

ARAZİ TOPLULAŞTIRMADA DAĞITIM İÇİN YENİ YAZILIM GELİŞTİRMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Tayfun Çay¹, Ela Ertunc^{1,*}, Hüseyin HAKLI² ve Harun UĞUZ²

¹Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 42030, Konya.

²Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 42030, Konya

Özet

Arazi toplulaştırma projelerinin en önemli aşamalarından olan dağıtım çalışmaları, sürecin en karmaşık bölümüdür. Blok dağıtımı; çiftçi istekleri, sabit tesisler, yol ve sulama ağı, en uygun parsel boyutu, parsel geometrisi, parsel büyüklüğü, parsel hisse birleştirilmesi, köy tüzel kişiliği, mera ve hazine arazilerinin durumu gibi karmaşık veri ve ilişkilerin olduğu, bu nedenle de tek bir çözümün olmadığı bir arazi dağıtım ve yerleştirme problemidir. Blok dağıtımı için, blok öncelik esaslı dağıtım modeli, bulanık mantık yöntemi, mekânsal karar destek sistemi kullanılarak ve genetik algoritma yöntemi gibi farklı çözümler uygulanarak bu problem çözülmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada; genetik algoritmalar ve bulanık mantık yöntemi kullanılarak, yani bulanık mantıkdaki yaklaşık akıl yürütme yöntemi ile genetik algoritmanın öğrenme yeteneği hibritlenerek oluşturulan yeni bir model, Üçhiyüklük Mahallesi (Çumra-Konya) arazi toplulaştırma çalışmasının dağıtım aşamasında uygulanmıştır. Dağıtım sonucunda 223 işletme 1. tercihi, 14 işletme 2.tercihi ve 3 işletme de 3. tercihi yerleşmiştir. Tercih başarı oranı % 76.61 çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler :

Arazi Toplulaştırma, Blok Dağıtım, Optimizasyon

Abstract

Reallocation studies that is one of the most important stages of land consolidation projects are the most complex part of the process. Block reallocation is a land reallocation and installation problem that there are complex datas and relationships, such as farmers requests, fixed installations, roads and irrigation network, optimal size of parcel, parcel geometry, size of parcel, consolidation of parcel shares, legal entity of village, the condition of pastures and treasure lands, so there isn't a single solution. For block reallocation, the problem has been tried to solve by using distribution model based on block priority, fuzzy logic method, spatial decision support system and by applying different solutions, such as genetic algorithm method.

In this study; genetic algorithms and fuzzy logic method using fuzzy logic in that reasoning about methods of genetic algorithm was applied learning ability matching created a new model for the reallocation phase of the land reallocation phase in Üçhiyüklük Neighborhood (Çumra-Konya). As a result of the reallocation, 223 enterprises were assigned to the 1st preference, 14 enterprises to the 2nd preference and 3 enterprises to the 3rd preference. The preferred success rate was 76.61%.

Keywords:

Land consolidation, Block reallocation, Optimization

1. Giriş

İnsanın yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan temel ekonomik faaliyet kolu tarımdır. Tarımın, insanoğlunun varlığını devam ettirebilmesi adına taşıdığı bu öneme rağmen sürekli artan dünya nüfusu karşısında toprak varlığı aynı kalmakta hatta giderek azalmaktadır. Tarım yapılabilecek alanların, nüfus artışına paralel olarak arttırılması mümkün olmadığına göre, çözüm yolu sınırlı sayılabilecek mevcut tarım topraklarından daha fazla verim alınmasını sağlayacak usul ve yöntemlerin bulunmasından geçmektedir. Ülkemizde nüfusun artışına karşılık, işlenebilir arazilerin aynı oranda artmaması, toprak üzerindeki nüfus baskısını giderek arttırmaktadır. 4721 sayılı Türk Medeni Kanun'daki Miras Hukuku ilkeleri başta olmak üzere, sulama ve drenaj kanalları ve yollarla da tarım arazileri sürekli parçalanmaya devam etmektedir (Dinçbilek, 2012). Bu nedenle işletmelerin işledikleri arazi miktarları küçülmekte ve işletme arazileri birbirinden uzak, çok sayıda ve düzensiz parçalardan oluşmaktadır (Boztoprak ve diğ., 2015). Tarımsal verimliliği artırabilmek adına öncelikli olarak tarım arazilerinin daha fazla parçalanmasını önleyici hukuksal tedbirler alınmalı, sonrasında mevcut parçalı yapı modern tarım işletmeciliği esaslarına göre yeniden birleştirilmeli ve düzenlenmeli, yani arazi toplulaştırması yoluna gidilmelidir

Türkiye'de arazi toplulaştırma çalışmalarına başlandığı 1961 yılından günümüze kadar toplam 4 milyon hektar alanda toplulaştırma çalışmaları tamamlanmış, yani hali hazırda tarım alanlarının yaklaşık % 25 'inde arazi toplulaştırması gerçekleştirilebilmiştir. Arazi toplulaştırma çalışmalarının bu denli yavaş yürütülüyor olmasının en önemli nedeni, sürecin yoğun emek ve zaman istemesi bir o kadar da politik ve karmaşık bir süreç olmasıdır. Özellikle arazi toplulaştırma projelerinin en önemli aşamalarından olan dağıtım çalışmaları, sürecin en karmaşık bölümüdür. Bu aşamada dağıtım planları oluşturulurken yasa gereği öncelikle arazi sahiplerinden toplulaştırma sonrasında tarlalarını nerede istediklerine ilişkin istekleri alınmakta, istekler doğrultusunda arazi sahipleri (işletmeler) önceden belirlenmiş bloklara yerleştirilmektedir. Bloklara yerleştirilirken işletmelerin öncelikle ilk tercihleri dikkate alınmakta, bunun mümkün

* Sorumlu Yazar E-posta: elaertunc@selcuk.edu.tr (Ela Ertunc)

olmaması halinde de ikinci ve üçüncü tercihler temelinde dağıtım yapılmaktadır. Aylar alan bir sürecin sonunda ortaya çıkan projenin tarafları tatmin etmemesi halinde de süreç yeniden başlamakta, dağıtım süresinin uzaması nedeniyle işletme o sene tarlasını nadasa bırakmakta böylece hem işletme hem de ülke ekonomisi zarar görmektedir. Mevcut arazi toplulaştırma dağıtım yönteminin bir diğerk handikabı da blokların boşluk kalmadan dağıtılamaması ve tüm blok alanlarının sıfırlanamaması noktasında yaşanmaktadır. Bu durumda arazi toplulaştırma çalışmaları sonucunda boş kalan alanların yetkili kişi tarafından manuel düzenlenmesi istenmektedir.

Bu söylenenler ışığında yapılan çalışmada mevcut dağıtım modelinin dezavantajlarını ortadan kaldıracak, zamandan ve emekten tasarruf sağlayacak, çok fazla sayıda veriyi (işletme sayıları, işletme tercihleri ve blok sayıları) aynı anda işleyip tarafsız bir şekilde değerlendirebilecek, böylece parsellerin arazi sahiplerinin tercihlerine göre en uygun bloklara, bloklar içerisinde minimum boşluk kalacak şekilde atayabilecek optimizasyon tekniklerine dayanan bilgisayar tabanlı yeni bir dağıtım modelinin geliştirilmiştir. Çalışmada tasarlanan modelin en önemli özelliği dağıtım işlemlerinin, işletmeleri eski durumlarına göre mağdur etmeyecek kadar hassas ve proje süresini en aza indirecek kadar hızlı olmasıdır. Çalışma alanı büyüdükçe süreden elde edilecek kazanç da alanla doğru orantılı olarak artacaktır. Sağladığı emek ve zaman tasarrufuna ilaveten dağıtım sürecinin optimizasyon modülleriyle gerçekleştirilmesinden dolayı karar vericinin sonuç üzerindeki etkisi de en aza indirilecek, bu manada daha güvenilir, daha objektif, tutarlılık ve meşruiyet derecesi daha yüksek bir sonuca ulaşılabilecektir. Böylece tarımsal arazilerin yeniden dağıtımında adil ve kabul edilebilir sonuçların ortaya konulmasıyla itirazların önüne geçilebilecek, bu da mülkiyet gibi önemli bir konu üzerinden ortaya çıkabilecek çatışmaları azaltarak toplumsal huzuru artıracaktır. Ayrıca geliştirilmesi planlanan modelle dağıtım sonrası işletme geri dönüşlerine göre farklı dağıtım alternatifleri de sunulabilecek, bu suretle el ile yapılan dağıtımda olduğu gibi projeyi yeni baştan değerlendirme zorunluluğu ortadan kalkacak, daha fazla işletme memnuniyeti çok daha kısa sürede sağlanabilecektir. Yine bu çerçeve de geliştirilecek modül ile blokların sıfırlanması işlemi de otomatik olarak yapılacak, manuel bir müdahaleye ihtiyaç duyulmayacaktır.

2. Arazi Toplulaştırma

Arazi ve Arsa Düzenlemesinin (AAD veya 3194/18 md uygulaması) kırsaldaki uygulaması olan Arazi Toplulaştırması (AT), tarımsal üretimde verimlilik artışını sağlayan, arazi paralılığının ve dağınıklığın giderilmesi, şekillerinin düzeltilmesi, çiftçinin çalışma koşullarının iyileştirilmesi gibi yapısal önlemlerin alınması konularındaki en önemli araçlardandır (Boztoprak ve diğ., 2015)

Arazi toplulaştırması, tarım parsellerinin planlı bir yeniden yapılanma ve yeniden düzenleme olarak tanımlanabilir ve bu parsellerdeki mülkiyet durumu da dikkate alarak; uygulama sonrası gelecek arazi kalitesi ve tarımsal altyapılar sayesinde, sulama sistemi ve yol hizmeti gibi hizmetleri de sunarak arazilerin parçalanmasını da azaltır. Böylece arazi kullanım şekillerini de önemli ölçüde dönüştürmüş olur (Yung ve diğ., 2008; Pasakarnis ve Maliene, 2010).

Arazi toplulaştırma, arazi isleme etkinliğini artırmak ve kırsal kalkınmanın desteklenmesi için bir araç (Sklenicka, 2006) ve sürdürülebilir tarımın teşviki için vazgeçilmez bir uygulamadır (Niroula ve Thapa, 2007; Blaikie ve Sadeque, 2000).

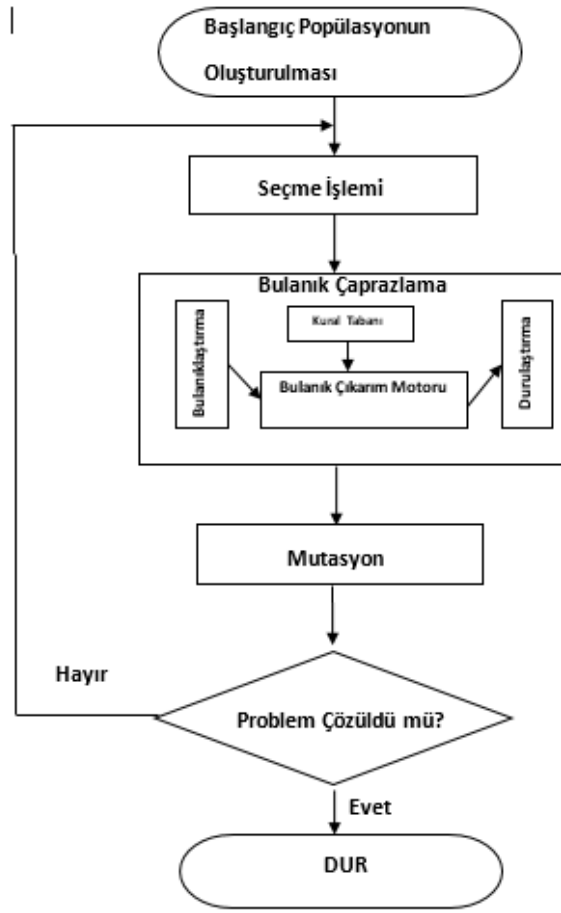
Ülkemizdeki yasal mevzuat incelendiğinde, 3083 Sayılı Kanun ile Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM), 5286 Sayılı Kanun ile İl Özel İdareleri, 5403 Sayılı Kanun ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 5578 Sayılı Kanun ile ilgili Kamu Kurum ve Kuruluşları Özel Arazi Toplulaştırması yapmalarına izin verilmiştir (Bilgin, 2014).

3. Arazi Düzenleme alışmaları İçin Blok Dağıtım Hibril Yöntem Uygulamasının Geliştirilmesi

Dağıtım aşaması, Arazi Toplulaştırmasının (AT) en zor ve zaman alıcı kısmıdır (İnceyol, 2014). Arazi toplulaştırma çalışmalarındaki blok dağıtım bir optimizasyon çalışmasıdır. Yani olabilecek özümmler içerisinde en iyisinin bulunması işlemidir. Son zamanlarda kullanılan optimizasyon yöntemlerinin performansını iyileştirmek ve ilerletmek için Hibril yöntemler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmada mevcut bir proje sahasının tamamında blok dağıtım; mülakatlar ve sabit tesisler dikkate alınarak Genetik Algoritma ve Bulanık Mantık yöntemleri kullanılarak geliştirilecek hibril algoritma ile otomatik olarak yapılmıştır.

Çalışmada Genetik Algoritmanın parametrelerin ayarlanması ve genetik operatörlerin uyarlanması (Genetik algoritma çaprazlama tekniği ve çaprazlama oranı belirlemede) Bulanık Mantık Yöntemi kullanılmıştır (Şekil 1).

Bulanık Genetik Algoritma (FGA) yönteminde, temel GA algoritmasının çaprazlama teknikleri ve çaprazlama oranı popülasyonun durumuna göre değişkenlik gösterebilmektedir. Böylece FGA, problemin yapısına uygun olarak davranabilmektedir. Bu alışmada, FGA yöntemi arazi dağıtım problemin uyarlanırken turnuva seçim yöntemi kullanılmakta ve Elitizm ile de desteklenmektedir. Arazi dağıtım problemi, projenin büyüklüğüne göre değişkenlik gösterse de çok geniş bir arama uzayına sahiptir. Bu arama uzayının verimli ve efektif şekilde taranması için farklı çaprazlama teknikleri ile popülasyonun çeşitlendirilmesi gerekmektedir. FGA ile sadece çaprazlama tekniğinin seviyesi değil aynı zamanda çaprazlama oranı da bulanık mantık ile her bir iterasyon için belirlenmektedir. Çaprazlama oranı, popülasyonun duruma göre bulanık mantık kural kümesine göre değerlendirilir ve durulaştırılarak elde edilen çaprazlama oranı doğrudan kullanılmaktadır. Çaprazlama işlemi tamamlandıktan sonra temel GA yöntemindeki mutasyon işlemi uygulanarak iterasyon tamamlanır. Durdurma kriteri sağlanana kadar elitizm ve turnuva seçimden başlayarak mutasyon işlemine kadar devam eden süreç tekrarlanır (Şekil 1).



Şekil 1: Bulanık Genetik Algoritma (FGA) Yapısı

4. Bulgular

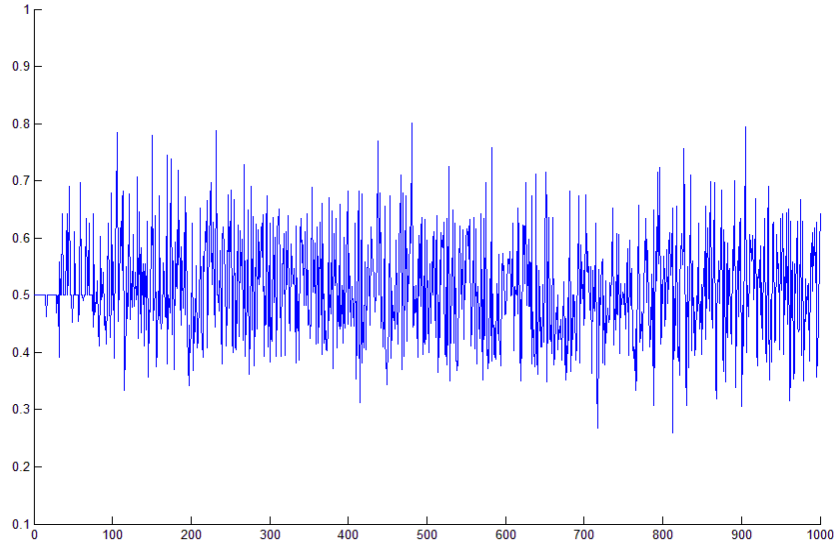
AT çalışmalarının blok dağıtım aşaması, AT'nin başarısını doğrudan etkileyen bir işlemdir. Blok dağıtımının, işletme sahiplerinin taleplerini en üst düzeyde karşılama ve daha kısa bir sürede yapılabilmesine yönelik bilimsel çalışmalar, her geçen gün artmaktadır. Yapılan bu çalışma alanında, blok dağıtımının Hibrid yöntem kullanılarak otomatik olarak yapılabilmesi için AT-FGA blok dağıtım algoritması geliştirilmiştir. AT-FGA blok dağıtım algoritması, Üçhüyükler Mahallesi (Çumra-Konya) AT proje sahasında test edilmiştir. Uygulama alanı için aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Üçhüyük AT, FGA otomatik blok dağıtım sonuç tablosu görünümü

	İŞLETME SAYISI	1. TERCİH	2. TERCİH	3. TERCİH	TERCİH DIŞI	BAŞARI ORANI (%)
FGA	274	223	14	2	35	76.6025

Tablo 1 'i incelediğimizde uygulama alanında 274 işletme vardır ve bu işletmelerin 223'ü 1. Tercihine, 14'ü 2. Tercihine, 2' si 3. Tercihine yerleşmiştir. Tercih başarı oranı % 76.6025 çıkmıştır. 35 işletme tercihinin dışında yerleşmiştir.

FGA yöntemi için çaprazlama oranının iterasyonlar boyunca değişimi gösterilmektedir. Şekil 2 incelendiğinde, çaprazlama oranının popülasyonun o an ki durumuna göre nasıl değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Çaprazlama oranı en düşük 0.26 olurken en yüksek ise 0.80 değerine ulaşmaktadır. FGA yönteminde çaprazlama oranı, kullanılan bulanık mantık sayesinde self adaptive olarak çalışmaktadır.



Şekil 2: Üçhüyük için çaprazlama oranının iterasyonlar boyunca değişimi

4. Sonuç ve Öneriler

Elde edilen sonuçlara göre; işletme tercihlerinin de dikkate alındığı AT-GA blok dağıtım modeli, blok dağıtımını otomatik olarak yapmaktadır. Geliştirilen bu model halen uygulamada kullanılan mülakat öncelikli modelden elde edilen sonuçlarla yaklaşık olarak örtüşmektedir. Ayrıca bu modelde blok dağıtımının otomatik olarak yapılıyor olması yakın gelecekte yapılması planlanan büyük oranlardaki AT projeleri için önemli oranda süre ve maliyet kazanımı sağlayacaktır. Bu nedenle geliştirilen AT-GA blok dağıtım modeli arazi düzenleme çalışmalarında blok dağıtımı için önerilebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen 114Y608 nolu “Arazi Toplulaştırma Çalışmaları İçin Yeni Bir dağıtım Modeli Geliştirilmesi” projenin buluşlarından faydalananlar tarafından hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Bilgin C., (2014), *Trakya bölgesinde uygulanan Arazi Toplulaştırmanın çiftçiler üzerindeki etkinliğinin irdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Blaikie P., Sadeque, A., (2000), *Policy in the High Himalayas: Environment and Development in the Himalayan Region*. ICIMOD, Kathmandu: International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD).
- Boztoprak T., Demir O., Çoruhlu Y.E., Nişancı R., (2015), *Arazi Toplulaştırmasının tarımsal işletmelere etkilerinin araştırılması*, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, C:3, No:3, ISSN: 2147-9364.
- Dinçbilek B., (2012), *Arazi Toplulaştırmasının toplu yağmurlama sulamada sistem planlaması ve maliyetine etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnceyol Y., (2014), *Arazi düzenleme çalışmalarında Genetik Algoritma uygulaması*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Niroula G.S., Thapa G.B., (2007), *Impacts of land fragmentation on input use, crop yield and production efficiency in the mountains of Nepal*. Land Degradation and Development 18 (3), 237-248.
- Pasakarnis G., Maliene V., (2010), *Towards sustainable rural development in Central and Eastern Europe: Applying land Consolidation*, Land Use Policy, 27 (2), 545-549.
- Sklenicka P., (2006), *Applying evaluation criteria for the land consolidation effect to three contrasting study areas in the Czech Republic*. Land Use Policy, 23, 502-510.
- Yung W.J., Yang X.Y., Shi Y., (2008), *Science definition of land consolidation*. Resources and Industries, 10 (5) , 1-2.

