

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ANKARA İLİ BEYPAZARI İLÇESİNDE ARAZİ TAHRİBATININ
DENGELENMESİ ÇERÇEVESİNDE BİYOFİZİKSEL VE SOSYO-EKONOMİK
DEĞİŞKENLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Pınar TOPÇU

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**ANKARA
2022**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ANKARA İLİ BEYPAZARI İLÇESİNDE ARAZİ TAHRİBATININ DENGELENMESİ ÇERÇEVESİNDE BİYOFİZİKSEL VE SOSYO-EKONOMİK DEĞİŞKENLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Pınar TOPÇU

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Günay ERPUL

Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) hususunda ülkesel hedeflerin ortaya konulması amacıyla ulusal ölçekte muhtelif çalışmalar yürütülmesine karşın, yerele ilişkin daha kapsamlı çalışmalara duyulan ihtiyaç devam etmektedir. Özellikle dengelemenin gerçekleştirilmesinde, “biyofiziksel” ve “sosyo-ekonomik” koşullar ayrıntılı bir şekilde incelenmelidir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, ATD’yi teminen Ankara ili Beypazarı ilçesinde ATD’nin biyofiziksel göstergelerinden olan arazi örtüsü değişimleri, net birincil üretim (NPP) ve toprak organik maddesi (TOK) ile sosyo-ekonomik göstergeler arasındaki ilişkinin ortaya konulmasıdır. Bu çerçevede, araştırma alanında 1986-2018 yıllarına ait arazi örtüsü değişimleri uzaktan algılama tekniklerinden faydalanarak tespit edilmiş ve elde edilen sonuçlara göre tarım arazilerindeki oranının %16 artarak %41’e ulaştığı sonucuna varılmıştır. Yine, mera ve orman alanlarının da son 33 yılda yaklaşık %12 ve son 10 yılda %2 oranında tarım arazisine dönüştüğü görülmüştür. NPP değeri ise biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerle regresyon ve korelasyon analizlerine tabi tutulmuştur. NPP’nin tüm göstergelerle istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu neticesine ulaşılmıştır. TOK değerinin 40.1 t/ha olarak belirlendiği çalışma kapsamında yapılan korelasyon analizi neticesinde TOK’un en yüksek ilişkisinin mekanizasyon sayısı ($r=-0.946$) ile olduğu görülmüştür. Son olarak, araştırma kapsamında pilot alan olarak seçilen Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki üreticilerle yüz yüze anket uygulanmış olup, katılımcıların %66.5’inin ATD hakkında bilgi ve farkındalık düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Haziran 2022, 141sayfa

Anahtar Kelimeler: Arazi tahribatı, sosyo-ekonomi, anket, çoklu doğrusal regresyon modeli, korelasyon analizi

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE IMPACTS OF BIOPHYSICAL AND SOCIO-ECONOMIC VARIABLES ON SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT WITHIN THE FRAMEWORK OF LAND DEGRADATION NEUTRALITY IN ANKARA PROVINCE BEYPAZARI DISTRICT

Pınar TOPÇU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Günay ERPUL

Despite the fact that a national scale study has been carried out in order to set national targets for Land Degradation Neutrality (LDN), more comprehensive local studies are still needed. Especially in the realization of balancing, the “biophysical” and “socio-economic” conditions should be examined in detail. In this line, the aim of this study is to reveal the relationship between land cover changes, net primary production (NPP) and soil organic matter (SOC), which are biophysical indicators of the LDN, and socio-economic indicators in Beypazari district of Ankara province to ensure the LDN. In this context, land cover changes in the research area for the years 1986-2018 were determined by using remote sensing techniques, and according to the results obtained, it was concluded that the ratio of the agricultural lands increased by 16% and reached 41%. Again, pasture and forest areas have turned into agricultural land at a rate of approximately 12% in the last 33 years and 2% in the last 10 years. On the other hand, the NPP value was subjected to regression and correlation analyzes with biophysical and socio-economic indicators. It has been concluded that the NPP has a statistically significant relationship with all the indicators. As a result of the correlation analysis performed within the scope of the study, in which the SOC value was determined as 40.1 t/ha, it was seen that the strongest relationship of the SOC was with the number of mechanizations ($r=-0.946$). Finally, a face-to-face survey was conducted with the producers in Kırbaşı and Tacettin neighborhoods, which were selected as the pilot areas within the scope of the research, and it was determined that 66.5% of the participants had knowledge and awareness about the LDN.

June 2022, 141 pages

Key Words: Land degradation, socio-economics, survey, multiple linear regression model, correlation analyses

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tüm akademik çalışmalarım süresince kıymetli zamanını ayırıp, sabırla ve ilgiyle bilgilerini ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, saygıdeğer hocam ve Tez Danışmanım Sayın Prof. Dr. Günay ERPUL'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı) şükranlarımı sunuyorum.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde motivasyonumu artıran, bilgi ve tecrübesiyle her zaman ışık tutan, kıymetli hocalarım ve aynı zamanda tez izleme komitesi üyelerinden Sayın Prof. Dr. Ayten NAMLI (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı) ve Sayın Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü) çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamda uyguladığım anketlerin oluşturulmasında ve ekonometrik analizlerin gerçekleştirilmesinde yaşadığım dar boğazların çözümünde yol göstericiliği ve destekleri için kıymetli hocalarım Doç. Dr. Yener ATASEVEN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü) ve Prof. Dr. İlkey DELLAL'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü) teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora sürecimde göstermiş oldukları anlayış ve manevi destekleri için Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı yöneticileri ve uzmanlarına, çalışmam sırasında ihtiyaç duyduğum toprak verilerinin temini ve haritaların oluşturulmasını sağlayan doktora dönem arkadaşım Sayın Reşat AKGÖZ'e, tez çalışmam süresince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli akademisyen arkadaşlarım ve dostlarım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Selen DEVİREN SAYGIN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı) ve Sayın Öğretim Görevlisi Dr. Özge ŞAHİN'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı), çalışmamda faydalandığım sosyo-ekonomik verilerin temini ve yorumlanmasında önemli yardımlarını gördüğüm, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Tarım ve Orman Bakanlığı, Beypazarı Tarım İlçe Müdürlüğü, Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) ve FAO Orta Asya Alt Bölge Ofisi yöneticileri ve sektör uzmanlarına da çok teşekkür ediyorum.

Son olarak, hayatımın her evresinde sevgi ve desteğini üzerimden hiç eksik etmeyen ve en zor zamanlarımda yanımda olan kıymetli eşim Ziraat Yüksek Mühendisi Nail TOPÇU ve çalışma yoğunluğumdan dolayı üzülerek zamanından sıkça çaldığım biricik yavrum Hüseyin Erdem TOPÇU, sizi çok seviyor ve sonsuz teşekkür ediyorum.

Pınar TOPÇU
Ankara, Haziran 2022

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1 Materyal.....	15
3.1.1 Araştırma alanı	15
3.2 Yöntem	19
3.2.1 Araştırma yaklaşımı.....	19
3.2.2 ATD'nin biyofiziksel göstergelerinin hesaplanması	20
3.2.2.1 Arazi örtüsü değişimlerinin hesaplanması	20
3.2.2.2 Net birincil üretimin (<i>Net primary product, NPP</i>) hesaplanması	26
3.2.2.3 Toprak organik karbonunun (<i>TOK</i>) hesaplanması	29
3.2.3 ATD'nin sosyo-ekonomik göstergelerinin hesaplanması	34
3.2.3.1 ATD'nin sosyo-ekonomik analizi.....	35
3.2.3.2 Regresyon analizi	37
3.2.3.3 Korelasyon analizi	40
3.2.3.4 Sürdürülebilirlik analizi	41
3.2.3.5 Anket çalışması.....	41
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	43
4.1 Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı Değişikliğinin Belirlenmesi	43
4.2 Net Birincil Üretim.....	52
4.3 Toprak Organik Karbonu.....	53
4.4 Sosyo-Ekonomik Analiz Sonuçları	60

4.4.1 ATD-nüfus ilişkisi	60
4.4.2 ATD-gelir ilişkisi	65
4.4.3 ATD-kadın ilişkisi	67
4.4.4 NPP ile biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerin ilişkisi	68
4.4.5 TOK ile biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerin ilişkisi	72
4.4.6 Sürdürülebilirlik analizi sonuçları	74
4.4.7 Anket sonuçları	75
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	93
KAYNAKLAR	96
EKLER.....	107
EK 1 Türkiye çölleşme modeli - hassasiyet (<i>Beyazır ilçesi</i>)	108
EK 2 Araştırma alanında arazi dönüşümü (1986-1990).....	109
EK 3 Araştırma alanında arazi dönüşümü (1990-2000).....	112
EK 4 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2000-2005).....	115
EK 5 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2005-2010).....	118
EK 6 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2010-2018).....	121
EK 7 Araştırma alanının 1986 yılına ait arazi örtüsü haritası	124
EK 8 Araştırma alanının 1990 yılına ait arazi örtüsü haritası	125
EK 9 Araştırma alanının 2000 yılına ait arazi örtüsü haritası	126
EK 10 Araştırma alanının 2005 yılına ait arazi örtüsü haritası	127
EK 11 Araştırma alanının 2010 yılına ait arazi örtüsü haritası	128
EK 12 Araştırma alanının 2018 yılına ait arazi örtüsü haritası	129
EK 13 Araştırma alanının 1986 yılına ait NDVI haritası.....	130
EK 14 Araştırma alanının 1990 yılına ait NDVI haritası.....	131
EK 15 Araştırma alanının 2000 yılına ait NDVI haritası.....	132
EK 16 Araştırma alanının 2005 yılına ait NDVI haritası.....	133
EK 17 Araştırma alanının 2010 yılına ait NDVI haritası.....	134
EK 18 Araştırma alanının 2018 yılına ait NDVI haritası.....	135
EK 19 Araştırma alanı için GZFT analizi	136
EK 20 Anket formu.....	137
ÖZGEÇMİŞ.....	139

SİMGELER DİZİNİ

C	Karbon
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
g	Gram
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
ha	Hektar
EC	Elektriksel İletkenlik
F	Olasılık Değeri
n	Örnekleme Alınan Birey Sayısı
pH	Asitlik-Bazlık Derecesi
R ²	Belirleme Katsayısı
t	Ton
TL	Türk Lirası
n	Uygulanan Anket Sayısı
R ²	Karekökü Belirleme Katsayısı
<	Küçüktür
f	Frekans

Kısaltmalar

AKAÖ	Arazi Kullanımı-Arazi Örtüsü
ATD	Arazi Tahribatının Dengelenmesi
BB	Braun-Blanquet
Bkz	Bakınız
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
COP	Taraflar Konferansı (Conference of the Parties)
ÇEM	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele
ÇKS	Çiftçi Kayıt Sistemi
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

ELD	Arazi Tahribatının Ekonomisi (Economics of Land Degradation)
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
GEF	Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility)
GZFT	Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler
IPARD	Katılım Öncesi Yardım Aracı (Instrument for Pre-Accession Assistance)
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
KB	Kalkınma Bakanlığı
LCC	Arazi Örtüsü Değişikliği (Land Cover Change)
LPD	Arazi Verimliliği Dinamikleri (Land Productivity Dynamics)
NAPs	Ulusal Eylem Planları (National Action Plans)
NDVI	Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (Normalized Difference Vegetation Index)
NPP	Net Birincil Üretim (Net Primary Productivity)
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
PESERA	Pan-Avrupa Toprak Erozyon Risk Değerlendirmesi (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment)
SAY	Sürdürülebilir Arazi Yönetimi
SEGE	Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Endeksi
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
SKA	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları
SPSS	İstatistik Paket Programı (Statistical Package for the Social Sciences)
TKDK	Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu
TOK	Toprak Organik Karbonu
TOM	Toprak Organik Maddesi
TRGM	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNCCD	Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (United Nations Convention to Combat Desertification)
vd.	Ve diğerleri
VIF	Varyans Artış Faktörü
WOCAT	Koruma Yaklaşımları ve Teknolojilerine Küresel Bakış (the World Overview of Conservation Approaches and Technologies)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Sürdürülebilir kalkınma hiyerarşisi (<i>Dumanski 1997</i>).....	2
Şekil 3.1 Araştırma alanının konumu	15
Şekil 3.2 Araştırma alanının eğim haritası	16
Şekil 3.3 Araştırma alanının yükselti haritası	17
Şekil 3.4 Tez iş-akış şeması	20
Şekil 3.5 ATD için TOK’u yönetmeye yönelik bir çerçeve (<i>Chotte vd. 2019</i>)	33
Şekil 3.6 ATD için sosyo-ekonomik analiz akış şeması	35
Şekil 4.1 Arazi örtüsü değişimi (<i>1986-2018</i>).....	45
Şekil 4.2 Araştırma alanında arazi örtüsü değişimleri (<i>1986-2018</i>)	45
Şekil 4.3 Araştırma alanının NDVI haritaları (<i>1986-2018</i>)	50
Şekil 4.4 Araştırma alanının NPP haritaları (<i>1986-2018</i>).....	53
Şekil 4.5 Ankara iline bağlı ilçelerde toprak organik karbonu değeri	54
Şekil 4.6 Araştırma alanına ait ulusal TOK haritası	54
Şekil 4.7 Araştırma alanındaki meralardan bir görünüm	57
Şekil 4.8 Araştırma alanındaki nüfus değişimi (<i>2007-2020</i>)	61
Şekil 4.9 Araştırma alanında kadın-erkek nüfusu (<i>2007-2020</i>).....	61
Şekil 4.10 Havuç hasadında Suriye uyruklu tarım işçileri	65
Şekil 4.11 Araştırma alanında çalışan kadın üreticiler.....	67
Şekil 4.12 Arazi toplulaştırmanın anlamı.....	81
Şekil 4.13 Arazi toplulaştırmanın yararları	82
Şekil 4.14 Bitkisel üretime ilişkin bulgular	85
Şekil 4.15 Araştırma alanında ormansızlaşma	86

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Araştırma alanının sıcaklık ve yağış değerleri	18
Çizelge 3.2 Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinin sıcaklık ve yağış değerleri.....	18
Çizelge 3.3 Araştırma alanına ait toprak özellikleri.....	19
Çizelge 3.4 Araştırma kapsamında kullanılan uydu görüntüleri.....	21
Çizelge 3.5 Araştırma kapsamında sınıflandırmada kullanılan uydu görüntüleri.....	21
Çizelge 3.6 Uydu görüntüsü tarihleri ve kappa katsayısı değerleri	22
Çizelge 3.7 Arazi kullanımı ve arazi örtüsü sınıfı (<i>Retiere vd. 2015, Anonymous 2016</i>)....	22
Çizelge 3.8 Braun-Blanquet (BB) yüzey örtüsü skalası (<i>Braun-Blanquet,1964</i>).....	25
Çizelge 3.9 Ekonometrik analizde faydalanılan sosyo-ekonomik göstergeler	39
Çizelge 3.10 Meadows sürdürülebilirlik analizi	41
Çizelge 4.1 Araştırma alanında arazi örtüsü değişimi	43
Çizelge 4.2 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre arazi örtüsü matrisi.....	47
Çizelge 4.3 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre arazi örtüsü değişiklikleri matrisi.....	49
Çizelge 4.4 Araştırma alanı için hesaplanan NDVI değerleri.....	50
Çizelge 4.5 Arazi kullanım türü bakımından NDVI değerleri	51
Çizelge 4.6 Araştırma alanı için NPP hesaplamaları	52
Çizelge 4.7 Araştırma alanının tarım arazilerinde TOK dönüşüm matrisi	55
Çizelge 4.8 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre TOK değişim matrisi.....	58
Çizelge 4.9 Araştırma alanı için ATD sonuç değerlendirme matrisi	59
Çizelge 4.10 Genel nüfus sayımlarına göre Kırbaşı ve Tacettin mahalleleri nüfusu	62
Çizelge 4.11 Araştırma alanının nüfus yoğunluğu ve nüfus artış hızı	62
Çizelge 4.12 Araştırma alanında nüfus yoğunluğu-NPP ve TOK ilişkisi.....	63
Çizelge 4.13 Göç istatistikleri	64
Çizelge 4.14 Toplam tarımsal destekleme ödemeleri (<i>TL</i>)	66
Çizelge 4.15 Biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergeler için özet istatistikler	68
Çizelge 4.16 Çoklu doğrusal regresyon modeli (<i>NPP ve sosyo-ekonomik göstergeler</i>)	69
Çizelge 4.17 Çoklu doğrusal regresyon modeli testleri (<i>sosyo-ekonomik göstergeler</i>)..	69
Çizelge 4.18 Çoklu doğrusal regresyon modeli (<i>NPP ve biyofiziksel göstergeler</i>).....	70
Çizelge 4.19 Çoklu doğrusal regresyon modeli testleri (<i>biyofiziksel göstergeler</i>)	70

Çizelge 4.20 NPP ile sosyo-ekonomik göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları	71
Çizelge 4.21 TOK ile biyofiziksel göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları	72
Çizelge 4.22 TOK ile sosyo-ekonomik göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları ...	73
Çizelge 4.23 Sürdürülebilirlik analizi sonuçları	74
Çizelge 4.24 Anket yapılan mahalleler ve anketlerin sayısal dağılımı	75
Çizelge 4.25 Demografik özelliklere ilişkin bulgular ($n=206$).....	75
Çizelge 4.26 Hane halkı yapısına ilişkin bulgular ($n=206$)	76
Çizelge 4.27 Arazi durumuna ilişkin bulgular ($n=206$).....	78
Çizelge 4.28 Arazi durumuna ilişkin bulgular ($n=206$) (<i>devamı</i>)	80
Çizelge 4.29 Hayvan varlığına ilişkin bulgular ($n=206$)	82
Çizelge 4.30 Sosyo-ekonomik etkiye ilişkin bulgular (<i>Üretim</i>) ($n=206$)	84
Çizelge 4.31 Sosyo-ekonomik etkiye ilişkin bulgular (<i>Masraf</i>) ($n=206$).....	87
Çizelge 4.32 Cinsiyete yönelik bulgular ($n=206$).....	88
Çizelge 4.33 Arazi tahribatına ilişkin bulgular ($n=206$).....	91

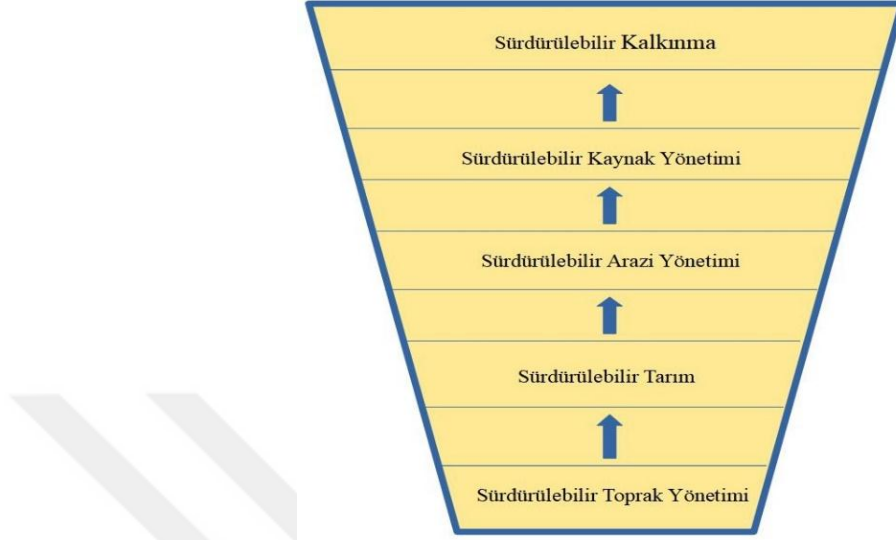
1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, bugünkü toplumların ve yerel toplulukların ihtiyaçlarının, gelecekteki nesillerin ve toplulukların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânlarını riske atmadan temin edilmesini sağlayan özellik veya durumdur (Özgenç 2015, Mukherjee vd. 2016, Gedik 2020). Bu kavram, her türlü üretim veya girişimin mutlak surette en az bir kaynak talep ettiği ve bu kaynağın kullanımının hem kendi hem de diğer kaynak kullanıcıları açısından meydana gelebilecek olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi temeline dayanmaktadır (Pezik 2011).

Doğal kaynaklar açısından sürdürülebilirlik, geçmişten günümüze kadar gelen doğal kaynakların mevcudiyetinin korunması, gelecek dönemlerde devamlılığının sağlanması, bu varlıkların uzun dönemli olarak ekonomik, sosyal ve çevresel gelişme unsurları arasında bir denge sağlanarak yönetilmesi olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2018, Coşgun 2019). Sürdürülebilir kalkınma ise yaşam kalitesinin, çevredeki yaşamı destekleyici doğal sistemlerin taşıma kapasitesi içerisinde kalacak ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde iyileştirilmesidir (WCED 1987, UN 2010a, OECD 2022). Sürdürülebilir kalkınma perspektifinde ele alınan konular içerisinde; gıda güvenliği, yeşil tüketim, iklim değişikliği, **arazi tahribatı**, ormansızlaşma, çölleşme, doğal kaynakların azalması, biyolojik çeşitlilik kaybı, atık yönetimi, yoksulluk, kadın, sürdürülebilir turizm, kentsel kalite, adil ticaret, ekolojik kamu sağlığı, terörizm yer almaktadır (Anonim 2015a).

Günümüzde yaşanan arazi kullanım sorunlarının temel nedeni, sürdürülebilir bir toprak yönetimi politikasının olmamasıdır. Tarımda sürdürülebilirliğin sağlanamadığı koşullarda arazi yönetiminde, buna bağlı olarak doğal kaynak yönetiminde de sürdürülebilirlik sağlanmayacağı için üretim odaklı sürdürülebilir bir kalkınmadan bahsedilemez. Bu kapsamda arazi yönetimi; sürdürülebilir kalkınma için gerekli olan araziye kaynak olarak esas alan yönetimle ilgili faaliyetleri kapsamaktadır (Çay vd. 2012). Sürdürülebilir Arazi Yönetimi (SAY) ise toprak, su, hayvan ve bitkiler dâhil arazi kaynaklarının insanların değişen ihtiyaçlarını karşılayacak ürünleri sağlayacak şekilde ve aynı zamanda bu kaynakların üretici potansiyelinin uzun dönemde

korunmasını ve çevresel işlevlerinin garanti altına alacak şekilde kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2015a, Orr vd. 2017, WOCAT 2022, Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Sürdürülebilir kalkınma hiyerarşisi (Dumanski 1997)

SAY kavramı, farklı seviyelerde ve farklı konuları çözmek için uygulanabilmektedir. Örneğin, SAY'ın orijinal konsepti, sürdürülebilir tarıma katkıda bulunan teknolojilerdi, ancak Traeger vd. (1997) bu kavramı daha geniş şekliyle “doğal kaynak yönetimi kavramının bir parçası” olarak yorumlamıştır. SAY kavramı, arazi yönetimi kararlarında giderek daha fazla uygulanmakta ve tanımdaki bu esneklik, değerlendirmenin değerinden veya kalitesinden hiçbir şey kaybettirmemektedir. Bununla birlikte, farklı ölçeklerde uygulama için daha pratik kılavuzlar ve göstergeler biçimindeki gerekli iyileştirmeler, saha testi, değerlendirme ve deney yoluyla belirlenmektedir. SAY ile yılda 2.3 milyar ton ek tarımsal üretim sağlanabilmekte ve gıda güvenliğini artırarak arazi tahribatına uğramış alanlarda üretici gelirleri artmaktadır (Anonymous 2014).

Tarım arazilerinin sürdürülebilir kullanımı; çevresel bozulma, iklim değişikliği, aşırı tüketim, nüfus artışı ve toplumların kapalı bir sistemde sınırsız ekonomik büyüme arayışı yüzünden bu kaynakların bozulmadan kullanılması anlamına gelmektedir. Ancak, tarım arazileri; iklim, toprak, topoğrafya ve jeomorfoloji, arazi örtüsü ve

kullanımı, su, sosyo-ekonomi ve yönetim gibi nedenlerin karmaşık ve karşılıklı etkileşimleri sonucunda tahribata uğramakta, neticede bu önemli varlıkta kayda değer azalışlar yaşanmaktadır. Öyle ki, sürdürülebilir olmayan toprak arazi yönetimi uygulamalarına bağlı olarak dünya üzerindeki kullanılabilir arazilerin %25'i tahribata uğramış durumdadır (Anonymous 2018).

Birleşmiş Milletler (BM) Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi Raporları'na göre 1.5 milyardan fazla nüfus yavaş yavaş tahribata uğrayan toprağa doğrudan bağımlı durumdadır. Her yıl 75 milyar ton verimli toprak, arazi tahribatı nedeniyle kaybedilmektedir (UN 2010b). Yine, her yıl 12 milyon hektar arazi, çölleşme ve kuraklık nedeniyle tahrip olmakta olup, kaybolan bu arazide 20 milyon ton tahıl yetiştirilmesi mümkün olabilmektedir (ELD Initiative 2015). Bu nedenden dolayı arazi tahribatı; yerel, bölgesel ve küresel öneme sahip evrensel bir konu olarak gündemde kalmaya devam etmektedir.

Arazi tahribatı; küresel yaşam alanlarını etkileyen en önemli sorunlardan birisi olup, verimliliğinin, dolayısıyla gıda üretiminin azalmasına da yol açmaktadır (Bai vd. 2008). 2021 Küresel Gıda Krizleri Raporu'nda, 55 ülke ve bölgedeki 155 milyon insanın akut gıda güvensizliği yaşadığına ve acil gıda, beslenme ve geçim desteğine ihtiyaç duyduğuna dikkat çekmektedir (Anonymous 2021a). Durum böyleyken, 2050 yılında 9.8 milyar olması beklenen dünya nüfusunun nasıl besleneceği sorusu halen sorgulanmaktadır (Montanarella 2016, UN 2021). Devam eden arazi tahribatına yönelik süreçlerle ilgili olarak, bu soru daha da önemli hale gelmektedir. Bu durumun cevabı ise arazi tahribatına yol açan iç dinamiklerin bilinmesinin yanı sıra aynı zamanda ilgili döngüleri oluşturan faktörlerin anlaşılmasına da dayanmaktadır.

Türkiye'de arazi tahribatı açısından gerçekleşen temel olgular arasında; erozyon, tarım arazileri, orman ve doğal ekosistemlerde yaşanan tahribat ve kentleşmenin negatif etkileri bulunmaktadır. Bu tahribat neticede tarımsal üretimde gelir kaybına sebebiyet vermektedir. Karşılaşılan bu kayıp sonrasında üreticiler gelirlerini iyileştirmek adına hâlihazırdaki üretim alışkanlıklarından vazgeçerek, sürdürülebilir olmayan tarımsal uygulamalara yönelmektedir. Tahribatla birlikte artan eğilim gösteren verim kaybı

sonucunda üreticiler girdi materyallerine öncesinden daha fazla ihtiyaç duymakta ve mali açıdan sıkıntılarla yüzleşmek zorunda kalmaktadırlar. Üreticiler nezdinde tüm bu olumsuz gelişmeler yaşanırken, arazi tahribatının olası etkileri ise sürmeye devam etmektedir (Anonim 2016).

Arazi tahribatının dengelenmesi (ATD) kavramı, arazi tahribatı sürecinde istikrara atıfta bulunan bir konu haline gelmiştir (Grainger 2015). Zira, geçmişte gıda güvenliği ve gıda güvenliğini artıran hususlar üzerine yoğunlaşırken, günümüzde daha sürdürülebilir ve gerçekçi bir görünümle devam eden arazi tahribatı süreçlerini durdurmak, gerçek toprak verimliliğini korumak ve daha fazla verimli toprak kaybetmemek için bir takım çalışmaların yürütülmesine odaklanılmaktadır. Bu kapsamda ATD; ulusal kalkınma önceliklerine uygun olarak, sağlıklı ve üretken toprak kaynaklarının miktarını korumayı ve artırmayı amaçlayan ve yerel, bölgesel veya ulusal ölçeklerde uygulanabilen bir hedeftir.

Yine, arazi tahribatına karşı daha etkili bir politika tepkisini teşvik etmek için ATD kavramı küresel diyaloga dâhil olmak üzere Sürdürülebilir Kalkınma Amacı (SKA) 15'e içerisinde yer almıştır (Annette 2018). ATD, arazi miktarının ve kalitesinin ekosistem fonksiyonlarını ve hizmetlerini desteklemek için gerekli kaynaklar ve gıda güvenliğini artırmak için istikrarlı kalmak olarak tanımlanmaktadır (Cowie vd. 2018).

ATD hedeflerinin ortaya konulmasına yönelik başta Türkiye olmak üzere, BM Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi'ne taraf olan ülkelerce de muhtelif çalışmalar yapılmasına karşın, daha kapsamlı çalışmalara olan ihtiyaç devam etmektedir. Özellikle, kurak ve yarı-kurak tarımsal ekosistemlerde arazilerin terk edilmesi, gelir düşüklüğü gibi sosyo-ekonomik nedenlerden dolayı birçok sorun yaşanmaktadır. İşte bu bağlamda, dengelemenin gerçekleştirilmesinde sosyo-ekonomik koşulların ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekliliği bulunmaktadır.

ATD hedefinin gerçekleştirilebilmesi için, sadece biyofiziksel göstergelere (arazi örtüsü değişkenliği, arazi üretkenliği ve organik karbon) bağlı bir dengelemeyle arazi kullanım planlamasının yapılması pek mümkün olmamaktadır. Bu hususa ilaveten, arazilerin

sosyo-ekonomik yapısının ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmasına gereklilik duyulmaktadır. Bu tür biyofiziksel kazanımların belirli bir sosyo-ekonomi içerisinde gerçekleşeceği açıktır. Bu nedenle, SAY bağlamında biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerin dinamik etkileşiminin açığa çıkarılması oldukça önemlidir.

ATD hedeflerine ulaşmanın en önemli ayaklarından birisi de yeterli bir hukuki altyapının bulunması ve uygulanmasıdır. Bu kapsamda, ATD hedeflerine ulaşmak amacıyla 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ile 4342 sayılı Mera Kanunu’ndaki düzenlemelerin geçerliliğini ve tam anlamıyla uygulanmasını sağlayacak, belirtilmiş olan sınırlamalar ve uygulama eksikliklerini giderecek bir ATD politikasının geliştirilmesi önem arz etmektedir. İlaveten, “kazançları” ve “kayıpları” tahmin etmek için ATD’yi ulusal arazi kullanımı planlama modellerine dâhil etmek faydalı olacaktır.

Bu çalışmanın temel amacı; Ankara ili Beypazarı ilçesinde SAY’ın sağlanmasını teminen, ATD’nin biyofiziksel göstergeleri olarak adlandırılan “arazi örtüsü değişimleri”, “Net Birincil Üretim (Net Primary Product, NPP)” ve “Toprak Organik Karbonu (TOK)”nın belirlenmesi ve bu göstergelerden NPP’nin sosyo-ekonomik göstergeler (nüfus yoğunluğu, hayvan sayısı, elektrik tüketimi, gübre tüketimi, mekanizasyon sayısı) ve biyofiziksel göstergelerle (arazi örtüsü değişimi, NPP ve toprak organik karbonu) olan ilişkisinin ortaya konulmasıdır. Bu çerçevede, sosyo-ekonomik göstergelerin tanımlanmasına yönelik olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile Tarım ve Orman Bakanlığı başta olmak üzere, bu konuda çalışan kamu kurum ve kuruluşları tarafından toplanan ve/veya derlenen tarım sektörüne ait verilerden ve FAO Orta Asya Alt Bölge Ofisi tarafından sunulan bilgi sisteminden faydalanılmış ve ulaşılamayan verilerin (göstergeler) temini için pilot alan olarak seçilen Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Ek olarak, ATD’nin yerelde geliştirilmesine yönelik olarak arazi tahribatı konusunda halkın bilinç ve farkındalık düzeyinin belirlenmesi sağlanarak, sektörün gelişimine ilişkin dengeleme yaklaşımı çerçevesinde çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Çalışmadan elde edilen çıktılardan faydalanılarak sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik politika önerisi yapılmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

İklim değışikliğinin ciddi düzeyde baskısı altında olan doğal kaynakların etkin yönetilememesi arazi tahribatına neden olmakta ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini her zamankinden daha fazla riske atmaktadır. Öyle ki, Dünya topraklarının %25'i yüksek oranda tahribata uğramış durumdadır (UNCCD 2014, GEF 2020).

Nkonya vd. (2011), arazi tahribatının genellikle biyofiziksel etkenler ve sürdürülebilir kaynak yönetimi uygulamaları gibi nedenlerden ya da nüfus yoğunluğu, yoksulluk, kurumsal altyapı, arazi sahipliği, tarımsal danışmanlık hizmetlerine erişim, altyapı gibi kısıtlamalar sonucunda oluştuğunu bildirmiştir. BM Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi 13. Taraflar Konferansı (UNCCD COP13)'nda imzalanan Stratejik Çerçeve Belgesi (2018-2030)'nde de “arazi tahribatının” ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlara yol açtığıının altı çizilmiştir. Arazi tahribatının başlıca nedenleri arasında, iklim değışikliği, sürdürülebilir olmayan tarım uygulamaları, endüstriyel ve madencilik faaliyetler ile aşırı otlatma yer almaktadır.

Nkonya vd. (2016), arazi tahribatının, neredeyse “düşük” veya “yüksek gelirli” tüm ülkelerdeki karasal canlılar ve agro-ekolojilerde ortaya çıkmakta olduğunu vurgulamıştır. Ancak, tahribatın etkisi, yaşamını doğrudan doğal kaynaklara bağlı olarak idame ettiren insanlarda daha da ağır görölmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise insan refahı ve Sürdürülebilir Arazi Yönetimine (SAY) yönelik yatırımlar düşük düzeyde kalmaktadır.

Cowie vd. (2018), ATD'nin amacını, araziye dayalı doğal sermayeyi ve bununla ilişkili ekosistem hizmetlerini sürdürmek veya geliştirmek olarak belirtmiştir. ATD'nin Bilimsel Kavramsal Çerçevesi'nin de, ATD'nin planlanması, uygulanması ve izlenmesine bilimsel bir yaklaşım sağlamak için geliştirildiği vurgulanmıştır. Arazi sisteminin küresel çevresel değışimden etkileneceğini kabul edilmektedir. Bu nedenle bahse konu çerçeve, ATD'nin planlanması, uygulanması, izlenmesi ve yorumlanması sırasında uyarlanabilir yönetimi teşvik etmektedir.

Topçu ve Erpul (2017), ATD'ye ulaşmada, arazi tahribatını yoğun olarak yaşayan ülkelerin bu kavramı bir “politika aracı” olarak benimsenmesi gerektiğini ve buna göre dengeleme hedeflerini belirlemesinin kayda değer bir adım olacağını değerlendirmiştir. Bu çalışmada devamla, ATD'nin “arazi örtüsü”, “arazi üretkenliği” ve “toprak organik karbonu” göstergeleriyle her bir ülke için mevcut durumun ortaya konulması ve kaydedilen ilerlemenin tespit edilmesinin önemi de vurgulanmıştır.

ATD hedefine ulaşmanın tespiti için arazinin biyofiziksel özelliklerinin yanı sıra dengelemeye konu olan yerin sosyo-ekonomik yapısının da ele alınması gerekmektedir. Sacande vd. (2018), “Çölleşmeye Karşı Eylem (The Action Against Desertification-AAD)” adlı proje kapsamında, toplam sekiz ülkede (Burkina Faso, Etiyopya, Fiji, Gambiya, Haiti, Nijer, Nijerya ve Senegal) tahribata uğramış arazinin restorasyonu ve SAY'ın sağlanmasına yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Proje, arazi bazlı doğal sermaye ile geçim kaynakları arasındaki bağlantıyı güçlendirmeyi amaçladığı için, bu çalışma kapsamında “biyofiziksel” ve “sosyo-ekonomik” olmak üzere iki gösterge grubu değerlendirilmiştir. Toplam sekiz ülkede uygulanan anket sonuçlarına göre, hane halklarının önemli bir kısmında, tarımsal üretkenliğin azalması gibi “orta ile şiddetli” düzeyde değişim gösteren arazi tahribatı gözlemlenmiştir. Yapılan hesaplamalar neticesinde, proje kapsamında yer alan toplam 166 milyon hektar alanın tahribattan kaynaklı iyileştirme ihtiyacının bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, aslında ATD hedefine ulaşabilmek için yılda 10 milyon hektardan fazla alanın iyileştirilmesi anlamına gelmektedir.

Vu vd. (2014), yaptıkları çalışma ile Vietnam'da arazi tahribatını etkileyen “biyofiziksel” ve “sosyo-ekonomik” faktörleri belirleyerek, bu etkilerin altında yatan nedensellikleri yorumlamayı amaçlamışlardır. Çalışmanın çıktılarına göre, tarımsal üretim artışının arazi tahribatının boyutu ve yoğunluğu üzerinde güçlü ve oldukça tutarlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Yine, kırsal alandaki nüfus artışının da arazi tahribatı üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, ulusal arazi yönetimi politikası kapsamında ekosistem hizmetleri ödemesi için tarım sistemi

değerlendirmesinde arazi tahribatı maliyetlerinin içselleştirilmesi gerektiği önerisine ulaşılmıştır.

Mythili ve Goedecke (2016), yürüttükleri çalışmada Hindistan'da arazi tahribatını açıklayan başlıca sosyo-ekonomik değişkenleri belirlemişlerdir. SAY uygulamalarını teşvik etmek için doğru politika araçlarının neler olduğu sorusuna dair önemli çıkarımlarda bulunmuşlardır. Bu kapsamda, “üreticiler için farkındalık yaratılmasının ve mülkiyet haklarının sağlanmasının”, arazi tahribatını azaltma mücadelesinde önemli adımlardan birisi olarak değerlendirmiştir.

Sorokin vd. (2015), Rusya'daki arazi tahribatının hem “sosyo-ekonomik” hem de “biyofiziksel” itici güçlerini daha iyi anlayabilmek adına, “arazi kullanımı” ve “arazi örtüsü değişikliklerini” incelemişlerdir. Rusya'da arazi kullanımının yapısını ve ilkelerini doğal koşullar ve sosyo-ekonomik faktörler belirlemektedir. Öyle ki, ülkede yakın tarihte, planlı bir merkezi ekonomi koşulları altında kurulan “devlet ve kollektif çiftlik” yapısından, piyasa koşullarında faaliyet gösteren çeşitli şekil ve büyüklükteki “özel çiftliklere” hızlı bir geçiş yaşanılmıştır. Çalışmaya konu olan arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişikliklerinin 130 milyon hektar alanda meydana gelmiştir. Yaptıkları hesaplama ile 1990-2009 yılları arasındaki ekonomik reformlar döneminde ekilebilir tarım arazileri varlığının %25 oranında azaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Akhtar-Schuster vd. (2011), hazırladıkları çalışmalarında arazi tahribatıyla mücadeleyle ilgili olarak “kurumsal”, “mali”, “yasal” ve “bilim-politika” zorluklarını gözden geçirmiş ve bu alanları hedefleyen bir dizi tavsiyeler geliştirmiştir. Tespit edilen tavsiyelerden bazıları bu çalışma kapsamında Namibya'da uygulanmıştır. Birden fazla paydaşın dahil edilmesinin önemi, bu tavsiyelerin uygulanmasındaki başarı için hayati önem taşımakta olup, tavsiyelerin bazıları halihazırda ulusal düzeyde başarı göstermiştir. Örneğin, Namibya'da gerçekleştirilen vaka çalışmasına göre, yenilerini geliştirmek yerine mevcut yapıların üzerine inşa etmenin ağ oluşturma ve savunuculuk için bir dereceye kadar ademi merkezizetiği sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum,

bilgi paylaşımı ve öğrenme konusunda çok paydaşlı katılım için çok seviyeli etkileşimleri teşvik etmenin önemini vurgulamaktadır.

Etiyopya, arazi tahribatının zorluklarıyla ciddi düzeyde karşı karşıya kalan ve gelişmekte olan ülkelerden birisidir. Bu ülkedeki arazi tahribatının başlıca nedeni olarak toprak besinlerinin tükenmesi bir diğer önemli faktör de El Nino yıllarında yaşanan kuraklık olarak görülmektedir. Bu periyodik kuraklık, Etiyopya tarım sistemindeki genel tarımsal üretimin azalması ve dolayısıyla ülke ekonomisinin zayıflamasının başlıca nedeni arasında yer almaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, Tibebe ve Tamane (2016) yürüttükleri bu çalışma ile ilgili tüm biyofiziksel ve sosyo-ekonomik verileri toplamak suretiyle Etiyopya'daki arazi tahribatı dinamiklerinin değerlendirilmesine katkıda bulunacak bir coğrafi veri tabanı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, 2000-2014 dönemine ait MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectrometer) görüntülerinden elde edilen NDVI verileri toplanmış ve veri tabanına entegrasyonu sağlanmıştır. Yine, bu döneme ait nüfus, nüfus yoğunluğu, cinsiyet, yaş, eğitim gibi sosyo-ekonomik göstergeler de bu bilgi altyapısına eklenmiştir.

ATD çalışmaları kapsamında, arazi örtüsü verimliliklerinin bazı indekslerle (NDVI gibi) gözlemlenmesi açısından Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), uzaktan algılama teknolojisi ile entegre uydu verileri yaygın olarak kullanılmaktadır. Gichenje ve Godinho (2018), ATD'nin üç göstergesi ve GIMMS NDVI ile arazi örtüsü veri setlerinden faydalanılarak 1992-2015 dönemine ait Kenya'da arazi örtüsündeki değişimler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan, arazi alanı açısından en belirgin değişikliklerin meralarda (12.171 km²) artış; çıplak arazi (9.877 km²) ve ormanlarda (7.182 km²) ise azalış şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Singh ve Javeed (2020), “Doğal Kırılmalar (Natural Breaks-Jenks)” yönteminden faydalanarak, 2001-2017 dönemine ait bitki örtüsündeki değişimi değerlendirmek için Landsat 7 ETM+ ve Landsat OLI görüntülerini kullanmış ve NDVI farklılaştırma yöntemini uygulamıştır. Sonuçlar incelendiğinde, Srinagar şehrindeki su kütleleri, yerleşim alanları ve çorak araziler gibi üzerinde bitki örtüsü bulunmayan alanların

arttığını, yoğun bitki örtüsü bulunan alanlarda da azalışın hâkim olduğunu göstermiştir. Bu durum, ekonomik ve kentsel gelişim sırasında vejetasyon alanlarını korumak için şehirde “yeni politikaların” geliştirilmesi ihtiyacının olduğunu ortaya koymuştur.

Moonrut vd. (2021), Tayland’ın Saraburi Eyaleti’ndeki tarım arazilerini, ATD’nin üç göstergesinden faydalanarak değerlendirmiştir. 2017 ve 2020’de kaydedilen gösterge veri kümeleri, LULC ve NDVI metrikleri ile Landsat 8 uydu görüntüleri kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmaya konu olan alanlar ise “tarım” ve “tarım dışı kullanımlar” olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır. Çalışmanın çıktılarına göre, tarım yapılan bölgedeki arazi tahribatının diğer alanlara nazaran endişe verici düzeyde olduğu görülmüştür.

Bu çerçevede, eşdeğer kayıp ve kazançlar elde etmek için dengeleyici önlemlerin mümkün olduğunca çabuk uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Son zamanlarda, bu çalışmalar dünyadaki özellikle toprak ve arazi yönetişimi olmak üzere sosyo-ekonomik göstergelere daha fazla odaklanmaktadır.

Küresel ölçekte toplamda beş karbon havuzu bulunmaktadır. Bu havuzlar birbirleri ile yakından bağlantılı olup, havuzların aralarında C değişimleri olmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, Lal vd. (2018), küresel toprak C havuzunun yaklaşık olarak 2.500 Petagram (Pg) düzeyi ile 760 Pg düzeyindeki atmosferik havuz ve 560 Pg düzeyindeki biyotik havuz ile kıyaslandığında oldukça yüksek olduğunu belirtmiştir.

Neufeld vd. (2002) tarafından TOK içeriğinin; “toprak işleme” ve “arazi kullanımı”ndan oldukça etkilendiğini vurgulamıştır. Jaiarree vd. (2011), arazi kullanım değişikliğinin toprak organik karbon stoklarındaki değişimini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yürütmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, orman alanlarının mısır yetiştirilen tarım arazisine dönüştürüldükten sonra, toprak organik karbon (TOK) stoklarının yıllara göre azalış gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprakların organik madde miktarlarında, arazi kullanımlarında yaşanan değişiklikten kaynaklanan bazı farklılıklar görülebilmektedir. Çoğunlukla, ekilebilir tarım arazilerinin kullanımına yönelik dönüşümlerde, toprak organik maddesi içeriğinde hızlı bir azalma

olmaktadır. Bu kapsamda, Yılmaz ve Dengiz (2021), Samsun ilinin Vezirköprü ilçesinde yürüttükleri çalışma ile farklı arazi kullanımları içerisinde en yüksek TOK stokunun yüzey toprağında ormanlık alanlarda ($53.356 \text{ ton ha}^{-1}$), en düşük TOK stokunun ise tarım arazilerinde ($34.048 \text{ ton ha}^{-1}$) olduğunu tespit etmiştir. Yine, Dengiz vd. (2015), Madendere Havzası'nda arazi kullanımı ve arazi örtüsünün ortalama TOK yoğunluğunu sırasıyla “orman (6.30 kg/m^2)”, “mera (5.17 kg/m^2)”, “meyve bahçesi (4.69 kg/m^2)” ve “ekili arazi (3.85 kg/m^2)” olarak hesaplamıştır.

Liniger vd. (2011), SAY'ı; toprak, su, hayvanlar ve bitkiler dâhil olmak üzere arazi kaynaklarının, değişen insan ihtiyaçlarını karşılayacak malların üretimi için kullanılması ve aynı zamanda bu kaynakların uzun vadeli üretken potansiyelinin sağlanması ve çevresel işlevlerinin sağlanması olarak tanımlamıştır. Arazi kullanıcılarının SAY uygulamalarını üstlenmesi için ek girdilere ihtiyaç duyacağı vurgulanmıştır. Bu girdiler arasında malzemeler (makineler, tohumlar, gübreler, ekipman gibi), işgücü, pazar ve tarımsal bilgiye yer verilmiştir. İşgücünün, özellikle göçten etkilenen bölgelerde endişe verici düzeyde olabileceği belirtilmiştir. Bu durumlarda, özellikle korumalı tarım gibi SAY uygulamalarının azaltılmış emek ve girdi avantajlarıyla tarım sektörünün devamlılığı şansını daha da yükseltebileceği işaret edilmiştir.

Niedertscheider vd. (2016), yürüttükleri bu çalışmada, NPP'nin insan tarafından benimsenmesinin analitik çerçevesine dayalı olarak arazi kullanım yoğunluğuna ilişkin ekolojik bir enerji akışı yaklaşımını benimsemiştir. Arazi kullanım yoğunluğunun sistem düzeyinde bir metriği olarak, ekili arazi dönüşümünden kaynaklanan potansiyel NPP değişiklikleri (insan müdahalesi olmadığı varsayılarak) nicelleştirilmiştir. Çalışmada, potansiyel NPP (NPPpot), gerçek NPP (NPPact) için bir “referans değeri” olarak kullanılmıştır. Bu, arazi yönetiminin NPPact üzerindeki etkilerinin izole edilmesini kolaylaştırmıştır. Çalışmanın neticesinde, gübrelemenin NPPact% ile doğrusal bir ilişkisinin bulunduğu, ancak bu ilişkinin 125 kg N ha^{-1} seviyesinin ötesine gidildiğinde azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgudan hareketle, küresel ölçekteki ekili arazilerin yalnızca %10'u bu seviyenin üzerinde olduğundan, küresel ölçekte N verimliliğini geliştirmek için büyük potansiyeller mevcut olduğu yargısına varılmıştır.

Yu vd. (2009), arazi örtüsü haritası, NDVI, NPP ve aylık meteorolojik verileri kullanarak, Carnegie-Ames-Stanford Yaklaşımı (CASA) ekosistem modelinde farklı biyomlar ve toprak nemi katsayıları için ışık kullanım verimliliğini (LUE) tahmin etmeye çalışmışlardır. Elde edilen çıktılardan, 1999 yılında araştırma alanı olarak seçilen Doğu Asya Bölgesi'ndeki NPP'nin $374.12 \text{ g C m}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$ olduğu ve toplam NPP'nin, küresel NPP'nin %17.51-18.39'unu oluşturan $1.096 \times 1.014 \text{ kg C yıl}^{-1}$ olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilmiş CASA ekosistem modelinden elde edilen tahmini NPP ile gözlemlenen NPP arasındaki karşılaştırma sonucunda, tahmini NPP'nin gözlemlenen NPP'ye yakın olduğunu ve araştırma alanı için ortalama %5.15 hata düzeyinin bulunduğunu göstermiştir.

Sun vd. (2021), Çin'de gerçekleştirdikleri bu çalışmada, iklim tabanlı model, sentetik model ve CASA modeli aracılığıyla NPP'yi simüle etmek için girdi olarak meteorolojik verilerden faydalanmıştır. Akabinde, çalışma kapsamında üç modelden elde edilen sonuçlar, MODIS NPP ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlardan, CASA modelinin ulusal veya bölgesel ölçekte diğer iki modelden daha iyi bir performans gösterdiği anlaşılmıştır.

Liniger vd. (2019), Koruma Yaklaşımları ve Teknolojilerine Küresel Bakış (the World Overview of Conservation Approaches and Technologies - WOCAT)'ın ATD'nin temel değerlendirme ve hedef belirleme sürecinde ülkelere nasıl yardımcı olabileceğini ve uygulama için önceliklerin belirlenmesine nasıl yardımcı olabileceğini göstermiştir. Bu çerçevede, arazi kullanıcılarının mali kaynaklarla, kolaylaştırıcı bir yasal çerçeveye ve özellikle SAY uygulamaları hakkında bilgilerle desteklenmesi, SAY'ın benimsenmesini ve nihayetinde ATD'ye ulaşmayı teşvik etmenin en rasyonel yol olduğunu belirtmişlerdir.

Keesstra vd. (2022) tarafından Hollanda'da bir proje yürütülmüştür. Bu projenin amacı, Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) göstergeleri ve raporlama formatı ile uyumlu olan, ancak aynı zamanda belirli ulusal bağlamı da dikkate alan, SKA 15.3 kapsamında ATD için bir izleme ve raporlama metodolojisi tasarlamaktır. Bu çerçevede, Hollanda'daki toprakların mevcut arazi tahribatı

durumunun daha gerçekçi bir değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada, adaptasyonun bir parçası olarak, mera ve ekili alanlar, toprak türlerine göre ayrı ayrı dâhil edilmiştir. Ürün rotasyonu, otlakların ekim alanına geçişi veya tam tersi, artık “tahribat” olarak kabul edilmemiştir. Seralara ise arazi örtüsü dönüşüm tablolarında kendi kategorileri altında yer verilmiştir. Bunun yanı sıra, ekim yapılan turbalıkların arazi örtüsü değişmese bile tahrip olduğu varsayılmıştır. Sonuç olarak, orijinal UNCCD metodolojisine göre, Hollanda topraklarının yaklaşık %22,6’sı tahribata uğramış olarak tespit edilmişti. Yeni uyarlanan UNCCD metodolojisine göre, arazi tahribatı %11,7’ye düşürülmüştür.

Türkiye’de ise tarım arazilerine yönelik politika, gelişme ve hedefler; Kalkınma Planları’nda ve Yıllık Program metinlerinde her zaman yerini almıştır. Ancak, “arazi tahribatının dengelenmesi (ATD)” kavramına ilk kez 2018 Yılı Programı’nda “2.2.2.15. Tarım ve Gıda” başlığı altında değinilmiştir. Diğer taraftan, Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi On İkinci Taraflar Konferansı (UNCCD COP12) 2015 yılında Ankara’da gerçekleştirilmiştir. Bu konferansta ev sahibi ülke misyonunu yüklenen Türkiye, önemli bir çıktı olarak “Ankara Girişimi (The Ankara Challenge Initiative)”ni hazırlamıştır. Ankara Girişimi, 2016-2020 yılları arasında çölleşmeyle mücadele uygulamalarını güçlendirmek için başlatılan ve ATD’yi temel amaç olarak benimseyip küresel sürdürülebilir kalkınma gündemini destekleyen çerçeve nitelikli bir belgedir. Türkiye’nin ATD alanında attığı diğer en önemli adımlar bir tanesi “Arazi Tahribatının Dengelenmesi Ulusal Raporu (2016-2030)”nın uygulamaya girmesi ile ulusal mali desteğin yanı sıra FAO’nun katkısı alınarak hazırlanan “Arazi Tahribatının Dengelenmesi Yaklaşımının Ulusal Düzeyde Yaygınlaştırılması Maksadıyla Yukarı Sakarya Havzasında Uygulanarak ATD Hedeflerinin Oluşturulmasına Katkıda Bulunulması Projesi”nin hayata geçirilmesidir.

AY’ın sosyo-ekonomik boyutları arasında ise “arazi mülkiyeti”, “arazi terki” ve “arazi gaspı” yer almaktadır. Tarım arazilerinin “terk edilmesi” veya “kullanılmaması”, Avrupa ve Orta Asya’daki birçok ülkenin ortak sorunu haline gelmiştir (FAO 2020). Öyle ki, Avrupa Birliği (AB)’deki tarım arazilerinin yaklaşık yüzde 11 (20 milyon

hektara denk gelen kısmı)’i, biyofiziksel yönden arazi uygunluğu, çiftlik yapısı, nüfus ve bölgesel özellikler nedeniyle terk edilme riski altındadır (EU 2018).

Kasmas vd. (2013), terk edilmiş tarım arazileri genellikle bir tür “tahrip edilmiş arazi” olarak kabul etmiş ve arazi terkinin arazi tahribatının bir göstergesi olarak değerlendirmiştir. Bu terkedilme eğiliminin de üretkenlik kaybından, kırdan kente göçten, yaşlanan nüfustan, istilacı türlerdeki artıştan, tarımsal sübvansiyonlardaki değişiklikler veya tarımsal faaliyetleri caydıran diğer faktörlerden kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

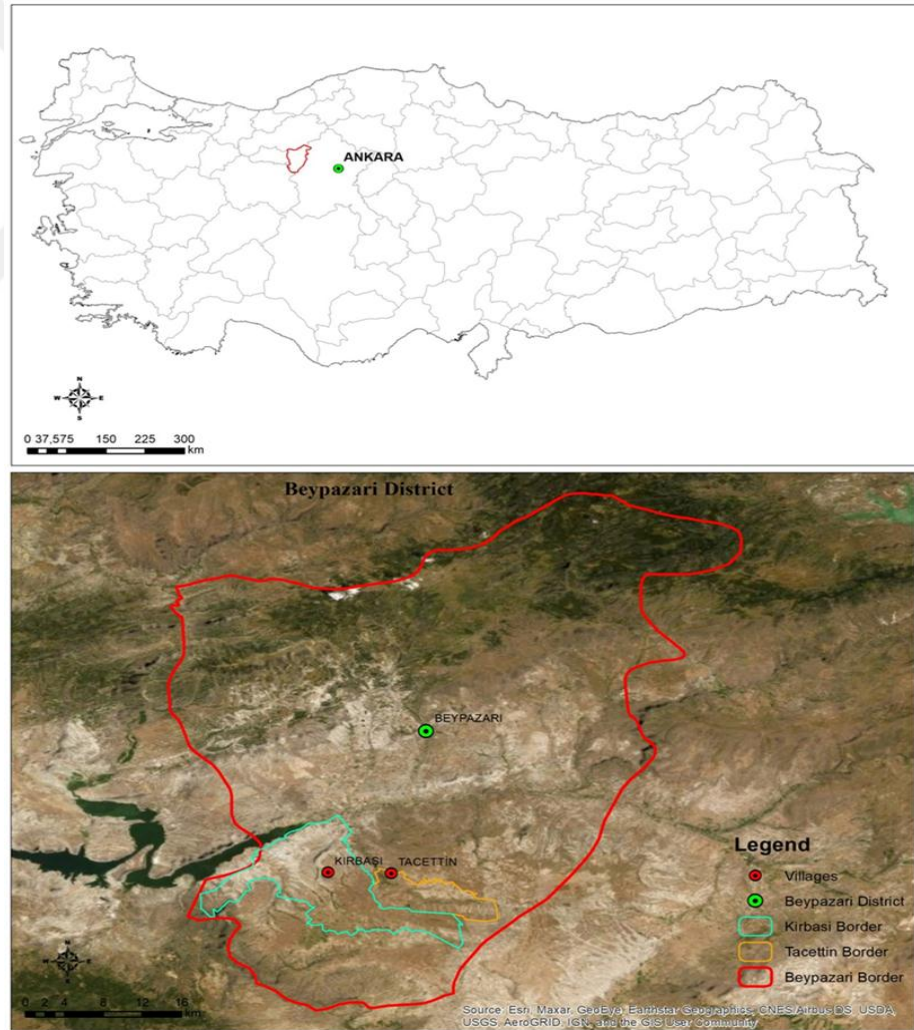
Türkiye’de yaklaşık 2 milyon hektar verimli tarım arazisi terk edilmekte veya kullanılmamaktadır (FAO 2020). Tarım arazilerinin terkedilmesi ise çoğunlukla “miras” veya kırdan kente “göç” gibi sosyo-ekonomik gerekçelere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre, üretici sayısının 2008 yılından 2020 yılına kadar 1.127.744 kişiden 586.144 kişiye düşmüştür (SGK 2021). İlaveten, TÜİK verilerine göre, 2002 yılında 26 milyon 579 bin hektar olan tarım arazisi varlığı, 2019 yılında 23 milyon 94 bin hektara kadar gerilemiştir. Son yıllarda önemli tarımsal üretim bölgesi olarak görülen bazı illerdeki tarım arazisi varlığında da net bir azalma gözlenmektedir (TÜİK 2021a).

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

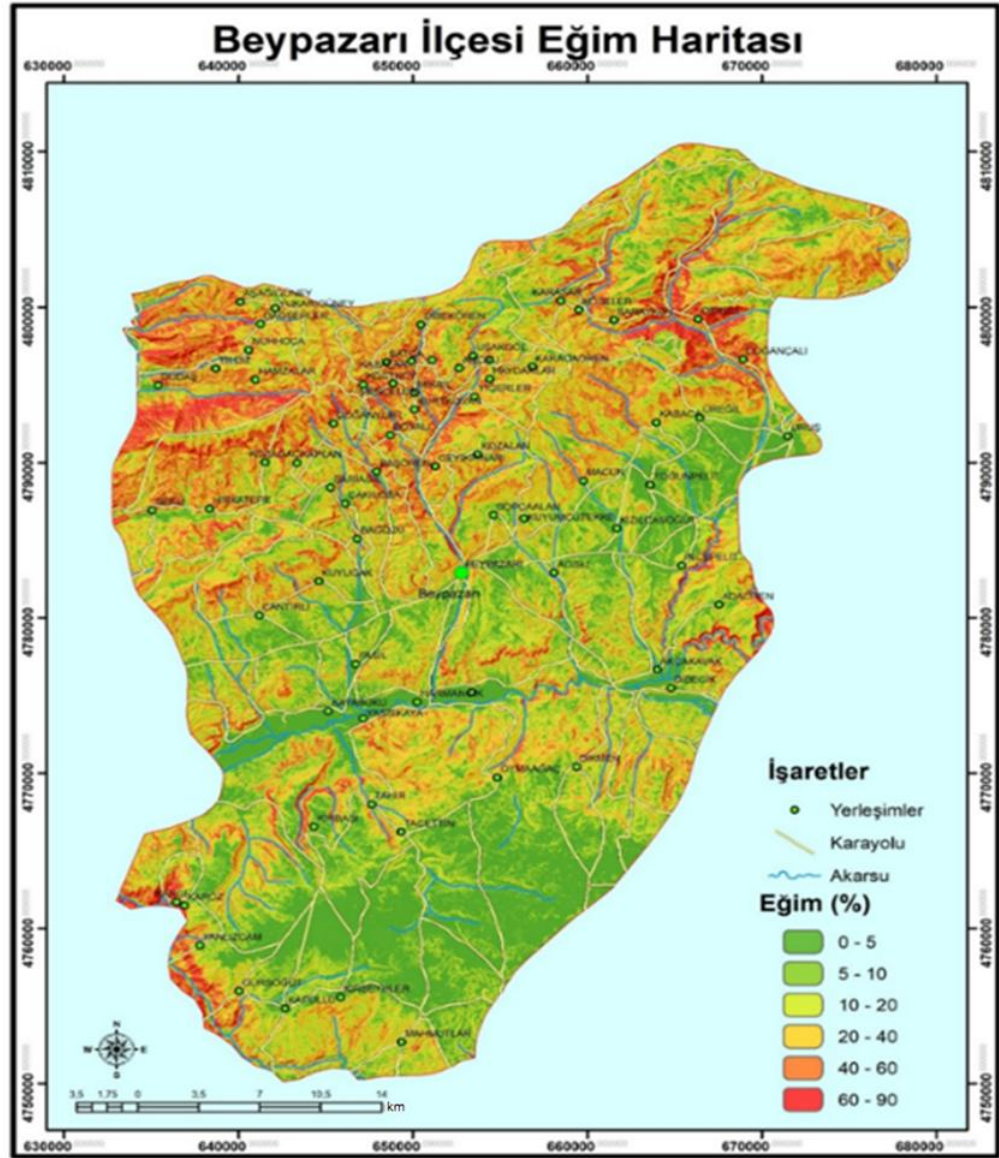
3.1.1 Araştırma alanı

Çalışma kapsamında “araştırma alanı” olarak seçilen Beypazarı, Sakarya Havzası’nda bulunan Ankara iline 100 km uzaklıkta 78 adet köyü olan bir ilçedir (Anonim 2020, Şekil 3.1). Araştırma alanı; Ankara’nın Nallıhan, Güdül ve Polatlı ilçeleri ile sınır komşusudur. Beypazarı ilçesi; 40° 00’ 55° Kuzey enlemi - 31° 49’ 19° Doğu boylamı ile 40° 00’ 51° Kuzey enlemi - 31° 53’ 15° Doğu boylamı arasında yer almaktadır.



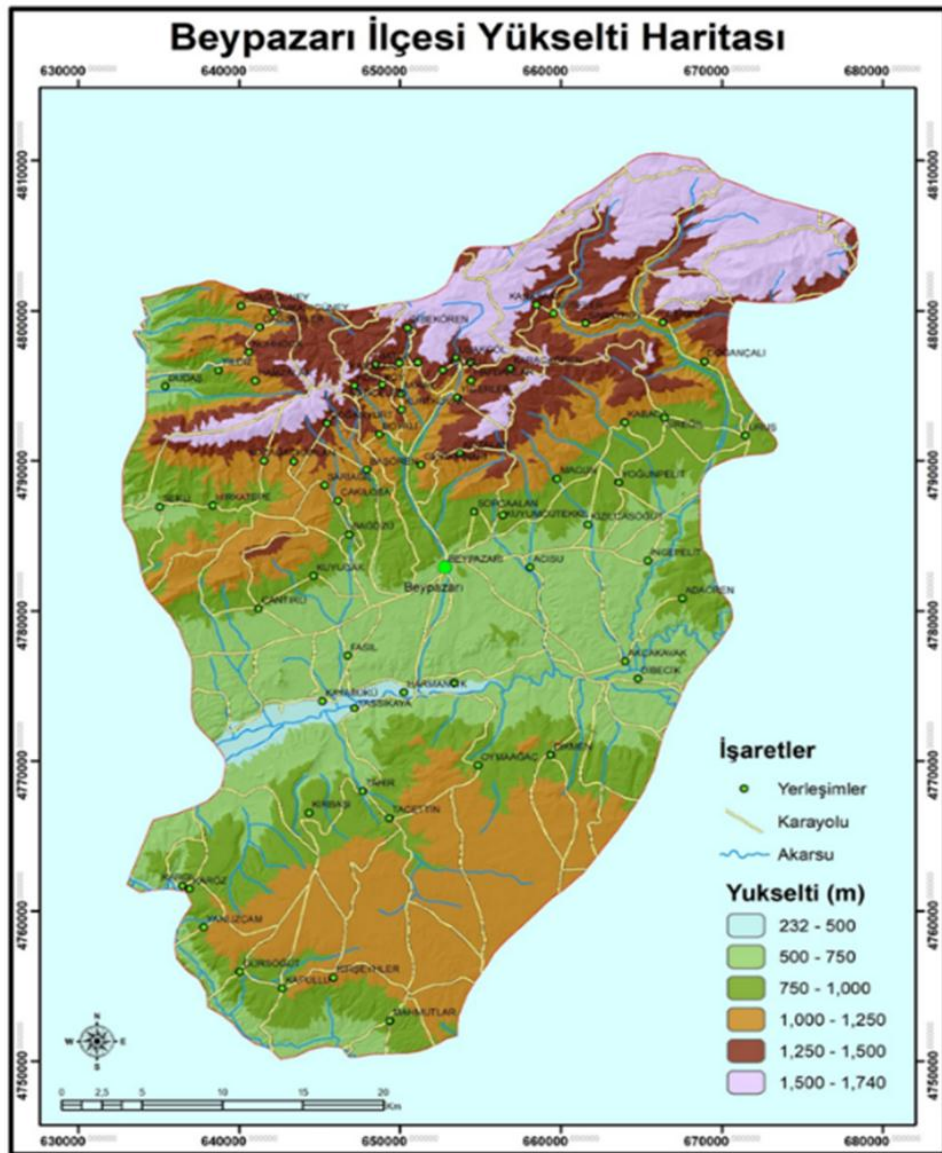
Şekil 3.1 Araştırma alanının konumu

Beypazarı ilçesinin ortalama eğimi %22.5'tir (Şekil 3.2). İlçede en alçak aşınım düzlükleri; birçok yerde oldukça az eğimli yamaçlarla sekilere ve vadi tabanlarına bağlanmaktadır. Bu yamaçların nispi yükseklikleri ise 100-150 m arasındadır. Yamaçların bazı kesimlerinde eğim şartlarından dolayı aşınmalarla “kırgıbayır” oluşmuştur. Bu yer şekline, araştırma alanı içerisinde bulunan Kırbaşı mahallesinde rastlamak mümkündür.



Şekil 3.2 Araştırma alanının eğim haritası

Beypazarı ilçesinin ortalama yükseltisi 1000.6 m olan yüksek bir ilçedir (Şekil 3.3). İlçenin, toprak yapısı ve jeolojik özellikleri dikkate alındığında, temelde üç bölgeye ayrıldığı görülmektedir: “kuzey bölgesi”, “merkez bölgesi” ve “güney bölgesi”. Kuzey bölgesi engebeli bir yapı göstermekte olup, 1.500-2.000 m yükseltiye sahiptir. Merkez bölgesinin Ayaş, Güdül ve Nallıhan ilçeleri ile Kirmir vadisi ile sınırı olup, yükseltisi 675 m’dir. Güney bölgesinin Kirmir çayı ve Sakarya nehri ile sınırı bulunmakta olup, 1.000-1.100 m arasında değişen yükseltisi bulunmaktadır.



Şekil 3.3 Araştırma alanının yükselti haritası

Beypazarı ilçesinde hâkim iklim yapısı; İç Anadolu Bölgesi ve Batı Karadeniz Bölgesi arasında geçiş yeri olması nedeniyle, iki bölgenin de iklim özelliklerini taşımaktadır. İlçenin 1986, 1992, 2000, 2005, 2010 ve 2018 yıllarına ait sıcaklık ve yağış özellikleri çizelge 3.1’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.1 Araştırma alanının sıcaklık ve yağış değerleri

	1986	1990	2000	2005	2010	2018
Ortalama yıllık sıcaklık (°C)	13.3	11.6	12.7	13.1	13.8	13.0
Yıllık toplam yağış (mm)	421.3	290.8	348.6	321.9	489.0	405.9

Araştırma alanı kapsamında yer alan ve anket çalışması uygulanan Kırbaşı ve Tacettin mahalleleri, yarı kurak karasal iklime sahip İç Anadolu bozkırlarında bulunmaktadır. Bu mahallelere ait sıcaklık ve yağış bilgileri çizelge 3.2’de yer almaktadır.

Çizelge 3.2 Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinin sıcaklık ve yağış değerleri

Kırbaşı mahallesi		Tacettin mahallesi	
Ortalama sıcaklık (°C)	12.2	Ortalama sıcaklık (°C)	12.4
Ortalama yağış (mm)	436	Ortalama yağış (mm)	430
En sıcak ay	Ağustos -Eylül	En sıcak ay	Ağustos-Eylül
En soğuk ay	Ocak	En soğuk ay	Ocak

Beypazarı ilçesinin kuzey ve güney bölümleri “kumlu-killi”; merkezi ise “alüvyonlu” topraklardan oluşmaktadır. İlçe topraklarının kireç kapsamı %2.82-41.28 arasında değişim göstermektedir. Bu değişimin oransal dağılımı ise toprakların %2’si “kireçli”, %33’ü “orta kireçli”, %35’i “fazla kireçli” ve %30’u “çok fazla kireçli” şeklindedir. Topraklar tekstürleri kumlu killi tın tekstür sınıfları arasında değişim göstermektedir.

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM) ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ)’nden 2021 yılında temin edilen araştırma alanına ait genel toprak bilgileri çizelge 3.3’te yer verilmektedir.

Çizelge 3.3 Araştırma alanına ait toprak özellikleri

Genel toprak özellikleri	Değerler
Tekstür sınıfı	Kumlu killi tın (SCL)
Ortalama pH	7.5
EC (ds/m)	0.59
Ortalama toplam tuz (%)	0.02
Ortalama kireç (CaCO ₃ , %)	15

EC: Elektriksel iletkenlik.

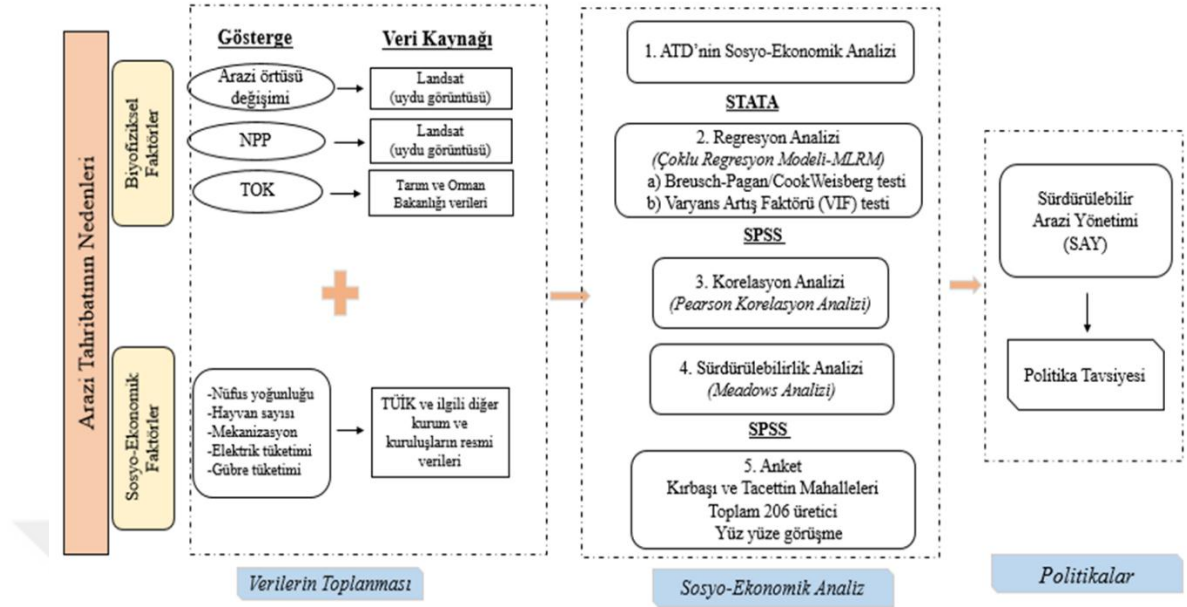
Yarı kurak iklim koşullarına sahip olan araştırma alanı toprakları 7.5 pH değeri ile “hafif alkalın” karakterdedir. Elektriksel iletkenlik açısından da Beypazarı ilçesi toprakları 0.59 dS/m’dir.

Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde ortalama arazi büyüklüğü hane başına “8-10 hektar”dır. Tarım arazilerinin miras yoluyla bölünmesi ve bölünmesi esas olarak, arazi imtiyazını oluşturduğu ve merkezdeki tarım sektörünün istikrarı üzerinde yıkıcı etkileri olduğu için önemli sayıda dağınık parseller çok yaygındır. Arazi parçalanmasını önlemek için bu mahalleler, parsel tahsisi için Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından düzenli olarak yapılan arazi toplulaştırma çalışmaları kapsamında tutulmaktadır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Araştırma yaklaşımı

Teze ait iş-akış düzeni şekil 3.4’te yer verilmiştir.



Şekil 3.4 Tez iş-akış şeması

3.2.2 ATD'nin biyofiziksel göstergelerinin hesaplanması

UNCCD tarafından ATD'nin izlenmesi ve raporlanması için atfedilen biyofiziksel göstergeler; “arazi örtüsü değişimleri”, “Net Birincil Üretim (Net Primary Product, NPP)” ve “Toprak Organik Karbonu (TOK)” olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında bu üç temel gösterge çalışma alanı olarak seçilen Ankara ili Beypazarı ilçesi için ele alınmıştır.

3.2.2.1 Arazi örtüsü değişimlerinin hesaplanması

Çalışma kapsamında, arazi kullanımı ve referans aralığı arazi örtüsü ile arazi üzerinde yer alan vejetasyonun kaplama oranındaki değişimleri takip edebilmek amacıyla zaman aralığı 1986-2018 olarak belirlenmiştir. Uzaktan algılama ve CBS teknikleri kullanılarak (Çizelge 3.4), 1986-2018 yılları arazi örtüsü belirlenmiş ve bu yıllar arasındaki değişimler tespit edilmiştir.

Çizelge 3.4 Araştırma kapsamında kullanılan uydu görüntüleri

Uydu görüntüsünün adı	Açıklama
Landsat TM 5 30 m.	1990’lı yıllar
Landsat 7 ETM 30 m.	2000’li yıllar
Landsat 8 OLI 30 m.	2018 ve sonrası

Ankara ili Beypazarı ilçesinde arazi örtüsü ve arazi kullanımında meydana gelen değişimleri izlemek amacıyla, 1986-2018 yılları arasında toplam 6 periyotta analizler gerçekleştirilmiştir. Mekânsal analizler için Amerika Birleşik Devletleri Jeolojik Araştırma Kurumu (United States Geological Survey-USGS)’ndan elde edilen Landsat TM5, Landsat ETM7 ve Landsat OLI8 kullanılarak “Denetimli Görüntü Sınıflandırma” yöntemi kullanılmıştır. Analizler sonucunda yapılan doğruluk değerlendirme çalışması ile analiz değerlerinin doğruluğu test edilmiştir. Literatür araştırmalarında NDVI kapalılık analizleri için; “vejetasyonun maksimum olduğu zaman dikkate alınmalıdır.” ifadesi yer almaktadır. Bu kapsamda, toplam sınıflandırmada kullanılan 26 adet uydu görüntüsünün tarihleri ve maksimum zamanı çizelge 3.5’te yer almaktadır.

Çizelge 3.5 Araştırma kapsamında sınıflandırmada kullanılan uydu görüntüleri

Yıl	Uydu görüntüleri
1986	19850516 TMS; 19860417 TMS; 19860503 TMS
1990	19900514 TMS; 19920417 TMS; 19920503 TMS
2000	20000415 ETM; 20000501 ETM; 20000509 TMS; 20000517 ETM
2005	20040504 TMS; 20050421 TMS; 20050515 ETM; 20050523 TMS; 20060424 TMS; 20070505 ETM
2010	20090518 TMS; 20100326 ETM; 20100419 TMS; 20100505 TMS; 20100513 ETM
2018	20180425 OLI; 20180503 OLI; 20180527 OLI; 20180612 ETM; 20150519 OLI

ETM: The Landsat Enhanced Thematic Mapper, OLI: Landsat8 Operational Land Imager

Çizelge 3.6’da çalışmada kullanılan uydu görüntülerinin tarihleri ve doğruluk değerlendirme sonuçları sunulmaktadır. Cohen’in kappa katsayısı, “0-1” arasında bir değer almaktadır. Kappa değerleri, 0.80’den büyük bir değerde ise “güçlü” uyuşmayı, 0.40-0.80 arasında bir değer “orta derecede” uyuşmayı ve 0.40’ın altında bir değer “zayıf” uyuşmayı göstermektedir (Congalton 1996). Bu bilgiler doğrultusunda, çizelge 3.6 incelendiğinde, Beypazarı ilçesi için tüm kappa katsayılarının 0.80’den büyük bir aralıkta yer aldığı, dolayısıyla arasında “güçlü” yönde bir uyuşmanın olduğu açıkça görülmektedir.

Çizelge 3.6 Uydu görüntüsü tarihleri ve kappa katsayısı değerleri

Yıl	Tarih	Kappa katsayısı (%)
1986	03 Mayıs 1986	84
1990	03 Mayıs 1990	87
2000	09 Mayıs 2000	92
2004	04 Mayıs 2005	86
2010	13 Mayıs 2010	89
2018	03 May 2018	90

Kappa katsayısı: İki değerleyici arasındaki karşılaştırmalı uyuşmanın güvenilirliğini ölçen istatistiksel bir yöntemdir.

Arazi kullanımı değişikliği (Çizelge 3.7), toprak ekosistemi için kritik ve çoğunlukla antropojenik etkenlerden biridir. Bu ATD göstergesini Beypazarı ilçesinde tespit etmek için 1986 yılından 2018 yılına kadar toplam 33 yıl boyunca uzaktan algılama tekniklerinden faydalanılarak arazi örtüsü değişimi incelenmiştir.

Çizelge 3.7 Arazi kullanımı ve arazi örtüsü sınıfı (Retiere vd. 2015, Anonymous 2016)

Kod	Kademe 1	Kademe 2
1	Orman alanı	Orman ağaç örtüsü
2	Mera	Otlak ve doğal çayırliklar, ağaççıklar, çalılar, fundalıklar, seyrek bitkili alanlar, doğal vejetasyon toplulukları ve mozaikler
3	Tarım sulı/kuru	Yağmur suyuyla beslenen orta ve büyük otsu ekin alanları, sulama sistemiyle sulanan orta ve büyük otsu ekin alanları, daimi ürünler, zirai plantasyon, tarım ürünleri toplulukları ve mozaikleri

Çizelge 3.7 Arazi kullanımı ve arazi örtüsü sınıfı (devamı)

Kod	Kademe 1	Kademe 2
4	Su yüzeyleri ve sulak alanlar	Açık sulak alanlar, karasal sulak alanlar, kıyı lagünü su kütlesi, deniz
5	Yapay alanlar	Kent ve benzeri gelişmiş
6	Diğer arazi türleri	Kıraç arazi, kayalık araziler, kalıcı kar ve buzullar

UNCCD yöntemine göre arazi örtüsü değişimleri

Arazi tahribatı, Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (United Nations Convention to Combat Desertification-UNCCD) tarafından önemli bir kalkınma sorunu olarak görülmektedir. Bu ekseninde UNCCD, arazi tahribatını ve SAY uygulamasını izleyebilmek için “arazi örtüsünden” faydalanmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, UNCCD yönteminden faydalanarak 1986-2018 yıllarında Beypazarı ilçesindeki arazi örtüsü değişimleri “orijinal sınıf” ve “nihai sınıf” başlıkları altında gruplandırılarak arazi örtüsü değişimlerindeki eğilimler için matris oluşturulmuştur (Çizelge 4.2). Oluşturulan bu matris temel alınarak, yine UNCCD yöntemi kapsamında toplam 6 arazi örtüsü sınıfı için arazi örtüsündeki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla yeni bir matris hazırlanmıştır (Çizelge 4.3).

Biri hariç, hepsi hariç (one out all out)

ATD’nin Bilimsel Kavramsal Çerçeves’ini temel alan metodoloji üç alt göstergiyi incelemektedir. Bunlar; arazi örtüsü, arazi verimliliği ve toprak organik karbonudur. Biri hariç, hepsi hariç (one out all out) ilkesine dayalı olarak (bu üç ATD göstergesinin her birinin bir sabitlik veya iyileştirme göstermesi gerekmektedir), olumlu bir genel değişiklik, arazinin üretkenlik ve sağlık açısından arttığını ve arazi tahribatının tersine çevrildiğini göstermektedir. Bu çalışma kapsamında da söz konusu ilkeyi gözetken özet bir matris oluşturulmuştur (Çizelge 4.9).

Arazi üretkenliği (land productivity)

Dünya'nın bitkisel örtüsünün durumu ve zaman içindeki gelişimi, arazi üretkenliğinin ve dinamiklerinin genel kabul görmüş bir temsili olup, bütünleşmiş ekolojik koşulların ve antropojenik çevresel değişimin etkisini yansıtmaktadır. Arazi üretkenliğindeki değişiklikler ise karasal ekosistem hizmetlerinin niceliğini ve kalitesini etkileyen çevresel koşullar ve/veya arazi kullanımı ve yönetiminin sonucudur.

Arazi üretkenliğindeki değişikliklerin değerlendirilmesinde temelde iki tamamlayıcı yaklaşımdan faydalanılmaktadır. Bunlar;

- Geçmişteki değişikliklerin incelendiği, arazi üretkenliğindeki değişikliklerdeki tarihsel eğilimlerin bir değerlendirmesi,
- Tanımlanmış senaryolara dayalı olarak arazi üretkenliğinde beklenen değişikliklere ilişkin senaryo oluşturma ve projeksiyonların yapıldığı gelecekteki eğilimlerin bir değerlendirmesidir (Yengoh vd. 2014).

Toprak karbonu, bağımsız bir ölçü olmanın yanı sıra ekosistem modellerine girdi olarak normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (normalized difference vegetation index-NDVI) aracılığıyla incelenen arazi verimliliğinin önemli bir göstergesidir. Öyle ki, çalışmalar, NDVI tabanlı ve zemin tabanlı tahminler arasında yüksek bir uyum olduğunu göstermiştir (Yengoh vd. 2014).

Normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi (Normalized difference vegetation index-NDVI)

Ülkeler tarafından kullanılmak üzere, birçok sayıda “arazi verimliliği indeksi” ve veri seti bulunmakta olup, veri kümeleri ve işleme yöntemleri geliştikçe yenileri ortaya çıkmaya devam etmektedir. Bunlardan birkaçı, bazı ülkelerde kullanım için diğerlerinden daha uygun olabilmektedir. Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (Normalized Difference Vegetation Index-NDVI) ise alternatif bir endeksin daha doğru olabileceğini gösteren kanıt olmadığında, ülkelerin kullanması gereken minimum standart endekstir (Sims vd. 2021). Bu bilgiler doğrultusunda, bu çalışma kapsamında

Ankara ili Beypazarı ilçesi için biyofiziksel göstergelerin hesaplanmasında NDVI'den faydalanılmıştır. Zira NDVI, uzaktan algılama ölçümlerini analiz etmek ve gözlemlenen hedef veya nesnenin canlı yeşil bitki örtüsü olup olmadığını değerlendirmek için kullanılabilecek sayısal bir göstergedir.

NDVI formülü, Eşitlik (3.1)'de gösterildiği gibidir.

$$\text{Normalize Edilmiş Fark Bitki Örtüsü İndeksi (Kırmızı)} = \frac{\text{Yakın Kızıl Ötesi} - \text{Kırmızı}}{\text{Yakın Kızıl Ötesi} + \text{Kırmızı}} \quad (3.1)$$

Eşitlikte;

Yakın kızıl ötesi: Dalga boyu

Kırmızı: Işık bandı

NDVI, “-1” ile “+1” arasında değişen değerleri olan tek bir veri bandı üretmektedir (Bonneau vd. 1999, Edwards vd. 1999). NDVI değerleri, görüntüyü “0” ile “255” arasında değişen 8-bit görüntüye kadar uzatılabilmektedir. 255’e yakın değerler yeşil yaprakların olası yoğunluğunun en yüksek alanı; 0’a yakın değerler ise yeşil yaprakların veya çıplak alanların mümkün olan en düşük yoğunluğudur.

Vejetasyon sınıflaması için çok sayıda yöntem bulunmasına rağmen, en yaygın olarak kullanılanı “Braun-Blanquet (BB 1964)”tür. Floristik ve sosyolojik açıdan birbirine benzeyen örnekleri yan yana getirerek bitki topluluklarını belirlemeye yarayan bir metottur. BB skalasına göre, NDVI değerlerinin bulunacağı sınıf ve alacağı değerlere ilişkin detaylı bilgiler çizelge 3.8’de yer almaktadır.

Çizelge 3.8 Braun-Blanquet (BB) yüzey örtüsü skalası (Braun-Blanquet,1964)

BB (%)	BB	NDVI sınıfları	NDVI sınıfları	NDVI değerleri
5<	1	1	Çok Zayıf	46-101
5-25	2	2	Çok Zayıf	46-101
25-50	3	3	Zayıf	102-159

Çizelge 3.8 Braun-Blanquet (BB) yüzey örtüsü skalası (devamı)

BB (%)	BB	NDVI sınıfları	NDVI sınıfları	NDVI değerleri
50-75	4	4	Orta	160-215
<75-100	5	5	Yoğun	216-255

Arazi kullanım türü (Çizelge 3.7) dikkate alınarak, NDVI'ye ilişkin ortalama ($NDVI_{ort}$), en küçük ($NDVI_{min}$) ve en büyük değerler ($NDVI_{mak}$) hesaplanmaktadır. NDVI değerinin, “+1”e yaklaşması “yeşil bitki örtüsünde artış” olduğu ve “0”a yaklaşması “yeşil bitki örtüsünde azalma” bulunduğu anlamına gelmektedir. Söz konusu değer in önünde “eksi” işareti bulunması halinde, bu durum su yüzeyi ile ilişkilendirilmektedir (Buchhorn vd. 2016).

3.2.2.2 Net birincil üretimin (Net Nrimary Product, NPP) hesaplanması

Vejetasyon kapsamında biyolojik verimliliğin bir göstergesi “Net birincil üretim (NPP)’dir. NPP’yi tahmin etmek, küresel iklim değişikliği araştırmalarının etkin yürütülmesi ve karbon döngüsü açısından da önemlidir. NPP’nin mekânsal-zamansal dinamikleri, uzaktan algılama verileri ve Carnegie-Ames-Stanford Approach (CASA) biyosfer modeli vasıtasıyla gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir. NPP’nin modellenmesi aynı zamanda iklim değişikliği ile arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimleri gibi faktörlerin karbon döngüsü üzerine etkilerini izleme imkânı da sunmaktadır.

“t” ayında bir grid hücresinde (x) yeni bitki biyokütlesi (NPP) üretimi, yakalanan fotosentetik aktif radyasyonun (IPAR) ve sıcaklık ve toprak nemi ile değiştirilen bir ışık kullanım veriminin (e) bir ürünüdür (Eşitlik 3.2). IPAR ve ϵ değerleri, ekosistem türüne bağlı değildir (Potter vd. 1993).

$$NPP(x,t) = IPAR(x,t) \epsilon(x,t) \quad (3.2)$$

Eşitlikte;

NPP: “t” zamanda ve “x” lokasyonundaki net birincil toprak verimliliği (g C/m²/ay)

IPAR: Yakalanan fotosentetik aktif radyasyon (MJ)

x: Lokasyon (grid hücresi)

t: Zaman (ay)

ε: Işık kullanım verimliliği (g C MJ⁻¹ PAR)

Monteith (1977), IPAR’dan ürün büyümesini tahmin eden modelleri literatüre kazandırmıştır. Sonradan gerçekleştirilen ampirik çalışmalar da ε’nin ürün ekosistemleri için nispeten dar bir aralıkta değiştiğini tespit etmiştir. Ancak, Monteith’in modeli, ε’yi sıcaklık, su ve besin stresinin bir fonksiyonu haline getirerek varyasyon olasılığını içermektedir.

Fotosentetik aktif radyasyonun hesaplanması

IPAR’ın hesaplamasında Eşitlik (3.3)’te yer alan denklemden faydalanılmıştır.

$$IPAR(x,t) = SOL(x,t) \cdot FPAR(x,t) \cdot 0.5 \quad (3.3)$$

Eşitlikte;

SOL: Toplam solar radyasyon (MJ/ay)

FPAR: Yeşil bitki örtüsü tarafından yakalanan PAR’ın oranı

0.5: PAR/SOL oranını gösteren katsayı

Basit oran ve fotosentetik yönden aktif radyasyonun yüzdesinin hesaplanması

NDVI ve uydu görüntüleri de kullanılarak Eşitlik (3.4) ile “SR” ve Eşitlik (3.5) ile FPAR (Kumar ve Monteith 1981; Sellers, 1985) hesaplanmıştır.

$$SR(x,t) = (1 + NDVI) / (1 - NDVI) \quad (3.4)$$

Eşitlikte;

SR: Basit oran

NDVI: Normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi

$$FPAR(x,t) = \min\{SR / [SR_{mak} - SR_{min}] - SR_{min} / [SR_{mak} - SR_{min}] 0.95\} \quad (3.5)$$

Eşitlikte;

FPAR: Yeşil bitki örtüsü tarafından yakalanan PAR'ın oranı

SR: Basit oran

SR_{min}: 1.08 (bitki örtüsü olmayan arazi alanları için SR'yi temsil etmektedir: çıplak ve kentsel alanlar gibi)

SR_{mak}: Aşağı doğru inen tüm güneş radyasyonunun yakalandığı değere yaklaşan ve gölgenin etkilerini ve artık bulut kirliliğini düzelten değer

0.95: FPAR üst sınır değeri

Işık kullanım verimliliğinin hesaplanması

Sıcaklık ve su stresinin ϵ üzerindeki etkilerine izin vermek için Eşitlik (3.6)'dan yararlanılmaktadır.

$$\epsilon(x,t) = T_{\epsilon1}(x,t) T_{\epsilon2}(x,t) W_{\epsilon}(x,t) \epsilon^* \quad (3.6)$$

Eşitlikte;

ϵ : Işık kullanım verimliliği (g C MJ⁻¹ PAR)

$T_{\epsilon1}$ ve $T_{\epsilon2}$: Sıcaklık stresinin etkileri

W_{ϵ} : Su stresinin etkileri

ϵ^* : Mümkün olan maksimum verimlilik

Sıcaklık stres faktörünün hesaplanması

$T_{\epsilon1}$; 0°C'de 0.8 ve 20°C'de 1.0 değeri alabilmektedir. $T_{\epsilon1}$ hesaplamalara dahil etmedeki temel yaklaşım, çok soğuk habitatlardaki bitkilerin tipik olarak düşük maksimum

büyüme oranlarına sahip olduğuna dair ampirik gözlemi yansıtmaktır. Bu çerçevede, $T_{\varepsilon 1}$ 'in hesaplanmasına ilişkin denklem Eşitlik 3.7'de verilmektedir.

$$T_{\varepsilon 1}(x) = 0.8 + 0.02 T_{opt}(x) - 0.0005 (T_{opt}(x))^2 \quad (3.7)$$

Bitkiler optimum değerlerinden farklı sıcaklıklarda büyürken, ışık kullanımının etkinliğinin azaltılması gerektiğini gösteren $T_{\varepsilon 2}$, yüksek sıcaklıklarda düşük sıcaklıklardan daha hızlı düşen asimetrik bir çan şekline sahiptir. $T_{\varepsilon 2}$, Eşitlik (3.8) yardımıyla hesaplanmıştır.

$$T_{\varepsilon 2}(x,t) = 1.1814 / \{1 + e^{[0.2(T_{opt}(x) - 10 - T(x,t))]} \} / \{1 + e^{[0.3(-T_{opt}(x) - 10 + T(x,t))]} \} \quad (3.8)$$

$T_{\varepsilon 2}$, T_{opt} 'in 10°C üzerinde veya 13°C altındaki sıcaklıklarda, T_{opt} 'deki değerinin yarısına düşmektedir.

Su stresi faktörünün hesaplanması

Su stresi faktörünün hesaplanmasında Eşitlik (3.9) kullanılmıştır.

$$W_{\varepsilon}(x,t) = 0.5 + 0.5 EET(x,t) / PET(x,t) \quad (3.9)$$

W_{ε} : Su stresi faktörü (çok kurak ekosistemlerde 0.5; çok nemli ekosistemlerde 1'e kadar değer alabilmektedir)

EET: Tahmini evapotranspirasyon (mmo^{-1})

PET: Potansiyel evapotranspirasyon (mmo^{-1})

3.2.2.3 Toprak organik karbonunun (TOK) hesaplanması

Karbon stoku, bir havuzdaki veya bir rezervuardaki birikme kapasitesine sahip karbon miktarıdır. Ekosistem karbon havuzları; temelde biyokütleden, ölü odun ve çöpler ile toprak organik maddesinden oluşmaktadır (IPCC 2003). Toprak Organik Maddesi (TOM), bitki artıklarının bileşiminin yanı sıra mikrobiyal bozulma ürünlerinden de oluşmaktadır. Bu nedenle, ayrışmanın tüm aşamalarında organik malzemeden türetilen

karmaşık bir biyojeokimyasal karışımdır (Paul 2014). CO₂'ye mikrobiyal bozulma ve mineralizasyon nedeniyle, toprağa eklenen bitki artıklarının çoğu nispeten kısa bir süre kalmaktadır. Bu, özellikle organik bileşiklerin toprak yüzeyine eklenmektedir. Bununla birlikte, bazı organik madde bileşikleri onlarca yıl veya daha uzun süre toprakta kalabilmektedir.

Topraktaki karbonun önemli bir kısmı ise “Toprak Organik Karbonu (TOK)” olarak tutulmaktadır. Temel olarak, belirli bir toprakta depolanan TOK miktarı, bitki kalıntıları yoluyla toprağa giren karbon (C) ve mikrobiyal süreçler tarafından yönlendirilen mineralizasyon (CO₂ şeklinde) yoluyla toprağı terk eden C dengesi tarafından belirlenmektedir. Sonuç olarak, TOK depolaması üzerindeki ana kontrol, ekosistemdeki birincil üreticiler olarak bitkiler tarafından üretilen kalıntıların miktarı ve türüdür.

Diğer taraftan, kütlece yaklaşık yüzde 55-60 C içeren TOM, birçok toprakta TOK olarak adlandırılan C stokunun çoğunu veya tamamını içermektedir. Mineral topraklardaki TOK miktarı ve bileşim ise, aynı zamanda, toprak tipine büyük ölçüde bağlıdır. Örneğin, kil içeriği, yalnızca toprak C'nin miktarını değil aynı zamanda bileşimini de etkilemektedir (FAO ve ITPS 2015). Her toprak derinliği ve örneği için TOK, Eşitlik (3.10)'da yer alan denklem ile hesaplanmaktadır.

$$TOKD_D = \frac{1 - \delta_i}{100} p_i C_i T_i \quad (3.10)$$

Eşitlikte;

TOKD_D: Toprak derinliği olan D'nin (cm) TOK yoğunluğu

δ_i‰: Bölünmenin hacimsel oranının >2 mm (kaya parçacıkları)

p_i: kütle yoğunluğu (g.cm⁻³)

C_i: TOK içeriği (ton. ha⁻¹)

T_i: i tabakasının kalınlığını (cm)

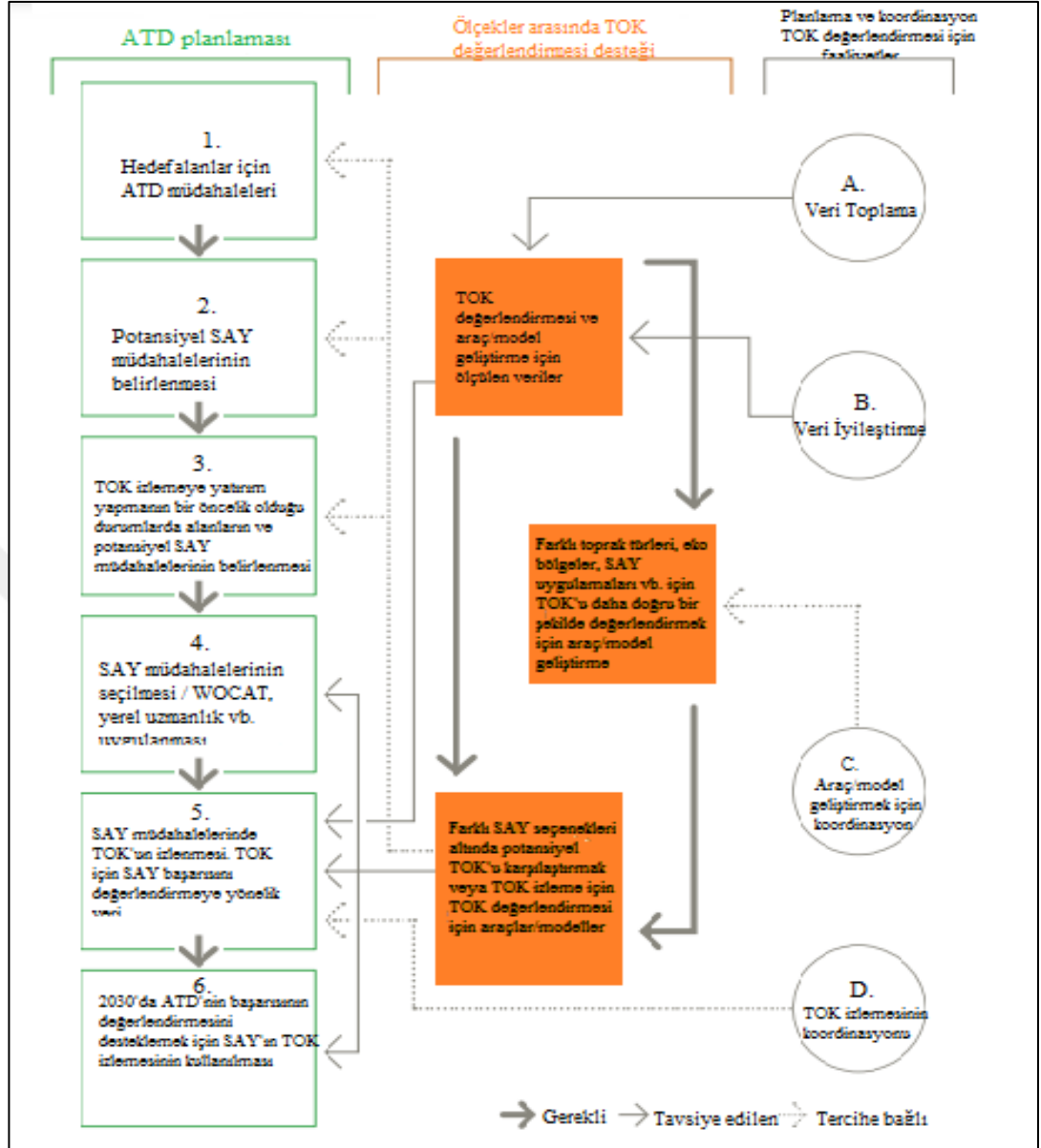
Küresel TOK stoku, küresel karbon (C) döngüsünde önemli bir rol oynamakta ve topraklar, arazi kullanımı ve yönetimine bağlı olarak CO₂ ve diğer sera gazlarının kaynağı veya yutağı olabilmektedir. Uygun olmayan arazi kullanımı veya kötü toprak yönetiminin nedeniyle TOK kaybı, toprak kalitesinde ve toprak yapısında bir düşüşe neden olabilmekte ve toprak erozyonunu artırmaktadır. Öte yandan, uygun arazi kullanımı ve toprak yönetimi, atmosferik CO₂ artışını kısmen azaltabilen artan TOK ve iyileştirilmiş toprak kalitesine yol açabilmektedir (FAO 2017a).

Dünya'nın yüzölçümü 149 milyon km² olarak alındığında, hektar başına ortalama 161 ton TOK olduğu tahmin edilmektedir. Yani, bunun binde 4'ü, yılda hektar başına 0.6 ton C'de emisyonları dengelemek için ortalama bir ayırma oranına eşit olmaktadır. Ancak, binde 4 değeri her yerde uygulanamaz; çünkü toprağın çok değişken olduğu çöl, turbalıklar, dağlar gibi yerlerde karbon depolaması açısından büyük farklılıklar göstermektedir. Toprak türleri, yer üstü bitki örtüsü, iklim ve toprak biyotasının karbonu ne kadar hızlı kullandığı topluca karbon depolamasını etkilemektedir. Bununla birlikte, dünya çapında yürütülen araştırmalar, TOK tutma oranlarını ölçmüş, baklagil bitkileri ile birlikte uygulanan azaltılmış toprak işleme gibi iyi toprak yönetim uygulamalarının benimsenmesinden sonra, hektar başına yıllık 0.2 ila 0.5 ton C'lik bir oranın mümkün olacağı öne sürülmektedir (Minasny vd. 2017).

TOK'ta yaşanan bir artış veya azalışın arazi kullanıcılarına beyan edilmesinde bilhassa mali unsurlardan faydalanılması, politika ve projelerin ilgili paydaşlar tarafından benimsenmesine ve bu uygulamaların etkin olmasına daha çok katkı sağlayacaktır. Örnek verilecek olunursa; tarım arazisinde bir hektarda % 1'lik organik karbon artışının; 100 kg saf azot, 15 kg fosfor ve 15 kg saf kükürt sağladığının belirtilmesi, ilerleyen safhalarda planlanan veya yürütülecek olan TOK projelerinin üretici tarafından daha fazla sahiplenilmesine neden olacaktır.

TOK artış hızı, antropojenik müdahaleler yoluyla değiştirilebileceği gibi, toprağa, iklime, bitki örtüsüne ve bunlar arasındaki etkileşime de bağlı olabilmektedir. TOK'da SAY yoluyla yapılan iyileştirmelerin, toprak özellikleri ve süreçleri üzerinde güçlü ve

olumlu etkileri bulunmaktadır (Chotte vd. 2019). SAY'ı kullanarak TOK'u yönetmek, ATD'yi takip etmek ve birden fazla fayda sağlamak için TOK ölçümlerinden ve TOK değerlendirmesi için araçlardan/modellerden alınan bilgilerle desteklenen arazi alanlarını uygun SAY yaklaşımlarıyla eşleştirmek için bir çerçevenin ortaya konulması önemlidir. Bu kapsamda, ATD için TOK'u yönetmeye yönelik bir çerçeve şekil 3.5'te sunulmaktadır. Çerçeve, ATD başarısının değerlendirilmesini desteklemek için kullanıcılara TOK izlemede değerlendirme yöntemlerini geliştirme, test etme ve iyileştirme konusunda rehberlik etmektedir. Bu genel çerçevede; TOK değerlendirmesi için ölçülen veriler ve araçlar/modeller (turuncu kutular), planlama ve koordinasyonla desteklenen faaliyetler (gri daireler) ve ATD başarısına yol açan planlama faaliyetlerine (yeşil kutular) yer verilmiştir. Burada, (A) gri dairesinde bahsi geçen veriler; iklim, tekstür, TOK ölçümleri, arazi kullanım geçmişi, arazi verimliliği dinamiği (land productivity dynamics-LPD) ve arazi örtüsü değişimi (land cover change-LCC)'nin belirlenmesini içermektedir. (B) gri dairede, özellikle TOK ölçümleri verilerin iyileştirilmesi ile arazi tahribatı müdahalelerinin ulusal ölçekte iyileştirmenin planlanmasını ve uygulanmasını kapsamaktadır. (C) ve (D)'deki koordinasyon faaliyetleri ise ATD çabaları dışındaki bilimsel, sanayi ve diğer faaliyetlerle gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 3.5 ATD için TOK'u yönetmeye yönelik bir çerçeve (Chotte vd. 2019)

Tez çalışması kapsamında, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün Beypazarı ilçesi özelinde yürüttüğü çalışmalarda kullanılan toprak organik karbonuna ait veriler kullanılmıştır. Yine, bu çalışmanın temelinde, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmüş olan "Türkiye Toprak Organik Karbonu (TOK) Projesi"nden faydalanılmıştır. Bahse konu proje kapsamında, 2007 yılı sonrasına ait toprak verileri kullanılmış ve 24 farklı kaynaktan alınan toplam 19.310 noktaya ait verinin derlenip modellenmesi sonucu bir "Türkiye Toprak Organik Karbonu Haritası" oluşturulmuştur.

3.2.3 ATD'nin sosyo-ekonomik göstergelerinin hesaplanması

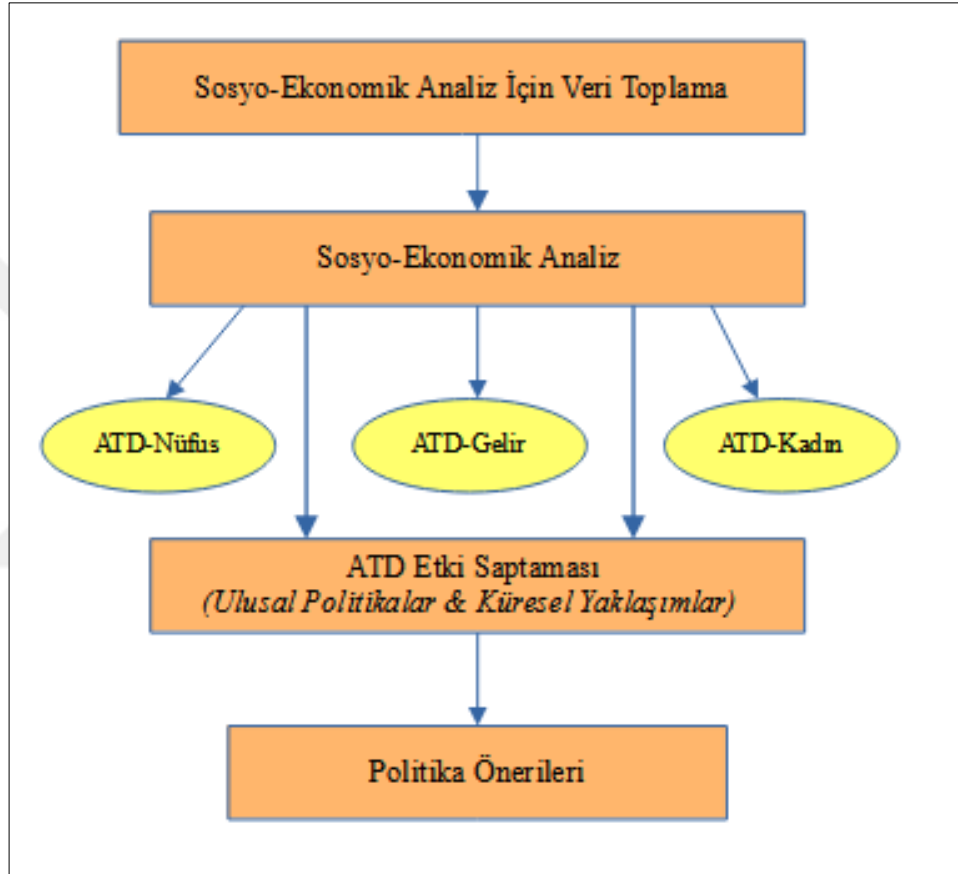
Kırsal ve kentsel alanda yaşayan genç ve yaşlı, kadın ve erkek, tüm insanlar, ekosistemin tahribatına doğrudan katkıda bulunmakta olup, ekosistemlerin durumuna göre ya zarar görmekte ya da bu varlıktan olabildiğince fayda sağlayabilmektedir. Verimli arazilerde ise SAY'ın temel itici güçlerinden biri arazi kullanıcıları için bu kaynakların “cazip” görünmesidir. Bu genel algı önemlidir, çünkü ekosistemlerin eski haline getirilip getirilmediğini, insanların gıda ve su güvenliğini sağlamada ekonomik uyarılara veya daha fakir, gelişmekte olan alanlarda tepki gösterip göstermediğini belirleyecek olan yine “arazi kullanıcılarının” kendisidir (Critchley vd. 2021).

Araştırma alanının Ankara ili Beypazarı ilçesi (Kırbaşı ve Tacettin mahalleleri) seçilmesindeki en belirleyici unsurlar; ilçenin çölleşme hassasiyet düzeyinin “yüksek” (EK 1) olması, tarımsal ağırlıklı bir ekonomik ve işgücü yapısının bulunması, bu nedenle tarım arazilerinin yoğun olarak kullanılması, bu alanda daha önce arazi tahribatının üreticiler açısından algısını ve yaklaşımını ölçen herhangi bir akademik çalışmanın yapılmamış olmasıdır.

Diğer taraftan, Beypazarı ilçesi, sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE) 2017 yılı raporuna göre; 0.537 puanla Ankara ilindeki ilçeler arasında 14 üncü, ülke genelindeki ilçeler arasında ise 226 ncı sırada yer almaktadır. İlçeye ait bu sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması ve puanının bilinmesi, yatırım teşvik politikaları dâhil olmak üzere ilçeye yönelik kalkınma politikasının mekânsal boyutunu etkinleştirmede de fayda sağlamaktadır. Araştırma alanında yarı-yoğun bir tarım sistemi yaygın olarak kullanılmakta ve sosyo-ekonomi üzerindeki artan etkisi ile birlikte endüstriyel tarım sektöründen etkilenmektedir. Yerel üreticilerin üretimlerini artırmak için giderek artan oranda zirai kimyasallar, böcek ilaçları ve gübreler kullanmaktadır. Buna göre, 1995 yılında Beypazarı'ndaki üreticilerin kullandığı gübre miktarı 7.500 ton iken, 2019 yılında bu miktar artarak 10.000 ton seviyesine ulaşmıştır (TÜİK 2020).

3.2.3.1 ATD'nin sosyo-ekonomik analizi

Araştırma alanı dâhilinde ATD'nin sosyo-ekonomik analizinin önemli bir ayağını oluşturan “ATD-nüfus”, “ATD-gelir” ve “ATD-kadın” ilişkisi de ayrı ayrı ele alınarak incelenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 ATD için sosyo-ekonomik analiz akış şeması

ATD-Nüfus

Nüfusun artışıyla birlikte küresel arazi kaynaklarına olan talepler artmaktadır. Bu durum neticesinde arazilerin sağlığı ve üretkenliği bozulmakta ve tarım arazileri ağırlıklı kentleşme nedeniyle kaybedilmektedir. Arazilere yönelik artan rekabet, sosyal ve politik istikrarsızlığı artırmakta, gıda güvensizliği, yoksulluk, çatışma ve göçü tetiklemektedir. Gıda güvenliğini sağlamak başta olmak üzere, arazinin üretkenliğinin korunması veya

iyileştirilmesi, arazi sistemlerine bağlı nüfusların direncinin artırılması ATD'ye ulaşmada önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu çerçevede, ATD'de sosyo-ekonomik göstergelerin değerlendirilmesi için öncelikle nüfus hareketlerinin, göç olgusu ile kadın ve erkek nüfustaki değişimlerin izlenmesi gerekmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, çalışma kapsamında 2007-2020 yılları arasında Beypazarı ilçesinin nüfus verileri kadın-erkek ayrımını da kapsayacak şekilde temin edilmiş ve genel nüfus artış trendi gözlenmiştir. Ayrıca, bu başlık altında “göç olgusu” ve “mevsimlik tarım işçiliği” ne de yer verilerek Beypazarı ilçesindeki mevcut durum bu kavramlar çerçevesinde ortaya konulmuştur.

ATD-Gelir

ELD Girişimi, arazi tahribatının önlenmesi veya geri kazandırılması sürecinde insanların “gelir” düzeyini artırma amacını da gözetmektedir. Bu çerçevede, önerilecek arazi faaliyetlerinin de bu amaçla ilişkili olması gerekmektedir. Arazi tahribatının önlenmesine veya geri döndürülmesine ilişkin “teknik” uygulamaların olmasının yanı sıra “ekonomik araçlar” da bulunmaktadır. Burada değinilen teknik yöntemler arasında sürdürülebilir tarım uygulamalarının benimsenmesi ile ağaçlandırma faaliyetleri örnek olarak gösterilebilir. Bu teknik uygulamalar ise destekler, krediye erişim, sübvansiyon, vergi, çevre koruma amaçlı ödemeler gibi ekonomik araçlar vasıtasıyla gerçekleştirilebilmektedir. Çalışma kapsamında, Beypazarı ilçesi Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki üreticilere uygulanan anketler ile ortalama üretici gelir düzeyinin 3.000 TL'nin üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu gelir düzeyine ek olarak, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nden 2017-2021 yılları için temin edilen toplam tarımsal destekleme ödemelerinin yıllar itibarıyla değişimi izlenmiştir.

ATD-Kadın

Kırsal alanda yaşayan yerel halkın yaşam standartlarının iyileştirilmesi ve tarım sektöründeki sorunların azaltılmasını hedefleyen proje ve faaliyetlerde ağırlıkla erkek üreticilerle çalışılmış olup, kadın üreticiler bu süreçte çoğunlukla ihmal edilmişlerdir. Kadının sadece “tarım işçisi” şeklinde kabul edilmesi sonucunda “toprak”, kadın

üreticiler için yalnızca bir “çalışma alanı” olarak görmeye başlamıştır. Bu durum, sürdürülebilir anlayışla kullanılması ve yönetilmesi gereken doğal varlığın, ticari bir meta olmasına sebebiyet vermiştir.

Mekanizasyonun tarım sektöründe yaygın bir şekilde kullanılmasıyla birlikte, kadın üreticiler tarım dışı faaliyetlere daha çok yönelmeye başlamışlardır. Buna ek olarak, tarımda aktif olarak yer alan kadın üreticilerin de aslında birer tarım işçisi olarak görüldükleri, arazi sahipliliğinde veya üretimde karar verme süreçlerinde herhangi bir rolünün bulunmadığı bilinmektedir. Oysa, bilhassa tarım sektörünün doğal kaynaklar üzerine yapmış olduğu baskı nedeniyle tarım arazilerinin sürdürülebilir yönetimi için kadın üreticilerin sahada daha etkin olması gerekmektedir. Bu çerçevede, kadın üreticileri de kapsayacak şekilde bilinçlendirme çalışmalarına ilişkin eğitimler gerçekleştirilmeli ve kadınlara yönelik projeler çeşitlendirilmelidir (Kırsal Kesimde Kadın Kooperatiflerinin Sosyal Değişime Katkısı: Ankara İli Örneği, Kadın Çiftçiler Tarımsal Yayım Projesi, Kadın ve Aileleri ile Güvenli Tarım ve Sağlıklı Beslenme Projesi gibi.) Bu başlık altında, çalışma kapsamında anket bulgularından faydalanılarak kadının arazi edinimi ve satış işlemlerindeki rolü, tarımsal eğitim ve yayım hizmetlerindeki yeri, tarımsal üretimdeki aktifliği ve karar verme süreçlerindeki durumu incelenmiştir.

3.2.3.2 Regresyon analizi

Çoklu doğrusal regresyon modeli (Multi linear regression model, MLRM)

Çoklu doğrusal regresyon modeli (Multi linear regression model, MLRM), gözlemlenen verilere doğrusal bir denklem vererek iki veya daha fazla açıklayıcı değişken ile bir bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi modellemeye çalışmaktadır (Pires vd. 2008). En küçük kareler yöntemi kullanılarak elde edilen regresyon denkleminin güvenilirliği “t” ve “R²” değerleriyle tespit edilmektedir. Tahmin edilen parametrelerin tek tek istatistiki açıdan önemli olup olmadığı “t” değerleri ile anlaşılmaktadır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama derecesi ise “R²” ile belirlenmektedir. R²; “0”

ile “1” arasında bir değerdir. Regresyon analizi sonucu oluşturulan modelin denklemi Eşitlik (3.11)’de yer almaktadır.

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \beta_4 x_{4i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i \quad (3.11)$$

Eşitlikte;

Y: Bağımlı değişken

β : Bağımsız değişken

x: Değişkenleri açıklayıcı değişken

i: Gözlem sayısı,

u: Rassal veya skolastik hata terimi.

Gösterim kolaylığı açısından Eşitlik (3.12)’deki gibi ifade edilebilir.

$$Y_i = \beta X + U_i \quad (3.12)$$

Bu bilgiler doğrultusunda, araştırma kapsamında en önemli sosyo-ekonomik göstergelerden biri olan “nüfus yoğunluğunun”, NPP_{ort} ve TOK arasındaki istatistiksel ilişkisini daha iyi anlamak için MLRM’den faydalanılmış olup, bu çerçevede Eşitlik (3.13) oluşturulmuştur. Burada, bağımlı değişken olarak “nüfus yoğunluğu”; bağımsız değişkenler olarak da “ NPP_{ort} ” ve “TOK” alınmıştır.

$$\text{Nüfus yoğunluğu} = \beta_1 + \beta_{NPP_{ort}} X_{NPP_{orti}} + \beta_{TOK} X_{TOKi} + u_i \quad (3.13)$$

Yine araştırma kapsamında, NPP’nin sosyo-ekonomik (nüfus yoğunluğu, hayvan sayısı, elektrik tüketimi, gübre tüketimi, mekanizasyon sayısı) ve biyofiziksel göstergelerle (toplam tarım alanı, toplam ekilebilir alan, orman, sulak alanlar, yapay alanlar, ortalama yağış) olan ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla MLRM’den faydalanılmıştır. Bu çerçevede, Eşitlik (3.11)’den yararlanarak NPP “bağımlı” değişken olmak üzere,

NPP'nin, sosyo-ekonomik ve biyofiziksel göstergelerle olan ilişkisi Eşitlik (3.14)'te gösterilmiştir.

$$NPP = \beta_1 + \beta_{\text{nüfus}} X_{\text{nüfusi}} + \beta_{\text{hayvan}} X_{\text{hayvani}} + \beta_{\text{elektrik}} X_{\text{elektriki}} + \beta_{\text{gübre}} X_{\text{gübrei}} + \beta_{\text{mekanizasyon}} X_{\text{mekanizasyonu}} + \beta_{\text{tarım alanı}} X_{\text{tarım alanı}} + \beta_{\text{ekilebilir alan}} X_{\text{ekilebilir alanı}} + \beta_{\text{orman}} X_{\text{ormani}} + \beta_{\text{sulak}} X_{\text{sulaki}} + \beta_{\text{yapay}} X_{\text{yapayı}} + \beta_{\text{yağış}} X_{\text{yağışı}} + u_i \quad (3.14)$$

Bu regresyon analizinin gerçekleştirilmesinde kullanılan ve Beypazarı ilçesine ait 1995-2019 yılları arasında ilgili kamu kurum ve kuruluşlarından temin edilen sosyo-ekonomik göstergelere çizelge 3.9'da yer verilmektedir.

Çizelge 3.9 Ekonometrik analizde faydalanılan sosyo-ekonomik göstergeler

Dönem	Değişken adı	Birim	Kaynak
1995-2019	Nüfus yoğunluğu	kişi/km ²	TÜİK
1995-2019	Hayvan sayısı	adet	TÜİK
1995-2019	Elektrik tüketimi	kilovatsaat	TEDAŞ
1995-2019	Gübre tüketimi	ton	TOB
1995-2019	Mekanizasyon sayısı	adet	TÜİK

Breusch-Pagan/Cook-Weisberg testi

Breusch-Pagan/Cook-Weisberg testi, değişen varyans (heteroskedastisitenin) doğrusal biçimini tespit etmek için tasarlanmıştır. Bu test, hata varyanslarının hepsinin eşit olduğu sıfır hipotezini, hata varyanslarının bir veya daha fazla değişkenin çarpımsal bir fonksiyonu olduğu alternatifine karşı test etmektedir. Bu testin geçerli olabilmesi için uygulanan ekonometrik model sonucunda, Prob>chi2 değerinin 0.05'ten büyük bir değer alması gerekmektedir. Bu durum, “değişen varyans sorununun” bulunmadığı anlamına gelmektedir. Bu kapsamda, çalışmada NPP'nin sosyo-ekonomik ve biyofiziksel göstergelerle olan ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla MLRM modelinin ekonometrik açıdan işlerliğini görebilmek adına “Breusch-Pagan/Cook-Weisberg” testinden faydalanılmıştır.

Varyans artış faktörü (Variance inflation factor, VIF) testi

Varyans Artış Faktörü (Variance inflation factor, VIF) testi, değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantının bulunup bulunmadığını ortaya koymaktadır. Ortalama VIF değerinin, “1-5” arasında olması gerekmekte olup, bu durum “çoklu doğrusal bağlantı sorununun” bulunmadığı anlamını taşımaktadır. Bu kapsamda, çalışmada NPP’nin sosyo-ekonomik ve biyofiziksel göstergelerle olan ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla MLRM modelinin ekonometrik açıdan işlerliğini görebilmek adına “Varyans Artış Faktörü (VIF)” testinden faydalanılmıştır.

3.2.3.3 Korelasyon analizi

Korelasyon analizi, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü ölçmek ve ilişkilerini hesaplamak için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Çeşitli sayıda korelasyon analizi bulunmasına rağmen, istatistikte en sık faydalananı “Pearson Korelasyon Analizi”dir. Eşitlik 3.15’e göre, “r” değeri, “1”e yakın değer alıyorsa değişkenler arasında “pozitif” yönlü; “-1”e yakın değerler alıyorsa “negatif” yönlü bir ilişkinin bulunduğu söz edilmektedir. r’nin “0” olduğu durumda ise doğrusal bir ilişki bulunmaması anlamını taşımaktadır.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}\right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}\right)}} \quad (3.15)$$

Bu çalışma kapsamında, ATD’nin biyofiziksel göstergeleri olan “NPP”nin sosyo-ekonomik göstergeler (nüfus yoğunluğu, hayvan sayısı, elektrik tüketimi, gübre tüketimi ve mekanizasyon sayısı); “TOK”un ise hem biyofiziksel hem de sosyo-ekonomik göstergeler arasındaki doğrusal ilişkisinin derecesi, Pearson Korelasyon Analizi SPSS paket programında uygulanarak belirlenmiştir.

3.2.3.4 Sürdürülebilirlik analizi

Sürdürülebilir gelişme için Meadows (1998) tarafından öngörülen kriterler arasında “sürdürülebilir”, “kritik alana kayma” ve “tahrip edici gelişme” bulunmaktadır. Bu kriterlerin aktiviteler bazında belirlenen değer aralıkları ise çizelge 3.10’da yer almaktadır. Çalışma kapsamında, bu kriterlerden faydalanılarak Beypazarı ilçesi için bir durum analizi gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.10 Meadows sürdürülebilirlik analizi

Aktiviteler	Sürdürülebilir	Kritik alana kayma	Tahrip edici gelişme
Nüfus artışı (yıllık)	<0.5%	1.0%-1.5%	>2%
Ormanlık alan	>30%	15%-20%	<10%
Tarımsal gelişme (kişi/ha)	>0.30	0.15-0.20	0.10
Nüfus yoğunluğu (kişi/ha)	<50	100-150	>200

Meadows, D. (1998). Indicators and Information Systems for Sustainable Development. Hartland/VT: Sustainability Institute.

3.2.3.5 Anket çalışması

Bu çalışmanın amacı, Ankara ili Beypazarı ilçesi Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde anket öncesi o alandaki mevcut durumu ortaya çıkarmaktır. Araştırmanın evrenini bu yüzden Kırbaşı ve Tacettin mahalleleri oluşturmaktadır. Anketler, 2018 yılı Türkiye Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) kayıtları esas alınarak belirlenmiş ve 2019 yılında anket yapmayı kabul eden üreticilerle yüz yüze görüşülerek gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmasında %5 hata payı ve %95 güven düzeyi esas alınmıştır. Bu çalışma kapsamında uygulanan anket sayısı, evrendeki element sayısı bilindiği için (Başol 2013, Bökeoğlu 2020) basit rastgele örnekleme yöntemi (Eşitlik (3.16)) formülü kullanılarak belirlenmiştir.

$$n = \frac{N(t)^2(p)(q)}{(d)^2(N - 1) + (t)^2(p)(q)} \quad (3.16)$$

Eşitlikte;

n=örnekleme alınan birey sayısı (uygulanan anket sayısı)

N= hedef kitledeki birey sayısı (ÇKS'ye kayıtlı toplam üretici sayısı, 444 kişi)

t= standart normal dağılım değeri (%95 güven aralığına denk gelen değeri=1.96)

p= incelenen olayın görüş sıklığı (gerçekleşme olasılığı; 0.5)

q= incelenen olayın görülme sıklığı (olmama olasılığı; 0.5)

d= olayın görülme sıklığına göre kabul edilen örnekleme hatası (0.05)

Tüm değerler, Eşitlik 3.16'da yerleştirildiğinde, örneklem büyüklüğünün en az 206 adet olması gerektiği görülmektedir. Buna göre, ÇKS'ye kaydı bulunan toplam 206 üretici, rastgele seçilerek bu anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Tez çalışmasında, Kırbaşı ve Tacettin mahallerindeki üreticiler ile yüz yüze anket yöntemi uygulanarak elde edilen veriler Microsoft Excel'de toplanmış ve SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) istatistik paket programına aktararak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde frekans dağılımları yapılmış ve bu çerçevede özet çizelgeler hazırlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanım Değişikliğinin Belirlenmesi

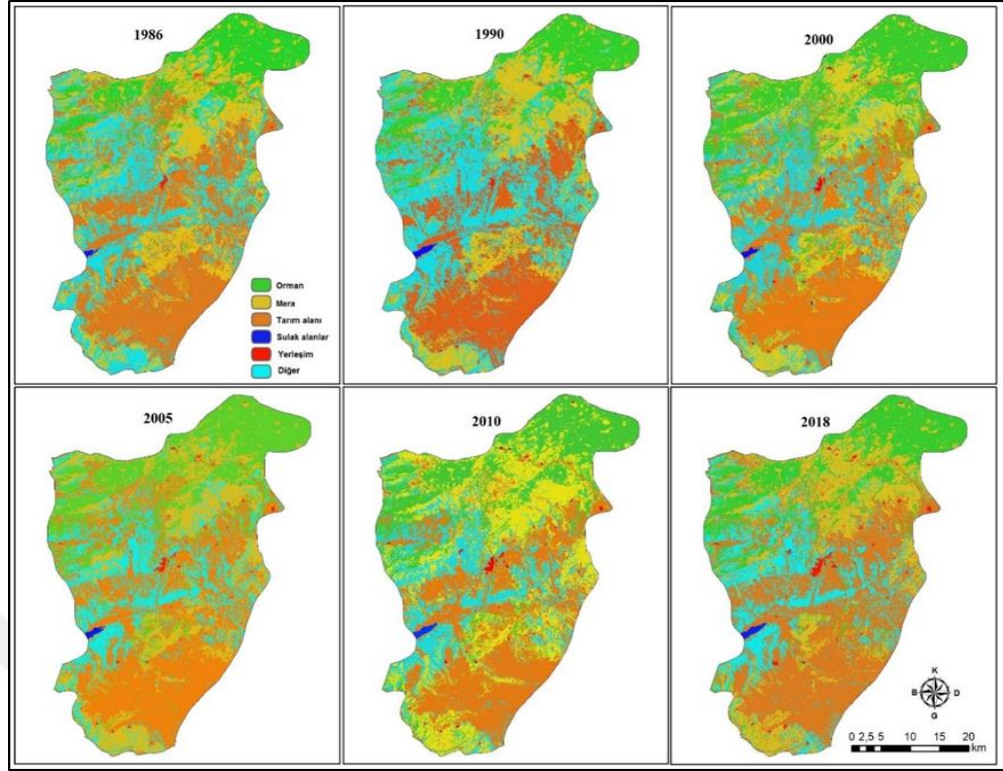
Araştırma kapsamında, 1986-2018 dönemi için Beypazarı ilçesindeki arazi kullanım ve arazi örtüsü değişimleri hesaplanmış ve bu hesaplamalar doğrultusunda arazi örtüsü değişim haritaları oluşturulmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.1-4.2, EK 7-12).

Çizelge 4.1 Beypazarı ilçesinde arazi örtüsü değişimi

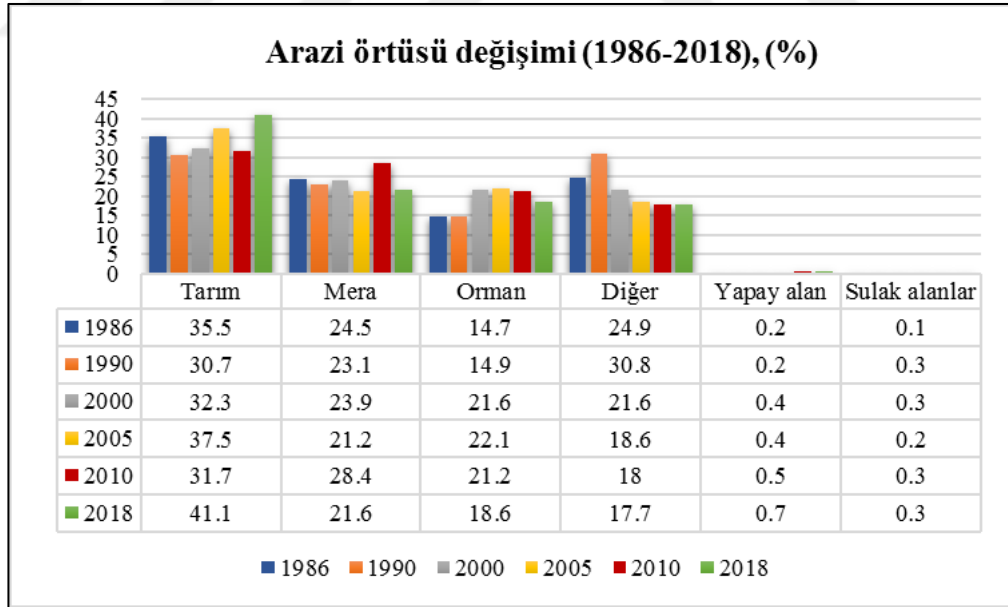
1986 yılı			
Arazi sınıfı	Alan (m ²)	Alan (ha)	Alan (%)
Tarım	591.809.455,4	59.180,9	35.5
Mera	408.316.086,7	40.831,6	24.5
Orman	244.975.260,9	24.497,5	14.7
Diğer	414.687.996,1	41.468,8	24.9
Yapay alan	3.731.620,2	373,2	0.3
Sulak alanlar	1.784.019,2	178,4	0.1
TOPLAM	1.665.304.438,5	166.530,4	100.0
1990 yılı			
Arazi sınıfı	Alan (m ²)	Alan (ha)	Alan (%)
Tarım	510.760.111,8	51.076,1	30.7
Mera	383.556.927,3	38.355,7	23.1
Orman	249.233.906,7	24.923,4	14.9
Diğer	513.494.310,9	51.349,4	30.8
Yapay alan	4.024.674,3	402,5	0.2
Sulak alanlar	4.185.605,4	418,6	0.3
TOPLAM	1.665.255.536	166.525,7	100.0
2000 yılı			
Arazi sınıfı	Alan (m ²)	Alan (ha)	Alan (%)
Tarım	537.486.584,2	53.748,7	32.3
Mera	398.013.900,9	39.801,4	23.9
Orman	359.505.290,5	35.950,5	21.6
Diğer	359.771.448,3	35.977,1	21.6
Yapay alan	6.175.999,7	617,6	0.4
Sulak alanlar	4.175.155,7	417,5	0.2
TOPLAM	1.665.128.379	166.512,8	100.0

Çizelge 4.1 Beypazarı ilçesinde arazi örtüsü değişimi (devamı)

2005 yılı			
Arazi sınıfı	Alan (m ²)	Alan (ha)	Alan (%)
Tarım	623.676.879,9	62.367,7	37.5
Mera	353.794.765,5	35.379,5	21.2
Orman	368.069.123,7	36.806,9	22.1
Diğer	309.586.866,9	30.958,7	18.6
Yapay alan	6.921.665,4	692,2	0.4
Sulak alanlar	3.240.426,1	324,0	0.2
TOPLAM	1.665.289.728	166.529	100.0
2010 yılı			
Arazi sınıfı	Alan (m ²)	Alan (ha)	Alan (%)
Tarım	527089000,1	52.708,9	31.7
Mera	472897365,2	47.289,7	28.4
Orman	353137785,2	35.313,8	21.2
Diğer	299822200,7	29.982,2	18.0
Yapay alan	8010472,5	801,0	0.5
Sulak alanlar	4277202,1	427,7	0.2
TOPLAM	1.665.234.026	166.523,3	100.0
2018 yılı			
Arazi sınıfı	Alan (m ²)	Alan (ha)	Alan (%)
Tarım	683.830.722,7	68.383,1	41.1
Mera	360.114.458,5	36.011,4	21.6
Orman	309.984.258,9	30.998,4	18.6
Diğer	295.253.815,4	29.525,4	17.7
Yapay alan	11.680.474,0	1.168,0	0.7
Sulak alanlar	4.454.604,2	445,5	0.3
TOPLAM	1.665.318.334	166.531,8	100.0



Şekil 4.1 Araştırma alanında arazi örtüsü değişimleri (1986-2018)



Şekil 4.2 Arazi örtüsü değişimi (1986-2018)

Araştırma alanında 1986-2018 yılları arasındaki arazi kullanımı ve arazi örtüsü dönüşümlerine ilişkin yapılan hesaplamalar neticesinde en büyük artış “tarım arazileri

(%15.5)” ve “yapay alanlar (%212.9)”da yaşanırken, en büyük azalış “mera (%11.8)” ve “diğer (%28.8)” arazi kullanım sınıflarında görülmektedir (Çizelge 4.1). 2018 yılında tüm arazi kullanım sınıfları içindeki payı %41 seviyesine ulaşan tarım arazilerindeki bu artışın temel sebebi arasında, “mera” ve “orman” alanlarından önemli ölçüde dönüşümün yaşanılması yer almaktadır (EK 1-6). Öyle ki, Beypazarı ilçesinde son 33 yılda mera ve orman alanları sırasıyla yaklaşık %12 ve son 10 yılda %2 oranında tarım arazisine dönüşmüştür. Ancak, her ne kadar diğer arazi kullanım sınıflarından tarım arazilerine dönüşüm yaşanlsa da tarım arazilerinden marjinal alanlara gerçekleşen arazi kayıpları da yadsınamayacak ölçekte. 2005 yılından itibaren tarım arazilerinden bilhassa “yapay” alanlara yönelik dönüşümün, Beypazarı ilçesinde bulunan bazı alanların, kentsel dönüşüm ve gelişim proje alanı olarak ilan edilmesi ve hususta Resmi Gazete’de yayımlanan kararlardan dolayı gerçekleştiği değerlendirilmektedir. 1986-1990 döneminde 117 ha olan yapay alan kazanımlarının, 2010-2018 döneminde 471 ha olması (EK 1-6), araştırma alanında kentleşmenin yıldan yıla arttığının bir işaretidir. Bir diğer önemli tespit de tarım arazilerinin yanı sıra “yapay” alanların genişlemesinde “mera” ve “diğer” arazi kullanım sınıflarının da katkısının bulunmasıdır.

2010-2018 dönemine ait Beypazarı ilçesindeki arazi dönüşümü verileri incelendiğinde, diğer dönemlere nazaran meralardan tarım arazilerine dönüşümün en fazla (14.891,43 ha) yaşanıldığı tespit edilmiştir (EK 6). Meralar açısından bu olumsuz gelişmeye rağmen, aynı zaman diliminde mera arazilerinin NPP değerine bakıldığında ise diğer arazi kullanım türlerine nazaran en yüksek NPP değerlerini (2010 yılı: 37.39 g C m⁻²; 2018 yılı: 38.03 gCm⁻²) almıştır. Bu durum, hâlihazırda Beypazarı ilçesinde meraların korunduğuna ilişkin bir kanıt olarak değerlendirilebilir. Çalışma kapsamında sosyo-ekonomik gösterge olarak seçilen “hayvan varlığı” sayısında (2010 yılı: 77.635 adet; 2018 yılı: 148.415 adet) önemli bir artışın olduğu görülmüştür. Bu artışın temel gerekçeleri arasında 2015 yılından itibaren TKDK tarafından başlatılan “Süt Üreten Tarımsal İşletmelere” yönelik destekler ile tarımsal destekler arasında bir alt kalem olarak yer alan “Hayvancılık Destekleri (yem bitkileri, süt, buzağı gibi)”ndeki 2017 yılında 73.535.209 TL olan destekleme ödemesinin 2021 yılında 122.951.408 TL olarak gerçekleşmesi gösterilebilir. Yine, Hayvancılık Destekleri içerisinde yer alan “süt hayvancılığı” destekleme ödemesinin 2017 yılından (3.140.973 TL) 2021 yılına

(15.206.134 TL) gelindiğinde yaklaşık 5 kat artış gösterdiği görülmektedir. 2010-2018 döneminde meralardan kaynaklı önemli bir artış yaşayan tarım arazilerindeki NPP değerleri göz önüne alındığında da 2005 yılındaki NPP değerine göre %22.87’lik bir artış bulunmaktadır.

Öte yandan, 1986-1990 döneminde “diğer (kıraç arazi, kayalık araziler, kalıcı kar ve buzullar)” arazi kullanım sınıfındaki toplam kazanç 22.603 ha iken, 2010-2018 döneminde 7.603 ha’a düşmüştür. Bu azalıştaki eğilimin nedenleri arasında söz konusu arazi kullanımının, ağırlıklı olarak “mera” ve “tarım” arazilerine dönüştürülmesidir. İlaveten, 1986 yılından 2018 yılına kadar “sulak” alanlarda görülen artışın (%149.7) sebebi ise araştırma alanında yaygın olarak gerçekleştirilen bitkisel üretim potansiyelini artırmayı teminen, bu ilçeye yıllar içinde Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce yapılan barajlar (Sarıyar Barajı-1956, Kargı Barajı ve Hidroelektrik Santrali-2017) ve ağırlıklı sulama kooperatiflerince işletilen sulama göletleri (Başören-2005, Gurağaç-2013, Macun Göleti ve Sulaması-2017, Karakaya Sulama Göleti-2018) gerekçe olarak gösterilebilir.

UNCCD yönteminden faydalanarak, 1986-2018 yıllarında Beypazarı ilçesinde yaşanan arazi örtüsü değişimlerindeki eğilimler için oluşturulan matris çizelge 4.2’de yer almaktadır. Orijinal sınıfı “diğer” olarak tanımlanan arazi sınıfında yıllar itibarıyla en fazla dönüşümün “tarım arazileri” ne doğru olduğu görülmüştür. Benzer durum tarım arazileri açısından değerlendirildiğinde, “tarım” olan orijinal sınıflandırmanın en fazla “mera” ve “diğer” olarak adlandırılan nihai arazi sınıflandırmasına dönüşmektedir.

Çizelge 4.2 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre arazi örtüsü matrisi

1986-1990							
Orijinal Sınıf	Nihai Sınıf						
	Alan (km ²)	Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alanlar
	Tarım	388.35	53.38	14.44	132.41	0.89	1.47
	Mera	60.25	244.66	25.33	78.66	0.26	0.12
	Orman	3.84	34.26	191.83	14.46	0.02	0.01
	Diğer	56.97	51.93	17.76	286.7	0.62	0.89
	Yapay alan	0.91	0.07	0.08	0.44	2.25	-
	Sulak alan	0.01	0.01	0.01	0.06	-	1.72

Çizelge 4.2 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre arazi örtüsü matrisi (devamı)

1990-2000							
Orijinal Sınıf	Nihai Sınıf						
	Alan (km ²)	Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alanlar
	Tarım	400.58	55.97	19.28	32.93	1.40	0.11
	Mera	37.14	260.78	71.46	14.44	0.20	0.17
	Orman	4.88	11.70	231.00	1.81	0.10	0.04
	Diğer	92.11	70.15	37.57	310.83	1.10	0.92
	Yapay alan	0.47	0.02	0.05	0.13	3.37	-
	Sulak alan	0.76	0.01	0.03	0.43	-	2.99
2000-2005							
Orijinal Sınıf	Nihai Sınıf						
	Alan (km ²)	Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alanlar
	Tarım	450.15	33.75	14.04	36.82	0.98	0.23
	Mera	75.09	264.77	41.97	16.64	0.13	0.04
	Orman	20.51	26.29	305.31	7.25	0.08	0.01
	Diğer	73.31	30.45	6.47	249.60	0.55	0.11
	Yapay alan	0.64	0.08	0.07	0.20	5.19	-
	Sulak alan	0.26	0.18	0.10	0.81	-	2.86
2005-2010							
Orijinal Sınıf	Nihai Sınıf						
	Alan (km ²)	Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alanlar
	Tarım	403.18	131.52	12.13	71.46	1.10	0.61
	Mera	38.99	256.91	42.80	16.53	0.28	0.08
	Orman	24.51	58.48	282.16	2.67	0.12	0.05
	Diğer	58.10	25.59	16.28	210.29	0.66	0.37
	Yapay alan	0.73	0.13	0.05	0.17	5.86	-
	Sulak alan	0.01	0.01	0.02	0.05	-	3.16
2010-2018							
Orijinal Sınıf	Nihai Sınıf						
	Alan (km ²)	Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alanlar
	Tarım	443.19	35.51	6.96	37.21	2.63	0.04
	Mera	148.91	270.95	25.42	26.52	0.85	0.00
	Orman	20.56	44.92	275.80	11.99	0.14	0.01
	Diğer	67.59	8.90	1.72	221.64	1.08	0.27
	Yapay alan	0.55	0.14	0.03	0.32	6.98	-
	Sulak alan	0.03	0.01	0.01	0.09	0.01	4.12

Yine, UNCCD yöntemi ve çizelge 4.2 temel alarak, arazi örtüsündeki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla çizelge 4.3'deki matris oluşturulmuştur. Bu kapsamda, çizelge 4.3'e göre Beypazarı ilçesinde “arazi tahribatının” yaşanıldığı yerler, “kırmızı” renkle gösterilmiştir. Bu alanların ağırlıkla ormansızlaşmanın, tarımdan geri çekilmenin ve kentsel genişlemenin olduğu, su baskınının yaşanıldığı alanlar olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, “iyileştirmenin/restorasyonun” bulunduğu ve “yeşil” renkle gösterilen yerlerde, ağaçlandırma faaliyetinin yapıldığından, tarımda bilhassa bitkisel üretimde

genişlemenin yaşanıldığından, sulak alanların oluştuğundan veya yerleşimden geri çekilme eğiliminin olduğundan söz edilebilmektedir.

Çizelge 4.3 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre arazi örtüsü değişiklikleri matrisi

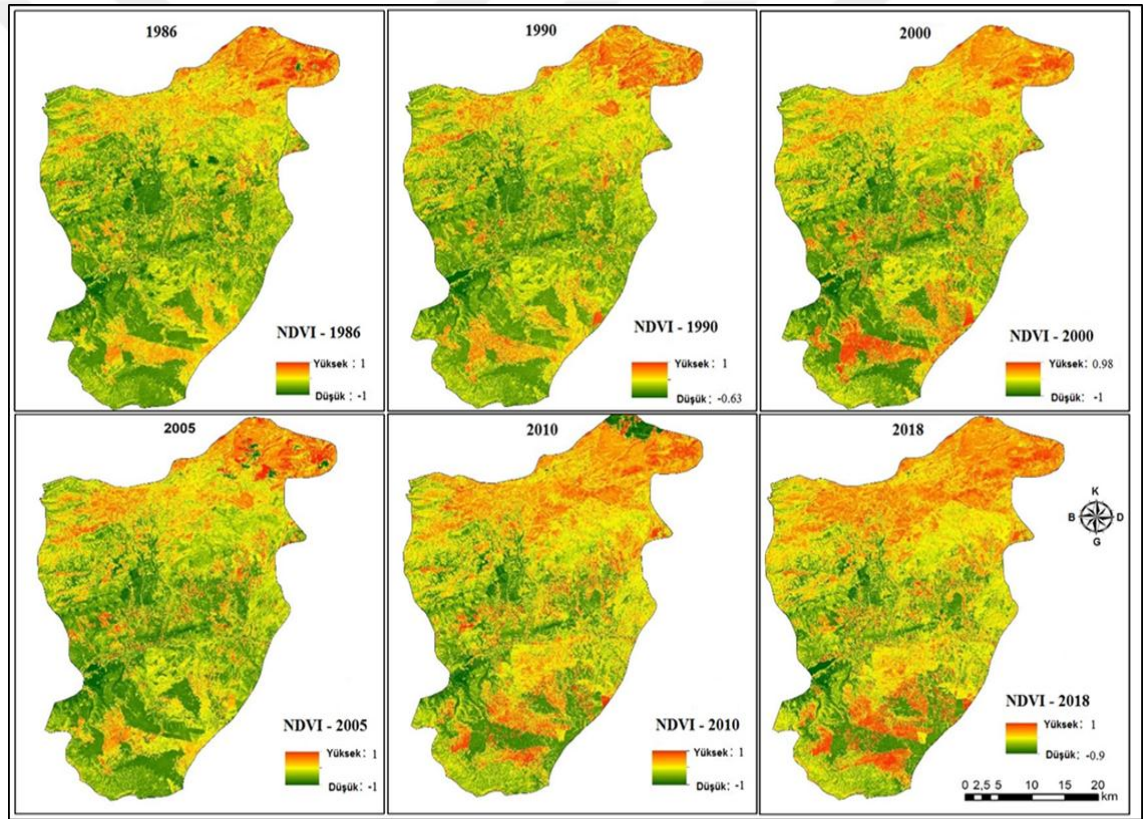
	Nihai Sınıf						
		Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alanlar
Orijinal Sınıf	Tarım	Sabit	Tarımdan geri çekilme	Ağaçlandırma	Vejetasyon kaybı	Kentsel genişleme	Su baskını
	Mera	Tarımsal genişleme	Sabit	Ağaçlandırma	Vejetasyon kaybı	Kentsel genişleme	Su baskını
	Orman	Ormansızlaşma	Ormansızlaşma	Sabit	Ormansızlaşma	Ormansızlaşma	Su baskını
	Diğer	Tarımsal genişleme	Bitkilendirme	Ağaçlandırma	Sabit	Kentsel genişleme	Sulak alanların oluşması
	Yapay alan	Tarımsal genişleme	Bitkilendirme	Ağaçlandırma	Yerleşimden geri çekilme	Sabit	Sulak alanların oluşması
	Sulak alan	Tarımsal genişleme	Sulak alan drenajı	Odunsu formların baskınlığı	Sulak alan drenajı	Sulak alan drenajı	Sabit

Not: Arazi örtüsü dönüşüm süreçleri; “iyileştirme/restorasyon (yeşil renk)”, “sabit/değişiklik yok (mavi renkli)” ve “tahribat/degradasyon (kırmızı renkli)” şeklinde kodlanmıştır (Keesstra vd. 2022:12).

Araştırma alanı kapsamında 1986-2018 dönemine ait NDVI değerleri çizelge 4.4’te verilmektedir. Bu hesaplamalara ait NDVI haritaları da bu veriler esas alınarak hazırlanmıştır (Şekil 4.3, EK 13-18). Çizelge 4.2 incelendiğinde, BB skalasına göre NDVI değerlerinin bulunduğu sınıf “orta” ve BB %’si 50-75 olarak hesaplanmıştır. NDVI değerleri, 255’e yakın olduğu için araştırma alanında yeşil yaprakların olası yoğunluğu oldukça yüksektir.

Çizelge 4.4 Araştırma alanı için hesaplanan NDVI değerleri

NDVI değeri	Yıl	BB skalasındaki sınıfı	BB (%)
176.32	1986	Orta	50-75
188.68	1990	Orta	50-75
179.41	2000	Orta	50-75
176.12	2005	Orta	50-75
185.47	2010	Orta	50-75
191.15	2018	Orta	50-75



Şekil 4.3 Araştırma alanının NDVI haritaları (1986-2018)

Arazi kullanım türü dikkate alınarak, NDVI'ye ilişkin ortalama ($NDVI_{ort}$), en küçük ($NDVI_{min}$) ve en büyük değerler ($NDVI_{mak}$) hesaplanmıştır (Çizelge 4.5). Bu kapsamda, en yüksek $NDVI_{ort}$ değerinin; 1986 yılında “orman (0.61)” alanlarında ve 2018 yılında yine “orman (0.64)” alanlarında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5 Arazi kullanım türü bakımından NDVI değerleri

1986			
Arazi Kullanım Türü	NDVI _{ort}	NDVI _{min}	NDVI _{mak}
Tarım	0.38	-0.35	0.97
Orman	0.61	-1	1
Mera	0.38	-1	1
Yapay alanlar	0.31	0.01	0.85
Çıplak alanlar	0.23	-0.54	1
Sulak alanlar	-0.03	-1	0.79
1990			
Arazi Kullanım Türü	NDVI _{ort}	NDVI _{min}	NDVI _{mak}
Tarım	0.38	-0.03	0.99
Orman	0.58	0.01	1
Mera	0.37	-0.02	0.95
Yapay alanlar	0.24	0.01	0.68
Çıplak alanlar	0.21	-0.37	1
Sulak alanlar	-0.19	-0.63	0.89
2000			
Arazi Kullanım Türü	NDVI _{ort}	NDVI _{min}	NDVI _{mak}
Tarım	0.44	-0.01	0.98
Orman	0.57	0.11	0.95
Mera	0.42	-0.11	0.92
Yapay alanlar	0.28	-0.01	0.83
Çıplak alanlar	0.21	-0.31	0.78
Sulak alanlar	-0.12	-1	0.81
2005			
Arazi Kullanım Türü	NDVI _{ort}	NDVI _{min}	NDVI _{mak}
Tarım	0.37	-0.04	1
Orman	0.57	0.01	1
Mera	0.37	-0.05	1
Yapay alanlar	0.28	-0.12	0.89
Çıplak alanlar	0.18	-0.09	1
Sulak alanlar	-0.11	-1	1
2010			
Arazi Kullanım Türü	NDVI _{ort}	NDVI _{min}	NDVI _{mak}
Tarım	0.48	-0.01	0.99
Orman	0.57	-0.004	1
Mera	0.48	0.003	1
Yapay alanlar	0.33	-0.03	1
Çıplak alanlar	0.21	-0.55	1
Sulak alanlar	0.22	-1	1
2018			
Arazi Kullanım Türü	NDVI _{ort}	NDVI _{min}	NDVI _{mak}
Tarım	0.47	-0.24	1
Orman	0.64	0.22	0.92
Mera	0.52	0.001	0.93
Yapay alanlar	0.34	-0.41	1
Çıplak alanlar	0.24	-0.35	0.81
Sulak alanlar	-0.8	-0.9	0.64

Çizelge 4.5 incelendiğinde, “sulak alanlar”ın NDVI değerlerinin tüm yıllarda negatif değer aldığı görülmektedir. Bu negatif değerler, sulak alanlarda bitki yoğunluğunda azalmanın bulunduğu bir göstergesidir. Orman alanlarında (+1)’e çok yakın değerlerin olması, bu alanlarda ağaç varlığı yoğunluğunun arttığı veya sağlıklı ağaç gelişiminin olduğu anlamına gelmektedir. Tarım arazilerine ait NDVI değerleri göz önünde bulundurulduğunda, bütün yıllardaki NDVI_{min} değerleri negatif değer almıştır. Bu durum, tarım arazilerinde kuraklık, hastalık ve zararlılar gibi muhtelif nedenlerle zayıf bitkisel ürün gelişiminin olduğu anlamını taşımaktadır.

4.2. Net Birincil Üretim

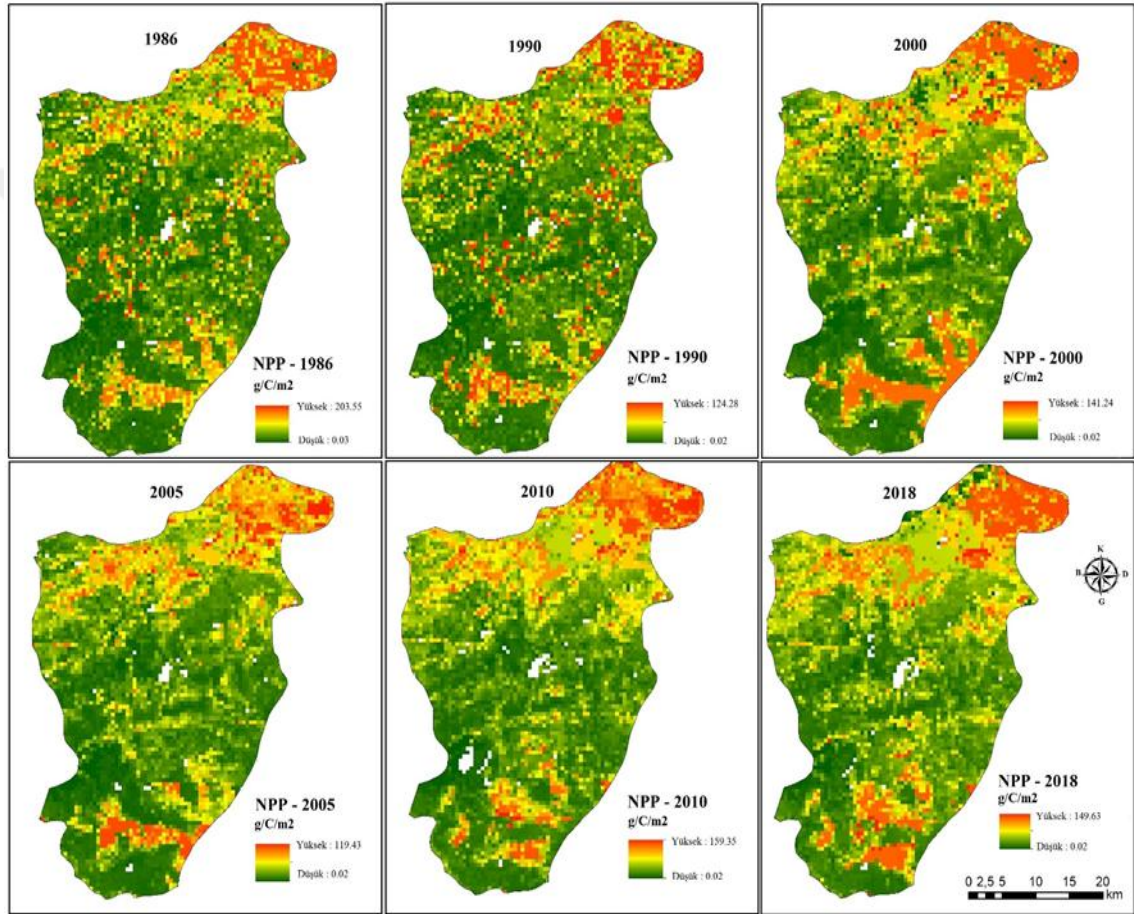
Beyşehir ilçesi için 1986-2018 dönemi için “tarım”, “orman” ve “mera” alanları için hesaplanan ortalama NPP değerleri çizelge 4.6’da ve bu değerlerden faydalanılarak araştırma alanı için oluşturulan NPP haritası şekil 4.14’te yer almaktadır.

Çizelge 4.6 Araştırma alanı için NPP hesaplamaları

Yıl	Tarım Arazisi _{ort}	Orman _{ort}	Mera _{ort}	NPP _{ort}
1986	43.60	85.88	37.40	55.63
1990	24.30	43.43	22.49	30.07
2000	44.29	66.75	37.64	49.56
2005	28.42	51.89	27.27	35.86
2010	34.74	62.49	37.39	44.87
2018	34.92	59.16	38.03	44.04

Çizelge 4.6’ya göre, 1986 yılından 2018 yılına kadarki ortalama NPP değerleri sırasıyla 55.63 g C m⁻², 30.07 g C m⁻², 49.56 g C m⁻², 35.86 g C m⁻², 44.87 g C m⁻² ve 44.04 g C m⁻²’dir. Yine, NPP’nin tarım arazisi için en yüksek değerini 2000 yılında (43.60 g C m⁻²), ormanda 1986 yılında (85.88 g C m⁻²) ve merada 2018 yılında (38.03 g C m⁻²) aldığı görülmektedir. Bu yıllara ait “yıllık toplam yağış” (Çizelge 3.1) ile “NPP” değerleri karşılaştırılınca, toplam yağışın en yüksek olduğu 2010 yılında (489 mm) bilhassa orman alanına ait NPP değerinin (62.69 g C m⁻²) diğer arazi kullanım türlerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu döneme ilişkin arazi dönüşümleri göz önüne alındığında (EK 6), tarım arazilerinde yüksek bir kazanımın (237.643.287,7 m²) olduğu tespit edilmiştir.

Benzer şekilde, yağışın en düşük olduğu 1990 yılında (290.8 mm) NPP değerlerinin de düştüğü görülmektedir. Bu döneme ilişkin arazi dönüşümleri incelendiğinde (EK 2), tarım arazilerinden kaybın da fazla olduğu (202.598.681,4 m²) görülmektedir. Diğer taraftan, Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi kapsamında, Beypazarı ilçesi için 2020 yılına ait toplam NPP değeri ise 686.077,51 tC olarak hesaplanmıştır.

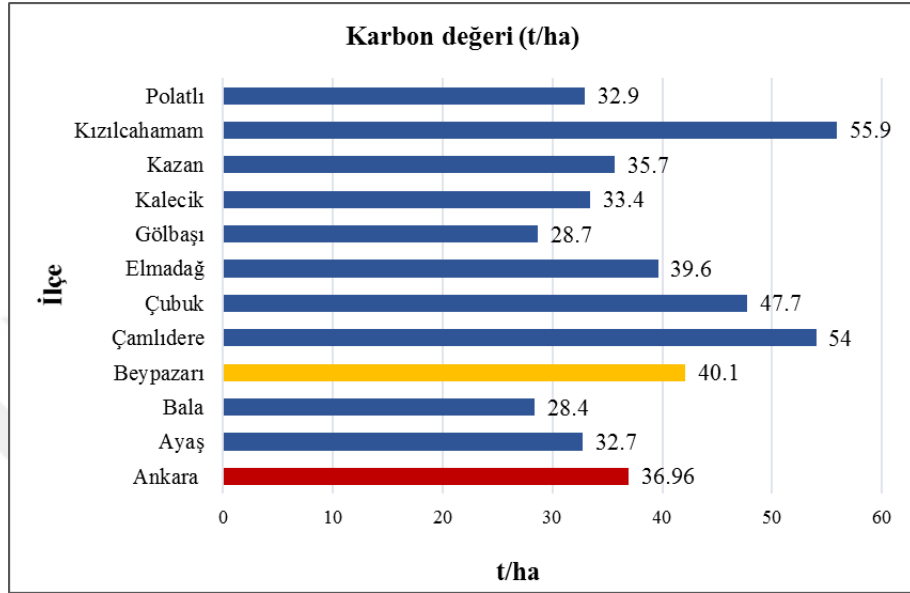


Şekil 4.4 Araştırma alanının NPP haritaları (1986-2018)

4.3. Toprak Organik Karbonu

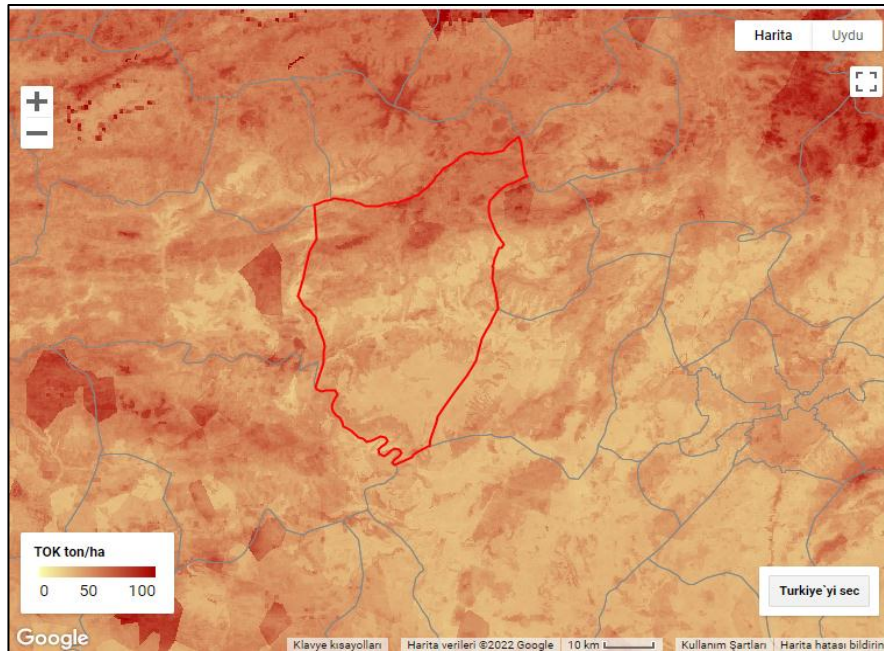
Türkiye Toprak Organik Karbonu Haritası'na göre, Ankara ilinde karbon değeri tarım topraklarında ortalama 36.96 ton karbon hektar (t C ha⁻¹) olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.5). Bu değerin, Ankara iline ait seçilmiş bazı ilçelere ait verileri ise şekil 4.5'te yer

almakta olup, Ankara ili Beypazarı ilçesinin TOK değeri 40.1 t/ha olarak belirlenmiştir. Beypazarı ilçesinin karbon değeri her ne kadar Ankara ilinin toplam karbon değerinden yüksek olmasına rağmen, Kızılcahamam (55.9 t/ha), Çamlıdere (54 t/ha) ve Çubuk (47.7 t/ha) ilçelerinin altında bir TOK stokunun bulunduğu görülmektedir.



Şekil 4.5 Ankara iline bağlı ilçelerde toprak organik karbonu değeri

Kaynak: Toprak Organik Karbonu Projesi kapsamında paylaşılan verilerden faydalanılarak tez yazarı tarafından oluşturulmuştur.



Şekil 4.6 Araştırma alanına ait ulusal TOK haritası

Diğer taraftan, FAO/WOCAT/GEF projesi kapsamında geliştirilen Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi'ne göre, Ankara ili Beypazarı ilçesinin 2020 yılı için TOK toplam değeri:7.254.870,55 tC olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.6). Toprak Organik Karbonu Projesi kapsamında, arazi kullanım değişikliklerinin neden olacağı TOK stok değişimlerinin belirlenebilmesi amacıyla bir “TOK dönüşüm matrisi” oluşturulmuştur. Bu kapsamda, söz konusu değişim katsayılarından faydalanılarak bu çalışma için Beypazarı ilçesindeki tarım arazilerine yönelik hesaplanan TOK dönüşüm matrisi çizelge 4.7’de verilmektedir.

Çizelge 4.7 Araştırma alanının tarım arazilerinde TOK dönüşüm matrisi

1986-1990				
Nereden	Nereye	Miktar (ha)	Değişim Katsayısı (tC)	Değişim (tC)
Tarım	Orman	1.444,26	19.72	28.480,76
Tarım	Mera	5.338,10	13.81	73.719,13
Tarım	Diğer	7.866,14	-23.18	-182.337,03
Tarım	Yapay Alan	25,78	-19.84	-511,49
Tarım	Sulak Alan	147,49	13.75	2.028
1990-2000				
Nereden	Nereye	Miktar (ha)	Değişim Katsayısı (tC)	Değişim (tC)
Tarım	Orman	1.927,58	19.72	38.011,95
Tarım	Mera	5.597,13	13.81	77.296,34
Tarım	Diğer	3.293	-23.18	-76.331,69
Tarım	Yapay Alan	139,95	-19.84	-2.776,64
Tarım	Sulak Alan	10,55	13.75	145,06
2000-2005				
Nereden	Nereye	Miktar (ha)	Değişim Katsayısı (tC)	Değişim (tC)
Tarım	Orman	1.404,11	19.72	27.689,04
Tarım	Mera	3.374,52	13.81	46.602,18
Tarım	Diğer	3.681,66	-23.18	-85.340,83
Tarım	Yapay Alan	98,45	-19.84	-1.953,20
Tarım	Sulak Alan	23,22	13.75	319,28

Çizelge 4.7 Araştırma alanının tarım arazilerinde TOK dönüşüm matrisi (devamı)

2005-2010				
Nereden	Nereye	Miktar (ha)	Değişim Katsayısı (tC)	Değişim (tC)
Tarım	Orman	1.213	19.72	23.920,36
Tarım	Mera	13.152	13.81	181.629,12
Tarım	Diğer	7.146	-23.18	-165.644,28
Tarım	Yapay Alan	110	-19.84	-2.182,40
Tarım	Sulak Alan	61	13.75	838,75
2010-2018				
Nereden	Nereye	Miktar (ha)	Değişim Katsayısı (tC)	Değişim (tC)
Tarım	Orman	695,55	19.72	13.716,19
Tarım	Mera	3.550,89	13.81	49.037,73
Tarım	Diğer	3.721,31	-23.18	-86.260,01
Tarım	Yapay Alan	262,80	-19.84	-5.214,01
Tarım	Sulak Alan	4,14	13.75	56,95

Arazi Kullanımı-Arazi Örtüsü (AKAÖ) kullanım değişikliklerine dayalı olarak, TOK stoklarında olası değişimler gözlenmektedir. Bu kapsamda, Beypazarı ilçesi için 1986-2018 yılları arasında tarım arazilerinin diğer arazi kullanım dönüşümlerine bakıldığında (Çizelge 4.7), 2005-2010 döneminde “tarım” alanından “meraya” toplam 13.152 ha arazinin dönüşmesi sonucunda TOK stoklarında en fazla (181.629, 12 tC) artışın olduğu görülmektedir. TOK stoklarında en fazla azalışın, 1986-1990 döneminde tarım arazilerinin “diğer” arazi kullanım türüne dönüşümünde (-182.337,03 tC) yaşandığı tespit edilmiştir. Çizelge 4.7’den edinilen bir diğer önemli çıktı da tüm dönemlerde, Beypazarı ilçesindeki “tarım” arazilerinin, “diğer “ ve “yapay” alanlara dönüşümünde TOK stoklarında sürekli bir “azalışa” neden olmasıdır.

Çizelge 4.7 kapsamında, tarım arazilerinde en fazla dönüşümün “mera” alanlarına doğru olduğu görülmektedir. Bu dönüşüm, diğer değişikliklere nazaran en fazla TOK karbon artışını da sağlamaktadır. Ancak, 1986-2018 döneminde ilçede mera alanlarının da en

fazla “tarım” ve “diğer” kullanımlara dönüşmesi bu stoklar için bir tehdit oluşturmaktadır (EK 1-6). Buna ilaveten, Beypazarı ilçesinde meralarda otlatmanın yoğun olması ve tarım arazilerindeki hasat atıklarının yakılmasına devam edilmesi gibi hususlar ilçenin toplam TOK stok miktarı üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. İlçedeki orman alanları ise yine aynı dönem içerisinde en fazla “mera” ve “tarım” alanlarına dönüşmektedir. Orman alanlarının orman dışı kullanıma geçmesi sonucunda, organik madde daha hızlı ayrışacak dolayısıyla CO₂ emisyon artışı söz konusu olacaktır. Bu çerçevede, Beypazarı ilçesinde korumalı toprak işleme yöntemlerinin uygulanması, meraların ıslah edilmesi ve sürdürülebilir orman yönetimi anlayışının ve uygulamalarının yaygınlaştırılması önemli görülmektedir.



Şekil 4.7 Araştırma alanındaki meralardan bir görünüm

Çoğunlukla, TOK stoklarındaki herhangi bir kayıp, “tahribat” olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, TOK kaybının büyüklüğü, “önemli” ve “önemsiz” kayıpları ayırt etmede önemli bir kriterdir. Bu bilgiler doğrultusunda, UNCCD yönteminden ve çizelge 4.7’den de faydalanarak TOK değişim matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 4.8). Oluşturulan bu matrisi göre TOK’un sürecinin “diğer”, “yapay alan” ve “sulak alanlar” sınıfları dışında diğer arazi sınıflarında “tahribat” olarak kodlandığı görülmektedir.

Çizelge 4.8 Araştırma alanının UNCCD yöntemine göre TOK değişim matrisi

	Nihai Sınıf						
		Tarım	Mera	Orman	Diğer	Yapay alan	Sulak alan
Orjinal Sınıf	Tarım	Sabit	Tahribat	Tahribat	Tahribat	Tahribat	Restorasyon
	Mera	Tahribat	Sabit	Tahribat	Tahribat	Tahribat	Restorasyon
	Orman	Tahribat	Tahribat	Sabit	Tahribat	Tahribat	Restorasyon
	Diğer	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon	Sabit	Tahribat	Restorasyon
	Yapay alan	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon	Tahribat	Sabit	Tahribat
	Sulak alan	Tahribat	Tahribat	Tahribat	Tahribat	Tahribat	Sabit

Not: TOK süreçleri; “kazanç (yeşil renk)”, “sabit (mavi renkli)” ve “kayıplara yol açmak (kırmızı renkli)” şeklinde kodlanmıştır (Keesstra vd. 2022:13).

Biri hariç, hepsi hariç (One out all out) kapsamında oluşturulan özet matris çizelge 4.9’da yer almaktadır. Bu çerçevede, Beypazarı ilçesinde hemen hemen tüm arazi kullanım sınıfları için “tahribatın” bulunduğu açıkça görülmektedir.

Çizelge 4.9 Araştırma alanı için ATD sonuç değerlendirme matrisi

Arazi Kullanım Sınıfı	Arazi Örtüsü	TOK	Tahribat Durumu (Sonuç)
Tarım-Tarım	Sabit	Sabit	Sabit
Tarım-Mera	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Tarım-Orman	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Tarım-Diğer	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Tarım-Yapay alan	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Tarım-Sulak alan	Tahribat	Restorasyon	Tahribat
Mera-Tarım	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Mera-Mera	Sabit	Sabit	Sabit
Mera-Orman	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Mera-Diğer	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Mera-Yapay alan	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Mera-Sulak alan	Tahribat	Restorasyon	Tahribat
Orman-Tarım	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Orman-Mera	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Orman-Orman	Sabit	Sabit	Sabit
Orman-Diğer	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Orman-Yapay alan	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Orman-Sulak alan	Tahribat	Restorasyon	Tahribat
Diğer-Tarım	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon
Diğer-Mera	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon
Diğer-Orman	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon
Diğer-Diğer	Sabit	Sabit	Sabit
Diğer-Yapay alan	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Diğer-Sulak alan	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon
Yapay alan-Tarım	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon
Yapay alan-Mera	Tahribat	Restorasyon	Tahribat
Yapay alan-Orman	Restorasyon	Restorasyon	Restorasyon
Yapay alan-Diğer	Restorasyon	Tahribat	Tahribat

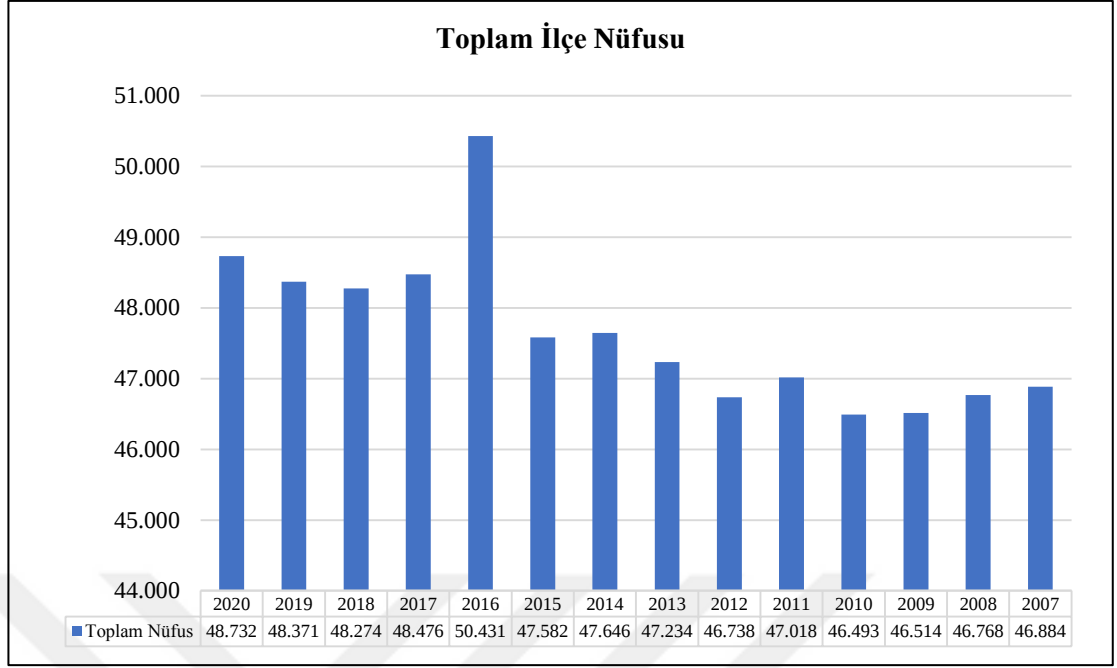
Çizelge 4.9 Araştırma alanı için ATD sonuç değerlendirme matrisi (devamı)

Arazi Kullanım Sınıfı	Arazi Örtüsü	TOK	Tahribat Durumu (Sonuç)
Yapay alan-Yapay alan	Sabit	Sabit	Sabit
Yapay alan-Sulak alan	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Sulak alan-Tarım	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Sulak alan-Mera	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Sulak alan-Orman	Restorasyon	Tahribat	Tahribat
Sulak alan-Diğer	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Sulak alan-Yapay alan	Tahribat	Tahribat	Tahribat
Sulak alan-Sulak alan	Sabit	Sabit	Sabit

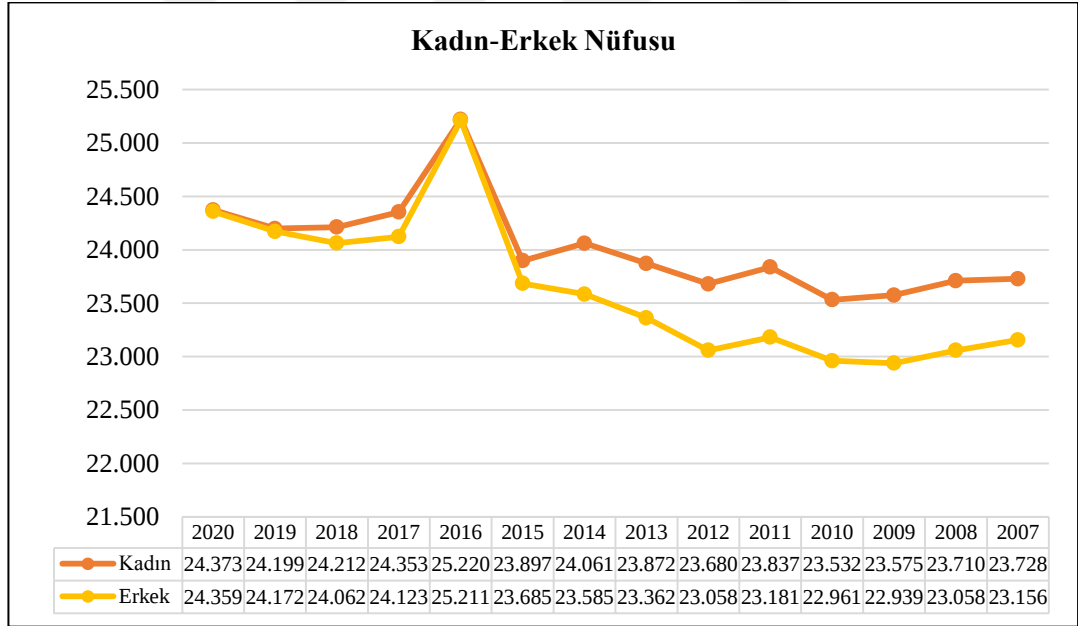
4.4 Sosyo-Ekonomik Analiz Sonuçları

4.4.1. ATD-nüfus ilişkisi

Araştırma alanı olarak seçilen Beypazarı ilçesinin toplam ilçe nüfusu, TÜİK verilerine göre 2007 yılında 46.884 iken, 2020 yılında %3.9'luk bir artışla 48.732'ye ulaşmıştır (Şekil 4.8). Bu durum, ilçe nüfusunun yıllar bazında artan bir eğilim izlediği anlamı taşımaktadır. Beypazarı ilçesinde hane halkı nüfusunun “kadın” ve “erkek” nüfusu olarak dağılımına şekil 4.9'da yer verilmiştir. Türkiye genelinde hane halkı reisi olarak erkek nüfusu ağırlıkta olsa da Beypazarı ilçesinde kadın ve erkek nüfusunun başa baş olduğu, daha da ilginç yıllar bazında ele alındığında kadın nüfusunun erkek nüfustan görece daha yüksek bir seyir izlemesidir.



Şekil 4.8 Araştırma alanındaki nüfus değişimi (2007-2020)



Şekil 4.9 Araştırma alanında kadın-erkek nüfusu (2007-2020)

2020 yılı TÜİK verilerine göre, Kırbaşı mahallesi nüfusu toplam “692 kişi” ve Tacettin mahallesi nüfusu ise toplam “322 kişi”den oluşmaktadır. 1985, 1990 ve 2000 yıllarında gerçekleştirilen Genel Nüfus Sayımları’na göre; Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki nüfus dağılımı çizelge 4.10’da sunulmaktadır. Çizelge 4.10 incelendiğinde, bu üç

periyotta her ne kadar Kırbaşı ve Tacettin mahallerindeki nüfusta bir azalma görülse de kadın nüfusu erkek nüfusundan her zaman daha fazla olmaktadır. Bu durum, söz konusu mahallelerde kadınların tarım sektöründe, dolayısıyla arazi tahribatının dengelenmesi konusunda yerinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.10 Genel nüfus sayımlarına göre Kırbaşı ve Tacettin mahalleleri nüfusu

1985 Genel Nüfus Sayımı			
Mahalle	Toplam	Kadın	Erkek
Kırbaşı	2.469	1.308	1.161
Tacettin	877	440	437
1990 Genel Nüfus Sayımı			
Mahalle	Toplam	Kadın	Erkek
Kırbaşı	2.469 kişi	1.308	1.161
Tacettin	739	363	376
2000 Genel Nüfus Sayımı			
Mahalle	Toplam	Kadın	Erkek
Kırbaşı	1.836	973	863
Tacettin	535	275	260

Araştırma alanın nüfus yoğunluğu ve nüfus artış hızına ilişkin veriler çizelge 4.11’de verilmiştir. İlçedeki genel artış hızları incelendiğinde artış hızları yıllara göre değişiklikler gösterse de nüfustaki en önemli değişikliğin 2016 yılında olduğu görülmektedir. Bu yılda ilçeye önemli bir göç de gerçekleşmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Araştırma alanının nüfus yoğunluğu ve nüfus artış hızı

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nüfus yoğunluğu (kişi/km²)	25.02	25.29	25.51	25.47	27.00	25.95	25.84	25.89	26.09
Nüfus artış hızı (%)	-0.60	1.05	0.86	-0.13	5.65	-4.03	-0,42	0.20	0.74

Bu bilgiler doğrultusunda, MLRM analizi neticesinde elde edilen sonuçlara çizelge 4.12’de yer verilmiştir. Çizelge 4.12 incelendiğinde, nüfus yoğunluğunun tüm göstergelerle pozitif yönlü doğrusal bir ilişkisinin bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12 Araştırma alanında nüfus yoğunluğu-NPP_{ort} ve TOK ilişkisi

Gözlem Sayısı=25 F(2,22)= 0.25 F Olasılık Değeri=0.7808 R ² = 0.0222 Root MSE=1.3545				
Nüfus yoğunluğu	Kat Sayı	Standart Hata	t	t Olasılık Değeri
TOK	.0766257	.4114578	0.19	0.854
NPP _{ort}	.0433774	.0615235	0.71	0.488

Göç

Göç, çoğunlukla kırsal alanlarda gerçekleşen bir olgu olup, bu kavramın temelinde yoksulluk, güvenli gıdaya erişimin olmaması, iş bulma olanaklarının azlığı, gelir yetersizliği, eğitim, medeni hal değişikliği (evlilik veya boşanma) gibi faktörler yer almaktadır. Tarıma dayalı ekonomisi bulunan gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin sektördeki üretkenlik payı düştükçe, kırsal alanlardaki göç daha da hızlanmaktadır. Bu durum, kırsal alanlardaki genç nüfusun azalmasına dolayısıyla işgücü kaybına neden olmaktadır (FAO 2017b).

Son yıllarda, genç nüfusun kırsal alanlardan göçü ile beraber, üreticilik yapan yaşlı nüfusun arttığı gözlenmektedir. Bu durum, terk edilen veya ekilemeyen tarım arazilerinin artmasına sebebiyet vermekte, sonuçta tarım arazilerinin tarım dışı kullanımları söz konusu olmaktadır. Bunun yanı sıra, geçimlik tarım işletmelerinin sayısının artması da kentte bulunan nüfusa yeterli miktarda tarımsal ürünün üretilmemesi sorununu ortaya çıkarmaktadır. Zira, yaşlanan üreticilerin, arazilerini bırakabilecekleri genç üreticilerin olmaması tarımsal ürünlerin kimler tarafından üretileceği problemine sebebiyet vermektedir. Bu bilgiler ışığında, Beypazarı ilçesindeki 2016-2018 dönemine ait göç hareketleri çizelge 4.13'te verilmektedir. Beypazarı ilçesinin “göç veren” misyonu üstlendiği durumda, en fazla göç hareketinin Ankara, İstanbul ve Zonguldak illerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yine, Beypazarı

ilçesinin “göç alan” misyon durumuna bakıldığında, en fazla gelişlerin Ankara, Mardin ve Zonguldak illerinden yaşanıldığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.13 Göç istatistikleri

Göç veren								
2018 yılı			2017 yılı			2016 yılı		
Göç veren	Göç alan	Kişi sayısı	Göç veren	Göç alan	Kişi sayısı	Göç veren	Göç alan	Kişi sayısı
Beypazarı	Ankara	1.048	Beypazarı	Ankara	2.361	Beypazarı	Ankara	760
Beypazarı	Zonguldak	155	Beypazarı	İstanbul	89	Beypazarı	İstanbul	89
Beypazarı	Mardin	112	Beypazarı	Elazığ	83	Beypazarı	Mardin	79
Beypazarı	Bartın	93	Beypazarı	Eskişehir	63	Beypazarı	Eskişehir	62
Beypazarı	Bolu	71	Beypazarı	Bolu	60	Beypazarı	Bolu	61
Göç alan								
2018 yılı			2017 yılı			2016 yılı		
Göç alan	Göç veren	Kişi sayısı	Göç alan	Göç veren	Kişi sayısı	Göç alan	Göç veren	Kişi sayısı
Beypazarı	Ankara	1.098	Beypazarı	Ankara	756	Beypazarı	Ankara	2.679
Beypazarı	Mardin	58	Beypazarı	Mardin	108	Beypazarı	Mardin	261
Beypazarı	İstanbul	55	Beypazarı	Zonguldak	85	Beypazarı	Zonguldak	141
Beypazarı	Bolu	43	Beypazarı	İstanbul	71	Beypazarı	Elazığ	84
Beypazarı	Diyarbakır	40	Beypazarı	Eskişehir	56	Beypazarı	Diyarbakır	59

Kaynak: YER-SİS (2019) veri tabanından faydalanılmıştır.

Mevsimlik tarım işçiliği

Beypazarı ilçesindeki genç nüfus büyük şehirlere göç ederken; orada kalan üreticiler ve/veya arazi satın alan tarım şirketleri çoğunlukla yerel halk yerine Suriye ve Afganistan’dan gelen göçmen işçileri istihdam etmektedir (YERSİS 2021). Bu kapsamda, Türkiye’nin genç üreticileri kırsalda tutmak ve göç eden yerlileri tarıma geri çekmek için bir takım teşvik programlarını (Genç Çiftçi Projelerinin Desteklenmesi Programı, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi gibi) bir an evvel hayata geçirilmesi ve bu çalışmaların çeşitlendirilmesi gerekmektedir.



Şekil 4.10 Havuç hasadında Suriye uyruklu tarım işçileri

4.4.2 ATD-gelir ilişkisi

Tarım ve Orman Bakanlığı nezdinde tahsis edilen tarımsal destekler; “alan bazlı destekler”, “fark ödemeleri”, “hayvancılık destekleri”, “kırsal kalkınma desteği”, “genç

çiftçilere proje desteği” ve “diğer tarımsal amaçlı destekler” olmak üzere temelde altı kalemden oluşmaktadır. Bu kapsamda, son 5 yıla ait Ankara ili ve Beypazarı ilçesine verilen destekleme ödemeleri çizelge 4.14’te verilmektedir.

Çizelge 4.14 Toplam tarımsal destekleme ödemeleri (TL)

Yıllar	Ankara	Beypazarı	Pay (%)
2017	262.679.329	11.422.750	4.35
2018	278.268.922	12.179.990	4.38
2019	479.529.722	16.434.225	3.43
2020	541.464.639	22.051.524	4.07
2021	578.143.028	13.900.414	2.40

Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, 2022 yılı verileri.

Çizelge 4.14’ten 2017-2020 yılları arasında Beypazarı ilçesine tahsis edilen destekleme bütçesi artış gösterse de 2021 yılına gelindiğinde bu bütçenin %37 oranında düşürüldüğü görülmektedir. Ankara ili destekleme bütçesinde de görülen bu kısıtlamanın temel nedeni arasında küresel ölçekte de etkisini gösteren covid19 pandemi süreci yer almaktadır.

Beypazarı ilçesi, genel tarım destekleme bütçesinin yanı sıra 2017 yılından itibaren başlatılan “Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli” kapsamında 2021 yılında “arpa, aspir, buğday, kuru soğan, nohut, tritikale, yağlık ayçiçeği, yem bitkileri ve yulaf” ürünleri ile destekleme kapsamındadır. Bunun yanı sıra Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu tarafından IPARD programının “Tarım-Çevre İklim ve Organik Tarım Tedbiri (201)” kapsamında Beypazarı ilçesi desteklenmektedir. Bu program çerçevesinde, toprak erozyonunun kontrolü için “gönüllülük esasına” dayalı olarak taahhütte bulunan üreticilere %100 oranında hibe sağlanmaktadır.

4.4.3 ATD-kadın ilişkisi

Araştırma alanındaki kadın üretici nüfusu erkek üreticilere göre daha fazladır (Çizelge 4.10). Alan içerisinde pilot olarak seçilen mahallelerde (Kırbaşı ve Tacettin) uygulanan anket neticesinde de kadın üreticilerin sayısının erkek üreticilerin sayısının %77.6'sı kadar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.25). Aynı zamanda ücretsiz tarım işçisi olarak çalışan bu üreticiler, bitkisel üretim ağırlıklı olmak üzere hemen hemen tüm tarımsal faaliyetlerde aktif yer almanın yanı sıra çocuk ve yaşlı bakımı gibi hane halkına ilişkin sorumlulukları da yerine getirmektedirler (Şekil 4.11).

Yine, araştırma kapsamında gerçekleştirilen anket sonuçları gösteriyor ki her ne kadar anket uygulama alanındaki kadın üreticilerin %50'den fazlası tarımsal eğitim ve yayım hizmetlerinden faydalanabilse de aynı üreticilerin arazi edinimi ve satış işlemleri ile finansal kaynaklara erişimi çok düşük düzeydedir (Çizelge 4.32). Bu durum açıkça gösteriyor ki araştırma alanında, organik tarım gibi toprak dostu tarım faaliyetlerinde kadın üreticilerin gün geçtikçe etkisi artsa da tarım arazilerinin korunması ve sürdürülebilir yönetimi hususunda kat edilmesi gereken önemli bir süreç bulunmaktadır.



Şekil 4.11 Araştırma alanında çalışan kadın üreticiler

4.4.4 NPP ile biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerin ilişkisi

Araştırma alanı olarak seçilen Beypazarı ilçesi için çoklu regresyon analizi modeli kullanılarak 1995-2019 yıllarındaki NPP değeri “bağımlı değişken” olarak ele alınmış ve bu modeli açıklamak için toplam 11 adet “bağımsız değişkenden (biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergeler)” faydalanılmıştır. Bu çerçevede, çoklu regresyon analizinde kullanılan bütün göstergelere ait özet istatistikler çizelge 4.15’te yer almaktadır.

Çizelge 4.15 Biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergeler için özet istatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Yıl	25	2007	7.359801	1995	2019
NPP	25	42.1636	4.436194	30.07	49.56
Toplam tarım alanı	25	608054.5	13436.19	572383	625860
Toplam ekilebilir alan	25	370189.1	37433.34	322060	430022
Orman	25	337060.4	50183.84	249540	419310
Sulak alanlar	25	4070	432.5409	3240	4550
Yapay alanlar	25	7007.2	2039.915	4040	11690
Ortalama yağış	25	386.828	83.5938	290.8	489
Hayvan sayısı	25	94195.76	31767.01	51865	149902
Mekanizasyon sayısı	25	17716.52	1981.252	16105	22892
Nüfus yoğunluğu	25	25.9348	1.272793	24.61	27.75
Elektrik tüketimi	25	88.62	39.50746	39.7	160.94
Gübre tüketimi	25	8879.48	1062.946	7019	11466

Çoklu regresyon analizi, NPP bağımlı değişkeni için 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, NPP ile çalışma kapsamında sosyo-ekonomik göstergeler olarak belirlenen toplam 5 adet bağımsız değişkenler (hayvan sayısı, mekanizasyon sayısı, nüfus yoğunluğu, elektrik tüketimi ve gübre tüketimi) kullanılmış ve analiz modeli uygulanmıştır. Bu analize ilişkin sonuçlara, çizelge 4.16’da yer verilmiştir. İkinci aşamada ise NPP bağımlı değişkeni ile toplam 6 adet bağımsız değişkenden (toplam tarım alanı, toplam ekilebilir alan, orman, sulak alanlar, yapay alanlar ve ortalama yağış) faydalanılmış ve regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.16 Çoklu doğrusal regresyon modeli (NPP ve sosyo-ekonomik göstergeler)

Gözlem Sayısı=25 F(5,19)= 1.25 F Olasılık Değeri=0.3235 $R^2= 0.2482$ Root MSE=4.323				
NPP	Kat Sayı	Standart Hata	t	t Olasılık Değeri
Hayvan sayısı	-.0000464	.0000555	-0.83	0.414
Mekanizasyon sayısı	.0003186	.0008005	0.40	0.695
Nüfus yoğunluğu	.0425191	.8877525	0.05	0.962
Elektrik tüketimi	.0348262	.0359309	0.97	0.345
Gübre tüketimi	.001154	.001374	0.84	0.411

Çizelge 4.16 incelendiğinde, NPP'nin "hayvan sayısı" dışında diğer sosyo-ekonomik göstergelerle pozitif yönlü bir doğrusal ilişkisi bulunmaktadır. Burada, en yüksek pozitif yönlü doğrusal ilişki NPP ile "elektrik tüketimi" ve "gübre tüketimi" arasındadır. Hayvan sayısı ile olan ilişkisi de yüksek ve negatif yönlü doğrusaldır. Regresyon analizi sonrasında gerçekleştirilen testlerden elde edilen sonuçlara göre, Prob>chi2 değeri 0.05'ten büyük olduğu için "değişen varyans sorunu" bulunmamaktadır. Ayrıca, ortalama VIF değeri 2.84 (yani 1-5 arasında) olduğu için "çoklu doğrusal sorunu" bulunmamaktadır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Çoklu doğrusal regresyon modeli testleri (sosyo-ekonomik göstergeler)

Varyans Artış Faktörü (VIF) Testi			Breusch-Pagan/ Cook-Weisberg Testi
Değişken	VIF	1/VIF	Chi2(1) : 3.53 Prob>chi2 : 0.0604
Hayvan sayısı	4.00	0.250104	
Mekanizasyon sayısı	3.23	0.309597	
Nüfus yoğunluğu	1.64	0.609907	
Elektrik tüketimi	2.59	0.386427	
Gübre tüketimi	2.74	0.365048	
Ortalama VIF	2.84		

Çizelge 4.18 Çoklu doğrusal regresyon modeli (NPP ve biyofiziksel göstergeler)

Gözlem Sayısı=25 F(6,18)=4.48 F Olasılık Değeri=0.0060 $R^2=0.5990$ Root MSE=3.2437				
NPP	Kat Sayı	Standart Hata	t	t Olasılık Değeri
Toplam tarım alanı	.0000998	.0000668	1.49	0.153
Toplam ekilebilir alan	.0000108	.000039	0.28	0.785
Orman alanı	.0000381	.0000222	1.72	0.104
Sulak alan	.0055279	.0023626	2.34	0.031
Yapay alan	.0001653	.0004457	0.37	0.715
Ortalama yağış	.0034097	.0230108	0.15	0.884

Çizelge 4.18 incelendiğinde, NPP'nin tüm biyofiziksel göstergelerle pozitif yönlü doğrusal bir ilişkisi bulunmaktadır. Ancak, NPP'nin en yüksek pozitif yönlü ilişkisi “toplam ekilebilir alan”, “yapay alan” ve “ortalama yağış” arasında gerçekleşmiştir. Regresyon analizi sonrasında yapılan testlerden elde edilen sonuçlara göre, Prob>chi2 değeri 0.05'ten büyük olduğu için “değişen varyans sorunu” bulunmamaktadır. İlaveten, ortalama VIF değeri 3.72 (yani 1-5 arasında) olduğu için, “çoklu doğrusal sorunu” bulunmamaktadır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Çoklu doğrusal regresyon modeli testleri (biyofiziksel göstergeler)

Varyans Artış Faktörü (VIF) Testi			Breusch-Pagan/ Cook-Weisberg Testi
Değişken	VIF	1/VIF	Chi2(1) : 3.59 Prob>chi2 : 0.0581
Toplam tarım alanı	1.84	0.544205	
Toplam ekilebilir alan	4.85	0.206123	
Orman alanı	2.90	0.344364	
Sulak alan	2.38	0.419793	
Yapay alan	1.89	0.530435	
Ortalama yağış	8.44	0.118487	
Ortalama VIF	3.72		

Çalışma kapsamında regresyon analizinin yanı sıra SPSS paket programından faydalanılarak Pearson Korelasyon analizi de uygulanmıştır. Bu çerçevede, NPP ile sosyo-ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiye bakılmıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 NPP ile sosyo-ekonomik göstergelerin Pearson Korelasyon katsayıları

		NPP	Hayvan sayısı	Mek. sayısı	Nüfus yoğ.	Elektrik tüketimi	Gübre tüketimi
NPP	Pearson Korelasyonu	1	-.192	.147	.607**	.394	.198
	Önem (2-trf)		.358	.482	.001	.051	.343
	N	25	25	25	25	25	25
Hayvan sayısı	Pearson Korelasyonu	-.192	1	.720**	-.373	.451*	.490*
	Önem (2-trf)	.358		.000	.066	.024	.013
	N	25	25	25	25	25	25
Mek. sayısı	Pearson Korelasyonu	.147	.720**	1	-.026	.531**	.343
	Önem (2-trf)	.482	.000		.902	.006	.093
	N	25	25	25	25	25	25
Nüfus yoğunluğu	Pearson Korelasyonu	.607**	-.373	-.026	1	-.028	.073
	Önem (2-trf)	.001	.066	.902		.894	.729
	N	25	25	25	25	25	25
Elektrik tüketimi	Pearson Korelasyonu	.394	.451*	.531**	-.028	1	.692**
	Önem (2-trf)	.051	.024	.006	.894		.000
	N	25	25	25	25	25	25
Gübre tüketimi	Pearson Korelasyonu	.198	.490*	.343	.073	.692**	1
	Önem (2-trf)	.343	.013	.093	.729	.000	
	N	25	25	25	25	25	25
**Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2- Taraflı).							
* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2- Taraflı).							

Çizelge 4.20 incelendiğinde, NPP'nin "hayvan sayısı" göstergesi ($r=-0.192$) hariç, diğer tüm sosyo-ekonomik göstergelerle pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişkisi bulunmaktadır. En güçlü anlamlı ilişkinin ise, 0.01 düzeyinde, pozitif ve orta yönlü olarak NPP ile nüfus yoğunluğu ($r=0.607$) arasında gerçekleştiği görülmektedir.

4.4.5 TOK ile biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerin ilişkisi

Pearson Korelasyon analizinden faydalanarak, TOK'un biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerle olan ilişkisi incelenmiştir. Yapılan hesaplamalar neticesinde TOK'un biyofiziksel göstergelerle olan ilişkisi için elde edilen bulgulara çizelge 4.21'de yer verilmiştir. Çizelge 4.21 incelendiğinde, TOK'un "toplam tarım alanı" dışında, diğer tüm biyofiziksel göstergelerle negatif yönlü ve anlamlı bir ilişkisi bulunmaktadır. En güçlü ilişkisi ise negatif ve orta yönlü olarak "yapay alanlar"da gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.21 TOK ile biyofiziksel göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları

		TOK	Toplam tarım alanı	Toplam ekilebilir alan	Orman alanı	Sulak alan	Yapay alan	Ortalama yağış
TOK	Pearson Korelasyonu	1	.194	-.176	-.069	-.340	-.639**	-.211
	Önem (2-trf)		.354	.401	.742	.097	.001	.312
	N	25	25	25	25	25	25	25
Toplam tarım alanı	Pearson Korelasyonu	.194	1	.096	.028	-.164	-.171	-.276
	Önem (2-trf)	.354		.647	.893	.432	.414	.182
	N	25	25	25	25	25	25	25
Toplam ekilebilir alan	Pearson Korelasyonu	-.176	.096	1	.411*	.382	.569**	.818**
	Önem (2-trf)	.401	.647		.041	.060	.003	.000
	N	25	25	25	25	25	25	25
Orman alanı	Pearson Korelasyonu	-.069	.028	.411*	1	-.285	.487*	.518**
	Önem (2-trf)	.742	.893	.041		.167	.014	.008
	N	25	25	25	25	25	25	25
Sulak alan	Pearson Korelasyonu	-.340	-.164	.382	-.285	1	.194	.450*
	Önem (2-trf)	.097	.432	.060	.167		.352	.024
	N	25	25	25	25	25	25	25
Yapay alan	Pearson Korelasyonu	-.639**	-.171	.569**	.487*	.194	1	.656**
	Önem (2-trf)	.001	.414	.003	.014	.352		.000
	N	25	25	25	25	25	25	25

Çizelge 4.21 TOK ile biyofiziksel göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları (devamı)

		TOK	Toplam tarım alanı	Toplam ekilebilir alan	Orman alanı	Sulak alan	Yapay alan	Ortalama yağış
Ortalama yağış	Pearson Korelasyonu	-.211	-.276	.818**	.518**	.450*	.656**	1
	Önem (2-trf)	.312	.182	.000	.008	.024	.000	
	N	25	25	25	25	25	25	25
**Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-terafli). * Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-terafli).								

TOK'un sosyo-ekonomik göstergelerle arasındaki ilişkisi de analiz edilmiştir (Çizelge 4.22). Bu çerçevede, “nüfus yoğunluğu” hariç, diğer tüm sosyo-ekonomik göstergelerle arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar nüfusu yoğunluğu ile pozitif bir ilgisi olduğu görülse de elde edilen çıktılardan aradaki ilişkinin zayıf ($r=0.012$) olduğu görülmektedir. TOK'un en anlamlı ve yüksek yönlü ilişkisinin de mekanizasyon sayısı ($r=-0.946$) ile olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22 TOK ile sosyo-ekonomik göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları

		TOK	Hayvan sayısı	Mek. sayısı	Nüfus yoğ.	Elektrik tüketimi	Gübre tüketimi
TOK	Pearson Korelasyonu	1	-.654**	-.946**	.012	-.675**	-.434*
	Önem (2-trf)		.000	.000	.954	.000	.030
	N	25	25	25	25	25	25
Hayvan sayısı	Pearson Korelasyonu	-.654**	1	.720**	-.373	.451*	.490*
	Önem (2-trf)	.000		.000	.066	.024	.013
	N	25	25	25	25	25	25
Mek. sayısı	Pearson Korelasyonu	-.946**	.720**	1	-.026	.531**	.343
	Önem (2-trf)	.000	.000		.902	.006	.093
	N	25	25	25	25	25	25
Nüfus yoğunluğu	Pearson Korelasyonu	.012	-.373	-.026	1	-.028	.073
	Önem (2-trf)	.954	.066	.902		.894	.729
	N	25	25	25	25	25	25

Çizelge 4.22 TOK ile sosyo-ekonomik göstergelerin Pearson korelasyon katsayıları (devamı)

		TOK	Hayvan sayısı	Mek. sayısı	Nüfus yoğ.	Elektrik tüketimi	Gübre tüketimi
Elektrik tüketimi	Pearson Korelasyonu	-.675**	.451*	.531**	-.028	1	.692**
	Önem (2-trf)	.000	.024	.006	.894		.000
	N	25	25	25	25	25	25
Gübre tüketimi	Pearson Korelasyonu	-.434*	.490*	.343	.073	.692**	1
	Önem (2-trf)	.030	.013	.093	.729	.000	
	N	25	25	25	25	25	25
**Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-terafli).							
* Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-terafli).							

4.4.6 Sürdürülebilirlik analizi sonuçları

Meadows (1998)'un öngörüsünde yer alan kriterlerden faydalanılarak, Beypazarı ilçesi için hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde, Beypazarı ilçesine ait sürdürülebilirlik analizi çizelgesi oluşturulmuştur (Çizelge 4.23). Buna göre; “ormanlık alan (%)” aktivitesi dışındaki tüm aktiviteler “sürdürülebilir” olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.23 Sürdürülebilirlik analizi sonuçları

Aktiviteler	Beypazarı	Değerlendirme
Nüfus artışı (yıllık)	<0.5%	Sürdürülebilir
Ormanlık alan (%)	-2%	Tahrip edici gelişme
Tarımsal gelişme (kişi/ha)	1.3	Sürdürülebilir
Nüfus yoğunluğu (kişi/ha)	0.003	Sürdürülebilir

4.4.7 Anket sonuçları

Ankara ili Beypazarı ilçesi Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde toplam 206 adet üreticiyle (Çizelge 4.24) yüz yüze yapılan anket çalışmasının (EK 20) sonuçları, bu bölümde detaylı bir şekilde tartışılmıştır. Bu mahallelerdeki sosyo-ekonomik durumun tespiti için kullanılan anket çalışmasının temel konu başlıklarını; “hane halkı yapısı”, “arazi durumu”, “hayvan varlığı”, “sosyo-ekonomik etki”, “cinsiyet” ve “arazi tahribatı” hususları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.24 Anket yapılan mahalleler ve anketlerin sayısal dağılımı

Mahalleler	ÇKS’ye kayıtlı üretici sayısı	Anket sayısı (adet)	Dağılım oranı (%)
Kırbaşı	284	132	64
Tacettin	160	74	36
Toplam	444	206	100

Demografik özellikler

Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinden ankete katılım sağlayan üreticilerin profilini ortaya koymak için katılımcılara cinsiyet, yaş, öğrenim, meslek ve gelir durumları da sorulmuştur (Çizelge 4.25). Bu kapsamda, anket uygulanan üreticilerin %56.3’ü (n:116) “erkek” ve %43.7’si (n:90) “kadındır”. Görüşme gerçekleştirilen üreticilerde minimum yaş 31, maksimum yaş 74 ve yaş ortalaması (aritmetik) ise 52.8’dir.

Çizelge 4.25 Demografik özelliklere ilişkin bulgular (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Cinsiyet	Erkek	116	56.3
	Kadın	90	43.7
	Toplam	206	100.0
Meslek	Çiftçi	198	96.1
	Memur	8	3.9
	Toplam	206	100.0
Yaş	Ortalama 52.8		

Üreticilerin mesleki durumlarına bakıldığında, %96.1'inin (n:198) “çiftçi” ve %3.9'unun (n:8) “memur” olduğu görülmektedir. Kırsalda meslek olarak yaygın bir şekilde “çiftçi” mesleğinin olması beklenen bir durumdur. Ancak, ilçenin Ankara iline olan konumsal yakınlığı sebebiyle “memur” mesleği de bu araştırma alanında rastlanmaktadır.

Hane halkı yapısı

Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki hane halkı yapısına ilişkin tespitler, çizelge 4.26'da yer almaktadır. Araştırma bulgularına göre, bu mahallelerdeki üreticilerin %26.7'si “5 kişilik” ve %23.8'i de “6 kişilik” hane büyüklüğüne sahiptir. Bu durum, söz konusu mahallelerde “aile çiftçiliğinin” hâkim olduğunu göstermektedir. Aile çiftçilerinin, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve yönetimi ile toplumdaki diğer rolleri üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır (Shaban vd. 2021). Özellikle, üreticilerin toprak ekosistemlerinin korunmasında ve nesiller arası bilgi ve kültür aktarımında önemli rolü bulunmaktadır (FAO ve IFAD 2019).

Çizelge 4.26 Hane halkı yapısına ilişkin bulgular (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Hane büyüklüğü	3 kişi	24	11.7
	4 kişi	33	16.0
	5 kişi	55	26.7
	6 kişi	49	23.8
	7 kişi	30	14.6
	8 kişi	12	5.8
	9 kişi	3	1.4
	Toplam	206	100.0
Gelir durumu	501 – 1.000 TL	1	0.5
	1.001 – 1.500 TL	14	6.8
	1.501 – 3.000 TL	19	9.2
	3.001 TL ve üzeri	172	83.5
	Toplam	206	100.0

Çizelge 4.26 Hane halkı yapısına ilişkin bulgular (devamı)

		Frekans (f)	Oran (%)
Eğitim durumu	İlkokul	47	22.8
	Ortaokul	57	27.6
	Lise ve Lise Dengi Meslek Lisesi	92	44.7
	Yüksekokul, Fakülte ve üstü	10	4.9
	Toplam	206	100.0
Yılın kaç ayı tarımsal faaliyetler için çalışılıyor?	6 ay	7	3.4
	7 ay	11	5.3
	8 ay	98	47.6
	9 ay	32	15.5
	10 ay	53	25.7
	11 ay	3	1.5
	12 ay	2	1.0
	Toplam	206	100.0

Tarım işletmelerinde bir işletmecinin başarısı saf hasıladan ziyade, tarımsal geliriyle ölçülmektedir (Erkuş ve Demirci 1996). Bu çerçevede, Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki üreticilerin gelir dağılımına bakıldığında, kazanç oranının en fazla %83.5 ile “3.001 TL ve üzerinde” olduğu görülmektedir.

Üreticilerin %44.7’si “lise ve lise dengi okul” mezunu, %27.6’sı “ortaokul”, %22.8’i “ilkokul”, %4.9’u “yüksekokul, fakülte ve üzeri” eğitim düzeyindedir. Genel olarak bakıldığında, anket uygulanan mahallelerde eğitim seviyesinin düşük olmadığı görülmektedir. Buradaki en önemli tespit ise, ankete katılım sağlayan 92 kişinin “lise mezunu” olmasıdır. Kırsal kesimde yapılan anketlerin çoğunda üreticilerin çoğu okuma yazma bilmediği veya üniversite mezunu üretici bulunmadığı için (İpekçioğlu vd. 2012, Candemir 2012). Daha da ilginç bir ayrıntı olarak, ankete katılan tüm üreticilerin en az “bir okul” mezunu olması ve Alemdar ve ark. (2019) çalışmasındaki gibi okuma yazma bilmeyen üreticiye rastlanılmamasıdır. Üreticilere yöneltilen, “Yılın kaç ayı tarımsal faaliyetler için çalışılıyor?” sorusuna % 47.6’sı “8 ay”, %25.7’si “10 ay”, %15.5’i “9 ay”, %5.3’ü “7 ay”, %3.4’ü “6 ay”, %1.5’i “11 ay” ve %1’i “12 ay” olarak cevap vermişlerdir.

Arazi durumu

Araştırma alanındaki arazi sahiplerinin %91.7'si "mülk", %7.3'ü "kiracılık", %1'i ise "ortakçılık" olarak arazi kullanım şekline sahiptir (Çizelge 4.27). Burada dikkat çeken en önemli husus, üreticilerin %91.7'sinin kendi arazilerini işlettiği ve üretim faaliyetlerini orada sürdürdüğüdür. Beypazarı ilçesinde bitkisel üretim faaliyetleri ağırlıklı olarak bu mahallelerde yapıldığından, arazi mülkiyeti dağılımı da araziye etkileyen oldukça önemli bir faktördür. Ancak, Türkiye'nin diğer yerlerinde de görüldüğü üzere tarım arazileri, "anne-baba" veya "büyükanne-büyükbaba" üzerine tapulu olmasına rağmen, fiili durumda çocukların veya torunların bu arazileri işlemesi ve yönetmesi en sık karşılaşılan durumdur.

Çizelge 4.27 Arazi durumuna ilişkin bulgular (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Arazi kullanım şekli	Mülk	189	91.7
	Ortakçılık	2	1.0
	Kiracılık	15	7.3
	Toplam	206	100.0
Kira bedeli	150-250 TL	8	47.1
	300-350 TL	5	29.4
	351 TL ve üzeri	4	23.5
	Toplam	17	100.0
Arazi parçalı yapıda mı?	Evet	206	100.0
Arazinin parçalı olma nedeni	Miras	206	100.0
Arazi parçalılık sayısı	5-7 adet	40	19.4
	8-10 adet	143	69.4
	10'dan fazla adet	23	11.2
	Toplam	206	100.0

Bunun yanı sıra, yine kırsal alanda mülkiyeti farklı bir kişi de olmasına rağmen, göç başta olmak üzere boş duran arazilerin komşusu veya arazisi olmayan diğer üreticiler tarafından işlenmesi de tarımsal üretimde oldukça tercih edilen bir durumdur. Bu

çerçevede ankete katılım sağlayan toplam 15 üretici bu kullanım şekliyle faaliyetlerini sürdürmektedir. Araştırma alanında tarım arazilerini “kiracılık” kullanım şekline sahip olan üreticilerin %47.1’i “150-250 TL”, %29.4’ü “300-350 TL” ve %23.5’i “351 TL ve üzeri” olarak kira ödemektedir. Çok az da olsa (n:2) üreticilerden “ortakçılık” olarak tanımlanan arazi kullanım şeklinden faydalandığı da görülmektedir.

Üreticiler tarafından gerçekleştirilen uygun olmayan tarım uygulamalarının yanı sıra arazi bozulmasını tetikleyen bir diğer önemli faktör de “parçalılık”tır (Hammad ve Tumeizi 2012, Sklenica 2016). Ankete katılım sağlayan üreticilerin tamamının arazi yapısı “parçalı” bir yapı göstermektedir. Bunun temel nedeni olarak, tüm üreticiler tarafından “miras” gösterilmiştir. Hâlihazırda yürürlükte olan 5430 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ile parsel büyüklüğüne tarımsal işletme büyüklüğü açısından yasal bir alt sınır getirilmiş olmasına rağmen, Türkiye’de tarım arazilerinin parçalanmasının önüne tam anlamıyla geçilememiştir (Bozdemir ve Bayramoğlu 2018). Mirasçılar tarım arazilerini bölmeye devam etmekte ve mirasçılar tarafından bölünerek verimsiz tarım işletmelerine dönüşmektedir. Bu durum, Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde de benzer şekilde olmaktadır. Öyle ki, çizelge 4.26 incelendiğinde, toplam 143 üreticinin, “8-10” arasında değişen parçalılıkta arazisi olduğu görülmektedir. Öte yandan, ankete katılan üreticilerden %19.4’ünün “5-7” parça arasında, %11.2’sinin ise “10 parçadan fazla” arazisi bulunmaktadır.

Türkiye’de arazi parçalanmasını önlemek amacıyla Beypazarı ilçesi dâhil olmak üzere, bütçe imkânları ve bir program dâhilinde tüm ülkede Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından arazi toplulaştırma faaliyetleri yürütülmektedir. Gerçekte bu faaliyetler sadece tarımsal verimliliği artırmayı değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik reformları da hedeflemektedir. Bununla birlikte, mevcut küçük arazi sahiplerinin durumu, onları kırsal ekonominin öngörülen ölçeğinde tutmak için bazı teşviklerle desteklenmedikçe, projelerde yoksul üreticiler için bazı riskler ve siyasi gerilimler ortaya çıkmaktadır.

Ankete katılım sağlayan üreticilerin %76.7’si arazi toplulaştırmanın anlamını bilmekte iken, üreticilerin %23.3’ü bu kavramı bilmediğini ifade etmiştir (Çizelge 4.28). Arazi toplulaştırmanın anlamını bilenlerin tamamı ise “birleştirme/toplamak/tek parsel

yapmak” olarak anlam tanımlı yapmışlardır. Üreticilerin %75.2’si arazileri toplulaştırmanın “gerekli” olduğunu ve %13.1’i “gereksiz” olduğunu düşünürken, katılımcıların %11.7’si bu konuda “kararsız” olduğunu belirtmiştir.

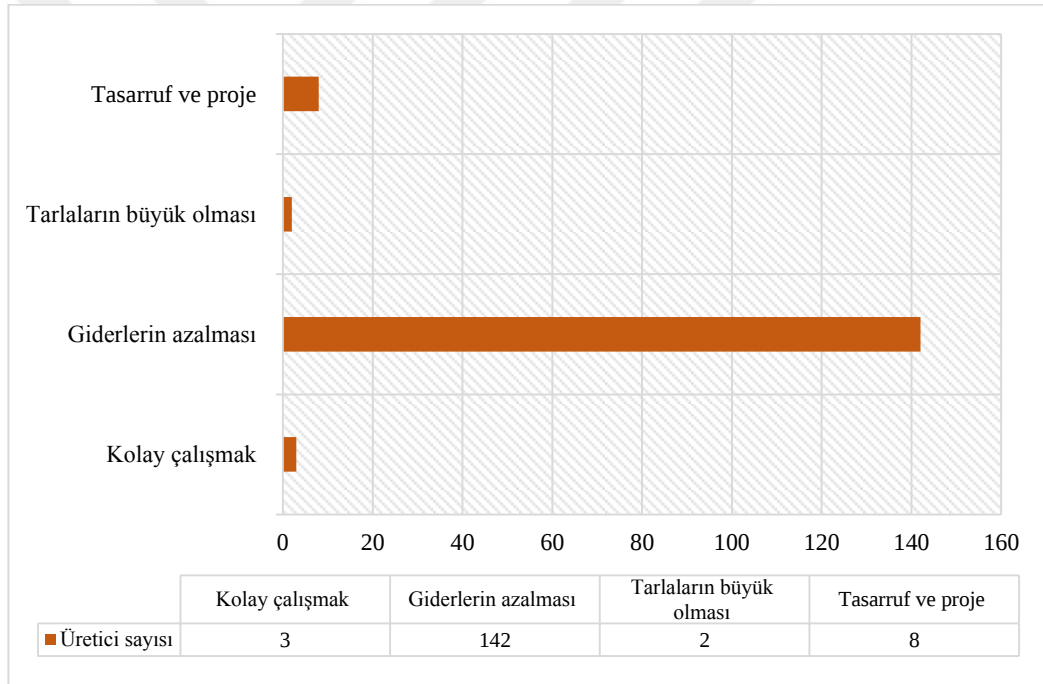
Çizelge 4.28 Arazi durumuna ilişkin bulgular (n=206) (devamı)

		Frekans (f)	Oran (%)
Arazi toplulaştırmanın anlamını biliyor musunuz?	Evet	158	76.7
	Hayır	48	23.3
	Toplam	206	100.0
Arazi toplulaştırmanın anlamı? (soruya “evet” yanıtını verenler)	Birleştirme/toplamak/tek parsel yapmak	158	100.0
Arazi toplulaştırma sizce gerekli midir?	Evet	155	75.2
	Hayır	27	13.1
	Kararsızım	24	11.7
	Toplam	206	100.0
Arazi toplulaştırmanın anlamı?	Kolay çalışmak	3	1.9
	Giderlerin azalması	142	91.6
	Tarlaların büyük olması	2	1.3
	Tasarruf ve proje	8	5.2
	Toplam	155	100.0
Arazi toplulaştırmanın ne gibi yararları olabilir?	Masrafları azalır	121	78.1
	Zaman, mazot tasarrufu sağlar	23	14.8
	Yararlı olmaz	2	1.3
	Arazi daha verimli kullanılır	3	1.9
	Diğer	6	3.9
	Toplam	155	100.0

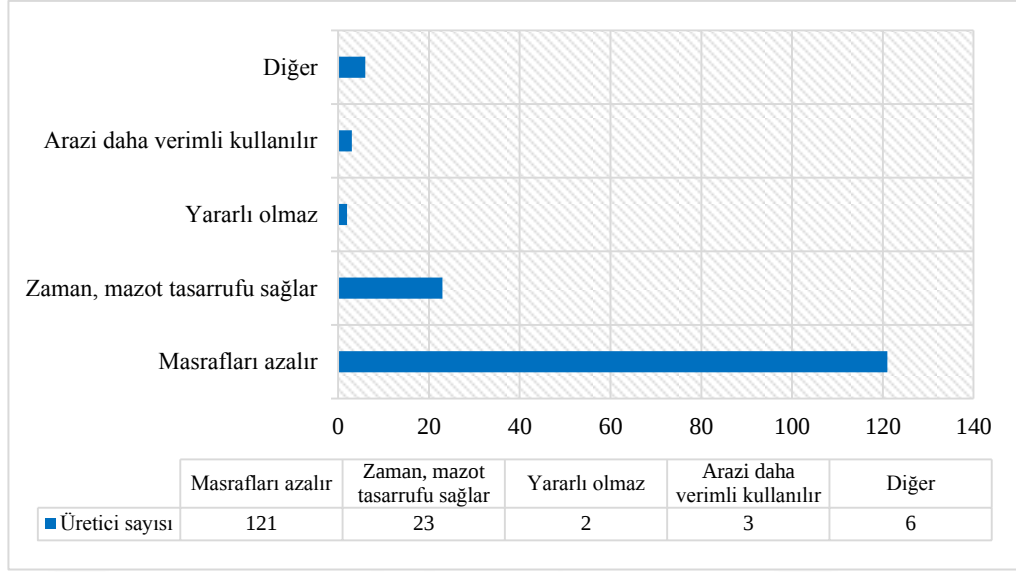
07.02.2019 tarihli ve 30679 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Arazi Toplulaştırması ve Tarla İçi Geliştirme Hizmetleri Uygulama Yönetmeliği”nde yer aldığı üzere, **arazi**

toplulaştırma kavramı, “tarım arazilerinin doğal ve yapay etkilerle bozulmasını ve parçalanmasını önlemek, parçalanmış arazilerde ise doğal özellikleri, kullanım bütünlüğü ve mülkiyet hakları gözetilerek birden fazla arazi parçasının birleştirilip ekonomik, ekolojik ve daha işlevsel yeni parsellerin oluşturulması, bu parsellerin arazi özellikleri ve alanı değerlendirilerek kullanım şekillerinin belirlenmesi ve arazi gelişimi hizmetlerinin sağlanması” olarak tanımlanmaktadır.

Bu bilgiler doğrultusunda, ankete katılım sağlayan ve arazi toplulaştırmanın “gerekli” olduğunu düşünen üreticilere (n:155) arazi toplulaştırmanın anlamı sorulduğunda ise; %91.6’sı “giderlerin azalması”, %5.2’si “tasarruf ve proje”, %1.9’u “kolay çalışmak ” ve %1.3’ü “tarlaların büyük olması” olarak tanımlamıştır (Çizelge 4.28, Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Arazi toplulaştırmanın anlamı



Şekil 4.13 Arazi toplulaştırmanın yararları

Yapılan görüşmelerde arazi toplulaştırmanın yararları sorulduğunda, üreticilerin %78.1'i “masraflar azalır”, %14.8'i “zaman, mazot tasarrufu sağlar”, %3.9’u “diğer”, %1.9’u “arazi daha verimli kullanılır” ve %1.3’ü ise “yararlı olmaz” şeklinde görüşlerini beyan etmişlerdir (Çizelge 4.28, Şekil 4.13).

Hayvan varlığı

Araştırma kapsamındaki üreticilerin, ağırlıklı olarak “bitkisel üretim” faaliyetleri yürüttüğü anlaşılmaktadır. Zira, ankete katılım sağlayan üreticilerin %84.5’inin büyükbaş hayvanının olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.29). Yine, bu üreticilerin %87.4’ünün küçükbaş hayvanının bulunmadığı ve %5.3 gibi küçük bir kısmının da “10-20 adet” arasında küçükbaş hayvan varlığının olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.29 Hayvan varlığına ilişkin bulgular (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Büyükbaş hayvan sayısı	0 adet	174	84.5
	1 adet	12	5.8
	2 adet	17	8.3
	3 adet	3	1.4
	Toplam	206	100.0

Çizelge 4.29 Hayvan varlığına ilişkin bulgular (devamı)

		Frekans (f)	Oran (%)
Küçükbaş hayvan sayısı	0 adet	180	87.4
	10-20 adet	11	5.3
	100 adet	9	4.4
	100'den fazla	6	2.9
	Toplam	206	100.0
Kümes hayvanı sayısı	0 adet	98	47.6
	5 adet	25	12.1
	10 adet	66	32.0
	10'dan fazla	17	8.3
	Toplam	206	100.0
Kovan sayısı	0 adet	177	85.9
	1 adet	1	0.5
	30 adet	1	0.5
	40 adet	7	3.4
	50 adet	9	4.4
	60 adet	5	2.4
	70 adet	6	2.9
	Toplam	206	100.0

Benzer şekilde üreticilerin %47.6'sının kümes hayvanının bulunmadığı, %32'sinin "10 adet" kümes hayvanı bulunduğu görülmektedir. Yine, %85.9'unun kovanının bulunmadığı ve %4.4'ünün "50 adet" kovanının olduğu bildirilmiştir. TÜİK 2020 itibarıyla işletme başına düşen kovan sayısını "101" olarak açıklamıştır. Bu kapsamda, anket bulgusu sonucu kamuoyuyla paylaşılan TÜİK verisinin oldukça altında bir değere sahiptir. Tüm bu bilgiler doğrultusunda, Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde hayvansal üretim faaliyetlerinin "küçük ölçekte" ve "geçimlik" olarak gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır.

Tarımsal üretim-masraf

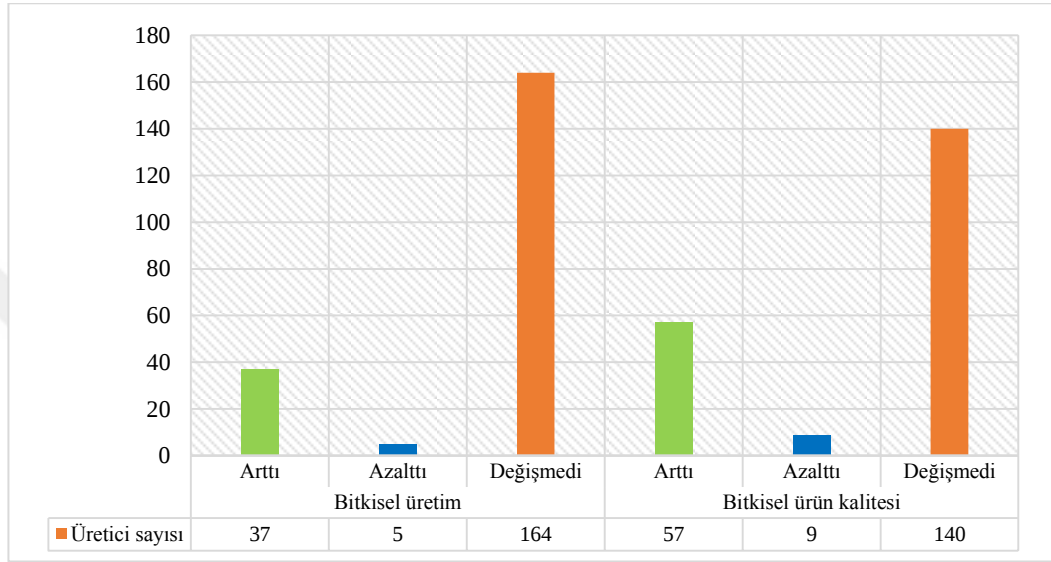
Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde, tarımsal üretim ağırlıklı olarak "bitkisel üretim" faaliyetine dayanmaktadır. Buğday ve arpa (hem sulu hem de kuru) başta olmak üzere, havuç, ıspanak, marul, taze soğan, domates, tere, roka, turp, elma, kiraz gibi bitkisel ürünlerin bu mahallelerde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu kapsamda, anket çalışması ile üreticilere bitkisel üretim açısından anketin uygulandığı yıl ile bir önceki üretim

yılının yanı sıra hayvancılık, orman ve sulama varlıkları da gözetilerek söz konusu üretim sezonu kapsamında kıyaslama yapılması talep edilmiştir. Elde edilen tüm araştırma bulguları, “üretim” ve “masraf” olmak üzere, toplam iki kategoride gruplandırılmıştır (Çizelge 4.30-4.31).

Çizelge 4.30 Sosyo-ekonomik etkiye ilişkin bulgular (Üretim) (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Bitkisel üretim	Arttı	37	18.0
	Azalttı	5	2.4
	Değişmedi	164	79.6
	Toplam	206	100.0
Bitkisel ürün kalitesi	Arttı	57	27.6
	Azalttı	9	4.4
	Değişmedi	140	68.0
	Toplam	206	100.0
Yem üretimi	Arttı	16	7.8
	Azalttı	3	1.5
	Değişmedi	187	90.7
	Toplam	206	100.0
Yem kalitesi	Arttı	1	0.5
	Azalttı	4	1.9
	Değişmedi	201	97.6
	Toplam	206	100.0
Hayvansal üretim	Arttı	108	52.4
	Azalttı	4	2.0
	Değişmedi	94	45.6
	Toplam	206	100.0
Bölgedeki orman varlığı	Azalttı	2	1.0
	Değişmedi	204	99.0
	Toplam	206	100.0
Sulama suyu varlığı	Azalttı	98	47.6
	Değişmedi	108	52.4
	Toplam	206	100.0

Araştırma yapılan örneklemin %79.6'sı (n:164), araştırmaya konu olan alanda bitkisel üretimin hiç değişmediğini belirtmiştir. Buna rağmen, bu üreticilerden %18'i (n:37) konuyu daha olumlu açıdan değerlendirerek, bitkisel üretimde artışın olduğunu ifade etmiştir. Yetiştirilen bitkisel ürünlerin kalitesi hususunda da üreticilerin %68'i (n:140) bitkisel ürün kalitesinin değişmediğini belirtmiştir (Çizelge 4.30, Şekil 4.14).

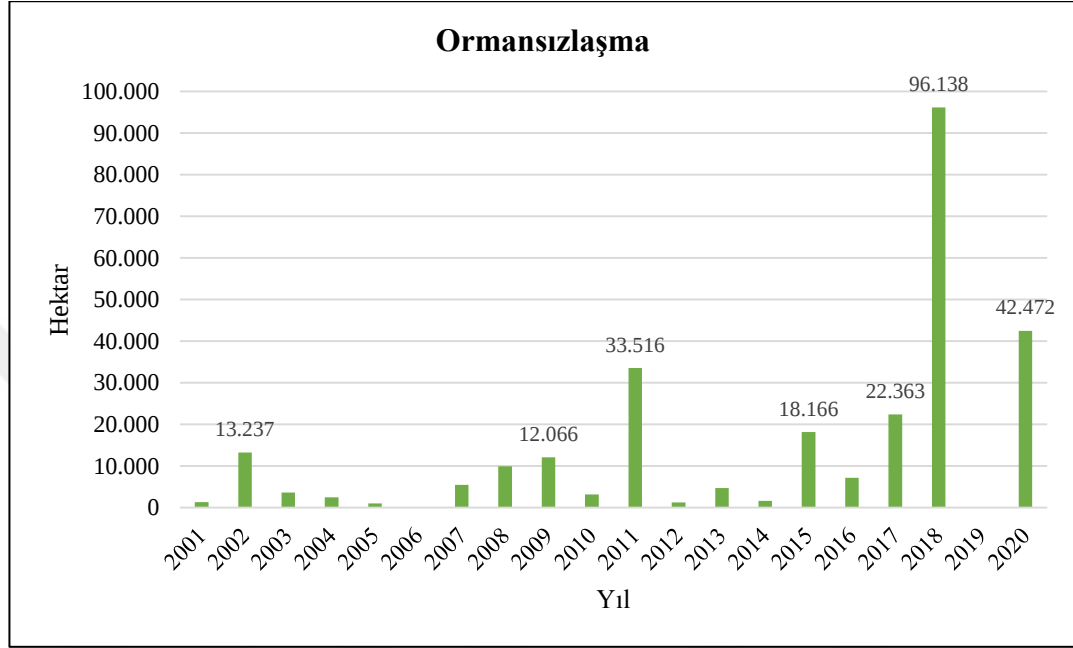


Şekil 4.14 Bitkisel üretime ilişkin bulgular

Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde hayvansal üretim yoğun olarak gerçekleştirilen bir tarımsal faaliyet kolu olmamasına rağmen, bu alanda kısmi olarak da görülen küçükbaş hayvan üreticiliği için yem üretimi ve yem kalitesine yönelik sorular katılımcılara yönetilmiştir (Çizelge 4.30). Bu başlıklara ilişkin olarak, anket sorusuna yine üreticilerin üretim ve kalitede bir değişimin olmadığını vurguladığı görülmektedir. Bunun altında yatan temel sebebin Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki üreticilerin hayvansal üretimi “gelirden” daha ziyade, “geçimlik” bir faaliyet olarak görmesidir.

Beypazarı ilçesine ait 2001-2021 dönemine ait ormansızlaşma istatistikleri şekil 4.15'te verilmiştir. Ormansızlaşmanın en fazla görüldüğü yılların 2018, 2020 ve 2011 yıllarında olduğu anlaşılmaktadır. Anket çalışmasına konu olan Tacettin ve Kırbaşı mahalleleri orman varlığı açısından değerlendirildiğinde, Tacettin mahallesinin orman açısından daha zengin olduğu görülmektedir. Bu çerçevede, ankete katılım sağlayan üreticilerin %99'ı bölgedeki orman varlığının değişmediğini belirtirken, %1'i bölgedeki orman

varlığının “azaldığı” beyanında bulunmuştur. Azalmanın olduğuna yönelik üreticilerde oluşan algının temel gerekçesi ise araştırma alanındaki orman alanlarının tarım alanına dönüşmeye başlamasıdır.



Şekil 4.15 Araştırma alanında ormansızlaşma

Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki bitkisel ürünler, ağırlıklıla “yağmurlama” ve “damla” sulama sistemi ile sulanmaktadır. Tacettin mahallesinde, 1 adet büyük olmak üzere, 2 adet küçük ölçekli sulama göleti bulunmaktadır. Kırbaşı mahallesinde ise 1 adet sulama kooperatifi yer almaktadır. Bu kapsamda, bu mahallelerdeki sulama varlığı üreticilere sorulduğunda %52.4’ü bölgedeki su varlığının “değişmediğini”, %47.6’sının ise bölgedeki su varlığının “azaldığını” ifade ettiği görülmüştür.

Çizelge 4.31 Sosyo-ekonomik etkiye ilişkin bulgular (Masraf) (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Tohum kullanımı	Arttı	71	34.5
	Değişmedi	135	65.5
	Toplam	206	100.0
Gübre kullanımı	Arttı	133	64.5
	Azalttı	10	4.9
	Değişmedi	63	30.6
	Toplam	206	100.0
Yem kullanımı	Arttı	169	82.0
	Değişmedi	37	18.0
	Toplam	206	100.0
Su kullanımı	Arttı	185	89.8
	Değişmedi	21	10.2
	Toplam	206	100.0
Kimyasal ilaç kullanımı	Arttı	28	13.6
	Azalttı	10	4.9
	Değişmedi	168	81.5
	Toplam	206	100.0
Mazot kullanımı	Arttı	188	91.3
	Azalttı	6	2.9
	Değişmedi	12	5.8
	Toplam	206	100.0
İş gücü kullanımı	Arttı	190	92.2
	Değişmedi	16	7.8
	Toplam	206	100.0
Gelir kaynakları çeşitliliği	Arttı	1	0.5
	Değişmedi	205	99.5
	Toplam	206	100.0

Tarımsal üretim faaliyetinin önemli girdi kalemleri olan “tohum, gübre, yem, su, kimyasal ilaç, mazot ve iş gücü”ne ilişkin sorular da “masraf” başlığı altında üreticilere sorulmuştur (Çizelge 4.31). Bu çerçevede, araştırma yapılan örneklemin %65.5’i tohum kullanımının değişmediğini ifade ederken, %34.5’i tohum kullanımında bir artışın olduğunu belirtmiştir. %64.5’i gübre kullanımının arttığını, %30.6’sı değişmediğini ve %4.9’u azaldığını ifade etmiştir. %82’si yem kullanımının arttığını, %18’i değişmediğini beyan etmiştir.

Tarımsal üretimdeki su kullanımında ise üreticilerin %89.8'i kullanımın arttığını ve %10.2'si değişmediğini belirtmiştir. %81.5'i kimyasal ilaç kullanımının değişmediğini, %13.6'sı kimyasal ilaç kullanımının arttığını ve %4.9'u kimyasal ilaç kullanımının azaldığını ifade etmiştir. Mazot masrafları açısından da üreticilerin % 91.3'ü mazot kullanımının arttığını, %5.8'i mazot kullanımının hiç değişmediğini ve %2.9'u mazot kullanımının azaldığını belirtmiştir. İş gücü kullanımında üreticilerin %92.2'si artış olduğunu ve %7.8'inin herhangi bir değişikliğin olmadığını ifade etmiştir. Üreticilerin %99.5'i gelir kaynakları çeşitliliğinin değişmediğini belirtirken, %0.5'i arttığını belirtmiştir.

Cinsiyet

ATD-kadın ilişkisi çerçevesinde, Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde faaliyet gösteren üreticilere yöneltilen “arazi edinimi ve satış işlemlerinde kadının rolü” sorusuna %72.8 oranında “yok”, %27.2 oranında “var” cevabı verilmiştir (Çizelge 4.32). Kadın-toprak-üretkenlik devamlılığı, Anadolu toplumunun yaşam güvencesi olmasına karşın zamanla istatistikler incelendiğinde, tarımsal faaliyetlerde bulunan kadının “arazi sahibi” olmaktan ziyade, ücretsiz “tarım işçisi” olduğunu ortaya koymaktadır (Sabbağ 2017).

Çizelge 4.32 Cinsiyete yönelik bulgular (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Arazi edinimi ve satış işlemlerinde kadının rolü	Var	56	27.2
	Yok	150	72.8
	Toplam	206	100.0
-Var ise nedeni?	Alım-satımda danışılır	42	75.0
	Alım-satımda söz sahibidir	14	25.0
	Toplam	56	100.0
Tarımsal eğitim ve yayım hizmetlerinde kadının yer alması	Var	108	52.4
	Yok	98	47.6
	Toplam	206	100.0
-Var ise nedeni?	Eğitilmelere-kurslara katılır	108	100.0
Tarımsal finansal kaynaklara kadının erişimi	Yok	206	100.0

Çizelge 4.32 Cinsiyete yönelik bulgular (devamı)

		Frekans (f)	Oran (%)
Tarımsal üretimde kadının aktifliği	Var	141	68.4
	Yok	65	31.6
	Toplam	206	100.0
-Var ise nedeni?	Arazi ve tarlada çalışır	141	100.0
Tarımsal veya tarım dışı iş bağlantılarına kadının sahip olması	Yok	206	100.0
Karar verme süreçlerinde kadının rolü	Var	33	16.0
	Yok	173	84.0
	Toplam	206	100.0
-Var ise nedeni?	Arazi satışlarında danışılır/söz sahibidir	33	100.0
Gübre, ilaç gibi tarımsal girdilerin kullanılması	Var	82	39.8
	Yok	124	60.2
	Toplam	206	100.0
-Var ise nedeni?	Atılacak gübre ve ilaç miktarını bilir	82	100.0

Çizelge 4.32’de yer alan “Tarımsal eğitim ve yayım hizmetlerinde kadının yer alması” sorusuna %52.4 oranında “var” ve %47.6 oranında “yok” yanıtı verilmiştir. Her ne kadar başta Tarım ve Orman Bakanlığı’nın mutlak tarımsal destekleme ödemeleri ve Beypazarı ilçesi için özel kapsamda bulunan IPARD destekleri olmasına rağmen, ankete katılım sağlayan üreticilerin tamamı (n:206) “Tarımsal finansal kaynaklara kadının erişimi” sorusuna “yok” cevabını vermiştir. “Tarımsal üretimde kadının aktifliği” sorusuna %68.4 oranında “var” ve %31.6 oranında “yok” cevabı verilmiştir. “Tarımsal veya tarım dışı iş bağlantılarına kadının sahip olması” sorusuna üreticilerin tamamı “yok” şeklinde bir yanıt vermiştir. “Karar verme süreçlerinde kadının rolü” sorusuna %84 oranında “yok” ve %16 oranında “var” cevabı verilmiştir. “Gübre, ilaç gibi tarımsal girdilerin kullanılması” sorusuna %60.2 oranında “yok” ve %39.8 oranında “var” cevabı verilmiştir.

Yine, tüm üreticilere (n:206) yöneltilen “arazi edinimi ve satış işlemlerinde kadının rolü” sorusuna %72.8 oranında “yok” ve %27.2 oranında “var” cevabı verilmiştir. Bu durum, Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde kadın üreticilerin arazi edinim ve satış

işlerinde katkısı bulunduğunu göstermektedir. Söz konusu soruya “var” şeklinde yanıt veren üreticilerin ise gerekçe olarak “alım-satımda danışılır (%75)” ve “alım-satımda söz sahibi (%25)” açıklamalarına yer verdiği görülmektedir.

Tarımsal eğitim ve yayım faaliyetlerinden erkek üreticiler kadar kadın üreticilerin katılım sağlaması da bir o kadar elzemdir. Bu çerçevede, uygulanan ankette “tarımsal eğitim ve yayım hizmetlerinde kadının yer alması” sorusuna %52.4 oranında “var” ve %47.6 oranında “yok” cevabı verilmiştir. Bu soruyu “var” olarak yanıtlayan üreticilerin tamamı (n:108) neden olarak “eğitilere-kurslara katılır” şeklinde bir açıklama verdiği görülmektedir. “Tarımsal finansal kaynaklara kadının erişimi” sorusuna üreticilerin tamamı (n:206) “yok” cevabını vermiştir.

Diğer taraftan, tarımsal faaliyet kapsamında karar verme süreçlerinde “kadının rolü”ne ilişkin olarak, üreticilerin %84’ü “yok” ve %16’sı “var” olarak beyanda bulunmuştur. Karar verme sürecinde kadının söz hakkının bulunduğu husus ise üreticilerin tamamı (n:33) tarafından “arazi satışlarında danışılır/söz sahibidir” şeklinde belirtilmiştir. Son olarak, “gübre, ilaç gibi tarımsal girdilerin kullanılması” sorusuna; üreticilerin %60.2’si “yok” ve %39.8’i “var” cevabını vermiştir. Bu soruyu “var” şeklinde cevaplayan üreticilerin tamamının (n:82) neden olarak “arazi satışlarında danışılır/söz sahibidir” olarak belirttiği gözlemlenmiştir.

Arazi tahribatı

Arazi tahribatı konusunda, Kırbaşı ve Tacettin mahallelerindeki üreticilerin konuya ilişkin algısını ve yaklaşımını belirleyebilmek maksadıyla bu başlıkta da ankette sorulara yer verilmiştir. Bu çerçevede, “arazi tahribatının ne demek olduğunu biliyor musunuz?” şeklindeki temel soruya üreticilerin %66.5’inin “evet” ve %33.5’inin de “hayır” cevabını verdiği görülmüştür. Bu soruyu “evet” şeklinde cevaplandıran üreticiler, bu kavramı “verim düşüklüğü (%75.2)”, “toprağın bozulması/erozyon (%21.1)” ve “diğer (%3.7)” olarak değerlendirmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33 Arazi tahribatına ilişkin bulgular (n=206)

		Frekans (f)	Oran (%)
Arazi tahribatının ne demek olduğunu biliyor musun?	Evet	137	66.5
	Hayır	69	33.5
	Toplam	206	100.0
-Ne demek?	Verim düşüklüğü	103	75.2
	Toprağın bozulması/ erozyon	29	21.1
	Diğer	5	3.7
	Toplam	137	100.0
Arazi tahribatı hakkında bilgi düzeyi	Yeterli	55	26.7
	Yetersiz	72	34.9
	Kısmen	79	38.4
	Toplam	206	100.0
Arazi tahribatının mahallenize etkisi var mı?	Evet	33	16.0
	Hayır	173	84.0
	Toplam	206	100.0
- Nasıl etkisi var?	Verim düşüklüğü	22	66.7
	Erozyon	8	24.2
	Göç	3	9.1
	Toplam	33	100.0
Arazi tahribatı sonucunda gelirde azalma oldu mu?	Evet	35	17.0
	Hayır	171	83.0
	Toplam	206	100.0
Nüfusta azalma var mı?	Evet	187	90.8
	Hayır	19	9.2
	Toplam	206	100.0
Göçün başlıca nedenleri nelerdir?	Eğitim	88	42.7
	Düzenli iş arayışı	97	47.0
	Sosyal güvencenin olmaması	15	7.3
	Geçim sıkıntısı	6	3.0
	Toplam	206	100.0

Uygulanan bu anket çalışması neticesinde, üreticilerin arazi tahribatı hakkındaki bilgi düzeyinin %38.4 oranında “kısmen”, %34.9 oranında “yetersiz” ve %26.7 oranında “yeterli” şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, aslında bahse konu mahallelerde arazi tahribatı hakkında yeterli bir fikri olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan, “arazi tahribatının mahallenize etkisi var mı?” sorusuna ankete katılım sağlayan üreticilerin %84 oranında “hayır” ve %16 oranında “evet” cevabını verdiği görülmektedir. Bu soruya, “evet” şeklinde yanıt veren üreticilerin %66.7’si arazi

tahribatının “verim düşüklüğü”, %24.2’si “erozyon” ve %9.1’i “göç” olarak bir etkisi olabileceğini değerlendirmiştir.

ATD-gelir ilişkisi kapsamında, üreticilere tahribatın gelirden azalmaya sebep olup olmadığı da sorulmuştur. Bu çerçevede, ankete katılım sağlayan üreticilerin %17’si arazi tahribatı sonucunda gelirden “azalma” olduğunu ve %83’ü de “azalma olmadığını” belirtmiştir. Son olarak, anket uygulanan mahallelerdeki nüfus hareketliliğini görebilmek adına, nüfusa ilişkin de soru sorulmuştur. Bu kapsamda, üreticilerin %90.8’i nüfusta “azalma” olduğunu ve %9.2’sinin “azalma olmadığını” belirttiği tespit edilmiştir. Bu azalmanın göçle ilişkisi kurulduğunda, araştırma alanında göçün sebeplerini tespit etmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda, göçün başlıca sebebi olarak, %47 oranında “düzenli iş arayışı”, %42.7 oranında “eğitim”, %7.3 oranında “sosyal güvencenin olmaması” ve %3 oranında “geçim sıkıntısı” gerekçeleri gösterilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilir Kalkınma 2030 Gündemi'nde yer alan ATD hedefine ulaşmayı teminen, Ankara ili Beypazarı ilçesinde bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, “biyofiziksel” ve “sosyo-ekonomik” göstergelerin birbirleri arasındaki ilişkiyi araştırmak, bu yakın ilişkiden ve pilot araştırma alanı olarak seçilen Kırbaşı ve Tacettin mahallerinde uygulanan anket çalışmasından faydalanılarak bir dengeleme yaklaşımı çerçevesinde sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik politika önerisinin sunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Beypazarı ilçesi özelinde ATD'nin biyofiziksel göstergelerinden olan “NDVI” ve “NPP” değerleri 1986-2018 dönemi için hesaplanmış olup, her bir döneme ait başta “arazi örtüsü değişimi” olmak üzere, NDVI ve NPP haritaları oluşturulmuştur.

Arazi kullanımı ve arazi örtüsü dönüşümlerine ilişkin yapılan hesaplamalar sonucunda, en büyük artış “yapay alanlar (%212.9)” ve “tarım arazileri (%15.5)”nde yaşanırken, en büyük azalışın “mera (%11.8)” ve “diğer (%28.8)” olarak adlandırılan arazi kullanım sınıflarında olduğu neticesine ulaşılmıştır. NPP'nin tarım arazisi için en yüksek değerini 2000 yılında (43.60 g C m^{-2}), ormanda 1986 yılında (85.88 g C m^{-2}) ve merada 2018 yılında (38.03 g C m^{-2}) aldığı tespit edilmiştir. ATD'nin bir diğer önemli göstergesi olan TOK değeri (ort. 40.1 t/ha) için, 2018 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülen çalışma sonucunda oluşturulan toprak organik karbon verilerinden ve Türkiye Organik Karbon Haritası'ndan faydalanılmıştır.

Çalışmanın sosyo-ekonomik göstergelerinin tespiti için TÜİK başta olmak üzere, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının derlediği ve/veya topladığı sosyo-ekonomik veriler temin edilmiştir. Akabinde, STATA ve SPSS paket programlarından faydalanılarak, NPP ve TOK değerleri biyofiziksel ve sosyo-ekonomik göstergelerle regresyon ve korelasyon analizlerine tabi tutulmuştur. NPP'nin tüm biyofiziksel göstergelerle pozitif yönlü, “hayvan sayısı” göstergesi ($r=-0.192$) hariç, diğer tüm sosyo-ekonomik göstergelerle pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişkisi bulunmaktadır. TOK'un “toplam tarım alanı” dışında, diğer tüm biyofiziksel göstergelerle negatif yönlü ve anlamlı bir ilişkisi; “nüfus yoğunluğu” göstergesi ($r=0.012$) hariç, diğer tüm sosyo-ekonomik göstergelerle arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu

çalışmalara ek olarak, Meadows öngörüsü olarak adlandırılan sürdürülebilirlik analizinden faydalanılarak çalışmanın güçlendirilmesi sağlanmıştır. Bu analize göre “ormanlık alan (%)” aktivitesi dışındaki tüm aktiviteler “sürdürülebilir” olarak değerlendirilmiştir.

Son olarak, bu çalışmada tarımsal faaliyetin yoğun olarak gerçekleştiği ve arazi örtüsü değişiminin fazla olduğu Kırbaşı ve Tacettin mahallelerinde anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Anket sonuçlarına göre, bahse konu mahallerdeki üreticilerin arazi tahribatına yönelik algıları ve konuya ilişkin genel yaklaşımları ölçölmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın politika önerisi ayağını oluşturabilmek adına da stratejik planlamada sıklıkla kullanılan ve 4 temel bileşenden oluşan (güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler) “GZFT analizi” gerçekleştirilmiştir (EK 19). Yine, GZFT analizi yardımıyla Beypazarı ilçesine yönelik “stratejik hedefler” ortaya konulmuştur.

Politika Önerileri

Beypazarı ilçesinde son yıllarda marjinal tarım alanlarında bitkisel üretim (havuç gibi) faaliyetleri artış göstermekte olup, bu durum bu alanlarda bir “arazi dengeleme planlamasına” ihtiyaç duyulduğunu açıkça göstermektedir. Zira, yapılan bu çalışma kapsamında, 1986-2018 döneminde her ne kadar tarım arazilerine yönelik arazi kazancı (meradan tarıma veya ormandan tarıma şeklinde) söz konusu olsa da bu arazilerden bilhassa 2005 yılından itibaren artan eğilim gösteren “diğer” ve “yapay alanlara” dönüşümün yadsınamayacak düzeyde olduğunu gözler önüne sermektedir.

Benzer şekilde, 1986-2018 yılları arasında mera alanlarındaki azalış (%11.8), Beypazarı ilçesindeki hayvancılık faaliyetlerinin randımanı ve sürdürülebilirliği açısından stratejik önem taşımaktadır. Bir diğer arazi kaybının yoğun olarak yaşanıldığı sınıflama “orman” alanları olup, Meadows’un sürdürülebilirlik analizi bulgularıyla da desteklendiği üzere, bu alanlar “tahrip edici gelişme” kriteri kapsamında risk altında bulunmaktadır. Bu doğrultuda, GZFT analizinde de vurgulandığı üzere ATD hedefine ulaşabilmek için Beypazarı ilçesine ait mevcut orman ve mera yönetim planları tekrar gözden geçirilmelidir.

Çalışmadan edinilen bir diğer önemli bulgu, Beypazarı ilçesinde “göç” olgusunun yaşanılmasıdır. Ağırlıkla yaşlı veya kadın nüfusun tarımsal faaliyette aktif olduğu ilçede, iş olanakları, eğitim gibi gerekçelerle genç nüfus göç etme eğiliminde bulunmuştur. İlçede son zamanda sıklıkla istihdam edilen Suriye ve Afgan uyruklu mevsimlik tarım işçileri göz önüne alındığında, tarım sektöründen kopan veya çeşitli sebeplerden dolayı kopmak zorunda kalan genç nüfusun yerinde istihdamının sağlanması, devamlılık ve sosyal güvencenin temin edilmesi, köylülüğe prestij kazandırılması gibi tedbirlerin alınması tarım sektörünün ve dolayısıyla SAY’ın gerekliliklerini yerine getirebilme açısından etkin olacaktır.

Diğer taraftan, Beypazarı’ndaki kadın üreticilerin sürdürülebilir doğal kaynak yönetimine aktif olarak katılmalarını temin etmek, arazi edinim süreçlerinde söz sahibi olmalarını sağlamak ve finansa erişim konusunda farkındalıklarını artırarak gereken imkânları sunmak, ATD yaklaşımı açısından da kayda değer bir adım olarak değerlendirilmektedir. Buna ek olarak, başta kadın üreticiler olmak üzere, “arazi tahribatı-yoksulluk” döngüsünün kırılabilmesi yani ATD-Gelir ilişkisinin sağlanabilmesi için üretici gelirini artırma ve yatırım kaynaklarının çeşitlendirilmesine yönelik stratejiler bir an evvel hayata geçirilmelidir.

Son olarak, Beypazarı ilçesinin biyofiziksel göstergeler nezdinde verilerinin ve haritalarının yer aldığı ve FAO ile Çevre Şehircilik ve İklim Bakanlığı’nın ortaklaşa yürüttüğü “Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi”, ATD hedefine ulaşma anlamında Türkiye adına atılmış en somut adım olarak görülmektedir. Ancak, bu sistemde lokal, bölgesel, havza veya ülke bazında sosyo-ekonomik değerlendirmenin yer almaması ve bunun biyofiziksel göstergelerle entegrasyonunun sağlanmaması bu alandaki boşluğun hâlihazırda giderilemediği anlamı taşımaktadır. Bu tez çalışması başta olmak üzere, sosyo-ekonomik göstergelerin biyofiziksel göstergelerle olan ilişkisini ortaya koyabilen ve tüm ölçekler için hazırlanan her türlü çalışmanın bu hedefe ulaşmada altlık oluşturacağı ve kilit bir rol oynayacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akhtar-Schuster, M., Thomas, R.J., Stringer, L.C., Chasek, P. ve Seely, M. 2011. Improving the enabling environment to combat land degradation: Institutional, financial, legal and science-policy challenges and solutions. *Land Degradation and Development*, March 2011, 22: 299–312, doi:10.1002/ldr.1058.
- Alemdar, Ö., Akkurt, M., ve Ataseven, Y. 2019. Bağcılıkta İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Üreticilerin Bilgi Düzeyinin İncelenmesi: Manisa İli, Salihli İlçesi Araştırması. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2019:7 (1):151–159, <https://doi.org/10.33202/comuagri.569927>.
- Annette, L.C., Barron, J.O., Victor, M., Castillo, S., Pamela, C., Neville, D.C., Alexander, E., Geertrui, L., Martine, M., Graciela, I.M., Sara, M., Anna, E. T., Sven, W. ve Shelley W. 2018, Land in balance: The scientific conceptual framework for Land Degradation Neutrality, *Environmental Science and Policy*, Volume 79, January 2018, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.10.011>
- Anonim. 2013. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Kalkınma Bakanlığı, s.2, Ankara.
- Anonim. 2015a. Çölleşme/Arazi Bozulumu ve Kuraklıkla Mücadele Terimler Sözlüğü, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2015b. Türkiye Çöl Olmasın Diye. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, HİDS ve BİLGEM YTE, 2015. Ankara, s.2.
- Anonim. 2015c. Çölleşme Kriter ve Göstergeleri. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) ve BİLGEM YTE, 2015. Ankara. 82-93.
- Anonim. 2016. Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Ulusal Rapor (2016-2030). Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- Anonim. 2017. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Türkiye Çölleşme Modeli (Teknik Özet), s.4, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü.
- Anonim. 2018. Çevre ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi Çalışma Grubu Raporu. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

- Anonim. 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Uygulamaları Projesi (2015-2018).
- Anonim. 2020. Beypazarı Ticaret Odası. Ekonomik ve Sektörel Raporlar. Beypazarı Sosyal ve Ekonomik Analiz Raporu. (elektronik kopya).
- Anonymous. 2014. The Economics of Land Degredation-ELD, Principles of economic valuation for sustainable land management based on the Massive Open Online Course “The Economics of Land Degradation”. Practitioner’s Guide. (eBook).
- Anonymous. 2016. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bilim-Politika Notları. Dengelenmiş Araziler-Arazi Tahribatının Dengelenmesi Bilimsel Kavram Çerçevesi.
- Anonymous 2018. The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 744 pages.
- Anonymous 2021a. Global Report on Food Crises 2021. FSIN. Joint Analysis for Better Decision. Food Security Information Network (eBook).
- Anonymous, 2021b. New “Soils Revealed” platform puts soil carbon modelling at your fingertips. Home. All News. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) World Soil Information.
- Bai, Z. G., Dent, D. L., Olsson, L. ve Schaepman, M. E. 2008. Proxy Global Assessment of Land Degradation. Soil Use and Management. 24(3), 223-234, <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2008.00169.x>.
- Başol G. 2013. Sosyal Bilimlerde İstatistik: Temel Kavramlar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi (elektronik kopya).
- Blake, G.R. ve Hartge, K.H. 1986. Bulk density. In: Klute, A., Ed., Methods of Soil Analysis, Part 1-Physical and Mineralogical Methods, 2nd Edition, Agronomy Monograph 9, American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, 363–382.
- Bonneau, L.R., Shields K.S. ve Civco, D.L. 1999. Using satellite images to classify and analyze the health of hemlock forests infested by the hemlock woolly adelgid. Biol Invasions 1:255–267

- Bozdemir, M. ve Bayramoğlu, Z. 2018. Effects on Land Growth Labor Efficiency in Agricultural Production. 5. ASM International Congress of Social Science Proceeding Book, 3-5 May 2018, Antalya, Turkey. ISBN 978-605-83551-8-7.
- Bökeoğlu, Ö. Ç. 2020. Davranış Bilimlerinde İleri Araştırma. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri (elektronik kopya).
- Braun-Blanquet, J. 1964. Plant sociology: the study of plant communities, 3rd edn. Springer-Verlag, Berlin-Wien-New York.
- Buchhorn, M., Raynolds, M.K. ve Walker, D.A. 2016. Influence of BRDF on NDVI and biomass estimations of Alaska Arctic tundra. Environmental Research Letters, IOP Publishing Ltd., 11(2016): 125002.
- Candemir, S. 2012. Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyon Müdürlüğünde Çalışan Mevsimlik Kadın İşçilerin Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Gelecekle İlgili Beklentileri. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Konya, Turkey, Cilt-1, ss.224-230.
- Chotte, J.L., Aynekulu, E., Cowie, A., Campbell, E., Vlek, P., Lal, R., Kapović-Solomon, M., Maltitz, G. von, Kust, G., Barger, N., Vargas, R. ve Gastrow, S. 2019. Realising the Carbon Benefits of Sustainable Land Management Practices: Guidelines for Estimation of Soil Organic Carbon in the Context of Land Degradation Neutrality Planning and Monitoring. A report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn, Germany. ISBN 978-92-95117-03-7 (electronic copy).
- Congalton, R.G. 1996. Accuracy assessment: a critical component of land cover mapping. In: Scott Jm, Tear TH, Davis F (eds) A landscape approach to biodiversity planning. American Society of Photogrammetric and Remote Sensing, Charlotte, North Carolina, 119–131.
- Cosgun, Ş.E.D. 2019. Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Açısından Önemi ve Türkiye Müteahhitler Birliği Yapısı Analizi. Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İç Mimarlık Yüksek Lisans Tezi.
- Cowie, A.L., Orr, B.J., Sanchez, V.M.C., Chasek, P., Crossman, N.D., Erlewein, A., Louwagie, G., Maron, M., Metternicht, G.I., Minelli, S., Tengberg, A.E., Walter, S. ve Welton, S. 2018. Land in balance: The scientific conceptual framework for Land Degradation Neutrality. Environmental Science & Policy. Volume 79, January 2018, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.10.011>.

- Critchley, W., Harari, N. ve Mekdaschi-Studer, R. 2021. Restoring Life to the Land: The Role of Sustainable Land Management in Ecosystem Restoration. UNCCD and WOCAT. ISBN on-line: 978-92-95118-32-4
- Cumhurbaşkanlığı, 2021. Türkiye'nin Yeşil Kalkınma Devrimi. Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı Yayınları, 1. Bakı, Yayıncı Sertifika No: 45482, İstanbul.
- Çay, T., İşcan, F., Ayten, T. ve İnan, H.İ. 2012. Türkiye'de Kırsal Arazi Düzenlemeleri ve Tarımda Yeniden Yapılanma Kapsamında Arazi Yönetimi Amaçlı Tarım Kadastro Entegrasyonu. Türkiye'de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı, 26-27 Mayıs 2011, Okan Üniversitesi, İstanbul.
- Dengiz, O., Sağlam, M. ve Türkmen, F. 2015. Effects of soil types and land use - land cover on soil organic carbon density at Madendere watershed. Eurasian J Soil Sci 2015, 4 (2) 82 - 87. doi:10.18393/ejss.64398.
- Dumanski, J. 1997. Criteria and indicators for land quality and sustainable land management. Geography. Corpus ID: 16421464.
- Edwards, M.C., Wellens J. ve Al-Eisawi D. 1999. Monitoring the grazing resources of the Badia region, Jordan, using remote sensing. Appl Geogr 19:385–398.
- ELD Initiative. 2015. Report for policy and decision makers: Reaping economic and environmental benefits from sustainable land management. (electronic copy).
- Erkuş, A. ve Demirci, R. 1996. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama. Ankara Üniversitesi Yayınları No: 1435, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 417, 158 s, Ankara.
- EU. 2018. Agricultural Land Abandonment in the EU within 2015-2030. JRC Policy Insights. October 2018. European Commisison. JRC113718 - Ispra, Italy (electronic copy).
- FAO. 2017a. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy.
- FAO. 2017b. The future of food and agriculture: Trends and challenges. Rome, Italy.
- FAO. 2020. Experts discussed joint work to tackle land abandonment in Azerbaijan, Turkey, and Uzbekistan. (electronic copy).
- FAO ve IFAD. 2019. United Nations Decade of Family Farming 2019-2028. Global Action Plan. Rome. ISBN 978-92-5-131472-2.

- FAO ve ITPS. 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy. ISBN 978-92-5-109004-6.
- Gedik, Y. 2020. Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences. Vol: 3 e-ISSN: 2636-8137.
- GEF. 2020. Land Degradation. Home. What We Do. Topics. The Global Environment Facility.
- Gichenje, H. ve Godinho, S. 2018. Establishing a land degradation neutrality national baseline through trend analysis of GIMMS NDVI Time-series. Land Degradation and Development, 29(9). <https://doi.org/10.1002/ldr.3067>.
- Grainger, A. 2015. Is Land Degradation Neutrality feasible in dry areas? Journal of Arid Environments, 112, Part A, January 2015, 14–24. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2014.05.014>.
- Hammad, A.A. ve Tumeizi, A. 2012. Land degradation: socioeconomic and environmental causes and consequences in the eastern Mediterranean. *Land Degradation & Development*. 216–226 (2012). doi: 10.1002/ldr.1069.
- IPCC, 2003. Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K., and Wagner, F (Eds). Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)/Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Hayama, Japan.
- İpekçioğlu, Ş., Büyükhatipoğlu, Ş., Monis, T., Özel, R. ve Bayraktar, M. 2012. Mevsimlik Tarım İşçilerinin Ekonomik-Sosyal Sorunları ve Çözüm Önerileri. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Konya, Cilt-1, ss.138-144.
- Jaiarree, S., Chidthaisong, A., Tangtham, N., Polprasert, C., Sarobol E. ve Tyler, S.C. 2011. Soil organic carbon loss and turnover resulting from forest conversion to maize fields in Eastern Thailand. *Pedosphere*. 21(5): 581-590.
- Jenkinson, D. S., ve Ladd, J. N. 1981. Microbial Biomass in Soil: Measurement and Turnover. *Soil Biochemistry*. Vol. 5, 415-471.
- Kalkınma Bakanlığı. 2018. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), 2018 Yılı Programı. Ankara 2018.

- Keesstra, S., Elsen, E. v.d. ve Harkema, T. 2022. A new design to assess Land Degradation Neutrality (LDN) in the Netherlands. How can we better report to the UNCCD for SDG 15.3? Wageningen University & Research. Report: 3143. ISSN 1566-7197. Wageningen Environmental Research. Wageningen, January 2022.
- Kosmas, C., Kairas, O., Karavitis, C., Ritsema, C. ve Salvati, L. 2013. Evaluation and selection of indicators for land degradation and desertification monitoring: methodological approach. *Environmental Management* doi: 10.1007/s00267-013-0109-6.
- Kumar, M. ve Monteith, J.L. 1981. Remote sensing of crop growth, in *Plants and the Daylight Spectrum*, edited by H. Smith, pp. 133- 144, Academic, San Diego, Calif.
- Lal, R., Kimble, J.M., Follett, R.F. ve Stewart B.A. 2018. eds. *Soil Processes and the Carbon Cycle*. Vol. 11. CRC Press. p.624.
- Liniger, H.P., Mekdaschi, S.R., Hauert, C. ve Gurtner, M. 2011. *Sustainable Land Management in Practice – Guidelines and Best Practices for Sub-saharan Africa*. TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) and Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). ISBN 978-92-5-000000-0.
- Liniger, H., Harari, N. Lynden, G.V., Fleiner, R., Leeuw, J.D., Bai, Z. ve Critchley, W. 2019. Achieving land degradation neutrality: The role of SLM knowledge in evidence-based decision-making. *Environmental Science & Policy*. Volume 94, April 2019, 123-134. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.01.001>.
- Meadows, D. 1998. *Indicators and Information Systems for Sustainable Development*. Hartland/VT: Sustainability Institute.
- Minasny, B., Malonea, B.P., McBratney A.B., Angers, D.A., Arrouays, A., Chambers, A., Chaplot, V., Chen, Z.S., Cheng, K., Das, B.S., Field, D.J., Gimona, A., Hedley, C.B., Hong, S.Y., Mandal, B., Marchant, B.P., Odeh, I., Padarian, J., Paustian, K., Pan, G., Poggio, L., Savin, I., Stolbovoy, V., Wesemael, B.V. ve Winowiecki, L. 2017. Soil carbon 4 per mille. *Geoderma*. 292 (2017), 59-86. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.01.002>.
- Monteith, J.L. ve Moss, C.J. 1977. Climate and the Efficiency of Crop Production in Britain. *Philosophical Transactions of Royal Society B*, 281, 277-294. <https://doi.org/10.1098/rstb.1977.0140>.

- Montanarella L., Pennock, D.J., McKenzie, N., Badraoui, M., Chude, V., Baptista, I., Mamo, T., Yemefack, M., Singh Aulakh, M., Yagi, K. ve Young Hong, S. 2016. World's soils are under threat. *Soil* 2(1):79-82. doi:10.5194/soil-2-79-2016.
- Moonrut, N., Takrattanasaran, N., Khamkajorn, T. ve Chaikaew, P. 2021. Integrated remote sensing and GIS approaches for land degradation neutrality (LDN) assessment in the agricultural area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 626:012025 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/626/1/012025>
- Mukherjee, A., Kamarulzaman, N.H., Vijayan, G. ve Vaiappuri, S.K.N. 2016. Sustainability: A Comprehensive Literature. Chapter 15. *Handbook of Research on Global Supply Chain Management*. Publisher: IGI Global Publishers. doi:10.4018/978-1-4666-9639-6.ch015.
- Mythili, G. ve Goedecke, J. 2016. Economics of Land Degradation in India. In: Nkonya E., Mirzabaev A., von Braun J. (eds) *Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19168-3_15.
- Niedertscheider, M., Kastner, T., Fetzl, T., Haberl, H., Kroisleitner, C., Plutzer, C., ve Erb, K.H. 2016. Mapping and analysing cropland use intensity from a NPP perspective. *Environ. Res. Lett.* 11 014008.
- Nkonya, E., Gerber, N., Braun, J. von ve Pinto, A. De. 2011. Economics of land degradation, The Costs of Action versus Inaction, IFPRI Issue Brief 6, September.
- Nkonya, E., Mirzabaev, A. ve Braun, J. 2016. Economics of Land Degredation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development. 1-695. Springer Open. ISBN 978-3-319-19168-3 (eBook).
- OECD. 2022. OECD and the Sustainable Development Goals: Delivering on universal goals and targets. (eBook).
- Orr, B.J., Cowie, A.L., Castillo Sanchez, V.M., Chasek, P., Crossman, N.D., Erlewein, A., Louwagie, G., Maron, M., Metternicht, G.I., Minelli, S., Tengberg, A.E., Walter, S. ve Welton, S. 2017. Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A Report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn, Germany. ISBN 978-92-95110-59-5 (elektronik kopya).

- Özgenç, N. 2015. Sürdürülebilirlik Temelinde Yoksulluk Kavramının Yeniden Yorumlanması: Yoksulluk Düğümü. Sosyal Politikaları Çalışma Dergisi. Sayı:35, 101-136, doi: <http://dx.doi.org/10.21560/spcd.27045>.
- Paul, E.A. 2014. Soil microbiology, ecology and biochemistry. Academic press. 598 p. eBook ISBN: 9780123914118.
- Pezik, F. 2011. Sürdürülebilir tarım kavramı, tanımı, gelişimi ve toprak-su kaynakları ile olan ilişkisi. II. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 727-734, Kızılcahamam, Ankara.
- Pires, J.C.M., Martins, F.G., Sousa, S.I.V., Alvim-Ferraz M.C.M. ve Pereira, M.C. 2008. Selection and validation of parameters in multiple linear and principal component regressions. Environmental Modelling & Software. Volume 23, Issue 1, January 2008, Pages 50-55. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2007.04.012>.
- Potter, C. S., Randerson, J. T., Field, C. B., Matson, P. A., Vitousek, P. M., Mooney, H. A. ve Klooster, S.A. 1993. Terrestrial ecosystem production: a process model based on global satellite and surface data. Global Biogeochemical Cycles, 7(4), 811-841.
- Retiere, A., Sommer, S., Minelli, S., Byron-Cox, R. ve Candelori, M. 2015. Land degradation neutrality from concept to practice. Using the UNCCD indicator framework to set LDN national voluntary targets and monitor their achievement. Methodological note, Joint Research Center, Italy, p 13.
- Resmi Gazete. 2017. Mevzuat. Web Sitesi: <https://www.resmigazete.gov.tr/> Erişim Tarihi:29.12.2017.
- Sabbağ, Ç. 2017. Anadolu Türk Kültüründe Kadın ve Toprak, 05-09 Mayıs 2017 Üsküp/Makedonya 22. Uluslararası Türk Kültürü Sempozyumu Bildiri Kitabı, ss. 24-28s
- Sacande, M., Parfondry, M. ve Martucci, A. 2018. Biophysical and socio-economic baselines: the starting point for action against desertification. Rome, FAO, 72p, ISBN 978-92-5-130794-6.
- Sellers, P.J. 1985. Canopy reflectance, photosynthesis and transpiration, Int. J. Remote Sens., 6, 1335-1372.

- SEGE. 2019. İlçelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması, SEGE-2017. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, Aralık 2019, ISBN: 978-605-7679-01-7.
- SGK. 2021. SGK Veri Uygulaması. Sosyal Güvenlik Kurumu. Web Sitesi: <https://veri.sgk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 24.11.2021.
- Shaban, N., Quendler, E., Kadhum, E. ve Drioush, N. 2021. Family Farmers on The Move: Possibilities and Challenges Shaban_Quendler_Kadhum_Driouech. 6th International ISEKI-Food Conference. doi: 10.13140/RG.2.2.18690.40648
- Sims, N.C., Newnham, G.J., England, J.R., Guerschman, J., Cox, S.J.D., Roxburgh, S.H., Viscarra Rossel, R.A., Fritz, S. ve Wheeler, I. 2021. Good Practice Guidance. SDG Indicator 15.3.1, Proportion of Land That Is Degraded Over Total Land Area. Version 2.0. United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn, Germany.
- Singh, P. ve Javeed, O. 2020. NDVI Based Assessment of Land Cover Changes Using Remote Sensing and GIS (A case study of Srinagar district, Kashmir). Sustainability Agri Food and Environmental Research. <https://doi.org/10.7770/safer-V0N0-art2174>.
- Sklenicka, P. 2016. Classification of farmland ownership fragmentation as a cause of land degradation: A review on typology, consequences, and remedies. Land Use Policy. 57 (2016), 694-701. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.032>.
- Sorokin, A., Bryzzhev, A., Stokov A., Mirzabaev, A., Johnson, T. ve Kiselev, S.V. 2015. The Economics of Land Degradation in Russia. Economics of Land Degradation and Improvement - A Global Assessment for Sustainable Development, 541-576.
- Sun, J. Yue, Y. ve Niu, H. 2021. Evaluation of NPP using three models compared with MODIS-NPP data over China. November 2021 PLoS ONE 16(11):e0252149. doi: 10.1371/journal.pone.0252149.
- Topçu, P. ve Erpul, G. 2017. Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) Çerçevesinde Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) Politika ve Stratejileri. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Bildiriler Kitabı Cilt-1, ss.46-54, ISBN: 978-605-9175-84-5.
- Traeger, H., Steiner, K. ve Herring, A. 1997. Indicators of Sustainable Land Management. A Literature Review. GTZ, Farming Systems Research, Eschbom, Germany.

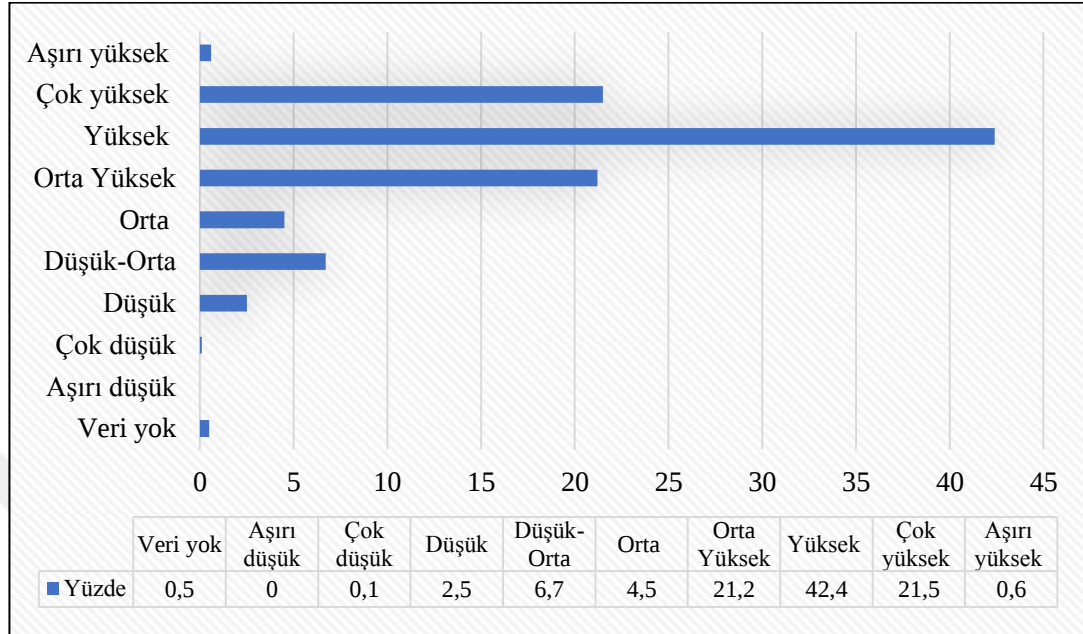
- TÜİK. 2021a. İstatistikler. Tarım. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Tarım Alanı (dekar). Web Sitesi: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> Erişim Tarihi: 24.11.2021.
- TÜİK. 2021b. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları (M), 2021.Veritabanı. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt İstatistikleri.
- TÜİK. 2020. İstatistik Veri Portalı. İstatistikler. Tarım. Bitkisel Üretim ve Hayvancılık İstatistikleri.
- UN. 2010a. Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012. Background Paper. September 2010. United Nations Headquarters, NewYork.
- UN.2010b. The United Nations Decade for Deserts (2010-2020) and the fight against Desertification. Background Information. (electronic copy).
- UN.2021. World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Policy Briefs.
- UNCCD. 2014. Land In Numbers Livelihoods At A Tipping Point. Secretariat of the United Nations Convention to Combat Desertification, ISBN: 978-92-95043-90-9 p.6 (eBook).
- UNCCD. 2021.Conference of the Parties: Thirteenth session Ordos, China, 6-16 September 2017. Home. Events. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD).
- Vu, Q.M., Le, Q. B., Frossard, E. ve Vlek, P.L.G. 2014. Socio-economic and biophysical determinants of land degradation in Vietnam: An integrated causal analysis at the national level. Land Use Policy 36:605-617. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.10.012>.
- Yengoh, G.T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E. ve Tuccker, C.J. 2014. The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations. Lund University Center for Sustainability Studies (LUCSUS), and The Scientific and Technical Advisory Panel of the Global Environment Facility (STAP/GEF). doi: 10.1007/978-3-319-24112-8.
- YER-SİS. 2019. Mekânsal Veriler. Nüfus Dinamikleri. Web Sitesi: <https://yersis.gov.tr/web> Erişim Tarihi:06.12.2021.

- Yılmaz, M. ve Dengiz, O. 2021. Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkili Olarak Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsünün Toprak Organik Karbon Stokuna Etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. Siirt Üniversitesi. 2021, 8(2): 154-167 doi: 10.19159/tutad.865188.
- Yu, D., Shi, P., Shao, H., Zhu, W. ve Pan, Y. 2009. Modelling net primary productivity of terrestrial ecosystems in East Asia based on an improved CASA ecosystem model. International Journal of Remote Sensing, 30(18), 4851-4866.
- Yücer, Dr., A.A. 2009. Türkiye’de Kırsal Kalkınma. Tütev Yayınları, Ankara, 15-20-21.
- WCED. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development (WCED): Our Common Future, World Commision on Environment and Development. A/42/427, Geneva, Switzerland, June 1987.
- WOCAT. 2022. What is SLM for WOCAT? Home. SLM. Global Database on Sustainable Land Management (WOCAT). (electronic copy).

EKLER

- EK 1 Türkiye çölleşme modeli - hassasiyet (Beypazarı ilçesi)**
- EK 2 Araştırma alanında arazi dönüşümü (1986-1990)**
- EK 3 Araştırma alanında arazi dönüşümü (1990-2000)**
- EK 4 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2000-2005)**
- EK 5 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2005-2010)**
- EK 6 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2010-2018)**
- EK 7 Araştırma alanının 1986 yılına ait arazi örtüsü haritası**
- EK 8 Araştırma alanının 1990 yılına ait arazi örtüsü haritası**
- EK 9 Araştırma alanının 2000 yılına ait arazi örtüsü haritası**
- EK 10 Araştırma alanının 2005 yılına ait arazi örtüsü haritası**
- EK 11 Araştırma alanının 2010 yılına ait arazi örtüsü haritası**
- EK 12 Araştırma alanının 2018 yılına ait arazi örtüsü haritası**
- EK 13 Araştırma alanının 1986 yılına ait NDVI haritası**
- EK 14 Araştırma alanının 1990 yılına ait NDVI haritası**
- EK 15 Araştırma alanının 2000 yılına ait NDVI haritası**
- EK 16 Araştırma alanının 2005 yılına ait NDVI haritası**
- EK 17 Araştırma alanının 2010 yılına ait NDVI haritası**
- EK 18 Araştırma alanının 2018 yılına ait NDVI haritası**
- EK 19 Araştırma alanı için GZFT analizi**
- EK 20 Anket formu**

EK 1 Türkiye çölleşme modeli - hassasiyet (Beypazarı ilçesi)



Kaynak: Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi.

Araştırma alanı olarak seçilen Beypazarı ilçesi için çölleşme ve toprak erozyonu verilerini temin etmek için FAO/WOCAT/GEF projesi kapsamında geliştirilen “Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi¹”nden faydalanılmıştır. Bu sisteme göre, Beypazarı ilçesinde çölleşme modeline göre hassasiyet düzeyi “yüksek (%42.4)” olarak tespit edilmiştir. Yine, söz konusu sistemde, Beypazarı ilçesi için “Pan-Avrupa Toprak Erozyon Risk Değerlendirmesi (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment-PESERA) modeli” ve “Türkiye modeli” kapsamında toplam toprak erozyonu da hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler ise aşağıda sunulmaktadır.

Toplam toprak erozyonu (PESERA modeli): 193,214.21 t

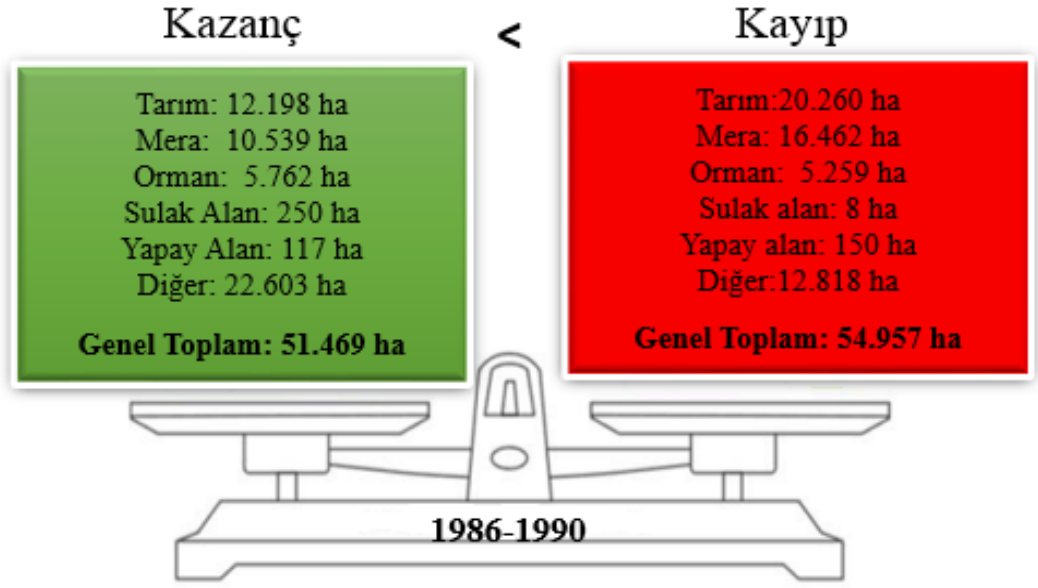
Toplam toprak erozyonu (Türkiye modeli): 767,666.05 t

¹ Sürdürülebilir Arazi Yönetiminin Yaygınlaştırılması ve Ölçeklendirilmesine Yönelik Karar Desteği” konulu küresel FAO/WOCAT/GEF Projesi, arazi tahribatının değerlendirilmesi, arazi kullanım sistemleri teşhisi ve SAY’ın programatik süreçleri desteklemek için en iyi SAY uygulamaları değerlendirilmesi için uyumlu araçlar sağlamaktadır. Bu çerçevede, Türkiye, arazi tahribatıyla mücadele etmek için arazi yönetimi planlaması ve karar verme sürecini desteklemeye yönelik arazi kullanımı haritalaması konusunda teknik destek almış ve “Türkiye Arazi Tahribatının Dengelenmesi Karar Destek Sistemi” oluşturulmuştur.

EK 2 Araştırma alanında arazi dönüşümü (1986-1990)

1986-1990			
TARIM			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 38.835 ha Kazanım (+): 12.198 ha Kayıp (-): 20.260 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Tarım	Orman	14.442.573,9	
Tarım	Mera	53.380.977,3	
<i>Tarım</i>	<i>Tarım</i>	<i>388.351.981,8</i>	
Tarım	Sulak alan	1.474.910,7	
Tarım	Yapay alan	893.189,1	
Tarım	Diğer	132.407.030,4	
MERA			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 24.466 ha Kazanım (+): 10.539 ha Kayıp (-): 16.462 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Mera	Orman	25.332.918,3	
<i>Mera</i>	<i>Mera</i>	<i>244.660.595,4</i>	
Mera	Tarım	60.248.425,5	
Mera	Sulak alan	121.341,6	
Mera	Yapay alan	257.842,8	
Mera	Diğer	78.661.357,5	
ORMAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 19.183 ha Kazanım (+): 5.762 ha Kayıp (-): 5.259 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
<i>Orman</i>	<i>Orman</i>	<i>191.827.550,5</i>	
Orman	Mera	34.262.396,9	
Orman	Tarım	3.839.184,7	
Orman	Sulak alan	13.883,1	
Orman	Yapay alan	17.441,6	
Orman	Diğer	14.458.960,9	

1986-1990			
SULAK ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 171.8 ha Kazanım (+): 250 ha Kayıp (-): 8 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Sulak alan	Orman	6.883,7	
Sulak alan	Mera	8.454,8	
Sulak alan	Tarım	5.877,2	
<i>Sulak alan</i>	<i>Sulak alan</i>	1.718.212,8	
Sulak alan	Diğer	59.730,4	
YAPAY ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 225 ha Kazanım (+): 117 ha Kayıp (-): 150 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Yapay alan	Orman	78.883,8	
Yapay alan	Mera	69.225,8	
Yapay alan	Tarım	913.777,8	
<i>Yapay alan</i>	<i>Yapay alan</i>	2.250.328,1	
Yapay alan	Diğer	439.708,0	
DİĞER			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 28.670 ha Kazanım (+): 22.603 ha Kayıp (-): 12.818 ha <i>Kazanım>Kayıp</i>
Diğer	Orman	17.757.056,9	
Diğer	Mera	51.932.720,3	
Diğer	Tarım	56.974.205,5	
Diğer	Sulak alan	886.834,2	
Diğer	Yapay alan	624.040,7	
<i>Diğer</i>	<i>Diğer</i>	286.700.485,8	

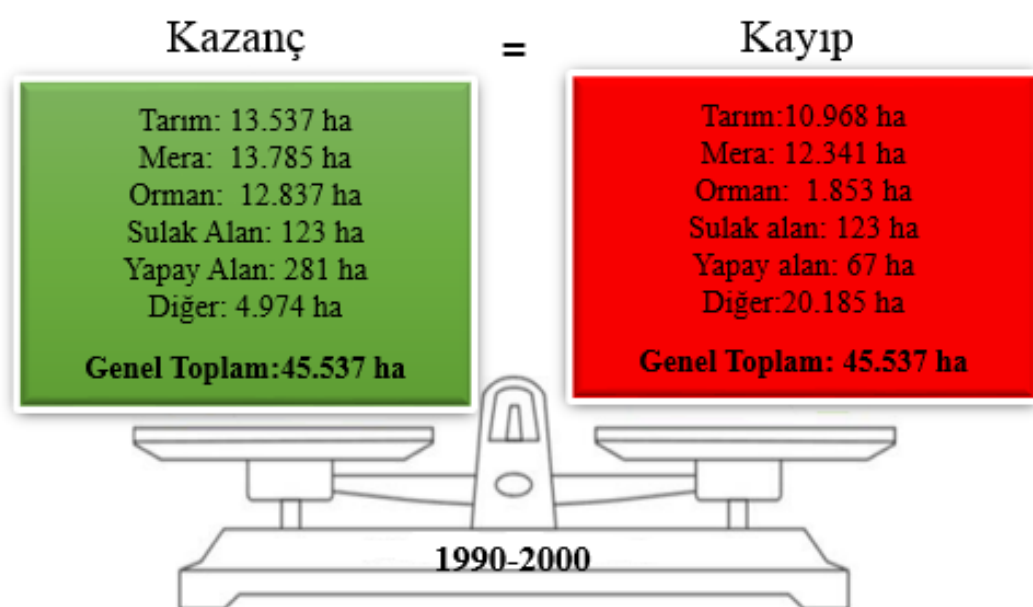


*Çalışmada sıklıkla değinilen ve “kazanç” olarak ifade edilen bu tanımlama; bir arazinin, başka bir araziden gelen dönüşüm sonucunda varlığında meydana gelen “artış” anlamını taşımaktadır.

EK 3 Araştırma alanında arazi dönüşümü (1990-2000)

1990-2000			
TARIM			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 40.058 ha Kazanım(+): 13.537 ha Kayıp (-): 10.968 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Tarım	Orman	19.275.834,9	
Tarım	Mera	55.971.280,7	
<i>Tarım</i>	<i>Tarım</i>	<i>400.582.033,1</i>	
Tarım	Sulak alan	105.523,4	
Tarım	Yapay alan	1.399.514,6	
Tarım	Diğer	32.929.979,5	
MERA			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 26.078 ha Kazanım(+): 13.785 ha Kayıp (-): 12.341 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Mera	Orman	71.455.218,3	
<i>Mera</i>	<i>Mera</i>	<i>260.779.278,8</i>	
Mera	Tarım	37.142.058,7	
Mera	Sulak alan	168.301,8	
Mera	Yapay alan	203.402,1	
Mera	Diğer	14.440.283,2	
ORMAN			
<i>Orman</i>	<i>Orman</i>	<i>230.995.137,3</i>	İç Dönüşüm (0): 23.099 ha Kazanım(+): 12.837 ha Kayıp (-): 1.853 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Orman	Mera	11.702.255,9	
Orman	Tarım	4.883.839,3	
Orman	Sulak alan	36.900,4	
Orman	Yapay alan	102.601,1	
Orman	Diğer	1.808.074,2	
Sulak alan	Mera	9.900,1	

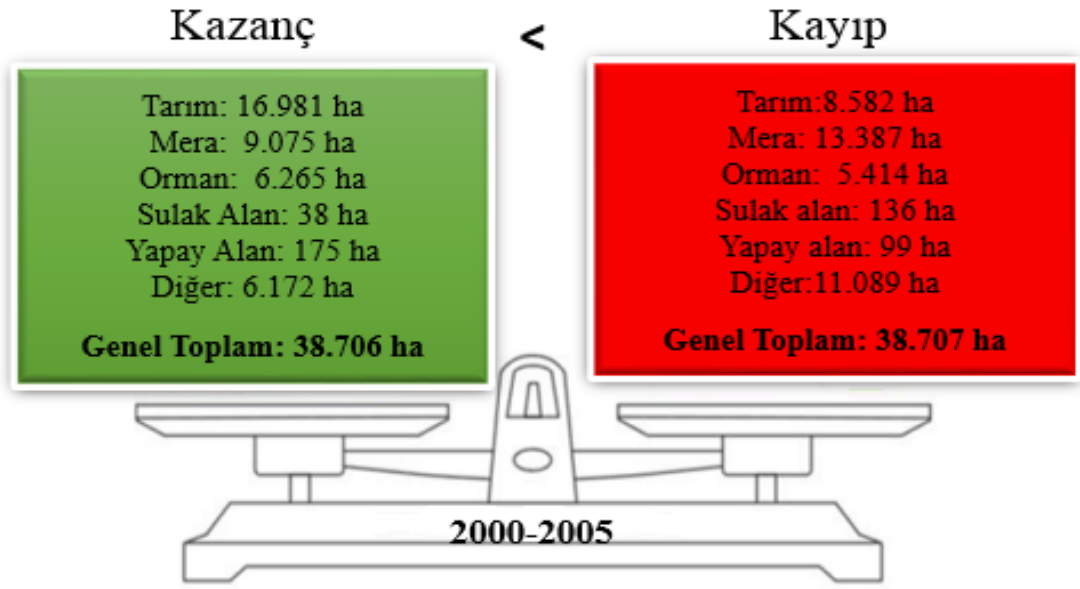
1990-2000			
Orman	Mera	11.702.255,9	
Orman	Tarım	4.883.839,3	
Orman	Sulak alan	36.900,4	
Orman	Yapay alan	102.601,1	
Orman	Diğer	1.808.074,2	
SULAK ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 299.3 ha Kazanım(+): 123 ha Kayıp (-): 123 ha <i>Kazanım = Kayıp</i>
Sulak alan	Orman	27.000,3	
Sulak alan	Mera	9.900,1	
Sulak alan	Tarım	757.081,9	
Sulak alan	Sulak alan	2.992.770,2	
Sulak alan	Diğer	432.814,1	
YAPAY ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 337.3 ha Kazanım(+): 281 ha Kayıp (-): 67 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Yapay alan	Orman	47.700,5	
Yapay alan	Mera	24.300,3	
Yapay alan	Tarım	471.604,9	
Yapay alan	Yapay alan	3.373.235,2	
Yapay alan	Diğer	126.001,3	
DİĞER			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 31.083 ha Kazanım(+): 4.974 ha Kayıp (-): 20.185 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Diğer	Orman	37.566.537,3	
Diğer	Mera	70.146.757,4	
Diğer	Tarım	92.111.879,9	
Diğer	Sulak alan	918.638,9	
Diğer	Yapay alan	1.101.611,5	
Diğer	Diğer	310.829.704,6	



EK 4 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2000-2005)

2000-2005			
TARIM			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 45.015 ha Kazanım(+): 16.981 ha Kayıp (-): 8.582 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Tarım	Orman	14.041.097,3	
Tarım	Mera	33.745.245,8	
<i>Tarım</i>	<i>Tarım</i>	<i>450.152.294,1</i>	
Tarım	Sulak alan	232.202,4	
Tarım	Yapay alan	984.477,2	
Tarım	Diğer	36.816.580,7	
MERA			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 26.477 ha Kazanım(+): 9.075 ha Kayıp (-): 13.387 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Mera	Orman	41.965.207,4	
<i>Mera</i>	<i>Mera</i>	<i>264.767.836,3</i>	
Mera	Tarım	75.089.959,6	
Mera	Sulak alan	35.100,4	
Mera	Yapay alan	133.201,4	
Mera	Diğer	16.641.597,4	
ORMAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 30.531 ha Kazanım(+): 6.265 ha Kayıp (-): 5.414 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
<i>Orman</i>	<i>Orman</i>	<i>305.308.009,1</i>	
Orman	Mera	26.293.584,5	
Orman	Tarım	20.512.086,8	
Orman	Sulak alan	6.300,1	
Orman	Yapay alan	83.700,9	
Orman	Diğer	7.245.648,3	

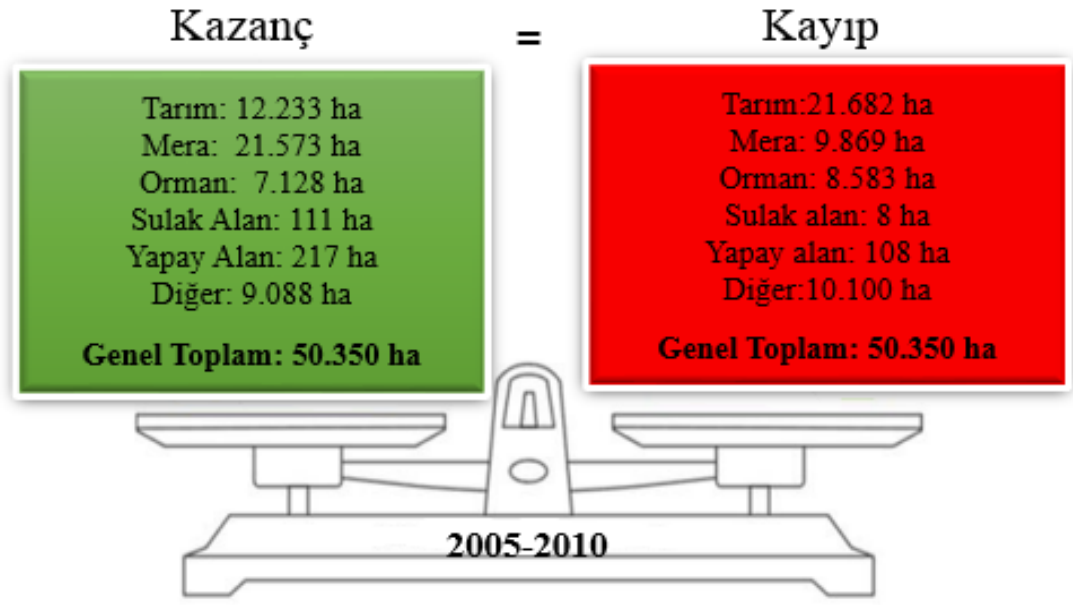
2000-2005			
SULAK ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 286 ha Kazanım(+): 38 ha Kayıp (-): 136 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Sulak alan	Orman	101.774,1	
Sulak alan	Mera	180.001,9	
Sulak alan	Tarım	260.954,5	
<i>Sulak alan</i>	<i>Sulak alan</i>	2.860.396,5	
Sulak alan	Diğer	813.607,7	
YAPAY ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 518.8 ha Kazanım(+): 175 ha Kayıp (-): 99 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Yapay alan	Orman	74.700,8	
Yapay alan	Mera	77.400,8	
Yapay alan	Tarım	637.206,7	
<i>Yapay alan</i>	<i>Yapay alan</i>	5.187.654,2	
Yapay alan	Diğer	203.402,1	
DİĞER			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 24.960 ha Kazanım(+): 6.172 ha Kayıp (-): 11.089 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Diğer	Orman	6.465.989,2	
Diğer	Mera	30.454.247,1	
Diğer	Tarım	73.309.724,8	
Diğer	Sulak alan	108.001,2	
Diğer	Yapay alan	549.005,7	
<i>Diğer</i>	<i>Diğer</i>	249.597.609,4	



EK 5 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2005-2010)

2005-2010			
TARIM			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 40.318 ha Kazanım(+): 12.233 ha Kayıp (-): 21.682 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Tarım	Orman	12.132.835	
Tarım	Mera	131.520.052	
<i>Tarım</i>	<i>Tarım</i>	403.183.792	
Tarım	Sulak alan	613.806,5	
Tarım	Yapay alan	1.098.911,5	
Tarım	Diğer	71.458.723	
MERA			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 25.691 ha Kazanım(+): 21.573 ha Kayıp (-): 9.869 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Mera	Orman	42.802.233	
<i>Mera</i>	<i>Mera</i>	256.908.223	
Mera	Tarım	38.990.777	
Mera	Sulak alan	81.000,8	
Mera	Yapay alan	284.402,9	
Mera	Diğer	16.529.080	
ORMAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 28.216 ha Kazanım(+): 7.128 ha Kayıp (-): 8.583 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
<i>Orman</i>	<i>Orman</i>	282.157.452	
Orman	Mera	58.478.517	
Orman	Tarım	24.506.706	
Orman	Sulak alan	47.700,5	
Orman	Yapay alan	118.801,2	
Orman	Diğer	2.673.701,3	

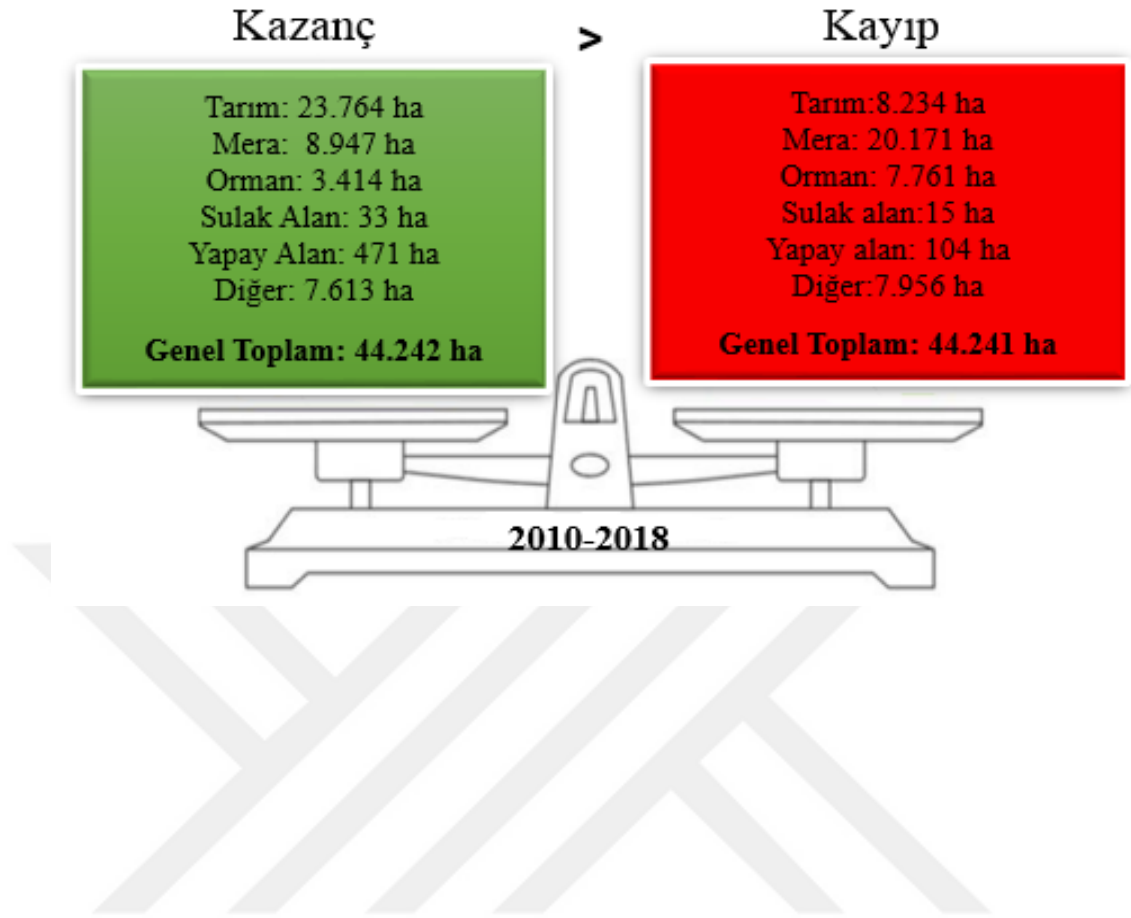
2005-2010			
SULAK ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 316.1 ha Kazanım(+): 111 ha Kayıp (-): 8 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Sulak alan	Orman	15.300,2	
Sulak alan	Mera	8.100,1	
Sulak alan	Tarım	11.700,1	
<i>Sulak alan</i>	<i>Sulak alan</i>	3.160.999,7	
Sulak alan	Diğer	45.900,5	
YAPAY ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 585.9 ha Kazanım(+): 217 ha Kayıp (-): 108 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Yapay alan	Orman	50.400,5	
Yapay alan	Mera	126.001,3	
Yapay alan	Tarım	726.342,2	
<i>Yapay alan</i>	<i>Yapay alan</i>	5.859.061,2	
Yapay alan	Diğer	174.601,8	
DİĞER			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 21.029 ha Kazanım(+): 9.088 ha Kayıp (-): 10.100 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Diğer	Orman	16.281.356	
Diğer	Mera	25.593.716	
Diğer	Tarım	58.095.612	
Diğer	Sulak alan	366.657,8	
Diğer	Yapay alan	663.306,9	
<i>Diğer</i>	<i>Diğer</i>	210.293.496	



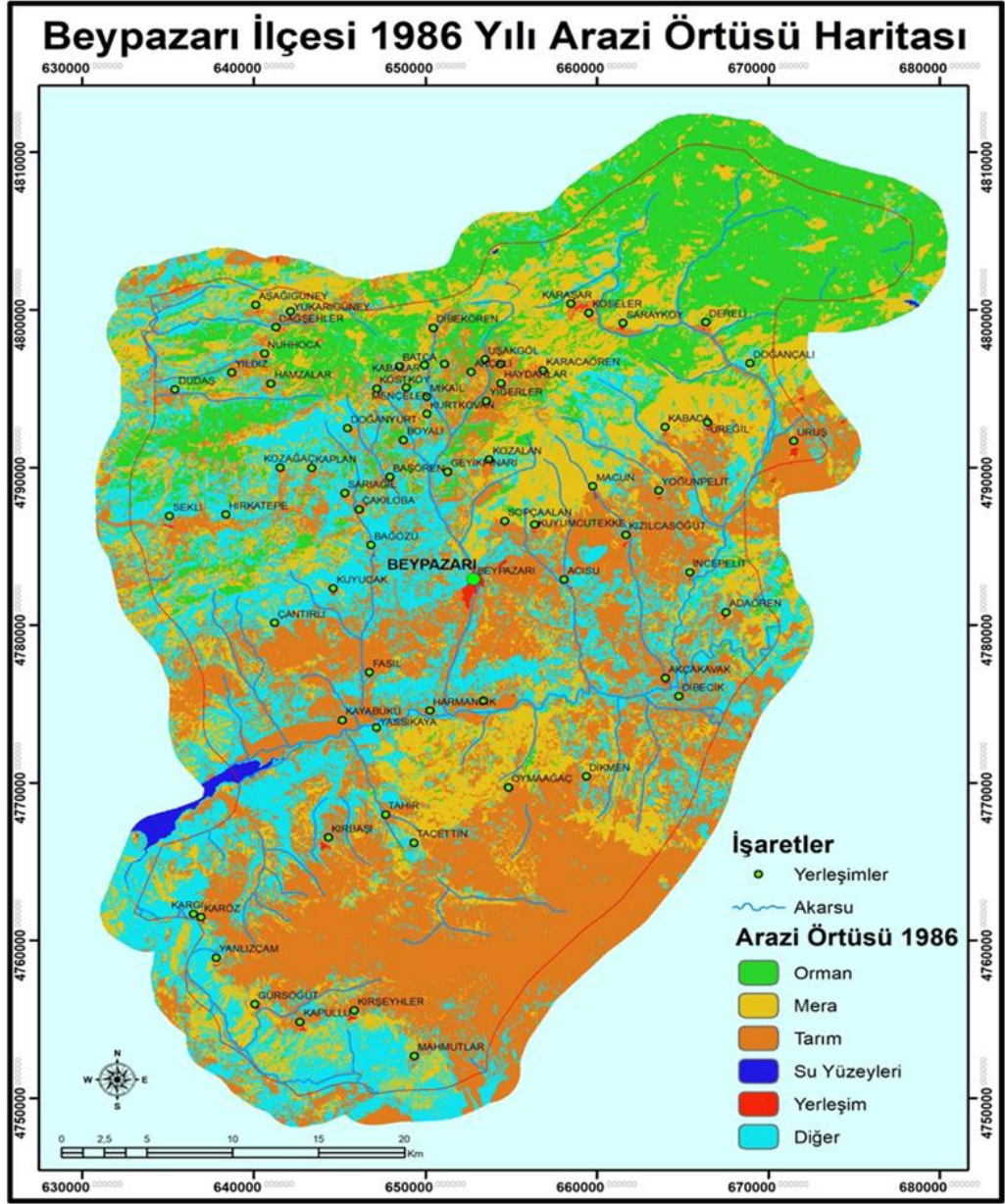
EK 6 Araştırma alanında arazi dönüşümü (2010-2018)

2010-2018			
TARIM			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 44.319 ha Kazanım(+): 23.764 ha Kayıp (-): 8.234 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Tarım	Orman	6.955.470,9	
Tarım	Mera	35.508.857,3	
<i>Tarım</i>	<i>Tarım</i>	443.194.135	
Tarım	Sulak alan	41.420	
Tarım	Yapay alan	2.628.027,5	
Tarım	Diğer	37.213.119,2	
MERA			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 27.095 ha Kazanım(+): 8.947 ha Kayıp (-): 20.171 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Mera	Orman	25.415.443,9	
<i>Mera</i>	<i>Mera</i>	270.945.480,4	
Mera	Tarım	148.914.324	
Mera	Sulak alan	2.700,0	
Mera	Yapay alan	852.308,9	
Mera	Diğer	26.524.144,9	
ORMAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 27.580 ha Kazanım(+): 3.414 ha Kayıp (-): 7.761 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
<i>Orman</i>	<i>Orman</i>	275.800.781,8	
Orman	Mera	44.918.985,9	
Orman	Tarım	20.555.816,7	
Orman	Sulak alan	9.900,1	
Orman	Yapay alan	142.201,5	
Orman	Diğer	11.985.790,8	

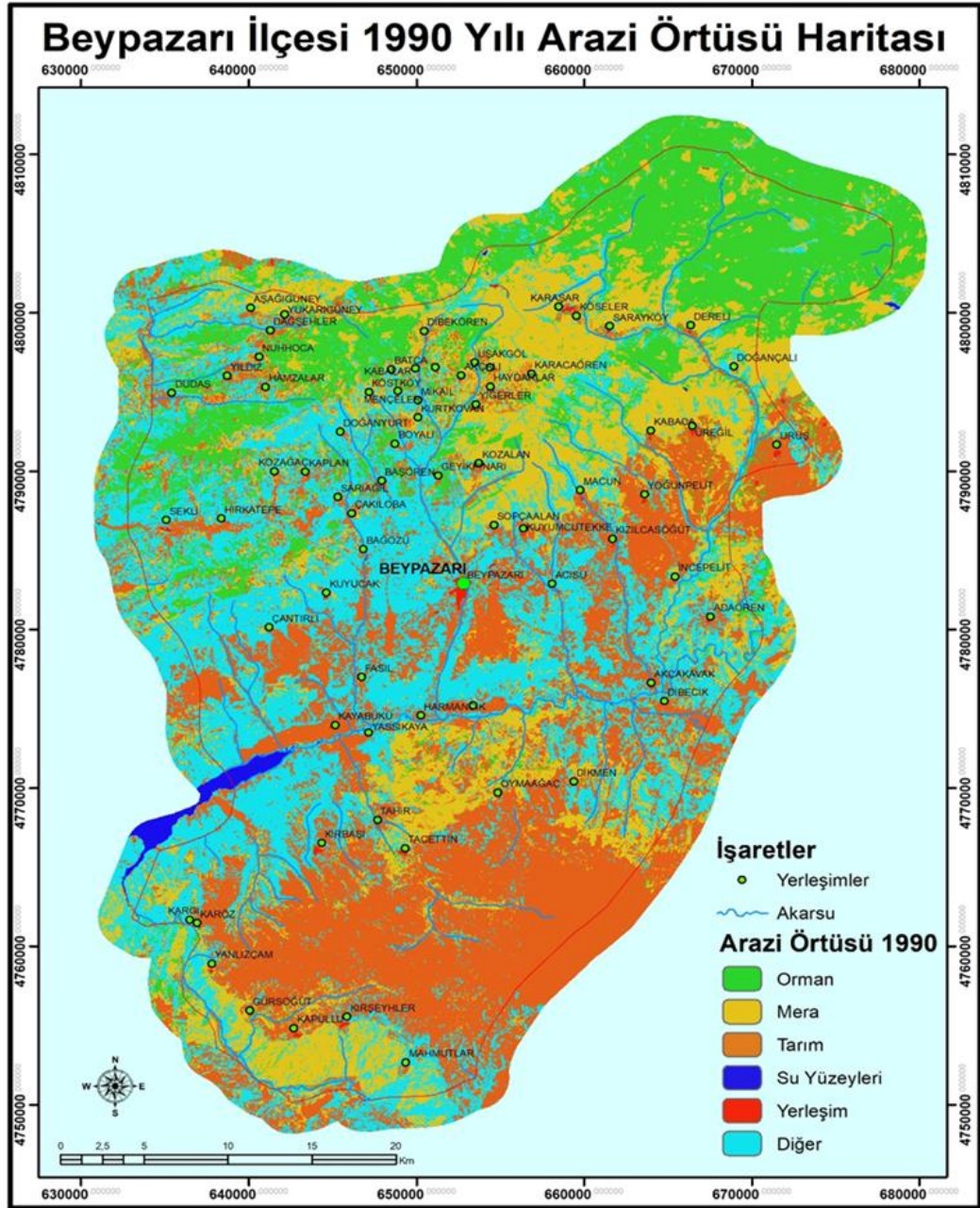
2010-2018			
SULAK ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 412 ha Kazanım(+): 33 ha Kayıp (-): 15 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Sulak alan	Orman	6.300,1	
Sulak alan	Mera	12.600,1	
Sulak alan	Tarım	28.800,3	
<i>Sulak alan</i>	<i>Sulak alan</i>	<i>4.118.063,8</i>	
Sulak alan	Yapay alan	9.900,1	
Sulak alan	Diğer	89.100,9	
YAPAY ALAN			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 698 ha Kazanım(+): 471 ha Kayıp (-): 104 ha <i>Kazanım > Kayıp</i>
Yapay alan	Orman	33.300,3	
Yapay alan	Mera	136.801,4	
Yapay alan	Tarım	554.405,9	
<i>Yapay alan</i>	<i>Yapay alan</i>	<i>6.982.272,9</i>	
Yapay alan	Diğer	317.703,3	
DİĞER			
Nereden	Nereye	Dönüşüm Miktarı (m ²)	İç Dönüşüm (0): 22.164 ha Kazanım(+): 7.613 ha Kayıp (-): 7.956 ha <i>Kayıp > Kazanım</i>
Diğer	Orman	1.724.787	
Diğer	Mera	8.896.785,5	
Diğer	Tarım	67.589.940,8	
Diğer	Sulak alan	272.702,9	
Diğer	Yapay alan	1.080.011,3	
<i>Diğer</i>	<i>Diğer</i>	<i>221.641.744,3</i>	

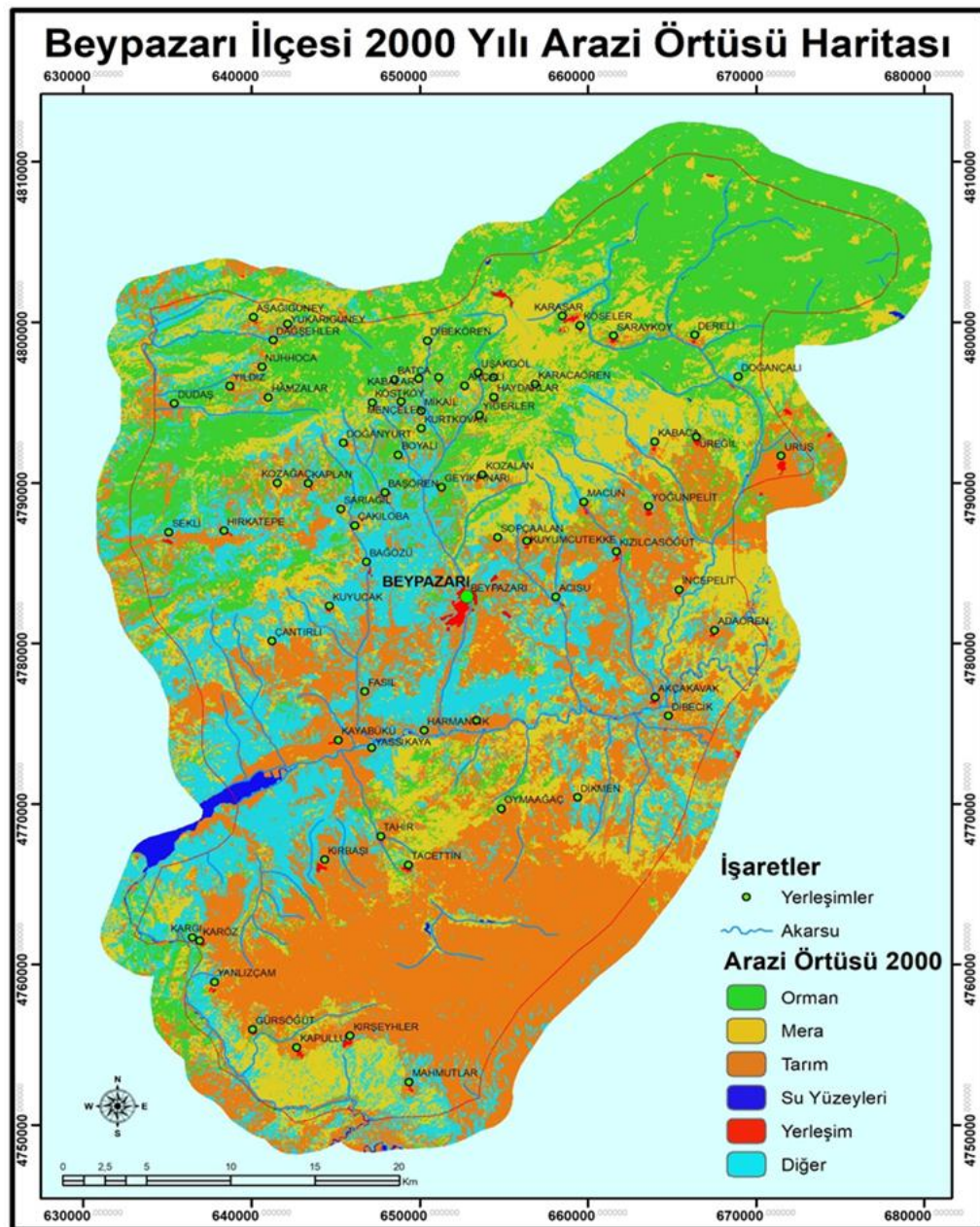


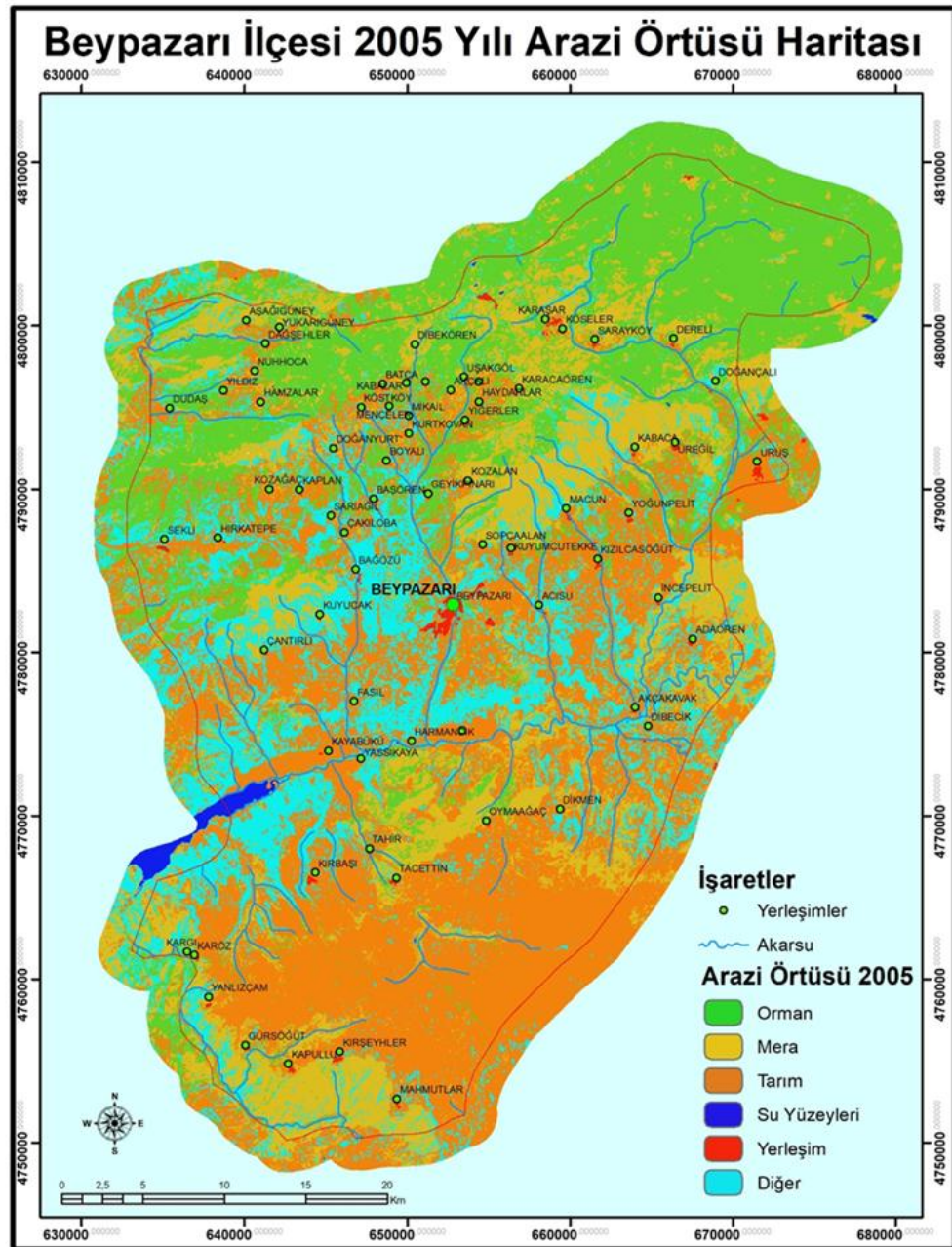
EK 7 Araştırma alanının 1986 yılına ait arazi örtüsü haritası



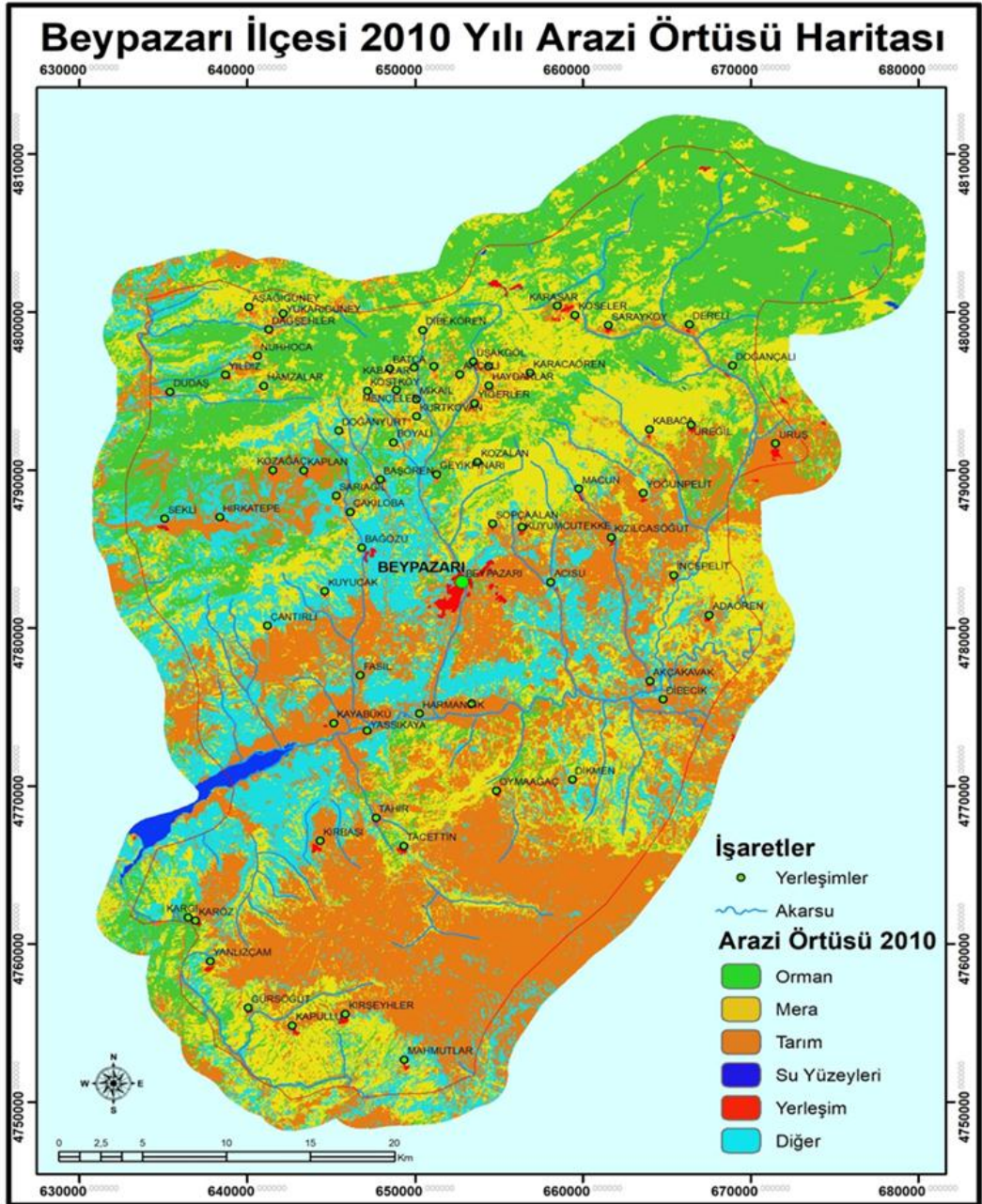
EK 8 Araştırma alanının 1990 yılına ait arazi örtüsü haritası







EK 11 Araştırma alanının 2010 yılına ait arazi örtüsü haritası

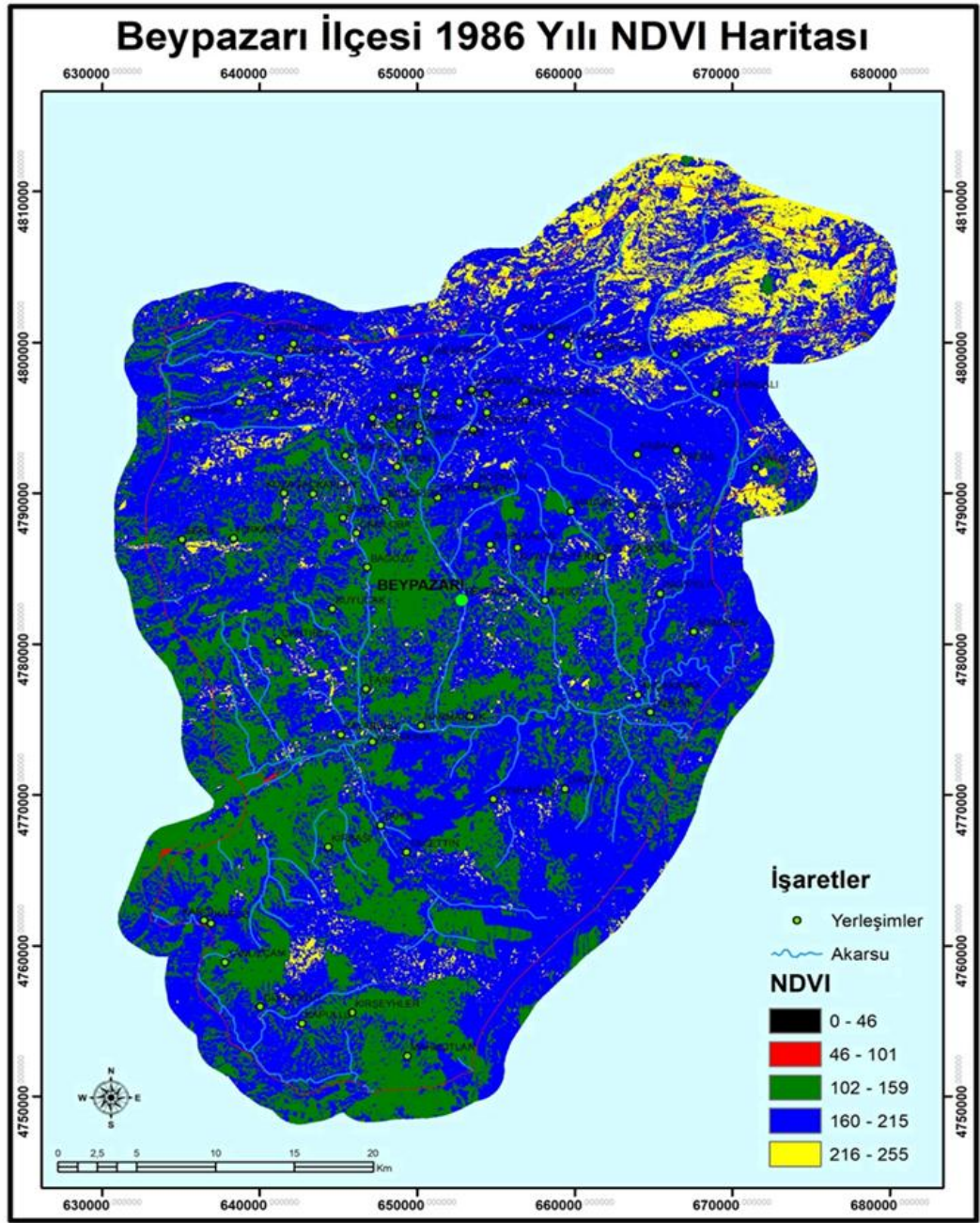


Beypaazarı İlçesi 2018 Yılı Arazi Örtüsü Haritası

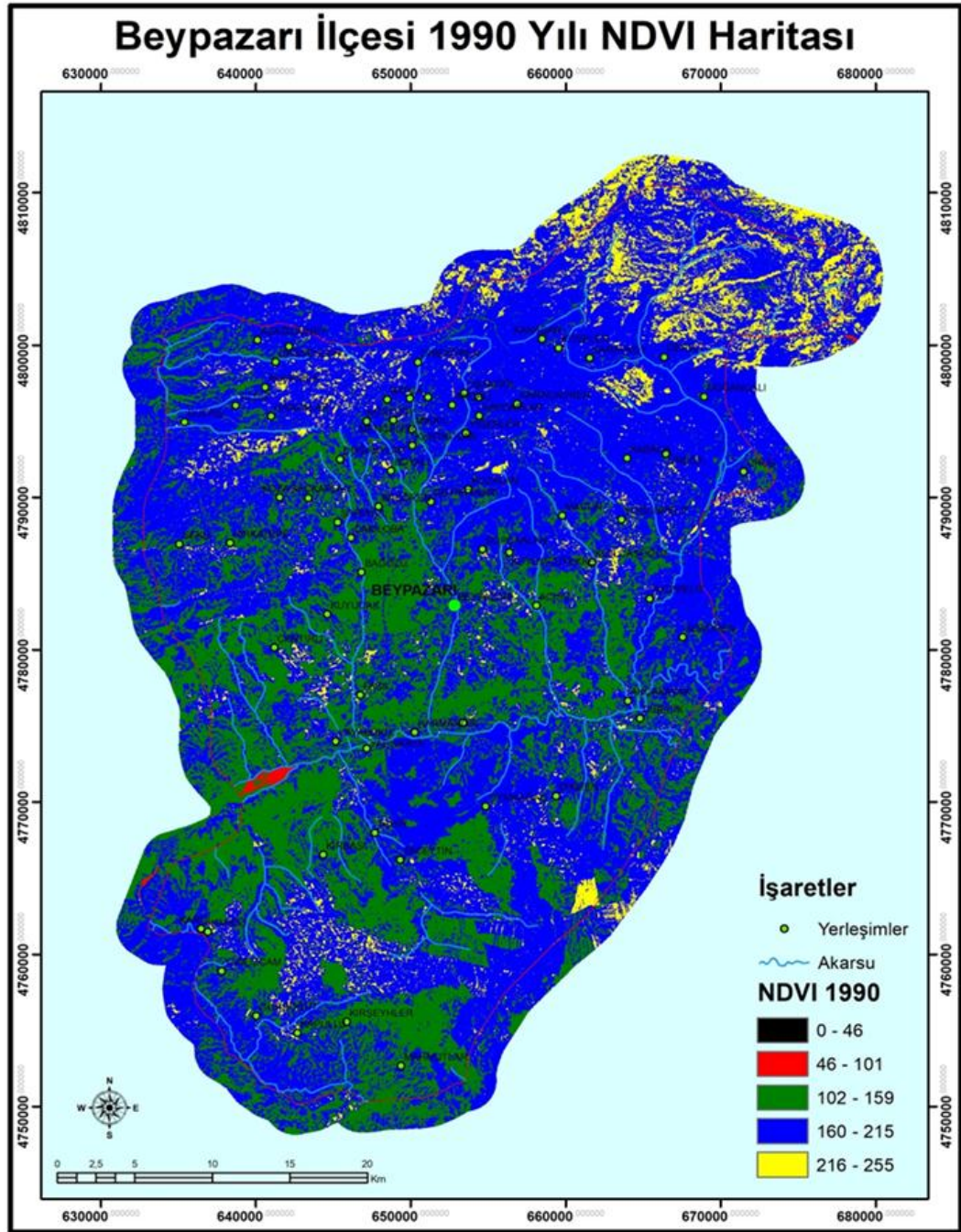
İşaretler

- Yerleşimler
- Akarsu
- Arazi Örtüsü 2018**
- Orman
- Mera
- Tarım
- Su Yüzeyleri
- Yerleşim
- Diğer

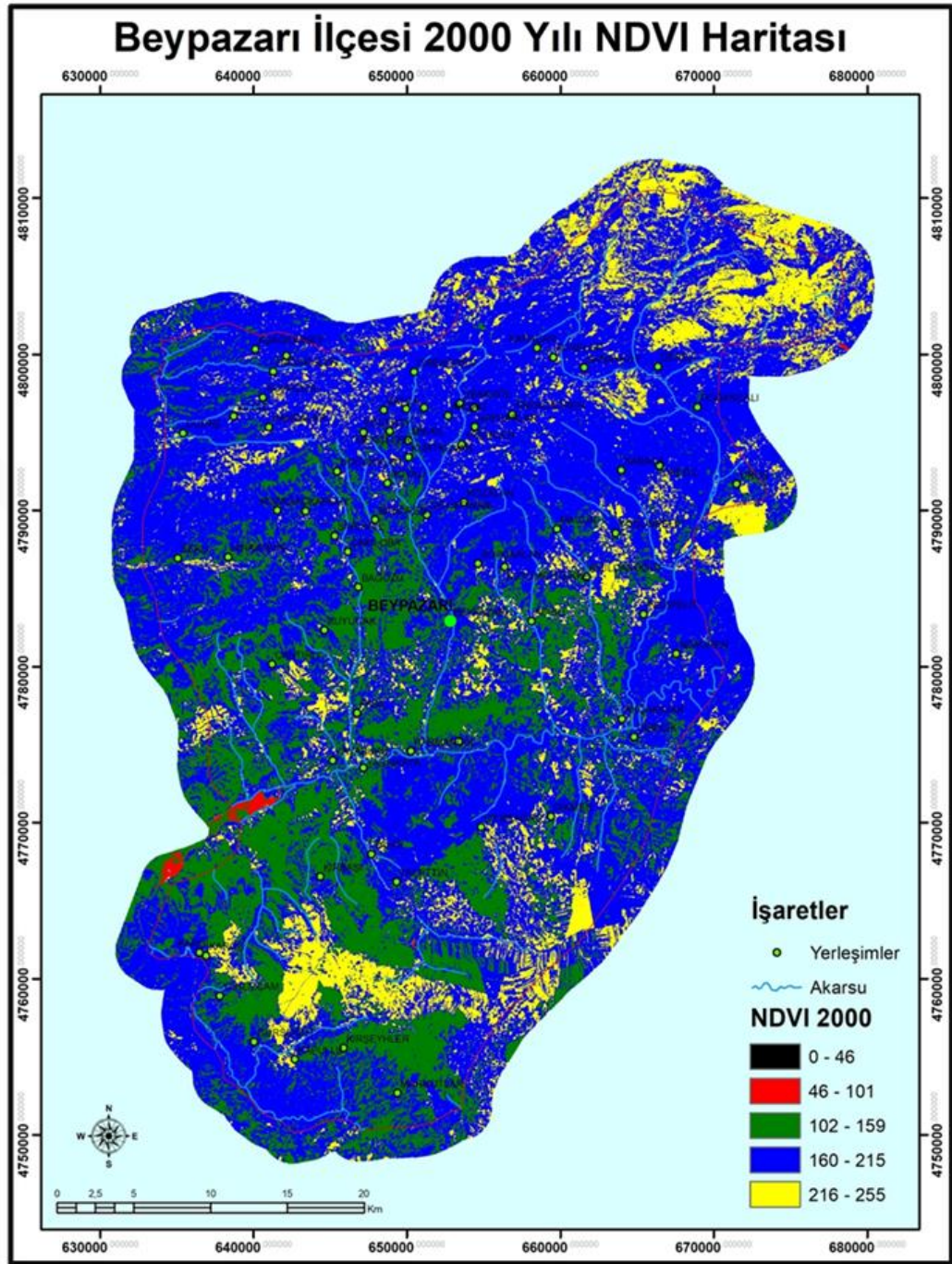
EK 13 Araştırma alanının 1986 yılına ait NDVI haritası



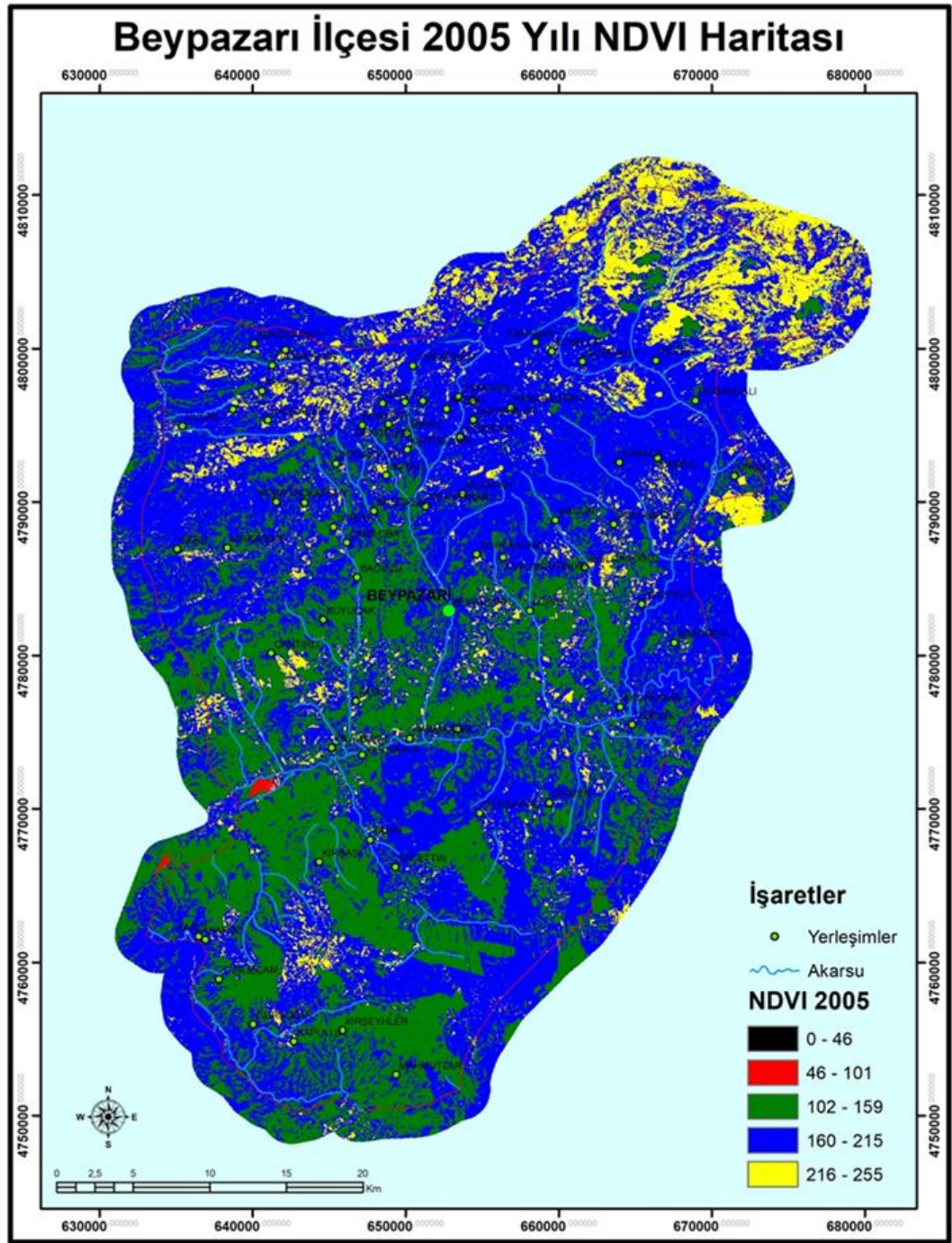
EK 14 Araştırma alanının 1990 yılına ait NDVI haritası



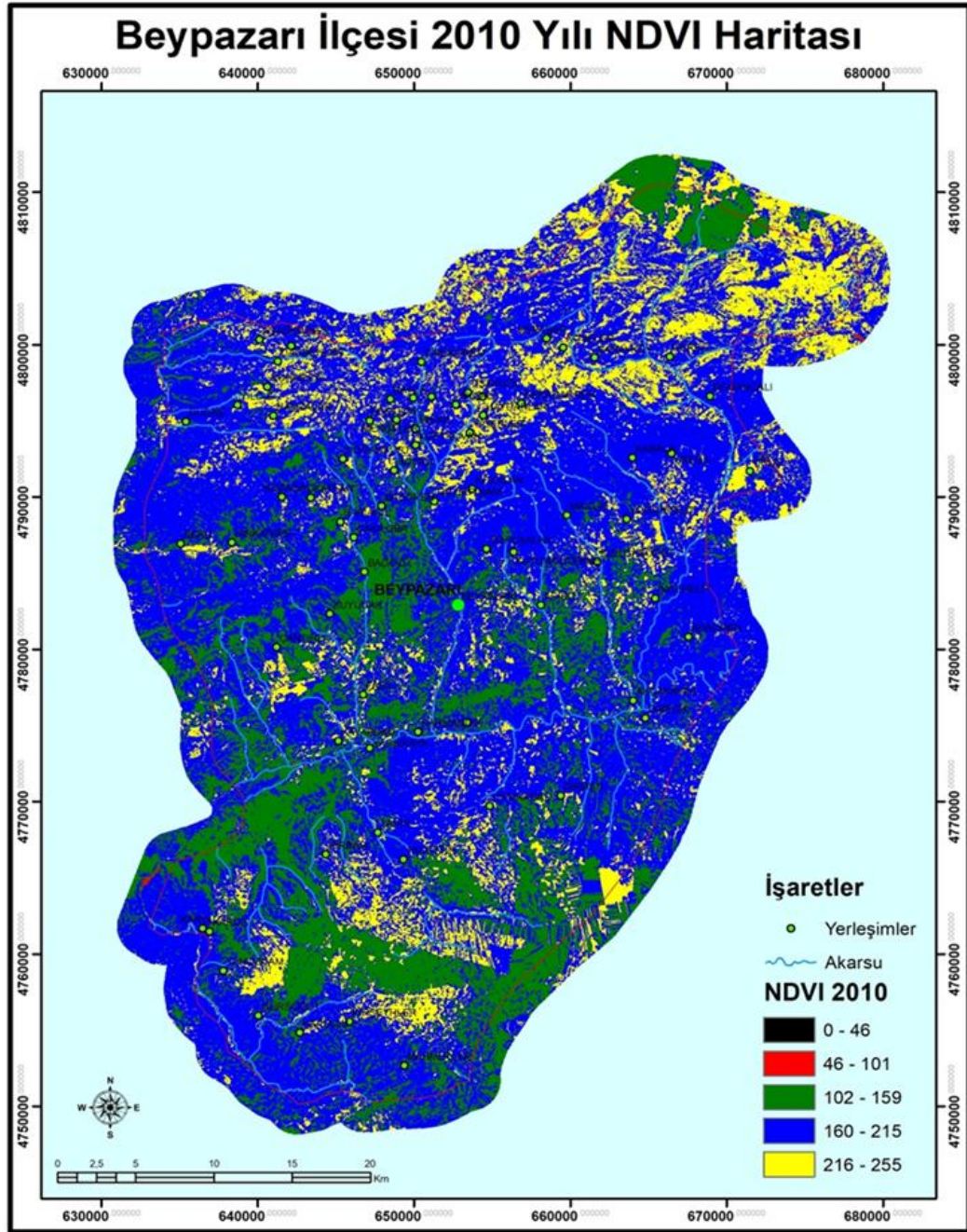
EK 15 Araştırma alanının 2000 yılına ait NDVI haritası



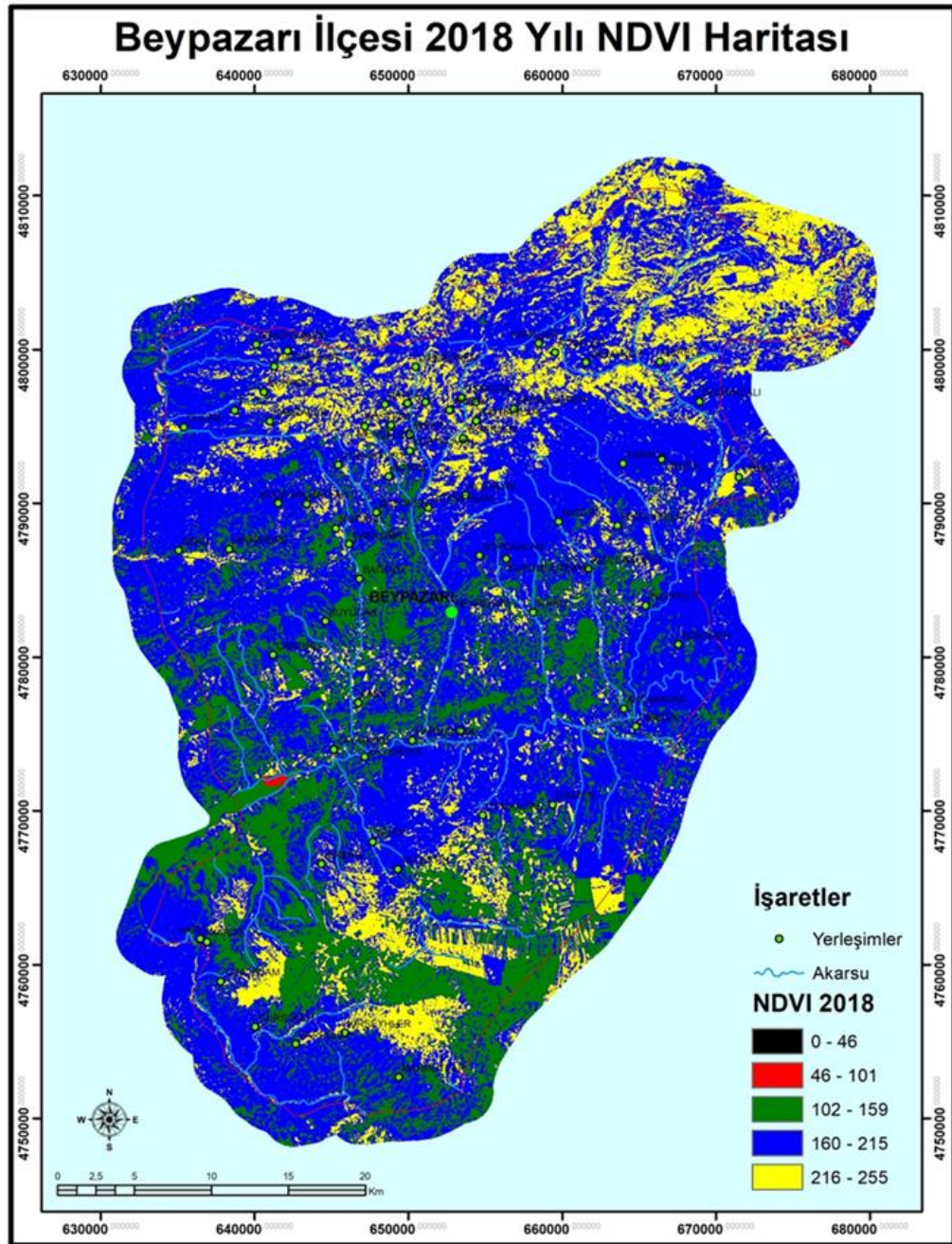
EK 16 Araştırma alanının 2005 yılına ait NDVI haritası



EK 17 Araştırma alanının 2010 yılına ait NDVI haritası



EK 18 Araştırma alanının 2018 yılına ait NDVI haritası



EK 19 Araştırma alanı için GZFT analizi

GÜÇLÜ YÖNLER (G)	ZAYIF YÖNLER (Z)
G.1. Mikro klima özelliği sebebi ile ürün çeşitliliğine elverişli olması, G.2. Jeotermal kaynakları bakımından zenginliği ve bu kaynakların tarıma entegrasyonunun sağlanmış olması (seracılık açısından), G.3. Tarımda markalaşma potansiyelinin bulunması (Beypazarı havucu gibi), G.4. Tarım ve Orman Bakanlığı ile FAO tarafından ATD hedefine ulaşmaya yönelik Beypazarı ilçesini de kapsayan bir projenin yürütülmekte olması.	Z.1. Tarımsal faaliyet gösteren işletmelerin parçalı yapıda ve küçük ölçekli olması, Z.2. Bitkisel üretimdeki verimi artırmak amaçlı gübre ve zirai ilaç tüketiminde artış eğiliminin olması, Z.3. Kadın üreticilerin, finansal kaynaklarının varlığı ve çeşitliliğine sınırlı düzeyde erişiminin bulunması, Z.4. Toprak ve Mera Kanunları'nda bulunan açıkların ve yetersizliklerin Beypazarı'ndaki tarım, orman ve mera arazilerini tehdit etmesi.
FİRSATLAR (F)	TEHDİTLER (T)
F.1. Kadınların tarım sektöründe söz sahibi olması, F.2. Finansal kaynakların çeşitliliği ve erişim kolaylığı.	T.1. Mera alanlarının amaç dışı kullanımında artış yaşanılması, T.2. Orman alanlarında görülen tahrip edici nitelikte azalma görülmesi, T.3. Genç nüfus başta olmak üzere, kırdan kente olan göçün artması, T.4. Suriye ve Afgan kökenli mevsimlik tarım işçilerinin istihdamında artış görülmesi.

STRATEJİK HEDEFLER		
	Güçlü Yönler (G)	Zayıf Yönler (Z)
Fırsatlar (F)	GF.1. Tarım sektöründen kopan genç nüfusun yerinde istihdamını destekleyecek gelir getirici tüm proje ve programları uygulamak. GF.2. Kadın üreticilerin tarımdaki etkisi de gözetilerek, arazi tahribatına yönelik üretici bilincinin artırılmasını sağlayacak her türlü faaliyete öncelik vermek.	ZF.1. Sürdürülebilir mera yönetimini destekleyici her türlü uygulamaları teşvik etmek ve desteklemek. ZF.2. Koruma-kullanma dengesi kapsamında sürdürülebilir orman yönetimini gözetmek.
Tehditler (T)	GT.1. ATD hedefine ulaşabilmek için mevcut orman ve mera yönetim planlarını tekrar gözden geçirmek.	ZT.1. Sürdürülebilir Arazi Yönetimi (SAY) teminen Beypazarı ilçesindeki mera, orman ve tarım arazisi varlığına yönelik hazırlanan tüm politika belgeleri ve yürütülen projelerin gözden geçirilerek, diğer arazi kullanımlarını gözetken entegre bir arazi kullanım planı oluşturmak ve bir an önce bu planı uygulamaya geçirmek.

EK 20. Anket formu

ANKET FORMU

Ankara İli Beypazarı İlçesinde Arazi Tahribatının Dengelenmesi Çerçevesinde
Biyofiziksel ve Sosyo-Ekonomik Değişkenlerin Arazi Yönetimi Üzerindeki Etkileri

Cinsiyet : Erkek (....) Kadın (....)
Yaş : (....)
Meslek : Çiftçi (....) İşçi (....) Memur (....) Diğer (.....)

1) Hane Halkı Yapısı

Hane Halkı Büyüklüğü: (.....kişi)

Gelir Durumu: 0-500 TL < (....) 501-1.000 TL (....) 1.001-1.500 TL (....)
1.501-3.000 TL (....) 3.001 TL > (....)

Eğitim Düzeyi: Okur-yazar (....)
Okur-yazar değil veya bir okul bitirmeyen (....)
İlkokul (....) Ortaokul (....) Lise ve lise dengi meslek (....)
Yüksekokul, fakülte ve üstü (....)

Yılın kaç ayı tarımsal faaliyetler için çalışılıyor? (.....)

2) Arazi Durumu

Arazi kullanım şekliniz? Mülk (....) Ortakçılık (....) Kirsallık (....)
(Arazininiz "Kırsal" ise)

Kırsal bedeli (TL/dekar) nedir? (.....)

Araziniz parçalı yapıda mı? Evet (....) Hayır (....)
(Cevap "Evet" ise)

Araziniz kaç parçalıdır? (..... parça)

Parçalı olma nedeni nedir?

Miras (....) Kirsallama (....) Ortaklık (....) Diğer (.....)

Arazi toplulaştırmasının ne demek olduğunu biliyor musunuz? Evet (....) Hayır (....)
(Cevap "Evet" ise) Ne demektir? (.....)

Arazi toplulaştırması sizce gerekli midir? Evet (....) Hayır (....) Kararsızım (....)
(Cevap "Evet" ise) Neden gereklidir? (.....)

Arazi toplulaştırmasının ne gibi yararları olabilir? (.....)

3) Hayvan Varlığı

Büyükbaş (adet)	
Küçükbaş (adet)	
Kümes hayvanları (adet)	
Ancılık (kovan/adet)	

4) Sosyo-Ekonomik Etki (2017-2018 yıllarına göre)

	Üretim		
	Arttı	Azaldı	Değişmedi
Bitkisel üretim			
Bitkisel ürün kalitesi			
Yem üretimi			

Yem kalitesi			
Hayvansal Üretim			
Bölgedeki orman varlığı			
Sulama suyu varlığı			
Sulama suyu talebi			
	Masraflar/Gelir		
	Arttı	Azaldı	Değişmedi
Tohum kullanımı			
Gübre kullanımı			
Yem kullanımı			
Su kullanımı			
Kimyasal ilaç kullanımı			
Mazot kullanımı			
İşgücü kullanımı			
Gelir kaynakları çeşitliliği (destekleme gibi)			

5) Cinsiyet

	Var	Yok
1 Arazi edinimi ve satış işlemlerinde kadının rolü		
2 Tarımsal eğitim ve yayım hizmetlerinde kadının yer alması		
3 Tarımsal finansal kaynaklara kadının erişimi		
4 Tarımsal üretimde kadının aktifliği		
5 Tarımsal veya tarım dışı iş bağlantılarına kadının sahip olması		
6 Karar verme süreçlerinde kadının rolü		
7 Gübre, ilaç gibi tarımsal girdilerin kullanılması		

(Cevap "Var" ise) Ne şekilde olmaktadır?

1	
2	
3	
4	
5	

6) Arazi Tahribatı

Arazi tahribatının ne demek olduğunu biliyor musunuz? Evet (....) Hayır (....)

(Cevap "Evet" ise) Ne demektir? (.....)

Arazi tahribatı hakkında bilgi düzeyiniz nedir? Yeterli (....) Yetersiz (....) Kamen (....)

Arazi tahribatının mahallenize etkisi var mı? Evet (....) Hayır (....)

(Cevap "Evet" ise) Nasıl etkisi vardır? (.....)

Arazi tahribatı sonucunda gelinde azalma oldu mu? Evet (....) Hayır (....)

Nüfusta azalma var mı? Evet (....) Hayır (....)

(Cevap "Evet" ise) Göçün başlıca sebepleri nelerdir? (.....)

Arazi tahribatının etkisi var mı? Evet (....) Hayır (....)

(Cevap "Evet" ise) Nasıl bir etkisi oldu? (.....)

Arazi tahribatını önlemek mümkün müdür? Evet (....) Hayır (....)

(Cevap "Evet" ise) Nasıl? (.....)