


SAKARYA NEHRİ VADİSİNDEKİ SERACILIK FAALİYETLERİNİN ZAMANSAL VE MEKÂNSAL DEĞİŞİMİNDE ETKİLİ OLAN COĞRAFİ FAKTÖRLER (SÖĞÜT, BİLECİK)

 Ebubekir KARAKOCA^a

 Arda BAY^b

Öz

Bu çalışma, Orta Sakarya Vadisi'nde sürdürülen seracılık faaliyetlerinin zamansal ve mekânsal olarak değişiminin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Özellikle Bilecik iline bağlı Söğüt ilçesindeki seracılık faaliyetleri üzerinde etkili olan coğrafi faktörlerin belirlenmesi ve mevcut sorunların ortaya konulması hedeflenmektedir. Zamansal ve mekânsal olarak değişimin ortaya konulması için çalışmanın amacına uygun olarak sera alanı verileri değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular arazi gözlemleri ile desteklenmiştir. Seracılık faaliyetlerinin nitel olarak ifade edilmesi için mülakatlardan elde edilen bulgular MAXQDA 2020 programı içerisinde analiz edilmiş ve çeşitli çıktılar şeklinde sunulmuştur. Orta Sakarya Vadisi'nin bu bölümünde özellikle 2000'li yılların başında açık tarla sebze yetiştiriciliği şeklinde sürdürülen tarımsal faaliyetler, bu yıllardan sonra yerini örtü altı yetiştiriciliği/seracılığa bırakmaktadır. Bu değişimin en önemli sebebi Orta Sakarya Vadisi'nin seracılık faaliyetleri için sunduğu coğrafi imkanlardan kaynaklanmaktadır. İklim özellikleri başta olmak üzere yer şekilleri, arazi kullanımı ve toprak özellikleri gibi fiziki coğrafya özellikleri ile seracılık faaliyetleri arasında belirgin bir etkileşim söz konusudur. Bununla birlikte, ulaşım, pazara yakınlık, sermaye, iş gücü, tecrübe, altyapı ve donanım gibi diğer coğrafi özellikler de seracılık faaliyetleri üzerinde etkili olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilecik, Orta Sakarya Vadisi, Seracılık, Zamansal ve mekânsal değişim.



GEOGRAPHICAL FACTORS AFFECTING TEMPORARY AND SPATIAL CHANGE OF GREENHOUSE CULTIVATION IN SAKARYA RIVER VALLEY (SÖĞÜT, BİLECİK)

Abstract

The goal of this study is to reveal the temporal and spatial changes of greenhouse activities in the Central Sakarya Valley. The objective of this research is to identify the geographical factors that influence greenhouse activities in the Söğüt district in Bilecik province, as well as to identify existing problems. In this direction,

^a Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya, ebubekir.karakoca@bilecik.edu.tr

^b Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya, arda.bay@bilecik.edu.tr

Makale Geliş Tarihi: 14.07.2023, Makale Kabul Tarihi: 28.12.2023

greenhouse area data was analysed in accordance with the study's purpose to illustrate temporal and spatial change, with field observations supporting the findings. The findings from the interviews were processed through the MAXQDA 2020 program and given in the form of several outputs that represent the qualitative characteristics of greenhouse cultivation. In this section of the Central Sakarya Valley, agricultural activities such as traditional vegetable agriculture, particularly around the beginning of the 2000s, gave way to greenhouse cultivation. The most fundamental cause for this shift is the Central Sakarya Valley's favourable geographical circumstances for greenhouse cultivation. First of all, greenhouse cultivation clearly interacts with physical geography elements such as climate, landforms, land use, and soil characteristics. In addition, other geographical features such as transportation, proximity to the market, capital, workforce, experience, infrastructure and equipment also have an impact on greenhouse cultivation.

Keywords: Bilecik, MAXQDA, Middle Sakarya Valley, Greenhouse Cultivation, Spatiotemporal change.



Giriş

Artan nüfus taleplerini karşılamak için geleneksel tarım yöntemleri çoğunlukla yetersiz kalmaktadır. Özellikle kentleşmenin bir sonucu olarak tarım alanlarının azalması, tarımsal üretimin mevsimsel koşullardan etkilenmesi, tarım alanlarının yoğun kullanılması, toprakların verimsizleşmesi ve yanlış tarımsal yöntemlerin kullanılması arz talep dengesinin değişmesine neden olmaktadır. Tarımsal üretimin daha elverişli şartlarda yürütülmesi ve verimli hale getirilmesi için teknolojinin kullanımı ve yeni tarım tekniklerinin geliştirilmesi bir zorunluluk haline gelmektedir. İnsanlar günümüzde teknolojinin sağladığı imkanları kullanarak, yeni yerleşme yerleri açmak, ekonomik amaçlı tesisler (fabrikalar, rafineriler, organize sanayi bölgeleri) kurmak, altyapı çalışmaları yapmak, hidrolik tesisler (sulama kanalları ve barajlar) inşa etmek, ulaşım ağı sistemleri (otoyollar, havalimanları, limanlar, tüneller), sanayinin hammadde ihtiyacını karşılamak (maden ve taş ocakları) ve yeni tarım alanları (plantasyonlar, seralar) oluşturmak için fiziki peyzajı büyük ölçüde değiştirmektedir (Uncu & Karakoca, 2021).

Yeni tarım bitkilerinin ve yetiştirme tekniklerinin kullanılmaya başlanması ve yaygınlaşması tarımda görülen modernleşmenin bir belirtisidir (Struck, 1986). 21. yüzyılın başından itibaren bitkinin gereksinim duyduğu çevre koşullarının yapay yollarla oluşturulması, sürekli denetim altında tutulması, birim alandan elde edilen gelirin yüksek olması, mevsime bağlı iklim koşullarının olumsuz etkilerinin asgari düzeye çekilmesi ve yıl boyunca üretimi olanaklı kılmasından dolayı "örtü altı yetiştiriciliği/seracılık" faaliyetleri tarımsal bir yenilik olarak ortaya çıkmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2017). Aslında geleneksel seracılık faaliyetleri oldukça eskidir. İlk olarak M.S. birinci yüzyılda imparator Tiberius için inşa edilen sera benzeri yapılarla ortaya çıkan (Paris & Janick, 2008) geleneksel seracılık faaliyetleri, sonrasında Romalıların sıcaklık şartlarını dikkate alarak güneye bakan yamaçlarda açtığı çukurların üzerini şeffaf bir malzeme ile örtmesi sonucunda sebze yetiştiriciliği yapmasıyla devam etmiştir. İlerleyen dönemlerde (16. ve 17. yy.) Avrupa'da evlerin güneye bakan yamaçlarının camla örtülmesiyle seracılık faaliyetleri devam etmiştir (Hocagil, 2014). Modern anlamda seracılık faaliyetleri ise 19. yüzyılın başlarında Avrupa ülkeleri ile Amerika Birleşik Devletleri tarafından başlatılmıştır. Bu ülkelerde gelişen seracılık faaliyetleri, 1960'lı yıllarda sera yapı malzemesinde plastiğin kullanılmasıyla

daha geniş alanlara yayılmıştır. Elverişli iklim koşulları sayesinde özellikle Akdeniz ikliminin ekili olduğu alanlarda hızlı bir şekilde yayılma eğilimi gösteren (Öztürk, 2015) seracılık faaliyetleri günümüzde ABD başta olmak üzere Çin, İspanya, Türkiye, Hollanda ve İtalya gibi birçok ülkede yoğun bir şekilde yürütülmektedir.

Türkiye’de seracılık faaliyetleri ilk olarak 1940’lı yılların başında yakın kentlere kış sebze sağlamak amacıyla Antalya’da (cam sera) kurulmuştur. Sonraki yıllarda cam sera alanlarıyla birlikte plastik seraların tercih edilmesi Türkiye’nin güney kıyılarında hızlı bir şekilde yayılmasına neden olmuştur. Özellikle Antalya’nın doğu ilçeleri ile Mersin ili plastik örtülü sera alanlarının gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Nitekim 1980 yılından sonra seracılık faaliyeti hem nicelik (sera sayısı ve alanı) hem de nitelik (yapı malzemesi) olarak ilerleme göstermiştir (Struck, 1986). 2000’li yıllardan itibaren küreselleşme, neoliberal politikalar, teknolojinin sunduğu imkanlar, tarımsal alanlara yönelik yatırımlar, talep sahalarının varlığı gibi etkenlerin sayesinde seracılık faaliyetlerindeki gelişim devam etmiştir. Antalya ve Mersin gibi illerde iç pazara (İstanbul ve Ankara gibi) yönelik sebze sağlanması ve sebze ihraç merkezi durumunda olması, bu tarımsal yeniliğin gelişmesinde önemli bir unsur olmuştur.

Son yıllarda, Türkiye’de tarımsal üretimin devamlılığını sağlamak amacıyla seracılık faaliyetleri hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Özellikle uygun iklim şartlarının sunduğu imkânların kullanılmasıyla birlikte 1940’lı yıllarda Türkiye’nin güney kıyı bölgesinde tarımsal bir yenilik olarak ortaya çıkan seracılık faaliyetleri son yıllarda yaygınlaşmıştır. Sera alanları çoğunlukla iklimin elverişli olduğu kıyı alanları ve akarsu vadileri içerisinde yaygınlık kazanmıştır (Bekdemir & Özdemir, 2002; Doğan, 2004; Emekli, 1992; Gökmen & Özçağlar, 2023; Özdemir & Bahadır, 2007; Sezer & Başkaya, 2014; Struck, 1986; Taşlıgil & Şahin, 2014; Tıraş, 1999; Tunçdilek, 1956, 1959; Zaman vd., 2007). Bu durumun en dikkat çekici örneklerinden birisi Bilecik ilidir. Gerek Orta Sakarya Vadisi içerisinde yetiştirilen ürün çeşitliliğinin gerekse büyükşehirlere yakınlığının sağladığı imkânlar (İstanbul, Bursa, Eskişehir gibi) sonucu seracılık faaliyetleri Bilecik’te özellikle son 20 yılda hızlı bir gelişim göstermiştir. Bilecik 2021 yılında, Türkiye’deki toplam sera alanı içerisinde 9. ve Marmara Bölgesi’nde ise 1. sırada yer almaktadır (Şekil 1). Bilecik’teki sera alanları değerlendirdiğinde Söğüt İlçesi’nin en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir.

Orta Sakarya Vadisi içerisinde Söğüt ilçesine bağlı Çaltı köyü ve yakın çevresi seracılık faaliyetleri açısından sıklıkla tercih edilmektedir. Bunun en önemli sebebi bölgenin coğrafi özelliklerinin seracılık faaliyetlerine uygun imkânlar sunmasıdır. Bölgenin morfolojik, litolojik, toprak, iklim özellikleri ve ulaşım, pazara yakınlık gibi diğer etkenler seracılığın gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle Sakarya Nehri vadisinde gelişen morfolojik birimlerin (akarsu sekileri ve alüvyal yelpaze gibi) seracılık faaliyetinin sürdürülmesinde elverişli imkanlar sunması seracılığın gelişmesinde önemli bir etkidir (Fotoğraf 1). Diğer bir etken ise Sakarya Nehri ve kollarının sulama bakımından elverişli şartlar sunmasıdır.



Şekil 1. Türkiye’de yapılan seracılık faaliyetinin alansal dağılışı (2021)



1916 | Fotoğraf 1. Orta Sakarya Vadisi’nde yer alan sera alanlarından bir görünüm

Bu çalışmada, Orta Sakarya Vadisi'ndeki seracılık faaliyetinin zamansal ve mekânsal olarak değişiminin ortaya konulması ve bölgenin coğrafi faktörlerinin seracılık faaliyeti üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

A. VERİ VE YÖNTEM

Çalışma kapsamında 1/25.000 ölçekli topografya haritaları (H24 b3-c4 paftaları), CORİNE, ortofoto ve Google Earth görüntülerinden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda özellikle sera alanlarının belirlenmesinde 10 m çözünürlüğe sahip sayısal yükseklik modeli (SYM) ve ortofoto görüntüleri kullanılmıştır. Daha sonra bu veriler ArcMap 10.5 programı yardımıyla hazırlanan haritalar üzerine işlenmiştir. Böylece, hazırlanan haritalar yardımıyla sera alanlarının mekânsal dağılışındaki farklılıklar ortaya konulmuştur. Bu farklılıklar yapılan arazi çalışmaları sırasındaki gözlemlerle de kayıt altına alınmıştır.

Bununla birlikte sera alanlarının mekânsal ve özellikle zamansal olarak dağılışı, yarı yapılandırılmış görüşme (mülakat) tekniği kullanılarak ortaya konulmuştur. Çalışmanın amacı doğrultusunda Çaltı köyü idari sınırları içerisindeki seracılık faaliyetlerinde bulunan çiftçiler örneklem olarak belirlenmiş ve gelişigüzel örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemin tercih edilmesinde araştırma evreninin homojen bir yapıda olması ve örneklem alınacak bireylere ulaşımın kolay olması önemli birer etken olmuştur (Alaz Şeyihoğlu ve Özgürbüz, 2016). Bu doğrultuda hedeflenen kitleyle görüşmek için hazırlanan mülakat formlarının (21 adet soru) analizleri ise MAXQDA 2020 programı aracılığıyla yapılmıştır. Öncelikle mülakat sorularına verilen cevaplar düzenlenmiş ve sonrasında çeşitli seviyelerde kodlar verilerek programa girişi sağlanmıştır. Toplamda ana kod (kaç ana kod) ve alt kodlar (kaç alt kod) olmak üzere 405 adet kod oluşturulmuştur. Bu kodlar yardımıyla mülakat sırasındaki sözlü verilerin nicel verilere dönüştürülmesi sağlanmıştır. Bu durum hem arazi çalışmaları hem de mülakat sırasında elde edilen olumlu ve/veya olumsuz ifadelerin 'Tek-Vaka Modeli' yöntemi kullanılarak program çıktısı şeklinde görselleştirilmesine imkân sağlamıştır. Seralardaki iş gücünün ortaya konulmasında ise diğer bir program çıktısı olan 'Kod Bulutu' yöntemi tercih edilmiştir.

Çalışma sahasının arazi örtüsü/kullanımı durumunu ortaya koymak için 2018 yılı CORINE (Coordination of Information on the Environment-Çevresel Bilginin Koordinasyonu) verisinden faydalanılmıştır. Nüfus ve sera alanlarına ait tarımsal veriler ise 2021 yılına ait Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından sağlanmıştır. Son olarak saha çalışmalarıyla derlenen veriler topografya haritaları, CORINE, ortofoto ve Google Earth görüntüleriyle örtüştürülerek sera alanlarının mekânsal dağılışındaki farklılıkları ortaya konulmuştur.

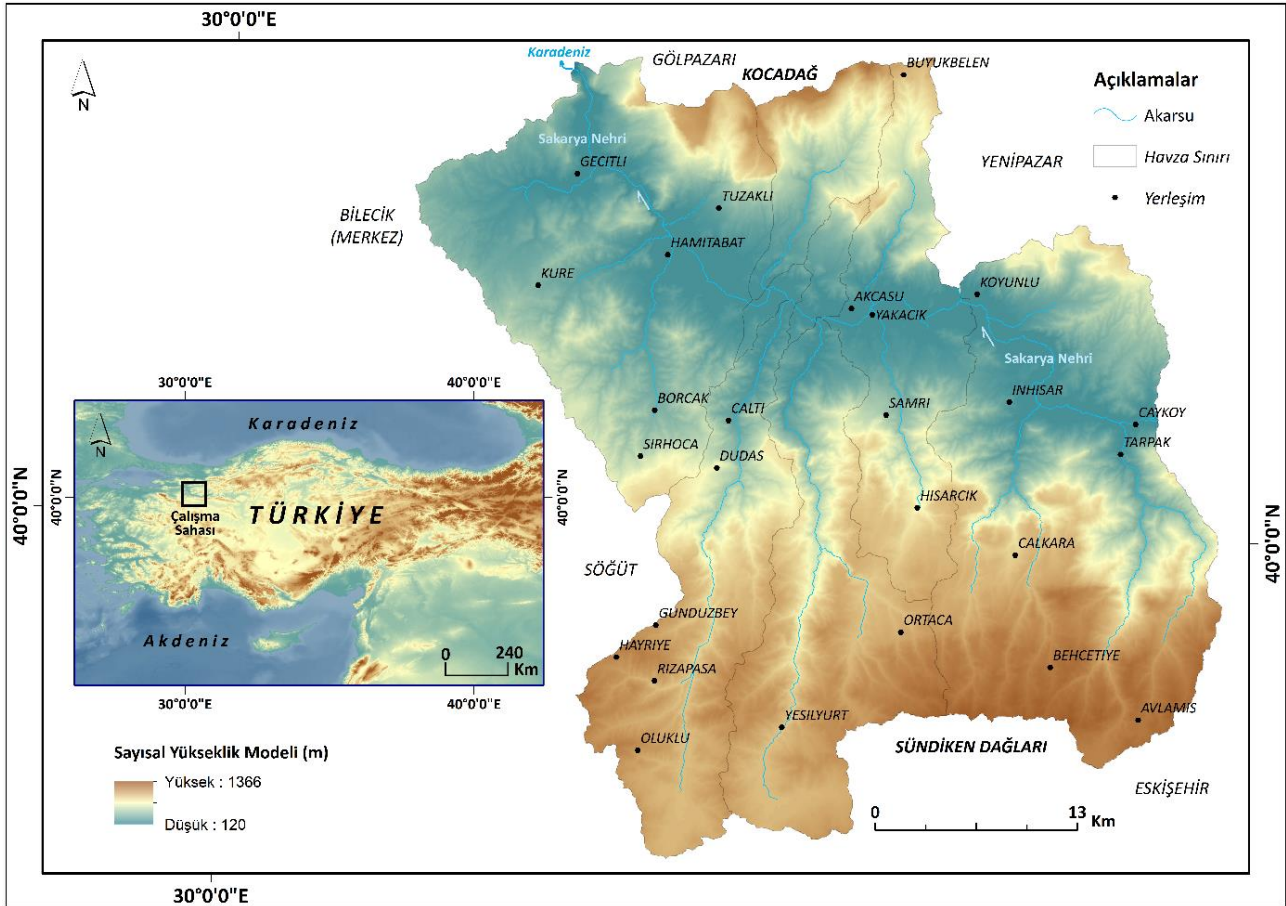
B. BULGULAR

1. Çalışma Sahasının Fiziki Coğrafya Özellikleri

Sakarya Nehri ve kolları tarafından kuzeybatı Anadolu'nun büyük bir bölümü drene edilmektedir. Sakarya Nehri, yaklaşık olarak 58.160 km²'yi bulan bir akaçlama alanına ve 824 km uzunluğa sahiptir. Eskişehir ili sınırları içerisindeki Çifteler ilçesindeki Sakaryabaşı mevkisinden kaynağını alan Sakarya Nehri, kabaca batı-doğu yönünde akış gösterdikten sonra Polatlı kuzeybatısında bulunan Yassihöyük

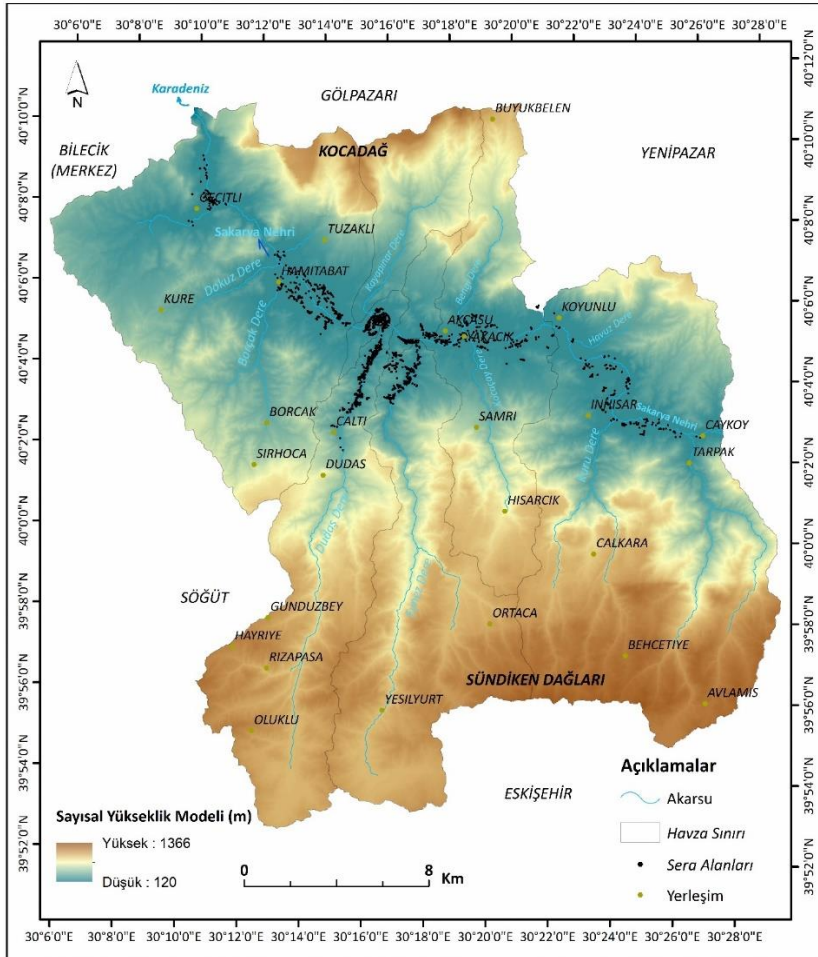
yakınlarında Porsuk Çayı ile birleşir. Daha sonra Sarıyar yakınlarında ani bir dirsekle batıya doğru yön değiştiren nehir, buradan itibaren Sündiken Dağlarının kuzey etekleri boyunca doğu-batı yönlü bir oluk içerisinde akar. Yatağı boyunca ana tektonik hatların belirlediği farklı uzanımlara sahip olan Sakarya Nehri, en belirgin yön değişimlerinden birisini orta çığırında Söğüt kuzeyinde yapmaktadır. Buradan itibaren Adapazarı ovasına ulaşır ve Sakarya-Karasu'dan Karadeniz'e dökülür (Karakoca, 2017; 2022).

Çalışma sahası, genel konumu itibariyle Sündiken Dağları ile Sakarya Nehri vadisi arasında yer almaktadır. İdari olarak Bilecik iline bağlı Söğüt ilçesinin Çaltı köyü sınırları içerisinde yer alan saha, coğrafi bölge sınırlandırması bakımından Karadeniz Bölge'sinin Batı Karadeniz Bölümü ile Marmara Bölgesi'nin Güneydoğu Marmara Bölümü arasındaki geçiş bölümünde yer alır. Bununla birlikte, çalışma sahası batıdan Bilecik ilinin Merkez ilçesi, doğudan İnhisar ilçesi, güneyden Söğüt ilçesi ile kuzeyden ise Gölpazarı ve Yenipazar ilçeleri tarafından sınırlandırılmaktadır (Şekil 2). Coğrafi koordinatlar bakımından $40^{\circ} 20' 00''$ - $40^{\circ} 60' 00''$ kuzey enlemleri ile $30^{\circ} 14' 00''$ - $30^{\circ} 18' 00''$ doğu boylamları arasında bulunan çalışma sahası, Orta Sakarya Vadisi içerisindeki Sakarya Nehri'nin yan kolu olan Dudaş (Çaltı) deresi tarafından drene edilen bir alandır (Şekil 3).

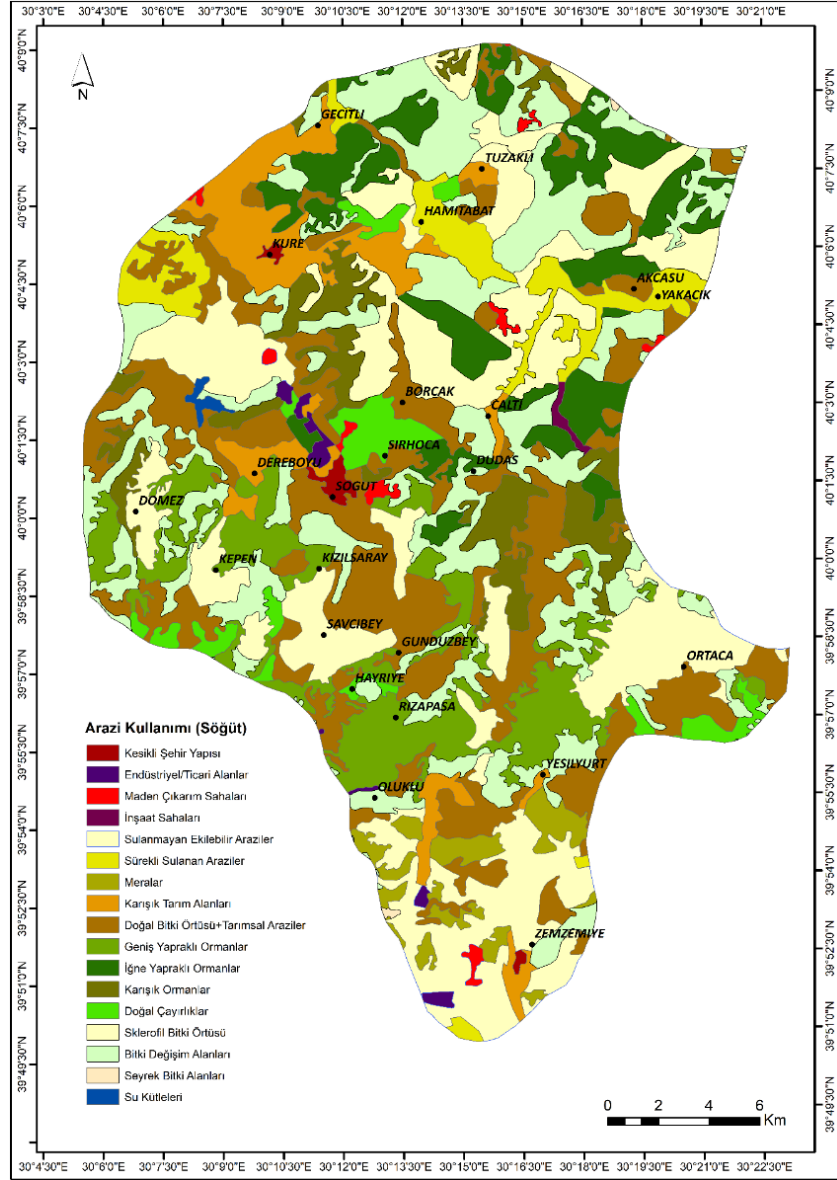


Şekil 2. Çalışma sahasının lokasyon haritası

Sakarya Nehri, bazı yerlerde derin ve dar, bazı yerlerde ise geniş tabanlı akarsu vadileri oluşturarak akmaktadır. Özellikle İnhisar ve Hamitabat köyü yakınlarında havza karakteri göstermesi bakımından akarsu vadisi genişleme imkânı bulmuştur. Bu alanda nispeten geniş bir alüvyal tabana sahip olan nehir, kısmen menderesler çizerek akmaktadır. Buna karşılık Sakarya Nehri bu havzaları birbirine bağladığı yerlerde dar ve derin boğazlar (Hamitabat Boğazı gibi) meydana getirmiştir. Sakarya Nehri vadi tabanının özellikle genişleme imkânı bulunduğu yerlerde ise önemli morfolojik birimler (seki sistemleri, alüvyal yelpaze, vadi yamaçları vb.) bulunmaktadır. Özellikle, Sakarya Nehri vadisinin bu kesiminde tarıma elverişli alanların sınırlı olması nedeniyle seki basamakları ve alüvyal yelpaze üzerinde yoğun seracılık faaliyeti yürütülmektedir (Karakoca, 2022). Buradaki sera alanları morfometrik olarak genellikle 140 m ile 410 m arasında dağılışı gösterirken, 140-220 m yükselti basamakları arasında yoğunluk kazanmaktadır (Şekil 3). Çalışma sahasının arazi örtüsü/kullanım durumu dikkate alındığında ise sera alanlarının yoğunluk kazandığı yerler sürekli sulanan araziler olarak dikkat çekmektedir (Şekil 4).



Şekil 3. Sakarya Nehri ve Dudaş Deresi vadisi içerisinde yoğunluk kazanan sera alanları



Şekil 4. Çalışma sahasının arazi örtüsü/kullanım durumu (CORINE)

İklim, doğal ortam ve insan yaşamının şekillenmesinde önemli rol oynayan bir etmendir. Bu bölgede geçiş karakteri gösteren iklimin, doğal bitki örtüsüne, tarım ürünlerinin tür ve çeşitliliğine önemli bir etkisi söz konusudur (Yiğit, 2017). Bu nedenle, iklim özelliklerini ortaya koyabilmek için en yakın meteoroloji istasyonu olan İnhisar meteoroloji istasyonunun 2014-2021 yılları arasında kayıt altına aldığı ölçümlerden yararlanılmıştır. İnhisar meteoroloji istasyonu 202 m yükseltide bulunmaktadır. Bu sahada yıllık ortalama sıcaklık 15,7 °C olup, ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay Ağustos en düşük olduğu ay ise Ocak'tır. Çalışma sahasında toplam yıllık ortalama yağış miktarı 411,49 mm'dir (Tablo 1). Tabloya göre yağışın yıl içerisinde tüm aylara dağılmış olması sahanın iklim bakımından bir geçiş özelliği gösterdiğini kanıtlamaktadır. Nitekim vadi yamaçlarında Karadeniz ve Akdeniz bitki türlerinin yayılım göstermesi, iklim koşullarındaki bu değişimin bir sonucu olduğunun göstergesidir.

Tablo 1. İnhisar Meteoroloji İstasyonunun 2014-2021 yılları arasında kapsayan meteorolojik değerleri

Parametre/Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	5.4	8.1	10.4	14.3	19.1	22.4	25.8	26.1	22.2	16.4	11.2	6.9	15.7
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-13.6	-9.6	-4.0	-1.2	3.7	6.9	11.6	11.0	5.1	0.0	-4.5	-8.3	-13.6
Minimum Sıcaklığın-0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	10.37	6.37	4.50	0.62							3.50	8.12	33.48
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m ²) OMGİ	44.20	31.99	35.38	41.81	62.10	69.60	7.21	11.19	18.29	29.89	20.16	39.68	411.49
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m ²) OMGİ	29.50	25.40	14.40	28.70	34.90	33.50	21.20	19.40	22.20	17.40	18.10	22.50	34.90
Aylık OMGİ Maksimum yağış kayıt tarihi gün-ay-yıl	16/01 /2019	25/02 /2016	30/03 /2015	11/04 /2016	19/05 /2017	07/06 /2014	07/07 /2021	21/08 /2016	13/09 /2020	18/10 /2018	30/11 /2016	31/12 /2014	19/05 /2017
Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	3.2	2.9	2.7	2.6	2.5	2.6	3.2	3.2	2.7	2.2	2.3	2.8	2.7
Aylık Maksimum Rüzgar Yönü ve Hızı (m÷sn)	SE 27.6	SSE 25.0	NNW 29.8	S 26.3	SSW 36.2	SSW 31.0	N 29.5	W 29.1	ESE 18.9	S 17.4	S 22.2	SSE 20.1	SSW 36.2
Aylık Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	2.86	1.43	2.71	3.00	2.71	3.57	3.43	0.86	0.29	0.14	0.57	0.43	22.00

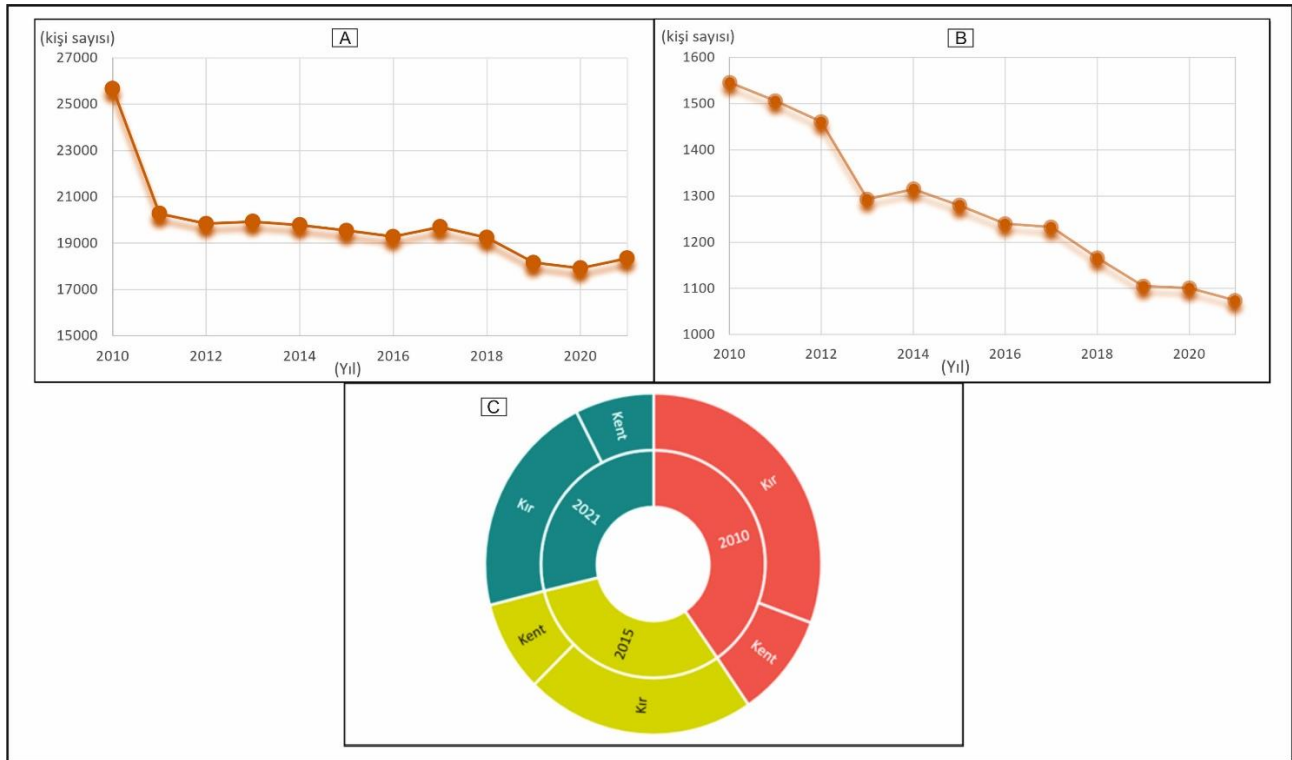
Kaynak: Bilecik Meteoroloji Müdürlüğü

2. Çalışma Sahasının Beşerî Coğrafya Özellikleri

Fiziki coğrafya özelliklerin yanı sıra beşerî coğrafya özellikleri de seracılık faaliyetleri üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak bir etkiye sahiptir (Zaman vd., 2007). Başta iklim özellikleri olmak üzere yer şekilleri, arazi kullanımı ve toprak özellikleri gibi fiziki coğrafya özellikleri ile seracılık faaliyetleri arasında belirgin bir etkileşim söz konusudur. Bunun yanı sıra ulaşım, pazara yakınlık, sermaye, iş gücü, tecrübe, altyapı ve donanım gibi diğer coğrafi özellikler de seracılık faaliyetleri üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle, Sakarya Nehri vadisinin sunmuş olduğu morfolojik imkânlar, iklim özellikleri ve nüfus faktörleri seracılık faaliyetinin her geçen gün artarak devam etmesine neden olmaktadır.

Bununla birlikte, günümüzde kentsel nüfus miktarı her geçen gün artmaktadır. Özellikle, 1950'li yıllarda kentsel nüfus miktarı toplam nüfus miktarı içerisinde yaklaşık olarak % 25 düzeyinde olurken, bu oran 1960'lı yıllarda % 32 sonrasında ise 1980'li yılların başında hızlı bir artış göstererek % 44 seviyelerine ulaşmıştır. 1985 yılı ilk defa kentsel nüfus miktarının kırsal nüfus miktarını geride bıraktığı dönem olmuştur (kentsel nüfus miktarı %53). Bu artış 2000'li yıllarda devam etmiş (Işık, 2005) ve günümüze gelindiğinde nüfusun yaklaşık olarak % 94'ü kentlerde yaşar duruma gelmiştir. Buna karşılık, belde ve köylerde yaşayan nüfusun oranı ise 2022 yılında yaklaşık olarak % 6 seviyelerine kadar gerilemiştir (TUİK, 2022). Bu değişim özellikle şehirlerde sanayi ve hizmet sektörünün gelişmesi, iş

imkanlarının artması, kırsal alanlarda makine kullanımının yaygınlaşması ve arazilerin miras yoluyla parçalanması neticesinde kırsal nüfusun kentsel alanlara doğru yönelimine sebep olmuştur. Bu değişimin yaşandığı en belirgin yerlerden birisi de Söğüt ilçesi ve ona bağlı Çaltı köyüdür. Nüfusun önemli bir bölümünün tarımsal faaliyetlerle uğraştığı bu yerleşim alanlarında nüfus geçmişten günümüze sürekli azalma eğiliminde olmuştur. Nitekim Söğüt ilçesinde 2010 yılında nüfus miktarı 25.679 iken 2021 yılında 18.352'ye; aynı şekilde Çaltı köyünde de 2010 yılında 1.546 olan nüfus miktarı 2021 yılında 1.074'e gerilemiştir (Şekil 5). Her iki yerleşimde de bu nüfus değişiminin temel sebebi olarak kırsal nitelikli nüfusun kentsel alanlara doğru göç etmesinin etkisinden söz edilebilir. Dolayısıyla, tarımsal nüfusta yaşanan bu değişiminin seracılık faaliyetlerinin geleceği açısından önemli bir tehdit oluşturması söz konusu olmaktadır.



Şekil 5. Söğüt ilçesi nüfus değişimi (2010-2021) (A) Çaltı köyü nüfus değişimi (2010-2021) (B) ve Söğüt ilçesi kır-kent nüfus değişimi (2010-2015-2021) (C)

3. Orta Sakarya Vadisi'nde Seracılık Faaliyetleri

Günümüzde, seracılık faaliyetleri teknoloji kullanımına göre ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan ilki ziraat mühendisi ve teknisyenler tarafından kontrol edilen büyük kapalı alanlara sahip ve iklimin etkisinin göz önüne alındığı topraksız yetiştirme tekniklerinin uygulandığı seracılık faaliyetleridir. Bunun yanı sıra seracılıkta jeotermal ısıtma yöntemlerinin kullanıldığı modern teknikler de söz konusudur (Kadioğlu, 2013; Kervankıran, 2011; Yenmez, 2004). Bir diğer seracılık faaliyeti ise küçük ölçekli aile işletmeleri şeklinde gelişmektedir. Bu tip seracılık faaliyetlerinde teknoloji kullanımı oldukça sınırlı olup, üretim genellikle sadece don zararından korunmaya yönelik önlemlerin alındığı basit yapılar şeklinde yapılmaktadır (Bakırcı, 2013; Kervankıran, 2011). Türkiye'de seracılık faaliyetlerinin büyük bir

bölümü ikincil olarak belirtilen sera faaliyeti şeklinde yürütülmektedir. Çalışma sahasında yer alan seralar 'plastik sera' formunda gerçekleştirilen seracılık faaliyeti kapsamında değerlendirilmektedir (Fotoğraf 3). Bu seralarda genellikle Eskişehir ve Antalya illerinden tedarik edilen metal ve plastik yapı malzemesi kullanılmaktadır. Maliyet açısından uygun olması nedeniyle bu malzemeler tercih edilmektedir.

Türkiye'de seraların kapladığı alanlara ait elde edilen verilere göre, 2004 yılında 477.739 dekar olan sera alanları, 2021 yılında %56'lık bir artış göstererek 854.599 dekara ulaşmıştır. Bilecik'te ise seracılık faaliyetleri 2004'ten itibaren artış göstermektedir. 2004 yılında sadece 424 dekar olan sera alanı yaklaşık 20 kat artış göstererek 2021 yılında 8.675 dekara yükselmiştir. Bilecik sınırları içerisinde ilçelere göre sera alanlarının dağılışı incelendiğinde, Söğüt ilçesinin önde geldiği görülmektedir. Bilecik'in toplam sera alanlarının yaklaşık %91'i (7.891 dekar) Söğüt'te bulunmaktadır. Özellikle Orta Sakarya Vadisi'nde yer alan Söğüt ilçesine bağlı köyler (Akçasu, Çaltı, Geçitli, Hamitabat, Tuzaklı ve Yakacık köyleri) sıklıkla tercih edilen alanlardır. Belirtilen alanlar içerisinde toplam 1.302 adet sera alanı yer almaktadır. Burada en fazla dağılışa sahip yer ise 675 adet sera alanı ile Çaltı köyüdür (Tablo 2).

Tablo 2. Türkiye'de ve Bilecik'te sera tiplerine göre seraların kapladığı alanların zamansal değişimi (dekar)

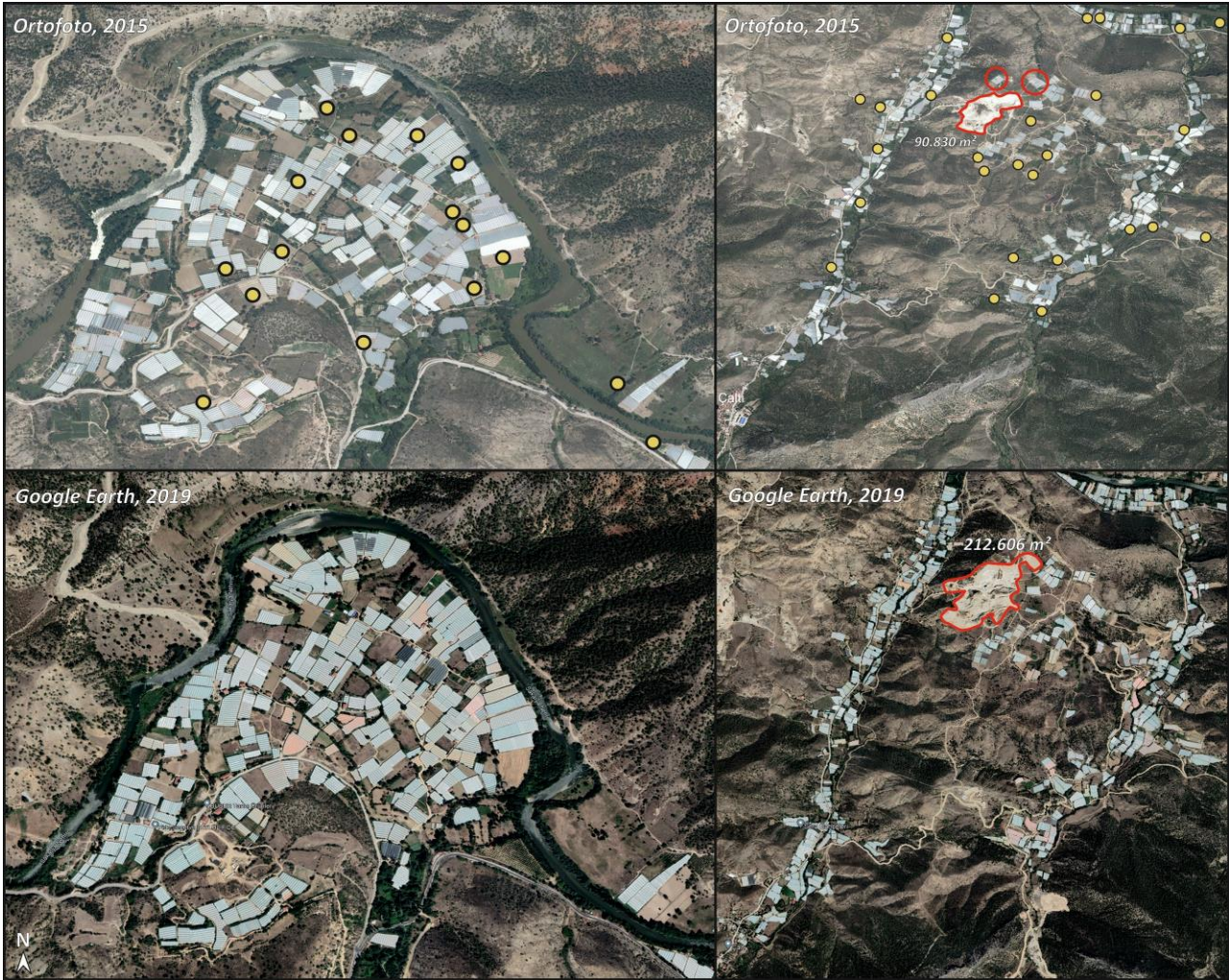
Türkiye	Alçak Tünel	Cam Sera	Plastik Sera	Yüksek Tünel	Toplam
2004	170.545	71.695	169.257	66.242	477.739
2010	170.969	80.772	230.543	81.521	563.805
2015	161.541	79.976	306.073	112.673	660.265
2021	212.657	76.213	464.973	100.755	845.599
Bilecik	Alçak Tünel	Cam Sera	Plastik Sera	Yüksek Tünel	Toplam
2004	10	-	351	63	424
2010	-	-	1.996	274	2.270
2015	-	-	2.915	643	3.558
2021	4	-	8.637	38	8.675
Bilecik-İlçe	Alçak Tünel	Cam Sera	Plastik Sera	Yüksek Tünel	Toplam
Bozüyük	4	-	-	2	6
Gölpazarı	-	-	43	-	43
Merkez	-	-	69	-	69
Osmaneli	-	-	-	36	36
Pazaryeri	-	-	4	-	4
İnhisar	-	-	630	-	-
Söğüt	-	-	7.891	-	7.891
Yenipazar	-	-	-	-	-
Söğüt-Çaltı Köyü	-	-	675 adet	-	-

Kaynak: TÜİK, 2022

Çaltı köyünde 2000'li yılların başına kadar tercih edilen tarımsal faaliyet genellikle açık tarla sebze yetiştiriciliği olmuştur (Tunçdilek, 1956, 1959, 1961). 2000'li yılların başından itibaren gerek yerel yönetimlerin teşvik etmesi gerekse köy sakinlerinin kişisel girişimleri doğrultusunda seracılık faaliyetleri başlamış ve hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Orta Sakarya Vadisi'nde gelişen seracılık faaliyeti tarım ekonomisi bakımından son derece önemli olmuştur. Özellikle sınırlı alanlarda yürütülen tarım faaliyetlerinin değeri yükselmiş ve bölgede yaşayan çiftçilere pazar için kış sebzesi üretimi yapma imkânı sağlamıştır. Nitekim günümüzde bölgedeki hâkim ekonomik faaliyet durumuna gelen seracılık, sadece

bölge halkının ihtiyaçlarını değil, aynı zamanda yakın illerin ihtiyacını karşılayan sebze ihraç merkezi durumuna gelmiştir.

Özellikle 2010 yılından itibaren Çaltı ve çevresinde sera alanlarının mekânsal değişimi dikkat çekmektedir. Bölgenin hem fiziki coğrafya özellikleri hem de beşerî coğrafya özellikleri bu değişimin yaşanmasında en önemli etkidir. Söğüt ilçe sınırları içerisindeki sera alanlarının yaklaşık olarak % 10'u Çaltı köyü sınırları içerisinde bulunmaktadır. Buna karşılık, son yıllarda bölgede açılan taş ocaklarının yol açtığı sorunlardan birisi de tarım topraklarının kullanılamaz hale gelme durumudur (Uncu & Karakoca, 2021). Bu durum Dudaş Deresi vadisi içerisinde açılan taş ocağının vadi içerisindeki sera alanlarını etkilemesinden anlaşılmaktadır (Fotoğraf 2).



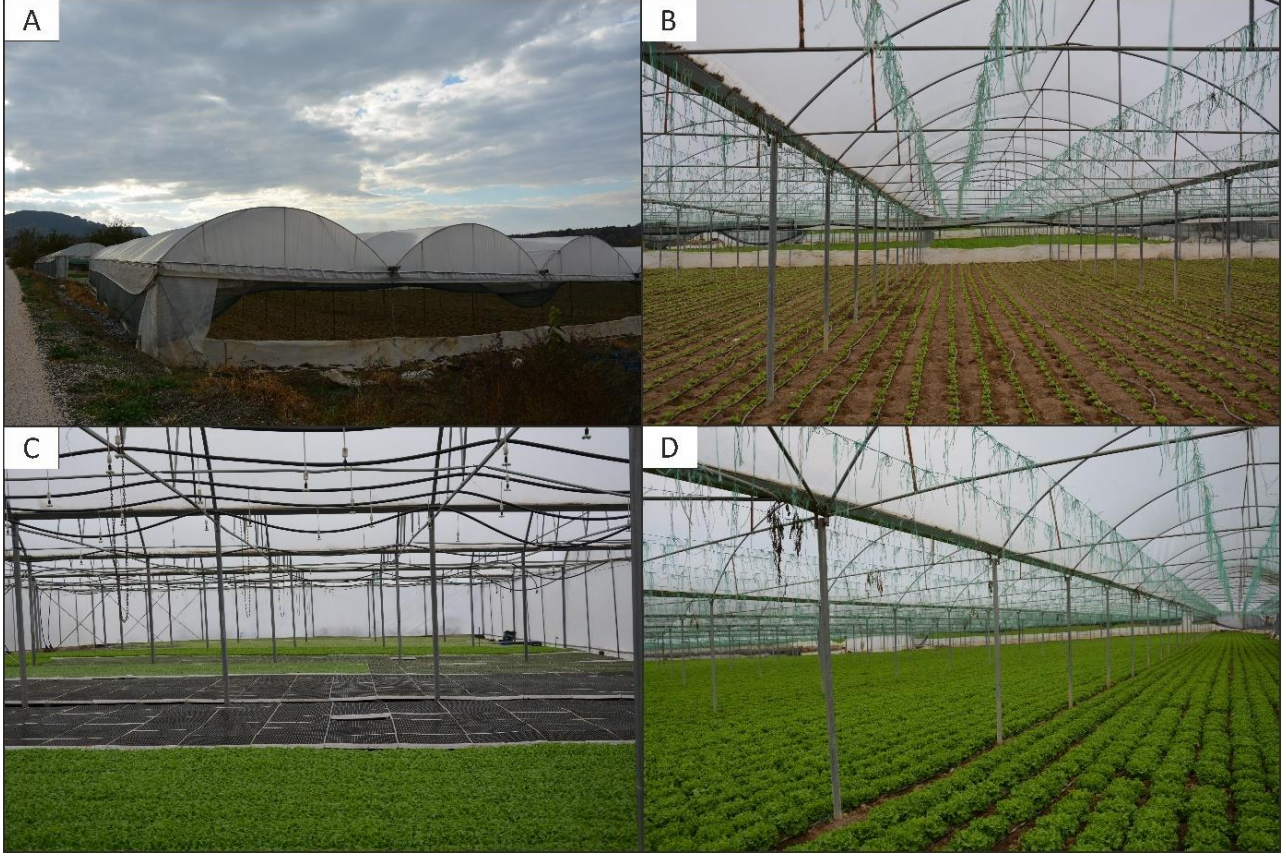
Fotoğraf 2. Çaltı ve çevresindeki (Dudaş Deresi vadisi) sera alanlarının zamansal ve mekânsal değişimi. Sarı noktalar 2015 yılında olmayan fakat 2019 yılına kadar yapılan sera alanlarını göstermektedir. Kırmızı halka ise açılan taş ocağının zamansal ve mekânsal değişimiyle birlikte sera alanlarının bu durumdan etkilediğini göstermektedir

Bilecik'te tarımsal alanların dağılımına bakıldığında, özellikle 'tahıl ve diğer bitkisel ürün yetiştiriciliğinin' (%64,1) ön planda olduğu görülmektedir. Bu alan içerisinde tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretim miktarı, toplam üretim miktarının yaklaşık olarak %38'ini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra geriye kalan tarım alanları içerisinde (%35,9) yaklaşık %8'inde sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu faaliyet sonucunda elde edilen üretim miktarı ise toplam üretim miktarının %49,2'sine karşılık gelmektedir. Buna göre sebze üretim miktarının diğer ürünlere göre hem üretim açısından fazla olduğu hem de ekonomik getirisinin yüksek olduğu belirlenmektedir. Sebze üretimi açısından Osmaneli ve Söğüt, Bilecik ili içerisindeki en fazla paya sahip ilçelerdir (Tablo 3). Bursa-Bilecik-Eskişehir Kalkınma Ajansı (BEBKA)'nın 2015 yılında hazırladığı raporda Orta Sakarya Vadisi içerisinde bulunan Söğüt ilçesinde üretilen sebze üretiminin büyük bir çoğunluğunun Çaltı ve yakın çevresindeki sera alanlarında yapıldığı belirtilmiştir. Buna göre elverişli iklim koşullarından dolayı yıl içerisinde bazı yıllarda üç farklı dönemde ürün elde edilen seralarda çoğunlukla yazın domates ve hıyar, kışın ise marul yetiştiriciliği yapılmaktadır (Fotoğraf 3). Bu ürünlerin tercih edilmesinde ticari değerlerinin yüksek olması ve pazarlanma imkanlarının fazlalığı etkili olmuştur. Son dönemlerde artan ulaşım maliyetleri ihraç merkezi durumunda olan Akdeniz ve Ege Bölgesi'ndeki illere olan yönelimi değiştirmektedir. Bu durum, Marmara Bölgesi'nin ihtiyaçlarının karşılanması için daha yakın yerleri daha cazip hale getirmiştir. Özellikle, Söğüt ilçesi gerek üretim fazlalığından gerekse yakın çevredeki büyük şehirlere olan konumundan dolayı avantajlı bir duruma gelmiştir. Söğüt'teki en fazla üretime sahip olan Çaltı köyü konumu itibarıyla Eskişehir'e 60 km, Sakarya'ya 138 km, Bursa'ya 140 km, Kocaeli'ye 170 km ve İstanbul'a 237 km uzaklıkta bulunmaktadır.

Tablo 3. Bilecik ili tarım alanlarının dağılımı ve tarımsal üretimi.

İlçeler	EKİM ALANI (Dekar)					BİTKİSEL ÜRETİM (Ton)				YETİŞTİRİLEN ÜRÜN (Ton)				
	Meyve, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı	Nadas Alanı	Sebze Alanı	Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürün Alanı	Toplam Ekim Alanı	Meyve, İçecek ve Baharat Bitkisi Üretimi	Sebze Üretimi	Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürün Üretimi	Toplam Üretim	Marul	Hıyar	Domates	Soğan	Toplam Üretim
Bozüyük	4.196	35.055	991	140.609	180.851	1.847	1.649	61.908	65.404	3	66	94	37	200
Gölpazarı	34.800	3.000	3.580	59.237	100.617	2.980	19.227	21.367	43.574	48	630	14.230	39	14.947
Merkez	18.506	10.374	10.264	99.545	138.689	5.692	24.690	39.857	70.239	377	233	2.571	601	3.782
Osmaneli	46.346	2.386	27.861	46.817	123.410	51.797	171.462	27.543	250.802	48	60	61.210	749	62.067
Pazaryeri	2.736	22.527	2.850	66.332	94.445	1.163	4.019	25.352	30.534		80	323	17	420
Söğüt	10.521	21.765	12.522	46.520	91.328	4.078	50.628	16.650	71.356	13.776	15.578	13.918	1.765	45.037
Yenişehir	14.902	2.100	443	71.644	89.089	1.136	594	25.230	26.960		42	228	15	285
İnhisar	10.139	1.850	1.206	6.485	19.680	2.739	5.960	1.411	10.110	322	627	3.911	828	5.688
Toplam	142.146	99.057	59.717	537.189	838.109	71.432	280.250	219.318	568.979	14.574	17.316	96.485	4.051	132.426
Yüzde (%)	17	11,8	7,1	64,1	100	12,5	49,2	38,3	100	11	13,1	72,8	3,1	100

Kaynak: TÜİK, 2022



Fotoğraf 3. Plastik sera formunda gerçekleştirilen seracılık faaliyeti (A) içerisinde elde edilen ürünler (B-D) ve fide üretim (marul) sahası (C)

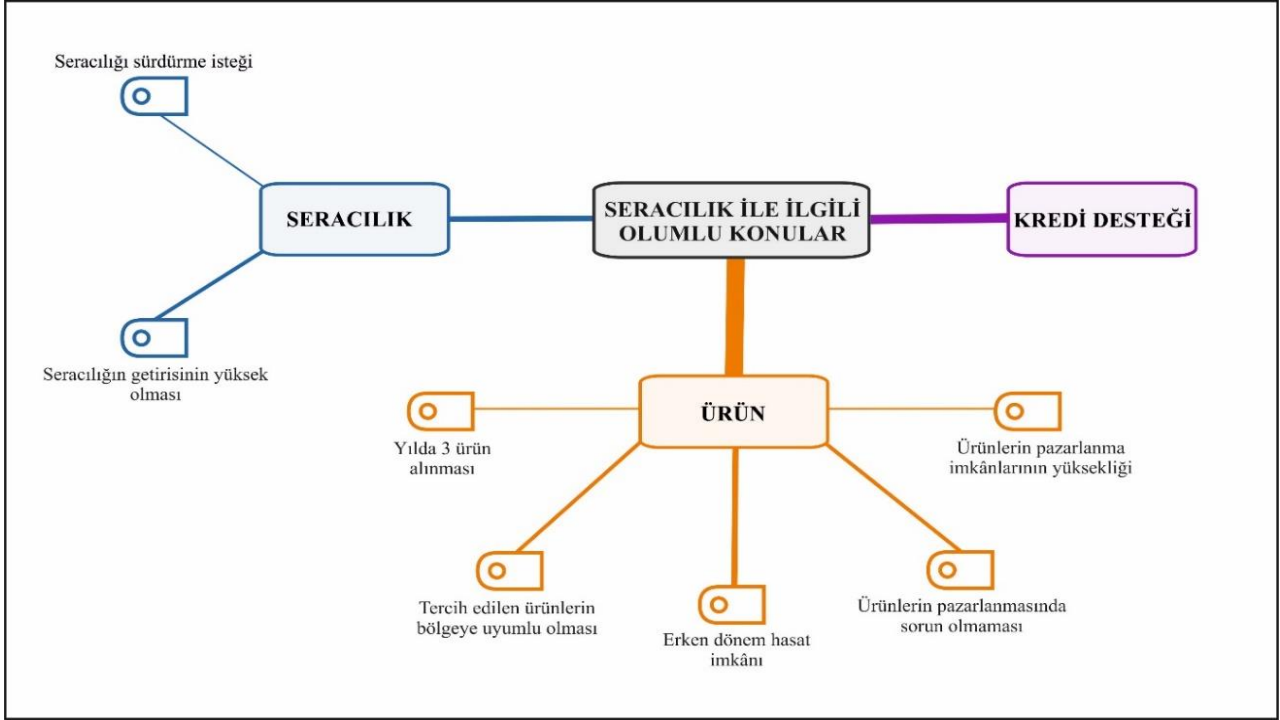
Bölgedeki seracılık faaliyetinin yapılış şekli değerlendirildiğinde genellikle seraların geleneksel yapıda ve küçük aile işletmeleri tarafından işletildiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda ürün ekimi öncesi seraların hazırlanması, ürün ekimi aşaması ve hasat zamanı yoğun bir işgücü talebini oluşturmaktadır. Oluşan işgücü talebinin bir kısmı aile içerisinde karşılanabilirken büyük bir kısmı mevsimlik işçiler (Şanlıurfa ve Diyarbakır gibi iller) tarafından sağlanmaktadır. Aynı zamanda son dönemlerdeki işgücü talebi Suriyeli ve Afganistanlı göçmenler tarafından da karşılanmaya başlanmıştır (Şekil 6).



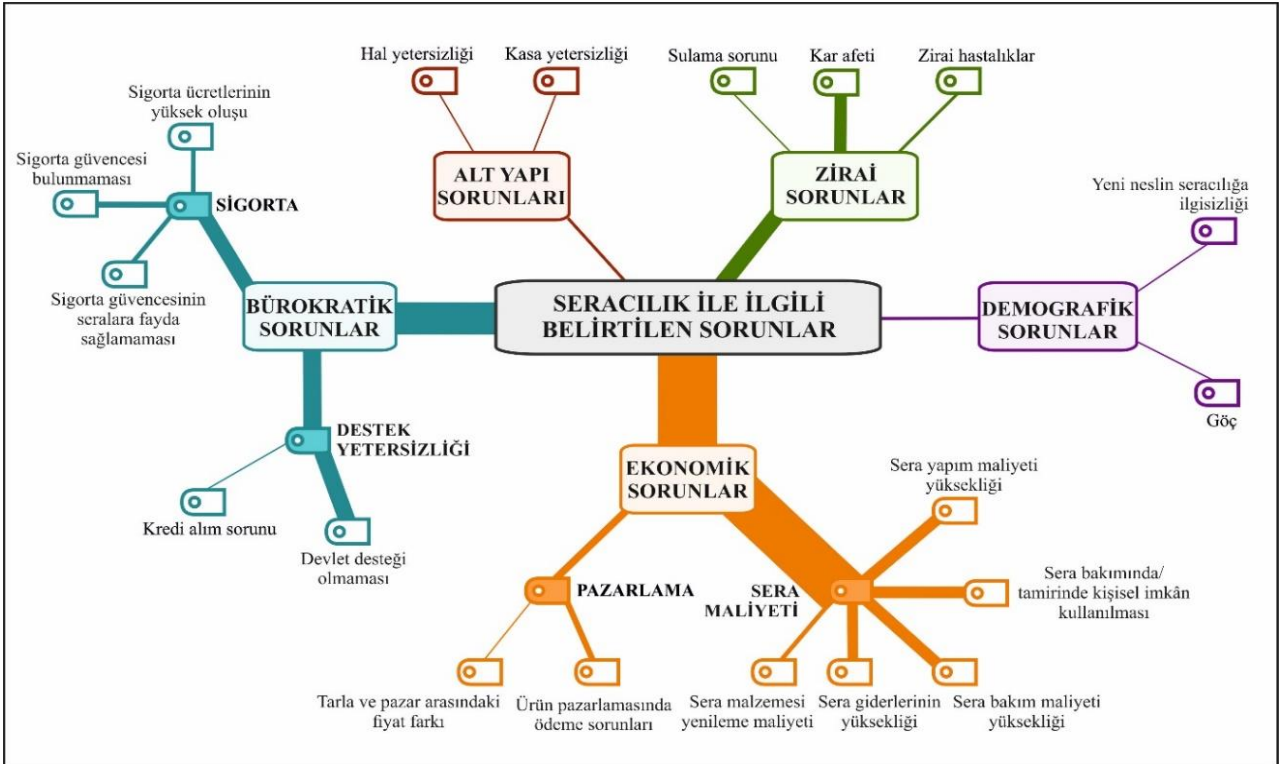
Şekil 6. Seracılık faaliyetlerindeki iş gücünün ortaya konulmasına yönelik kod bulutu

Yılın her döneminde ve/veya yıl içerisinde birden fazla dönemde ürün alma imkânı sunan seracılıkta en önemli avantaj, ürüne yönelik imkânları içermesidir. Özellikle erken dönemde hasat imkânına sahip olan çiftçiler ürün fiyatlandırmasında avantajlı konuma gelmektedir. Bir diğer olumlu fırsat ise tercih edilen ürünlerin bölgeye uyumlu olması ve ürün pazarlanmasında sorun yaşanmamasıdır. Ayrıca seracılığın gelişiminde devlet ve/veya özel sektör tarafından sunulan desteklerin katkısı önemlidir. Böylece çiftçiler ya var olan sera alanlarını geliştirebilmekte ya da seracılık faaliyetlerindeki maliyetlerini en aza indirebilmektedir (Şekil 7).

Seracılık faaliyetlerinin geliştirilmesi ve sürdürülebilir olmasındaki fırsatlarının yanı sıra bazı olumsuz durumlar söz konusudur. Özellikle ekonomik, bürokratik, zirai, demografik ve alt yapı sorunları seracılık faaliyetlerindeki önemli olumsuzluklar olarak ifade edilmektedir. Nitekim yapılan mülakatlar sonucunda elde edilen verilere göre seracılık faaliyetleri açısından en önemli olumsuz etken sera yapım ve bakım maliyetleri olarak belirtilmiştir (Şekil 8). Bununla birlikte bazı dönemlerde yaşanan elverişsiz iklim koşulları sera alanlarının hasar görmesine neden olmaktadır. Özellikle 2015 yılında yaşanan kar yağışı sera alanlarını ve üretimini olumsuz etkilemiştir. Hasar gören sera alanlarının onarımı için oluşabilecek gider maliyeti de önemli bir olumsuzluk oluşturmaktadır. Diğer önemli sorunlar ise seraların sigortalanması, sigorta poliçe ücretlerinin yüksek, hasar sonrası sigorta ödemelerinin düşük olması ve yeterli düzeyde desteğin alınamamasıdır.



Şekil 7. Seracılık faaliyetine yönelik tek-vaka modeli (çubuk kalınlıkları kod tekrarlanma sayılarını ifade etmektedir)



Şekil 8. Seracılık faaliyetine yönelik tek-vaka modeli (çubuk kalınlıkları kod tekrarlanma sayılarını ifade etmektedir)

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, Orta Sakarya Vadisi'nde sürdürülen seracılık faaliyetlerinin zamansal ve mekânsal değişimini ortaya koymaktadır. Seracılık faaliyetleri üzerinde etkili olan coğrafi faktörler değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular arazi gözlemleri ile desteklenmiştir. Özellikle Sakarya Nehri ve onun önemli kollarının sunduğu coğrafi imkanlar (iklim özellikleri, yerçekimleri, arazi kullanımı, ulaşım vb.) seracılık faaliyetlerinin gelişiminde önemli birer etken olarak dikkat çekmektedir. Nitekim sera alanları 2000'li yıllardan itibaren Sakarya Nehri ve onun önemli kolu olan Dudaş Deresi vadisi içerisinde gelişmiş seki sistemleri ve alüvyal yelpaze üzerinde gelişmeye başlamıştır. Bunun yanı sıra ulaşım, pazara yakınlık, sermaye, iş gücü, tecrübe, altyapı ve donanım gibi diğer coğrafi özellikler de seracılık faaliyetleri üzerinde etkili olan diğer faktörler olarak belirtilebilir. Sezer ve Başkaya (2014) Giresun ilinde, Bekdemir ve Özdemir (2002) İspir'de ve Tıraş (1999) Çoruh Nehri vadisinde sürdürülen seracılık faaliyetlerinde uygun iklim koşullarının sağladığı fiziki coğrafya özellikleri ile birlikte ulaşım ve pazarlama gibi beşerî coğrafya özelliklerin sağladığı imkanları belirtmiştir. Dolayısıyla Orta Sakarya Vadisi'nin sunmuş olduğu fiziki ve beşerî coğrafya özellikleri bölgede gerçekleştirilen açık tarla sebze yetiştiriciliğinin yerini örtü altı yetiştiriciliği yani seracılık faaliyetlerinin almasına neden olmuştur. Özellikle bölgenin coğrafi konumu itibariyle büyükşehirlere yani tüketim merkezlerine yakın olması ve bölge halkının seracılığı sürdürme isteği seracılık faaliyetlerinin sürdürülebilir şekilde devam etmesinde önemli birer etkidir. Bununla birlikte seralarda yetiştirilen ürünlerin iç pazar tüketiminde katma değerlerinin yüksek olması da bir diğer önemli unsurdur.

Yapılan görüşmelerin deşifre edilmesiyle ortaya çıkan bulgulara göre, çalışma sahasındaki sera alanları çoğunlukla plastik örtülü geleneksel sera özelliklerine sahiptir. Bu durum seracılık konusunda bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Akdeniz kıyı kuşağında (Zaman vd., 2011) ve jeotermal enerjinin yoğun kullanıldığı sera alanlarında (Bakırcı, 2013; Kadioğlu, 2013; Kervankıran, 2011) sürdürülen modern seracılık faaliyetlerinde üretim ve gelir daha fazladır. Bunun yanı sıra çalışma sahasında geleneksel yapılı seracılık faaliyetlerinde hem üretim daha kısıtlı hem de sera giderleri (gübre, ilaç, fide vb.) daha fazla olabilmektedir. Bununla birlikte, Orta Sakarya Vadisi'ndeki seralarda çalışan işçiler genellikle mevcut aile içerisindeki bireylerden oluşmaktadır. Aile işletmeleri şeklinde sürdürülen seracılık faaliyetinden hem birim alanda daha fazla gelir elde etmek hem de mevsim dışı ürün üretiminin gerçekleştirilmesi tarımsal faaliyetlerdeki temel hedefler arasında yer almaktadır. Aynı zamanda, bölgedeki çiftçiler Antalya ve/veya yakın illerden temin edilen tohum/çim gibi ürünleri mevcut seralarda yetiştirmek suretiyle ürün maliyetleri açısından önemli bir katkı sağlanmaktadır. Buna karşılık, çalışma sahasındaki en büyük sorunlardan birisi kırsal alanlardan kentsel alanlara yönelik yaşanan göç olmaktadır. Çok nadir olarak bazı alanlarda kurulan sera alanları kentten kıra yönelik göçü tetikliyor olmasına rağmen özellikle tarım arazilerinin parçalı olması, tarımsal gelirin istenilen düzeyde olmaması, sera maliyetlerinin artması ve yetersiz ekonomik koşullar kırdan kente yönelik göçü daha çok etkilemektedir. Sera alanlarına yönelik düzenlemelerin yapılması, sera alanlarının sigortalanması, kooperatifleşme, teknolojinin kullanılması, eğitim ve AR-GE çalışmaları, gübreleme ve ilaçlama süreçlerinin sürdürülebilir politikalar doğrultusunda yürütülmesi seracılığın gelişiminde mevcut sorunlara karşı alınabilecek kısa ve uzun dönemli tedbirler olarak ortaya konulmaktadır. Sonuç olarak, Orta Sakarya Vadisi'nde sürdürülen seracılık faaliyetleri hem bölge hem de ülke ekonomisi açısından

oldukça önemli bir üretim alanına sahiptir. Bu bakımdan bölgede gerçekleştirilen seracılık faaliyetlerinin gerek sürdürülebilir tarımsal politikalar neticesinde devamlılığının sağlanması gerekse çeşitli bilimsel proje ve akademik çalışmalar ile bu tarımsal faaliyetlere desteğin verilmesi son derece önemlidir.

Etik Kurul İzni

Bu çalışma için etik kurul izni Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'nun 16/11/2023 tarih ve 17/2 numaralı kararı ile alınmıştır.

Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.



Kaynakça

- Alaz Şeyihoğlu, A., & Özgürbüz, İ. E. (2016). *Coğrafya araştırmalarında örneklem ve örnekleme yöntemleri*. İçinde N. Özgen (Ed.), *Beşerî coğrafyada araştırma yöntemleri ve teknikler* (1. Baskı) (ss. 26-50). PEGEM Akademi.
- Bakırcı, M. (2013). Kâhta'da petrolden ayrıştırılmış atık sudan seracılıkta faydalanma. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27, 98-116.
- Bekdemir, Ü., & Özdemir, M. (2002). İspir'de seracılık. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(28-29), 209-225.
- Bursa Bilecik Eskişehir Kalkınma Ajansı (BEBKA). (2015). *Orta Sakarya Vadisi raporu*. Bursa Bilecik Eskişehir Kalkınma Ajansı.
- Doğan, M. (2004). Türkiye ziraatinde seracılık faaliyetlerine bir örnek: Fethiye ovasında seracılık ve önemi. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi*, 12, 85-95.
- Emekli, G. (1992). Urla-Seferihisar çevresinde seracılık etkinlikleri. *Ege Üniversitesi Edebiyat Fak., Ege Coğrafya Dergisi*, 6, 179-198.
- Hocagil, M. M. (2014). *Günümüzde modern seralarda kullanılan sistemler*. İçinde A. T. Cömert & K. Turhal (Eds.), *Bilecik'te örtüaltı yetiştiriciliği*, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Yayınları, ISBN. 978-605-61571-9-6.
- Gökmen, Ö., & Özçağlar, A. (2023). Orta Sakarya Havzasında Sarıcakaya, Mihalgazi ve İnhisar İlçelerinde tarımsal arazi kullanımı, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 21 (2), 557-594.
- Işık, Ş. (2005). Türkiye'de kentleşme ve kentleşme modelleri. *Ege Coğrafya Dergisi*, 14, 57-71.
- Kadioğlu, Y. (2013). Simav'da jeotermal seracılık. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 64-80.
- Karakoca, E. (2017). *Hamitabat-Gemiciköy arasında (Bilecik) Orta Sakarya Vadisinin jeomorfolojisi*, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bilecik.
- Karakoca, E. (2022). *Orta Sakarya Vadisinin (İnhisar-Osmaneli arası) flüvyal jeomorfolojisi*, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Bilecik.
- Kervankıran, İ. (2011). Afyonkarahisar ilinde alternatif tarım çalışmalarına bir örnek: Jeotermal seracılık. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 382-402.
- Özdemir, M. A., & Bahadır, M. (2007). Türkiye'de önemli bir seracılık alanı: Yalova ili. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 5(1), 17-36.
- Öztürk, H. (2015). *Jeotermal seracılık*. Umuttepe Yayınları.
- Paris H. S., & Janick, J. (2008). *What the Roman Emperor Tiberius grew in his greenhouses*. İçinde M. Pitrat (Ed.), *Proceedings of the IXth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae Pitrat, M. INRA, Avignon, France. 21, 24 May*.
- Sezer, İ., & Başkaya, Z. (2014). Coğrafi koşullar ve dağılışı yönüyle Giresun ilinde seracılık faaliyetlerinin uygulama ve geliştirebilme potansiyeli. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 29, 248-285.

- Struck, E. (1986). Türkiye'nin güney kıyı bölgesinde tarımsal bir yeniliğin yaygınlaşması: Seracılık. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü*, 2(3), 79-90.
- Tarım ve Orman Bakanlığı, (2017). 2. *Ulusal Seracılık Çalıştayı*. Ankara.
- Taşlıgil, N., & Şahin, G. (2014). Ziraat coğrafyası açısından Marmara Bölgesi'nde örtüaltı yetiştiriciliği. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6, 1-17.
- Tıraş, M. (1999). Çoruh Vadisinde (Yusufeli) seracılık. *Türk Coğrafya Dergisi*, 34, 407-418.
- Tunçdilek, N. (1956). Orta Sakarya vadisinin iktisadi tarihi hakkında. *İktisat Fakültesi Dergisi*, 17(1-4), 179-192.
- Tunçdilek, N. (1959). Orta Sakarya vadisinde ziraat hayatı. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 66-85.
- Tunçdilek, N. (1961). Orta Sakarya vadisinde toprak mülkiyeti. *İstanbul University Journal of Sociology*, 2(16), 126-148.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). (2022, 15 Aralık). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Uncu, L., & Karakoca, E. (2021). Antropo-jeomorfolojik bir yaklaşımla Bilecik (merkez ilçe) taş ocaklarının mekânsal ve zamansal değişimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (77), 119-130.
- Yenmez, N. (2004). Harran ovasında seracılık faaliyetleri ve sorunları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 12, 97-104.
- Yiğit, A. (2017). *Bilecik tarihine coğrafyanın etkisi*. İçinde A. Bakır, B. Yılmaz & A. Altungök (Eds.) *Uluslararası Tarihte ve Günümüzde Bilecik ve Çevresi Sempozyumu (20-21 Kasım 2015)*, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Yayınları, ISBN. 978-605-65623-2-7.
- Zaman, S., Özdemir, Ü., & Sever, R. (2011). Coğrafi yönleriyle Antalya'da örtü altı süs bitkileri yetiştiriciliği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 12(18), 301-326.

