



Araştırma Makalesi

## Doğa Olaylarının Tokat İli Gümenek Bölgesindeki Seralara Etkileri ve Çiftçilerin Davranışları

Gülistan ERDAL<sup>1,\*</sup> Melike TEKİN<sup>2</sup> Kübra GÜNDÜZ<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 66100 Tokat, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-0227-3013> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-9350-5718> <sup>3</sup><https://orcid.org/0009-0007-2461-1606>

\*Sorumlu Yazar e-mail: [gulistan.erdal@gop.edu.tr](mailto:gulistan.erdal@gop.edu.tr)

### Makale Tarihi

Geliş: 04.07.2024  
Kabul: 06.07.2024  
DOI: 10.59128/bojans.1505595

### Anahtar Kelimeler

Çiftçi Davranışları  
Doğa Olayları  
Seracılık  
Tokat

**Öz:** Bu çalışmada, Tokat ilinde gerçekleşen doğa olaylarının seralar üzerindeki etkileri incelenmiş, oluşan doğa olayları ve olası riskler karşısında çiftçi davranışları ortaya konulmuştur. Çalışmada, Tokat ili merkezde seracılığın yoğun olarak yapıldığı Gümenek bölgesinde bulunan 60 sera işletmesi ile anket yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre, Gümenek bölgesinde seracıların karşılaştığı doğa olayının yoğun rüzgârlar olduğu belirlenmiştir. Rüzgârların seraların plastik örtülerine zarar vererek önemli maddi kayıplara yol açtığı kaydedilmiştir. Çiftçiler doğa olaylarına karşı önlem almada yetersiz kalmaktadırlar. Çiftçilerin büyük çoğunlukta seralarını doğal afetlere karşı sigortalatma işlemlerini maddi imkânsızlıklar ve ihmaller nedeniyle yaptırmadıkları görülmüştür. Seracılık ile uğraşan çiftçilerin eğitim seviyeleri genellikle düşüktür. Bölgede seracılık faaliyetlerinde modern tekniklerin kullanımına ve eğitimlere ihtiyaç duymaktadır. Diğer taraftan seracılığın gelişiminde elverişli iklim, su kaynakları ve devlet teşvikleri önemli rol oynamaktadır.

**Atıf Künyesi:** Erdal G., Tekin, M. ve Gündüz K. (2024). *Doğa Olaylarının Tokat İli Gümenek Bölgesindeki Seralara Etkileri ve Çiftçilerin Davranışları*, *Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 3(1), 99-111. **How To Cite:** Erdal G., Tekin, M. and Gündüz K. (2024). *Effects of Natural Events on Greenhouses in Gümenek Region of Tokat Province and Behaviors of Farmers*, *Bozok Journal of Agriculture and Natural Sciences*, 3(1), 99-111.

## Effects of Natural Events on Greenhouses in Gümenek Region of Tokat Province and Behaviors of Farmers

### ArticleInfo

Received: 04.07.2024  
Accepted: 06.07.2024  
DOI: 10.59128/bojans.1505595

**Abstract:** In this study, the effects of natural events in Tokat province on greenhouses were examined, and farmer behaviors in the face of natural events and possible risks were revealed. In the study, a survey was conducted with 60 greenhouse enterprises in the Gümenek region of Tokat province, where greenhouse cultivation is intense. According to the research findings, it was determined that the natural phenomenon faced by greenhouse farmers in the Gümenek region was intense winds. It has been noted that winds cause significant financial losses by damaging the plastic covers of greenhouses.

## Keywords

Farmers' Behaviors  
Greenhouse Cultivation  
Natural Events  
Tokat

Farmers are inadequate in taking precautions against natural events. It has been observed that the majority of farmers do not insure their greenhouses against natural disasters due to financial difficulties and negligence. The education levels of farmers engaged in greenhouse cultivation are generally low. Greenhouse farming activities in the region require the use of modern techniques and training. On the other hand, favorable climate, water resources and government incentives play an important role in the development of greenhouse cultivation.

## 1.Giriş

Dünya sera alanları yaklaşık 420.000 ha alana ulaşmıştır ve her yıl yaklaşık %10 büyüme beklenmektedir. 2016 yılı itibarıyla dünya sera imalat pazarı 21,2 milyar dolar seviyelerindeyken 2021 yılında, yıllık % 8,8 bileşik büyüme oranı ile 32,3 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmiştir (Anonim, 2017). Geçmişte iklimsel olarak ılıman özelliklere sahip ülkelerde seracılık yapılırken son yıllarda Rusya, Kanada gibi soğuk iklime sahip ülkelerin yanında çöl iklimine sahip Katar, Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan gibi ülkeler de bu sektöre yatırım yapar hale gelmiştir. Zor iklim koşullarında üretim yapabilmek için teknolojik seralara duyulan ihtiyaç da o oranda artmıştır. Bugün otomasyon sistemleri tarafından kontrol edilen seralarda hem bitkiden hem de sera iklimasından alınan veriler değerlendirilerek bitki için en uygun koşullar sağlanmaya çalışılıp sulama, besleme ve bakım buna göre düzenlenmektedir ( Silleli, Tazegül ve Yıldırım, 2020).

Türkiye seracılık sektörü son yıllarda hızlı bir büyüme göstermektedir ve bu alanda dünya liderleri arasında yer almaktadır. Özellikle 1950'li yıllardan sonra tarımda modernleşme ve verimi artırma çalışmaları kapsamında seracılık önemli bir yer tutmuştur. Bu dönemde devlet teşvikleri ve hibeleri ile seraların sayısı ve üretim kapasitesi artmıştır. Türkiye'de 2019 yılında 31 milyon ton sebze üretilmiştir. Bu üretimin 23,2 milyon tonu açıkta, 7,8 milyon tonu örtü altında üretilmiştir. Toplam örtü altı varlığı 790 bin dekadır. Türkiye örtü altı varlığı bakımından Dünyada ilk dört ülke arasında Avrupa'da ise İspanya'nın ardından ikinci sırada yer almaktadır. Son yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı ve ilgili diğer kurumlarca sağlanan destek, hibe ve krediler ile modern şartlarda üretim yapan örtü altı işletmeleri hızla arttığı ve ortalama büyüklüklerinin 27 da civarında olduğu belirtilmektedir. Türkiye'de örtü altı sebze üretiminde Antalya %48'lik payla (3.8 milyon ton) birinci sırada, bunu sırasıyla, Mersin %16 (1,2 milyon ton), Adana %13 (1 milyon ton) ve Muğla %9 (690 bin ton) illeri takip etmektedir (Anonim, 2024a).

2000'li yıllardan itibaren ise Tokat'ta seracılık önemli bir ivme kazanmıştır. Özellikle sebze ve meyve üretiminde seralar ön plana çıkmıştır. Domates, salatalık, biber, patlıcan, karpuz ve kavun gibi ürünler seralarda yoğun olarak üretilmeye başlanmıştır. Günümüzde ise Tokat, Türkiye'nin önemli seracılık merkezlerinden biri konumundadır. Seralarda üretilen ürünler hem iç pazara hem de dış pazarlara ihraç edilmektedir. Bölgenin elverişli iklimi, su kaynaklarının bolluğu ve tarıma uygun toprakları seracılık için ideal koşullar sunmaktadır. 2023 yılı itibarıyla Tokat'ta 2250 sera bulunmakta ve bu seraların toplam alanı 1000 dekara ulaşmaktadır. Seracılık faaliyetleri yoğun olarak Erbaa, Sulusaray, Reşadiye ve Niksar ilçelerinde gerçekleştirilmektedir. Tokat Valiliği ve Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü gibi kurumlar da seracılık çalışmalarına destek vermektedir (Anonim, 2023a).

Tarım sektörü genel olarak yapısı gereği doğal risklerden en çok etkilenen sektörlerden birisidir. Özellikle şiddetli yağış, dolu, kasırga, don, kuraklık gibi doğal risklerin etkileri hem sektörü hem de tüm paydaşlarını etkilemektedir. Seralar da doğal afetler olarak tanımladığımız doğa olaylarından oldukça fazla etkilenmektedir. Seralar çoğunlukla yerel koşullar dikkate alınmadan, statik ve dayanım hesapları yapılmadan inşa edilmektedir. Bu nedenle ya gereğinden fazla ya da az inşaat malzemesi

kullanılarak yapılmaktadır. Gereğinden fazla malzeme kullanıldığında serada gölgeleme oranı artmakta, daha az malzeme kullanıldığında ise kötü hava koşullarında çökme meydana gelebilmektedir. (Üstün ve Baytorun, 2003).

Tokat'ın iklimi; Karadeniz iklimi ile iç Anadolu'daki step iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliği taşımaktadır. Genel olarak yaz mevsimi alçak alanlarda sıcak-kurak, yüksek yerlerde serin yer yer yağışlı, kış mevsimi soğuk ve kar yağışlıdır. Tokat'ın iklim özelliğinde denize olan uzaklığın ve yüksekliğin etkisi önemlidir. Bu nedenle ikliminde kuzeyden güneye doğru önemli farklılıklar görülmektedir. Güneye doğru kış mevsimi daha sert bir karakter göstermektedir. Değişik yönlerden esen rüzgârlar Tokat'ın iklimini ve tarım alanlarını etkilemesi bakımından önemlidir. Bu rüzgârlar zaman zaman yıldırım düşmelerine ve yöre tarımını olumsuz etkileyen dolu yağışlarına da neden olmaktadır(Anonim,2024b). Tokat'ta esen sert rüzgârlar ve fırtınalar nedeniyle zaman zaman evlerin çatıları zarar görmekte, ağaçlar devrilmekte ve seraların plastik örtüleri yırtılıp parçalanarak, cam kapamaları ise kırılarak zarar görmektedir.

Bu çalışma ile Tokat ili Gümenek bölgesinde seracılık işletmeleri üzerinde doğa olaylarının etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, Tokat il merkezinde yoğun olarak bulunan seracılık işletmelerini incelenmiş, doğa olaylarının bu işletmelerin özellikle üretim kapasiteleri üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın konusu itibariyle bölgede yapılan ilk çalışma olduğu düşünülmektedir.

## **2. Materyal ve Yöntem**

Çalışmada materyal olarak Tokat merkeze bağlı Gümenek bölgesi seçilmiştir. Bu bölge Tokat merkezde yoğun olarak seraların kurulduğu bir bölgedir. Çalışmada herhangi bir doğa olayından etkilenen ya da etkilenmeyen ayrımı yapılmaksızın tüm seralara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla ilçelerde Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınan veriler doğrultusunda sera işletmeleri tespit edildi. Bölgede 100'ün üzerinde sera kurulmuş olduğu belirlendi. Çalışmada 60 işletme ile görüşüldü. Bu rakam toplam seracılık işletmelerinin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Örnek hacminin bölgeyi temsil edeceği söylenebilir.

Çalışmada seçilen 60 işletme ile yüz yüze anket yapılmıştır. Anketlerden elde edilen veriler yüzde ve frekans değerleri kullanılarak grafik ve tablolar ile sunulmuştur.

## **3. Bulgular ve Tartışma**

Gümenek bölgesinde yer alan sera işletme sahiplerinin %23'ü kadınlardan, %77'si erkeklerden oluşmaktadır. Bu dağılım, sera işletmeciliği alanında erkeklerin kadınlara oranla daha fazla olduğunu göstermektedir. Yaş grupları arasında %45 oranında 20-44 yaş arası bireyler ve %55 oranında 45-68 yaş arası bireyler bulunmaktadır. Yaş dağılımı, sera işletme sahiplerinin büyük bir kısmının orta yaş ve üzeri olduğunu göstermektedir. Bu, sektörde genç girişimcilerin teşvik edilmesi gerektiğini göstermektedir. Eğitim seviyesi bakımından, sera işletme sahiplerinin %65'i ilkokul veya ortaokul mezunu, %15'i lise mezunu, %20'si ise ön lisans veya lisans mezunudur. Bu veriler, sera işletme sahiplerinin büyük çoğunluğunun düşük eğitim seviyesine sahip olduğunu göstermektedir. Eğitim seviyesinin artırılması, sera işletmelerinde verimliliği ve yenilikçiliği artırabilir. Meslek gruplarına bakıldığında, %88'i çiftçilikle uğraşırken, %12'si diğer (memur) meslek gruplarında çalışmaktadır. Bu, sera işletme sahiplerinin büyük bir kısmının tarım sektöründe uzmanlaştığını ortaya koymaktadır. Tarım sektöründe uzmanlaşmış bu bireylerin mesleki eğitimlerle desteklenmesi, sektörün gelişimine katkı sağlayacaktır. Ailedeki birey sayısına göre dağılım, %28'i 3 ve altı bireyden, %59'u 4-5 bireyden ve %13'ü 6 ve üstü bireyden oluşmaktadır. Bu dağılım, çoğu sera işletme sahibinin orta büyüklükte ailelere sahip olduğunu

göstermektedir. Bu durum, aile işletmelerinin yaygın olduğunu ve bu işletmelerin sürdürülebilirliğinin aile içi dinamiklere bağlı olduğunu göstermektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Üreticilere ait demografik bilgiler

		F	%
<b>Cinsiyet</b>	Erkek	46	77
	Kadın	14	23
	Toplam	60	100
<b>Yaş</b>	20-44 arası	27	45
	45-68 arası	33	55
	Toplam	60	100
<b>Meslek</b>	Çiftçi	53	88
	Diğer	7	12
	Toplam	60	100
<b>Öğrenim Durumu</b>	İlkokul	24	40
	Ortaokul	15	25
	Lise	9	15
	Üniversite	12	20
	Diğer	0	0
	Toplam	60	100

Seracılığın, ekonomiye birçok yönden katkıda bulunan önemli bir tarımsal faaliyettir. Gıda güvenliğini artırmak, istihdam sağlamak, ihracatı teşvik etmek ve tarımsal geliri yükseltmek gibi önemli faydalar sunmaktadır. Sürdürülebilirlik ilkelerine uygun bir şekilde geliştirilmesi halinde seracılık, Türkiye ekonomisine ve tarımına daha da fazla katkı sağlayabilir. Gümenek bölgesindeki üreticilerin ortalama kaç yıldır seracılık yaptıkları ve 1-2 yıldır uğraşan %2'ye yakın kısım varken, 7 yılın üstünde yıllardır seracılık yapan üreticiler %70'tir. Yeni sera kuranlar genelde ev ihtiyaçlarını karşılamak için çabalarırken, yıllardır yapanlar üretimle kar elde etmek gelir sağlama amacıyla seracılıkla uğraşmaktadırlar.

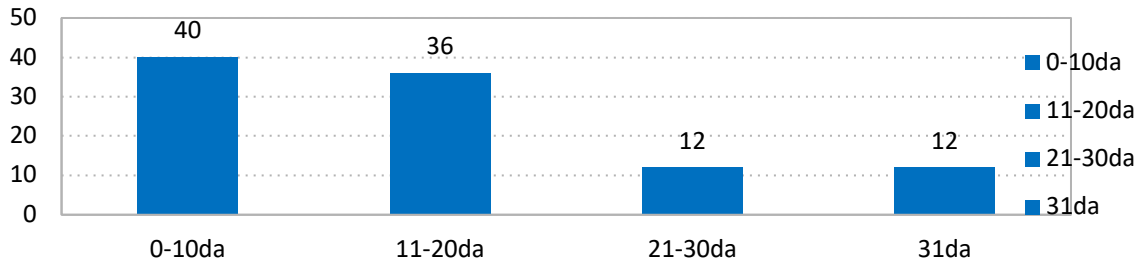
**Tablo 2.** Seracılık yapan üreticilerin deneyimleri (yıl)

Yıl aralığı	Frekans	%
1-2 yıl	1	1,68
3-4 yıl	7	11,66
5-6 yıl	9	15
7< yıl	43	71,66

Sera işletme sahiplerinin %40'ı 0-10 dekar arasında araziye sahiptir. Bu, sera işletmeciliği yapan kişilerin büyük bir kısmının küçük ölçekli işletmeler olduğunu göstermektedir. Küçük ölçekli işletmeler, genellikle aile işletmeleri olup daha sınırlı kaynaklarla çalışmaktadır.

Sera işletme sahiplerinin %36'sı 11-20 dekar arasında araziye sahiptir. Bu oran, orta ölçekli işletmelerin de yaygın olduğunu ve bu işletmelerin daha geniş bir üretim kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Orta ölçekli işletmeler, daha fazla verimlilik ve pazarlama imkânı sunabilir. Sera işletme sahiplerinin %12'si 21-30 dekar arasında araziye sahiptir. Bu, daha büyük ölçekli işletmelerin daha az olduğunu ve bu tür işletmelerin genellikle daha profesyonel yönetim ve teknoloji kullanımı gerektirdiğini göstermektedir. Sera işletme sahiplerinin %12'si 31 dekar ve üzerinde araziye sahiptir. Bu oran, büyük ölçekli sera işletmelerinin de var olduğunu ancak bu tür işletmelerin sayısının nispeten

az olduğunu göstermektedir. Büyük ölçekli işletmeler, genellikle yüksek yatırım ve ileri teknoloji gerektirir (Grafik 1).



**Grafik 1.** Sera üreticilerin arazi varlığı

İşletme sahiplerine sera sigortasının olup olmadığı sorulduğunda %95 oranında sigortalı olmadığını çok düşük bir oranın sigorta yaptırdığını söylemiştir. Bu işletmelerin sera bakımlarını yılda kaç kez yaptığını sorulduğunda ise %76'sının yılda 1-2 kez geriye kalan kısmını 3-4 kez yaptırdığını söylemiştir. Bu oranın düşük olmasının çevresel faktörler ve ekonomik faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Her yıl serada hangi bitkilerin yetiştirileceği önceden belirlenmektedir. Farklı bitkilerin farklı fide yetiştirme gereksinimleri olabileceğinden, her bir bitkinin tohum ekim zamanı, sıcaklık ve sulama gereksinimleri gibi özel gereksinimlerini dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla fidelerin sağlıklı bir şekilde büyümesi için gerekli olan sıcaklık, ışık ve nem seviyeleri sağlanmaktadır. Sera zeminini sterilize edilmekte ve ekim için uygun bir fide harcı hazırlanmaktadır. Isıtma ve havalandırma sistemleri var ise kontrol edilmektedir. Sonrasında tohum veya fideler temin edilir. Özellikle üreticiler kaliteli tohum satın almaya çalışırlar. Üreticiler tohumların büyük bir kısmını Antalya'dan temin etmektedir. Fideler için uygun dikim zamanı mayıs ayı olarak görülmekte olup sonbaharda da dikim yapılabilmektedir. Fidelerin dikim aralığı üreticilerin fideleri temin ettikleri yerlerin talimatlarına göre değişmektedir. Dikimden sonra fideler sulanmaktadır. Bu sayede toprak nemli tutulmaktadır (Anonim, 2024a). Bu bilgiler doğrultusunda üreticilerin seralarda yetiştirdiği bitkilere bakıldığında %83,34 oranında en fazla hıyar yetiştiriciliği yapılmaktadır.

**Tablo 3.** Sera alanlarında bazı yıllara ait salatalık üretim miktarı

Yıllık Üretim	Üretim (ton)	%
2004-2008	650	10,68
2009-2011	2145	35,19
2012-2014	1210	19,85
2015-2017	1040	17,06
2018-2021	1050	17,22

Yıllık salatalık fidesi yetiştirilmesinde en çok 2009-2011 yılları arasında üretim yapıldığı görülmektedir. Üretim yıllara göre değişiklik göstermiştir. 2012 yılından sonra serada salatalık üretiminin azalış gösterdiği görülmektedir. Her yıl herkes salatalık üretimi yaptığından talebe bağlı düşüş göstermektedir. 2011'den sonra %15,34 oranında fazlasıyla düşüş gösterirken 2014'ten sonra %2,79 oranla azalış göstermektedir. En çok azalış 2011-2014 yılları arasında görülmektedir. 2018-2021 yılları arasında tekrar %0,16'lık bir artış olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Seracılık, tarımsal üretimde önemli bir rol oynasa da çeşitli doğa olaylarından olumsuz etkilenmektedir. Bu olaylar seralara hem maddi hem de manevi zararlar verebilir, hatta üretimi

tamamen durdurabilir. Seracılıkta en etkili doğa olayı rüzgarlardır. Şiddetli rüzgarlar, seraların plastik örtülerini yırtarak önemli hasara neden olmaktadır. Bu durum, ısı kaybına, ürünlere zarar verilmesine ve sera ekipmanlarının zarar görmesine yol açmaktadır. Ayırıyeten doğa olayı olarak yoğun yağış, sel, kar yağışı, don, kuraklık vs. göz önünde bulundurulabilir. Fakat bu olaylar rüzgârın etkisine nazaran daha seralarda daha az etkiye sahiptirler. Çizelge de görüldüğü gibi diğer faktörlerden etkilenmemiş olup seralar en çok rüzgarlardan etkilenmişlerdir. Rüzgârdan kaynaklı seralarda birçok yırtılmalar meydana gelmiştir (Tablo 4).

**Tablo 4.** Seraların en fazla etkilendiği doğa olayları

Doğa Olayı	Frekans	%
Rüzgâr	59	88,07
Yağmur	1	1,49
Güneş	7	10,44

Sera faaliyetleri, gıda güvenliği ve tarımsal üretim için oldukça önem arz etmektedir. Fakat, fırtınalar, sel, kuraklık, don ve deprem gibi özellikle rüzgâr gibi doğa olaylarından olumsuz şekilde etkilenmektedir. Bu durum hem maddi kayıplara hem de ürün kayıplarına yol açabilir. Doğa olayları seralara hem yapısal olarak hem ürün kaybı açısından hem mali hem de üretimde kesintiye sebep olmaktadır. Yapısal olarak, seraların plastik örtülerini yırtarak hasara neden olmaktadır. Bu durum da seralarda ısı kaybına ve ürünlerin zarar görmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla ürün kaybı da yaşanmaktadır. Aşırı yırtılma sonucu seralarda bulunan ürünleri savurarak veya ezerek hasara neden olmaktadır. Bunların sonucunda çiftçiler mali kayıplar ve üretim kesintisi yaşamaktadırlar. Mali kayıplar, sera işletmecileri için finansal zorluklara ve borçlanmaya neden olurken, üretim kesintisi seralarda üretimi aksatabilir veya tamamen durdurabilmektedir. Bu durum da gıda arzında azalmaya ve fiyat artışlarına yol açmaktadır. Büyük sera işletmelerine sahip olan çiftçiler önemli derecede masraf yapmaktadırlar (Tablo 5). Doğa olayları, sera ürünlerinin verimini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu etkiler hem kısa vadede hem de uzun vadede ürünlerin miktarını ve kalitesini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Ürünlere ciddi hasar verebilir ve ürünlere zarar verebilir. Bu durum ürünlerin kalitesini de etkilemektedir. Güçlü rüzgarlar seraları yıkabilir veya devirebilir aynı zamanda diğer doğa olayların da ürünlere az da olsa zarar verdiği görülmektedir ve hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır. Güneş ve don etkisi de oldukça önemli faktörlerdendir. Yoğun güneş kuraklığa neden olabilir ve bu da seralarda su stresi ve susuzluk yaratarak ürünlerin fotosentez yapmasını ve büyümesini zorlaştırabilir. Bu durum, ürünlerin verimini ve kalitesini önemli ölçüde düşürebilir. Ayrı olarak Gümenek bölgesinde bazı seralarda susuzluk görülmektedir. Bu durum kanaldan kaynaklı su kaynağına uzak olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla ürünlerin kalitesini ve verimini etkilemektedir. Don ise, seralarda yetişen hassas bitkilere zarar verebilir veya onları öldürebilir. Daha çok hücrelerin zarar görmesine ve ürünlerin ölmesine neden olmaktadır. Fakat örtü sayesinde birçok sera dondan etkilenmemektedir. Doğa olayları hastalık ve zararlıların yayılmasına neden olmaktadır. Şiddetli rüzgarlar, yağışlar, fırtınalar hastalık etkenlerini seralara taşımakta ve zararlı böceklerin çoğalmasını teşvik etmektedir. Hastalık ve zararlılar ürünlere zarar vererek verimi düşürür ve ürünlerin pazarlanabilirliğini olumsuz etkiler.

**Tablo 5.** Sera yırtılmaları sonucu işletme maliyetleri

Maliyet (TL)	Frekans	%
30-100000	6	10
115-250000	21	35
260-400000	21	35
450-600000	12	20

Kısaca sera yırtılmaları, çiftçiler için oldukça önemli bir durumdur. Yırtık seraları tekrar eski haline getirmek için epey masraf edildiği de görülmektedir. Çiftçiler seralarda oluşan yırtıkları mümkün olan en kısa sürede onarmak için çaba sarf etmektedirler. Seraların yeniden kullanılabilir hale gelmesini ve daha fazla hasarı önlemektedirler. Sera yırtılmaları için sigorta yapılmamaktadır fakat sera yırtılması sonucu zarar gören ürünler için çiftçilere mali yardımlar sağlanmaktadır.

Birincisi sağlam ve dayanıklı sera yapıları sayesinde seraların, fırtınalara ve kar yağışına, doluya, dona vs. dayanacak şekilde sağlam ve dayanıklı malzemelerden inşa edilmesi önemlidir. Fakat seraların yapısında genellikle plastik örtü kullanıldığı için sağlam olmasının pek de mümkün olmadığı görülmektedir. İkincisi su yönetimi sistemleri fazla suyun tahliye edilebilmesi için drenaj sistemleri kurulmakta ve sulama sistemleri optimize edilmektedir. Üçüncüsü ısıtma ve soğutma sistemleri seralarda, aşırı sıcaklık ve soğuktan korunmak için ısıtma ve soğutma sistemleri kurulmaktadır. Fakat yapılan anketler sonucu bu sistemler seralarda genelde perde şeklindedir. Dördüncüsü sigorta yaptırma, doğa olaylarından kaynaklanan hasarlara karşı seraların sigortalanması önemlidir. Fakat sigorta yırtılmaları karşılamamaktadır. Beşincisi hava durumlarını takip etme, her ne kadar hava durumu takip edilse de rüzgarlar için alınacak pek bir önlem yoktur. Fakat yine de erken uyarı sayesinde gerekli tüm önlemler zamanında alınmaktadır. En çok alınan önlemler arasında hava durumunu takip etme olduğu görülmektedir ( Tablo 6).

**Tablo 6.** Doğa olaylarının seraya etkisini azaltmak için alınan önlemler

Önlemler	Frekans	%
Sera sağlamlaştırma	26	24,30
Havalandırma sistemini iyileştirme	27	25,23
Sulama sistemini optimize etme	4	3,73
Hava durumu tahminleri takip etme	35	32,73
Sigorta yaptırma	15	14,01

Doğa olaylarının sosyal etkileri ise seracılıkta sadece maddi ve üretimsel kayıplara yol açmakla kalmaz, aynı zamanda toplum üzerinde de önemli sosyal etkilere de sahip olduğu da görülmektedir. Örneğin; Doğa olaylarından etkilenen seralarda çalışan işçiler işlerini kaybedebilirler. Bu durum, özellikle kırsal alanlarda iş imkânlarının azalmasına ve göçün artmasına yol açmaktadır. Doğa olayları sonucunda ürün kayıpları yaşanması, gıda arzında azalmaya ve fiyat artışlarına sebep olmaktadır. Bu durum, özellikle düşük gelirli aileler için gıda güvensizliği riskini artırır ve yetersiz beslenme gibi sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Yine, sera işletmecileri ve çalışanları, yaşadıkları maddi ve manevi kayıplar nedeniyle travma yaşayabilirler. Genellikle stres, kaygı ve depresyon gibi etkilere neden olmaktadır.

Doğa olaylarının sera ürünleri verimi ve kalitesi üzerindeki etkisini azaltmak için, seraların sağlam ve dayanıklı bir şekilde inşa edilmesine önem verilmelidir. Güçlü rüzgarlara ve sel sularına dayanıklı seralar, doğa olaylarının neden olacağı hasarı en aza indirebilir. Sulama sistemlerinin kurulu olmasına dikkat edilmelidir. Kuraklık gibi durumlarda ürünlerin su ihtiyacını karşılayacak otomatik sulama sistemleri seralarda kullanımına önem verilmelidir. Isıtma ve soğutma sistemlerinin kullanılması ise ısı dalgaları ve don olayları gibi aşırı sıcaklık ve soğukluk koşullarında seralarda ısı ve soğutma sistemleri kullanımı sayesinde ürünlerin ideal ortamda yetiştirilmesi sağlanmaktadır. Bir de hastalık ve zararlılara karşı önleyici tedbirlerin alınması, seralarda hastalık ve zararlıların kontrol altında tutulması için düzenli olarak ilaçlama ve dezenfeksiyon işlemleri yapılmasına önem verilmelidir. Doğa

olayları sonucu meydana gelebilecek olan etkilere karşı seralara sigorta yapılmasına da dikkat edilmelidir.

Kısaca seralar, güçlü rüzgarlara ve sel sularına dayanıklı olacak şekilde tasarlanmalıdır. Sera üreticilerini bu konular hakkında yani doğa olaylarına karşı korunma ve risk yönetimi konularında bilgilendirilmelidir. Bu sayede önlemlerin uygulanmasıyla birlikte, doğa olayları sera ürünlerinin verimi üzerindeki etkisi önemli ölçüde azaltılabilir. Üreticiler en çok yeni sera teknolojilerini geliştirme konusuna önem vermektedir (Tablo 7).

**Tablo 7.** Seralar üzerinde doğa olaylarının etkilerinin azaltılması için üreticilerin beklentileri

Neler yapılmalı	Frekans	%
Devlet desteği	26	26,62
Eğitim ve bilinçlendirme	9	12,67
Yeni sera teknolojileri geliştirme	26	36,62
Araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yatırım	10	14,09

Doğa olaylarının, sera ürünlerinin maliyetlerini birden fazla yönden etkilediği görülmektedir. Bu etkiler ürün kaybı, onarım maliyetleri, sigorta primleri, enerji maliyetleri, işgücü maliyetleri, pazarlama ve satış maliyetleri olabilir. Bu maliyet ve etkiler; sel, fırtına, rüzgâr, don ve kuraklık gibi doğa olayları seralara zarar verebilir ve ürünlerin hasar görmesine veya yok olmasına neden olabilir. Bu durum, ürün kaybına ve dolayısıyla sera işletmelerinin gelirlerinde azalmaya yol açmaktadır. Ürün kaybı, sera ürünleri fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. Doğa olayları seralara zarar verdiği gibi onarım masraflarının oluşmasına da neden olmaktadır. Bu masraflar, seraların yeniden inşası veya onarımı için gerekli olan malzeme ve işçilik maliyetlerini içerir. Sonucunda sera işletmelerinin karlılığını düşürür ve mali yüklerini artırır. Doğa olayları riskine karşı sigorta yaptırmak, sera işletmeleri için önemli bir maliyet kalemidir. Fakat sigorta primleri, sigorta şirketleri tarafından belirlenen risk analizlerine göre belirlenmektedir. Doğa olaylarının sıklığı ve şiddeti arttıkça, sigorta primleri de artmaktadır. Bu durum, sera işletmelerinin maliyetlerini artırır. Isı dalgaları ve soğuk hava dalgaları gibi aşırı hava koşulları, seralarda ısıtma ve soğutma sistemlerinin daha fazla çalışmasına neden olmaktadır. Bu durum, sera işletmelerinin enerji maliyetlerinde artışına neden olmaktadır. Dolayısıyla fiyat artışına da neden olmaktadır. Doğa olayları seralarda hasara yol açabilir ve bu hasarların onarımı için ek işgücü ihtiyacı oluşturabilir. Bu durum, sera işletmelerinin işgücü maliyetlerinde artışa yol açmaktadır. Doğa olayları nedeniyle ürün kaybı yaşanan durumlarda, sera işletmeleri pazarlama ve satış faaliyetlerini yeniden planlamak zorunda kalabilirler. Bu durumun, ek maliyetlere yol açtığı görülmektedir. Dolayısıyla pazarlama ve satış maliyetlerinin artması, sera ürünlerinin nihai fiyatlarına da yansımakta olup çiftçileri olumsuz yönde etkilemektedir.

Doğa olaylarının sera ürünlerinin maliyetleri üzerindeki etkisinin çok büyük olduğu görülmektedir. Sera işletme sahiplerinin en çok tohum, fide ve fidan maliyetlerinden %46,87 oranla etkilendiği görülmektedir. Bu da fide ve tohumların fiyatlarının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Gümenek bölgesinde çoğunlukla işletmeler mülk olduğu için işletme sahipleri %4,50 oranla en az kiralama maliyetinden etkilenmekte olduğu görülmektedir. Aynı zamanda sera malzeme ve gübreleme maliyetlerinin de %9,90 ile eş değer oranda etkilendiği görülmektedir (Tablo 8).



**Tablo 8.** Sera işletmesindeki maliyetler

Maliyet	Frekans	%
Kiralama maliyeti	5	4,50
Tohum, fide ve fidan maliyeti	52	46,87
Sera malzeme maliyeti	11	9,90
Gübreleme maliyeti	11	9,90
İlaçlama maliyeti	17	15,33
Sulama maliyeti	9	8,10
İşgücü maliyeti	6	5,40

Sera işletmeleri, birçok farklı zorlukla karşı karşıyadır. Bu zorluklar, ekonomik, teknik ve çevresel olmak üzere üç ana kategoriye ayrılabilir. Ekonomik zorluklar; yüksek yatırım maliyetleri, değişken ürün fiyatları, artan enerji maliyetleri, rekabet ve finansman zorluklarıdır. Yüksek yatırım maliyetlerinde sera kurulumu ve işletmesi için gerekli olan yatırım maliyetinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu da sera yapısı, ısıtma ve soğutma sistemleri, sulama sistemleri, otomasyon sistemleri ve diğer ekipmanları kapsamaktadır. Değişken ürün fiyatları ise sera ürünlerinin fiyatları, mevsimsel dalgalanmalara, talep ve arz dengesine ve diğer faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu durum, sera işletmelerinin gelirlerini planlamalarını zorlaştırabilir. Artan enerji maliyetleri, sera işletmelerinde ısıtma ve soğutma için önemli miktarda enerji kullanılmaktadır. Enerji fiyatlarındaki artışlar, sera işletmelerinin maliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Sera ürünlerinin pazarında yüksek bir rekabet söz konusudur. Bu durum, sera işletmelerinin ürünlerini karlı bir şekilde satabilmelerini zorlandırmaktadır. Son olarak finansman zorlukları ise sera işletmeleri, yüksek yatırım maliyetleri ve değişken gelirleri nedeniyle finansman bulmakta zorlanabilirler. Ek olarak işletmede teknik sorunlar ve bir takım çevresel zorluklar da vardır. Bu zorluklar çeşitli şekillerde olabilmektedir. Sera ortamı, hastalık ve zararlıların yayılması için uygun bir ortam oluşturduğundan bu durum, ürünlere zarar verebilir ve verimi düşürebilir. Sera ürünlerinin sulama ve gübreleme ihtiyaçlarını doğru şekilde karşılamak önemlidir. Bu konuda bilgi eksikliği veya yanlış uygulamalar, ürün verimini ve kalitesini olumsuz etkileyebilir. Sera işletmelerinde teknolojinin etkin kullanımı, verimi ve karlılığı artırabilir. Ancak, yeni teknolojilere yatırım yapmak ve kullanmak, sera işletmeleri için önemli bir maliyet kalemidir. Sera işletmelerinde nitelikli işgücü bulmak zor olabilir. Bu durum, işletmelerin verimliliğini ve üretimini olumsuz etkilemektedir. Sera sulama sularında kullanılan gübre ve pestisitler, su kaynaklarının kirlenmesine neden olabilmektedir. Sera işletmelerinde ısıtma ve soğutma için kullanılan enerji kaynakları, sera gazı emisyonlarına yol açabilmektedir. Sera işletmelerinde üretilen atıkların bertaraf edilmesi önemli bir çevresel sorundur.

Dolayısıyla sera işletmelerinin karşılaştığı bu zorluklar, işletmelerin sürdürülebilirliğini ve karlılığını olumsuz etkileyebilir veya etkilemektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için sera işletmelerinin güçlü bir planlama, modern teknikler ve sürdürülebilir uygulamalar kullanması önemlidir. Ayrıca, kamu kurumlarının ve sivil toplum kuruluşlarının da sera işletmelerine destek vermesi ve bu zorlukların çözümü için çalışmalar yapması gerekmektedir. Gümenek bölgesindeki üreticilerin sera işletmelerinde karşılaştıkları en büyük zorluk fiyat rekabetidir. Tüm işletme sahipleri aynı ürünü yetiştirip sattıkları için rekabetin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Fiyat rekabeti hem tüketiciler hem de sera işletmeleri için faydalı olabilir. Tüketiciler için daha düşük fiyatlar ve daha fazla seçenek anlamına gelmektedir. Sera işletmeleri için ise pazar payı artışı ve daha fazla kar anlamına gelmektedir. Ancak fiyat rekabetinin bazı dezavantajları olduğu da görülmektedir. Fiyatların aşırı düşmesi, işletmelerin kâr marjını düşürebilir ve yenilik yapma ve yatırım yapma yeteneklerini

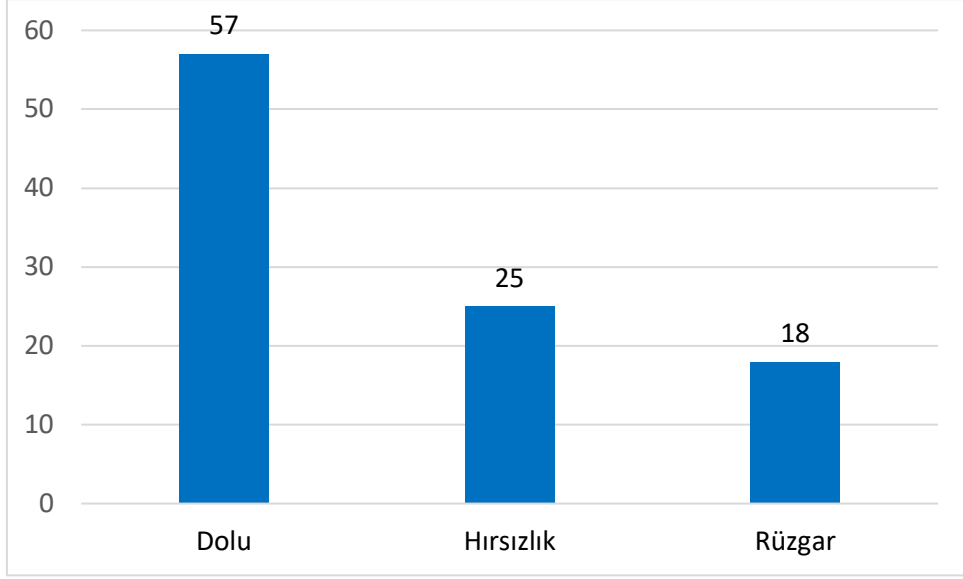
sınırlayabilmektedir. Ayrıca fiyat rekabeti, sera işletmesinin ürün veya hizmetlerin kalitesinin düşmesine de yol açmaktadır. Fiyat rekabeti, sera işletmelerinin göz önünde bulundurulması gereken önemli bir rekabet stratejisidir. Fiyat rekabeti yapmayı seçen sera işletmeleri pazardaki konumlarını korumak için maliyetlerini düşürmeye ve verimliliği artırmaya odaklanmaktadır (Tablo 9).

**Tablo 9.** Sera işletmelerinde karşılaşılan en büyük zorluklar

Zorluklar	Frekans	%
Fiyat rekabeti	38	40,44
İklim koşulu	13	13,82
İşgücü bulma	21	22,34
Pazarlama	21	22,34
Diğer	1	1,06

Doğa olayları, sera işletmeleri için önemli bir risk oluşturmaktadır. Sel, fırtına, rüzgâr, don ve kuraklık gibi doğa olayları seralara zarar verebilir, ürün kaybına ve maddi hasara yol açabilir. Bu riskleri azaltmak için sera işletmelerinin sigorta yaptırmaları önem arz etmektedir (Çalışkan ve Büyüktaş, 2020). Günümüzde dünyada tarım sektörü için kullanılan en önemli ve etkili risk yönetimi aracı "Tarım Sigortalarıdır. Tarım Sigortası, tarımdaki riskler ve belirsizlikler nedeniyle oluşan kayıpları telafi eden bir güvenlik sistemidir (Kırkbeşoğlu, 2015). Türkiye'de, tarım sektörünü tehdit eden risklerin garanti altına alınması amacıyla 2005 yılında 14.06. .2005 "Tarım Sigortaları Kanunu" yürürlüğe girdi. Bu Kanun kapsamında tarımsal üretimde meydana gelen zararların tek merkezden tazmin edilmesi, tarım sigortalarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla bir sigorta havuzu oluşturulmuştur. Bu havuza ilişkin tüm iş ve işlemlerin, bu havuza katılan sigorta şirketlerinin eşit paya sahip olduğu bir şirket tarafından yürütülmesi amacıyla Tarım Sigortaları Havuz İşletmeciliği A.Ş. (TARSİM) oluşturulmuştur (Çipil 2008; Sümer ve Polat 2016).

TARSİM aracılığı ile yapılan sigorta poliçeleri, seralara zarar verebilecek çeşitli riskleri kapsamaktadır. Sigorta poliçesinin kapsamı ve primi, sigorta şirketine ve sera işletmesine göre değişiklik göstermektedir. Sera işletmelerinde sigorta rüzgârdan kaynaklı yırtılmalara yapılmamaktadır. İşletme sahipleri TARSİM'in bu konuya daha çözümcü yaklaşmasını beklemektedir. Sigorta sera işletmelerinin sadece dolu, hırsızlık, don vs. gibi hasarlarını karşılamaktadır. Grafik 2'de belirtildiği gibi bazı sera işletmeleri rüzgâra sigorta yapıldığını fakat yırtılma için sigorta yapılmadığını dile getirmişlerdir. İşletme sahiplerinin rüzgârı seçme sebebi yırtılma sonucunda rüzgârın sera içerisindeki ürünlere zarar vermesinden kaynaklı rüzgâra sigorta yapıldığıdır. Bu grafikten anlaşılan en çok sigorta dolu için yapılmaktadır. Dolu sigortası seralarda yetiştirilen ürünlerin dolu hasarına karşı korunmasını sağlayan bir sigortadır. Dolu yağışı sonucu ürünlerde oluşan hasarı tazmin ederek seracılık yapan kişilerin maddi kayıplarını en aza indirmeyi amaçlamaktadır.



**Grafik 2.** Sigortanın en çok karşıladığı doğa olayları

Sigorta kapsamında seranın, örtü, iskelet ve diğer yapı malzemelerinden oluşan hasarlar, ısıtma, havalandırma, sulama ve diğer tesisatlarda dan oluşan hasarlar, dolu nedeniyle ürünlerde oluşan hasarlar tazmin edilmektedir. Dolu sigortası yaptıranın faydaları dolu hasarına karşı korunma, maddi kayıpların tazmin edilmesi, seracılık yatırımının güvence altına alınması ve bankalardan kredi alma imkânı sağlamaktadır. Bu açıdan yaptırmaları oldukça önemlidir. Sera örtüsünün yırtılması veya kopması durumunda oluşan hasarın tazmin edilmesi önemlidir. Rüzgâra sigorta yaptıranın faydaları ise rüzgârdan kaynaklı hasarlara karşı koruma, maddi kayıpların tazmin edilmesi, sara işletmesinin kesintisiz faaliyet göstermesine yardımcı olma ve bankadan kredi alma gibi imkanlar sağlamaktadır. Fakat TARSİM rüzgârdan kaynaklı olan yırtılmaları karşılamamaktadır.

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada Tokat ili Gümenek bölgesindeki Sera işletmelerinin doğa olaylarından etkilenme süreçleri incelenmiş ve çiftçilerin davranışları ortaya konulmuştur. Seralarda çoğunlukla rüzgârdan kaynaklı yırtılmalar meydana geldiği ve çiftçilerin en fazla bu durumdan şikayet ettiği belirlenmiştir. Diğer taraftan dolu fırtına, sel kar yağışı, don kuraklık gibi doğa olaylarından da seraların zaman zaman etkilendiği tespit edilmiştir. Rüzgarlar seraların, plastik örtülerini yırtıp çatılarını çökertmiştir. Bu durum karşısında seralarda bulunan ürünler yani bitkiler zarara uğramış ve ısı kaybından dolayı çürümeler meydana gelmiştir. Bazı seralarda su kullanımına yönelik hatalar kuraklığın yönetilememesi ile bitkilerin kurumasıyla sonuçlanmıştır. Tüm bu olaylar ürün kaybına, hasara, mali kayba ve üretiminde aksamaya sebep olmuştur. Bu bağlamda seracılık eğitimi oldukça önemlidir.

Gümenek bölgesinde çoğunlukla plastik örtü kullanılmıştır. Bu yüzden şiddetli rüzgârdan kaynaklı seralarda çok fazla yırtılmalar görülmüştür. Seralar, doğa olaylarına karşı dayanıklı olacak şekilde inşa edilmelidir. Sera örtüsünde ya kalın plastik örtü kullanılmalıdır ya da cam polietilen gibi diğer sera türleri kullanılmalıdır. Fakat üreticiler maddi imkanları ölçüsünde ve teknik yeterlilikleri önemsemeyerek örtü yapmışlardır. Sera örtüsü seçerken, seranın büyüklüğü, bölgenin iklimi ve iklime uygun sera kullanımı oldukça önemlidir.

Çoğu seranın sigortası bulunmamaktadır. Çoğunlukla seralara ya don ya dolu ya da hırsızlık sigortası yapılmıştır. Rüzgâra karşı sigorta yapılmadığı sera örtülerindeki yırtılmalara sigortanın yardımcı olmadığı belirtilmiştir. Üreticiler her sene rüzgârdan ve fırtınadan kaynaklı yırtılmalar olduğunu ifade ederek ve bunun oldukça maliyetli olduğundan yakınmışlardır. Sera işletme sahipleri doğa olaylarına karşı kaynaklanan hasarlara karşı sigorta yaptırma konusunda daha duyarlı davranmalıdırlar. Diğer taraftan şiddetli rüzgârların sigorta kapsamına alınması anlamında sigorta şirketlerinin de poliçelerde revizyona gitmesi sağlanabilir. Hava durumu takip ederek de erken uyarı sistemleri sayesinde doğa olaylarına karşı daha iyi hazırlanabilirler. Bu sayede acil durum planları yapılır ve risk yönetimi sağlanabilir. Seralarda, farklı iklim koşullarına dayanıklı bitki türleri yetiştirilerek riskleri çeşitlendirilebilir. Ayrıca sera ortamını izlemek ve yönetmek için sensörler veya otomasyon gibi teknolojileri kullanılması önemlidir. Bu anlamda yerel ve ulusal desteklerin artırılması ve kullanılmasında çiftçilerin teşvik edilmesi oldukça önemlidir.

### Kaynaklar

- Akça, H., Çelik, M., & Yılmaz, A. (2023). Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, Cilt 14, Sayı 2, 2023.
- Anonim. (2017). Eğitim, Danışmanlık Ve Yurtdışı Faaliyet İhtiyaç Analizi Özeti. Zobu Consulting. Antalya.
- Anonim, 2023a. Tokat Valiliği. <http://www.tokat.gov.tr>
- Anonim, 2024a. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2024). Örtü altı yetiştiricilik. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Altı-Yetistircilik>
- Bayar, S. (2012). Modern Seralarda Yatırım ve İşletme Masrafları. Lisans Tezi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl., İzmir.
- Çalışkan. R., Büyüктаş. K. (2020), Determination of damage amount and agricultural insurance support status of greenhouses damaged by natural disasters in Antalya, Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences International Indexed & Refereed, ISSN: 2667-6702.
- Çelik, M., Sosyoekonomik ve Kalkınma Araştırmaları Dergisi, Cilt 17, Sayı 3, 2018
- Çipil M. 2008. Risk Yönetimi ve Sigorta. Nobel Akademik yayıncılık, 314s, Ankara.
- Çolak, B. (2016). Sera Otomasyon Sistemi, Sayfa 2, Karabük, 2016.
- Doğaka, (2015). Seracılık (Örtü altı Bitki Yetiştiriciliği) Sektör Raporu 2015.
- Ekiz, H. (1992). Örtü altı Sebze Yetiştiriciliğinde Tohumculuk ve Tohumculuğa İlişkin Sorunlar, Çözüm Örnekleri. Batı Akdeniz Bölgesi I. Tarım Kongresi. Antalya4-6 Kasım, (1992), 13-19.
- Genç, E. (1985). Seracılık ve Sera Sebze Yetiştiriciliği, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 9, Yalova.
- Gül, A. (2020). Sürdürülebilir Tarım ve Gıda Güvenliği, Editör: Prof. Dr. Hasan Akça,12, Sayfa 223-242.
- Güzey, S. (2014). Sera Yetiştiriciliğinde Kirletici Faktörlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 68s, Isparta.
- Kadanalı, E., Saklıca, A. ve Dağdemir, V. (2008). Erzurum ili Uzundere ilçesinde serada hıyar ve domates üretim maliyeti ve pazarlama yapısı.8.Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Haziran 2008, Bursa, 474-486.
- Karataş, H. (1992). Türkiye’de Örtü Altı Sebze Yetiştiriciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Batı Akdeniz Bölgesi I. Tarım Kongresi. Antalya, 4-6 Kasım (1992), 20-25.
- Kırkbeşoğlu E. 2015. Risk Yönetimi ve Sigortacılık. Gazi Kitapevi Yayınları, 650s, Ankara.
- Sevgican A., Tüzel Y., Gül A., Eltez R.Z. (2000). Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara, 2: 679-707.
- Silleli, H., Tazegül, Ü., & Yıldırım, E. (2020). Sera Mekanizasyonunda Mevcut Durum ve Gelecek. Türkiye’de Örtü Altı Yetiştiriciliği ve Yeni Gelişmeler, Tmmob Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX, Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Ocak, 325-344.
- TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. (2024).
- Üstün, S. ve Baytorun, N. (2003). Sera Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman Sistemin Oluşturulması, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 6: 168-176.