilecektir. Bu nedenle, yetiştiriciler ve sigorta şirketleri yalnızca yüzey sıcaklığını ölçerek örtünün hasar boyutu hakkında bilgi edinebileceklerdir. Çalışmada Antalya bölgesi için yaygın olarak kullanılan PE örtü malzemesi kullanılmış olup farklı bölgeler için bu yöntem referans alınarak farklı abaklar oluşturulabilir.



Şekil 8. Tahribat gören PE sera örtülerinin kullanım durumlarını gösteren abak

ÖZET

Amaç: Artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla yoğun sanayileşme sonucunda atmosferdeki sera gazı yoğunluğu hızla artmaktadır. Buna bağlı olarak dünyanın pek çok bölgesinde uç hava olayları meydana gelmektedir. Ülkemizde iklim değişikliğinden etkilenmekle birlikte özellikle seracılık faaliyetlerinin yoğun olduğu Akdeniz Havzasında dolu zararları her geçen yıl artmaktadır. Dolu sonrasında plastik sera örtüleri delinebilir ya da plastik malzeme esneyerek özelliğini kaybedebilir. Yetiştiriciler seralarını sera örtüsünde meydana gelebilecek dolu zararına karşı sigortalatabilmektedir. Doğal afetlerden sonra çiftçilerin zararlarının tespiti aşaması, zararların sigortadan karşılanması sürecinde en önemli aşamadır. Bu çalışmada termal kamera kullanılarak dolu zararının şiddetinin belirlenmesi amaçlanmıştır..

Yöntem ve Bulgular: Bu amaçla bölgede yaygın olarak kullanılan 36 aylık PE UV+IR+LD+EVA katkılı 200 mikron kalınlığa sahip sera örtü malzemesi materyal olarak kullanılmıştır. Farklı şiddetteki dolu yağışının plastik örtüde verdiği zararı belirleyebilmek amacıyla Alergo marka düşme test cihazı kullanılarak 6 farklı ağırlık 78 cm

yükseklikten serbest düşüşle sera örtüsüne bırakılmıştır. Elde edilen hasarlı sera örtülerinin deneme iskeletine monte edilmesiyle hasarlı bölge ve sağlam bölge arasındaki sıcaklık farklılıkları termal kamera ile gözlemlenmiştir.

Genel Yorum: Bu sıcaklık değişimleri kullanılarak dolu zararının şiddetinin belirlenmesi amacıyla bir model geliştirilmiştir.

Çalışmanın Önemi ve Etkisi: Elde edilen modelin bölgesel kalibrasyonun yapılması şartıyla başka bölgelerde de kullanılabilirdiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Darbe dayanım, Doğal afet, Sıcaklığa dayalı model, Termal görüntüleyici, Antalya.

TEŞEKKÜR

Yazarlar katkılarından dolayı İMECE Plastik A.Ş.'ye teşekkür eder.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazarlar çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Anonim (2019) Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi: 14.08.2019.
- Büyüktaş K, Atılğan A, Tezcan A (2016) Tarımsal Üretim Yapıları. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Yayın no: 101, Isparta, 253 s.
- Çalışkan R (2019) Antalya İlinde Son 10 Yılda Doğal Afetlerden Zarar Gören Bitkisel Üretim Yapılarının Yapısal Yönden Etkisinin İncelenmesi ve Tarım Sigortası Destek Durumlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, 99 s.
- Güllüler F (2007) Adana İli ve İlçelerindeki Seraların Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi ve T.S.E Standartlarına Uygunluğunun Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Ens., Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, 95 s.
- Kanat Z, Keskin A (2018) Studies on Climate Change in the World and Current Situation in Turkey. Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty. 49 (1): 67-78.
- Kırkbeşoğlu E (2015) Risk Yönetimi ve Sigortacılık. Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara, 650 s.
- Sevgican A, Tüzel Y, Gül A, Eltez RZ (2000) Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Cilt II, 17–21 Ocak, Ankara, Türkiye. s:679-707.
- Tezcan A, Büyüktaş K (2014) Arazi Toplulaştırması. Tarımın Sesi Derg. 37(2): 02-07.
- Zaimoğlu Z (2017) Modeling of Heat Requirements for Agricultural Greenhouse in Different Climate Regions. Çukurova University Journal of the Faculty of Engineering and Architecture. 32(4): 79-86.