

## Öz

Kuraklık, sel, şiddetli kasırgalar gibi aşırı hava olaylarının sıklığı ve şiddetinde artış, okyanus ve deniz suyu seviyelerinde yükselme, okyanusların asit oranlarında artış, buzulların erimesi gibi etkenler sonucunda bitki, hayvan ve ekosistemlerin yanı sıra insan toplulukları da ciddi risk altındadır. İnsanlık tarihi boyunca çeşitli kuraklık dönemleri meydana gelmiştir. Yarı kurak iklim bölgesinde yer alan Türkiye’de geçmişte kuraklıkla karşı karşıya kalmış olup, kuraklık yakın dönemde de küresel iklim değişimi ile birlikte daha sık ve şiddetli gerçekleşeceğinden gelecekte daha çok tehlikeli olacaktır. Genel olarak tüm bitkilerin büyüebilmesi için toprağa, suya ve güneş ışığına ihtiyacı vardır. Bunlardan birinin yetersiz olması ya da olmaması durumunda bitki gelişimini tamamlayamaz. Bu çalışmada 2021 yılında yaşanan iklim değişikliğinin sonuçlarından birisi olan kuraklığın Erzurum ili çiftçilerini nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca kuraklık karşısında üreticilerin almaya çalıştıkları önlemler de ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada 2021 yılı Erzurum merkez ve ilçelerinde 107 üreticiden anket yoluyla elde edilen veriler birincil veri kaynağını oluşturmuştur. Bu çalışmada, Erzurum ilindeki üreticilerin yaşadıkları kuraklığın etkileri ve 2022 için nasıl önlemler aldıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla oransal örnekleme yöntemi ile örnek hacmi belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Erzurum ilinde 2020-2021 üretim sezonunda bitkisel üretimde %3 ile %72 oranında verim kaybı yaşanmıştır. Aynı üretim döneminde girdi maliyetlerinde %25 ile %134 arasında artışlar meydana gelmiştir. Erzurum ilinde kuraklık kendisini havaların soğuk gitmesi, yağış rejimindeki değişme şeklinde göstermiştir. Çalışmada çiftçilerin kuraklığa karşı herhangi bir önlem almadığı ve ekmiş oldukları ürünlerin tamamında verimde düşüş olduğu saptanmış olup, 2020 yılına göre 2021 yılında üretimde girdi maliyetlerinin ciddi oranda arttığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kuraklık, Erzurum, tarım.

## Effect of Drought on Erzurum Agriculture

### Abstract

Plant, animal and ecosystems as well as human communities are at serious risk as a result of factors such as the increase in the frequency and intensity of extreme weather events such as drought, flood, severe hurricanes, rise in ocean and sea water levels, increase in the acidity of the oceans, and the melting of glaciers. Various drought periods have occurred throughout human history. Turkey, which is located in a semi-arid climate region, has faced drought in the past, and since drought will occur more frequently and severely with global climate change in the near future, it will be more dangerous than today. In general, all plants need soil, water, sunlight to grow. If one of them is insufficient or not, the plant cannot complete its development. In this study, it will be tried to determine how the drought, which is one of the results of the climate change in 2021, affects the farmers of Erzurum province. Measures that producers try to take in the face of climate drought has been tried to be revealed. In the study, the data obtained through questionnaires from 107 farmers in Erzurum center and its districts in 2021 will constitute the primary data source. In this study, it was tried to determine the effects of the drought experienced by the producers in Erzurum this year and how they took precautions

for 2022. For this purpose, sample volume was determined by proportional sampling method. As a result of the research, there was a 3% to 72% yield loss in plant production in the 2020-2021 production season in Erzurum. In the same production period, increases between 25% and 134% occurred in input costs. In Erzurum province, drought showed itself in the form of cold weather and changes in precipitation regime. In the study, it was determined that the farmers did not take any measures against drought and there was a decrease in yield in all of the products they planted. It has been concluded that the costs of inputs in production have increased significantly in 2021 compared to 2020.

**Key words:** Drought, Erzurum, agriculture.

## Giriş

Dünyanın varoluşundan itibaren canlılığın devam edebilmesi adına tarımsal üretim önem arz etmektedir. Tarımsal üretimin sürdürülebilir olması oldukça önemlidir. Tarımsal üretim, tohum, toprak, insan ve iklim gibi faktörlerin etkisi altında olup bu faktörler içerisinde iklim hariç diğer faktörler kaliteli üretim ve daha fazla verim almak için kontrol edilebilmektedir (Kaplukan, 2013). Yaklaşık 7 milyar nüfusu ile 4.5 milyar yaşında olan dünyanın, çeşitli nedenler ile doğal dengesi değişmekte ve iklim değişikliği öncelikli olarak artan hava sıcaklığı ile kendini göstermeye başlamıştır (Yalçın ve Kara, 2014). Türkiye küresel ısınma açısından riskli ülkeler arasındadır. Türkiye'nin 2020 yılında gayrisafi yurtiçi hasılında (GSYİH) %6.6 payı olan tarım sektörü, ciddi derece küresel ısınmanın etkisi altındadır (Tarım Orman Bakanlığı, 2021). Tarımın GSYİH'ya katkısı son 70 yılda (1949'dan 2019'a) %53 oranında azalarak %20'ye düşmüştür. Fakat tarımın payı hala GSYİH'ya en büyük katkıyı sağlamaktadır (Kiani ve ark., 2021).

Küresel iklim değişikliğinin neden olduğu en önemli doğal afet kuraklıktır. Kuraklık, genel anlamda artan sıcaklık ve azalan yağışlar ile mevsimden mevsime değişkenlik gösteren, yavaş başlangıçlı, geniş kapsamlı çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları olan etkisi uzun yıllar sürebilen bir iklim olayıdır (Yalçın ve Kara, 2014; Ahmedalipour ve ark., 2018; Partigöç ve Soğancı, 2019). Kuraklıktan birçok sektör etkilenmekte ve şüphesiz bu sektörler içerisinde en çok zarar gören tarım sektörüdür. Tarım doğaya bağlı sürdürülebilir bir faaliyet olması nedeniyle kuraklığın bu sektör üzerine etkisi kaçınılmaz olmuştur (Bayraç ve Doğan, 2016). Bitki-su ilişkisi tarımın ana noktalarından birisidir (Huang, 2021) ve kuraklığın getirdiği yağış azlığı, tahrip edici yağış şekilleri ve sulama problemleri tarımsal üretimde doğrudan ve dolaylı olarak ciddi problemlere yol açmaktadır (Çaltı ve Somuncu, 2018).

Dünyada iklim değişikliği ile meydana gelen kuraklığın mahsul verimine etkisi üzerine ve bu bağlamda kuraklığa karşı savunmasızlığı azaltmak adına literatürde birçok kanıt bulunmaktadır. Antwi-Agyei ve ark., (2012), Gana'da ulusal ve

bölgesel kuraklığın mahsul verimine karşı savunmasızlığını azaltmak için geçimleri tamamen yağmura bağlı çiftçiler için tarım dışı kaynaklar dahil olmak üzere geçim kaynaklarının çeşitlendirilmesini önermektedir.

2015 yılında benzer bir çalışmada Çin'de 30 milyar kg tahılın kuraklığa bağlı olarak zarar gördüğü, mahsul üretimindeki keskin düşüşlerin gıda güvenliği ile ilgili sorunlar oluşturduğu ifade edilmiştir (Li ve ark., 2015). Avustralya'da buğday, bakla, kanola, acı bakla ve arpa gibi önemli beş mahsulün yıllık ortalama verimi kuraklık olduğu zaman normal şartlar altındaki verimine göre %25-45 oranında azaldığı (Madadgar ve ark., 2017), Amerika Birleşik Devletleri'nde buğday, pamuk ve mısır gibi ürünlerin kuraklık zamanı mahsul verimliliği incelendiğinde normalin önemli ölçüde üstünde ve altında olan hava olayları ile mahsul tipinin, büyüme aşamasının ve veriminin yüksek oranda ilişkili olduğu öne sürülmektedir (Tian ve ark., 2018). 2019 yılında Çin'de, Sarı Nehir havzasında, Shandong, Hebei, Henan eyaletlerinde ve ayrıca Huai Nehri havzasında meydana gelecek aşırı kuraklıklar, bu bölgelerin ana tedarikçisi olan buğday üretimi için risk oluşturabileceği bu bağlamda buğday ve mısır gibi ekinlerin hâkim olduğu alanlarda DSİ ile kuraklığın izlenmesinin önemini vurgulamaktadır (Zhang ve ark., 2019). 10 üretici ülkede çeşitli buğday, mısır, pirinç ve soya fasulyesinin verimi ile kuraklığın etkisinin araştırıldığı çalışma, özellikle ABD ve Kanada'da istisnai bir kuraklığın buğday üretimini %80 oranında uzun vadede ortalamanın altına düşürdüğünü ifade etmektedir (Leng ve Salonu, 2019). Tunus'ta bu alanda yapılmış bir çalışmada, kuraklık eğilimlerine daha iyi uyum sağlamak için ulusal bir strateji ve su stresine toleranslı tohum çeşitlerine yönlendirmenin gerekli olacağı öne sürülürken (Abdelmalek ve Nouiri, 2020), Rusya'da ani kuraklıktan meydana gelen buğday üretimindeki düşüş, dünya genelinde buğday fiyatlarını artırdığı ve buna bağlı olarak dünyanın birçok ülkesinde buğday unu ve ekmek fiyatlarının çok yükselmesine neden olduğu ileri sürülmüştür (Hunt ve ark., 2021). Şili'de kurak alanlardaki çiftçilerin, son kuraklık şoklarından sonra yüksek riskli mahsul faaliyetlerini azalttığını, daha kısa

büyüme periyoduna sahip mahsulleri ve hububat gibi daha düşük sermaye ve teknolojik maliyetleri tercih ettiği vurgulanmaktadır (Zuniga ve ark., 2021). Aynı yıl başka bir çalışma, sulanan sistemlerin, yağmurla beslenen sistemlere göre

Kuraklığın tarıma, mahsul verimliliğine etkisi üzerine birçok çalışma ve çözüm önerisi bulunmaktadır. Erzurum, Türkiye tarımında hem bitkisel hem hayvansal üretim bakımından önem arz eden bir ildir. Çalışma ile kuraklığın Erzurum ili tarımsal üretime etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

Literatür çalışmalarından anlaşılacağı üzere mahsul verimi ile kuraklık arasında ciddi bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin üretici ve tüketiciyi çevresel, sosyal ve ekonomik yönden olumsuz etkilediği belirtilmektedir. Erzurum ili coğrafi yapısı yönüyle karasal iklime sahip olup, kışların uzun ve soğuk, yazların sıcak ve kuraklığa yatkın olması yönüyle ilde kuraklığın tarımsal üretime etkisinin araştırılması önem arz etmektedir. Bu çalışma kuraklığın üretim, verim, maliyet ve sosyo-ekonomik sonuçlarını ortaya koyarak bu bağlamda çiftçilerin sosyal ve ekonomik refahı üzerine politikalar geliştirilerek çözüm önerileri sunulması, hem Erzurum ilinde hemde Erzurum gibi iklim şartlarına sahip diğer ülkelerde ve illerde üretim yapan çiftçilere, politika yapıcılara ışık tutacağı öngörüldüğünden çalışmadan elde edilecek sonuçlar oldukça önemlidir.

## Materyal ve Yöntem

Erzurum il geneli toplam 73 000 çiftçi bulunurken ÇKS'ye kayıtlı çiftçi sayısı 34 000 kişidir (Anonim, 2021). Çalışmada 2021 yılı Erzurum merkez ve ilçelerinde tarımsal faaliyette bulunan 107 üreticiden anket yoluyla elde edilen veriler birincil veri kaynağını oluşturmuştur. İkincil veriler ise ilgili internet sayfaları, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Yayınları, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalardan elde edilmiştir.

Bu çalışmada, 2021 yılı Erzurum ilinde aktif tarım işi ile uğraşan işletmelerle bire bir görüşülüp üreticilere ilgili sorular sorularak üreticilerin 2021 yılında yaşanan kuraklıktan nasıl etkilendikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için örnek hacmi; oransal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Örnek hacminin belirlenmesinde %95 güven aralığı, %10 hata payı ile çalışılmıştır.

Örnek sayısının belirlenmesinde kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Newbold, 1995; Miran, 2007).

$$n = \frac{N * p * (1 - p)}{(N - 1) * \sigma^2_p + p * (1 - p)}$$

kuraklıktan çok daha az etkilendiği ve bu bağlamda çevre bilinci, arazi bozulmasını azaltmak ve toplam baraj ve sulama kapasitesini artırmak gibi yerel önerilerde bulunmuştur (Meza ve ark., 2021).

n: Örnek hacmi,

N: Erzurum ilinde işletme sayısı,

p: Kuraklıktan etkilenen üreticilerin oranı (maksimum örnek hacmine ulaşmak için 0.50 alınmıştır)

$\sigma^2_{px}$ : Varyansı vermektedir. (0.00092)

Erzurum ilinde toplam ÇKS'ye kayıtlı 34780 işletme mevcuttur. %95 güven aralığı ve %10 hata ile örnek hacmi 96 bulunmuştur. Anketlerin eksik ya da yeteri kadar cevaplanamayacağı düşüncesi ile 11 adet fazla anket yapılmıştır. Anketlerden biri değerlendirme dışı bırakılmış ve toplam 107 anket verisi analize tabi tutulmuştur.

## Bulgular ve Tartışma

Elde edilen verilerle Çizelge 1'de işletmeci ile ilgili özellikler sunulmuştur. Erzurum ilinde çiftçilik faaliyeti yürüten bireylerin ortalama yaşı 48 yıl olarak belirlenmiştir. Ailede yaşayan birey sayısı minimum bir iken maksimum onbeş bireye kadar çıkmaktadır ve ortalama bir ailede beş kişi yaşamaktadır. Kılıçtekin ve Aksoy (2019) yaptıkları çalışmada ailedeki birey sayısını 5.8 kişi olarak bulmuşlardır. Bireylerin eğitim seviyesi göz önünde bulundurulduğunda çoğunlukla %67.6 ilköğretim mezunu iken %19.6 lise, %11.2 okuryazar olmadığı ve %6'sının üniversite eğitimi aldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak çiftçilik ile uğraşan bireylerin genel olarak ilköğretim mezunu olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, eğitim seviyesinin, devlet desteklerine bağımlılığın ve sosyal sermayenin tarımsal kuraklıkla mücadelede önemli parametreler olduğu vurgulanmaktadır (Savari ve ark., 2021). Çiftçilerin %71'nin kooperatif üyeliği bulunmakta ve bu kooperatif üyeliklerinden en çok Tarım Kredi Kooperatifi, Ziraat Odası ve Pancar Kooperatifinin tercih edildiği saptanmıştır. Bireyler daha güvenilir bir tarımsal faaliyet içinde olup olmadıklarını test etmeye üzere tarım dışı gelir, yatırım, geçen yıla ait borç ve işletme kaydı üzerine sorular yöneltilmiştir. Elde edilen bulgular, bireylerin yalnızca %19'unun tarım dışı işe sahip olduğu, %26'sının tarım dışı yatırım yaptığı, %67'sinin 2020 yılına ait borcu olduğu gözlemlenirken yalnızca %22'sinin işletme kaydı tuttuğu belirlenmiştir. Kahramanmaraş ilinde çiftçilerin %43.7'sinin bir önceki yıla ait borcu bulunmaktadır (Doğan ve İkiat Tümer, 2019). Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerini kapsayan çalışmada çiftçilerin %51'inin tarım dışı yatırımının

olduğu tespit edilmiştir (İkikat Tümer ve Birinci, 2021). Tarım sektöründe üretim faaliyetlerinin kendine özgü olması nedeniyle işletme kaydı tutulması, daha planlı üretim yapılmasına, kaynak

kullanım etkinliği açısından ve diğer sosyal sorumluluklar bakımından makro-mikro düzeyde karar alıcıların doğru kararlar alması için oldukça önem arz etmektedir (Çelik, 2014).

Çizelge 1. İşletmeci ile ilgili özellikler

	Min.	Maks.	Ortalama	Std. Sapma
İşletmecinin yaşı	26	73	48.87	10.730
Ailedeki birey sayısı	1	15	5.06	2.460
<b>Eğitim Durumu</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>		
Okuryazar değil	12	11.2		
İlköğretim	67	62.6		
Lise	21	19.6		
Üniversite	7	6.5		
<b>Kooperatif üyeliği (evet:1, hayır:0)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0.71</b>	<b>0.456</b>
Sulama Kooperatifi	0	1	0.39	0.491
Üretici Birliği	0	1	0.36	0.484
Tarım Kredi Kooperatifi	0	1	0.56	0.499
Tarımsal Kakinma Kooperatifi	0	1	0.31	0.464
Ziraat Odası	0	1	0.54	0.501
Pancar Kooperatifi	0	1	0.47	0.501
Tarım dışı iş yapma (yapıyor:1, yapmıyor:0)	0	1	0.19	0.392
Köy dışında yatırım (evet:1, hayır:0)	0	1	0.26	0.442
2020 yılına ait borç durumu (evet:1, hayır:0)	0	1	0.67	0.471
İşletme kaydı tutma durumu (evet:1, hayır:0)	0	1	0.22	0.419

Çizelge 2’de incelenen işletmelere ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. İşletmelerin il merkezine uzaklığı ortalama 22.78 km olarak saptanmıştır. Genelde çiftçilerin %62’si hem bitkisel hem hayvansal üretim yaparken %30’u yalnızca bitkisel üretim, %6’sı ise yalnızca hayvansal üretim yapmaktadır. Ekilen araziler göz önünde

bulundurulduğunda ortalama 215.12 da ekilmekte ve 176.34 da alanda sulu tarım yapılmaktadır. Aynı zamanda, işletme sahiplerinin %90 kendi arazilerinde ekim yaparken, %43’ü kiralarak, %0.04 ise ortaklık ile tarımsal faaliyette bulunmaktadır.

Çizelge 2. İncelenen işletmelerle ilgili temel istatistikler

İşletme bilgileri	Min.	Maks.	Ortalama	Std. Sapma
İl merkezine uzaklık (km)	5	60	22.78	9.547
<b>İşletme Şekli</b>	<b>N</b>	<b>%</b>		
Bitkisel üretim	33	30.8		
Hayvansal üretim	7	6		
Her ikisinde	67	62.6		
<b>Arazi varlığı ve dağılımı</b>				
Ekilen alan (da)	5	4000	215.12	416.287
Ekilen sulu alan (da)	0	2500	176.34	277.170
Ekilen Kuru alan (da)	0	1500	37.59	163.703
Bitkisel üretimden elde edilen gelir TL/Yıl	10000	683000	76546.57	102445.740
Hayvancılıktan elde edilen gelir TL/Yıl	5000	750000	73445.95	115858.338
<b>Arazinin Mülkiyet durumu</b>				
Mülk arazi	0	1	0.90	0.305
Kira	0	1	0.43	0.497
Ortak	0	1	0.04	0.191

Orijinal hesaplamalar

İşletmelerin 2020-2021 yıllarına ait arazi tasarruf şekli ve verim kaybı Çizelge 3’te mahsul verimindeki değişim ise Şekil 1’de verilmiştir. Elde

edilen sonuçlar, Erzurum merkez ve ilçe köylerinde, önemli düzeyde üretim tercihleri ortalama Tritikale (261.64 da), buğday (107.70 da), ayçiçeği (78.09

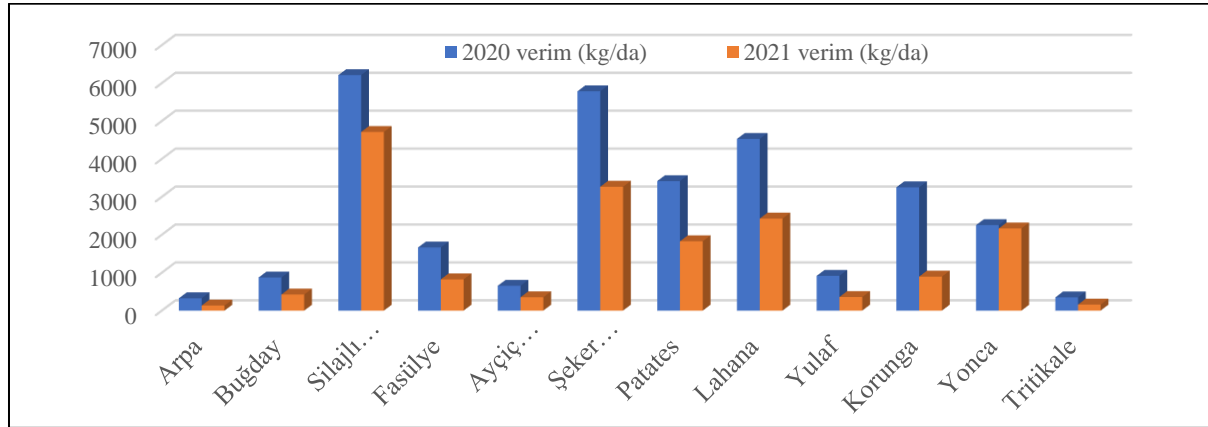
da), arpa (57.05 da), silajlık mısır (42.60 da), yonca (45.71da), korunga (41.71 da), yulaf (40.41 da), şeker pancarı (39.07 da), lahana (14.58 da), patates (7.14 da) ve fasülye (2.20 da) olarak sıralanmaktadır. Sonuç olarak bölgede üreticiler çoğunlukla Tritikale, buğday, ayçiçeği, arpa ve silajlık mısır üretimine önem vermektedir. 2020-2021 üretim döneminde kuraklıktan kaynaklı en çok verimi düşen ürünün korunga (-%72.42) ve bunu yulaf (-%60.85), arpa (-%58.92), tritikale (-%54.63), buğday (-%51.38) takip etmektedir. Yapılan benzer

bir çalışmada kuraklık ile mısır ve buğday arasında yüksek korelasyon olduğu vurgulanmaktadır (Zhang ve ark., 2019). Benzer çalışmalarda, Avustralya'da kuraklığın yağış ve toprak nem açığının önemli beş mahsulün (buğday, bakla, kanola, acı bakla ve arpa) verimini ciddi oranda düşürdüğü aynı şekilde yüksek sıcaklığa maruz kalan çiftçilerin daha çok tahıl üretimine yoğunlaştığını vurgulamaktadır ve elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir (Madadgar, 2017; Zuniga ve ark., 2021).

Çizelge 3. Bitkisel üretim yapan işletmelerle ilgili 2020-2021 arazi tasarruf şekli ve verim kaybı

Ürün	Ekiş alanı Ort.(da)	Sulama*	2020 verim (kg/da)	2021 verim (kg/da)	2020-2021 Değişim(%)
Arpa	57.05	0.80	325.00	133.50	-58.92
Buğday	107.70	0.60	871.97	423.96	-51.38
Silajlık Mısır	42.60	1.00	6210.26	4710.53	-24.15
Fasülye	2.20	1.00	1666.00	824.00	-50.54
Ayçiçeği	78.09	1.00	654.18	352.11	-46.18
Şeker Pancarı	39.07	1.00	5784.29	3266.67	-43.53
Patates	7.14	1.00	3414.29	1828.57	-46.44
Lahana	14.58	1.00	4527.08	2427.27	-46.38
Yulaf**	40.41	0.82	915.79	358.49	-60.85
Korunga	41.71	0.77	3250.77	896.62	-72.42
Yonca	45.71	0.98	2254.51	2166.54	-3.90
Tritikale	261.64	0.18	348.64	158.18	-54.63

\*Sulu=1, Kuru=0, \*\*Dane ve yeşil biçim ortalaması



Şekil 1.2020-2021 yılında mahsul verimindeki değişim

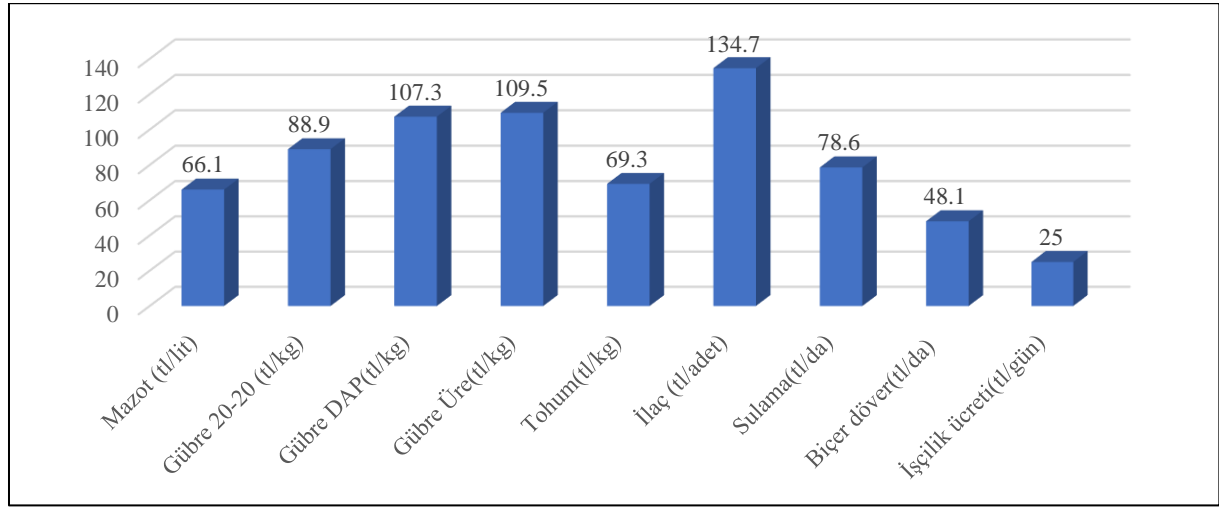
İşletmelerde 2020-2021 girdi maliyetleri ile ilgili araştırma sonuçları Çizelge 4 ve Şekil 2'de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre; ilaç, gübre, sulama, mazot ve tohum gibi girdi fiyatlarının artmasıyla maliyetleri artırdığı görülmektedir. 2020-2021 yılları arasında maliyetlerde %25.0 ile %134.7 arasında artış meydana gelmiştir. Bu bağlamda geçen yıldan bu yıla kuraklığın artması mahsul veriminde düşüşe sebep olarak maliyetleri artırmış olup bu yıl yapılan üretimin çiftçileri ciddi oranda etkilediğini ifade etmektedir. Yapılan bir araştırmada, Tunus'ta mahsul verimi ve üretim

üzerinde kuraklığın doğrudan etkili olduğunu, maliyetleri azaltmak adına ve mahsul verimini korumak için bu bağlamda kuraklık izleme ve uyarı sistemlerinin geliştirilmesini belirtmektedir (Abdelmale ve Nouri, 2020). Benzer bir çalışma sonuçları destekler nitelikte olup, iklim değişikliğinin oluşması, tarım alanlarının daralması, üretim ve verimdeki düşük kur nedeniyle tarımsal ürünlerin ithal edilmesi üreticiyi düşük verimle, tüketicinin ise yükselen fiyatlarla karşı karşıya kaldığını vurgulamaktadır (Susam ve ark., Bakkal 2008).

Çizelge 4. Bitkisel üretim yapan işletmelerle ilgili 2020-2021 girdi maliyetlerindeki değişim

Girdi	2020 Fiyat	2021 Fiyat	2020 Maliyet	2021 Maliyet	2020-2021 Değişim(%)*
Mazot (₺/lit)	5.2	7.7	16540.2	29899.2	66.1
Gübre 20-20 (₺/kg)	2.0	3.8	20342.6	37071.9	88.9
Gübre DAP(₺/kg)	3.6	7.3	27777.8	61888.9	107.3
Gübre Üre(₺/kg)	2.9	5.9	16500.0	35644.4	109.5
Tohum(₺/kg)	6.7	10.7	14815.6	26408.2	69.3
İlaç (₺/adet)	76.0	210.0	4281.6	7525.5	134.7
Sulama(₺/da)	27.5	33.7	8468.4	18022.3	78.6
Bıçer döver(₺/da)	30.5	46.6	10203.9	14895.2	48.1
İşçilik ücreti(₺/gün)	120.0	150.0	13666.7	32.000.0	25.0

\*Fiyat ve üretici maliyetlerindeki değişimin ortalaması



Şekil 2. 2020-2021 yılında girdi maliyetlerin değişim (%)

Çizelge 5'te ise kuraklığın ekonomik ve sosyal etkileri verilmiştir. Görüşme yapılan çiftçilerin %74.8'i ilkbaharda havaların soğumasını, %96.3'ü yağışların azaldığını, %83.2'sini verimde düşüşün oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama olarak böcek istilası,

bitki hastalıkları, göç ve sosyal huzurluk gibi kuraklıktan kaynaklanan etkilerin önemli olmadığını ifade ederken ürün kalitesindeki düşüklük ve yiyecek kıtlığının artmasında kararsız kaldıkları saptanmıştır.

Çizelge 5. Kuraklığın ekonomik ve sosyal etkisi

	1	2	3	4	5	Ort
İlkbaharda havalar soğuktu	0.0	0.0	0.0	25.2	74.8	4.75
Yağışlar azaldı	0.0	0.0	0.0	3.7	96.3	4.96
Yağışların dağılımı değişti	0.9	1.9	4.7	23.4	69.2	4.58
Çölleşme artı	5.6	8.4	11.2	21.5	53.3	4.08
Verim düştü	1.9	0.0	1.9	13.1	83.2	4.76
Böcek istilası arttı	47.7	3.7	4.7	13.1	30.8	2.76
Bitki hastalıkları arttı	46.7	6.5	4.7	16.8	25.2	2.67
Ürün kalitesi düştü	4.7	4.7	15.9	19.6	55.1	4.17
Yiyecek kıtlığı arttı	25.2	18.7	10.3	12.1	33.6	3.10
Yoksulluk arttı	15.8	18.7	15.9	27.1	23.4	3.25
Göç arttı	46.7	14.0	9.3	15.9	14.0	2.36
Sosyal huzursuzluk arttı	34.6	15.9	7.5	17.8	24.3	2.81

1= Hiç önemi yok, 2= Biraz önemli, 3=Kararsızım, 4=Oldukça önemli 5= Çok önemli

Kuraklık ile alınan önlemlerin verildiği Çizelge 6 incelendiğinde çiftçilerin çoğunluğu kuraklığın son bir yıl içinde gerçekleştiğini ifade etmektedir. Çiftçilerin %12'si kuraklığa önlem almakta ve %15'i bu alanda yapılan eğitim çalışmalarına katılmaktadır. Ayrıca ankete katılanların %83'ünün münavebeyi tercih ettiği, %46'sının erken olgunlaşan mahsul verimini tercih ettiği ve yalnızca %21'inin ürünlerine sigortalatma

yaptırdığı elde edilen diğer sonuçlardır. Erzurum ilinde çiftçilerin %76.23'ünün kuraklık sigortası yaptırmak istediği tespit edilmiştir (İkikat Tümer vd., 2010). Bu doğrultuda bir çalışmada, üretimde ve gelirden meydana gelen istikrarsızlığı önlemek için, tarım dışı iş, kuraklığa dayanıklı tohumların tercihi, ürün çeşitlendirilmesi ve tarım sigortası yapılmasının önemini vurgulanmaktadır (Dimitrov ve ark., 2017).

Çizelge 6. Kuraklık ile alınan önlemler

Kuraklık tedbirleri	Min.	Maks.	Ortalama	Std. Sapma
Kaç yıldır kuraklık var	1	5	1.39	0.964
Kuraklık için önlem alıyor musunuz (evet:1, hayır:0)	0	1	0.12	0.366
Ürün sigortası yapıyor musunuz (evet:1, hayır:0)	0	1	0.21	0.413
İklim değişikliği ile ilgili eğitim çalışmalarına katıldınız mı (evet:1, hayır:0)	0	1	0.15	0.358
Su kaynaklarına erişim kolay mı (evet:1, hayır:0)	0	1	0.34	0.475
Kuraklığa karşı erken olgunlaşan mahsul yetiştiriyor musunuz (evet:1, hayır:0)	0	1	0.46	0.501
Münavebe yapıyor musunuz (evet:1, hayır:0)	0	1	0.83	0.376

## Sonuç ve Öneriler

Dünyada iklimin hızla değiştiği ve kuraklığın ciddi derecede tehdit oluşturduğu günümüzde, tarım sektörü için toprak ve su önemli stratejik kaynaklardır. Küçük ölçekli çok sayıdaki tarım işletmeleri, Erzurum ilinde temel ekonomik sektörlerden birisidir. Aşırı hava olaylarının artan sıklığı ve yoğunluğu, mahsul seçimleri üzerinde potansiyel sonuçlarla birlikte gelecek için çok daha yüksek bir iklim riski olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda üreticilerin istikrarsızlıklara karşı savunmasız olduğu ve kendilerini kurak alanlarda riske karşı daha az koruyabileceği öngörülmektedir. Bu çalışmada çiftçilerin kuraklığa karşı herhangi bir önlem almadığı ve ekmiş oldukları ürünlerin tamamında verimde düşüş olduğu saptanmış olup, su kaynaklarına erişimin kısıtlı olması veya 2020 yılına göre 2021 yılında üretimde girdi (sulama, mazot, ilaç, tohum, gübre vb.) maliyetlerinin ciddi oranda arttığını sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda, kullanılan girdi maliyetlerine karşı birim alandan elde edilen ürün miktarında artış olmadıkça 2022 ve sonraki yıllarında kuraklığın bu şekilde devam etmesi sonucunda üreticinin zarar etmesi dolayısıyla üretimden vazgeçmesi beklenen bir durumdur. Öncelikle, bu alanla çiftçilerin bilinçlendirilmesi adına eğitim çalışmalarının artırılması, kuraklığın önceden izlenerek uyarıcı sistemlerin olması ve kuraklığın olacağı öngörüldüğü yıllar erken olgunlaşan mahsul çeşitlerinin tercih edilmesi adına çiftçiler bilgilendirilmelidir.

Su kaynaklarının verimli kullanılması adına salma-sulama yöntemi yerine yağmurlama ve damla sulamanın yaygınlaştırılması, çiftçilere

benimsetilmesi oldukça önem arz etmektedir. Ayrıca bu kapsamda ortaya çıkabilecek gıda güvenirliliği tehdit oluşturmaktadır. Dolayısıyla, gıda güvenliğini sağlamak için politika yapımcıları ve paydaşlar etkili uyum stratejileri ve yönetim planları geliştirebilmelidir. Aynı zamanda üreticiler su stresine toleranslı tohum çeşitlerine yönlendirilmelidir. Bu çalışma ile politika yapımcılara, üretim girdi maliyetlerin düşürüldüğü, birim alandan elde edilen verimin artırıldığı, daha verimli sulama sistemlerinin geliştirildiği, uygun tohum çeşidinin seçilmesi üzerine gerek literatürdeki çalışmalardan elde edilen önerilerle gerek bu çalışma içerisinde elde edilen sonuçlar doğrultusunda daha karlı üretim ve minimum risk ile sürdürülebilir tarımsal üretimin sağlanması adına faydalı olacağı öngörülen tavsiyelerde bulunulmuştur.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti:** Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

## Kaynaklar

- Abdelmalek, M. B., Nouri, I. 2020. Study of trends and mapping of drought events in Tunisia and their impacts on agricultural production. Science of the Total Environment, 734, 139311.
- Ahmadalipour, A., Moradkhani, H., Rana, A. 2018. Accounting for downscaling and model

- uncertainty in fine-resolution seasonal climate projections over the Columbia River Basin. *Climate dynamics*, 50(1), 717-733.
- Anonim, 2021. Erzurum Tarımsal Yatırım Rehberi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi, [https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il\\_yatirim\\_rehberleri/erzurum.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/erzurum.pdf)
- Antwi-Agyei, P., Fraser, E. D., Dougill, A. J., Stringer, L. C., Simelton, E. 2012. Mapping the vulnerability of crop production to drought in Ghana using rainfall, yield and socioeconomic data. *Applied Geography*, 32(2), 324-334.
- Bayraç, H. N., Doğan, E. 2016. Türkiye’de iklim değişikliğinin tarım sektörü üzerine etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 11(1), 23-48.
- Çaltı, N., Somuncu, M. 2018. October. İklim Değişikliğinin Tarıma Etkisi Konusunda Ankara Polatlı İlçesi’ndeki Çiftçilerin Algı ve Uyum Düzeyleri. In *International Geography Symposium on the 30th Anniversary of TUCAUM*. Ankara, Turkey (pp. 13-06).
- Çelik, Y. 2014. Türkiye’de Tarım İşletmelerinde Farklı Muhasebe Sistemlerine Göre Masraf Ve Gelir Hesaplama Yöntemleri. *Turkish Journal of Agricultural Economics*, 20(1).
- Doğan, B., İkiat Tümer, E. 2019. Çiftçilerin İyi Tarım Uygulamalarına Katılma İstekliliklerini Etkileyen Değişkenler: Kahramanmaraş İli Örneği. *Yüzüncüyıl Tarım Bilimleri Dergisi*, 29 (4): 611-617.
- Dimitrov, D. K., Nikoloski, D., Yılmaz, R. 2017. *International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress Series IV*. IBANESS Congress Series-Russe/Bulgaria.
- Huang, W., Wang, H. 2021. Drought and intensified agriculture enhanced vegetation growth in the central Pearl River Basin of China. *Agricultural Water Management*, 256, 107077.
- Hunt, E., Femia, F., Werrell, C., Christian, J. I., Otkin, J. A., Basara, J., Anderson, M., White, T., Hain, C., Randall, R., McGaughey, K. 2021. Agricultural and food security impacts from the 2010 Russia flash drought. *Weather and Climate Extremes*, 34, 100383.
- İkiat Tümer, E., Birinci, A. 2020. Estimation of Cattle Insurance Demand in Turkey through Count Data Method: The Case of TRA1 Region. *KSU J. Agric Nat* 24 (3): 614-621.
- İkiat Tümer, E., Birinci, A., Miran, B. 2010. Çiftçilerin Sel ve Kuraklık Sigortası Yaptırma İsteğini Etkileyen Faktörlerin Analizi: TRA-I Bölgesi Örneği, Türkiye IX. TARIM Ekonomisi Kongresi, 199-206, Şanlıurfa.
- Kapluhan, E. 2013. Türkiye’de Kuraklık Ve Kuraklığın Tarıma Etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (27), 487-510.
- Kiani, A. K., Sardar, A., Khan, W. U., He, Y., Bilgic, A., Kuslu, Y., & Raja, M. A. Z. 2021. Role of Agricultural Diversification in Improving Resilience to Climate Change: An Empirical Analysis with Gaussian Paradigm. *Sustainability*, 13(17), 9539.
- Kılıçtekin, S., Aksoy, A. 2019. Erzurum İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yenilikleri Benimseme Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 6(3): 424-431.
- Leng, G., Hall, J. 2019. Crop yield sensitivity of global major agricultural countries to droughts and the projected changes in the future. *Science of the Total Environment*, 654, 811-821.
- Li, Y., Gu, W., Cui, W., Chang, Z., Xu, Y. 2015. Exploration of copula function use in crop meteorological drought risk analysis: a case study of winter wheat in Beijing, China. *Natural Hazards*, 77(2), 1289-1303.
- Madadgar, S., AghaKouchak, A., Farahmand, A., Davis, S. J. 2017. Probabilistic estimates of drought impacts on agricultural production. *Geophysical Research Letters*, 44(15), 7799-7807.
- Meza, I., Rezaei, E. E., Siebert, S., Ghazaryan, G., Nouri, H., Dubovyk, O., Gerdener, H., Herbert, C., Kusche, J., Popat, E., Rhyner, J., Jordaan, A., Walz, Y., Hagenlocher, M. 2021. Drought risk for agricultural systems in South Africa: Drivers, spatial patterns, and implications for drought risk management. *Science of the Total Environment*, 799, 149505.
- Miran, B., 2007. *Temel İstatistik*. Ders Kitabı, ISBN:975-93088-00, İzmir.
- Newbold, P., 1995. *Statistics for Business and Economics*, Prentice-Hall International, New Jersey.
- Partigöç, N. S., Soğancı, S. 2019. Küresel iklim değişikliğinin kaçınılmaz sonucu: Kuraklık. *Resilience*, 3(2), 287-299.
- Savari, M., Damaneh, H. E., & Damaneh, H. E. (2021). Drought vulnerability assessment: Solution for risk alleviation and drought management among Iranian farmers. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 102654.
- Susam, N., Bakkal, U. 2008. Türkiye’de Tarım Politikalarındaki Dönüşümün Kamu Bütçesi ve Ekonomi Üzerindeki Etkileri. *Afyon*



- Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(1), 327-357.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021.  
<https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Veriler/GSYH.pdf>. (Son Erişim Tarihi 02.11.2021).
- Tian, L., Yuan, S., Quiring, S. M. 2018. Evaluation of six indices for monitoring agricultural drought in the south-central United States. *Agricultural and forest meteorology*, 249, 107-119.
- Yalçın, G. E., Kara, F. Ö. 2014. Küresel iklim değişikliğinin Türkiye’de tarımsal üretime etkileri ve çözüm önerileri. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5.
- Zhang, Q., Yu, H., Sun, P., Singh, V. P., Shi, P. 2019. Multisource data based agricultural drought monitoring and agricultural loss in China. *Global and Planetary Change*, 172, 298-306.
- Zúñiga, F., Jaime, M., Salazar, C. 2021. Crop farming adaptation to droughts in small-scale dryland agriculture in Chile. *Water Resources and Economics*, 34, 100176.