

İklim Değişikliğine Karşı Tarım İşletmelerinin Geçim Kaynakları Etkilenebilirliğinin Sermaye Unsurları Açısından Değerlendirilmesi: Türkiye’de Üzüm Üreticileri Örneği

Assessing the Livelihood Effect of Agricultural Enterprises to Climate Change in Terms of Assets: The Case of Grape Producers in Turkey

Betül BAHADIR^{1*}, Şener UYSAL²

Öz

Türkiye’de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden, tarımın diğer üretim biçimlerinde olduğu gibi, üzüm yetiştiriciliği de doğrudan etkilenmektedir. Türkiye’de 4,2 milyon ton üzüm üretimi ile bağcılık Türkiye ekonomisi için önem arz etmektedir. Ancak Türkiye’de bağcılık sektörü, üreticilerin geçim kaynaklarını tehdit eden kuraklık da dahil olmak üzere iklim kaynaklı risklerle karşı karşıyadır. Bununla birlikte, üreticilerin hanehalkı geçim kaynaklarının iklim değişikliği karşısında ne düzeyde kırılgan (savunmasız) olduğu ve bu kırılganlığın bölgeler arasında ne düzeyde farklılaştığı konusunda bilgi eksikliği vardır. Bu çalışma ile bu boşluğun doldurulması amaçlanmıştır. Türkiye’de gerek genel olarak tarım işletmelerinin gerekse üzüm üreticileri özelinde iklim değişikliğine karşı geçim kaynakları kırılganlığını ölçmeye yönelik yapılmış çalışmaya rastlanılmamış olması çalışmayı özgün kılmaktadır. Çalışmanın birincil verileri, Türkiye’nin önemli üzüm üreticisi 6 bölgedeki 8 ilde 35 ilçede üretim yapan 466 üzüm üreticisi ile yüz yüze görüşülerek anket formları aracılığıyla toplanmıştır. Geçim kaynakları kırılganlıklarının hesaplanmasında LEI (Livelihood Effect Index) indekslerinden faydalanılmıştır. LEI indeksinin hesaplanmasında işletmelerin sahip oldukları sermaye unsurları insan sermayesi, sosyal sermaye, doğal sermaye, finansal sermaye ve fiziksel sermaye unsurları açısından ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir. Bununla birlikte işletmelerin iklim değişikliğine maruziyet düzeyleri de değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, işletmelerin karşılaştıkları iklim olayları arasında en fazla aşırı kuraklık (2.25) ve sıcaklık artışları (2.01) orta düzeyin üzerinde gerçekleşirken, yağmur sezonunda gecikme (1.94), don olayları (1.77) ve yağmur sezonunda kısalma (1.70) ve dolu olayları (1.68) işletmelerin karşılaştıkları diğer iklim olayları arasında yer aldığı görülmüştür. Bununla birlikte, üzüm üreticilerinin iklim değişikliğine karşı geçim kaynakları kırılganlığı (LEI) değeri 0.44 olarak hesaplanmış ve bu sonuç üreticilerin iklim değişikliği gibi şoklar karşısında geçim kaynaklarının orta düzeyde bir etkilenebilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. İşletmelerin iklim değişikliği gibi afetler karşısında en fazla kırılgan sermaye unsurunu fiziksel sermayeleri oluşturduğu görülmüştür (0.790). İşletmelerin sahip oldukları finansal sermaye (0.582) ve doğal sermaye unsurları (0.436) ise geçim kaynakları etkilenebilirlik düzeyi üzerinde orta düzeyde etkilemektedir. Geçim kaynakları kırılganlığı fazla olan Malatya (0.495), Adıyaman (0.490) ve Elazığ (0.475) illerinde uyum düzeylerini artırıcı faaliyetlere ihtiyaç vardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ile tarım sektöründe bölgesel farklılıklar dikkate alınarak iklim değişikliğinin yaratmış olduğu farklı boyutlardaki maruziyetler ve işletme yapılarının farklı hassasiyet düzeyleri göz önüne alınarak işletmelerde hangi alanların güçlendirilmesi gerektiği konusunda ilgili paydaşlara ve politika yapıcılara uyum stratejilerinin geliştirilmesinde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Bağcılık, İklim değişikliği, Sürdürülebilir geçim kaynakları, Uyum kapasitesi, Kırılganlık

***Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Betül Bahadır, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 32200, Isparta, Türkiye. E-mail: betulgurer@isparta.edu.tr  ORCID: [0000-0002-9358-023X](https://orcid.org/0000-0002-9358-023X)

Şener Uysal, Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Manisa, Türkiye. E-mail: sener.uysal@tarimorman.gov.tr  ORCID: [0000-0001-6138-371X](https://orcid.org/0000-0001-6138-371X)

Atf: Bahadır, B., Uysal, Ş. (2024). İklim değişikliğine karşı tarım işletmelerinin geçim kaynakları etkilenebilirliğinin değerlendirilmesi: Türkiye’de üzüm üreticileri örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(5): 1112-1129.

Citation: Bahadır, B., Uysal, Ş. (2024). Assessing the livelihood effect of agricultural enterprises to climate change in terms of assets: The case of grape producers in Turkey *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 21(5): 1112-1129.

©Bu çalışma Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi tarafından Creative Commons Lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) kapsamında yayımlanmıştır. Tekirdağ 2024

Abstract

In Turkey, grape cultivation is directly affected by the adverse effects of climate change. Viticulture has an important for the Turkish economy with a production of approximately 4.2 million tons. However, the viticulture sector is facing climate-related risks, including drought, which threaten the livelihoods' producers. Additionally, there is a lack of information regarding the extent to which livelihoods 'producers, both in general agricultural enterprises and specifically grape producers, are vulnerable to climate change and how this vulnerability varies among regions. This study aims to fill this gap. There has been no prior study that measures livelihood vulnerability to climate change in Turkey, neither in general for agricultural enterprises nor specifically for grape producers. The primary data for this study were collected through face-to-face interviews with 466 grape producers who operate in 35 districts of 8 provinces, which are among the major grape producers in 6 regions of Turkey. The Livelihood Effect Index (LEI) was used to calculate livelihood vulnerability. In the calculation of the LEI index, the capital elements possessed by enterprises were evaluated under separate headings, such as human capital, social capital, natural capital, financial capital, and physical capital. In addition, the exposure levels of enterprises to climate change were also assessed. As a result of the study, among the climate events faced by enterprises, extreme drought (2.25) and temperature increases (2.01) were found to be above the moderate level, while other climate events faced by enterprises included delayed rainfall season (1.94), frost events (1.77), shortened rainfall season (1.70), and hail events (1.68). Additionally, the Livelihood Effect Index (LEI) value for grape producers was calculated as 0.44, indicating that producers have a moderate susceptibility to the effects of shocks such as climate change on their livelihoods. It was observed that physical capital element constituted the most vulnerable capital element (0.790) for enterprises when faced with disasters such as climate change. Financial capital (0.582) and natural capital (0.436) had a moderate impact on the vulnerability of livelihoods. In provinces with higher livelihood vulnerability, such as Malatya (0.495), Adıyaman (0.490), and Elazığ (0.475), there is a need for activities to increase adaptation levels. The results may guide relevant stakeholders and policymakers in developing adaptation strategies, considering the different sensitivity levels of enterprise structures and the varying dimensions of exposure of climate change.

Keywords: Viticulture, Climate change, Sustainable livelihoods, Adaptation capacity, Vulnerability

1. Giriş

Küresel düzeyde en büyük çevresel tehditlerden biri haline gelen iklim değişikliği, dünya genelindeki sıcaklık, yağış düzeni, deniz seviyeleri ve ekstrem hava olayları gibi iklim parametrelerindeki uzun süreli değişiklikleri ifade etmektedir. Sanayileşmeyle birlikte artan sera gazı emisyonlarının ortalama sıcaklığın artmasına neden olarak, 1850-2020 arasında sıcaklığın yaklaşık 1.3°C yükseldiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, sera gazı emisyonlarının 1980 yılından bu yana çok daha hızlı bir şekilde artmıştır (IPCC, 2022).

Bu durum tarım, su kaynakları, ekosistemler, insan sağlığı ve ekonomik faaliyetler gibi birçok alanda ciddi etkilere neden olmaktadır. Bununla birlikte, kuraklık, sel, deniz seviyesinin yükselmesi, bitki hastalıkları ve ekstrem hava olayları gibi sonuçlar tarımsal verimlilik, su kaynakları, doğal yaşam ve sosyo-ekonomik dengeler açısından büyük tehditler oluşturmaktadır.

Türkiye’nin içinde bulunduğu Akdeniz kuşağı iklim değişikliğinden en fazla etkilenen ve giderek daha fazla etkileneceği düşünülen bölgeler arasında yer almaktadır. IPCC (2022) raporuna göre, başta Türkiye olmak üzere Balkanlar, İber Yarımadası ve Kuzey Afrika’nın ısınma oranlarının küresel yıllık ısınma oranlarına kıyasla %40 ile %50 arasında daha yüksek değerlere ulaşacağı tahmin edilmektedir (IPCC, 2022). Türkiye özelinde değerlendirildiğinde ise, IPCC’nin belirlediği dünya genelinde sıcaklıkların 1.5°C, 2°C, 3°C ve 4°C artacağı dört farklı senaryonun her biri için Türkiye’yi daha zorlu koşulların beklediği anlaşılmaktadır.

Türkiye’de uzun dönem mevsimlik ortalama hava sıcaklıklarındaki değişimlerin incelenmesi sonucunda ilkbahar ortalama hava sıcaklıklarının Türkiye’nin büyük bir kesiminde artış gösterdiği ve Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu bölgelerinde gerçekleşen ısınmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Türkeş, 2019). Elde edilen bu sonuçlar bölgesel iklim değişikliğinin giderek arttığını göstermektedir. Türkiye yağışlarındaki uzun dönem değişiklikler değerlendirildiğinde ise kış döneminde Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde gerçekleşen kuraklaşmanın istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmış, Akdeniz Bölgesi’nde ise yıllık toplam yağış miktarının azalacağı tahmin edilmektedir (Türkeş, 2020; Ozturk ve ark., 2015). Bununla birlikte sıcak mevsimlerde eriyen karla beslenen nehirlerdeki su seviyesinin sıcaklık artışına bağlı olarak azalacağı ve böylece tarım sektörünün de olumsuz yönde etkileneceği ifade edilmektedir (Sen ve ark., 2012). Sonuç itibarıyla, iklim değişikliği ile ortaya çıkabilecek tarımsal üretimdeki değişiklikler ise geçimini tarımdan sağlayan kesimin ekonomik, sosyal yapısında olduğu kadar, ülke ekonomisinde de önemli yansımalara neden olabilecektir (ÇŞB, 2012).

Sistemlerin iklim değişikliği etkilerine, özellikle aşırı hava ve iklim olayları ve afetlerine hangi ölçüde dayanabileceği ve bunlarla nasıl baş edebileceği, belirli bir tehlikenin ciddiyetine, tehlikenin sistemi etkileme ve afete dönüşme olasılığına ve tehlikeye tamamen maruz kaldığı varsayıldığında sistemin etkilenebilirliğine bağlıdır. Bununla birlikte, sistemin uyum kabiliyetini farklı uygulamalar yoluyla oluşturulmuş bir kapasite olarak düşünmek, bireylere, topluluklara ve hatta hükümetlere karşı karşıya kaldıkları iklim değişikliğinin belirli etkilerine karşı direngenliklerini geliştirmek için hangi önlemlerin en mantıklı olduğuna karar verme esnekliği de verebilir. Bu nedenle, zayıf uyum kapasiteleri nedeniyle kırsal kesimdeki hanehalkında iklim değişikliğinin etkilerini anlamak ve potansiyel risklerini tanımlamak, hanelerin daha sürdürülebilir ve dirençli bir yaşam sürmelerine yardımcı olması bakımından önemlidir. Bu kapsamda, iklim değişikliği sonucu geçim kaynaklarında bozulan dengeyi sağlayabilmek için mevcut kaynaklar içerisinde hangilerinin güçlendirilmesi gerekliliğinin ortaya konulması ihtiyacı vardır. Böylece iklim değişikliği nedeniyle hanehalkı gelirin korunmasına yönelik yapılacak uyum çalışmalarının da daha kolay ve etkili bir şekilde uygulanması sağlanabilecektir. Kırılganlık analizi, geçim kaynaklarının dayanıklılığına katkıda bulunan faktörlere dair iç görü sağlamaktadır. Bu faktörleri anlayarak, uyum stratejileri yalnızca riskleri azaltmayı değil aynı zamanda toplulukların iklimle ilgili zorluklar karşısında genel dayanıklılığını artırmayı da hedefleyebilir.

Sonuçta, geçim kaynakları hassasiyetini analiz etmenin temel amacı uyum stratejilerinin etkinliğini arttırmaktır. Farklı toplulukların karşılaştığı benzersiz zorlukların anlaşılmasıyla, değişen iklim karşısında olumlu sonuçlar elde etmek için uyum önlemleri daha iyi tasarlanabilir, uygulanabilir ve izlenebilir hale gelebilmektedir. İklim değişikliği kırılganlığının değerlendirmesi alanı, toplulukların değişen çevre koşullarına nasıl uyum sağlayacağını ölçme ihtiyacını karşılamak için ortaya çıkmıştır. Çeşitli araştırmacılar sosyal, doğal ve fiziksel bilimler arasındaki boşluğu doldurmaya çalışmış ve bu zorluğun üstesinden gelecek yeni metodolojilere katkıda bulunmuşlardır

(Polsky ve ark., 2007). Bunların birçoğu büyük ölçüde IPCC'nin maruz kalma, duyarlılık ve uyarlanabilir kapasitenin bir fonksiyonu olarak çalışma hassasiyeti tanımına dayanmaktadır (IPCC, 2001; Hahn ve ark., 2009)

Bu kapsamda iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı farklı bölge ve farklı tarımsal üretim faaliyetlerine yönelik işletme düzeyinde geçim kaynaklarının kırılganlığını araştıran uluslararası literatürde birçok çalışma bulunmaktadır (Hahn ve ark., 2009; Sujakhu ve ark., 2018; Xu ve ark., 2020; Khan ve ark., 2021; Yang ve ark., 2021; Rai ve ark., 2022; Fahad ve ark., 2023). Türkiye’de ise iklim değişikliğinin tarım üzerine etkisi konusunda çalışmalar sınırlı olup çalışmalar daha çok iklime bağlı verimdeki değişmelerin Türkiye’nin tarımsal üretim deseni, ürün verimi, tarım ürünleri fiyatları, ihracat ve ithalat miktarı, tüketici, üretici ve sosyal refaha etkileri (Dellal ve ark., 2007; Dellal ve ark., 2011; Dudu ve Çakmak, 2013; Alpas ve ark., 2018; Konukçu ve ark., 2020) üzerine yoğunlaşmaktadır.

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden, tarımın diğer üretim biçimlerinde olduğu gibi, üzüm yetiştiriciliği de doğrudan etkilenmektedir. Türkiye, bağ alanı ve üzüm üretiminde dünyanın önemli ülkeleri arasında yer almaktadır. İklim koşullarının ve yetiştirme şartlarının uygunluğu nedeniyle bağcılık ülke genelinde birçok üreticinin geçim kaynağını oluşturmaktadır (Semerci ve ark., 2015). Ancak, çiftçiler iklim değişikliğini geçim kaynaklarına bir tehdit olarak algılamazlarsa, çiftçilerin iklim değişimine uyum davranışları veya zararını azaltma eylemleri yapması da olası değildir (Arbuckle ve ark., 2013). Bu çalışma ile Türkiye’de üzüm üreticileri özelinde işletmelerin karşılaştıkları iklimsel olaylar ve işletme üzerindeki etki düzeyleri ortaya konulması, hanehalkı sürdürülebilir geçim kaynakları kırılganlığının işletmelerin sermaye unsurları göz önüne alınarak söz konusu iklimsel olaylar karşısında hangi sermaye unsurları açısından ve ne düzeyde farklılaştığı bölgeler arası karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu açıdan, Türkiye’de tarım işletmelerinin iklim değişikliğine karşı hanehalkı düzeyinde geçim kaynakları kırılganlığını ölçmeye yönelik çalışmaya rastlanılmaması olması çalışmayı özgün kılmaktadır.

Çalışmadan elde edilecek sonuçların, Türkiye’de tarım sektöründe bölgesel farklılıklar dikkate alınarak iklim değişikliğinin yaratmış olduğu farklı boyutlardaki maruziyetler ve işletme yapılarının farklı hassasiyet düzeyleri göz önüne alınarak belirlenen kırılganlık seviyeleri ile, işletmelerde yapısal olarak hangi alanlarda öncelikli olarak uyum stratejilerine odaklanması gerektiği konusunda ilgili paydaşlara ve politika yapıcılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmacılar tarafından farklı tarımsal faaliyet alanları için benzer değerlendirmelerin yapılabilmesi için referans bir çalışma olması da beklenmektedir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Verilerin Toplanmasında ve Örneklemede Kullanılan Yöntem

Araştırmanın materyalini, Türkiye’deki üzüm üretimi yapılan, gayeli olarak seçilen 8 ildeki (Adıyaman, Denizli, Elazığ, Malatya, Manisa, Mersin, Nevşehir, Tekirdağ) üzüm yetiştiriciliği yapan işletmelerden anket yoluyla elde edilen verilerden oluşmaktadır.

2017 yılı TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre Türkiye’de 73 ilde, çekirdekli ve çekirdeksiz çeşitlerle sofralık, kurutmalık ve şaraplık üretim amacıyla 4.169.068 da alanda bağcılık yapılmaktadır. Örnekleme sayısının belirlenmesinde, Türkiye’de üzüm üretiminin yaygın olduğu Ege, Marmara, İç Anadolu, Akdeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri (6 Bölge) seçilmiştir. Araştırmanın yapılacağı illerdeki bağ alanları, toplam bağ alanlarının %46’sini (1.916.680 da) temsil etmektedir. Bu çalışmada Türkiye’de 2015 yılı Tarım ve Orman Bakanlığı Çiftçi Kayıt Sistemine (ÇKS) kayıtlı üzüm üreticisi sayısı 231.494 kişidir. Araştırmanın yapılacağı 8 ilde üzüm üreticisi sayısı toplam 85.089 olup Türkiye üzüm üreticilerinin yaklaşık %37’sini oluşturmaktadır. Ana kütleyi temsil edebilecek örnek hacminin belirlenmesinde oransal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem doğrultusunda anket sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Newbold, 1995):

$$n = \frac{N * p(1-p)}{(N-1) * \sigma_p^2 + p * (1-p)} \quad (\text{Eş. 1})$$

Formülde; n örnek büyüklüğünü, N ana kütleyi, p tahmin oranını (0.5 maksimum örnek büyüklüğü için), σ_p^2 oran varyansını (maksimum örnek hacmine ulaşmak için % 95 güven aralığında çizelge değeri 1.96 ve % 5 hata payı ile) ifade etmektedir. Ana kütleyi oluşturan üreticilerin özellikleri başlangıçta bilinmediğinden, örnek hacmini azami düzeye çıkarmak için p değeri 0.5 olarak alınmış ve örnek hacmi 384 olarak bulunmuştur. Bölgede yer alan üzüm

üreticilerinin illere göre dağılımı esas alınarak il bazında anket sayısı belirlenmiştir. Ancak Elazığ, Malatya ve Tekirdağ illerinde verilerin analizine yönelik yeterli büyüklüğü elde etmek için en az 40 örneklem sayısı belirlenerek, örneklem sayısı 466 işletmeye çıkarılmıştır. Araştırma alanı ile ilgili üzüm üreten işletme sayıları, ekim alanı ve üretim miktarı ile yapılan anketlerin illere göre dağılımı aşağıda *Tablo 1*'de verilmiştir.

Tablo 1. Illere göre üzüm üreten işletme sayısı, üretim miktarı ve anket dağılımı (2021 yılı)

Table 1. Number of grape enterprises, production amount and survey sample distribution by province (2021)

İller	İşletme Sayısı (adet)	Bağ Alanı (da)	Üzüm Üretim Miktarı (ton)	Anket Sayısı (adet)
Adıyaman	8.212	106.449	66.384	40
Denizli	14.280	341.611	324.974	71
Elazığ	6.382	108.254	71.076	40
Malatya	4.314	36.348	19.304	40
Manisa	29.810	858.919	1.308.370	140
Mersin	7.977	178.340	343.308	55
Nevşehir	11.417	189.436	90.751	40
Tekirdağ	2.687	35.115	33.916	40
Toplam	85.089	3.902.211	3.670.000	466

2.2. Verilerin Analizi Aşamasında İzlenen Yöntem

Çalışmada, Türkiye'de iklim değişikliğine karşı üzüm üreticileri özelinde işletmelerin geçim kaynakları kırılganlığını sermaye unsurları açısından değerlendirmek için DFID (2001)'a dayanan Urothody ve Larsen (2010) tarafından kullanılan Geçim Kaynakları Etkilenebilirliği İndeksi (LEI) yöntemlerinden faydalanılmıştır. Geçim Kaynakları Etkilenebilirliği İndeksi, belirli bir bölgenin veya topluluğun geçim kaynakları sürdürülebilirliğini ve insanların çeşitli risklere ve stres faktörlerine karşı duyarlılığını değerlendirmek için kullanılan bir araçtır. Bu indeks ile geçim kaynaklarına dayalı sürdürülebilirlik analizlerinde sermaye unsurları dikkate alınmaktadır. Sermaye unsurları, insanların ve toplulukların geçim kaynaklarını sürdürmelerine ve krizlere karşı daha dirençli hale gelmelerine yardımcı olan kaynakları ifade etmektedir. Bu kaynaklar beş farklı sermaye unsuru altında toplanır ve bunlar beşerî, sosyal, doğal, fiziki ve finansal sermayedir (DFID, 2001).

Geçim kaynakları etkilenebilirlik indeksi (Livelihood Effect Index-LEI) hesaplanmasında oluşturulan göstergeler, literatür taraması ve odak grup çalışması sonucu çalışma alanına özgü belirlenmiş ve iklim değişikliği kırılganlığı ile arasındaki fonksiyonel ilişki belirtilmiştir (*Tablo 2*). Bu kapsamda Hahn ve ark. (2009), Eriksen ve Kelly (2006), ve Selvaraju ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmalardan faydalanılarak çalışmada kullanılacak üzüm yetiştiriciliği ile ilgili araştırma bölgesine özgü olabilecek göstergelerin listesi belirlenmiştir. Bununla birlikte araştırma alanında birçok çiftçi, kötü hava koşulları nedeniyle ürün kaybı, tek çeşit gelir kaynağı olarak tarıma yüksek bağımlılıkları, tarımsal yapılarındaki ve üretim uygulamalarındaki farklılıklar, eğitim yetersizliği nedeniyle farklı istihdam türlerine erişim sağlayamama gibi çeşitli nedenlerle geçim sorunları yaşadıkları saha çalışması öncesi anket yapılacak illerde Tarım ve Orman Bakanlığı ve üretici birlikleri ile yapılan görüşmeler ile belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışma alanındaki kırılganlığı daha iyi yansıtabilmek amacıyla söz konusu literatür taramasına dayalı belirlenen göstergelere ilave olarak *Tablo 2*'de belirtilen bağ verimi azalan işletme oranı (DS2), arazi eğimi (DS3), toprak yapısı (DS4), arazi mülkiyet durumu (DS6), sulama durumu (DS14), toplam gelirden tarımın payı (FNS5), damlama sulama yapma durumu (FKS6) değişkenleri de bu çalışmaya özgü olarak belirlenmiştir.

Ancak, göstergelerin her biri farklı bir ölçekte ölçüldüğü için, öncelikle her birinin bir indeks olarak standartlaştırılması gerekmektedir. Ancak bunu yapmadan önce, göstergeler ile kırılganlık arasındaki fonksiyonel ilişkiyi dikkate almak önemlidir. İki tür işlevsel ilişki mümkündür: göstergenin değerindeki artış ile kırılganlık artar veya azalmaktadır. Değişkenle kırılganlık arasında pozitif fonksiyonel ilişkiye sahip ise normalleştirme Eşitlik (2) kullanılarak yapılır.

$$Index_i = \frac{s_i - s_{min}}{s_{max} - s_{min}} \quad (Eş. 2)$$

Eşitlikteki, s_i ile i iline ait alt bileşen ortalamasını ve s_{min} ve s_{max} , her bir alt bileşen için sırasıyla minimum ve maksimum değeri ifade etmektedir. Öte yandan, değişkenler ile kırılganlık arasında negatif fonksiyonel ilişkiye sahip olduğunda normalleştirme Eşitlik (3) yardımıyla yapılmaktadır.

Tablo 2. Geçim kaynakları etkilenebilirlik (LEI) sermaye unsurları ve göstergeleri

Table 2. Livelihood Effect Index (LEI) assets and indicators

Kod	Sermaye Unsuru	Fİ*	Kod	Fİ	
Beşeri Sermaye					
BS1	Hastalık nedeniyle okul/işe gidemeyen hane %	+	BS7	Temel gıda ihtiyaçlarını hane dışından karşılayan haneler	+
BS2	Hane halkı reisi eğitim indeksi (tersi)	-	BS8	Bir yılda aile tüketimi için satın alınan hububat miktarı (kg)	+
BS3	Hane halkı reisi tarımsal deneyim	-	BS9	Temel gıda alışverişi için hanenin en yakın pazara uzaklığı (km)	+
BS4	İklim ile ilgili bilgi/egitim desteği alamayan haneler	+	BS10	Aile bireylerinden bir veya fazlası çalışmak için göç eden haneler (%)	-
BS5	Öğün azaltan haneler	+	BS11	Toplam işgücü içerisinde aile bireylerinin tarım dışı işlerde geçirdiği süre (%)	-
BS6	Hane halkı beslenmesi için yiyecek temin etmede zorluk çekilen ay sayısı				+
Sosyal Sermaye					
SS1	Hane reisi kadın haneler (%)	+	SS6	İhtiyaç durumunda köyde yaşayanlardan yardım alamayacağını düşünen haneler (%)	+
SS2	Bağımlı nüfus oranı (%)	+	SS7	Köyde yaşayanlar arasında borç alma ve verme konularında sorun yaşayan haneler (%)	+
SS3	Hane reisi yaşı (yıl)	+	SS8	Kooperatif ortaklığı veya birlik üyeliği bulunmayan haneler (%)	+
SS4	Aile birey sayısı (kişi)	+	SS9	Tarımsal konularda bilgi desteği alamayan haneler (%)	+
SS5	Köyde yaşayanlar arasında güven eksikliği olduğunu düşünen haneler (%)				+
Doğal Sermaye					
DS1	Ekilen toplam tarım arazisi (da)	-	DS9	Sulama kaynağına erişemeyen haneler (%)	+
DS2	İklim değişikliği nedeniyle bağ verimi azalan işletmeler (%)	+	DS10	Bölgedeki su kaynağı düzenli olarak ihtiyacını karşılamayan haneler (%)	+
DS3	Arazi eğimi orta veya dik eğime sahip işletmeler (>%7 eğimli) (%)	+	DS11	Doğal su kaynaklarının su seviyesinin azaldığını belirten haneler (%)	+
DS4	Toprak yapısı (kıraç arazi yüzdesi)	+	DS12	Sulama kaynağına yatırım riski olduğunu düşünen haneler (%)	+
DS5	Pazara uzaklık (km)	+	DS13	Sulama kaynağına uzaklık (km)	+
DS6	Kira ve ortaklıkla işlenen arazi (%)	+	DS14	Sulama yapılamayan bağ alanı oranı (%)	+
DS7	Toprak erozyonu yaşayan haneler (%)	+	DS15	Tarımsal üretimde çeşitlendirme	-
DS8	Yetiştirilen bağ ürünü çeşitliliği (n) indeksi (1/(1+n))				-
Finansal Sermaye					
FNS1	Tarımsal desteklerden faydalanamayan haneler (%)	+	FNS4	Tasarruf yapamayan haneler (%)	+
FNS2	Tarımsal kredi kullanamayan haneler (%)	+	FNS5	Toplam gelirden tarıma bağımlılık (%)	+
FNS3	Tarım Sigortası yaptıramayan haneler (%)				+
Fiziksel Sermaye					
FKS1	Bina sermayesi (TL)	-	FKS4	Bağ alanı büyüklüğü (da)	
FKS2	Tarımsal alet makine sermayesi (TL)	-	FKS5	Toplam işlenen tarım alanı içerisinde bağcılık payı (%)	
FKS3	Hayvan sürü büyüklüğü (BBHB)	-	FKS6	Damlama sulama yapamayan işletmeler (%)	

* Fİ: Fonksiyonel ilişki

$$Index_i = \frac{S_{max} - S_i}{S_{max} - S_{min}} \quad (\text{Eş. 3})$$

Farklı birimlerde ölçülen her bir değişken, 0 ile 1 arasında değer alan bir indeks ile ifade edildikten sonra, önce her bir sermaye alt unsurlarının skorlarının kendi içerisinde ağırlıklı ortalamaları alınıp her bir sermaye unsurunun kırılma değeri hesaplanmıştır (Eşitlik 4).

$$LVI_{Ci} = \frac{\sum_{j=1}^n index_{sij}}{n} \quad (E\text{ş. 4})$$

Eşitlikteki, LVI_{Ci} , her bir il için çalışma kapsamında incelenen kırılma alt bileşenlerden birini, $index_{sij}$ her bir alt bileşeni oluşturan göstere indeks değerini ve n ise ana bileşende yer alan göstere sayısını ifade etmektedir.

Her bir geçim kaynağı sermayesinin kırılma alt bileşenlerini hesaplamak için, Eşitlik (5)'deki denklem kullanılarak her bir sermaye unsuru oluşturan ana göstere ortalaması alınmıştır:

$$LEI = \frac{\sum_{i=1}^5 w_{Ci} LVI_{Ci}}{\sum_{i=1}^5 w_{Ci}} \quad (E\text{ş. 5})$$

LEI, geçim kaynağı etkisi indeksini; LVI_{Ci} , her bir sermaye unsuru oluşturan göstere kırılma alt bileşenini; w_{Ci} , her bir sermaye unsuruna katkıda bulunan alt göstere sayısı tarafından belirlenen göstere ağırlığını ifade etmektedir. Çalışmada, tüm alt bileşenlerin geçim kaynakları kırılma alt bileşenine eşit şekilde katkıda bulunduğu varsayılmıştır (Sullivan ve ark., 2002). LEI değeri, 0 (en az kırılma) ile 1 (yüksek derecede kırılma) arasında değişmektedir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. İşletmelerin Genel Özellikleri

Araştırmaya dahil olan işletmelerde hane reisinin tamamına yakını (%99) erkeklerden oluşmakta olup, görüşme yapılan üreticilerin ortalama yaşı 54.44 ve ortalama tarımsal üretimdeki deneyimi ise 33 yıldır. İşletmecilerin, %72'si (338 kişi) ilköğretim mezunu ve %78.3'ünün (365 kişi) bir yılda tarımda kendi işinde çalışma süresi 6 ay ve üzeri bireylerden oluşmaktadır. Bağıcılık yapan işletmelerde ortalama aile birey sayısı 3 kişidir.

3.2. İşletmelerin Karşılaştıkları İklimsel Olaylar ve Etkileri

İncelenen işletmelerde doğa olayları ve iklim değişikliği maruziyetlerini ölçmek için, işletmelere son 10 yılda işletmelerinin bulunduğu bölgede aşırı yağmur, aşırı kuraklık, don olayı, dolu, sel, sıcaklık artışı ve azalışları, yağmur sezonunda kısılma ve gecikme, yağmurlu ve kurak mevsimde gecikme nedeniyle üretim dönemindeki değişiklik, iklime bağlı arazi kayması ve fırtına hortum gibi olayların gerçekleşme sıklıkları sorulmuş ve *Tablo 3*'de sonuçlar verilmiştir. Buna göre işletmelerin karşılaştıkları iklim olayları arasında en fazla aşırı kuraklık (2.25) ve sıcaklık artışları (2.01) orta düzeyin üzerinde gerçekleşirken, yağmur sezonunda gecikme (1.94), don olayları (1.77) ve yağmur sezonunda kısılma (1.70) ve dolu olayları (1.68) işletmelerin en fazla karşılaştıkları diğer iklim olayları arasında yer aldığı görülmüştür. İşletmelerin maruz kaldıkları iklimsel olaylar karşısında ise en fazla sıcaklık artışı (1.73) ve aşırı kuraklık (1.71) ile başa çıkmada zorlandıklarını belirtmişlerdir (*Tablo 3*). İşletmeler tarafından aşırı kuraklık durumunun şiddeti ve olumsuz etkisi sıcaklık artışlarına göre daha yüksek değerlendirilse de sulama imkanı olan işletmeler kuraklıktan diğer üreticilere göre daha az etkilenmekte ve kuraklıkla başa çıkmada zorlanma düzeyleri daha düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, her ne kadar bazı iklimsel olayların görülme sıklığı ve etkisi düşük değerlendirilmesine rağmen bazı iklimsel olayların etkileri bölgelere ve ilçelere göre değişebileceği de göz önüne alınmalıdır.

3.2. İklim Değişikliğinin İşletmelerin Sürdürülebilir Geçim Kaynakları Sermaye Unsurlarına Etkisi Açısından Değerlendirilmesi

Geçim kaynağı, insanları, yeteneklerini ve yiyecek, gelir ve varlıkları da içeren yaşam araçlarını içermektedir. Bir geçim kaynağı, stresler ve şoklarla baş edebildiği ve bunları toparlayabildiği ve doğal kaynak tabanına zarar vermeden hem şimdi hem de gelecekte yeteneklerini ve varlıklarını geliştirmeyi başarabildiği zaman sürdürülebilirdir (Chambers ve Conway, 1992).

İklim değişikliğinin incelenen işletmelerde beşeri, sosyal, fiziksel, doğal ve finansal sermaye unsurlarını kapsayan geçim kaynakları etkilenebilirlik indeksi *Tablo 4* ve *Şekil 1*'de verilmiştir. Buna göre tüm işletmeler için genel geçim kaynakları etkilenebilirlik indeksi (LEI) 0.440 olarak hesaplanmış olup, bu değer iklim değişikliği ve afetler gibi şoklar karşısında üzüm üreticilerinin geçim kaynaklarının orta düzeyde etkilenebilir olduğunu ifade etmektedir. Geçim kaynakları kırılma alt bileşenleri bakımından iller arasında hesaplanan değerler birbirine yakın olmakla birlikte, en çok etkilenebilirlik Malatya (0.495) ve en az etkilenebilirlik Manisa (0.392) ili için hesaplanmıştır.

Tablo 3. Üzüm üreticilerinin karşılaştıkları iklimsel olaylar ve etkilerine yönelik görüşleri

Table 3. Opinions of grape producers on the climatic events they encounter and their effects

İklimsel Olaylar	Olayın gerçekleşme sıklığı*	Olayın şiddeti*	Olayın işletme üzerine olumsuz etkisi*	Bu tehlikle başa çıkmada zorlanma*
Aşırı kuraklık	2.25	2.41	2.38	1.71
Sıcaklığın artması	2.01	2.23	2.23	1.73
Yağmur sezonunda gecikme	1.94	1.97	1.95	1.50
Don olayları	1.77	1.76	1.76	1.50
Yağmur sezonunda kısalma	1.70	1.72	1.72	1.34
Dolu olayları	1.68	1.82	1.83	1.49
Yağmurlu ve kurak mevsimdeki değişiklikler; dikim, budama, hasat vb. dönemlerde değişikliklere yol açar	0.88	0.92	0.92	0.73
Fırtına dalgası, hortum, kuvvetli rüzgar	0.54	0.66	0.65	0.48
Sıcaklığın azalması	0.25	0.25	0.26	0.07
Aşırı yağmur	0.22	0.32	0.32	0.29
Sel	0.15	0.21	0.21	0.21
İklim ile ilgili arazi veya çamur kayması	0.03	0.04	0.04	0.03

*İklimsel olayların etkileri; 0:Hiç; 1:Düşük; 2:Orta; 3:Yüksek

Geçim kaynağı etkilenebilirlik indeksini oluşturan her bir sermaye unsurunun kırılabilirliğinin düzeyinin bilinmesi, dış şoklar karşısında alternatif stratejiler yoluyla işletmelerde dirençliliğin güçlendirilmesi açısından önemlidir. Bu kapsamda çalışmada işletmelerin iklim değişikliği gibi afetler karşısında en fazla kırılabilir sermaye unsurunu fiziksel sermayeleri oluşturduğu görülmüştür (0.790). İşletmelerin sahip oldukları finansal sermaye (0.582) ve doğal sermaye unsurları (0.436) ise geçim kaynakları etkilenebilirlik düzeyi üzerinde orta düzeyde etkilemektedir.

Fiziki sermaye unsurunu işletmelerin aktif sermaye unsurlarından bina sermayesi, toprak varlığı, hayvan sermayesi, tarımsal alet makine sermayesi ve arazi ıslahı (sulamaya yönelik yatırımlar) oluşturmaktadır. Literatürde, işletmelerde fiziki sermayenin, hanehalkının tarımsal faaliyetlere katılımını kolaylaştıran ve geçim kaynaklarını güvence altına almayı sağlayan önemli bir unsur olduğunu göstermektedir (Aryal ve ark., 2014; He ve Ahmed, 2022). Bununla birlikte tarım işletmelerinde fiziksel sermaye unsurlarından herhangi birinin yetersizliği ya da fazlalığı, işletmelerin başarılı çalışmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Rantabl çalışabilmek için gerekli sermaye unsurlarından her birinin belirli oranlarda bulunması gerekmektedir (Erkuş ve ark., 1995). Çalışma kapsamında incelenen işletmelerdeki tarımsal üretim faaliyeti içerisinde hayvan varlığının düşük olması (0.976), işletmelerin sahip oldukları tarımsal alet ve makine sermayesinin düşüklüğü (0.937) ve işlenen bağ alanlarının küçük ölçekte olmasının (0.885) fiziksel sermaye kırılabilirliğini yüksek düzeyde artıran unsurlar olduğu bulunmuştur.

İncelenen işletmelerde tarımsal üretim faaliyeti içerisinde hayvansal üretime yer veren işletmelerin oranı %10.51 olup, ortalama sürü büyüklüğü 0.645 BBHB olarak hesaplanmıştır. İller bazında işletmelerde en fazla hayvan varlığı 2.02 BBHB ile Malatya ilinde en az ise 0.10 BBHB ile Tekirdağ ilinde bulunmaktadır. İşletmelerde bitkisel üretim faaliyetinin yanı sıra hayvancılık faaliyetine de yer verilmesi, bitkisel üretimdeki iklimsel risklere karşı gelir istikrarı sağlayarak hanehalkı geçim kaynaklarını güvence altına alınması açısından önemlidir (Aryal ve ark., 2014; Aribi ve ark., 2021)

İşletmelerin sahip oldukları tarımsal alet makine sermayesi ise fiziksel sermaye unsurlarının değerlendirilmesinde önemli bir göstergedir. Kullanılan teknoloji uygulamalarının işletmelerde verimliliği artırarak geçim kaynaklarına olumlu bir şekilde yansımaları açısından önemli bir unsurdur. Bu açıdan incelenen illerde tarımsal alet makine varlığı bakımından en kırılabilir il Malatya (0.969) ve en az kırılabilir il ise Manisa (0.909) hesaplanmıştır. Tüm işletmeler için çiftlik varlıkları kapsamında, en fazla varlık işletme başına 0.893 adet ile traktör, 0.678 adet pülverizatördür ve 0.660 adet ile toprak işleme aletleri (pulluk ve kültivatör) oluşturmaktadır.

Manisa ilindeki üzüm üreticilerinin diğer bölgelerden farklı olarak üzüm serme ve toplama makinesi (işletme başına 0.157 adet), üzüm savurma makinesine (0.300 adet) sahip olduğu tespit edilmiştir. Üzüm üreticilerinin sadece %29'su depo, %12'si hayvancılık faaliyetlerine yönelik ahır varlığına, %0.6'sı samanlık ve %0.8'si su tankına sahiptir.

Fiziksel sermaye unsurları arasında kırılabilirliği artıran diğer bir faktör ise işletmelerin sahip olduğu bağ alanı büyüklüğü (0.885) bulunmuştur. İşletmelerde ortalama işlenen tarım arazisi 73.27 dekar olup, bağ alanı ise 35.39 dekadır. Diğer bir ifade ile işletmeler tarım arazilerinin %48.29'unu üzüm üretimine ayırmaktadır. İller bazında işletme başına ortalama bağ alanı en düşük 11.62 dekar ile Malatya ilinde, en yüksek ise 45.97 dekar ile Elazığ ilindedir.

İşletmelerin üretimlerinde daha yüksek verim sağlamaları amacıyla modern sulama sistemlerinden yararlanmaları bakımından da kırılabilirlikleri yüksek düzeydedir (0.627). Tekirdağ ilinde görüşme yapılan işletmelerin tamamında bağ alanlarında sulama yapılmamaktadır. Bu bulgu Durgut ve Arın (2005) yaptıkları çalışma sonucu ile de uyumludur. Adıyaman ilinde görüşme yapılan üzüm üreticileri arasında damlama sulama sistemi kullanan işletmelerin oranı %2.5, Nevşehir ilinde %10.0, Malatya ilinde ise %20 olduğu tespit edilmiştir. Tüm işletmeler için damlama sulama sistemi kullanım oranı ise %37.34 olarak hesaplanmış olup en yüksek damlama sulama sistemi kullanım oranı %83.64 ile Mersin ilinde hesaplanmıştır.

İşletmelerde fiziksel sermaye unsurlarından sonra ikinci en yüksek kırılabilirliğe sahip sermaye unsurunu ise finansal sermaye (0.582) oluşturmaktadır Pandey ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada daha fazla finansal sermayeye sahip olan işletmelerin iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha fazla uyum sağlama kapasitelerine sahip olduklarını ortaya koymuştur. Çünkü finansal varlıklar hanehalkı nakit ihtiyacını kolayca karşılayabileceğinden iklim değişikliğinin hanehalkı geliri üzerindeki olumsuz etkilerini kısa süre içerisinde azaltmada kilit bir role sahiptir (Sujaku ve ark., 2019) Bu bulgu çalışma sonuçları ile de uyumludur. İncelenen işletmelerde finansal sermaye unsurunu oluşturan göstergeler olarak kişi başı hanehalkı geliri, toplam gelirden tarımın payı, tarımsal desteklerden faydalanma, tarımsal kredi kullanımı, tarım sigortası yaptırma ve tasarruf yapabilme açısından değerlendirilmiştir. İncelenen göstergeler arasında, geçim kaynakları kırılabilirliğini en fazla artıran göstergeler arasında, kişi başı gelir (0.869) ve hane gelirinin tarımsal faaliyetlere bağımlılığı (0.765) bulunmuştur. Hinkel (2011), kırsal hanelerin gelirlerinin tarıma bağımlı oluşunun, iklim değişikliğine karşı ürün hasadındaki azalışlar nedeniyle gelirdeki kırılabilirliklerini artırarak nakit ihtiyaçları için onları borçlanmaya zorlayabileceğini ifade etmiştir. Ancak bu durum tarımsal faaliyetlerden elde edilen gelirin hanehalkının tasarruf yapmasına olanak sağladığı sürece geçim kaynakları etkilenebilirliğinin azaltıcı bir etkisi olacağı da göz önüne alınmalıdır. Diğer bir ifade ile toplam gelirden tarımsal gelire bağımlılık yüksek olsa bile, tarımsal gelir tasarruf ve yatırımlar için yeterli ise geçim kaynaklarının daha az kırılabilir olmasına neden olacaktır. Çalışmada bu durum, iller düzeyinde diğer kırılabilirlik göstergeleri ile incelendiğinde net bir şekilde görülmektedir. İncelenen işletmelerde, tarımsal gelire bağımlılık bakımından kırılabilirliğin en yüksek olduğu Mersin (0.886) ve Manisa (0.858) illerinde tasarruf yapabilen hane oranı sırasıyla %60 ve %74.3 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte tarımsal gelire bağımlılık bakımından kırılabilirliği en düşük il olan Malatya'da (0.505) ise görüşme yapılan hanelerin sadece %20'si tasarruf yapabilmektedir. Bu illerde kişi başı gelir kırılabilirliği en yüksek Malatya (0.957), en düşük ise Manisa (0.794) ve Mersin (0.816) illeri hesaplanmıştır. Söz konusu illerde, sırasıyla tarım sigortası yaptırma oranı ise Malatya ilinde %22.5 iken, bu değer Mersin ilinde %72.7 ve Manisa ilinde %70.7 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde Malatya ilinde işletmelerin tarımsal kredi kullanım oranı %17.5 iken, Manisa ilinde %56.4 ve Mersin ilinde %52.7'dir. Dolayısıyla araştırma kapsamında incelenen illerde, Malatya ili tarımsal gelire bağımlılığı en düşük il olmasına rağmen finansal sermaye kırılabilirliği (0.765) en yüksek il olarak bulunurken, tarımsal gelire bağımlılığı en yüksek fakat finansal sermaye kırılabilirliği en düşük iller arasında Manisa (0.477), ve Mersin (0.541) illeri olduğu görülmüştür.

Diğer bir geçim kaynağı sermaye unsurunu oluşturan doğal kaynaklar sermayesi ise çalışmada işletmelerdeki toprak, su ve tarımsal üretim çeşitliliği bakımından ele alınmıştır. Bu açıdan işletmelerin sahip olduğu bağ alanı büyüklüğü, toprak yapısı (eğimli ve kıraç), işletmenin pazara yakınlığı, toprak erozyonuna maruz kalma, sulama imkanları ve yatırımları, su kaynaklarında bozulma, sulama kaynağına uzaklık, yetiştirilen tarımsal ürün ve üzüm çeşitliliği, iklim nedeniyle bağ veriminde azalma göstergeleri geliştirilerek doğal kaynak sermayesi indeks değeri

hesaplanmıştır. Buna göre, tüm işletmeler için doğal kaynaklar sermayesi kırılganlığı 0.436 olarak hesaplanmış, orta derecede kırılganlığa sahip olduğu söylenebilir.

İşletmelerin doğal kaynaklar sermayesi kırılganlığının artmasında yüksek düzeyde etkisi olan unsurlar arasında, işlenen tarım arazilerinin küçük ölçekte oluşu (0.945), iklim değişikliği nedeniyle bağ veriminde azalma yaşayan hanelerin yüksekliği (0.927) ve yetiştirilen bağ ürünü çeşit sayısının azlığı (0.892) gelmektedir. Bununla birlikte, işletme genelinde tarımsal üretim faaliyetinde çeşitliliğin az olması (0.694), işletmelerin kıraç toprak yapısına sahip olması (0.613), kuru koşullarda bağcılık yapılan alanlar (0.494), arazilerin eğimli olması (0.462), sulama kaynağına uzaklık (0.436) faktörlerinin geçim kaynakları kırılganlığını orta düzeyde etkilemektedir.

İklim değişikliğinin geçim kaynakları üzerindeki kırılganlığı, sahip olunan kaynakların büyüklüğüne, kullanımına ve üretkenliğine atfedilir (Asrat ve Simane, 2017). Çalışmalar, sınırlı doğal kaynaklara sahip ve tarıma bağımlılığı yüksek küçük ölçekli tarım işletmelerinin, daha fazla üretim çeşitliliği ve sulama imkanına sahip daha büyük işletmelere kıyasla daha savunmasız olduğunu göstermektedir (Abid ve ark. 2016; Khan ve ark., 2020; Khan ve ark., 2021). Çünkü, daha az kaynak ve teknolojiye sahip küçük ölçekli işletmelerde, iklimsel değişkenlikler ve bunlarla ilgili oluşan zararlar nedeniyle, ürünlerin kalitesi, verimi ve fiyatı üzerinde dalgalanmalara neden olabilir ve bu durum, küçük çiftliklerin pazar erişimini kısıtlayarak geçim kaynaklarını etkileyebilmektedir. Bununla birlikte, sınırlı kaynakları nedeniyle adaptasyon stratejilerini uygulamak ve yeni teknolojileri benimsemek için yeterli finansal ve teknik destek alamama sorunları da yaşayabilirler.

İncelenen işletmelerde son üç yılın bağ verimi ortalaması dekara 1.05 ton olarak hesaplanmıştır. Adıyaman ilinde anket çalışmasının yapıldığı işletmelerde, sofralık üretim yapılan bağların verimden düşmüş olması nedeniyle ortalama üç yıllık verim dekara 0.36 ton ile incelenen iller içerisindeki en düşük verim değeri olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte iklimsel faktörlere bağlı olarak işletmelerin %92.7'si ortalama bağ veriminde son yıllarda azalma yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Bu bakımdan, kırsal kesimdeki hanelerin riskler ve buna bağlı savunmasızlığını yönetme perspektifinden ve bazı durumlarda gelirleri artırma arzusundan, tarımsal ürünleri çeşitlendirmesi bir politika hedefi olarak uygulanmaktadır (Kimenju ve David, 2008). İncelenen işletmelerde tarımsal üretim faaliyeti büyük oranda bitkisel üretim ağırlıklı olup, toplam tarımsal üretim deseninde işletmelerin en fazla altı farklı üretim branşına yer verdiği görülmüştür. Buna göre tarımsal üretimlerinde en fazla iki çeşit üretim faaliyetine yer veren işletmelerin oranı %66.74, üç çeşit üretim faaliyetine yer veren işletmeler %20.82 ve dört çeşit ve üzeri üretim faaliyetine yer veren işletmelerin oranı ise %12.44 olarak hesaplanmıştır. Tüm işletmeler için toplam ekilen tarım arazisinin %48.29'unu bağ alanına ayırırken, işletmelerin üretim deseninde en fazla üretimine yer verdiği diğer ürünlerin başında %12.65 ile buğday, %7.66 ile arpa ve %6.71 ile silajlık mısır üretimi gelmektedir. Geriye kalan %24.69'luk alanda ise, incelenen bölgelerin iklim koşullarına uygun olarak 30'un üzerinde farklı ürünün yetiştiriciliği tespit edilmiştir. Bununla birlikte yetiştirilen bağ çeşit sayısı bakımından ise işletmelerin %69.96'sı bir çeşit, %27.9'u iki çeşit ve %2.15'i ise üç veya dört çeşit üzüm üretimine yer vermektedir. İller bazında ise, Mersin (%98.18), Manisa (%91.43) ve Elazığ (%87.5) illeri ağırlıklı olarak işletmelerinde tek çeşit üzüm üretimine yer verirken, Nevşehir ilinde üreticilerin %82.5'i iki veya üç çeşit üzüm üretimine yer vermektedir.

Doğal kaynak sermayesi açısından önemli bir diğer husus ise, işletmelerdeki toprak yapısı ve sulama imkanları açısından kırılganlıklarıdır. Tekirdağ ilinde görüşme yapılan işletmelerin tamamında bağ alanlarında sulama kaynağına erişim olmadığı ve bu nedenle üzüm üretiminde sulu tarımın yapılamaması nedeniyle, Tekirdağ ili diğer iller içerisinde doğal kaynaklar sermayesi en kırılğan il (0.523) olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de yeterli sulama alt yapısının oluşturulamamış olması ve sulanan alanlarda ise diğer tarımsal ürünlerden elde edilen gelirin daha yüksek olması nedeniyle, bağcılığın daha az tercih edilen bir bitkisel üretim metodu olması, yeterli yağışın düştüğü yörelerde bağcılığın susuz olarak sürdürülmesine neden olmaktadır (Odabaşoğlu ve ark., 2021). Bununla birlikte, Türkiye'de bağcılık üretim faaliyetinin kuru koşullarda yaygın yapıyor olması hem üzüm verimini hem de kalitesini düşürmektedir. Türkiye'de yürütülen birçok araştırmada, bağlarda yeterli sulamanın yapılması halinde üzüm veriminin %35 ile %86 arasında artabileceği ortaya konulmuştur (Topuz ve Dağdelen, 2017; Çolak ve ark., 2019; Pekmezci ve Dardeniz, 2020).

Ek olarak bağcılığın yapıldığı arazilerin Manisa ili hariç oldukça yüksek kıraç toprak yapısına sahip olmaları da işletmelerde verimlilik ve hanehalkı geçim kaynakları açısından diğer bir sorun oluşturmaktadır. Üzüm

üreticilerinin işlediği toplam bağ alanının toprak yapısına göre %41'ini taban, %27'si kır taban ve %32'si kıraç araziden oluşmaktadır. Bağ alanlarının arazi eğimine göre %53.8'i düz eğimli, %46.2'ü orta ve dik eğimlidir.

Bununla birlikte, diğer göstergelerle kıyaslandığında işletmelerin doğal kaynak sermayesinin daha dirençli olduğu unsurları arasında ise, işletmelerin sulama kaynağına (0.034) ve pazara (0.068) yakın olması, mülk arazi sahipliğinin yüksek oluşu (0.138), su kaynağının su seviyesinde azalma yaşayan işletmelerin nispeten az olması (0.162), işletmelerde toprak erozyonunun daha az yaşanması (0.204) gelmektedir.

İncelenen tüm sermaye unsurları arasında işletmelerin dış şoklar ve risklere karşı geçim kaynakları açısından beşeri (0.261) ve sosyal (0.341) sermayelerinin daha dirençli olduğu bulunmuştur. Khan ve ark. (2020) daha güçlü beşeri ve sosyal sermayenin, işletmelerin şoklara dirençli risk yönetimi kapasitesini artırdığını bildirmiştir. Ancak çalışma kapsamında söz konusu sermaye unsurunu oluşturan göstergeler arasında en kırılgan unsurlarını ise, hanelerin tarımsal konularda bilgi alamama düzeyi (0.837), hanehalkı reisinin iklim ile ilgili konularda eğitim veya bilgi desteği alamaması (0.602), hanehalkı reisi yaşı (0.572), hanehalkı reisinin tarımsal deneyimi (0.543), hanehalkı reisi eğitim durumu (0.467), köyde yaşayan bireyler arasında parasal konularda borç alma ve verme konularında güven eksikliği yaşayan hanelerin varlığı (0.496) gelmektedir.

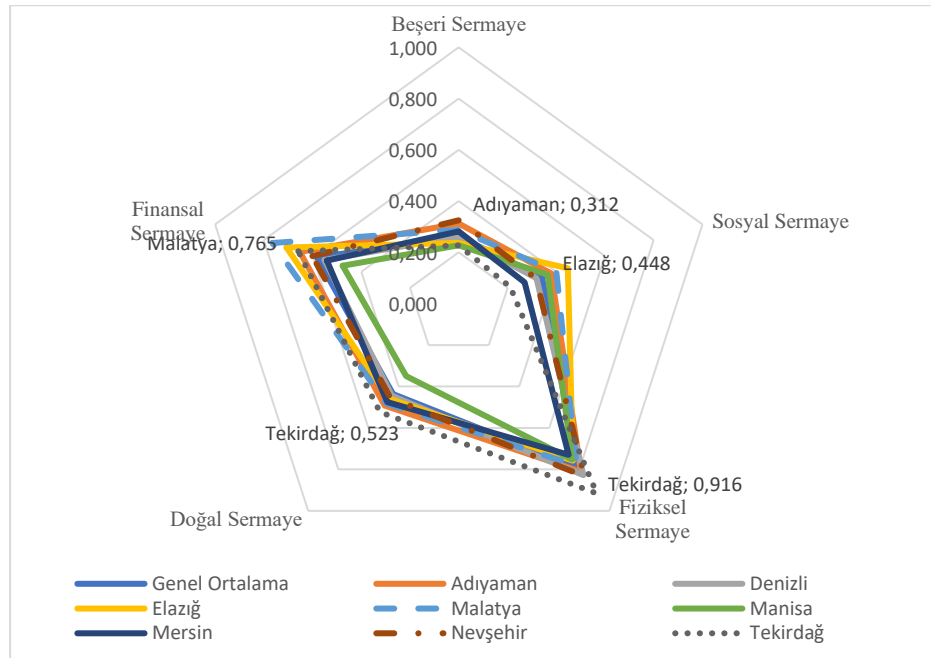


Figure 1. Vulnerability of livelihood assets by provinces

Şekil 1. İllere göre geçim kaynakları sermaye unsurlarının kırılganlık düzeyleri

Benzer şekilde, çalışmalar, güncel tarımsal bilgilere erişebilen ve tarımsal faaliyetlerini iklim değişikliğine nasıl uyarlayacağını bilen çiftçilerin, üretim risklerine karşı daha yüksek çiftlik yönetimi becerilerine sahip olduğunu, daha fazla ürün verimi elde ettiğini ve sonuçta işletmelerin uyum sağlama kapasitesini geliştirdiğini göstermektedir (Khan ve ark., 2019; Khan ve ark., 2021; Moser ve Luers, 2008).

Hanehalkı reisinin yaşının iklim değişikliği üzerindeki etkisi çok yönlü olabilmekte ve bu nedenle tarım sektöründeki genç ve yaşlı çiftçilerin her birinin farklı güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Çalışmalar, çiftçi yaşının artışı ile daha fazla deneyime sahip olmalarına ve bu sayede iklim değişikliğiyle başa çıkma konusundaki riskleri azaltacak daha iyi uyum becerileri ve bilgi birikimine sahip olduklarını ortaya koymaktadır (Mugari ve ark., 2020; Karki ve ark., 2020; Mugari ve ark., 2023). Bununla birlikte, genç çiftçilerin, iklimsel uyum becerilerinin daha esnek ve yeni tarım teknolojilerine daha kolay uyum sağlayabilme, iklim değişikliğiyle mücadelede modern tarım araçları ve iklim dostu yöntemleri benimsemeye daha yatkın olabilirler. Bu durum literatürde benzer çalışmalar ile de ortaya konulmuştur (Mabe ve ark., 2014; McCarthy ve ark., 2001).

Tablo 4. Geçim kaynakları etkilenebilirliği indeksini oluşturan sermaye bileşenleri indeks değerleri

Table 4. Index values of capital components of livelihood effect index

Göstergeler	Genel Ortalama	Adıyaman	Denizli	Elazığ	Malatya	Manisa	Mersin	Nevşehir	Tekirdağ
Beşeri Sermaye	0.261	0.312	0.261	0.237	0.288	0.227	0.282	0.325	0.227
Hastalık nedeniyle okul/işe gidemeyen haneler	0.378	0.425	0.268	0.325	0.525	0.400	0.364	0.525	0.225
Hanehalkı reisi eğitim indeksi	0.467	0.531	0.413	0.474	0.454	0.465	0.450	0.515	0.487
Hanehalkı reisi tarımsal deneyim	0.543	0.523	0.557	0.541	0.567	0.560	0.559	0.495	0.483
İklim ile ilgili bilgi/eğitim desteği alamayan haneler	0.602	0.750	0.613	0.613	0.538	0.575	0.582	0.575	0.638
Hanehalkı beslenmesi için yiyecek temin etmede zorluk çekilen ay sayısı	0.078	0.155	0.037	0.110	0.240	0.023	0.047	0.040	0.150
Öğün azaltan haneler	0.073	0.325	0.042	0.025	0.125	0.043	0.036	0.075	0.025
Temel gıda ihtiyaçlarını hane dışından karşılayan haneler	0.190	0.273	0.151	0.156	0.273	0.046	0.283	0.544	0.158
Bir yılda aile tüketimi için satın alınan hububat miktarı	0.216	0.136	0.176	0.110	0.159	0.323	0.228	0.141	0.209
Temel gıda alışverişi için hanenin en yakın pazara uzaklığı	0.036	0.029	0.015	0.077	0.030	0.009	0.144	0.023	0.008
Aile bireylerinden bir veya fazlası çalışmak için göç eden hane oranı	0.139	0.100	0.310	0.000	0.075	0.064	0.236	0.300	0.050
Toplam işgücünde aile bireylerinin tarım dışı işlerde geçirdiği süre	0.145	0.111	0.256	0.068	0.122	0.101	0.182	0.268	0.056
Sosyal Sermaye	0.341	0.380	0.319	0.448	0.400	0.365	0.270	0.318	0.210
Hane reisi kadın	0.006	0.000	0.000	0.025	0.025	0.007	0.000	0.000	0.000
Bağımlı nüfus oranı	0.150	0.124	0.167	0.221	0.168	0.170	0.073	0.128	0.118
Hane reisi yaşı	0.572	0.585	0.620	0.663	0.543	0.526	0.540	0.596	0.589
Aile birey sayısı	0.290	0.209	0.306	0.219	0.263	0.335	0.268	0.388	0.213
Bu köyde yaşayan insanlara güvenmeyen hane oranı	0.217	0.200	0.141	0.250	0.250	0.307	0.182	0.175	0.075
Yardımlaşma alamayacağını düşünen hane oranı	0.260	0.375	0.183	0.550	0.375	0.264	0.200	0.125	0.075
Borç alma ve verme konularında güven sorunu yaşayan haneler	0.496	0.475	0.493	0.625	0.475	0.671	0.345	0.375	0.125
Kooperatif ortaklığı veya birlik üyeliği bulunmayan haneler	0.240	0.600	0.169	0.525	0.725	0.093	0.055	0.225	0.025
Tarımsal konularda bilgi desteği alamayan hanelerin oranı	0.837	0.850	0.789	0.950	0.775	0.914	0.764	0.850	0.675
Fiziksel Sermaye	0.790	0.811	0.828	0.758	0.782	0.752	0.729	0.833	0.916
Bina sermayesi	0.631	0.579	0.678	0.650	0.488	0.579	0.606	0.650	0.921
Tarımsal alet makine sermayesi	0.937	0.962	0.937	0.917	0.969	0.909	0.954	0.949	0.957
Hayvan sürü büyüklüğü (BBHB)	0.976	0.985	0.972	0.980	0.925	0.979	0.980	0.989	0.996
Bağ alanı büyüklüğü	0.885	0.926	0.861	0.850	0.964	0.858	0.897	0.882	0.923
Toplam işlenen tarım alanı içerisinde bağıcılık payı	0.684	0.438	0.771	0.599	0.546	0.751	0.777	0.628	0.699
Damlama sulama yapamayan işletmeler oranı	0.627	0.975	0.746	0.550	0.800	0.436	0.164	0.900	1.000

Tablo 4 (devam)

Table 4 (continued)

Göstergeler	Genel Ortalama	Adıyaman	Denizli	Elazığ	Malatya	Manisa	Mersin	Nevşehir	Tekirdağ
Doğal Sermaye	0.436	0.492	0.445	0.460	0.482	0.350	0.475	0.454	0.523
Ekilen toplam tarım arazisi ortalaması	0.945	0.956	0.959	0.883	0.975	0.937	0.965	0.916	0.974
İklim değişikliği nedeniyle ortalama bağ verimi azalan işletmeler	0.927	0.950	0.958	0.975	0.925	0.850	0.982	0.975	0.950
Arazi eğimi orta veya dik eğime sahip işletme sayısı (>%7 eğimli))	0.462	0.502	0.461	0.605	0.735	0.113	0.619	0.658	0.816
Toprak yapısı (kıraç arazi yüzdesi)	0.613	0.975	0.674	0.600	0.905	0.153	0.835	0.925	0.851
Pazara uzaklık	0.068	0.095	0.069	0.031	0.132	0.018	0.126	0.075	0.105
Kira ve ortakçılıkla işlenen arazi oranı	0.138	0.067	0.163	0.039	0.035	0.183	0.130	0.189	0.173
Yetiştirilen bağ ürünü çeşitliliği	0.892	0.817	0.869	0.950	0.833	0.971	0.994	0.667	0.817
Toprak erozyonu yaşayan haneler	0.204	0.350	0.197	0.300	0.125	0.164	0.127	0.075	0.425
Sulama kaynağına erişemeyen haneler	0.436	0.925	0.606	0.525	0.700	0.000	0.145	0.650	1.000
Bölgedeki su kaynağı düzenli olarak ihtiyacını karşılamayan haneler	0.313	0.050	0.155	0.450	0.250	0.457	0.655	0.125	0.000
Doğal su kaynaklarının su seviyesinin azaldığını belirten haneler	0.162	0.025	0.103	0.158	0.083	0.279	0.267	0.092	0.000
Sulama kaynağına yatırım riski olduğunu düşünen haneler	0.157	0.000	0.127	0.175	0.100	0.293	0.200	0.025	0.000
Sulama kaynağına uzaklık	0.034	0.000	0.027	0.012	0.042	0.046	0.084	0.014	0.001
Sulama yapılamayan bağ alanı oranı	0.494	0.970	0.622	0.525	0.765	0.056	0.269	0.820	1.000
Tarımsal üretimde çeşitlendirme	0.694	0.696	0.682	0.675	0.621	0.723	0.732	0.611	0.732
Finansal Sermaye	0.582	0.653	0.551	0.707	0.765	0.477	0.541	0.601	0.659
Tarımsal desteklerden faydalanamayan hane oranı	0.322	0.400	0.197	0.475	0.725	0.221	0.400	0.300	0.175
Tarımsal kredi kullanamayan hane oranı	0.573	0.550	0.563	0.750	0.825	0.436	0.473	0.600	0.775
Tarım Sigortası yaptıramayan hane oranı	0.479	0.500	0.521	0.750	0.775	0.293	0.273	0.475	0.750
Tasarruf yapamayan haneler	0.483	0.875	0.394	0.600	0.800	0.257	0.400	0.550	0.650
Toplam gelirden tarıma bağımlılık	0.765	0.640	0.752	0.749	0.505	0.858	0.886	0.745	0.674
Kişi başı yıllık gelir	0.869	0.951	0.876	0.917	0.957	0.794	0.816	0.935	0.928
LEI	0.440	0.490	0.440	0.475	0.495	0.392	0.432	0.465	0.461

Benzer şekilde çiftçilerin eğitim düzeyi artıkça, bilgi, beceri ve teknoloji açısından daha donanımlı ve bu sayede daha sürdürülebilir ve dirençli tarım uygulamalarına yönlendirilebilirler. Bu durum Williams ve ark. (2018) ve Rai ve ark. (2022) yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla da uyumludur

4. Sonuç

Bu çalışmada, tarım üreticilerin iklim krizi gibi dış şoklar karşısında hanehalkı geçim kaynaklarının ne düzeyde kırılgan olduğu ve bu kırılganlığın bölgeler arasında ne düzeyde farklılaştığı, üzüm üreticileri özelinde ortaya konulmaya çalışılmıştır. Üzüm üreticilerinin sürdürülebilir geçim kaynaklarını oluşturan beş sermaye unsuru açısından dayanıklılığı incelenerek, işletmelerde hangi alanların güçlendirilmesi gerektiği konusunda ilgili paydaşlara ve politika yapıcılara uyum stratejilerinin geliştirilmesinde yol gösterici olması hedeflenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, Türkiye’de incelenen iller ortalamasına göre üzüm üreticilerinin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlama kapasitelerinin ve tarımsal yapılarının zayıf olması nedeniyle iklim değişikliğinin işletmelerde yarattığı maruziyet geçim kaynaklarını orta düzeyde etkilemektedir. Bununla birlikte çalışma sonucunda incelenen illerdeki bağcılık işletmelerinin iklimsel olaylara maruziyetleri ve hassasiyetlerindeki farklılıkları nedeniyle, uyum stratejilerinin de bu farklılıkları gözetenek geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde ise işletmeler iklimsel olaylardan en fazla aşırı kuraklık, sıcaklık artışları, yağmur sezonundaki gecikmeler ve yağmur sezonundaki kısalmalardan olumsuz etkilenmiştir. Bununla birlikte, hanehalkı gelirinin tarıma bağlılığı, arazilerin toprak yapısı ve sulama imkanları nedeniyle bu iklimsel faktörler karşısında hassasiyetleri daha da artmaktadır. Ancak, bu maruziyet ve hassasiyetler ile başa çıkmada, işletmelerin sahip olduğu hanehalkı aktif nüfus varlığı, tarımsal desteklerden faydalanma düzeyi ve kooperatif ortaklığı veya birlik üyeliği gibi unsurların katkısı daha fazladır. Bununla birlikte, uyum kapasitelerini daha güçlü kılabilecek işletmelerin sahip oldukları sermaye unsurları genel olarak zayıf bulunmuştur. Bu kapsamda değerlendirilen, işletmelerin geçim kaynaklarını oluşturan sermaye unsurları arasında fiziksel sermayeleri, işletmelerin dış şoklara karşı en fazla kırılgan sermaye unsurudur. İşletmelerin sahip oldukları finansal sermaye ve doğal sermaye unsurları ise geçim kaynakları etkilenebilirlik düzeyi üzerinde orta düzeyde etkilemektedir. İşletmelerin beşeri sermaye ve sosyal sermayeleri bakımından dış şoklara karşı daha dayanıklı oldukları sonucuna varılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen işletmeler içerisinde küçük ölçekli, hayvan sermayesi ve tarımsal alet makine sermayesi düşük, sulama imkanı bulunmayan verimliliği düşük, hane geliri büyük oranda tarıma bağlı olup kişi başı düşen geliri düşük, tarımsal üretimde çeşitlendirme yapma imkanı olmayan ve tarımsal üretim ve iklim değişikliği ile ilgili konularda eğitim veya bilgi desteği alamayan hanelerde daha yüksek geçim kaynakları kırılganlık değerine sahip oldukları görülmüştür. Araştırma kapsamında incelenen iller arasında geçim kaynakları kırılganlığı en yüksek Malatya ve en düşük Manisa ilinde bulunmuştur.

Çalışma sonucunda incelenen tüm bu sermaye unsurları ve tespit edilen yüksek kırılganlık göstergelerinin, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı uyum becerisini artırma ve işletmelerin hassasiyet düzeyini daha dirençli hale gelmesinde birbiriyle bağlantılı unsurlar oldukları söylenebilir. Bu nedenle, tarım işletmelerinin iklim değişikliğiyle mücadelede başarılı olması için fiziksel, finansal, doğal, sosyal ve beşeri sermaye unsurları arasında uyumun önemli olduğu ve tüm sermaye unsurlarının güçlendirilmesinde bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi önemli bir rol oynamaktadır.

Araştırma bölgesindeki işletmelerde fiziksel sermayenin düşük olması, bu işletmelerde modern teknolojilerin yeteri kadar kullanılmadığını ve nakit sıkıntısının yaşandığını göstermektedir. Bu nedenle, özellikle küçük ölçekli finansal sermayenin yetersiz olduğu işletmelerde, devlet teşvikleri, hibe programları veya düşük faizli krediler gibi finansal desteklerle tarım işletmeleri desteklenebilir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, su yönetimi sistemleri, toprak iyileştirme ve erozyon kontrol yöntemleri, erken uyarı sistemleri, işletmelerde biyoçeşitliliğin korunması ve artırılması gibi fiziksel ve doğal sermaye yatırımları ve bunlara yönelik desteklemeler ile iklim değişikliğinin kırsal hanehalkının geçim kaynaklarına olumsuz etkileri azaltılabilir. Özellikle küçük ölçekli işletmelerde üretim teknolojilerini geliştirecek finansal destekler önem arz etmektedir. Diğer sermaye unsurlarının geliştirilmesine yönelik geliştirilen tüm stratejilerin ve politika uygulamalarının ise beşeri sermaye ile desteklenmesi önemlidir. Yetkin ve bilinçli beşeri sermayeye sahip tarım işletmelerinin, sürdürülebilir tarım uygulamalarını benimseme ve uygulama konusunda daha istekli olmasına, yenilikçi çözümlerin geliştirilmesine ve tarım sektöründe sürdürülebilirlik adımlarının daha etkin bir şekilde uygulanmasına yardımcı olacaktır.

Teşekkür

Bu makale Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen TAGEM/TEPAD/Ü/20/A8/P1/1588 no’lu proje verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında yürütülen çalışmalara verdikleri destekten dolayı TAGEM yöneticilerine, proje ekibine, araştırma kapsamındaki İl/İlçe Tarım Orman Müdürlükleri yönetici ve personeline teşekkür ederiz.

Etik Kurul Onayı

Araştırma materyalini toplamak için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Etik Kurulunun 22.11.2021 gün ve 2021/17-09 sayılı etik kurul uygunluk kararı alınmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları olarak aramızda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz

Yazarlık Katkı Beyanı

Planlama: Bahadır, B., Uysal, Ş.; Materyal ve Metot: Bahadır, B., Uysal, Ş.; Veri toplama ve İşleme: Uysal, Ş.; İstatistik Analiz: Bahadır, B.; Literatür Tarama: Bahadır, B., Uysal, Ş.; Makale Yazımı, İnceleme ve Düzenleme: Bahadır, B., Uysal, Ş.

Kaynakça

- Abid, M., Schilling, J., Scheffran, J. and Zulfiqar, F. (2016). Climate change vulnerability, adaptation and risk perceptions at farm level in Punjab, Pakistan. *Science of The Total Environment*, 547:447–460. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.125>
- Alpas, H., Saçlı, Y. ve Kıymaz, T. (2018). İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim ve Gıda Fiyatları Üzerine Etkisi, İklim Değişikliği ve Kalkınma, İzzet Arı, Editör, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara.
- Arbuckle, J. G., Morton, L. W. and Hobbs, J. (2013). Farmers beliefs and concerns about climate change and attitudes towards adaption and mitigation: Evidence from Iowa. *Climate Change*, 118: 551-563.
- Aribi, F. and Sghaier, M. (2021). Livelihood vulnerability assessment to climate change and variability: the case of farm households in South-East Tunisia. *Environment, Development and Sustainability*, 23:12631–12658. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-01172-4>
- Aryal, S., Cockfield, G. and Maraseni, T. N. (2014). Vulnerability of Himalayan transhumant communities to climate change. *Climatic Change*, 125(2): 193–208. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1157-5>
- Asrat, P. and Simane, B. (2017). Characterizing vulnerability of crop-based rural systems to climate change and variability: Agro-ecology specific empirical evidence from the Dabus Watershed, North-West Ethiopia. *American Journal of Climate Change*, 6(4): 643-667.
- Chambers, R. and Conway, G. (1992). Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century, IDS Discussion Paper 296, Brighton: IDS
- Çolak, Y.B., Yazıcı, A., Tangolar, S., Duraktekin, G. ve Gönen, E. (2019). Çukurova koşullarında kısıntılı sulama uygulamalarının royal sofralık üzüm çeşidinin su-verim ilişkileri üzerine etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24: 163-171
- ÇŞB (2012). Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri. Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını. Hazırlayan: Prof. Dr. İlkey Dellal. 34 sf. 1st edn.: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, UNDP, Ankara.
- Dellal, İ. ve McCarl, B. (2007). İklim Değişikliği ve Tarım: Türkiye için Öngörüler, *Uluslararası Küresel İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı*, 18-20 Ekim 2007, KOSKİ Yayınları, Konya, Türkiye.
- Dellal, İ., McCarl, B. A. and Butt, T. (2011). The economic assessment of climate change on Turkish agriculture. *Journal of Environmental Protection and Ecology*. 12(1): 376-385.
- DFID (Department for International Development). (2001). Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. London. www.livelihoods.org/info/info_guidanceSheets.html#6 DFID.
- Dudu, H. and Çakmak, E. (2013). Economic Impact of Climate Change on the Turkish Economy: Selected Results from CGE Applications. *EY International Congress on Economics I (EYC2013)*. October 24-25, 2013, No 310, Ekonomik Yaklaşım Association, Ankara, Turkey.
- Durgut, M. R. ve Arın, S. (2005). Trakya yöresi bağcılığının mekanizasyon düzeyi ve sorunları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (3):287-297.
- Eriksen, S. and Kelly, P. M. (2006). Developing credible vulnerability indicators for policy assessment. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12(4): 495-524.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kırıl, T., Açıl, A.F. ve Demirci, R. (1995). Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 5, Ankara.
- Fahad, S., Hossain, M. S., Huang, N. T. L., Nassani, A. A., Haffar, M. and Naeem, M. R. (2023). An assessment of rural household vulnerability and resilience in natural hazards: evidence from flood prone areas. *Environment, Development and Sustainability: A Multidisciplinary Approach to the Theory and Practice of Sustainable Development*, 25(6):5561-5577. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02280-z>
- Hahn, M. B., Riederer, A. M. and Foster, S. O. (2009). The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change: a case study in Mozambique. *Global Environmental Change*, (19): 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.11.002>
- He, Y. and Ahmed, T. (2022). Farmers’ livelihood capital and its impact on sustainable livelihood strategies: evidence from the poverty-stricken areas of southwest China. *Sustainability*. 14(9):4955. <https://doi.org/10.3390/su14094955>
- Hinkel, J. (2011). Indicators of vulnerability and adaptive capacity: Towards a clarification of the science–policy interface. *Global Environmental Change*, 21(1): 198–208.
- Karki, S., Burton, P. and Mackey, B. (2020). the experiences and perceptions of farmers about the impacts of climate change and variability on crop production: a review. *Climate and Development*, 12(1):80–95. <https://doi.org/10.1080/17565529.2019.16>
- Khan, N. A., Qijie, G., Ali, S., Shahbaz, B. and Shah, A. A. (2019). Farmers’ use of mobile phone for accessing agricultural information in Pakistan: a case of Punjab province. *Ciencia Rural*, 49(10): e20181016. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20181016>
- Khan, N. A., Gao, Q., Iqbal, M. A. and Abid, M. (2020). Modeling food growers’ perceptions and behavior towards environmental changes and its induced risks: evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 27:20292–20308. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08341-y>

- Khan, N.A., Gao, Q., Abid, M. and Shah, A.A., (2021). Mapping farmers' vulnerability to climate change and its induced hazards: evidence from the rice-growing zones of Punjab, Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(4):4229-4244. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10758-4>
- Kimenju, S. and David T. (2008). *Agriculture and Livelihood Diversification in Kenyan Rural Households*. Working Paper No. 29. Tegemeo Institute, Nairobi, Kenya. 47pp.
- Konukcu, F., Deveci, H. ve Altürk, B. (2020). Trakya Bölgesi'nde iklim değişikliğinin buğday verimine etkisinin AquaCrop ve WOFOST modeller ile tahmin edilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1): 77-96. <https://doi.org/10.33462/jotaf.593883>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M.Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Mabe, F. N., Sienso, G. and Donkoh, S. A. (2014). Determinants of choice of climate change adaptation strategies in northern Ghana. *Research in Applied Economics*, 6 (4): 75-94. <https://doi.org/10.5296/rae.v6i4.6121>
- McCarthy, J. J., Canziani, O. F., Leary, N. A., Dokken, D. J. and White, K. S. (2001). Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press.
- Moser, S. C. and Luers, A. L. (2008). Managing climate risks in California: the need to engage resource managers for successful adaptation to change. *Climate Change*, 87: 309–322. <https://doi.org/10.1007/s10584-007-9384-7>
- Mugari, E., Masundire, H. and Bolaane, M. (2020). Adapting to climate change in semi-arid rural areas: A case of the Limpopo basin part of Botswana. *Sustainability*, 12(20): 8292. <https://doi.org/10.3390/su12208292>
- Mugari, E., Vambe, A. T., Tatsvarei, S., Nethengwe, N. S. and Mutambara, J. (2023). Factors influencing smallholder farmers' climate change risk perceptions: A behavioral approach in semi-arid regions of Zimbabwe. *Environmental Research Communications*, 6: 065007. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ad54a1>
- Newbold, P. (1995). *Statistics for Business and Economics*. Prentice-Hall International, 867 p. New Jersey.
- Odabaşoğlu, M., İşlek, F. ve Çakır, A. (2021). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye Bağıcılığının Geleceğine Muhtemel Etkileri. Tarım Uygulamalarında Yenilikçi Yaklaşımlar. IKSAD Publishing House, 11. Bölüm, s:257-294. ISBN: 978-625-8007-32-9, Ankara.
- Ozturk, T., Ceber, Z. P., Turkes, M. and Kurnaz, M. L. (2015). Projections of climate change in the Mediterranean Basin by using downscaled global climate model outputs. *International Journal of Climatology*, 35(14): 4276–4292. <https://doi.org/10.1002/joc.4285>
- Pandey, R., Jha, S. K., Alatalo, J. M., Archie, K. M. and Gupta, A. K. (2017). Sustainable livelihood framework-based indicators for assessing climate change vulnerability and adaptation for Himalayan communities, *Ecological Indicators*, 79:338-346. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.047>
- Pekmezci, A. F. ve Dardeniz, A. (2020). Yalova çekirdeksiz üzüm çeşidinde bendüşme döneminden itibaren yapılan farklı düzeylerdeki sulama uygulamalarının üzüm verim ve kalitesi üzerine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2): 409-417.
- Polisky, C., Neff, R. and Yarnal, B. (2007) Building comparable change vulnerability assessments: the vulnerability scoping diagram. *Global Environmental Change*, 17: 472–485. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.01.005>
- Rai, P., Bajgai, Y., Rabgyal, J., Katwal, T. B. and Delmond, A. R. (2022). Empirical evidence of the livelihood vulnerability to climate change impacts: A case of potato-based mountain farming systems in Bhutan. *Sustainability*, 14(4): 2339. <https://doi.org/10.3390/su14042339>
- Selvaraju, R., Subbiah, A. R., Baas, S. and Juergens, I. (2006). *Livelihood Adaptation to Climate Variability And Change In Drought-Prone Areas Of Bangladesh*. Developing institutions and options, FAO, Rome, Italy.
- Sen, B., Topcu, S., Turkes, M. and Warner, J. F. (2012). Projecting climate change, drought conditions and crop productivity in Turkey. *Climate Research*, 52: 175–191. <https://doi.org/10.3354/cr01074>
- Semerci, A., Kızıltuğ, T., Çelik, A. ve Kiracı, M. (2015). Türkiye bağıcılığının genel durumu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2): 42-51.
- Sujakhu, N. M., Ranjitkar, S., Niraula, R. R., Salim, M. A., Nizami, A., Schmidt-Vogt, D. and Xu, J. (2018). Determinants of livelihood vulnerability in farming communities in two sites in the Asian Highlands, *Water International*, 43(2):165-182. <https://doi.org/10.1080/02508060.2017.1416445>
- Sujakhu, N. M., Ranjitkar, S., He, J., Schmidt-Vogt, D., Su, Y. and Xu, J. (2019). Assessing the Livelihood Vulnerability of Rural Indigenous Households to Climate Changes in Central Nepal, Himalaya. *Sustainability*, 11(10):2977. <https://doi.org/10.3390/su11102977>
- Sullivan, C. A., Meigh, J. R. and Fediw, T. S. (2002). *Derivation and testing of the water poverty index phase 1. Final Report*. UK, Department for International Development.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), (2017). Bitkisel Ürünler Veri Tabanı, www.tuik.gov.tr

-
- Türkeş, M. (2019). İklim değişikliğinin fiziksel bilim temeli-1. İklim sistemi ve iklim değişikliği nedir? İklim değişikliğinin başlıca nedenleri nelerdir? *Toplum ve Hekim Dergisi*, 34(6): 457-475.
- Türkeş, M. T. (2020). İklim değişikliğinin tarımsal üretim ve gıda güvenliğine etkileri: Bilimsel bir değerlendirme. *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(1): 125-149.
- Topuz, T. ve Dağdelen, N. (2017). Damla sulama ile sulanan bağda farklı sulama uygulamalarının verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1): 23-28.
- Urothody, A. A. ve Larsen, H. O. (2010). Measuring climate change vulnerability: A comparison of two indexes. *Banko Janakari*, 20(1): 9-16.
- Williams, P. A., Crespo, O. and Abu, M. (2018). Assessing vulnerability of horticultural smallholders to climate variability in Ghana: Applying the livelihood vulnerability approach. *Environment, Development and Sustainability*. 22:2321–2342.
- Xu, X., Wang, L., Sun, M., Fu, C., Bai, Y., Li, C. and Zhang, L. (2020). Climate change vulnerability assessment for smallholder farmers in China: An extended framework, *Journal of Environmental Management*, 276:111315. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111315>
- Yang, X, Guo, S., Deng, X. and Xu, D. (2021). Livelihood adaptation of rural households under livelihood stress: evidence from Sichuan Province, China. *Agriculture*. 11(6): 506. <https://doi.org/10.3390/agriculture11060506>