

## BÖLÜM 6

### ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNİN ARAZİ PARÇALANMASI DEĞİŞİMİNE ETKİSİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: MANYAS / YENİKÖY MAHALLESİ ÖRNEĞİ, TÜRKİYE

Arş. Gör. Halil Burak AKDENİZ<sup>1</sup> Öğr. Gör. Ömer ACAR<sup>2</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8373751>

---

<sup>1</sup> Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü Konya, Türkiye. [hbakdeniz@ktun.edu.tr](mailto:hbakdeniz@ktun.edu.tr), Orcid ID: 0000-0002-9504-051X

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye, [ocacar@ksu.edu.tr](mailto:ocacar@ksu.edu.tr), Orcid ID: 0000-0002-2382-8594



## GİRİŞ

Dünya nüfusunun sürekli artmasına karşın ekilebilir tarım topraklarının giderek azalması, doğal afetler ve salgın hastalıklar, sınırlı ve kıt bir doğal kaynak olan bu alanların üzerindeki baskıyı daha da arttırmaktadır. Tarım topraklarının korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir şekilde kullanılabilmesi amacıyla, ekonomik açıdan tarımsal üretime uygun arazilerin geliştirilmesi ve niteliklerine uygun olarak kullanılması önem taşımaktadır (Lök ve Değirmenci, 2019). Bu ancak sürdürülebilir bir arazi yönetimi ve kırsal kalkınma politikalarının (karar alma, planlama, projelendirme ve uygulama) hayata geçirilmesiyle mümkün olacaktır (Akdeniz vd., 2023).

Türkiye'deki tarım arazileri işletme düzeyinde dağınık, küçük ve elverişsiz biçimde şekillenmiş alanlardan oluşmaktadır. Türkiye'deki tarımsal işletmelerin %80.7'si 100 dekardan daha küçük alana sahiptir (Lök ve Değirmenci, 2019). Tarımsal işletmelerin ortalama parsel sayısı 5.9 adet iken ortalama parsel büyüklüğü ise 12.9 dekadır (TÜİK, 2018). Modern tarım işletmeciliği esaslarına uygun değildir. Türkiye'deki tarımsal arazilerin parçalanmasının nedenleri arasında “miras, veraset, alım-satım ve göç”, “çiftçiye topraklandırmak adına toprak dağıtılması”, “doğal koşullar ve coğrafi şartlar”, “şehirleşme ve imar faaliyetleri” ve “tarımsal faaliyetler” yer almaktadır. Bu faaliyetler tarımsal üretim yapılan arazilerin parçalanmasına yol açmaktadır.

Arazi parçalanması, bir işletmeye ait parsellerin birbirinden ayrı, dağınık ve çok sayıda parçalara ayrılması olarak tanımlanabilir. Arazi parçalanması, tarımsal üretimde verimliliği ve karlılığı etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Latruffe ve Piet, 2014; Colombo ve Villanueva, 2018). Tarım arazilerinin parçalı olması; işçilik giderlerinin artmasına, işletmenin parsel sayısı ile orantılı olarak fazla yol kat etmesi zaman ve yakıt kaybına neden olacaktır. İşletmeye ait küçük ve dağınık tarım arazileri; tarımsal makinelerin

kullanılmasındaki verimliliğin düşmesine ve aşınmasına, yol ve sulama-drenaj gibi altyapı ve üst yapı yatırımlarını olumsuz etkilemektedir. Bu durumda, sürdürülebilir arazi yönetimi ve kırsal kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesini engellemektedir.

Arazi parçalanmasının bu etkilerinin önlenmesi ve sürdürülebilir kırsal kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için Arazi Toplulaştırma (AT) ve tarla içi geliştirme hizmetleri projeleri birçok ülkede uygulanmaktadır (Djanibekov vd., 2012; Janus ve Markuszewska, 2017; Colombo ve Perujovillanueva, 2018). Yoğunlu (2013) tarafından “tarımsal üretimde verimliliğin ve etkinliğin artırılması amacıyla işletmelere ait küçük parseller halinde bölünmüş, farklı yerlere dağılmış veya elverişsiz biçimde şekillenmiş arazilerin modern tarım işletmeciliği esaslarına en uygun şekilde birleştirilmesi, şekillendirilmesi ve düzenlenmesi işlemi” olarak tanımlanan AT, tarımsal arazilerin miktarını ve kalitesini iyileştirmek, arazi parçalanması azaltmak, arazi şekil ve mülkiyet yapısını düzenlemek, modern tarımsal kalkınma altyapısını geliştirmek, kırsalda ikamet eden nüfusun sosyo-kültürel ve ekonomik açıdan yaşam standartlarını yükseltmek, kırsal çevre ekolojisini iyileştirmek için kullanılan etkin bir arazi yönetim aracıdır (Akdeniz vd., 2023).

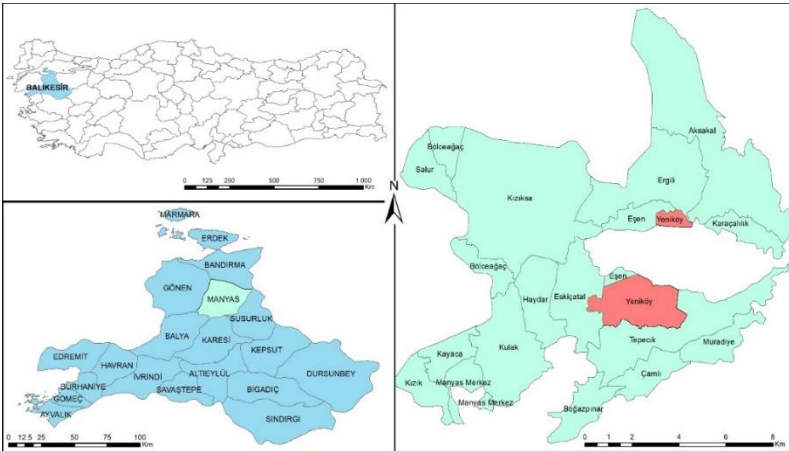
Çok amaçlı, maliyetli ve büyük emek gerektiren AT projelerinin hedeflenen faydayı sağlaması gerekmektedir. Bu nedenle, AT projeleri başarı/fayda performansının değerlendirilmesi gerekir. Proje başarısının değerlendirilmesinde farklı kriterler kullanılmaktadır. Arazi parçalanması değişimi analizi, AT proje performansının değerlendirilmesindeki en önemli kriterlerden biridir. Arazi parçalanması değişimini analiz etmek ve değerlendirmek için birtakım indeksler geliştirilmiştir (Simmons, 1964; Januszewski, 1968; Ibozurike, 1974; Schmook, 1976; Demetriou vd., 2011; Looga vd., 2018). Bu indeksler, arazi parçalanma değişiminin belirlenmesi için

birçok çalışmada kullanılmıştır (Gasiowski ve Bielecka, 2014; Değirmenci vd., 2017; Popov, 2017; Katona vd., 2017; Ciaian vd., 2018; Ertunç, 2020).

Bu çalışma da Balıkesir ili, Manyas ilçesi, Yeniköy mahallesinde arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası arazi parçalanması değişimini Januszewski (JI) ve Simmons (SI) indeksleri kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda arazi toplulaştırma projelerinin arazi parçalanmasını azaltmadaki etkisi değerlendirilmiş ve arazi parçalanması indekslerinin sürdürülebilir kırsal kalkınma hedeflerini gerçekleştirmedeki önemine yönelik çıkarımlar yapılarak öneriler sunulmuştur.

### • Çalışma Alanı

Çalışma alanı Balıkesir ili, Manyas ilçesi, Yeniköy mahallesi sınırlarında yer almaktadır (Şekil 1). Çalışma alanı, 698.28 ha'dır. Manyas ilçe merkezine 11 km uzaklıktadır. Çalışma alanının kuzeyinde Türkiye'nin en büyük yedinci gölü olan Manyas Kuş Gölü bulunmaktadır. 2022 yılı nüfus sayımı verilerine göre toplam nüfusu 241 kişidir. Çalışma alanı ve çevresinde karakteristik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Akdeniz ikliminin temel özelliği; kışların serin ve yağışlı, yazların ise sıcak ve kurak olmasıdır.



Şekil 12. Çalışma alanı lokasyon haritası

Çalışma alanının ekonomisi, tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Bölge halkının yaklaşık olarak %80'i geçimini bu sektörde sağlamaktadır. Ova üzerine kurulu olması makineli tarımın gelişmesine neden olmuştur. Sulu araziden yılda iki kez ürün alabilmek mümkündür ve hektar başına verim Türkiye ortalamasının üstündedir. Tarımsal üretim olarak daha çok ayçiçeği, buğday, pancar ve domates yetiştirilmektedir. Süt ve süt ürünleri ile meşhur olan bölgede özellikle merinos ve kıvrıcık türü küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yaygındır.

- **Materyal Metot**

Bu çalışmada, Yeniköy mahallesi arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri projesine ait tescile esas sayısal ve öznitelik verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmada; JI ve SI indeks değerlerinin hesaplanmasında ve tematik haritaların oluşturulmasında, LiTOP 7, NetCAD 8.5 ve ArcMap 10.5 yazılımları kullanılmıştır.

Çalışmanın birinci aşamasında, Yeniköy arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri projesine ait parsel sayısı, işletme sayısı, işletmenin ortalama parsel sayısı ve ortalama büyüklüğü, toplulaştırma oranı bilgileri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, AT öncesi ve sonrası arazi parçalanmasının belirlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla Januszewski indeksi ve Simmons indeksi kullanılmıştır. Januszewski ve Simmons indeksi, arazi/parsel parçacılığının belirlenmesinde sıklıkla kullanılan parçacılık indekslerindedir (Popov, 2017; Akkaya Aslan, 2018; Ertunç, 2020). Arazi parçacılığının JI ve SI indeksleri hesaplanarak belirlenmesinde temel parametreler, bir işletmeye ait her bir parselin alanı ve işletmenin toplam parsel alanıdır.

**Januszewski indeksi (JI):** Arazi parçalanmasını değerlendirmek için kullanılan indekslerden birisi olan Januszewski indeksi, bir işletmenin toplam parsellerinin alanı (TPA) ile her bir parçalanmış parsel alanının (PA) sayısal bir

göstergesi olarak tanımlanmaktadır (Januszewski 1968; McGarigal vd., 1995). JI indeks değerinin hesaplanmasına ilişkin formül Eşitlik 1’de verilmiştir.

$$JI = \frac{\sqrt{TPA}}{\sum_{i=1}^n PA_i} \quad (1)$$

JI değeri,  $0 \leq JI \leq 1$  aralığında değerler almaktadır. JI değeri, 1’e yaklaştıkça arazi parçalanmasının azaldığı gösterirken, 0’a yaklaştıkça arazi parçalanmasının arttığını göstermektedir. JI indeks değerlerinin 1’e eşit olması işletmenin tek bir parselde sahip olduğunu göstermektedir (McGarigal vd., 1995).

**Simmons indeksi (SI):** Simmons indeksi, arazi parçalanmasının sayısal bir ölçütünü belirtmekte kullanılmaktadır. SI değeri,  $0 \leq SI \leq 1$  aralığında değerler almaktadır. SI indeks değerinin hesaplanmasına ilişkin formül Eşitlik 2’de verilmiştir.

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^n PA_i^2}{PA^2} \quad (2)$$

SI değeri, 1’e yaklaştıkça arazi parçalanmasının azaldığı ve işletmenin modern tarım işletmeciliği esaslarına en uygun hale geldiğini ifade etmektedir. SI değeri, 0’a yaklaştıkça işletmenin parçalı ve tarımsal üretime uygun olmayan işletme haline geldiğini göstermektedir. İşletmenin tek bir parseli var ise SI değeri 1’e eşittir (Simmons, 1964).

### • Bulgular

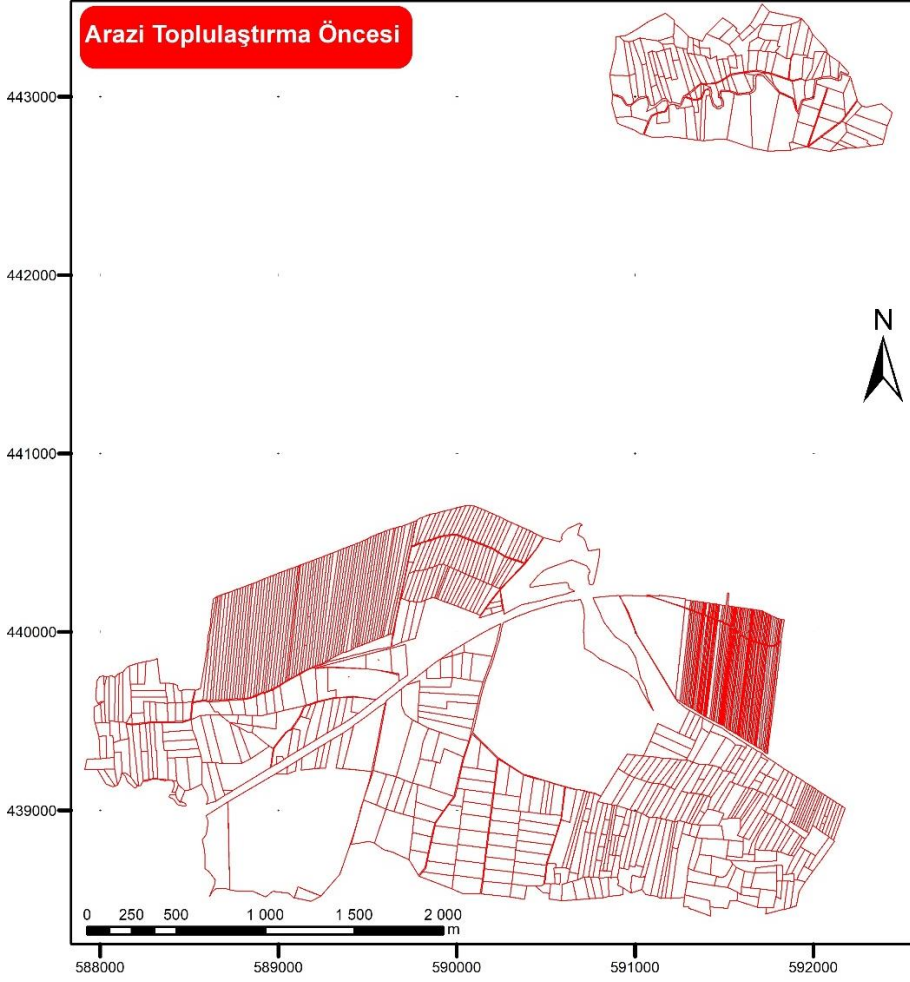
Yeniköy arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri projesine ait genel bilgiler Tablo 1’de verilmiştir. Çalışma alanındaki toplam işletme sayısı 573’tür. AT öncesi işletmelere ait toplam parsel sayısı 805 iken AT sonrası bu sayı 396’ya düşmüştür.

**Tablo 5.** Proje alanının AT öncesi ve sonrası parsel ve işletme bilgileri

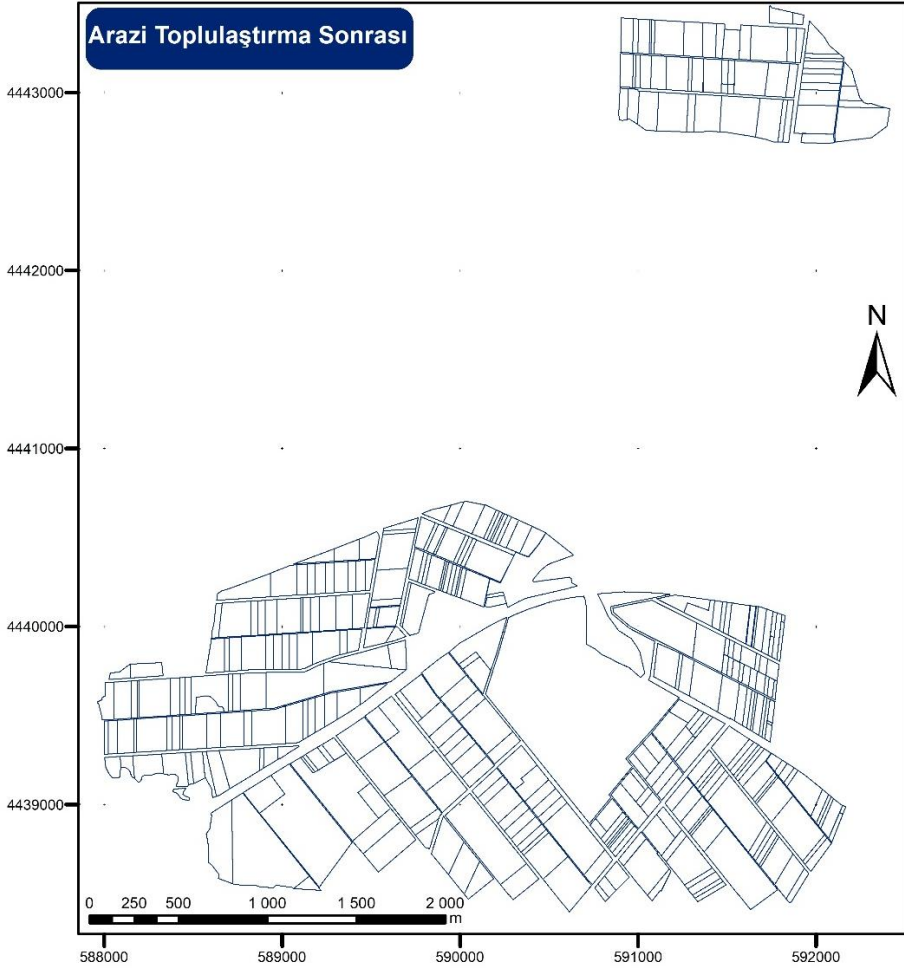
AT Proje Bilgileri	AT Öncesi	AT Sonrası
Proje alanı (da)	696.28	636.18
Parsel sayısı	805	396
İşletme sayısı	573	573
İşletmenin ortalama parsel sayısı	1.40	0.69
Ortalama parsel büyüklüğü (da)	8.65	16.07
Ortalama işletme büyüklüğü (da)	12.15	11.10
Toplulaştırma Oranı (%)	50.81	

Proje sahasında toplulaştırma oranı %50.81 olarak hesaplanmıştır. AT öncesi ortalama parsel büyüklüğü 8.65 da iken AT sonrası 16.07 da olmuştur. Toplulaştırma sonrası proje sahasındaki ortalama parsel büyüklüğü %85.82 oranında artış göstermiştir. AT sonrası Türkiye’deki işletmelere ait ortalama parsel büyüklükleri her ne kadar proje sahasının coğrafi özelliklerine ve büyüklüğüne göre değişim gösterse de (Döner ve Kaya, 2021; Akdeniz vd., 2023), çalışma alanındaki AT projesinin ‘ortalama parsel büyüklüğü ve işletme başına düşen ortalama parsel sayısına etkisi’ bakımından hedefine ulaştığı ve arazi parçalanmasını azalttığı tespit edilmiştir. Çalışma alanının AT öncesi ve sonrası parsellasyon haritası Şekil 2 ve 3’te verilmiştir.





Şekil 13. AT öncesi çalışma alanı parselyon haritası



**Şekil 14.** AT sonrası çalışma alanı parselasyon haritası

Yeniköy arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri projesine dahil olan 573 işletmeden 540 işletmeye ait AT öncesi ve sonrası minimum, maksimum, ortalama ve medyan Januszewski ve Simmons indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2’de verilen istatistiksel değerler incelendiğinde, AT öncesi JI değerleri 0.12 ile 1.00 arasında değişmekte iken AT sonrasında 0.30 ile 1.00 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. AT öncesi ortalama JI değeri 0.81 iken AT sonrası bu değer 0.88’e yükselmiştir.

**Tablo 6.** AT öncesi ve sonrası JI ve SI indeksi istatistiksel değerleri

	JI		SI	
	AT öncesi	AT sonrası	AT öncesi	AT sonrası
<b>Minimum</b>	0.12	0.30	0.02	0.15
<b>Maksimum</b>	1	1	1	1
<b>Ortalama</b>	0.81	0.88	0.74	0.84
<b>Medyan</b>	1	1	1	1
<b>Standart sapma</b>	±0.2484	±0.1807	±0.3276	±0.2475

AT öncesi SI değerleri 0.02 ile 1.00 arasında değişmekte iken AT sonrasında 0.15 ile 1.00 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. AT öncesi ortalama SI değeri 0.74 olarak hesaplanmış iken AT sonrasında bu değer 0.84'e yükselmiştir. AT öncesi ve sonrası, ortalama JI ve SI değerlerindeki pozitif yönlü değişim (1'e yaklaşma) Lök ve Değirmenci (2019) ve Ertunç (2020) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

AT öncesi ve sonrası işletmelere ait JI ve SI değerleri 5 gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. AT öncesi ve sonrası JI ve SI değer aralıklarına göre veriler Tablo 3'te verilmiştir. JI ve SI değerlerinin 0.80 ile 1.00 arasında olması işletmelerin arazi parçalanması yönünden ideal bir durumda olduğunu belirtmekte iken 0.00 ile 0.40 arasında olması arazi parçalanmasının fazla olduğu işletmeleri temsil etmektedir (Ertunç ve Janus, 2021). AT öncesi JI değeri 0.81 ile 1.00 arasında olan işletme sayısı 317 iken AT sonrası %17 oranında artarak 371 işletmeye çıkmıştır. Yeniköy proje alanındaki işletmelerin %68.7'si arazi parçalanması bakımında ideal duruma yaklaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca AT sonrası JI indeksi 0.00 ile 0.20 değerleri arasında olan işletme yoktur.

JI değerlerinde olduğu gibi SI değerlerinde de belirgin bir iyileşmenin olduğu görülmektedir. AT öncesi SI değeri 0.81 ile 1.00 arasında 321 adet işletme bulunurken, AT sonrasında 0.81 ile 1.00 değerleri arasında yer alan

işletme sayısı %17 oranında artış göstererek 377'ye yükselmiştir. İşletmelerin %69.8'inin arazi parçalanması yönünde ideal bir duruma yaklaştığı tespit edilmiştir. AT öncesi SI değeri 0.40'tan küçük olan işletme oranı %20.6 iken AT sonrasında bu oranın %9.4'e düştüğü belirlenmiştir. Tablo 3'te 1'e yaklaşan JI ve SI değerleri arazi parçalanmasının azaldığını gösterdiğinden, arazi toplulaştırma sonrası arazi parçalanmasının önemli düzeyde azaldığı görülmüştür.

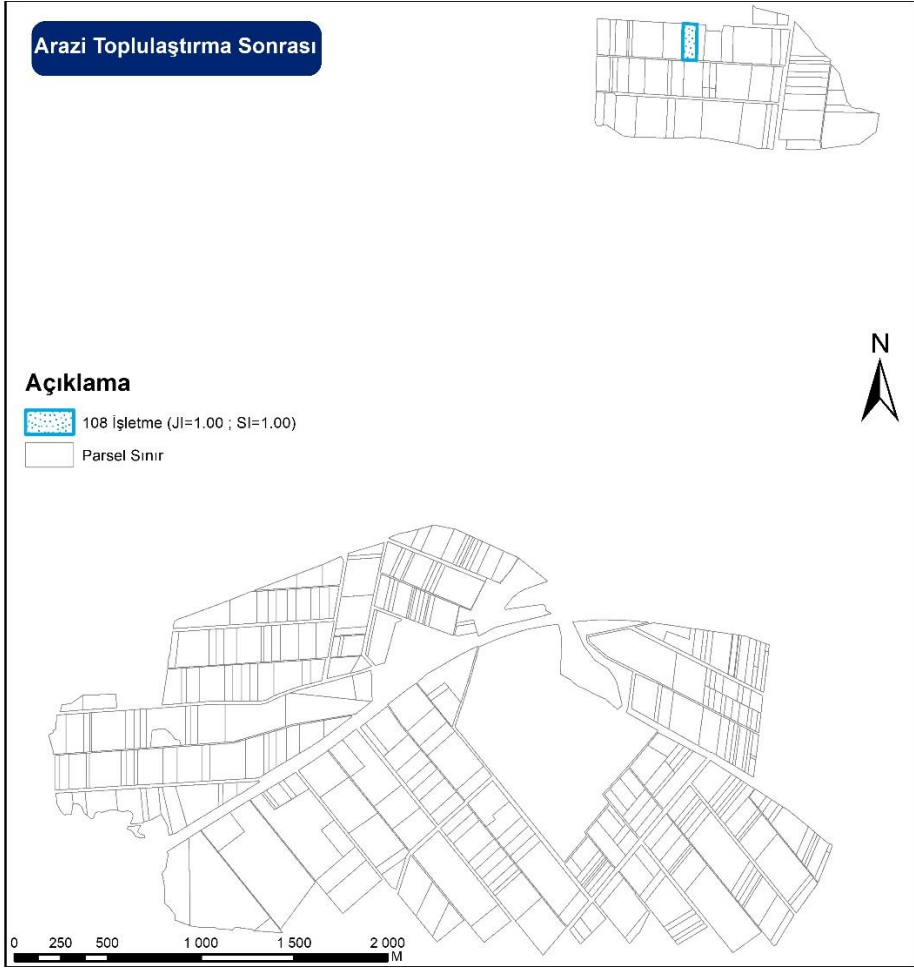
**Tablo 7.** AT öncesi ve sonrası JI ve SI indeks değer aralıkları göre işletme sayıları

İndeks değer aralıkları	JI				SI			
	AT öncesi işletme sayısı		AT sonrası işletme sayısı		AT öncesi işletme sayısı		AT sonrası işletme sayısı	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
<b>0.00 – 0.20</b>	3	0.5	0	0.0	62	11.5	5	0.9
<b>0.21- 0.40</b>	55	10.2	3	0.5	49	9.1	46	8.5
<b>0.41 – 0.60</b>	64	11.9	58	10.8	69	12.8	72	13.4
<b>0.61 – 0.80</b>	101	18.7	108	20.0	39	7.2	40	7.4
<b>0.81 – 1.00</b>	317	58.7	371	68.7	321	59.4	377	69.8
<b>Toplam</b>	540	100.0	540	100.0	540	100.0	540	100.0

Çalışma alanında, AT öncesi ve sonrası JI ve SI indeks değerleri en fazla değişen işletmenin (108 numaralı) parsel değişimi Şekil 3'te gösterilmiştir. Mavi (108 numaralı) renkte gösterilen işletmenin AT öncesi JI ve SI değerleri 0.28 ile 0.10 olarak hesaplanmış iken AT sonrası her iki indeks değeri 1 olarak hesaplanmıştır. Şekil 4 ve 5'te görüldüğü üzere, JI ve SI indeksleri arazi parçalanması değişiminin belirlenmesinde kolaylıkla yararlanılabilecek değerler ortaya koymuştur.

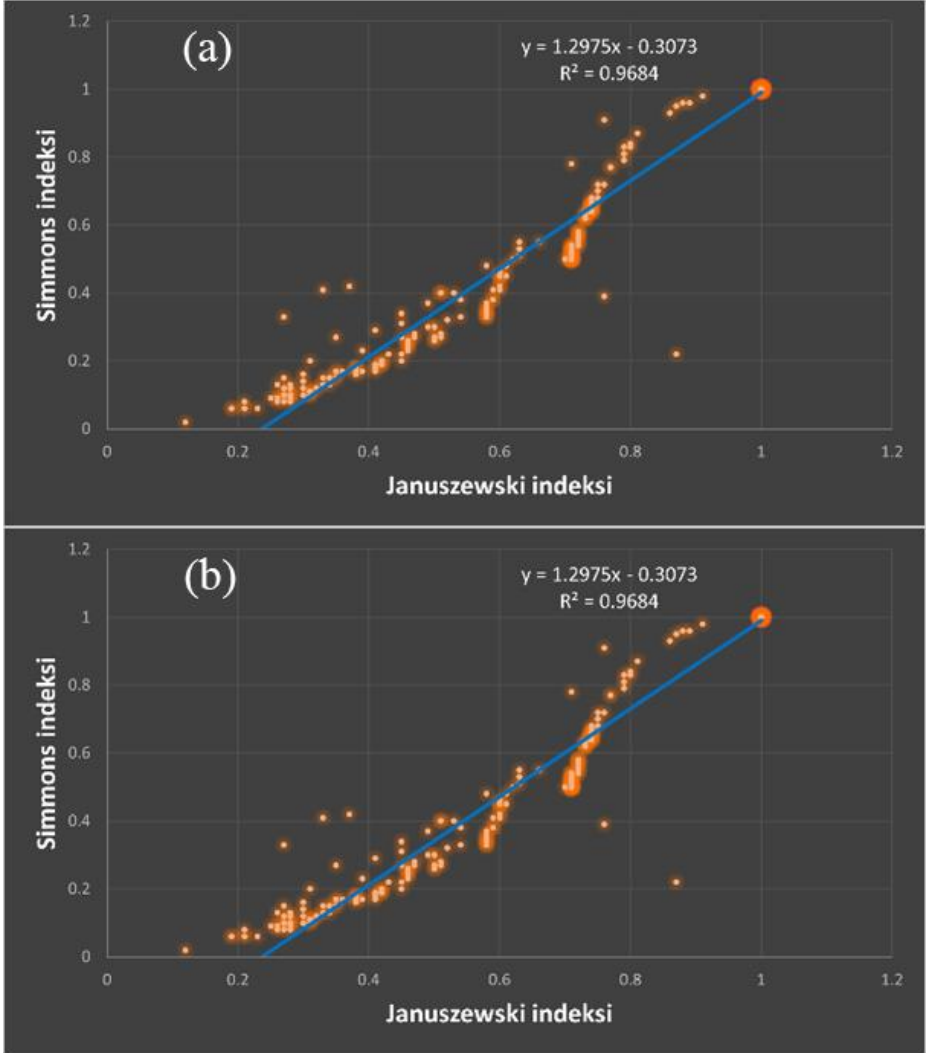


Şekil 15. AT sonrası indeks değerleri en fazla değişen işletme



**Şekil 16.** AT sonrası indeks değerleri en fazla değişen işletme

Januszewski ve Simmons indeksleri arasındaki korelasyonu belirlemek için çizilen regresyon grafiği Şekil 6'da gösterilmiştir. AT öncesi ve sonrası JI ve SI indeksleri arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir ( $R^2=0.97$  ve  $R^2=0.96$ ). Bu sonuçlar, arazi parçalanması değişiminin belirlenmesinde her iki indeksin birbirinin yerine kullanılabileceğini göstermiştir.



Şekil 17. AT öncesi (a) ve sonrası (b) JI ve SI değerleri arasındaki ilişki

## SONUÇ

Arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri projeleri yoğun emek ve zaman isteyen, maliyeti yüksek çok amaçlı kırsal kalkınma projeleridir. Bu nedenle, proje başarı performansının değerlendirilmesi büyük bir öneme sahiptir. AT projelerinin en temel amaçlarından birisi olan işletme bazında arazi parçalanmasının azaltılması, başarı performansının değerlendirilmesi gereken en önemli ölçütlerinden biridir. Arazi

parçalanmasının derecesini değerlendirmek amacıyla geliştirilen JI ve SI indeksleri, hesaplama kolaylığı, hızlı ve sonuçların anlaşılabilir olması nedeniyle Türkiye’de gerçekleştirilen AT proje sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılabilir en temel indekslerdir. Çalışmanın sonuçları, JI ve SI indekslerinin AT öncesi ve sonrası arazi parçalanması değişiminin belirlenmesinde kullanılabilirliğini göstermektedir. Ancak bu iki indeks değerleri hesaplanırken, sadece parsel alan büyüklüğünü değerlendirdiğinden ve parseller arasındaki uzaklık ölçülmediğinden dolayı aynı büyüklükte olan parseller birbirinden mesafe olarak çok uzakta bile olsa aynı parçalanma indeks değerini vermektedir. Bu durum JI ve SI indekslerinin kullanımını belirli ölçüde sınırlandırmaktadır. Bu nedenle AT projelerinin başarı performansının değerlendirilmesinde hem alan hem de mesafeyi ölçen Structural indeks, Scattering indeks vb. indekslerin de kullanılması önerilmektedir.



## KAYNAKÇA

- Akdeniz, H.B., İnam, Ş. ve Çay, T. (2023). Türkiye’de uygulanmış arazi toplulaştırma projelerinin kırsal kalkınmaya etkisi bakımından değerlendirilmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), pp. 18-30.
- Akkaya Aslan Ş.T. (2018) Arazi toplulaştırma öncesi ve sonrası arazi parçalılık değişimlerinin analizi: Denizli Tavas İlçesi Pınarlar Köyü örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(3), pp. 364–371.
- Ciaian, P., Guri, F., Rajcaniova, M., Drabik, D., Gomez, Y. and Palomaa, S. (2018). Land fragmentation and production diversification: A case study from rural Albania. *Land Use Policy*, 76, pp. 589–599.
- Colombo, S. and Villanueva, M.P. (2018). Inefficiency due to parcel fragmentation in olive orchards. *Acta Hortic.* pp. 159–164. <https://doi.org/10.17660/>
- Değirmenci, H., Arslan, F., Tonçer, R. ve 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), pp.182-189.
- Demetriou, D., Stillwell, J. and See, L. (2011). The development and evaluation of a new model for measuring land fragmentation. University of Leeds, School of Geography, Working Paper11/05.
- Djanibekov N., Van Assche K., Bobojonov I, and Lamers J.P. (2012). Farm restructuring and land consolidation in Uzbekistan: new farms with old barriers. *Eur-Asia Stud*, 64, pp. 1101–1126.
- Döner, H. ve Kaya, S., (2021). Bingöl ili merkez ilçe köylerinde uygulanan arazi toplulaştırma projesinin kırsal alan planlaması yönüyle değerlendirilmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*,10(2), pp. 34-41.
- Ertunç, E. (2020). Analysis of the effect of land consolidation projects in terms of land fragmentation and parcel shapes: the case of Konya, Turkey.

- Arabian Journal of Geosciences, 13(10), pp. 350.  
<https://doi.org/10.1007/s12517-020-05344-4>.
- Ertunç, E. and Janus, J. (2021). Arazi toplulaştırma projelerinin arazi parçalanma değişimine etkisi: Türkiye ve Polonya örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(1), pp. 226-234.
- Gasiorowski, J. and Bielecka, E. (2014). Land Fragmentation Analysis Using Morphometric Parameters. In *Environmental Engineering. Proceedings of the International Conference on Environmental Engineering. ICEE (Vol. 9, p. 1)*. Vilnius Gediminas Technical University, Department of Construction Economics & Property.
- Igbozurike, M.U. (1974). Land tenure, social relations and the analysis of spatial discontinuity. *Area*, 6, pp. 132–135.
- Januszewski, J.J.G.P. (1968). Index of land consolidation as a criterion of the degree of concentration. *Geographia Polonica*, 14, pp. 291-296.
- Janus, J. and Markuszewska, I. (2017). Land consolidation – a great need to improve effectiveness. A case study from Poland. *Land Use Policy* 65, pp.143–153. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.028>.
- Katona J, Czímber K. and Podör, A. (2017). Land consolidation based on cluster analysis. *Acta Polytechnica Hungarica*, 14(4), pp.141-154.
- Latruffe, L. and Piet, L. (2014). Does land fragmentation affect farm performance? A casestudy from Brittany, France. *Agricultural Systems.*, pp. 129, 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.05.005>.
- Looga, J., Jürgenson, E., Sikk, K., Matveev, E. and Maasikamäe, S. (2018). Land fragmentation and other determinants of agricultural farm productivity: The case of Estonia. *Land Use Policy*, 79, pp. 285–292.
- Lök, E. ve Değirmenci, H. (2019). Land fragmentation analysis of land consolidation project: a case study of Hasaköy and Bağlama villages in Niğde. *KSÜ Tarım ve Doga Dergisi*, 22(5), pp. 744-750. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.528383>.

- McGarigal K, and Marks, B. (1995). FRAGSTAT: spatial pattern analysis program for Quantiy Fying landscape structure. <https://doi.org/10.2737/PNW-GTR-351>.
- Popov, A. (2017). Assessment of land fragmentation based on the information obtained from four village councils in Poltava and Kharkiv regions. *Econ Ann-XXI*, 164(3-4), pp. 56–60. <https://doi.org/10.21003/ea.V164-13>.
- Schmook, G. (1976). The spontaneous evolution from farming on scattered strips to farming in severalty in Flanders between the sixteenth and twentieth centuries: A quantitative approach to the study of farm fragmentation. *Fields, farms and settlement in Europe*, Belfast, Ulster Folk and Transport Museum, pp. 107–117.
- Simmons, A.J. (1964). An index of farm structure with a Nottinghamshire example. Department of Geography university of Nottingham.
- TÜİK (2018). Tarımsal İşletme Yapı Araştırması. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı 24869.
- Yoğunlu, A., (2013). Arazi toplulaştırma faaliyetleri, TRB1 bölgesi (Bingöl, Elâzığ, Malatya, Tunceli). Fırat Kalkınma Ajansı