

## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

Ömer CEBECİ<sup>1</sup>, Yusuf UÇAR<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Burdur İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Burdur

<sup>2</sup>İsparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Isparta

Geliş Tarihi (Received): 01.09.2022, Kabul Tarihi (Accepted): 03.11.2022

✉ Sorumlu Yazar (Corresponding author\*): [yusufucar@isparta.edu.tr](mailto:yusufucar@isparta.edu.tr)

☎ +90 246 2146264 📠 +90 246 2146399

### ÖZ

Burdur Yeşilova Sazak köyü arazi toplulaştırma projesinin metrik indeksler kullanılarak değerlendirilmesi amacı ile yürütülen bu çalışmada, toplam parsel sayısı, ortalama parsel büyüklüğü, toplulaştırma oranı (TO), toplulaştırma katsayısı (CC), toplam kenar (TE), kenar yoğunluğu (ED), şekil indeksi (SI), fraktal boyut (FD), ortalama şekil indeksi (MSI), alan ağırlıklı ortalama şekil indeksi (AWMSI) ve çift logaritmalı fraktal boyut indeksi (DLFD) kullanılmıştır. Belirtilen bu indeksler proje sahasının tamamında ve hisseli parselli olmayan işletmelerde değerlendirilmiştir. Proje sahasında TO ve CC sırasıyla %63,11 ve %36,97 olarak gerçekleşmiştir. Tüm proje sahasında TK, ED, SI, FD, MSI, AWMSI ve DLFD toplulaştırma öncesinde sırasıyla 451467 m, 998 m/ha, 1,23, 1,42, 1,37, 1,4 ve 1,5 iken toplulaştırmadan sonra bu değerler sırasıyla, 262298 m, 609 m/ha, 1,31, 1,38, 1,35, 1,3, 1,3'tür. Hissersiz işletmelerde bu değerler toplulaştırmadan önce sırasıyla 112941 m, 1101 m/ha, 1,23, 1,42, 1,31, 1,33 ve 1,3 iken toplulaştırmadan sonra sırasıyla, 66483 m, 824 m/ha, 1,34, 1,34, 1,34, 1,35 ve 1,1'dir. Araştırma sonunda, kullanılan indekslerden sadece kenar yoğunluğu, fraktal boyut ve çift logaritmalı fraktal boyut indeksinin toplulaştırma projesinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Burdur, arazi parçalılığı, arazi toplulaştırma, metrik indeks, parsel şekli

## Assessment of Land Consolidation Project in Burdur-Yeşilova-Sazak Village Using Metric Indexes

### ABSTRACT

In this study, which was carried out with the aim of evaluating the land consolidation project of Burdur Yeşilova Sazak village using metric indices, the total number of parcels, average parcel size, consolidation rate (TO), consolidation coefficient (CC), total edge (TE), edge density (ED), shape index (SI), fractal dimension (FD), average shape index (MSI), area weighted average shape index (AWMSI) and double log fractal dimension (DLFD) index were used. These indexes were evaluated in the entire project area and the enterprises with no shareholding. TK, ED, SI, FD, MSI, AWMSI, and DLFD indexes of the project area before land consolidation were 451467 m, 998 m/ha, 1.23, 1.42, 1.37, 1.4, and 1.5, respectively, these values were 262298 m, 609 m/ha, 1.31, 1.38, 1.35, 1.3, 1.3, respectively, after consolidation. While these values were 112941 m, 1101 m/ha, 1.23, 1.42, 1.31, 1.33, and 1.3 respectively before land consolidation in enterprises with no stakeholder, after consolidation they were 66483 m, 824 m/ha, 1.34, 1.34, 1.34, 1.35 and 1.1, respectively. At the end of the research, it was understood that only the edge density, fractal dimension, and double log fractal dimension index could be used in the evaluation of the land consolidation project.

**Keywords:** Burdur, land fragmentation, land consolidation, metric indexes, parcel shape

## GİRİŞ

2017 yılının ortalarında 7,6 milyar olarak belirlenen dünya nüfusunun, 2030 yılında 8,6 milyar, 2050 yılında 9,8 milyar, 2100 yılında ise 11,2 milyar olması beklenmektedir (URL-1, 2017). Türkiye'nin nüfusu ise TÜİK verilerine göre 1935 yılında 16.158.018 iken, 2017 yılında 80.810.525'e ulaşmıştır (URL-2, 2017). Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de hızla artan nüfus sanayileşme, kentleşme ve çevre ile ilgili sorunlarının yanında barınma, giyim ve gıda gibi temel ihtiyaçlara olan talep artışını da beraberinde getirmiştir. Artan gıda gereksinimini karşılayabilmek için daha fazla tarım arazisine ihtiyaç duyulmasına karşın son yıllarda tarım arazilerinin miktarında bir düşüş yaşanmaktadır. TÜİK'in verilerine göre 1988 yılında toplam işlenen tarım alanı 24.786.000 ha iken 2017 yılında 20.036.000 ha'a inmiştir (TÜİK, 2017). Tarım arazilerindeki azalmanın yanında mevcut tarım arazilerinin en büyük sorunlarından biri arazi parçalanmasıdır. TÜİK'in 2016 yılında yapmış olduğu Tarımsal İşletme Yapı Araştırmasına göre; tarım işletmelerinin %80,7'sinin arazi varlığı 100 da'ın altında, işletme başına düşen parsel sayısı 5,9 ve ortalama parsel büyüklüğü ise 12,9 da olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2018). Ortalama parsel büyüklüğünün artırılması, işletme başına düşen parsel sayısının azaltılması ve tarla içi geliştirme hizmetleri olarak bilinen bütün parsellere hizmet edecek yol ağının oluşturulması, sulama ve drenaj sistemlerinin kurulması gibi tarımsal altyapının geliştirilmesine yönelik çalışmaların tamamı arazi toplulaştırma projeleri ile gerçekleştirilebilmektedir. Uygulayıcı kurumlar ve yasal mevzuattaki değişikliklere rağmen, Türkiye'de toplulaştırma projeleri her geçen gün hız kazanmaktadır. 1961-2002 yılları arasında 45.000 ha olan toplulaştırma alanı, 2015 yılında 5.082.785 ha'a ulaşmıştır (URL-3, 2019). Arazi toplulaştırma projelerinde teknik olarak hedeflere ulaşabilmek; toplulaştırma oranını yükseltmek, ortalama parsel alanını artırmak, işletme başına düşen parsel sayısını düşürmek, parsel şekillerini istenilen şekle getirmek ve parsel boyutlarını ekonomik işletmeciliğe uygun hale getirmekle mümkündür. Toplulaştırma projelerinde yukarıda belirtilen teknik hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığının saptanabilmesi için projelerin farklı yöntemlerle incelenmesi ve elde edilen sonuçların proje uygulayıcılarıyla paylaşılması gerekir.

Arazi toplulaştırma çalışmaları çerçevesinde Burdur ilinde de toplulaştırma projeleri gerçekleştirilmiştir. Burdur diğer illerle karşılaştırıldığında arazi toplulaştırmasının ilk yapıldığı iller arasındadır. Burdur ili Bucak ilçesine bağlı İncirdere köyünde 1965 yılında 613,6 ha alanda yapılan arazi toplulaştırma projesi, Türkiye'nin ilk arazi toplulaştırma projeleri arasındadır (Sayın

Kaya, 2019). İlde 1964 yılından bugüne 10 adet proje yapılmış olup bunlardan 8 tanesi tamamlanmış 2 tanesi devam etmektedir. Tamamlanan 8 proje kapsamında 12 birimde toplam 14.432,74 ha'lık alanda arazi toplulaştırma projesi uygulanmıştır (URL-3, 2019). Burdur'da yapılan toplulaştırma projelerinin değerlendirilmesine ilişkin Uçar ve ark. (2013), Eminoğlu ve Çakmak (2013) ve Uyan ve Çay (2017) dışında bir çalışmaya rastlanılamamıştır.

Bu araştırma; Burdur Yeşilova Sazak köyü arazi toplulaştırma projesinde, arazi toplulaştırma öncesi ve sonrasındaki parsel şekillerinin bazı metrik indeksler kullanılarak değerlendirilmesi ve kullanılan metrik indekslerin toplulaştırma alanlarında kullanılabilirliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Araştırma, Burdur ili Yeşilova ilçesine bağlı Sazak köyünde yapılan arazi toplulaştırma projesi üzerinde yapılmıştır. İl merkezine 45, ilçe merkezine 16 km uzaklıkta olan Sazak köyü arazileri, Burdur merkez köyleri arazi toplulaştırma projesi kapsamında Tarım Reformu Genel Müdürlüğü tarafından toplulaştırma kapsamına alınmıştır. Projeye 2015 yılında başlanmış 2021 yılında ise tescil edilmiştir (URL-3, 2019). Akdeniz ikliminin etkisi altında olan Sazak köyünde yağış rejimi düzensiz olup yıllık ortalama yağış 450 mm, ortalama sıcaklık 18°C, ortalama bağıl nem ise %58'dir (URL-4, 2012). Araştırma alanında kuru tarım alanlarında hububat ekimi yapılırken sulu tarım alanlarında ise endüstri bitkileri, meyvecilik, bağcılık ve yem bitkileri ekimi yapılmaktadır. Sazak köyünün toplam tarım alanı 570 ha'dır ve bu alanın 452,34 ha'lık kısmı toplulaştırma projesi içerisine dahil edilmiştir. Toplulaştırma projesine dahil olan 311 adet tarım işletmesi ve bu işletmelere ait 2280 adet parsel bulunmaktadır. Arazi toplulaştırmasından sonra 2280 adet parsel 841'e düşmüştür. Araştırma sahasındaki 2280 adet parselin 2037 tanesi tam mülkiyetli geriye kalan 243 tanesi ise en az iki hissedardır. Arazi toplulaştırma öncesi hisseli parseli olmayan işletme sayısı 137 iken toplulaştırmadan sonra bu sayı 103'e düşmüştür.

### Yöntem

Çalışmada arazi toplulaştırma projesinin etkinliği, proje alanının tamamında ve toplulaştırma öncesi ve sonrasında hiç hisseli parseli bulunmayan 103 adet işletmeyi kapsayan grupta değerlendirilmiştir. Değerlendirmede,

## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Topulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

parsel şekli ve boyutlarına ilişkin göstergeler kullanılmıştır. Bu göstergeler parsel büyüklüğü ve yoğunluğuna ilişkin göstergeler, kenar ve şekil oranları ile ilgili göstergeler olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılabilir. Göstergelerin hesaplanmasında kullanılan toplulaştırma öncesine ait kadastro haritaları, toplulaştırma sonrasında ait dağıtım haritaları ve projeye ait diğer veriler Burdur İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden ve Burdur İl Özel İdaresi Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü'nden alınmıştır. Parsel kenar uzunluklarının bulunmasında Netcad (Version 7.6) programı kullanılmıştır. Netcad (Version 7.6) yardımıyla ölçülen kenar uzunlukları ve alanlar MS Excel programına aktarılmış ve göstergeler Denklem 1-9 yardımıyla hesaplanmıştır.

### Parsel büyüklüğü ve yoğunluğu ile ilgili göstergeler

**Toplulaştırma oranı (TO):** Toplulaştırma projesi sonrasında parsel sayısındaki azalma oranını ifade eden bir göstergedir (Denklem 1).

$$TO = \frac{P - P_c}{P} \times 100 \quad (1)$$

Eşitlikte;

TO: Toplulaştırma oranı, P: Toplulaştırma öncesindeki parsel sayısı, P<sub>c</sub>: Toplulaştırma sonrasındaki parsel sayısıdır (Arıcı, 1994).

**Toplulaştırma Katsayısı (CC):** Toplulaştırma ile parsel sayısındaki azalmanın işletmelerle ilişkilendirilmesi sonucunda bulunan bir değerdir (Denklem 2).

$$CC = \left( \frac{P}{P_c} \right) \times \frac{100}{\left( \frac{P}{O} \right)} \quad (2)$$

Eşitlikte;

CC: Toplulaştırma katsayısı, P: Toplulaştırma öncesindeki parsel sayısı, P<sub>c</sub>: Toplulaştırma sonrasındaki parsel sayısı, O: İşletme sayısı'dır (Crecente ve ark. 2002).

### Kenar ve şekil oranları ile ilgili göstergeler

**Toplam Kenar (TE):** Proje alanındaki tüm parsellerin toplam çevre uzunlukları olarak tanımlanan bir indekstir (Denklem 3).

$$TE = \sum_{i=1}^n P_i \quad (3)$$

Eşitlikte;

TE: Toplam kenar, m, P<sub>i</sub>: Parselin çevresi, m, n : Toplam parsel sayısıdır (Rutledge, 2003).

**Kenar Yoğunluğu (ED):** Birim alana düşen kenar uzunluğunu belirten bir indekstir (Denklem 4).

$$ED = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{A} \times 10000 \quad (4)$$

Eşitlikte;

ED: Kenar yoğunluğu, m/ha, P<sub>i</sub>: Parsel çevresi, m, A: Toplam proje alanıdır (m<sup>2</sup>) (Rutledge, 2003).

**Şekil İndeksi (SI):** Parsel şekillerinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılan bir indekstir. SI, 1'e eşit olduğunda veya yaklaştığında dairesel veya kare parselleri ifade ederken 1'den uzaklaştığında ise düzensiz ve şekilsiz parselleri ifade etmektedir. Parseldeki en/boy oranı arttıkça SI değeri 1'den uzaklaşır ve düzensiz şekilli parsel olduğunu gösterir (Denklem 5).

$$SI = \frac{P_i}{2\sqrt{\pi \cdot a_i}} \quad (5)$$

Eşitlikte;

SI: Şekil indeksi, P<sub>i</sub>: Parsel çevre uzunluğu, m, a<sub>i</sub>: Parsel alanı (m<sup>2</sup>) dir (McGarigal ve Marks, 1995).

**Fraktal Boyut (FD):** Parsel şekillerinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılan indekslerden biridir. FD değerleri 1 ile 2 arasında değişir. FD değeri 1'e yaklaştıkça kare gibi düzgün şekilli parseller ifade edilirken 2'ye doğru yaklaştıkça da düzgün olmayan parsel şekilleri ifade edilmektedir (Denklem 6).

$$FD = \frac{2 \ln P_i}{\ln a_i} \quad (6)$$

Eşitlikte;

FD: Fraktal boyut, P<sub>i</sub>: Parsel çevre uzunluğu, m, a<sub>i</sub>: Parsel alanı (m<sup>2</sup>)'dir (Rutledge, 2003).

**Ortalama Şekil İndeksi (MSI):** Şekil indeksinin (SI) toplam parsel sayısına bölünmesi ile bulunan bir indekstir. MSI'nin 1'e eşit olması durumunda tüm parseller kare veya daireseldir. Bunun haricinde bu değer 1'den büyüktür ve şekilsiz parselleri ifade eder (Denklem 7).

$$MSI = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{P_i}{2\sqrt{\pi \cdot a_i}} \right)}{n} \quad (7)$$

## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

Eşitlikte;

MSI: Ortalama şekil indeksi,  $P_i$ : Parsel çevre uzunluğu,  $m$ ,  $a_i$ : Parsel alanı,  $m^2$ ,  $n$ : Toplam parsel sayısıdır (Akkaya Aslan ve ark., 2007).

**Alan Ağırlıklı Ortalama Şekil İndeksi (AWMSI):** Parselin alan değerlerini dikkate alan bir parametre olan AWMSI'nın 1'e yakın olması kare şekilli parselleri ifade ederken 1'den uzaklaşması parsel şekillerinin bozulduğunu ifade etmektedir (Denklem 8).

$$AWMSI = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{P_i}{2\sqrt{\pi \cdot a_i}} \right) \left( \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \right) \right] \quad (8)$$

Eşitlikte;

AWMSI: Alan ağırlıklı ortalama şekil indeksi,  $P_i$ : Parsel çevre uzunluğu,  $m$ ,  $a_i$ : Parsel alanı,  $m^2$ ,  $n$ : Parsel sayısıdır (Akkaya Aslan ve ark., 2007).

**Çift Logaritmali Fraktal Boyut (DLFD):** DLFD değeri 1 ile 2 arasında değerler alır bu değer 1'e yaklaştığında kare şekilleri ifade ederken 2'ye yaklaştığında ise parsellerin şekillerinin bozulduğunu ifade eder (Denklem 9).

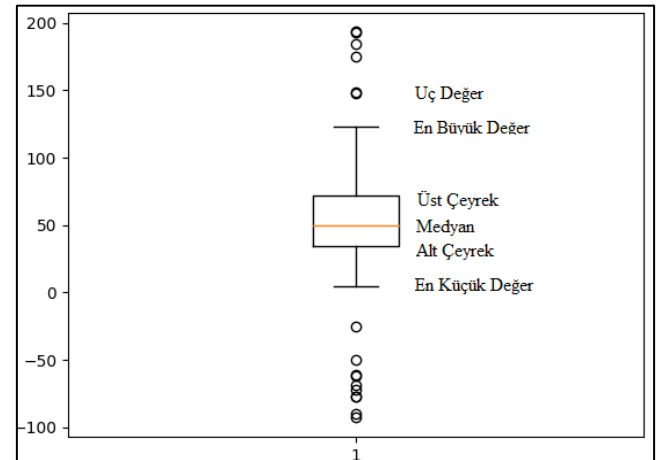
$$DLFD = \frac{2}{\frac{[n \sum_{i=1}^n (\ln P_i \ln a_i)] - [(\sum_{i=1}^n \ln P_i)(\sum_{i=1}^n \ln a_i)]}{(\sum_{i=1}^n \ln P_i^2) - (\sum_{i=1}^n \ln P_i)^2}} \quad (9)$$

Eşitlikte; DLFD: Çift logaritmali fraktal boyut,  $P_i$ : Parsel çevre uzunluğu,  $m$ ,  $a_i$ : Parsel alanı ( $m^2$ ),  $n$ : Parsel sayısıdır (Akkaya Aslan ve ark., 2007).

### İstatiksel değerlendirme

İstatistiksel değerlendirme amacıyla araştırmada, proje alanının değerlendirmesinde kullanılan indekslerin hesaplanan değerleri arasındaki dağılım farklılıklarını ve merkezi eğilimlerini göstermek amacı ile kutu grafik kullanılmıştır. Kutu grafikler, en küçük değer, en büyük değer, alt çeyrek, medyan, üst çeyrek olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır (URL-5, 2019) (Şekil 1). Kutu grafiklerde alt çeyrek ve üst çeyrek arasındaki kutuya benzeyen bölüm %50'lik kısmı oluşturur. Değerlerin ortancası ise bu kutuyu ikiye bölen bir çizgidir ve simetrik bir dağılımda kutunun ortasından geçer. Bu çizginin alt çeyreğe daha yakın olması dağılımın negatif eğilimli, üst çeyreğe yakın olması ise dağı-

lımın pozitif eğilimli olduğunun göstergesidir. Kutu büyük değerlerde büyük, küçük değerlerde ise küçük yayılım göstermektedir (URL-6, 2019). Ayrıca her iki grupta da kullanılan göstergelerden elde edilen verilerin toplulaştırma öncesi ve sonrasında farklı olup olmadıkları, parametrik testler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu testler kullanılmadan önce verilerin normal dağılım içinde olup olmadıklarını belirlemek için normallik testi uygulanmış, normal dağılım göstermediği anlaşılan veri gruplarından uç değerler çıkartılmıştır. Normalliği belirlemede normallik testi dışındaki, diğer bir yol çarpıklık ve basıklık değerlerine bakmaktır (Morgan ve ark., 2004). Çarpıklık katsayısının -1 ile +1 arasında olması normal dağılım ölçüsü olarak kabul etmek önerilmektedir (Şencan, 2005). Bu nedenle uç değerler çıkartıldıktan sonra veri setine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmış, çarpıklık ve basıklık katsayısı -1 ile +1 aralığına gelince, normal dağılım gösterdiği düşünülerek t testi yapılmıştır.



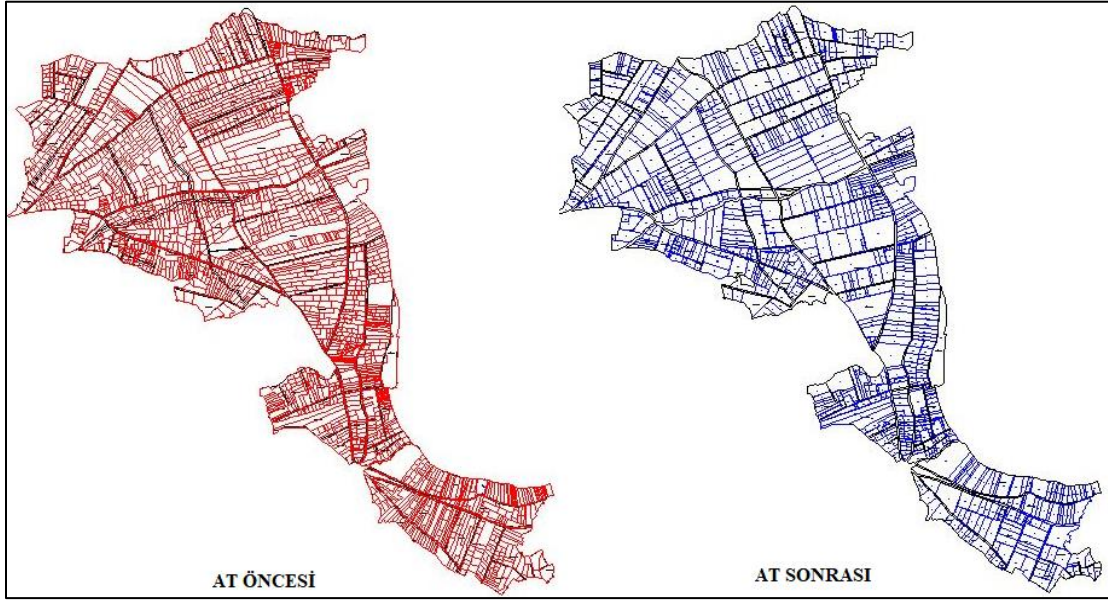
Şekil 1. Kutu grafik

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Parsel en / boy oranları

Arazi toplulaştırması öncesi ve sonrasındaki durumu gösteren haritalar incelendiğinde, toplulaştırma öncesinde parsellerin çoğunlukla kareye benzediği, sonrasında ise dikdörtgene benzeyen parsellerin çoğunlukta olduğu görülmektedir (Şekil 2).

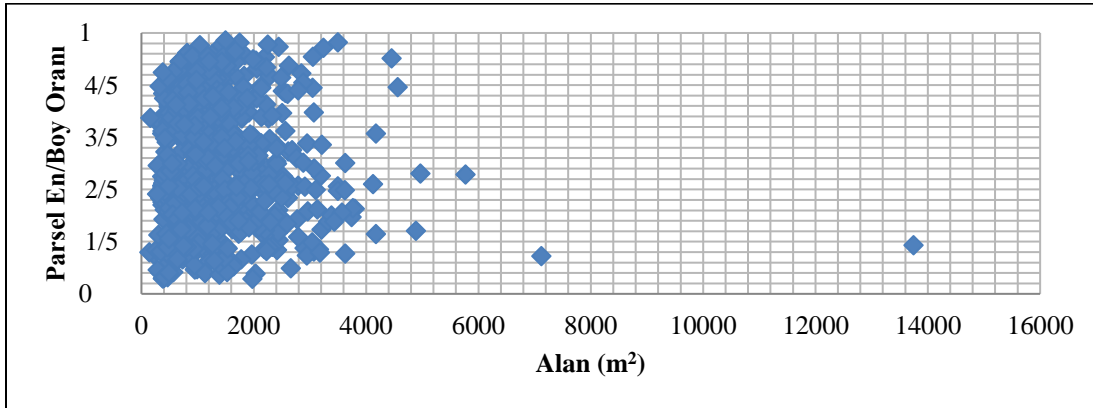
## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi



**Şekil 2.** Araştırma alanının arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası parsel haritası

Arazi toplulaştırması öncesi ve sonrasında, dikdörtgen şekilli parsellerin en/boy oranları ölçüldüğünde, proje öncesinde parsellerin en/boy oranlarının, en düşük, %25, medyan, %75 ve en yüksek değerler sırasıyla 1/20, 1/3, 1/2, 2/3, 32/33 iken, proje sonrasında ise bu değerler sırasıyla 2/67, 1/6, 2/7, 1/2, 98/99'dir. Şekil 3 ve Şekil 4'te parsel en/boy oranı-alan grafikleri incelen-

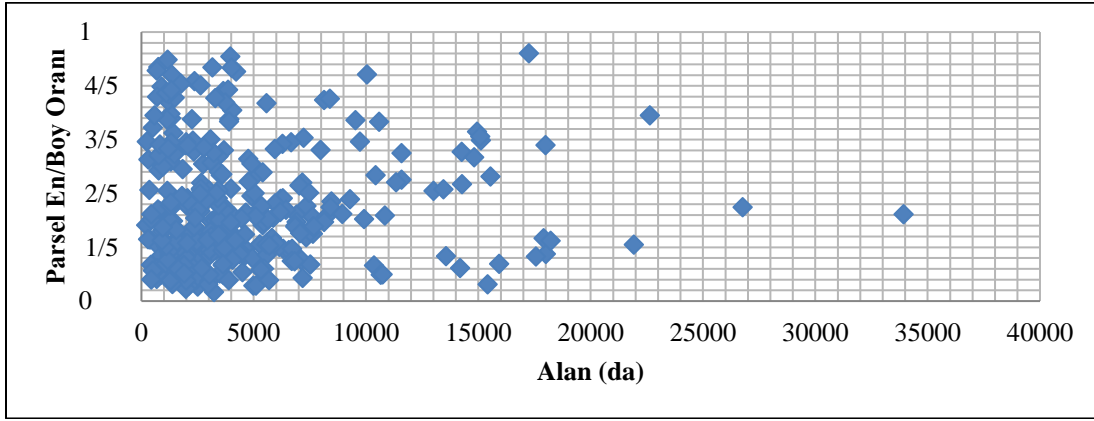
diğinde, toplulaştırma öncesinde parsel alanlarının yoğun olarak 0,1-4 da arasında, en/boy oranlarının ise 1/2'de yoğunlaştığı, sonrasında ise parsel alanları 0,1-10 da aralığına en/boy oranlarının da 2/7'ye yükseldiği görülmektedir.



**Şekil 3.** Arazi toplulaştırma öncesi parsel en/boy dağılım grafiği



## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi



Şekil 4. Arazi toplulaştırma sonrası parsel en/boy dağılımı grafiği

Tablo 1. Arazi toplulaştırma projesi öncesi ve sonrasında parsellere ilişkin bazı parametreler

Değerlendirme Parametresi	Tüm Proje Alanı		Hissesz işletmeler	
	Öncesi	Sonrası	Öncesi	Sonrası
Parsel Sayısı	2280	841	547	214
OPB (da)	1,98	5,11	2,09	4,95
OPS	7,33	2,7	5,31	2,07
TO (%)	63,11		60,87	
CC (%)	36,97		48,13	

OPB: Ortalama parsel büyüklüğü, OPS: Ortalama parsel sayısı, TO: Toplulaştırma oranı, CC: Toplulaştırma katsayısı.

### Parsel büyüklüğü ve yoğunluğu ile ilgili göstergeler

#### Toplulaştırma oranı (TO) ve toplulaştırma katsayısı (CC)

Proje sahasının tamamı için, ortalama parsel büyüklüğü 1,98 da'dan %158'lik bir artışla 5,11 da'a yükselmiş, TO %63,11, CC ise %36,97 olarak belirlenmiştir. Hissesz işletmelerde ise ortalama parsel alanı 2,09 da'dan 4,95 da'a yükselirken TO ve CC sırasıyla %60,87 ve %48,13 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1).

#### Kenar ve şekil oranları ile ilgili göstergeler

##### Toplam kenar (TE)

Proje alanında hisseli parsellerin bulunması nedeniyle toplam kenar uzunluğunun değerlendirilmesinde parsel bazlı değerlendirme yapılmıştır. Toplulaştırma öncesinde 451466,5 m olan toplam kenar uzunluğu toplulaştırma sonrasında, %42 azalarak 262297,9 m'ye düşmüştür. Tüm proje alanında proje öncesi toplam kenarın %25, medyan ve %75'lik değerlerinin sırası ile 130,12 m, 161,40 m, 214,73 m iken sonrasında ise bu

değerler 199,87 m, 281,8 m, 393,53 m'dir. Tüm proje alanında, arazi toplulaştırma projesiyle birlikte ortalama parsel kenarı uzunluğu 179,73 m'den 306,67 m'ye yükselmiştir. Kenar uzunluğu hissesz işletmeler açısından değerlendirildiğinde; toplulaştırma öncesinde 112941,2 m olan toplam kenar uzunluğu, sonrasında %41 azalarak 66483,8 m'ye düşmüştür. Hissesz işletmelerde proje öncesinde toplam kenarın %25, medyan ve %75 değerleri sırası ile 258,93 m, 519,28 m, 1134,47 m iken sonrasında bu değerler 217,05 m, 377,95 m ve 672,53 m olarak belirlenmiş, ortalama kenar uzunluğu 760,72 m'den 479,68 m'ye düşmüştür. Proje sahasının tamamı ve hissesz işletmelerde kenar uzunluğu açısından toplulaştırma öncesi ve sonrasında fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ) (Tablo 2). Proje alanının tamamında parsel sayısının 2180'den 841'e düşmesi ve toplulaştırma öncesinde genellikle kare şeklinde olan parsellerin toplulaştırma sonrasında dikdörtgen şekilli hale gelmesi ortalama parsel kenar uzunluğunun artmasına neden olmuştur. Buna karşın hissesz işletmelerde parsel sayısındaki azalma ve parsel şekillerinin düzgün geometrik şekiller olarak düzenlenmesi işletme bazında parsel kenar ortalamalarının azalmasına neden olmuştur.

Tablo 2. Toplam kenar uzunluğuna ilişkin t testi sonuçları

## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

Proje alanının tümü						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	2180	179,73	69,49	-32,693	3012	0,000
Proje Sonrası	834	306,67	142,30			
Hissesz işletmeler						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	90	760,72	616,98	3,811	176	0,000
Proje Sonrası	88	479,68	316,16			

**Kenar yoğunluğu (ED)**

Proje alanındaki işletmelerin çoğunluğunun hisseleri parseli olması nedeniyle işletme bazında kenar yoğunluğu hesaplanamamış, bunun yerine proje alanının tamamı bir işletmeymiş gibi düşünülerek kenar yoğunluğu açısından bir değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca hissesz işletmeler için de kenar yoğunluğu hesaplanmıştır. Proje alanının tamamı için toplulaştırma öncesindeki kenar yoğunluğu 998,07 m/ha olarak bulunurken sonrasında bu değer %39 oranında azalarak

609,37 m/ha olmuştur. Hissesz işletmelerde ise toplulaştırma öncesinde 1101,01 m/ha olan kenar yoğunluğu toplulaştırma sonrasında 824,34 m/ha olarak hesaplanmıştır. Hissesz işletmelerde kenar yoğunluğu açısından toplulaştırma öncesi ve sonrasında fark istatistiksel olarak önemlidir ( $P < 0,01$ ) (Tablo 3). Bu grupta proje öncesinde %25, medyan ve %75 değerleri sırasıyla 476,10 m/ha, 1.066,30 m/ha, 2.046,95 m/ha iken proje sonrasında bu değerler, 259,71 m/ha, 817,73 m/ha, 1.794,07 m/ha'dır.

**Tablo 3.** Hissesz işletmelerde kenar yoğunluğuna ilişkin t testi sonuçları

Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	97	1101,10	304,72	6,078	191,41	0,000
Proje Sonrası	98	824,34	330,44			

Proje sonrasında kenar yoğunluğunun azalması ve toplulaştırma öncesi ve sonrasında kenar yoğunlukları arasında istatistiksel olarak farkın önemli olması, uygulanan projenin kenar yoğunluğu açısından başarılı olduğunu göstermektedir.

**Şekil indeksi (SI)**

Parsel şekillerini karakterize etmekte kullanılan şekil indeksi, tüm proje alanında ve hissesz işletmelerde parsel bazında değerlendirilmiştir. Proje alanının tamamı için %25, medyan ve %75 değerleri toplula-

tırma öncesinde sırasıyla 1,15, 1,20, 1,29 iken sonrasında sırasıyla 1,18, 1,26, 1,41, hissesz işletmeler için ise toplulaştırma öncesinde 1,15, 1,20, 1,29 iken sonrasında sırasıyla 1,18, 1,30, 1,46'dır. Tüm proje alanında şekil indeksi toplulaştırma projesiyle birlikte ortalama 1,23'den 1,31'e, hissesz işletmelerde ise 1,23'den 1,34'e yükselmiştir. İstatistiksel olarak her iki gruptaki şekil indeksinin projeye birlikte değişimi anlamlıdır ( $P < 0,05$ ) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Tüm proje alanı ve hissesz işletmelerde şekil indeksine ilişkin t testi sonuçları

Proje alanının tümü						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	1847	1,23	0,101	-12,803	1042,73	0,000
Proje Sonrası	781	1,31	0,162			
Hissesz işletmeler						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	432	1,23	0,099	-9,570	637	0,000
Proje Sonrası	207	1,34	0,184			

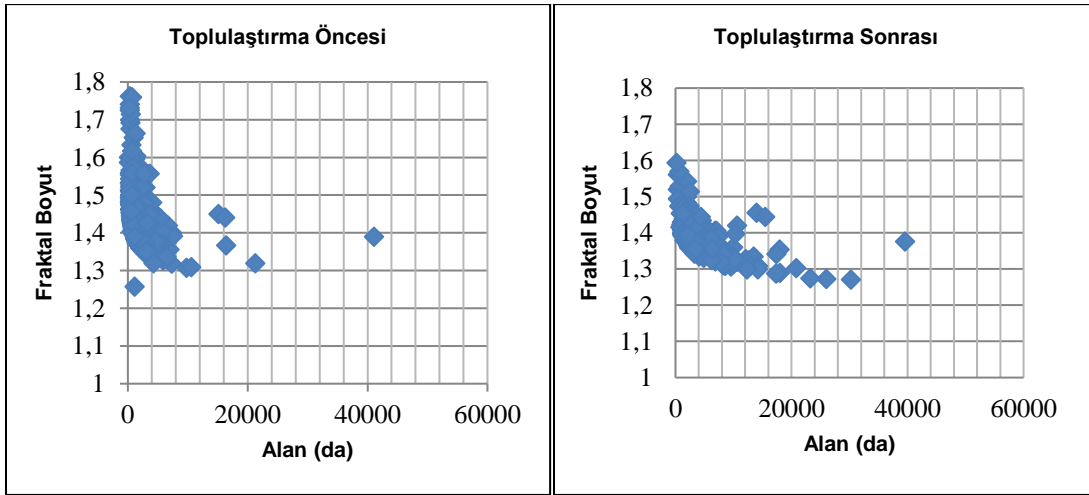
## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

Şekil indeksindeki değişimin negatif yönde olması proje sonrasında şekil indeksi değerlerinin 1'den uzaklaştığını göstermektedir ve SI açısından, toplulaştırma öncesindeki parsel şekillerinin kare şekline yakın olduğunu göstermektedir. Toplulaştırma öncesinde kare şekline yakın olan parsellerin sonrasında dikdörtgen şekilli hale getirilmesi parsellerin en/boy oranlarında değişime neden olmuş ve bu durum SI'yı olumsuz yönde etkilemiştir. Bu nedenle araştırmada SI'nın kare ve dairesel şekilli parseller dışındaki geometrik şekle sahip parsellerin değerlendirilmesinde yetersiz kaldığı söylenebilir. Akkaya Aslan ve ark. (2007), Sarem ve Beyköy'de yaptıkları çalışmada kare parsellerde SI'nın daha küçük dikdörtgen parsellerde ise daha yüksek çıktığını, Bayram ve Değirmenci (2018) bazı şekilsiz parsellerin SI değerlerinin düzgün parsellere kıyasla daha uygun değerler alabileceğini bildirmişlerdir. Demetriou ve ark. (2013) ise birbirinden farklı şekillerin aynı şekil indeksi değerini alabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde, SI, tarımsal işletmeciliğe uygun dikdörtgen şekilli parsellerde kare

şekilli parsellere göre şekil bozukluğunu gösteren 2'ye yakın değerler almıştır. Bu durum SI'nın bütün parsel şekillerini değerlendirmede yetersiz kalabileceğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

**Fraktal boyut (FD)**

Parsel şekillerini değerlendirmek için kullanılan indekslerden biri olan fraktal boyut, SI'dan farklı olarak 1 ile 2 aralığında değerler almaktadır. SI'da olduğu gibi FD de tüm proje alanında ve hissesiz işletmelerde parsel bazında incelenmiştir. FD'nin tüm proje alanı için toplulaştırma öncesinde %25, medyan ve %75 değerleri sırasıyla 1,38, 1,41, 1,45 iken sonrasında 1,34, 1,37, 1,41; hissesiz işletmelerde ise toplulaştırma öncesi bu değerler sırasıyla 1,38, 1,41, 1,45 iken sonrasında, 1,35, 1,38, 1,42'dir. Tüm proje alanında ortalama fraktal boyut toplulaştırma ile birlikte 1,42'den 1,38'e, hissesiz işletmelerde ise 1,42'den 1,34'e düşmüştür. Her iki gruba ait toplulaştırma öncesi ve sonrasında FD-Alan grafikleri Şekil 5 ve 6'da verilmiştir.



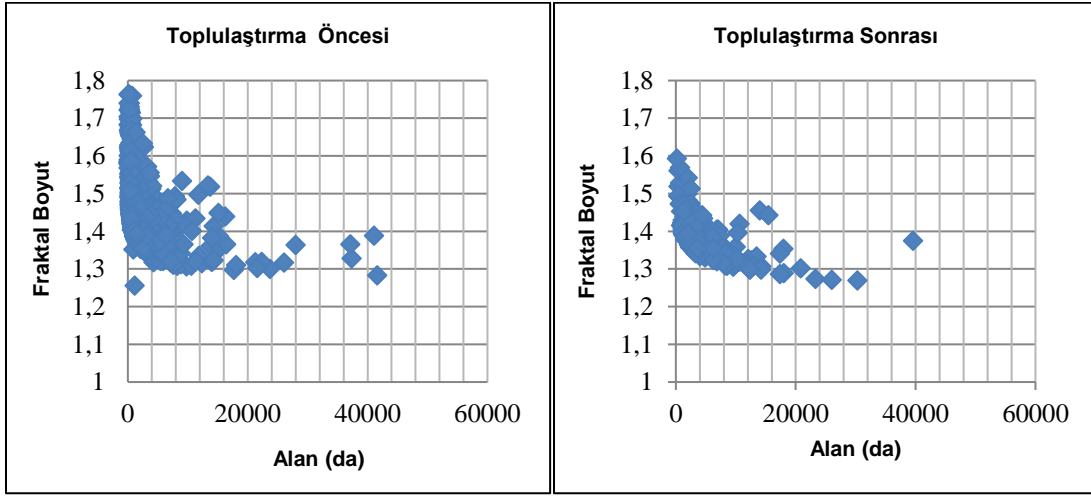
Şekil 5. Proje alanına ait toplulaştırma öncesi ve sonrasında fraktal boyut dağılım grafiği

Proje alanının tamamı ve hissesiz işletmelerde toplulaştırma öncesinde FD 1,3 ile 1,8 arasında iken sonrasında 1,2 ile 1,6 arasında değişmiştir. Proje öncesine göre sonrasında FD, 1'e daha çok yaklaşmış, parsel alanı büyümüş ve parsel şekilleri düzgün geometrik şekiller haline getirilmiştir. Hesaplanan FD değerlerine

ilişkin her iki gruba da uygulanan t testi sonucunda toplulaştırma öncesi ve sonrasında farklı farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ) (Tablo 5).



## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi



Şekil 6. Hissesz işletmelere ait toplulaştırma öncesi ve sonrasında fraktal boyut dağılım grafiği

Tablo 5. Tüm proje alanı ve hissesz işletmelerde şekil indeksine ilişkin t testi sonuçları

Proje alanının tümü						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	2212	1,42	0,054	15,938	1408,64	0,000
Proje Sonrası	824	1,38	0,057			
Hissesz işletmeler						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	534	1,42	0,565	6,948	392,22	0,000
Proje Sonrası	214	1,34	0,566			

Tablo 5 incelendiğinde toplulaştırmanın FD'yi olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bayram ve Değirmenci (2018), Yıldız Tepe projesinde, FD değerini tüm proje alanı toplulaştırma öncesinde 1,2404 ile 1,9487 arasında toplulaştırma sonrasında ise 1,2331-1,7782 arasında değiştiğini Kirmikil ve Arıcı (2013) ise Bursa Karacabey Sazlıca, Ortasarıbey, Eskişarıbey ve Yenisarıbey projelerinde FD'yi toplulaştırma öncesinde 1,40-1,60 arasında toplulaştırma sonrasında ise 1,35-1,40 aralığında bulmuşlardır. Akkaya Aslan ve ark. (2007), FD ile alan arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığını, küçük alanlara sahip kare parsellerin FD'sinin büyük alana sahip kare parsellere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Milne (1988) ise FD'nin parseller açısından şekil karmaşıklığını temsil ettiğini, Değirmenci ve ark. (2017) ise FD'nin parsel şekillerini ifade etmekte daha başarılı olduğu vurgulamıştır. Buna karşın, Demetriou ve ark. (2013), farklı şekillere sahip parsel şekillerinin aynı FD değerlerini alabileceğini belirtmişlerdir. Yukarıdaki çalışmaların ortak yanı FD değerinin toplulaştırma sonrasında öncesine göre azalması ve FD'nin parsel şekillerini karakterize etmekte başarılı

bulunmasıdır. Araştırmadan elde edilen FD değerleri yukarıdaki çalışmalarla uyumlu olacak şekilde toplulaştırma sonrasında daha düşük olarak gerçekleşmiş ve FD parsel şekillerini karakterize etmekte başarılı bulunmuştur.

#### Ortalama şekil indeksi (MSI)

Proje alanındaki işletmelerin çoğunluğunun hisseli parselleri olması nedeniyle MSI'nın değerlendirilmesinde proje alanının tamamı tek bir işletme şeklinde düşünülmüş, hissesz işletmelerde ise işletme bazında değerlendirilmiştir. Proje alanının tamamı için MSI toplulaştırma öncesinde, 1,35 iken sonrasında 1,36 olmuştur. Hissesz işletmelerde ise toplulaştırma ile birlikte MSI ortalama, 1,31'den 1,34'e yükselmiştir. Hissesz işletmelerde %25, medyan ve %75 değerleri toplulaştırma öncesinde sırası ile 1,21, 1,30, 1,38 iken sonrasında 1,21, 1,32, 1,44'tür. Toplulaştırma öncesine göre MSI değerleri bir miktar artmasına karşın bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $P>0,05$ ) (Tablo 6).

## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

**Tablo 6.** Hissesz işletmelerde ortalama şekil indeksine ilişkin t testi sonuçları

Hissesz işletmeler						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	90	1,31	0,124	-1,185	186	0,237
Proje Sonrası	98	1,34	0,178			

Yöntem bölümünde de belirtildiği gibi, ortalama MSI, SI'nın parsel sayısına bölünmesiyle elde edilmektedir. MSI'nın SI'ye bağlı olarak hesaplanması ve araştırma alanında toplulaştırma öncesindeki parsel şekillerinin kareye, sonrasında ise dikdörtgene yakın olması toplulaştırma öncesinde ve sonrasında MSI değerleri açısından anlamlı bir fark çıkarmasına neden olmuştur. Saura ve Martines-Millan (2001), şekil metrik duyarlılıklarını inceledikleri çalışmalarında MSI ve AWMSI'nın incelenen indeksler içerisinde en hassasları arasında yer aldığını belirtmişlerdir. Lausch ve Herzog (2002), tarım arazileri ve ormanlarda, kenar ve şekil ölçümleri için MSI'nin en güçlü etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır. Yukarıda belirtilen çalışmaların aksine araştırma alanında parsel özelliklerinin belirlenmesinde MSI'nın etkili bir indeks olmadığı söylenebilir.

**Alan ağırlıklı ortalama şekil indeksi (AWMSI)**

Hisseli parseller bulunması nedeniyle tüm proje alanı için AWMSI proje bazında, hissesiz işletmelerde ise işletme bazında değerlendirilmiştir. Tüm proje alanı ve hissesiz işletmeler için AWMSI, toplulaştırma öncesinde 1,42 ve 1,33 iken proje sonrasında her iki grup için de 1,35 olarak hesaplanmıştır. Hissesz işletmelerde, AWMSI'nın %25, medyan ve %75'lik değerleri toplulaştırma öncesinde sırası ile 1,21, 1,31, 1,40 iken sonrasında 1,12, 1,31, 1,45'dir. Arazi toplulaştırma öncesinde ve sonrasında AWMSI açısından fark anlamlı değildir ( $P < 0,05$ ) (Tablo 7). Akkaya Aslan ve ark. (2007) ve Güler (2010) gibi araştırmacılar AWMSI'nın toplulaştırma projesiyle düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmada, tüm proje alanı için elde edilen AWMSI literatürle uyumlu olacak şekilde toplulaştırmayla birlikte azalmıştır.

**Tablo7.** Hissesz işletmelerde AWMSI'ya ilişkin t testi sonuçları

Hissesz işletmeler						
Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	t	df	p
Proje Öncesi	96	1,33	0,148	0,848	186,10	0,398
Proje Sonrası	99	1,35	0,186			

**Şekil 7.** Arazi toplulaştırma öncesi ve sonrasında çift logaritmali fraktal boyut grafiği

### Çift logaritmali fraktal boyut (DLFD)

Araştırma alanının tamamı için toplulaştırma öncesinde DLFD değeri 1,47 iken sonrasında 1,30'a, hissesiz işletmelerde ise toplulaştırma öncesi DLFD değeri 1,32 iken sonrasında 1,13'e düşmüştür (Şekil 7). DLFD değerleri her iki grupta da toplulaştırma öncesine göre 1'e daha da yaklaşmıştır. Bu durum parsellerin tarımsal işletmeciliğe uygun olmayan şekillerden kare şekline dönüştüğünü göstermektedir.

### SONUÇ

Bu çalışmada, Burdur Yeşilova Sazak köyünde yapılan arazi toplulaştırma projesinin, tüm proje alanında ve hissesiz işletmeler üzerindeki etkinliği; parsel büyüklüğü ve yoğunluğuna ilişkin göstergeler, kenar ve şekil oranları ile ilgili göstergeler olmak üzere iki başlık altında gruplandırılan metrik indeksler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Arazi toplulaştırma sonrasında parsel şekillerinin düzelmesinin yanında, yeni oluşturulan parsellerin geometrik şekli de oldukça önemlidir. Oluşturulan parseller, tarımsal mekanizasyon açısından olabildiğince optimum en/boy oranına sahip olmalıdır. Toplulaştırma öncesinde parsel alanları küçük ve çok parçalı olmasına karşın, şekil olarak aşırı düzeyde bozulmamış ve genellikle kareye yakın şekle sahiptir. Toplulaştırma sonrasında ise proje sahasında ortalama parsel büyüklüğü artmış, parsel şekilleri genellikle makine verimine olumlu katkı yapabilecek dikdörtgene yakın şekillerden oluşturulmuştur. Bu durum SI'yı ve bu indekse bağlı olarak hesaplanan MSI ve AWMSI'yı olumsuz yönde etkilemiştir. Akkaya Aslan ve ark. (2007) kare şeklindeki parsellerde SI'nın daha küçük buna karşın dikdörtgen şekilli parsellerde daha büyük değerler alabileceğini, Bayram ve Değirmenci (2018) ise SI'nın bazı şekilsiz parsellerde düzgün şekilli parsellere göre daha uygun değerler aldığını belirtmişlerdir. Buradan hareketle SI ve buna bağlı olarak hesaplanan MSI ve AWMSI'nın tarımsal işletmeciliğe daha uygun olan dikdörtgen şekilli parselleri uygun olmayan parsel olarak sınıflandırması bu indeksler açısından olumsuz bir durumdur. Araştırmada kullanılan indeksler içerisinde parsel şekillerini tanımlamada en iyi indeksin FD olduğu, ED ve DLFD'nin de doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. İki grup halinde değerlendirilen Sazak köyü toplulaştırma projesinde, toplulaştırma öncesine göre sonrasında parsel şekilleri açısından olumlu bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hissesiz işletmelerde tüm proje alanına göre toplulaştırma sonrasında, parsel şekillerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma sonunda ortaya çıkan bir başka sonuç da bundan sonra yapılacak araştırmalarda, sadece belirli geometrik şekiller için değil düzensiz şekiller de dahil olmak üzere tüm şekillerde gerçeği yansıtabilecek indekslerden yararlanılması, hisseli parsellerin değerlendirilebileceği bir indeks geliştirilip kullanılması gerçeğinin anlaşılmasıdır. Böylece, toplulaştırmanın etkinliği daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilecektir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Prof. Dr. Yusuf Uçar danışmanlığında, Ömer Cebeci tarafından hazırlanan "Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi" isimli yüksek lisans tezi verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

### KAYNAKLAR

- Akkaya Aslan, Ş.T., Gündoğdu, K., Arıcı, İ. (2007). Some metric indices for the assessment of land consolidation projects. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(9): 1390-1397.
- Arıcı, İ. (1994) Arazi toplulaştırması. U.Ü. Ziraat Fakültesi ders notları, No: 60, 121s, Bursa.
- Bayram, R., Değirmenci, H. (2018). Arazi toplulaştırma projelerinde parsel şekillerinin analizi Niğde Misli Ovası 2. Kısım Yıldıztepe örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4): 500-510.
- Crecente, R., Alvarez, C., Fra, U. (2002). Economic, social and environmental impact of land consolidation in Galicia. *Land Use Policy*, 19:135-147.
- Değirmenci, H., Arslan, F., Tonçer, R., Yoğun, E. (2017). Arazi toplulaştırma öncesi parsel şekilleri ve arazi parçalanmasının değerlendirilmesi Niğde Misli Ovası Tırhan Köyü örneği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(3): 182-189.
- Demetriou, D. (2013). The development of an integrated planning and decision support system (IPDSS) for land consolidation. Springer Science & Business Media.
- Eminoğlu, G., Çakmak, B. (2013). Burdur-Kemer-Elmacık köyü arazi toplulaştırma etkinliğinin değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 5: 39-53.
- Güler, M. (2010). Simpson indeksinin toplulaştırma çalışmalarında kullanıma olanağı üzerine araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Kirmikil, M., Arıcı, İ. (2013). The use of landscape metrics to assess parcel conditions pre-and post-land consolidation. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(2): 985-989.
- Lausch, A., Herzog, F. (2002). Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: Issues of scale, resolution and interpretability. *Ecological Indicators*, 2:3-15.
- McGarigal, K, Marks, B.J. (1995). Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure.

## Burdur-Yeşilova-Sazak Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Metrik İndeksler Kullanılarak Değerlendirilmesi

- General Technical Report PNW-GTR-351, *USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station*, Portland.
- Milne, B.T. (1988). Measuring the fractal geometry of landscapes. *Appl. Math. Comput*, 27: 67–79.
- Morgan, G.A., Leech, N.L., Gloeckner, G.W., Barret, K.C. (2004). *SPSS for introductory statistics, use and interpretation*. Second edition. Lawrence Erlbaum Associates.
- Rutledge, D. (2003). Landscape indices as measures of the effects of fragmentation: Can Patterns reflects process? Doc Science Internal Series 98. Department of Conservation. P.O. Box 10-4230 Wellington. New York.
- Saura, S., Martinez-Millan, J. (2001). Sensitivity of landscape pattern metrics to map spatial extent. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 67(9): 1027-1036.
- Sayın Kaya, M. (2019). Arazi toplulaştırma projelerinde uygulama aşamasında yapılan itirazların irdelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı. Samsun.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. Seçkin Yayınları.
- TÜİK (2017). *Tarım ve Orman Alanları, 1988-2017*. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- TÜİK (2018). *Tarımsal İşletme Yapı Araştırması*. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24869> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- Uçar, Y., Bölükmeşe, Ö., Çakmakçı, T. (2013). A survey study on determination of farmers'opinions about the land consolidation project implemented in Turkey, with special reference to Burdur province, *Agronomy*, 56: 147-151.
- URL-1 (2017). *Dünya nüfusu beklentileri 2017 revizyonu*. <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- URL-2 (2017). *Yıllara, yaş ve cinsiyete göre nüfus, 1935-2017*. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- URL-3 (2019). *Türkiye'de yıllara göre arazi toplulaştırma çalışmaları*. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Arazi-Toplulastirma-ve-Tarla-Ici-Gelistirme/Projeler> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- URL-4 (2012). *Burdur ilinin Türkiye haritasındaki yeri ve konumu*. <https://www.lafsozluk.com/2012/01/burdur-ilinin-turkiye-haritasindaki-yeri.html> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- URL-5 (2019). *Kutu grafiği*, [https://matplotlib.org/2.1.2/gallery/pyplots/boxplot\\_demo.html](https://matplotlib.org/2.1.2/gallery/pyplots/boxplot_demo.html) (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- URL-6 (2019). Verilerin düzenlenmesi ve dağılımların grafiklendirilmesi, <https://www.slideshare.net/gbasol/blm2sunu> (Erişim tarihi: 26.06.2019)
- Uyan, M., Çay, T. (2018). Effects of the gradation maps obtained by two different methods on the land consolidation projects in Turkey. *Selcuk University Journal of Engineering, Science & Technology*, 6: 266-278.