

TOKAT-YUKARI ÇANDIR KÖYÜNDE
COĞRAFİK BİLGİ SİSTEM DESTEKLİ
ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI

Yaşar AYRANCI

DOKTORA TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA
ANABİLİM DALI
1997

58370

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURUMU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

58370

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

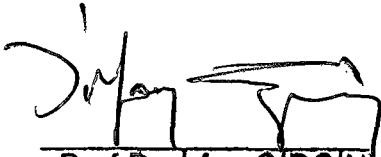
TOKAT-YUKARI ÇANDIR KÖYÜNDE COĞRAFİK BİLGİ SİSTEM DESTEKLİ
ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI

Yaşar AYRANCI

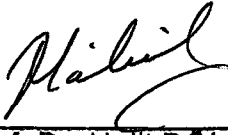
DOKTORA TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Bu tez 02.04.1997 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 98 (Doksansekiz)
not takdir edilerek Oybirliği ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. İrfan GİRGIN
(Danışman)



Prof. Dr. Halil BÖLÜKÖĞLU



Prof. Dr. Turhan AKUZUM

ÖZET

Doktora Tezi

TOKAT-YUKARI ÇANDIR KÖYÜNDE COĞRAFİK BİLGİ SİSTEM DESTEKLİ ARAZİ TOPLULAŞTIRMASI

Yaşar AYRANCI

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr. İrfan GİRGİN
1997, Sayfa : 117

Jüri : Prof.Dr. İrfan GİRGİN
Prof.Dr. Halil BÖLÜKOĞLU
Prof.Dr. Turhan AKÜZÜM

Bu çalışmada; arazi toplulaştırmasında yeni parselasyon deseninin oluşturulmasında kullanılmak amacıyla geliştirilen matematiksel optimizasyon modeli (Model A) ile Girgin vd (1992) (Model B) ve Girgin (1982) (Model C) tarafından geliştirilen modeller, Tokat-Yukarı Çandır köyü toplulaştırma alanına uygulanarak alınan sonuçlar kıyaslanmıştır. Geliştirilen model; işletme-parcel uzaklığı, parsel büyüklüğü, çiftçi tercihleri, sabit tesis gibi birçok faktörü kullanmaktadır. Proje alanına ilişkin her türlü verinin depolanması, işlenmesi ve analizinde Arazi Bilgi Sistemi (ABS) adlı paket program, grafik veri tabanındaki verilerin giriş ve düzeltmelerinde ise bir Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı olan Arc/Info paket programından yararlanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; parsel sayısı Model A'da % 71.47, Model B'de % 74.08, Model C'de ise % 73.93 oranında azaltılmıştır. Ortalama parsel büyüklüğünde ise, sırasıyla % 69.13, % 71.94 ve % 71.78 oranında artış sağlanmıştır. Toplulaştırma öncesinde işletme başına 4.86 olan ortalama parsel sayısı, modellerin uygulanması sonucunda sırasıyla 1.39, 1.26 ve 1.27'ye düşmüştür. Sabit tesislerin işletmelere verilmesi konusunda, Model A'da % 100, Model B'de % 73.3 oranında başarı sağlanmıştır. Modellerin uygulanmasıyla her üç projede de düzgün şekilli parsellerin oranı artmıştır. Diğer yandan, Model A'da % 71.47, Model B'de % 74.08 ve Model C'de ise % 73.93 düzeyinde toplulaştırma oranı elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER : Arazi toplulaştırması, Matematiksel optimizasyon modeli, Arazi Bilgi Sistemi, Coğrafik Bilgi Sistemi,

ABSTRACT

Ph.D.Thesis

**GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM AIDED LAND CONSOLIDATION
AT THE VILLAGE OF THE YUKARI ÇANDIR IN TOKAT**

Yaşar AYRANCI

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Farm Structures and Irrigation

Supervisor : Prof.Dr. İrfan GİRGIN

1997, Page : 117

Jury : Prof.Dr. İrfan GİRGIN

Prof.Dr. Halil BÖLÜKOĞLU

Prof.Dr. Turhan AKÜZÜM

In this study, a special mathematical optimization model (Model A) was applied to the land consolidation project area of Yukarı Çandır Village in Tokat province to design a new parcellation plan. The model is based on the calculation and optimization of a cost factor which takes the factor of farmer wishes in determining the parcel location and the factor of an average distance between the holding and its parcels, into consideration. The Land Information System and the Arc/Info package as a GIS which is more developed system, were used for operating and displaying etc. the data and information about the land that are spatially referenced. The results of the model A was compared the output of the Model B and C developed by Girgin et al (1992) and by Girgin (1982), respectively. The results of this comparison are as follows. The number of parcel decreased 71.47% at Model A, 74.08% at Model B and 73.93% Model C. The average parcel size increased 69.13% at Model A, 71.94% at Model B and 71.78% at Model C. The average number of parcel per farm which was 4.86 before the land consolidation decreased to 1.39, 1.26 and 1.27 at Model A, B and C respectively. At the subject of the giving the parcels that include fixed installation was to be successful 100% at Model A and 73.3% at Model B. The number of regular shaped parcels increased at all of the models. Moreover all of the models has a high consolidation ratio.

KEY WORDS : Land Consolidation, Mathematical Optimization Model, Land Information System, Geographical Information Systems.

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma imkanı sağlayan, Doktora çalışmalarımı yöneten ve çalışmanın her aşamasında değerli yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Prof.Dr. İrfan GİRGİN ile Prof.Dr. Halil BÖLÜKOĞLU ve Prof.Dr. Mehmet APAN'a teşekkür ederim. Çalışmanın başlangıcından sonuna kadar her türlü olanaklarını seferber eden ÜÇER İNŞAAT ve TİCARET LİMİTED Şirketi yönetici ve personeline, ayrıca, modelin uygulanması için gerekli olan bilgisayar programlarının hazırlanmasında yardımcı olan Sayın Cahit ÇELİK, Ruşen SARSU ve Selami TAŞEL'e şükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. Arazi Topplulaştırmasının Tanımı, Amacı ve Kapsamı	5
2.1.1. Tanımı ve amacı	5
2.1.2. Kapsamı	7
2.2. Arazi Topplulaştırmasında Türkiye ve Diğer Ülkelerdeki Çalışmalar	9
2.2.1. Türkiye’de yapılan çalışmalar	9
2.2.2. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalar	14
2.3. Topplulaştırmada Bilgisayar Kullanımı ve Coğrafik Bilgi Sistemleri	19
2.3.1. Bilgisayar kullanımı	19
2.3.2. Coğrafik bilgi sistemleri	20
3. MATERYAL VE METOT	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması	22
3.1.1.1. Konumu	22
3.1.1.2. İklim özellikleri	23
3.1.1.3. Toprak kaynakları	24
3.1.1.4. Tarımsal yapı ve üretim durumu	25
3.1.1.5. Arazi mülkiyet yapısı	25
3.1.1.6. İşletme büyüklük ve dağılış oranları	28
3.1.1.7. Araştırma alanındaki parsel özellikleri	28
3.1.2. Kullanılan araç-gereç ve donanımlar	30
3.2. Metot	31
3.2.1. Arazi toplulaştırmasında Ulaşım Modelinin matematiksel formülasyonu	31
3.2.2. Geliştirilen Coğrafik Bilgi Sistem destekli matematiksel dağıtım modeli	32

3.2.2.1. Yol zamanı endeksi	35
3.2.2.1.1. Ulaşım zamanının hesaplanması	36
3.2.2.1.2. Çalışma zamanının hesaplanması	36
3.2.2.1.3. (k) katsayısının hesaplanması	37
3.2.2.2. İşletme tercih faktörünün belirlenmesi	40
3.2.2.3. Sabit tesis faktörünün değerlendirilmesi	42
3.2.3. Modelin araştırma alanına uygulanması	43
3.2.3.1. Sayısal ve sayısal olmayan bilgi sistemlerinin oluşturulması	45
3.2.3.1.1. Tapu kayıtlarından alınan veriler	46
3.2.3.1.2. Mülakat formlarından elde edilen veriler	46
3.2.3.1.3. Grafik veri tabanından elde edilen veriler	47
3.2.3.1.4. Toprak endeks değerlerine ilişkin veriler	47
3.2.3.1.5. Yol faktörü	47
3.2.3.2. Grafik bilgi sisteminin oluşturulması	48
3.2.4. Modellerin sonuçlarına göre yeni parselasyon planlarının çizilmesi	49
3.2.5. Sonuçların değerlendirilmesinde uygulanan metotlar	50
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	53
4.1. Araştırma Alanı Büyüklüğündeki Değişim	54
4.2. İşletme ve Parsel Özelliklerindeki Değişim	55
4.2.1. İşletme sayısındaki değişim	55
4.2.2. Parsel sayısındaki değişim	55
4.2.3. İşletme başına düşen ortalama parsel sayısındaki değişim	57
4.2.4. Ortalama parsel büyüklüğündeki değişim	58
4.2.5. İşletme-parcel uzaklığında oluşan değişim	59
4.2.5.1. Araştırma alanı ulaşım sistemindeki değişim	59
4.2.5.2. Yol uzunluğunun yeterliliği	62
4.2.5.3. Parsellerin işletme merkezine olan uzaklıklarındaki değişim	63
4.2.5.4. Ortalama işletme-parcel uzaklığındaki değişim	70
4.2.6. Parsel şekli ve boyutlarındaki değişim	71
4.2.6.1. Parsel şekillerindeki değişim	71

4.2.6.2. Parsel boy/en (f) oranı değişimi	73
4.3. Sulama Sistemindeki Değişim	76
4.4. Toplulaştırma, Parsel Bölüşüm ve Düzeltme Oranları Değişimi ...	78
4.4.1. Toplulaştırma oranı	78
4.4.2. Parsel bölüşüm oranı (Gini Oranı)	78
4.4.3. Düzeltme oranı	81
4.5. İşletme İsteklerinin Karşılanması	82
4.6. Sabit Tesisler	83
4.7. Araştırma Sonuçlarının Tartışılması	84
KAYNAKLAR	88
EKLER	98
ÖZGEÇMİş	117



SİMGELER DİZİNİ

WSE	: Batı, kuzeydoğu
>	: Büyük
≥	: Büyük-eşit
GIS	: Coğrafik Bilgi Sistemleri (Geographical Information Systems)
da	: Dekar
D.S.İ.	: Devlet Su İşleri
E.O.	: Ekiliş Oranı
SW	: Güneybatı
SE	: Güneydoğu
SENW	: Güneydoğu-kuzeybatı
SENE	: Güneydoğu-kuzeydoğu
ha/gün	: Hektar/gün
hm	: Hektometre
(k)	: Katsayı
km	: Kilometre
km/h	: Kilometre/saat
K.H.G.M.	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
NESWSE	: Kuzeydoğu-güneybatı-güneydoğu
<	: Küçük
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
h/ha	: Saat/hektar
s	: Saniye
°C	: Santigrat derece
STK	: Standart Topoğrafik Kadastral
Σ	: Toplam
%	: Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Araştırma alanının konumu	23
Şekil 3.2	Araştırma alanı arazi derecelendirme haritası	26
Şekil 3.3	Araştırma alanı arazi mülkiyet dağılımı	27
Şekil 3.4	Araştırma alanı toplulaştırma öncesi parsel haritası	29
Şekil 3.5	Sistem konfigürasyonu	30
Şekil 3.6	Arazi toplulaştırması işlem akış şeması	35
Şekil 3.7	Matematiksel optimizasyon modeli işlem akış şeması	44
Şekil 3.8	Arazi bilgi sisteminin yapısal şeması	45
Şekil 3.9	Mülkiyet veri tabanının yapısal şeması	46
Şekil 3.10	Grafik veri tabanının yapısal şeması	48
Şekil 3.11	Düzgün şekilli parseller	52
Şekil 4.1	Parsel sayısındaki değişim	56
Şekil 4.2	İşletme büyüklük gruplarına göre parsel dağılımı	57
Şekil 4.3	İşletme başına düşen ortalama parsel sayısındaki değişim	57
Şekil 4.4	İşletme gruplarına göre ortalama parsel büyüklüğü değişimi	58
Şekil 4.5	Toplulaştırma öncesi ulaşım durumu	60
Şekil 4.6	Toplulaştırma sonrası ulaşım sistemi	61
Şekil 4.7	Parsellerin işletme merkezine olan uzaklıklarına göre dağılımı	65
Şekil 4.8	Toplulaştırma sonrası parselasyon deseni (Model A)	66
Şekil 4.9	Toplulaştırma sonrası parselasyon deseni (Model B)	66
Şekil 4.10	Toplulaştırma sonrası parselasyon deseni (Model C)	68
Şekil 4.11	Parsellerin işletme merkezine olan uzaklıklarına göre dağılımı	69
Şekil 4.12	Ortalama işletme-parcel uzaklığındaki değişim	70
Şekil 4.13	Parsellerin boy/en oranına göre dağılımı	73
Şekil 4.14	Çevre uzunluğu ile birim alan % kaybı arasındaki ilişki	75
Şekil 4.15	Toplulaştırma sonrası sulama ve drenaj sistemi	77
Şekil 4.16	Toplulaştırma öncesi ve sonrası Lorenz eğrileri	80
Şekil 4.17	Lorenz eğrilerinin karşılaştırılması	81

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Erbaa Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar iklim elemanları (Anonymous 1992)	24
Çizelge 3.2	Araştırma alanındaki parsel derece, sayı ve alanları	25
Çizelge 3.3	Araştırma alanı arazi mülkiyet dağılımı	25
Çizelge 3.4	İşletme büyüklük gruplarına göre işletme sayıları ve işlenen arazi miktarları	28
Çizelge 3.5	Arazi toplulaştırması ulaşım modeli	31
Çizelge 3.6	Ürün çeşidine göre tarım araçlarının bir mevsimdeki işlem adetleri ve kullanılan araçların günlük iş başarıları	37
Çizelge 3.7a	Şeker pancarı için, parsel büyüklüğüne göre işletme-parcel uzaklığının bir mevsimdeki katedilme sayıları	37
Çizelge 3.7b	Hububat için, parsel büyüklüğüne göre işletme-parcel uzaklığının bir mevsimdeki katedilme sayıları	37
Çizelge 3.8a	Parsel büyüklüğüne göre (k) katsayıları (şeker pancarı)	39
Çizelge 3.8b	Parsel büyüklüğüne göre (k) katsayıları (hububat)	39
Çizelge 3.9	Parsel büyüklüğüne göre (k) katsayıları	40
Çizelge 3.10	İşletmelerin tercih sayıları ve proje alanı tercih katsayıları	41
Çizelge 4.1	Toplulaştırma öncesi işletme ve parsel özellikleri	53
Çizelge 4.2	Toplulaştırma sonrası işletme ve parsel özellikleri (Model A)	53
Çizelge 4.3	Toplulaştırma sonrası işletme ve parsel özellikleri (Model B)	54
Çizelge 4.4	Toplulaştırma sonrası işletme ve parsel özellikleri (Model C)	54
Çizelge 4.5	Toplulaştırma öncesi ve sonrası ulaşım sistemi uzunlukları ile yoldan faydalanan parsel oranları	62
Çizelge 4.6	Teorik yol uzunlukları (Model A)	62
Çizelge 4.7	Teorik yol uzunlukları (Model B)	63
Çizelge 4.8	Teorik yol uzunlukları (Model C)	63
Çizelge 4.9	Toplulaştırma sonrası yol yeterlilik oranları	63
Çizelge 4.10	İşletme merkezinden parsel merkezine olan uzaklığa göre parsellerin dağılımı	64
Çizelge 4.11	İşletme merkezinden parsel girişine olan uzaklığa göre	

	parsellerin dağılımı	64
Çizelge 4.12	Toplulaştırma öncesi ve sonrasında parsellerin şekillerine göre dağılımı	72
Çizelge 4.13	Toplulaştırma öncesi ve sonrasında parsellerin boy/en oranına göre dağılımı	73
Çizelge 4.14	Araştırma alanında ortalama parsel boy/en oranları değişimi	74
Çizelge 4.15	Çevre kayıpları değişimi (Girgin 1982).....	75
Çizelge 4.16	Araştırma alanında sulama ve drenaj sistemindeki değişim	76
Çizelge 4.17	Araştırma alanı toplulaştırma oranları	78
Çizelge 4.18	İşletme ve parsel sayısı dağılımı (Proje öncesi)	79
Çizelge 4.19	İşletme ve parsel sayısı dağılımı (Model A)	79
Çizelge 4.20	İşletme ve parsel sayısı dağılımı (Model B)	79
Çizelge 4.21	İşletme ve parsel sayısı dağılımı (Model C)	80
Çizelge 4.22	Parsel bölüşüm oranları	81
Çizelge 4.23	Araştırma alanı için düzelme oranları	82
Çizelge 4.24	İşletme tercihlerinin karşılanma durumu	82
Çizelge 4.25	Parsellerin tercihlere göre dağıtılması	82
Çizelge 4.26	Bazı işletme ve parsel özellikleri açısından model sonuçlarının karşılaştırılması	84

1. GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de ekonomik ve sosyal kalkınma sürecinde ortaya çıkan yapısal değişim, tarım kesiminin ekonomideki payının oransal olarak azaldığını göstermektedir. Son on yıl içerisinde tarım kesiminin istihdamdaki payı % 63'ten % 47'ye (Anonymous 1994), gayri safi milli gelirdeki payı ise % 21'den % 14.7 düzeyine düşmüştür (Anonymous 1996). Ancak bu ekonomik göstergelere bakarak, tarım kesiminin ekonomi içerisindeki öneminin azaldığı sonucunu çıkarmak yanlış olacaktır. Ekonominin bir bütün olduğu ve gelişme sürecinde, sektörleri birbirinin alternatifi olarak görmek yerine, birbirini tamamlayan ve destekleyen unsurlar olarak değerlendirmenin daha doğru olacağı söylenebilir.

İnsanların gıda ihtiyaçlarını karşılaması açısından tarım, seçeneği olmayan bir sektördür. İşlenen tarım alanlarının genişletilmesinin imkansız olması nedeniyle, gelecek nesillerin yiyecek ve diğer ihtiyaçlarının da mevcut tarım arazilerinden karşılanması gerekmektedir. Bu ise, sadece birim alan veriminin yükseltilmesiyle ilgili bir konudur.

Tarımda ürün artışını sağlayacak etkenlerin en önemlileri; iyi toprak hazırlığı, uygun alet kullanılması, iyi tohum seçimi, tekniğine uygun sulama, tarımsal mücadele ile birlikte toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve tarımsal bünyenin ıslahıdır.

Ülkemizdeki tarım işletmelerinin sahip olduğu araziler oldukça parçalı ve dağınık bir yapıdadır. Ayrıca birçok işletme de yeterli büyüklüğe sahip değildir. Bu durumdaki işletmelerde, tarımsal faaliyetlerde arzu edilen verimlilik sağlanamamakta, modern üretim girdileri kullanılamamakta, yakıt ve zaman tüketimi artmakta ve bunlara bağlı olarak da işletmenin net geliri azalmaktadır. Parçalı bir arazi yapısının neden olduğu diğer bir sorun ise sulama, drenaj, arazi tesviyesi gibi tarla içi geliştirme hizmetlerinin sağlanmasındaki güçlüklerdir. Tarla içi geliştirme hizmetleri tamamlanmadan işletmeye açılan sulama projelerinin çoğunda, sulama oranı ve sulama randımanı düşük kalmakta, planlanan ürün deseni uygulanamamaktadır.

Belirtilen bu sakıncaların ortadan kaldırılması ve tarım sektöründe özlenen verim düzeyine ulaşmak için, üretim girdilerinin iyileştirilmesinin yanında, bu girdilerin etkinliğini artırıcı bir rol oynayan tarımsal bünye bozukluklarının giderilmesine çalışmak da yararlı olacaktır.

Tarımsal bünyenin iyileştirilmesi için alınabilecek önlemlerin başlıcaları; mülkiyet ve arazi tasarruf rejiminin düzenlenmesi, arazi toplulaştırması, toprak muhafazası, drenaj ve sulama çalışmaları ve çiftçilerin eğitilerek bilgi düzeylerinin yükseltilmesidir. Bu önlemler arasında, büyük ölçüde diğerlerini de kapsayan ve en önemli olanı "Arazi Toplulaştırması" dır (Takka 1993a).

Arazi toplulaştırması; tarımda üretimi artırmak, kırsal kesimde yaşayanların refahını sağlamak amacıyla, kişi veya işletmelere ait olup küçük parseller halinde birden fazla parçaya bölünmüş ve değişik yerlere dağılmış veya geometrik şekilleri bozulmuş arazilerin tarım işletmeciliği esaslarına göre ve Kültürteknik hizmetlerinin getirilmesini kolaylaştıracak biçimde birleştirilmesi, şekillendirilmesi ve düzenlenmesidir (Girgin 1982).

Arazi toplulaştırmasının amacı temelde ekonomik olup, üretimi artırmak, iş ve zamandan tasarruf sağlamaktır. Diğer yandan arazi toplulaştırması sonucu üretim ve gelir artışı sağlanmasıyla, tarım kesiminin yaşama ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi yanında kırsal nüfusun ekonomik ve sosyal açıdan daha uygun düzeye getirilmesi de mümkün olmaktadır.

Bu şekliyle arazi toplulaştırması kapsamı oldukça geniş, birçok faktörün göz önünde tutulmasının zorunlu olduğu ve birçok bilim dalının ortak çalışmasını gerektiren, teknik çalışmaların egemen olduğu bir uygulama alanıdır (Büker vd 1990).

Arazi toplulaştırması, modern ve rasyonel bir tarım işletmeciliğinin kurulmasını sağlayan araçlardan birisidir. Konusu gereği, arazi toplulaştırmasında özel mülkiyete müdahale edilmesi söz konusudur. Ayrıca tarım arazilerinin ilgili kişilerin geçim kaynağı olması nedeniyle bu tür çalışmaların hızlı bir şekilde yürütülmesi, insan emeği ile yapılan işlerin en aza indirilmesi ve çalışma sonucunda verimli ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi zorunludur. Bu nedenle, karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırabilmek, arazi toplulaştırması çalışmalarına hız

kazandırmak ve çalışmaları daha geniş alanlara yayabilmek için otomasyon ve bilgisayar teknolojisinden yararlanılması, parselasyon planlamasında etkili olan bütün faktörleri dikkate alabilecek matematiksel modellerin uygulamaya konulması yararlı olacaktır.

Arazi toplulaştırmasında bilgisayar destekli çalışmalar birçok Avrupa ülkesinde toplulaştırmadan önceki veri tabanlarının oluşturulmasında, arazi ve harita ölçüm işlerinde, planlama-projeleme ve çizim işlerinde yıllardır uygulanmaktadır. Ülkemizde ise, bilgisayar destekli arazi toplulaştırma çalışmaları oldukça yeni bir konudur. Buna rağmen toplulaştırma çalışmaları, otomasyon ve bilgisayar sayesinde, bölgesel düzeyde uygulanabilir bir konuma ulaşmıştır. Bu sayede arazi toplulaştırmasının birçok aşamasında insana olan bağımlılık azaltılarak çalışmalara hız kazandırılmıştır. Ancak, toplulaştırma çalışmalarının özü olarak kabul edilebilecek yeni parselasyon deseninin hazırlanmasında insan faktörü halen önemini korumaktadır. Bunun nedeni ise planlamada etkili olan faktörlerin sayıca çok olmasıdır.

Klempert, arazi toplulaştırmasında projelemede dikkat edilecek planlama esasları ve değer belirleyici etkenlerin sayısının yaklaşık 500 olduğunu belirtmektedir (Gündoğdu 1993). Arazi toplulaştırmasında göz önünde bulundurulması gereken faktör sayısının bu denli çok olması, toplulaştırmanın otomasyonu konusunda genel ilkeler ortaya konulmasını imkansız kılmaktadır. Bu nedenle, arazi toplulaştırmasının otomasyonunda ülke gerçeklerinin öncelikle dikkate alınması ve çalışmanın asıl muhatabı olan çiftçilerin isteklerinin karşılanması, uygulamanın başarısı açısından oldukça önemlidir.

Diğer yandan, arazi toplulaştırmasında çok sayıda sayısal, sayısal olmayan ve grafiksel bilgilere ve bu bilgilerin bir arada işlenmesine gerek duyulmaktadır. Bu bilgilerin büyük çoğunluğu coğrafik varlıklara ilişkin bilgilerdir. Bilgilerin kullanılma ve anlaşılabilmesini kolaylaştırmak amacıyla uygun bir şekilde düzenlenmesi ve birbiriyle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bunu sağlamak için bilgi sistemleri oldukça yararlı bir araç olabilir. Kullanımı kolay ve anlaşılır bir bilgi sistemi, hata oranını azaltacak, çalışma hızını ve çiftçilerin güvenliğini artıracaktır. Genel tanımıyla, Coğrafik Bilgi Sistemleri (CBS) olarak adlandırılan

ve çok geniş yeteneklere sahip olan bilgi sistemlerinden bu konuda büyük oranda yararlanmak mümkündür.

CBS, başlıca yazılım ve donanım bileşenlerinden oluşmaktadır. Donanım bileşenleri, CBS fonksiyonlarını destekleyecek şekilde düzenlenmiş olan ana, mini ya da mikro bilgisayarlar, çalışma istasyonları, veri depolama birimleri, grafik ekran, sayısallaştırıcı ve yazıcı gibi birimlerden oluşur. Yazılım bileşenleri ise verilerin toplanma, depolanma, işleme, değerlendirilme ve görüntülenmesini sağlayan birimlerdir. Bir CBS, genelde hiçbir özel uygulamayı doğrudan destekleyemez. Belli bir uygulamayı gerçekleştirmek için CBS olanakları kullanılarak o uygulamaya özel bir sistem hazırlanır. Örneğin, arazi toplulaştırması yapan bir CBS yazılımı yoktur. Ancak, genel amaçlı bir CBS yazılımı alınır ve bu yazılımın özelliklerine dayalı olarak arazi toplulaştırmasını destekleyen uygulama programları hazırlanır. Yani CBS, arazi toplulaştırması için sadece bir araçtır. Ancak bir bölgede arazi toplulaştırmasını CBS'ne dayalı olarak gerçekleştirmenin, toplulaştırma sırasında ve sonrasında birçok yararları vardır.

Bu çalışma ile; CBS yardımıyla, ülkemiz koşullarına uygun ve toplulaştırmada otomasyonu sağlayacak, başka bir deyişle arazi toplulaştırma çalışmalarını hızlı ve yüksek bir kabul edilebilirlik düzeyinde gerçekleştirecek bir modelin geliştirilmesi ve bunun Tokat-Yukarı Çandır köyü Arazi Toplulaştırması Projesine uygulanarak geçerliliğinin sınanması amaçlanmıştır.

Giriş bölümü ile birlikte dört bölümden oluşan bu çalışmada, ikinci bölümde konuya ilişkin kaynak araştırması verilmiş, üçüncü bölümde araştırmada kullanılan materyal ve metot ile araştırma kapsamında geliştirilen model açıklanmıştır. Son bölümde ise, araştırmada elde edilen sonuçlar verilerek tartışması yapılmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde; arazi toplulaştırmasının tanımı, amacı ve kapsamı, yasal düzenlemeler, toplulaştırmanın sağladığı yararlar, toplulaştırmada bilgisayar kullanımı, toplulaştırma projelerinin değerlendirilmesi ve CBS'nin arazi toplulaştırmasındaki yeri ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar topluca gözden geçirilmiştir.

2.1. Arazi Toplulaştırmasının Tanımı, Amacı ve Kapsamı

2.1.1. Tanımı ve amacı

Arazi toplulaştırmasının tanımında, ülkeler arasında toplulaştırmanın kapsamının farklı olmasından kaynaklanan değişiklikler bulunmaktadır. Bu nedenle arazi toplulaştırması, kapsamının dar veya geniş olmasına göre iki ayrı şekilde tanımlanmaktadır.

Aksöz (1969), Ercan (1970), Kara (1980), Takka (1993a) ve Yağanoğlu vd (1994), dar anlamda arazi toplulaştırmasını, "Aynı şahsa veya çiftçi ailesine ait dağınık, küçük arazi parçalarının, hiçbir yapısal çalışmaya yer verilmeden bir araya getirilerek düzgün geometrik şekiller biçiminde birleştirilmesi", geniş anlamda ise; "Toprakların; üretim tekniğinin ekonomik olarak uygulanmasını, toprak muhafaza ve sulama önlemlerinin alınmasını güçleştirecek derecede parçalanmış, dağılmış ve şekillerinin bozulmuş olduğu durumlarda bunları bir araya getirmek, birleştirmek, çiftçi ailesinin yaşam düzeyini yükseltmek için teknik, ekonomik ve sosyal yönden gerekli önlemleri almaktır" şeklinde tanımlamışlardır.

Ancak, aşağıda sıralanan tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi, araştıracının uğraşı alanının özelliğine bağlı olarak yapılan tanımlamaların genel tanımlamalara göre belirli nüanslarının olduğu da bir gerçektir. Örneğin; Oldenburg (1990) arazi toplulaştırmasını; mekansal olarak dağılmış ve parçalanmış olan tarım arazilerinin bir yerde, mümkün değilse birkaç yerde yeni işletmeler halinde birleştirilmesi işlemi olarak tanımlamıştır.

King and Burton (1982), arazi toplulaştırmasını, tarımın zayıf olan mekansal organizasyonunu çözme disiplinine verilen bir isim olarak nitelemiş ve "mekansal bir problem çözme tekniği" şeklinde tanımlamıştır .

Arazi toplulaştırma çalışmaları, birbirine benzer çok sayıda işlemi içeren, kapsamı geniş, disiplinlerarası bir konudur (Büker vd 1988).

Avcı ve Balcı'ya (1988) göre arazi toplulaştırması; bir işletme veya ifti ailesine ait parçalanmış arazilerin, modern işletmecilik esaslarına göre birleştirilmesi, parsellerin yol, sulama ve drenaj sistemlerinden en iyi yararlanabilecekleri bir şekilde yeniden düzenlenmesi işlemlerini içerir.

Arazi toplulaştırması; dağılmış, küçülmüş, ekonomik olmayan arazileri bir araya getirmek ve bu arada alınacak diğer ekonomik önlemlerle tarımsal verimi artırmaktır (Yıldız 1983).

Anonymous (1993a) arazi toplulaştırmasını; toprak koruma ve tarımsal sulama tekniğinin zorunlu kıldığı durumlarda, bir kişiye veya ifti ailesine ait arazi parçalarının olanaklar ölçüsünde az sayıda veya tek parça olarak birleştirilmesi, biçimlerinin değiştirilmesi ve amaca uygun olarak yeniden düzenlenmesi şeklinde tanımlamaktadır.

Aydoğdu (1991) ise daha genel bir tanımlama ile arazi toplulaştırmasını; tarımsal yapının ve arazinin geliştirilmesini sağlamak amacı ile kırsal alandaki arazilerde mülkiyetin yeniden düzenlenmesi, üretim ve halkın yaşam düzeyini yükseltmek amacıyla diğer sosyal ve ekonomik önlemlerin alınması olarak ifade etmektedir.

Banger (1992a), arazi toplulaştırmasını farklı bir şekilde tanımlamış, tarım işletmelerinin küçük parçalar halinde değişik yerlere dağılmış olan arazilerinin üretim ve verimliliği artıracak şekilde bir araya getirilmesini "arazi birleştirilmesi", arazi birleştirmesinin tarımsal altyapı hizmetleriyle (trafik yolları, sulama-drenaj şebekesi, arazi ıslahı, arazi tesviyesi, kırsal yerleşim vb) birlikte yapılmasını ise "ok yönlü arazi toplulaştırması" şeklinde ifade etmiştir.

Halbuki, evik ve Tekinel'e (1991) göre; tanımı ne olursa olsun arazi toplulaştırması, iki farklı duruma çözüm getirmek amacını gütmektedir. Bunlar, küçük arazi parçalarının rasyonel tarım işletmesi olacak hale getirilmesi ve fazla dağınık parsellerin birleştirilmesidir.

Koga et al (1990), büyük ölçekli arazi toplulaştırma projelerinin, makinalı tarım sisteminin kurulması, işçilik randımanının artırılması ve inşa giderlerinin azaltılmasını amaçladığını belirtmektedirler.

Burton (1995) ise, mülkiyet düzenlemesinin yanısıra çevresel düzenlemeyi de tanım kapsamına almaktadır.

2.1.2. Kapsamı

Önceki bölümde de değinildiği gibi, arazi toplulaştırmasının dar veya geniş anlamda algılanabilmesi, farklı şekillerde uygulanmasının bir sonucudur. Zira, arazi toplulaştırması farklı ülkelerde, köy bazında arazi parçalılığının giderilmesini hedef alan bir teknik önlem konumundan başlayarak, bölge veya ülke bazında kırsal alan sorunlarını gidermeyi amaçlayan bir kırsal alan kalkınma projesine kadar çok geniş bir yelpazede uygulama alanı bulabilmiştir.

Arazi toplulaştırması uygulaması yapan çeşitli ülkelerde, toplulaştırma ile birçok değişik alanda hizmet verilirken ortak olarak yapılan çalışma, parsellerin yeniden düzenlenmesidir. Hangi şekilde uygulanırsa uygulansın arazi toplulaştırması, mutlak olarak dağınık parsellerin bir araya getirilmesi ve yeniden düzenlenmesini esas almaktadır (Arıcı 1984).

Van Den Noort (1987), Hollanda'daki arazi toplulaştırma projelerinin, sadece tarım işletmelerinin toplulaştırılması amacıyla değil, aynı zamanda altyapı (drenaj, arazi geliştirme, elektrik şebekesi, su temini vs.) sayesinde bütün ülke genelinin geliştirilebilmesi için kapsamlı bir kamu yatırımı haline geldiğini belirtmektedir.

Çevik (1971), özellikle yeraltı suyundan yararlanacak kooperatiflerde arazi toplulaştırmasının yararlarını vurgulayarak, bu tür proje sahalarında toplulaştırma projelerinin uygulanmasıyla teknik, ekonomik ve sosyal yönden çiftçiye sağlanan yararlar, toprağın benimsenmesi ve verimli kullanılması yönündeki eğilimi artıracığını belirtmektedir.

Bullard (1992), Avrupa'da arazi toplulaştırma uygulamalarının toprak reformunun yükümlülüğü altında bulunduğu dikkati çekerek, toplulaştırmanın işletme büyüklüğü ve tarımsal üretimi artırması sayesinde giderek büyüyen estetik bir çalışma haline geldiğini vurgulamaktadır.

Arıcı (1994), arazi toplulaştırmasının ilk planda tarımın geliştirilmesi ve tarımsal ürünlerin miktar ve kalite yönünden yükseltilmesi, tarımda işgücünün

ekonomikleştirilmesi ve nihayet tarımsal işletmelerin net gelirlerinin yükseltilmesi için gerekli koşulları sağladığına işaret etmektedir.

Her arazi düzenleme projesinden beklendiği gibi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) de, fazla parçalanmış arazilerin modern işletmecilik esaslarına göre birleştirilmesi, arazinin yeniden tanzim ve dağıtımı, mümkün olan hallerde işletmelerin genişletilmesi, yerleşim yerlerinin yeniden düzenlenmesi gibi, birim sahadan en yüksek verimi elde etmek için tarımın bütün kollarında gerekli ıslahın yapılarak çiftçinin hayat seviyesini yükseltecek bütün teknik, sosyal, kültürel ve ekonomik önlemlerin alınmasını hedef almaktadır (Banger 1992b).

Grossman and Brussaard (1988), Hollanda'da arazi toplulaştırması projelerinin uygulanmasını düzenleyen yasaya göre, her bir parselin en küçük gereksinimlerinin (her parselin devlet yoluna ve sulama kanalına bağlanması ve gerektiğinde mümkünse her bir parselin uygun bir drenaja sahip olması) karşılanması gerektiğini, ancak arazi toplulaştırması çalışmalarının her zaman bu en küçük gereksinimin karşılanması ile sağlanan durumdan daha iyisini gerçekleştirmek için uygulandığını belirtmişlerdir.

Stumpf da (1984), Almanya'da 1976 yılında yürürlüğe girmiş olan arazi toplulaştırma yasasına göre arazi toplulaştırmasının; tarım ve ormancılıkta üretim ve çalışma şartlarını geliştirmeyi, genel arazi kullanımını denetim altında tutmayı ve kırsal kalkınmayı hedef aldığını ifade etmektedir.

Bayram ve Hazar (1988), mühendislik hizmetleri açısından sulama projelerinden beklenen en düzenli ve en kullanışlı sulama şebekelerinin oluşturulması ile arzu edilen verimliliğe ulaşabilmenin, arazi toplulaştırması ile daha kolay bir şekilde sağlanabileceğini belirtmektedirler.

Benzer şekilde Van Nieuwkoop (1988) ve Van Huylenbroeck de (1992), arazi toplulaştırma projeleriyle verimin artırılmasına yönelik olmak üzere altyapı hizmetlerinin kolaylıkla uygulanabileceğini ve düzenli tarımsal işletmeler tesis edilebileceğini belirtmektedirler.

Görüldüğü gibi, arazi toplulaştırması ile dağınık ve düzensiz parsellerin yeniden düzenlendiği, tarla içi geliştirme hizmetlerinden tüm parsellerin yararlandığı gibi bu hizmetlerin daha ucuza yapıldığı, su yönetiminden sorumlu ku-

rumların çalışmalarının kolaylaştığı, kırsal çevre koruması açısından gerekli önlemlerin alınabildiği vurgulanmaktadır.

2.2. Arazi Toplulaştırmasında Türkiye ve Diğer Ülkelerdeki Çalışmalar

Bu bölümde, ülkemizde ve diğer ülkelerde uygulanan toplulaştırma projelerinin yasal temelleri, yapısal ve ekonomik yararlarının belirlenmesi konularında çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Türkiye'de yapılan çalışmalar

Türkiye'de gerçekleştirilmekte olan arazi toplulaştırma projeleri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığına bağlı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (K.H.G.M.) ile tarım reformu kapsamındaki bölgelerde Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (T.R.G.M.)'nce, kendi özel yasaları çerçevesinde uygulanmaktadır.

Ülkemizdeki tarım işletmelerinin, % 82.5'i 100 dekardan daha küçük araziye sahip, arazisi çok parçalı, toprak üzerinde ağır bir nüfus baskısının hüküm sürdüğü, sermaye yetersizliği ve dengesizliği nedeniyle verimin, potansiyelin çok altında gerçekleştiği üretim birimleridir. Özellikle tarım işletmelerinin içerisinde bulunduğu yapısal durum nedeniyle, teknolojik gelişmelerin daha hızlı yaygınlaşması için bu yapısal sorunların, izlenecek kararlı politikalarla çözümlenmesi gerekir. Bu amaca ulaşmada arazi toplulaştırması bir araç olarak kullanılabilir. Diğer ülkelerdeki geniş organizasyonlarla gerçekleştirilen gelişmeler dikkate alındığında, ülkemizin toplulaştırma konusundaki hızını yeterli görmenin imkansız olacağı belirtilmektedir (Özçelik 1992).

Türkiye'de arazi toplulaştırma uygulamaları ilk olarak 1961 yılında Konya Çumra-Karkın Köyü'nde, mülga TOPRAKSU, yeni adı K.H.G.M. tarafından başlatılmıştır. Sözü edilen kuruluşca Ülkemizde 1992 yılı sonuna kadar 176 proje ile 119422 ha sahada arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri uygulanmış ve bitirilmiştir. Yapılan bu çalışmalarla, toplulaştırma öncesi 116416 olan parsel sayısı 63330'a düşürülerek, parsel sayısında % 54.4 oranında azalma sağlanmıştır (Anonymous 1993b). Ortalama parsel büyüklüğü

10.31 dekardan 18.61 dekara çıkarılarak, parsel büyüklüğünde % 80.5 artış sağlanmıştır. Arazi toplulaştırması uygulanan projelerde işletme başına düşen ortalama parsel sayısı proje öncesi 3.05 iken, sonrasında 1.66'ya düşmüş ve % 55.4 oranında azalma sağlanmıştır (Takka 1993b).

Dinçer ve Havgören (1970), Erzincan-Güllüce Köyü'nde uygulanan arazi toplulaştırması projesinde yaptıkları araştırmada, proje nedeniyle parsel ölçülerindeki değışikliğin işçilik ihtiyacında % 3.5-4.5 arasında bir azalma sağlayacağını belirlemişlerdir.

Çevik (1974) tarafından "Konya İli Çumra-Karkın Köyü'nün Kùltürteknik Sorunları ve Bu Sorunların Çözümünde Arazi Toplulaştırmasının Yeri ve Öneminin Belirlenmesi" adlı çalışmada, arazi toplulaştırma projesinin uygulanmasından sonra mevcut parsel sayısının 890'dan 496'ya düştüğü ve böylece parsel sayısında % 44 oranında azalma sağlandığı belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak, ortalama parsel büyüklüğü 17.3 dekardan 29.8 dekara yükseltilerek ortalama parsel büyüklüğünde % 72 oranında artış sağlanmıştır. Ayrıca tarla içi yüzey tahliye kanalı uzunluğunda % 16 oranında bir artma olmuş, buna karşılık beton kaplamalı tarla arkalarının uzunluğunda % 21, tarla içi yol şebekesinde % 29, tarla arkı prizleri sayısında % 44 oranında azalma sağlanmış ve istimlak sorunu tamamen ortadan kalkmıştır.

Toplulaştırma oranının büyüklüğü, toplulaştırma projesinin başarısının bir göstergesidir. Arıcı (1981) tarafından yapılan bir çalışmada, Ülkemizde bazı alanlarda uygulanan arazi toplulaştırması projelerinde toplulaştırma oranı yüzde olarak 42.6, sayı olarak ise 1.74/1 şeklinde tespit edilmiştir. Toplulaştırma oranı büyüdükçe işletmecilik uygun hale gelmekte ve arazi toplulaştırmasının etkinliği artmaktadır. Toplulaştırma oranının 1.74/1 olması ülkemizde etkin bir toplulaştırma yapılmadığını göstermektedir. Almanya'da bu oran ortalama olarak 5/1'dir.

Bölükoğlu ve Girgin (1987), klasik projelendirme yöntemi (B projesi) ile doğrusal programlama tekniğı (C projesi) kullanılarak üretilen iki arazi toplulaştırma projesinin sağladığı parsel fiziki düzenlemesinin, işletmelerde makina kullanım etkinliği üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, birim alan makina maliyetindeki azalma oranının ağırlıklı ortalama değeri,

B projesinde % 26.23, C projesinde % 35.30 olduğu saptanmıştır. Net gelirdeki artış oranının ağırlıklı ortalama değerleri ise, B projesinde % 19.71, C projesinde % 26.20 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, arazi toplulaştırması ile parsel fiziki özelliklerinde meydana gelen değişimlerin işletmelerin ekonomik yapısını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde; Uçucu (1988), parsel şeklinin makina kullanım etkinliği üzerinde önemli derecede etkisi bulunduğunu belirtmektedir. Parselin alan büyüklüğü değişmemek koşulu ile, parsel şekli dikdörtgen olduğunda zamandan yararlanma derecesi % 71.4 iken, kare şeklindeki parselde % 64.9, yamuk şekilli parselde % 64.1, çokgen parselde % 60.2 ve üçgen olduğunda ise % 58.1 olmaktadır.

Dinçer de (1972), tarla şeklinin efektif iş başarısına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; dikdörtgen şeklindeki tarlada iş verimi 100 alındığında, bu verim yamuk şekli için 96.7'ye, bozuk şekilli tarla için ise 90.9'a düştüğünü hesaplamıştır.

Kutlu'nun (1984) bildirdiğine göre, parselde kenar şeridinin parsel genişliğine bağlı olarak neden olduğu üretim kaybı, genişliğin 3, 4 ve 6 m olması durumunda sıra ile % 20, % 15 ve % 10 iken, 30-40m olması halinde bu kayıp önemli derecede azalmaktadır.

Parsel fiziki boyutları, iş verimi yanında üretim maliyetini de etkiler. Güzel (1984) tarafından yapılan bir araştırmada, farklı boy/en oranına sahip olan 4 parselde yürütülen deneme sonuçlarına göre, küçük parselde çalışmanın TL'da olarak maliyetinin büyük parsellere nazaran daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Araştırmada boy/en oranı 1/1 (alanı 2.7 da) olan bir parselde yol faktörü dikkate alınmadan hesaplanan efektif iş başarısının 299.44 TL'da'a düştüğü vurgulanmaktadır. Bu da bize, işlenen parsel boyunun belli bir sınıra kadar yükseltilmesiyle dekara masrafın % 16.4 oranında azaltılabileceğini göstermektedir. Diğer yandan, 3/1 ve 4/1 boy/en oranına sahip parsellerde, işlenen alanlar sabit tutulup, işletmeye olan uzaklıkları değiştirildiğinde her 1 km uzaklıkta dekara masrafın % 1.68 oranında arttığı tespit edilmiştir.

Görüldüğü gibi, arazi toplulaştırması dolaylı yoldan tarımsal işletmenin ekonomik yapısına etkili olmaktadır. Bu durumu aşağıda özetlenen çalışmalarda da izlemek mümkündür.

Koral ve Güney (1994), Tokat-Erbaa-Kızılçubuk Köyü arazi toplulaştırma projesinin ekonomik sonuçlarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmayı % 20 örnekleme ile seçilen 18 işletmeye ait 481.20 da arazi üzerinde yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, toplulaştırma öncesi dekara net gelir 31415 TL iken, toplulaştırma sonrasında bu rakam 201721 TL'ye ulaşmıştır. Toplulaştırma yatırımının 1992 yılı itibariyle yapılan mali analizi sonucunda fayda/masraf oranı 2.161, geri ödeme süresi 1 yıl, iç karlılık oranı % 54.16 ve bugüne indirgenmiş değerler üzerinden belirlenen fayda/masraf oranı da 1.13 olarak belirlenmiştir. Bu değerler yatırımın uygulanabilir ve ekonomik açıdan yararlı olduğunu göstermektedir.

Bursa-Karacabey arazi toplulaştırması projesinde yapılan diğer bir araştırmada ise, toplulaştırma sonrasında ortaya çıkan optimal ürün bileşiminin toplam brüt karının, toplulaştırma öncesi mevcut duruma göre % 22.74 oranında bir artış sağlayacağı belirlenmiştir (Çetin 1992).

Kırsal altyapı projelerinde proje maliyetini yükselten en önemli husus kamulaştırma için ödenen miktar ile gereğinden fazla uzatılan yol ve kanallar için yapılan harcamalardır. Arazi toplulaştırması ile bu harcamalardan önemli miktarda tasarruf sağlamak mümkün olabilmektedir. Örneğin; Çevik ve Tekinel'in (1992) Konya-Çumra sulama şebekesinde yaptıkları bir araştırmaya göre, arazi toplulaştırmasına yer verildiğinde, kanal ve yolların kapladığı alanlar için kamulaştırma bedeli ödenmemesi, yol ve kanallar ile sanat yapılarında ortaya çıkan azalmaların maliyeti etkilemesi sonucunda, proje gideri üzerinden % 12, arazi tesviyesi hariç yalnız kamulaştırma ve fiziksel tesisler dikkate alındığında % 20 oranında tasarruf sağlanabileceği belirlenmiştir.

Adana-Ceyhan-Doruk Köyü'nde yürütülen bir çalışmanın sonuçlarına göre; toplulaştırmadan sonra sınır kayıplarında % 84.5, kenar etkisi kayıplarında % 71.6, kanaletlerin inşaa maliyetlerinde ise % 17.15'lik azalma olabileceği belirlenmiştir (Küsek ve Çevik 1988). Ayrıca, yeniden düzenlenen parsel şekillerinin, parsel içi makina iş verimini artırmasından dolayı tüm proje alanın-

da 1814 da arazinin işlenmesine eşdeğer enerji tasarrufu sağlanabileceği belirtilmektedir. Manisa-Saruhanlı-Lütfiye Köyü arazi toplulaştırmasının ekonomik sonuçlarını belirlemek amacıyla yapılan diğer bir araştırmada ise; toplulaştırmadan sonra sulamada kolaylık sağlanması sonucu bitki deseninde önemli değişimler olmuştur. Ekim alanı olarak pamuk % 34.51 artmış, buğday % 30.38, kavun % 3.08, domates % 1.00 ve tütün % 0.12 oranında azalmış, işletmelerin tartılı ortalama net gelirlerinde ise toplulaştırma öncesine göre % 85 oranında artış sağlanabileceği belirlenmiştir. Ayrıca, toplulaştırmadan sonra öncesine göre 2.70 saat/da işgücü ve 0.43 saat/da çeki gücü tasarrufu sağlanmıştır (Candemir 1991).

Kara (1977), en uygun parsel boyutlarını, bunların hesaplanma metodlarını ve etkileyen faktörleri karşılaştırmalar yaparak açıklamış ve yurdumuzda uygulanmış olan bazı arazi toplulaştırma projelerindeki parsel boyutlarının, hesaplanan optimum boyutlara uygunluk derecesini ve bununla ilgili olarak yol uzunluğu ile parsel boyutları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Buna göre; incelenen projelerdeki ortalama sınır genişliği 70-100 cm arasındadır. Ortalama kenar şeriti genişlikleri de 80-400 cm arasındadır. Elde edilen sonuçlara göre, en uygun parsel boyutları bitki cinsine göre değişmektedir. Uygun parsel boy/en oranı ise hububat için 3.20, şeker pancarı için 2.75 ve patates için 2.67 olarak belirlenmiştir.

Kara (1988), diğer bir çalışmada, bir parsel için söz konusu olabilecek geometrik şekilleri karşılaştırdıktan sonra, çeşitli araştırmacıların bulmuş oldukları en küçük parsel büyüklükleri üzerinde durmuş ve parsel şekillerini etkileyen faktörler ve etki şekillerini göz önüne alarak en uygun parsel boy/en oranının hesaplanmasında kullanılabilecek eşitliği vermiştir. Sonuçta; ülkemiz koşulları için, 3/1-4/1 arasındaki parsel boy/en oranının uygun olacağını belirtmiştir. Bunun yanında, optimum parsel boyutlarını etkileyen faktörlerin çokluğu göz önünde bulundurularak, optimum parsel büyüklüğünün; yapılan işin niteliğine, kullanılan makinanın özelliğine, bitki çeşidine göre genel olarak 0.4-6.65 ha arasında olması gerektiğine dikkat çekmiştir.

2.2.2. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalar

Dünyanın çeşitli ülkelerinde tarımsal bünyenin bozulmasına ve bu nedenle de üretimin düşmesine ve üretim masraflarının artmasına neden olan arazi parçalanması, zaman içerisinde çok ileri boyutlara ulaşarak bu sorunun çözülmesi gereğini doğurmuştur. Bu amaçla birçok ülkede, başlangıcı birkaç yüzyıl öncesine dayanan yasal önlemler alınmıştır. Kırsal alanların içinde bulunduğu tarımsal bünye bozukluğunu çözmek amacıyla Batı Avrupa ülkelerinde yapılan uygulamalar oldukça başarılı olmuştur. Bu ülkelerdeki kırsal kalkınma projeleri, genellikle tarımsal bölgeleri kapsadığından, çiftçileri yakından ilgilendirmiş ve onların işletmelerini büyük ölçüde iyileştirerek dağınık parsellerin bir araya getirilmesini, yani toplulaştırılmasını sağlamıştır. Bu nedenle, kırsal kalkınma çalışmaları tarım reformunun çekirdeğini oluşturan "Arazi toplulaştırması" bazına dayanmış, yol ve sulama ağına bağlanarak toplulaştırılan işletmelerin verimleri birkaç kat artırılmıştır (Takka 1993a).

Almanya, arazi toplulaştırma çalışmalarının ağırlıklı olarak uygulandığı bir ülkedir. Bu ülkede, 1962-1972 yılları arasında 3151146 ha alanda toplulaştırma projelerinin uygulanması, konunun önemini göstermesi açısından önemlidir (Arıcı 1976).

Aksöz'ün (1969) bildirdiğine göre; Batı Almanya'da arazi toplulaştırması yapılan bölgelerde, işletmelerin arazisinde % 15.7, parsel büyüklüğünde % 200, işletme gelirinde % 20-24, işçilik gelirinde % 71-89 oranında artış olmuş, işletmelerin parsel sayısında % 68-70, işletme-parcel uzaklığında % 30-33, işçilik ihtiyacında ise % 30 oranında azalma sağlanmış, buna karşılık sermaye ve yatırım ihtiyacı ile gübre tüketimi artmıştır.

Anonymous (1988), Hollanda'da kırsal geliştirme projelerinin hazırlanması ve uygulanması konularında gerekli teknik ve parasal eşgüdümün sağlanmasından Devlet Toprak ve Su Kullanım Kurumu' nun yükümlü olduğunu belirtmektedir. Bu kuruluş, Tarım ve Balıkçılık Bakanlığı'na bağlı olarak çalışmakta olup 1987 yılı sonuna kadar 937000 ha alanı kapsayan 360 adet arazi geliştirme projesi gerçekleştirmiştir.

Danimarka'da ise toplulaştırma projelerinin uygulanmasından ziyade parçalanmayı onlemeye yonelik tedbirlere onem verilmiş ve mevcut işletmelerin butnliğn sağlamak için yasal düzenlemelere gidilmiştir (Anonymous 1950). Buna göre, işletmelerin parçalanması 1810 yılında çıkarılmış olan bir yasa ile onlenmiştir. Söz konusu yasaya göre; bir işletmenin arazisinin, bir ailenin iyi bir şekilde yaşamasına yetmeyecek bir büyüklüğe düşmesine izin verilmemektedir. Diğer yandan, işletme arazisinin mirasçılar arasında eşit olarak paylaşılması ilkesi yürürlükte olduğu halde, bir işletmenin arazisi ancak yeni bir konut yapılması halinde blnelebilmektedir.

Konu, toplum hayatını ve çevresel problemleri ilgilendirmesi nedeniyle de çoğu araştırıcıların ilgi alanına dahil olmuş ve birçok araştırma ve inceleme yayınlanmıştır. Örneğin; Vonk (1992), arazi toplulaştırma projelerinin kırsal alan kalkınmasındaki onemine değinmiş ve toplulaştırma projelerinin, uygulanması da dahil olmak üzere 3 aşamadan oluştuğunu ifade etmiştir.

Burton and King (1982), Kıbrıs Rum Kesimindeki 29 agro ekonomik bölgede bulunan üçer işletmeyi parsel büyüklüğü, parçalılık, uzaklık ve arazi kullanım tiplerine göre değerlendirmişlerdir. Bulgulara göre, Kıbrıs iftisi her yıl 337 saat harcayarak, 1357 km yol katetmektedir. Bu ise, toplam çalışma zamanının % 15'ine karşılık gelmektedir.

Arazi toplulaştırması kapsamına alınan her arazi, az veya çok rüzgar erozyonu tehlikesine maruzdur. Arazi toplulaştırması, hassas evre elemanlarını etkileyebilir ve bunun sonucunda da mevcut denge bozulabilir. Bu nedenle, arazi toplulaştırması sırasında rüzgar erozyonu riski belirlenmeli ve uygun koruyucu onlemler alınmalıdır (Gostovic 1990). Örneğin, parsellerin yönlendirilmesinin verim üzerindeki etkisini belirlemek için mısır bitkisi üzerinde yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre; parselin uzun kenarının kuzey-güney yönünde yerleştirilmesi durumunda, doğu-batı yönüne göre % 5-10 daha fazla, parsellerin hakim rüzgar yönünde yönlendirilmesi halinde ise, kuzey-güney yönüne göre % 6, doğu-batı yönüne göre de % 14 daha fazla verim artışı sağladığı belirtilmektedir (Gostovic and Peic 1990).

Arazi toplulaştırma projelerinin en büyük yararı, sulama şebekesi uzunluğundan tasarruf etmek ve her parselin sulama vb sistemlerden yararlan-

masına yardımcı olmaktadır. Örneğin; Hollanda'nın batı Tielerwaard bölgesinde uygulanan arazi toplulaştırma projesi kapsamında yeniden planlanan sulama şebekesi ile toplam sulama kanalı uzunluğu, 473 km'den 269 km'ye düşürülmüştür (Anonymous 1978).

Monke et al (1992), arazi toplulaştırması ile işletme gelirindeki değişikliklerin değerlendirilmesi amacıyla, toplulaştırma öncesi ve sonrası durumda işletme faaliyetlerini kapsayan bir model sunarak, en büyük karı sağlayacak bir eşitlik geliştirmişlerdir. Toplulaştırma ile çiftçilere sağlanan ekonomik kazançları belirlemek amacıyla model, Kuzeybatı Portekiz'de bir alana uygulanmıştır. Bu amaçla, 0.3 ha'lık 10 adet parselden oluşan bir işletmede 3 ayrı varsayıma göre toplulaştırmanın etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu varsayımlar; bütün girdilerin pazar fiyatlarına göre oluştuğu durum (A), makina için belirli bir fiyatın geçerli olduğu durum (B) ve makina ve operatör için belirli bir fiyatın kabul edildiği durum (C) olmak üzere sıralanabilir. Araştırma sonuçlarına göre, A durumu için işletmeye ait parsellerin 10'dan 1'e düşmesi halinde masraflarda % 8 azalma tespit edilmiştir. Diğer varsayımlar için ise sırasıyla, B durumunda % 5 ve C durumunda % 2'lik bir azalma hesaplanmıştır.

Arazi toplulaştırma projeleri oldukça geniş ve karmaşık yatırım projeleridir ve etkileri de oldukça çeşitlidir. Bunlar ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler olarak sıralanabilir (Bosma 1985). Bu etkiler son zamanlarda değişik araştırmacılar tarafından da belirtilmektedir.

Battigelli (1991), arazi dağıtımının yeniden organize edilmesi ile, işlenmeyen arazinin oranını ve çiftlik işlerinde harcanan zamanı azalttığını belirtmektedir. Ayrıca, işletme faaliyetlerinde makinalar daha randımanlı olarak kullanılmakta ve buna bağlı olarak ekipman masraflarının daha hızlı bir şekilde ödenmesi mümkün olmaktadır. Bununla birlikte sulama ile ürün verimi artmakta ve işletme verimliliğinde önemli bir artış sağlanmaktadır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak, toplulaştırılmış alanlardaki arazi değeri de belirli bir şekilde yükselmektedir. Ancak arazi toplulaştırması, bölgenin ekolojisi ve manzarası üzerinde de doğrudan veya dolaylı birtakım etkilere sahiptir. Doğal çevrenin bozulması ve hastalıklarla parazitlerin yayılmasını önleyen bitki örtüsünün ortadan kaldırılması sonucunda, canlı türlerinin çeşitliliğinde azalmaya ve verim döne-

minde bitkilerin rüzgardan zarar görmelerine neden olunmaktadır.

Sillani (1987), Strassoldo tarafından geliştirilmiş olan bir modeli kullanarak, belirli alanların tarımsal ve tarım dışı amaçlarla kullanılmaları durumundaki ilişkileri analiz etmiştir. Modelde arazinin tarımsal, çevre koruması ve rekreasyon amaçlı kullanılmaları dikkate alınmıştır. Arazinin bu amaçlar için kullanılmaları halinde, bu kullanımların birbirlerini hangi derecede ve ne yönde etkiledikleri belirlenebilmektedir. Sonuçlara göre, tarımsal ve koruma amaçlı kullanım arasında genel bir ilişki bulunmadığı ve sadece birtakım zıtlıkların olduğu, buna karşın rekreasyonel amaçlı kullanımın diğerleriyle ilişkili olduğu ve bu nedenle de bir arabulucu olarak görev yapabileceği belirlenmiştir.

Van Huylenbroeck and Martens (1992), Ortalama Değer Sıralaması (ODS) yönteminin bölgesel planlama konularında, proje değerlendirmesinde önemli bir araç olarak kullanıldığını belirtmektedirler. Yöntemin avantajlı bir yönü, değerlendirmede dikkate alınabilecek bir faktörün kesin ağırlığının belirlenmesi için bir öncelikler sıralaması yapabilmesidir. Bu sayede etkiler ve öncelikler hakkındaki niteliksel, niceliksel ve hatta karışık bilgiler değerlendirme amacıyla kullanılabilir.

Burton (1988), mekansal bir problem çözme tekniği olarak tanımladığı arazi toplulaştırmasının, çiftçiler ve çevre üzerindeki etkilerini ekonomik, sosyal ve psikolojik açılarından inceleyerek, bu etkileri bir model halinde ifade etmiştir. Model, arazi toplulaştırma işleminin akış sırası ve bu işlemler sırasında tarımsal, ekonomik ve sosyal konularda oluşan değişiklikleri ve bu değişikliklerin oluş yönünü gösteren bir şemadan ibarettir.

Van Huylenbroeck et al (1994), arazi toplulaştırma projelerinin etkilerini, iki farklı benzeşim modeli kullanarak belirlemişlerdir. Birinci model, tarla tarımındaki her işlem için gerekli olan zaman faktörünü kapsamakta ve aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır.

1. Tarımsal faaliyetler için uygun gün sayısının tahmini
2. Tarımsal faaliyetler için uygun zamanın tahmini
3. Bitki ekim tarihlerinin tahmini
4. Bitki verimlerinin benzeşimi
5. Gelir ve giderlerin tahmini.

İkinci modelde ise, süt inekçiliği yapılmakta olan bir bölgedeki arazi toplulaştırma projelerinin etkileri değerlendirilmektedir. Uygulanan benzeşim modeli aşağıda verilen aşamalarda gerçekleşmektedir.

1. Potansiyel çayır ve hayvan yemi üretiminin tahmini
2. Süt inekleri için, kullanılabilecek ve gerekli olan yem arasındaki den-
genin kurulması
3. Mümkün olan sütçülük faaliyetlerinin saptanması
4. Gelir ve giderlerin tahmini.

Birinci simülasyon modelinin Portekiz'de uygulanan sonuçlarına göre; mısır verimi 4685 kg/ha'dan, 11139 kg/ha'a çıkmış, işçilik ihtiyacı 51229 saatten 46735 saate düşmüş ve işlenen alan ise 49.3 hektardan 65.5 hektara yükselmiştir. Belçika sütçülük işletmelerinde uygulanan ikinci modelin sonuçlarına göre ise, işletme konutuna bitişik olan parselin büyüklüğü proje öncesinde 26.7 ha iken, projeli durumda 43.3 ha, proje sayesinde işletme başına düşen parsel sayısı 5.4'ten 2.7'ye düşmüş, ortalama parsel büyüklüğü proje öncesinde 1.1 ha iken, proje sonrası 2.3 ha'a ulaşmıştır. Ayrıca, hektar başına işletme geliri 38910'dan 45215 Belçika Frangı'na yükselmiştir.

Van Huylenbroeck and Martens (1987); Van Huylenbroeck et al (1987); Van Huylenbroeck (1989); ve Van Huylenbroeck and Martens'in (1990) belirttiklerine göre, arazi toplulaştırmasının temel amacı tarımsal yapının geliştirilmesini sağlamak olmasına karşın, bu tür projelerin değerlendirilmesinde sadece tarımsal etkiler değil aynı zamanda ekonomik, ekolojik, manzara ve sosyal etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Kar-zarar analizinde bütün etkilerin parasal olarak ifade edilmeleri gerektiğinden, bu etkilerin birçoğu hesaba katılamaz. Bu nedenle, çok kriterli analiz yöntemi sayesinde, bütün etkiler birbirinden ayrılarak kıyaslanabilir. Araştırma sonuçları çok kriterli analiz yönteminin, planlama ve karar verme aşamalarında önemli bir araç olabileceğini göstermektedir.

Moolenaar'ın (1990) yapmış olduğu bir araştırmada, kırsal alan üzerinde farklı büyüklükteki manzara düzenlemelerinin işletme geliri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İşletme gelirleri ile projenin uygulama masraflarının hesaplan-

ması sonucunda, arazi geliştirme projelerinde manzaranın ölçeğinin artmasının işletmenin geliri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

2.3. Toplulaştırmada Bilgisayar Kullanımı ve Coğrafik Bilgi Sistemleri

2.3.1. Bilgisayar kullanımı

Arazi toplulaştırmasında bilgisayar destekli çalışmalar, toplulaştırmadan önceki ve sonraki veri tabanlarının oluşturulmasında, arazi ve harita ölçüm işlerinde, planlama, projelendirme ve çizim işlerinde yıllardır uygulanmaktadır. Anılan bu işlerin kısmen de olsa otomasyonu, çalışmalar güvenli ve hızlı bir biçimde gerçekleştirilmekte, böylece proje mühendisinin yükü büyük oranda azaltılabilmektedir. Toplulaştırma çalışmalarında alışlagelmiş yöntemler yerine bilgisayardan ve diğer otomasyon olanaklarından yararlanılmasıyla çalışmanın hızı artmakta ve daha geniş alanlarda toplulaştırma yapılması olanağı doğmaktadır.

Bilgisayar destekli çalışmaların arazi toplulaştırmasında kapsamlı bir yer tutması nedeniyle, uzun süredir arazi toplulaştırması için bir bilgi sisteminin oluşturulmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Demirel 1988). Arazi Toplulaştırması Bilgi Sistemini (ATBS), var olan yapıya ilişkin yararlı verilerin elde edilmesi, bu verilerin bilgi sistemine uygun adreslerde belleklenmesi, planlama ve uygulama sırasında ve sonucunda üretilen yararlı bilgilerin arşivlenmesi işlemleri oluşturur.

Bullard et al (1990), uygun bir Arazi Bilgi Sisteminin (ABS) oluşturulmasının parsel temeline dayandığını belirtmektedirler. Diğer bir deyişle, parsel aittir her türlü veri ve bilgi, sistemin temelini oluşturur. Sistem, toplulaştırma projesinin yürütülmesinden, çerçeve çalışmasının düzenlenmesine kadar her aşamada kullanılabilmektedir. Örneğin; Hollanda'da uygulanan arazi toplulaştırma projelerinin dayandığı esas sistem, Hollanda Arazi Bilgi Sistemi (LDS)'dir. Bu sistem aracılığıyla, kırsal alandaki arazi kullanımı hakkında her tür veri ve bilgi elde edilebilmektedir (Linthorst and Van Kleef 1990). Sistemin gerek duyduğu

grafiksel veriler ise, Hollanda Tapu ve Kadastro Teşkilatı tarafından elektronik veri bazında temin edilmektedir (Schreuder and Henssen 1990).

Donald and Russell (1989), Kanada Arazi Bilgi Sistemi'nin (CanSIS), bilgisayarın okuyabileceği formatta mekansal bilgilerin elde edilmesinde ve ayrıca veri yönetimi, idaresi, analiz ve çıktı alma konularında da kullanıldığını belirtmektedirler.

Uygun niteliklere sahip bir bilgi sistemi sadece arazi toplulaştırması projeleri için önemli değildir. Bilginin sağlanması, arazi kullanım planlamasının modern yaklaşımında artan bir şekilde önem kazanmaktadır. Yakın bir gelecekte burada tanımlanan bilgi sistemleri; manzara ve doğanın yönetimi, nitelik ve niceliksel su yönetimi, atık maddelerin belirlenmesi, yerleşim planlaması gibi konularda karar verme işlemlerinde kullanılacaktır (Van Kleef and Linthorst 1986).

Benzer şekilde, Polonyalı uzmanlarca geliştirilen ve ABS'nin çok önemli bir parçası olarak kabul edilen çok amaçlı kadastronun gelecekte vergi toplama, irtifak haklarının düzenlenmesi, arazi yönetimi ve tarımsal işletmelerin yapısal ve ekonomik yönden geliştirilmesinde kullanılabileceği belirtilmektedir (Goraj et al 1990).

2.3.2. Coğrafik bilgi sistemleri

Arazi toplulaştırmasında değerlendirilmek zorunda bulunan coğrafik varlıklara ilişkin bütün bilgilerin derlenmesi, depolanması ve işlenmesi oldukça güç bir işlemdir. Ancak burada önemli olan, varlığa ilişkin birçok bilginin etkin bir şekilde yararlanılabilecek bir bilgi kümesi haline getirilmesidir. Arazi toplulaştırması dışında başka amaçlara da hizmet edebilecek böyle bir sistemin geliştirilmesi üzerindeki ilk çalışmalar Kanada'da 1960'lı yıllarda başlatılmış ve 1980'li yıllarda geliştirilen sistem tüm dünyada kullanılmaya başlanmıştır. Sistemin genel adı Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS)'dir.

Marmara (1994), CBS'ni dünya yüzeyindeki nesnelere ait bilgileri depolayıp çeşitli kullanımlar amacıyla bir araya getiren bilgisayar sistemi olarak tanımlamaktadır. Ancak CBS, birçok bilgiyi toplayıp bunları haritalaştıran bir

sistem değildir. Haritalar, CBS kullanarak erişilmek istenen sonuçları görmemizi sağlayan çıktılardan birisidir. Çünkü, CBS'nin coğrafik bilgileri sadece haritalardan gelmemektedir. CBS, incelenen alana ait bütün istatistiksel, meteorolojik, sosyolojik vb bilgileri de içermektedir. Bir başka deyişle CBS, sadece kartoğrafik bilgileri, grafik sistemlerini ya da grafiksel sembolleri belleğinde tutmaz, akıllı veri diyebileceğimiz bilgilerle çalışır.

CBS, grafik ve grafik olmayan verilerin depolandığı, işlendiği ve görüntülendiği bir bilgi teknolojisidir (Parker 1988).

Yıldırım (1994) CBS'ni, ülke veya yeryüzü referans sistemlerine bağlı yertanımlı veriler üzerinde veri girişi, veri yönetimi, veri analizi ve veri çıkışını sağlayabilme gücünde olan bilgisayar tabanlı bir sistem şeklinde tanımlamaktadır.

Akyüz vd (1992) CBS'ni, kullanıcıların doğru karar vermesi, üretimi artırması ve böylece zaman, para ve işgücü tasarrufu sağlaması amacıyla oldukça çok sayıdaki mekansal veri ve bunlara ilişkin öz niteliklerin toplanması, depolanması, idaresi, sorgulanması, analizi ve sunulması için bir araya getirilmiş coğrafik veri, bilgisayar donanımı ve yazılımı ile CBS personelinden oluşan bir bütündür şeklinde tanımlamaktadırlar.

Arazi Bilgi Sistemi ve daha da gelişmiş bir teknoloji olan CBS, kırsal kalkınma ve bunun bir aracı sayılan arazi toplulaştırma çalışmalarında son yıllarda sıkça kullanılır hale gelmiştir. Lemmen (1990), Tenkanen (1990), Kik and Sprik (1990) ve Girgin vd (1992), ABS ve CBS'nin bu konuda uygulanış örneklerini vermişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

Bu bölümde araştırma alanının tanıtımı ve araştırmada kullanılan materyal hakkında bilgiler verildikten sonra araştırma kapsamında geliştirilen model ile araştırmanın yürütülmesinde uygulanan metotlar açıklanmıştır.

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak, K.H.G.M. Tokat İl Müdürlüğü'nce müteahhit firmaya ihale edilmiş olan Tokat ili Erbaa ilçesine bağlı Yukarı Çandır köyü arazi toplulaştırma projesinin yürütülmesi için kullanılan çiftçi mülakat formları, eski ve yeni mülkiyet listeleri, toprak endeks ve derecelendirme haritaları, sulama ve drenaj uygulama planları ile proje alanını kapsayan Standart Topoğrafik Kadastral (STK) paftalardan yararlanılmıştır.

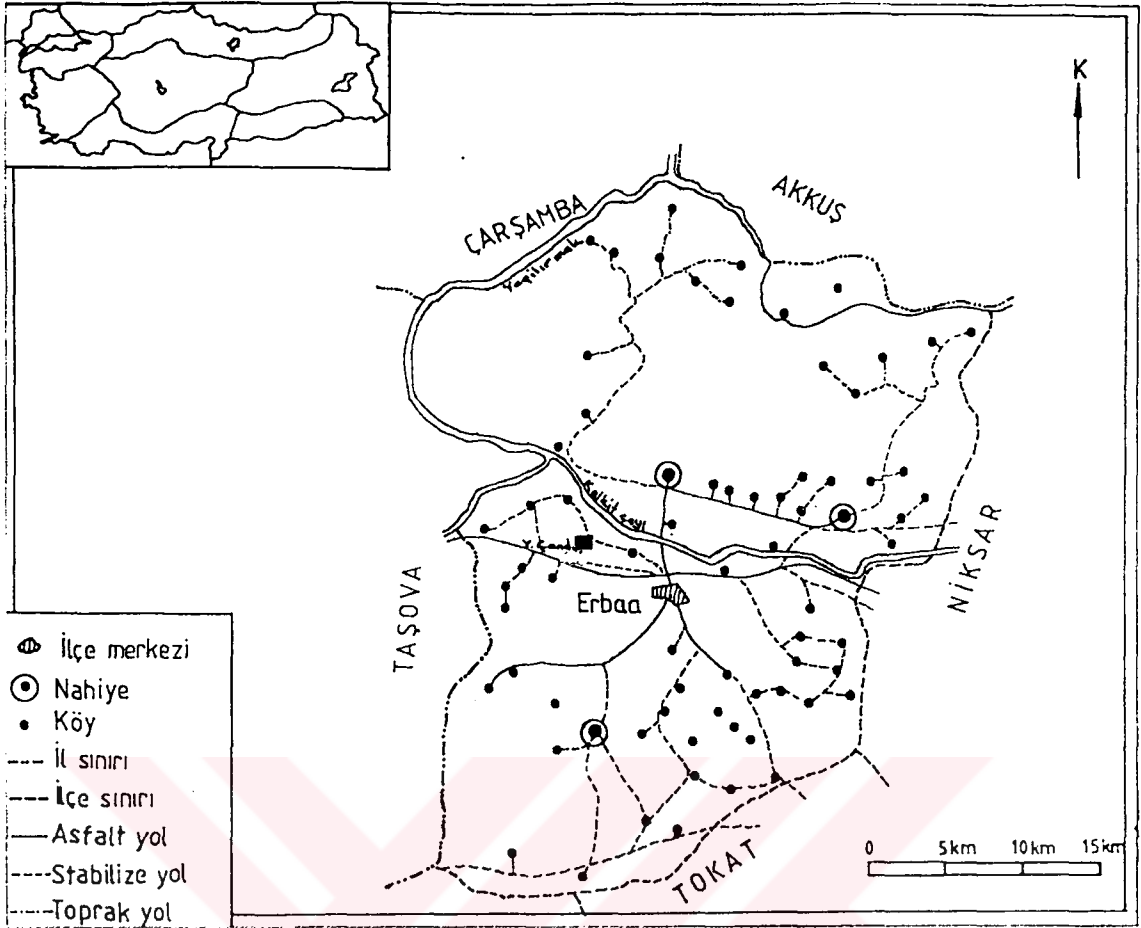
Ayrıca, CBS'ne uygun verilerin elde edilebilmesi için, çalışma alanına ilişkin STK paftaları sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve uygulanan projenin yeni blok koordinatları da aynen korunarak araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması

3.1.1.1. Konumu

Araştırma alanı, Tokat ili, Erbaa ilçesine bağlı Yukarı Çandır köyü'dür. Köy, Tokat ilinin kuzeyinde bulunan Erbaa ilçesi'nin kuzey batısında yer almaktadır (Şekil 3.1). Kuzey batısında Aşağı Çandır, güney doğusunda Değirmenli, batısında Hacıpazarı köyleri arazi toplulaştırma alanları ile doğusunda ise Evyaba köyü ile çevrilidir.

Köy, 7 km'lik asfalt bir yol ile Erbaa İlçesine bağlıdır. Nüfusu, 1990 yılı sayımına göre 724'tür (Anonymous 1991). Arazi toplulaştırma proje alanı 3952.91 da olup, Yukarı Çandır köyü'nün kuzeyinde yer almaktadır.



Şekil 3.1. Araştırma alanının konumu

3.1.1.2. İklim özellikleri

Araştırma alanı, Karadeniz ve İç Anadolu geçit kuşağında yer almaktadır. Bu nedenle geçit ikliminin belirgin özelliklerini taşımaktadır. Yazların sıcak ve kurak, kışların soğuk ve yağışlı geçtiği yöre, genel anlamda yarı kurak iklim tipine girmektedir (Koral ve Güney 1994). Erbaa ilçesine ait uzun yıllar iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelgeye göre bazı iklim verileri şu şekilde özetlenebilir. Yıllık ortalama hava sıcaklığı 14.1°C olup en sıcak ay 43.6°C ile Ağustos, en soğuk ay -17.4°C ile Ocak ayıdır. Ortalama yıllık yağışın 585.5 mm olduğu yörede yağışın en fazla olduğu ay 72 mm ile Mayıs, en düşük olduğu ay 10.8 mm ile Ağustos ayıdır. Yıllık ortalama oransal nem $\% 60$ 'dır. Donlu günler Ekim-Nisan aylarını kapsamaktadır.

Çizelge 3.1. Erbaa Meteoroloji İstasyonu uzun yıllar iklim elemanları
(Anonymous 1992)

AYLAR	Ort. Sıcaklık (°C)	Donlu Gün Sayısı	Yağış Miktarı (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Rüzgar Hızı (m/s)	En Büyük Rüzgar Hızı ve Yönü (m/s)
OCAK	4.0	13.9	60.6	9.6	65	2.0	8 SE
ŞUBAT	5.6	9.8	49.5	8.9	62	2.0	7 SENE
MART	8.9	5.2	56.9	9.7	58	2.0	8 SE
NİSAN	13.9	0.4	68.1	10.3	59	1.9	8 SW
MAYIS	17.8	-	72.6	11.7	60	1.9	8 SW
HAZİRAN	21.0	-	54.4	7.2	57	1.9	8 SW
TEMMUZ	23.6	-	25.9	3.3	55	1.9	8 SW
AĞUSTOS	23.5	-	10.8	2.7	55	1.9	8 SW
EYLÜL	20.1	-	24.3	4.3	57	1.9	7 WSE
EKİM	14.8	0.2	45.6	6.3	62	1.8	7 SWSE
KASIM	9.9	1.9	56.4	7.9	66	1.9	7 NESWSE
ARALIK	5.7	8.9	60.2	9.4	67	2.0	8 SESW
YILLIK	14.1	40.3	585.5	91.4	60	1.9	8 SESW
GÖZLEM SÜRESİ (Yıl)	25	25	43	43	25	22	31

3.1.1.3. Toprak kaynakları

Araştırma alanında alüvyal büyük toprak grubu yer almaktadır. Toprak derinliği 90-150 cm ve yer yer daha derin olup, renk açık kahverengidir. Alanın genelinde topoğrafya oldukça düzgün ve eğim % 1-2 arasındadır.

Tokat Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü tarafından parsel bazında 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre; toprak bünyesi orta ağır ve ağır bir bünyeye sahiptir. Alanda tuzluluk ve sodyumluluk problemi bulunmamaktadır. Araştırma alanı potasyum yönünden oldukça zengin olup yararlanılabilir potasyum (K_2O) dekara 30-203 kg arasında değişmektedir. Aynı şekilde faydalı fosfor (P_2O_5) yönünden ise orta derecede olup, özellikle alt toprak (20-40 cm) fosfor yönünden zengindir.

Alt toprak orta yavaş (0.5-2.0 cm/h) geçirgenliğe sahip olduğundan toprak altı drenajı yetersizdir. Ayrıca proje alanında orta derecede (A horizonunun % 75'i kaybolmuş) su erozyonu bulunmaktadır. Buna bağlı olarak orta derecede (%10-50) taşlılık probleminin olduğu alanda zaman zaman sel tehlikesi görülmekte ve ekim ara sıra gecikebilmektedir (Anonymous 1992).

Araştırma alanı 400 ha büyüklüğünde olup bunun % 74.64'ü 1. sınıf tarım

arazisi, % 21.26'sı 2. sınıf ve % 4.10'u da 3. sınıftır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Araştırma alanındaki parsel derece, sayı ve alanları

Derecesi	Parsel Sayısı	Alanı (da)	%
1	563	2950.55	74.64
2	65	840.46	21.26
3	24	161.90	4.10
Toplam	652	3952.91	100.00

Proje alanındaki farklı dereceye sahip olan parsellerin dağılımı Şekil 3.2'de görülmektedir.

3.1.1.4. Tarımsal yapı ve üretim durumu

Erbaa Ovası'nın % 50.2'sinde sulu tarım, % 20.2'sinde kuru tarım yapılmakta, % 18.7'si mera, % 0.6'sı orman arazisi ve kalanı ise tarım dışıdır. Erbaa ilçesi'nin toplam arazisi 111100 ha olup, bunun 45700 ha'ı işlenebilir tarım arazisi niteliğindedir. İşlenebilir arazi içerisinde 36919 ha ile tarla arazisi ilk sırayı alırken, bunu 5433 ha ile sebze arazisi, 783 ha ile meyvelik arazi, 739 ha ile bağ arazisi ve 626 ha ile de kavaklık arazi izlemektedir. İşlenebilir tarım arazilerinin 1200 ha'ı nadas alanıdır (Koral ve Güney 1994).

Araştırma alanında yetiştirilen önemli tarla ürünleri sırasıyla buğday, mısır, arpa, tütün, ayçiçeği ve şeker pancarıdır. Sebzeler arasında en fazla üretimi yapılan ürünler ise domates, fasulye, lahana ve karpuzdur. Sulu koşullarda ekimi yapılan ürünler içerisinde ekim alanları bakımından en önemli ürünler şeker pancarı, ayçiçeği, buğday, biber ve arpadır.

3.1.1.5. Arazi mülkiyet yapısı

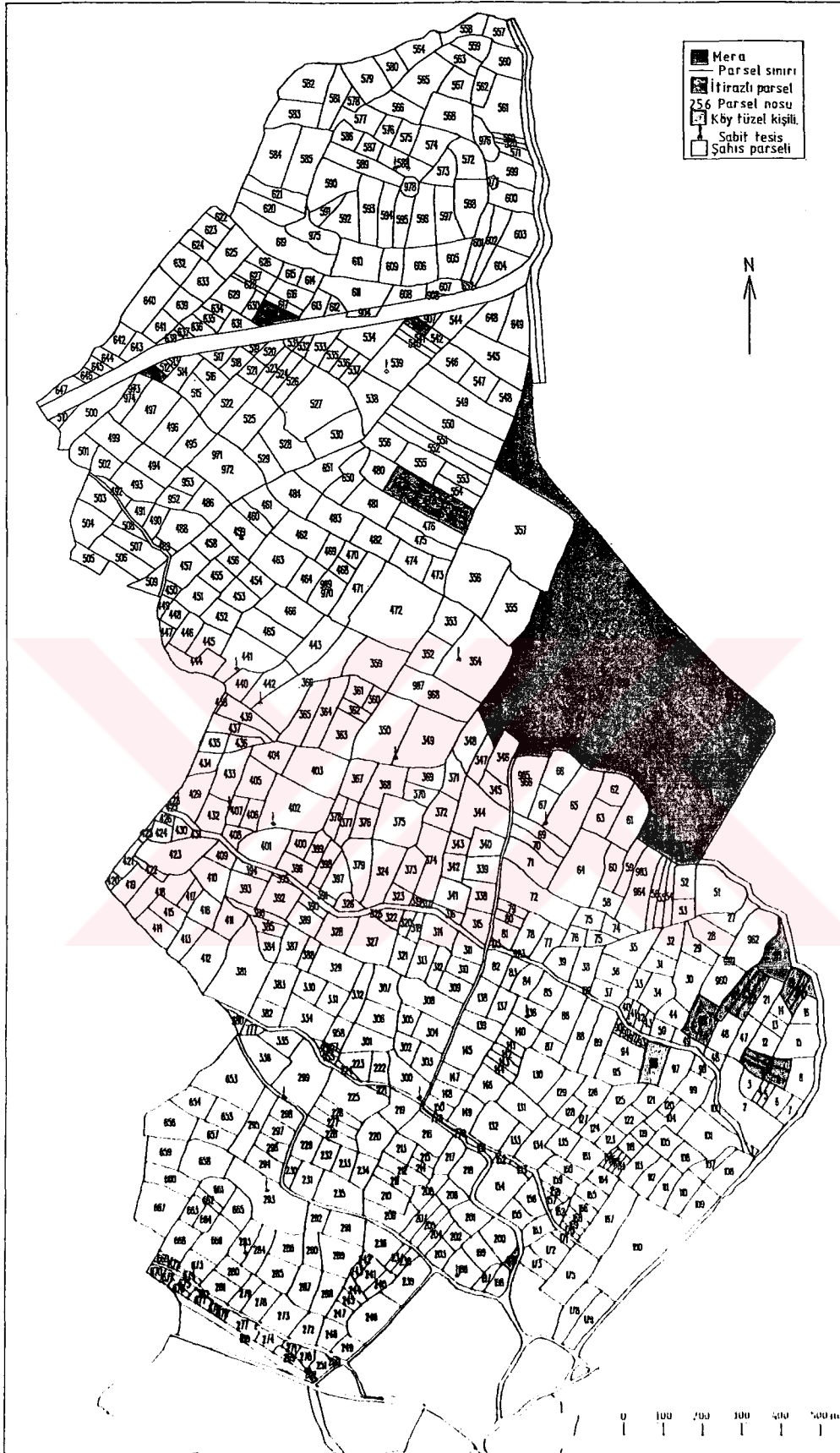
Araştırma alanındaki, arazi toplulaştırmasına esas olan arazi mülkiyet dağılımı Çizelge 3.3 ve Şekil 3.3'de görülmektedir.

Çizelge 3.3. Araştırma alanı arazi mülkiyet dağılımı

Mülkiyet Türü	Alan (da)	%
Şahıs Arazisi	3597.68	91.01
Köy Tüzel Kişiliği	355.23	8.99
TOPLAM	3952.91	100.00



Şekil 3.2. Araştırma alanı arazi derecelendirme haritası



Şekil 3.3. Araştırma alanı arazi mülkiyet dağılımı

Çizelge 3.3'de görüleceği gibi, şahıs arazileri toplam arazi içerisinde en yüksek paya (% 91.01) sahiptir. İkinci sırayı ise yaklaşık % 9 ile köy tüzel kişiliği adına kayıtlı olan mera arazisi almaktadır.

3.1.1.6. İşletme büyüklük ve dağılım oranları

Araştırma alanında 131 adet tarımsal işletme bulunmaktadır. Ayrıca köy tüzel kişiliği, mera ve davalı parsellerle birlikte projeye konu işletme sayısı 134'e ulaşmaktadır (Çizelge 3.4).

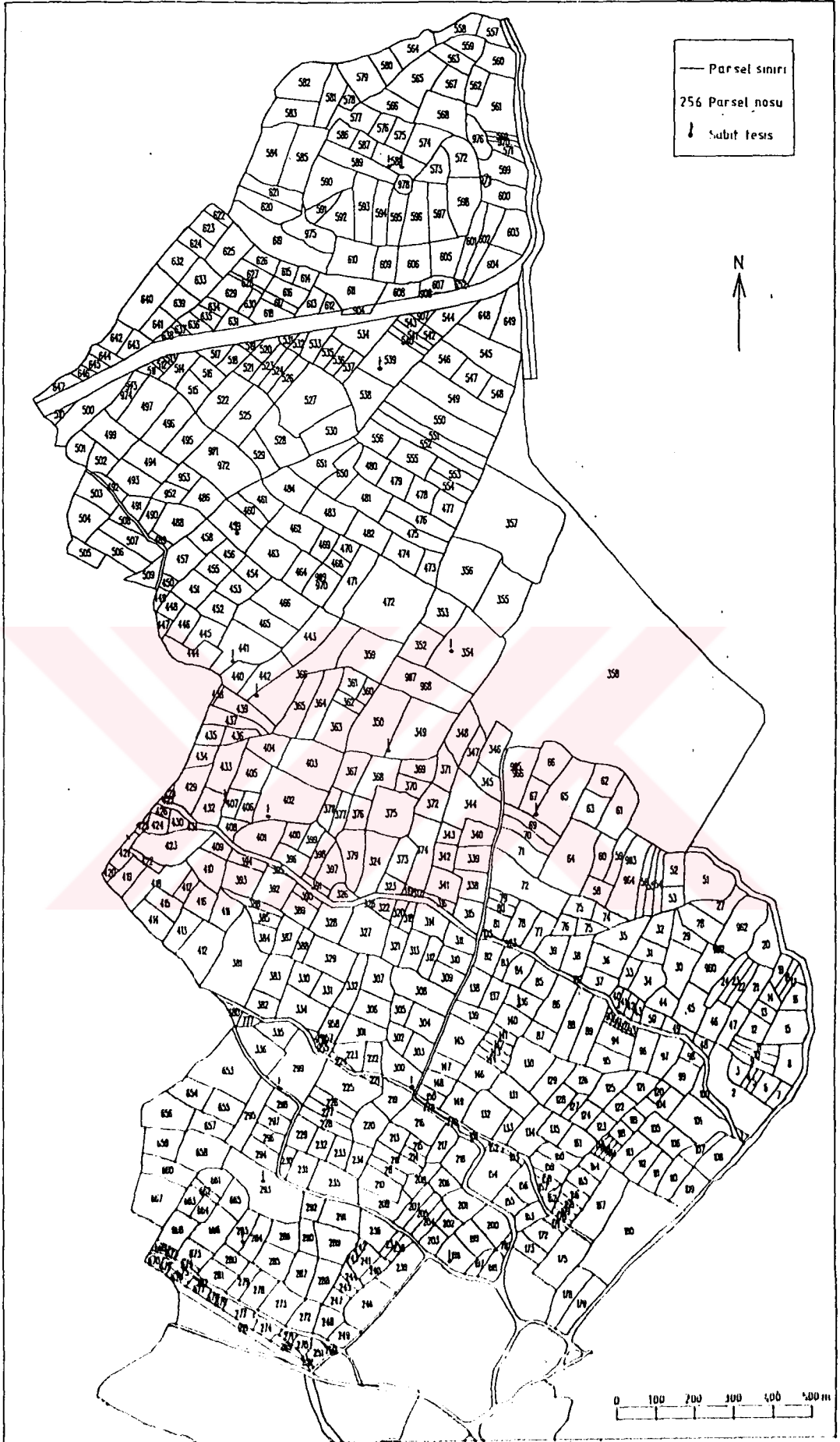
Çizelge 3.4. İşletme büyüklük gruplarına göre işletme sayıları ve işlenen arazi miktarları

İşletme büyüklüğü (da)	İşletme		İşlenen arazi büyüklüğü		İşletme başına düşen ort. arazi (da)
	Sayı	%	Alan (da)	%	
0 - 10.0	25	18.66	157.59	3.99	6.30
10.1 - 25.0	46	34.32	808.46	20.45	17.58
25.1 - 40.0	36	26.87	1132.05	28.64	31.45
40.1 - 60.0	17	12.69	847.55	21.44	49.86
60.1-100.0	8	5.97	519.50	13.14	64.94
100.0 +	2	1.49	487.76	12.34	243.88
Toplam	134	100.00	3952.91	100.00	29.50

Çizelge 3.4'ün incelenmesiyle görüleceği gibi, toplam işlenen alanın % 53.08'i 40 dekadardan daha az büyüklükteki işletmelere aittir. Bu işletme grubu ise, toplam işletmelerin % 80'ini oluşturmaktadır. Araştırma alanının genelindeki ortalama işletme büyüklüğü ise 29.5 dekadardır.

3.1.1.7. Araştırma alanındaki parsel özellikleri

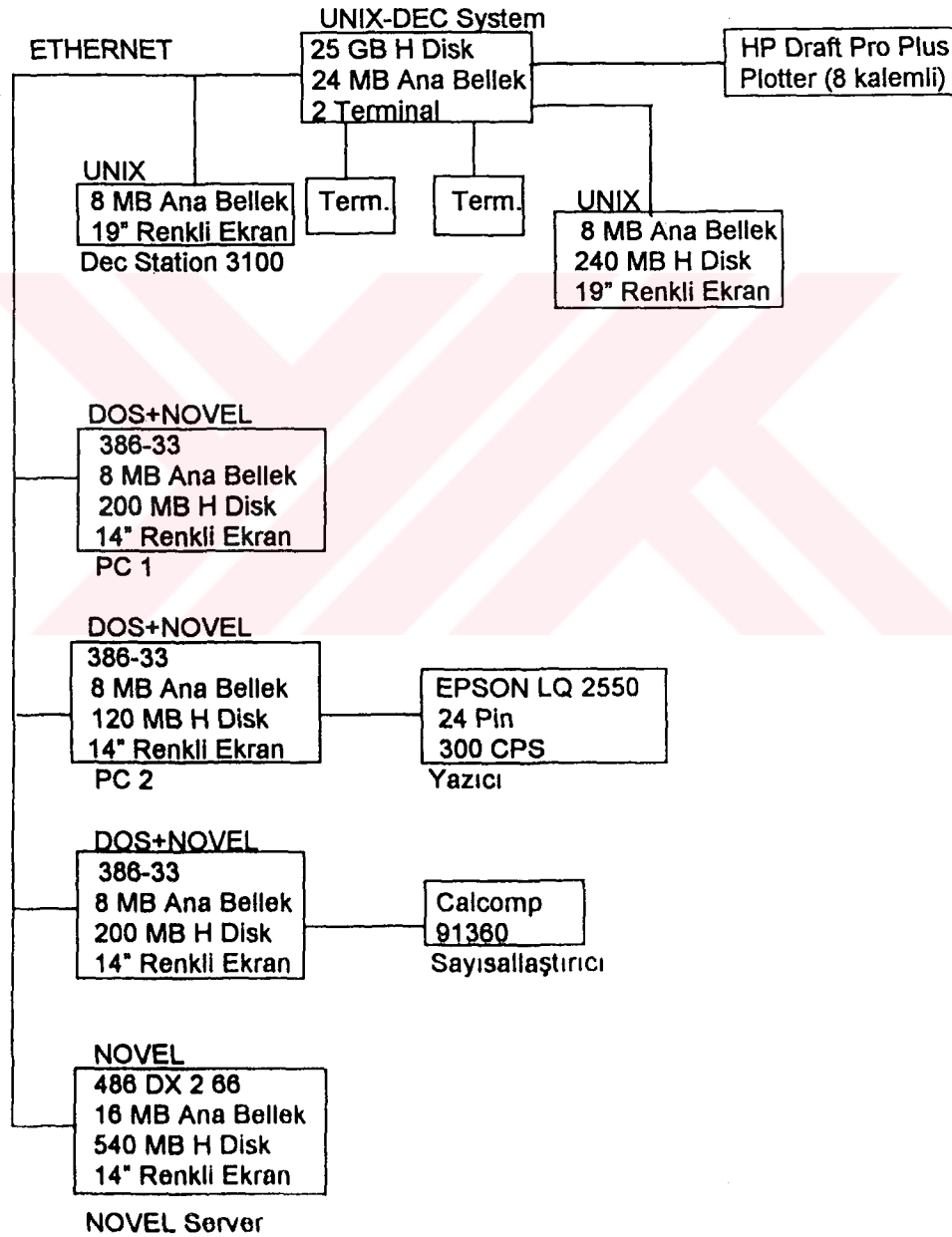
Araştırma alanında, toplulaştırmaya dahil toplam 652 adet parsel bulunmaktadır. Bu parsellerin 631 tanesi şahıslara, 3 tanesi köy tüzel kişiliğine ait olup, alanda 2 adet mera parseli ve 16 adet de davalı parsel bulunmaktadır. Bu parsellerin % 1.38'i düzgün şekilli, % 98.62'si ise düzgün geometrik bir şekle sahip olmayan parsellerden oluşmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Araştırma alanı toplulaştırma öncesi parsel haritası

3.1.2. Kullanılan araç-gereç ve donanımlar

Proje alanına ilişkin sayısal ve grafik verilerden CBS'ne uygun verilerin elde edilebilmesi için mülkiyet ve grafik veri tabanlarının hazırlanmasında ve sayısal haritaların üretiminde Şekil 3.5'teki bilgisayar donanımı, çalışmaların yürütülmesinde ise (Girgin vd 1992) tarafından geliştirilen Arazi Bilgi Sistemi (ABS) kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Sistem konfigürasyonu

3.2. Metot

Bu bölümde, ulaşım modelinin arazi toplulaştırma çalışmalarında uygulanmasına ilişkin temel ilkeler açıklandıktan sonra, arazi toplulaştırmasında yeni parselasyon deseni oluşturmak amacıyla geliştirilen matematiksel modelin tanıtımı yapılmıştır. Daha sonra, modelin araştırma alanına uygulanmasında izlenen yöntemler belirtilmiş ve Girgin vd (1992) ve Girgin (1982) tarafından geliştirilen modellerin araştırma alanına uygulanmasıyla elde edilen parselasyon desenlerinin karşılaştırılmasında uygulanan metotlar açıklanmıştır.

3.2.1. Arazi toplulaştırmasında ulaşım modelinin matematiksel formülasyonu

Arazi toplulaştırmasında yeni parselasyon deseninin belirlenmesi, hangi işletmeye hangi blokta ne kadar arazi parçasının verilmesine ilişkin hesaplamaları içerir. Örneğin; bir toplulaştırma alanında büyüklükleri, sırasıyla $B_1, B_2, \dots, B_m$ olan (m) sayıda blok ve yine büyüklükleri sırasıyla $A_1, A_2, \dots, A_n$ olan (n) sayıda işletme bulunduğunu varsayalım. Burada sorun i . bloktan j . işletmeye verilmesi gerekli arazi miktarının saptanmasıdır. Bloklarda işletmelere ayrılacak olan bu arazi miktarı (X_{ij}) ve buna ilişkin maliyet faktörü (C_{ij}) ile gösterilmiştir. Bu durumda sorun, m sayıdaki blokta, n sayıdaki işletme adına ayrılacak olan arazi miktarının toplam maliyet faktörünü enküçükleyecek şekilde belirlenmesidir. Açıklanan sorun bir çizelge halinde şöylece özetlenebilir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Arazi toplulaştırması ulaşım modeli

	i \ j	İşletmeler						Kapasite
		(1)	(2)		(j)		(n)	
B l o k l a r	(1)	$C_{11}X_{11}$	$C_{12}X_{12}$	...	$C_{1j}X_{1j}$	...	$C_{1n}X_{1n}$	B_1
	(2)	$C_{21}X_{21}$	$C_{22}X_{22}$	...	$C_{2j}X_{2j}$	...	$C_{2n}X_{2n}$	B_2
	.	.	.	...	.	...	.	.
	(i)	$C_{i1}X_{i1}$	$C_{i2}X_{i2}$	...	$C_{ij}X_{ij}$	...	$C_{in}X_{in}$	B_i
	(m)	$C_{m1}X_{m1}$	$C_{m2}X_{m2}$	...	$C_{mj}X_{mj}$	...	$C_{mn}X_{mn}$	B_m
Talep		A_1	A_2	...	A_j	...	A_n	

Çizelge 3.5' de görüldüğü gibi;

1. Amaç fonksiyonu,

$$Z_{\text{enk}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} * C_{ij} \quad (1)$$

veya,

$$Z_{\text{enk}} = C_{11} X_{11} + C_{12} X_{12} + \dots + C_{mn} X_{mn} \text{'dir.}$$

2. Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = B_i \quad i; 1,2,3,\dots,m \quad (2)$$

i , blok büyüklüğünü gösterir. Bu bir kapasite kısıtıdır.

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = A_j \quad j; 1,2,3,\dots,n \quad (3)$$

j , işletme büyüklüğüdür. Bu ise bir talep kısıtıdır.

Bu tür çalışmalarda negatif bir faaliyet olamayacağından tüm i ve j 'ler için,

$$X_{ij} \geq 0 \quad (4)$$

olur.

Arazi toplulaştırmasında, ulaşım modelinin bir özelliği olarak, modelin tutarlı olabilmesi için, blokların toplam alanı ile işletmelerin toplam alanlarının aşağıda yazıldığı gibi birbirine eşit olması gerekir.

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} = \sum_{i=1}^m B_i = \sum_{j=1}^n A_j$$

3.2.2. Geliştirilen Coğrafik Bilgi Sistem destekli matematiksel dağıtım modeli

Günümüzde, yöneylem araştırma teknikleri birçok disiplin alanında uygulama olanağı bulmaktadır. Bu tekniklerden birisi ve en yaygın olanı da Doğrusal Programlamadır. Arazi toplulaştırmasında yeni parselasyon deseninin belirlenmesi amacıyla geliştirilen matematiksel model yardımıyla elde edilen maliyet faktörlerine (C_{ij}) göre ilk atamalar Vogel Yaklaşım Metodu (V.A.M.) ile yapılarak

başlangıç dağıtım planı oluşturulmuştur. Daha sonra Atlama Taşı Yöntemi (Stepping Stone Algoritma) ile optimallik kontrolü yapılarak en düşük maliyetli dağıtım planı matris şeklinde sağlanmıştır. Yeni parselasyon planının üretilmesinde izlenen yol Şekil 3.6'daki akış diyagramında görülmektedir.

Arazi toplulaştırmasında bütün işletmelerin toplulaştırma öncesi duruma göre daha iyi koşullara kavuşturulması çalışmalardan beklenen en önemli sonuçtur. Ancak, birçok arazi toplulaştırması projesinde bazı işletmelerin toplulaştırma öncesi duruma göre daha olumsuz bir duruma geldikleri de bilinmektedir.

Arazi toplulaştırma önlemleri ile ortalama parsel uzaklığının kısaltılması sonucunda zaman ve enerjiden tasarruf sağlanabilmektedir. Bu tasarrufun daha fazla olabilmesi için büyük ve yoğun tarım yapılan parsellerin işletme merkezine daha yakın olmasına ve tarla yollarının daha muntazam duruma getirilmesine gerek bulunmaktadır.

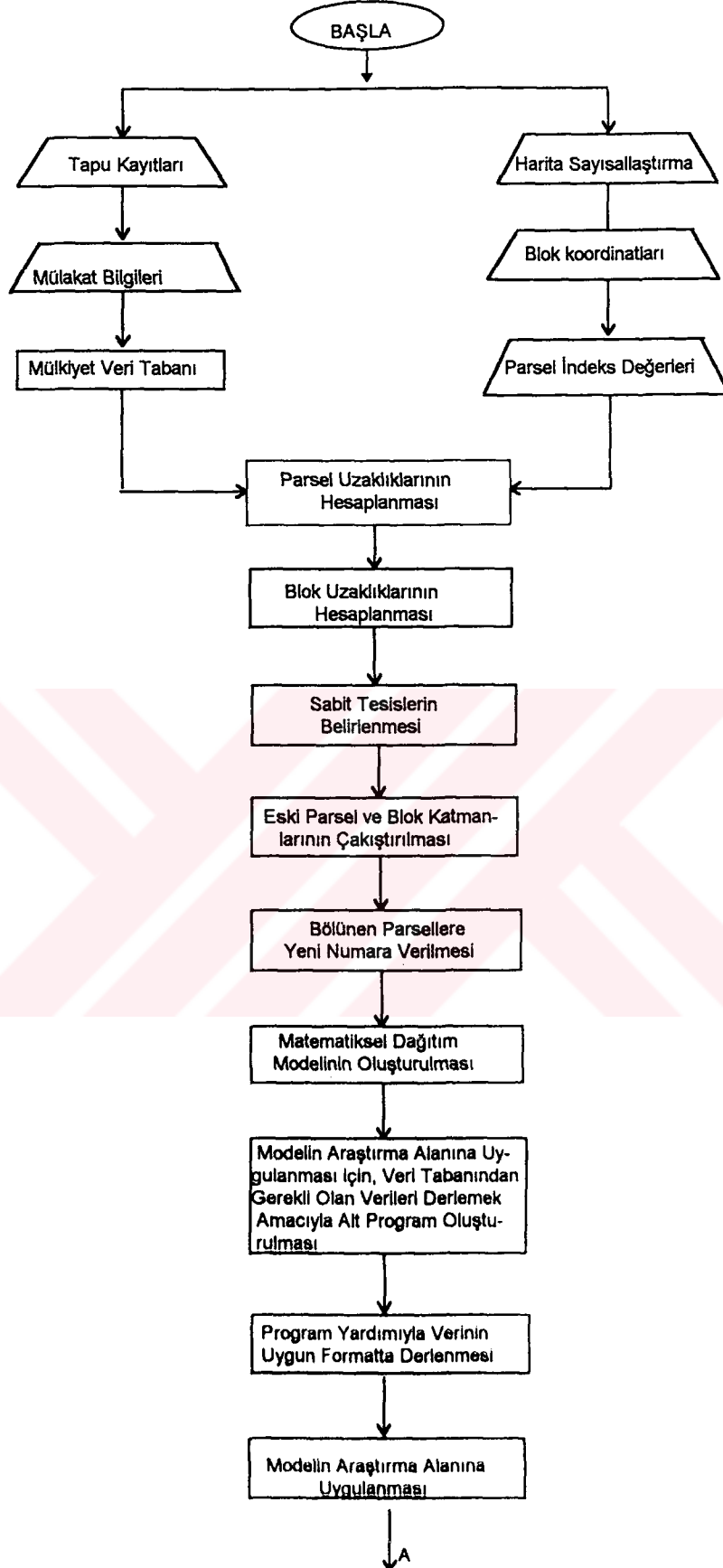
Parseller köye ne kadar uzak, araçların hızı ne kadar yavaş, günlük çalışma süresi ne kadar kısa olursa yolda geçen zamanın çalışma zamanına oranı o kadar büyük olmaktadır (Dinçer 1973).

Bunun anlamı, günlük toplam çalışma zamanı içerisinde zamandan faydalanma oranının az olacağıdır. Bu temel kurallardan hareketle kurulmaya çalışılan modelde, belirtilen amaçların gerçekleştirilebilmesi için tarımsal faaliyetlerde kullanılan tarımsal araçların günlük iş başarılarının, tarımsal işlem çeşit ve sayılarının toplulaştırma işlemine dahil edilmesine çalışılmıştır. Bu amaçla " **yol zamanı endeksi** " adı verilen bir parametre kullanılmıştır. Bunun yanında, **çiftçi istekleri** ve **sabit tesisler** de toplulaştırma modelinde dikkate alınan diğer parametrelerdir.

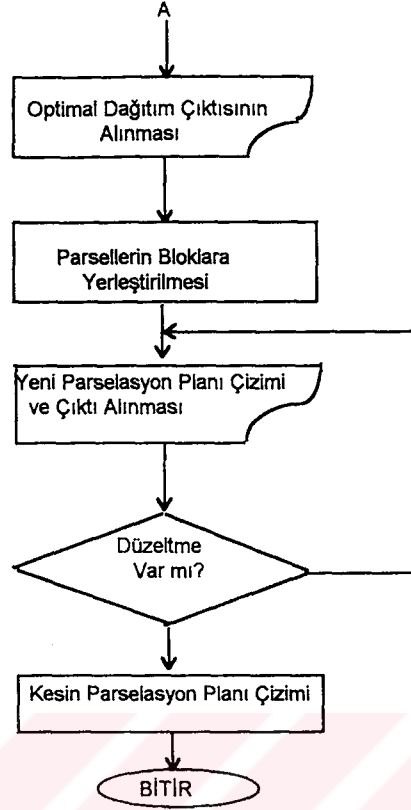
Modelin oluşturulmasında aşağıdaki varsayımlar dikkate alınmıştır.

1. Her işletme sahibi, herbir parselinde projede öngörülen ürün desenine (% 75 Hububat, % 25 Şeker Pancarı) uygun üretim yapmaktadır.
2. Tarımsal faaliyetlerde tümüyle makina kullanılmaktadır.
3. Günlük çalışma süresi, kesintisiz 10 saat olarak kabul edilmiştir.
4. Tarımsal işlemler birbirinden bağımsız olarak yapılmaktadır.

Arazi toplulaştırması dağıtım modelinde kullanılan değişkenleri aşağıdaki başlıklarda incelemek mümkündür.



Şekil 3.6. Arazi toplulaştırması işlem akış şeması



Şekil 3.6. Arazi toplulaştırması işlem akış şeması (devam)

3.2.2.1. Yol zamanı endeksi

Tarım araçlarının verimli bir şekilde kullanılmaları için, parsel her gidiş-geliş için tarlada iş yapma süresini uzatmak gerekir. Bu sayede yol zamanının çalışma zamanı içerisindeki payı azalacaktır (Dinçer 1973). Yol zamanı endeksi, bir parselde herhangi bir tarımsal üretimin yapılması için, yolda geçen zamanın çalışma zamanı içerisindeki payını ifade etmektedir. Bu parametrenin kullanılma amacı, tarım araçlarının bir iş gününde işleyebilecekleri arazi büyüklüğü dikkate alınarak, toplam zaman içerisindeki etkin zaman kullanımını artırmaktır. Yol zamanı endeksi aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenebilir.

$$I_{jp} = \frac{Z_u}{Z_c} \quad (1)$$

I_{jp} ; I. işletmenin J. bloktaki p. parseli için yol zamanı endeksi

Z_u ; Birim alan için yıllık olarak harcanan toplam ulaşım zamanı (h/ha)

Z_{ζ} ; Birim alan için yıllık olarak harcanan toplam çalışma zamanı (h/ha)

i ; İşletme sayısı i ; 1.....n

j ; Blok sayısı j ; 1.....m

p ; Parsel sayısı p ; 1.....P

3.2.2.1.1. Ulaşım zamanının hesaplanması

Yol zamanı endeksi eşitliğinde yer alan yıllık toplam ulaşım zamanı ise,

$$Z_u = \frac{L_{ijp}}{V_u} \quad (2)$$

eşitliği ile bulunabilir. Burada,

L_{ijp} ; i. işletmenin j. bloktaki p. parseline olan düzeltilmiş uzaklığı (km)

V_u ; İşletmeden parselde ulaşımda sağlanan ortalama hız (km/h)

Tarım araçlarının işletme-parcel arasında ulaştıkları hız, yöreden yöreye ve araçların cinsine göre değişiklikler göstermektedir. Bu yüzden hesaplamalarda kolaylık sağlanması açısından, konu ile ilgili literatürlerde (Dinçer 1973) de kabul edilen ortalama bir değer olarak 12 km/h alınmıştır.

3.2.2.1.2. Çalışma zamanının hesaplanması

Bir parselde proje ürün desenine uygun üretim yapılması için yıllık olarak harcanacak çalışma zamanı da aşağıdaki eşitlik yardımıyla bulunabilir.

$$Z_{\zeta} = A_{ijp} \sum_{t=1}^T EO_t \cdot Z_{\zeta t} \quad (3)$$

Eşitlikte;

A_{ijp} ; i. işletmenin, j. bloktaki, p. parselinin alanı (ha)

t ; Proje alanında yetiştirilmesi planlanan ürün sayısı, t ; 1.....T

EO_t ; Ürünlerin ekiliş oranları

$Z_{\zeta t}$; Ürünlerin hektar başına yıllık toplam çalışma zamanları (h/ha)

Proje ürün deseninde yer alan tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi için, birim alan başına toplam yıllık traktör saati değerleri (Z_{ζ}), hububat için 16 h/ha, şeker pancarı için ise 79 h/ha olarak alınmıştır (Evcim 1990). 2 ve 3 no'lu

eşitlikteki değerleri, 1 no'lu eşitlikteki yerlerine koyarsak, yol zamanı eşitliği,

$$l_{ijp} = \frac{L_{ijp} / Vu}{A_{ijp} \sum_{t=1}^T E.O_t * Z\zeta_t} \quad (4)$$

şeklini alacaktır. Ancak eşitliğin payı, işletmeden parsele bir kez gidiş için harcanan zamanı ifade etmektedir. Yıllık olarak harcanacak toplam ulaşım zamanının belirlenmesi için, bu değer bir katsayı (k) ile çarpılması gerekir. Bu katsayı, bir parselde proje ürün desenine uygun bir üretim yapabilmek için işletme-parcel arası mesafenin bir üretim dönemi boyunca kaç kez katedilmesi gerektiğini belirtmektedir.

3.2.2.1.3. (k) katsayısının hesaplanması

(k) katsayısının belirlenmesi için, ürün deseninde yer alan bitkilerin yetiştirilmesinde uygulanması gerekli tarımsal işlem çeşit ve sayısı ile bu işlemlerde kullanılan araçların günlük iş başarılarının belirlenmesine gerek duyulmaktadır. Belirtilen değerler ilgili literatürden (Kün 1985; Elçi vd 1987 ve Evcim 1990) derlenerek Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Ürün çeşidine göre, tarım araçlarının bir mevsimdeki işlem adetleri ve kullanılan araçların günlük iş başarıları

İşlem çeşidi \ Ürün çeşidi		Hububat	Şeker pancarı
SÜRME	Sayı	1	2
	İş başarıları (ha/gün)	2.8	2.8
TIRMIKLAMA	Sayı	1	2
	İş başarıları (ha/gün)	7.3	7.3
EKİM	Sayı	1	1
	İş başarıları (ha/gün)	8	8
GÜBRELEME	Sayı	-	2
	İş başarıları (ha/gün)	-	24
ÇAPALAMA	Sayı	-	2
	İş başarıları (ha/gün)	-	14.2
ILAÇLAMA	Sayı	-	2
	İş başarıları (ha/gün)	-	15
HASAT	Sayı	1	1
	İş başarıları (ha/gün)	10.5	5.1

Çizelge 3.6 incelendiğinde, tarım araçlarının iş başarıları arasında en

düşük olanı sürüm işleminde kullanılan pulluktur. Bu değer, bir parselde yıllık olarak harcanacak olan toplam ulaşım zamanının hesaplanmasında belirleyici bir rol oynamaktadır.

Modelin uygulanmasında kabul edilen 4. varsayıma göre, herbir tarımsal işlem çeşidi için işletme-parcel arasındaki uzaklık ayrı ayrı katedilmelidir. Yani tarımsal işlemler birbirinden bağımsız olarak yapılmaktadır. Örneğin; 2.8 ha'a kadar büyüklükte olan bir parselde tüm tarımsal işlemler için işletme-parcel arası uzaklığın bir defa katedilmesi yeterlidir. Ancak bundan daha büyük olan parsellerde, bu sayı birden fazla olacaktır. Bu sayının belirlenebilmesi için, herbir tarımsal işlemde kullanılan tarım aracının günlük iş başarısının, en küçük iş başarısı değeri olan 2.8 ha değerine bölünmesi gerekmektedir.

Buna göre Çizelge 3.6'da verilen değerler esas alınarak, parselin büyüklüğüne göre işletme-parcel arası uzaklığın katedilme sayıları, yetiştirilmesi planlanan herbir ürün için hesaplanarak Çizelge 3.7a ve b'de verilmiştir.

Çizelge 3.7a. Şeker pancarı için, parsel büyüklüğüne göre işletme-parcel uzaklığının bir mevsimdeki katedilme sayıları

İşlem türü	Parsel büyüklüğü (ha)								
	0-2.8	2.8-5.1	5.1-5.6	5.6-7.3	7.3-8.0	8.0-10.2	10.2-11.2	11.2-14.0	14.0-14.2
Sürme	2	4	4	6	6	6	6	8	10
Tırmık.	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Ekim	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Gübre.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
İlaçlama	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Çapala.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Hasat	1	1	2	2	2	2	3	3	3
Toplam	12	14	15	17	19	20	21	23	25

Çizelge 3.7b. Hububat için, parsel büyüklüğüne göre, işletme-parcel uzaklığının bir mevsimdeki katedilme sayıları

İşlem türü	Parsel büyüklüğü								
	0-2.8	2.8-5.6	5.6-7.3	7.3-8.0	8.0-8.4	8.4-10.5	10.5-11.2	11.2-14.0	14.0-14.6
Sürme	1	2	3	3	3	4	4	5	6
Tırmık.	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Ekim- Gübre	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Hasat	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Toplam	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Çizelge 3.7a ve b incelendiğinde parsel büyüklüğünün, işletme-parcel

arası uzaklığın katedilme sayısını belirli sınır değerleri arasında etkilediği görülmektedir. Örneğin; 2.8 hektara kadar büyüklüğe sahip olan bir parselde şeker pancarı yetiştirilmesi durumunda, bir mevsim boyunca işletme-parcel arası mesafe $2 \times 12 = 24$ defa, 2.8-5.6 ha arasında büyüklüğe sahip olan bir parselde ise $2 \times 14 = 28$ defa katedilmesi gerekmektedir.

Çizelge 3.7a ve b'nin toplam satırındaki değerler, herhangi bir parselde, çizelgelerde belirtilen ürünlerin yetiştirilmesi durumunda, parselin büyüklüğüne göre, bir ürün döneminde işletmeden parselde gidilme sayısını belirtmektedir. Dolayısıyla gidiş-geliş sayısının bulunabilmesi için bu değerlerin iki ile çarpılması gereklidir. Diğer yandan, 1 no'lu varsayımda öngörüldüğü gibi, herbir işletme projedeki ürün desenine uygun üretim yapmak durumundadır.

Bu nedenle Çizelge 3.7a ve b'de verilmekte olan parsel sınır değerleri, ürünlerin ekiliş oranlarına ve en küçük iş başarısı olan 2.8 değerine göre düzeltilmelidir. Bunun sonucunda elde edilecek olan değerler, herbir ürünün yetiştirilmesi için, bir üretim dönemi boyunca işletmeden parselde gidiş sayısını ifade eden (k) katsayısıdır. Buna göre (k) katsayısı, ürün deseninde yer alan bitkiler için hesaplanarak Çizelge 3.8a ve b'de verilmiştir.

Çizelge 3.8a. Parsel büyüklüğüne göre (k) katsayıları (şeker pancarı)

	Parsel büyüklüğü (ha)						
	0.01-3.75	3.76-6.80	6.81-7.46	7.47-9.73	9.74-10.66	10.67-13.60	13.61-14.93
(k) katsayısı	24	28	30	34	38	40	42

Çizelge 3.8b. Parsel büyüklüğüne göre (k) katsayıları (hububat)

	Parsel büyüklüğü (ha)					
	0.01-11.20	11.21-22.40	22.41-29.20	29.21-32.0	32.01-33.60	33.61-42.40
(k) katsayısı	8	10	12	14	16	18

Çizelge 3.8a ve b incelendiğinde, herbir ürün için hesaplanan (k) katsayısı farklı parsel büyüklük sınıflarına göre değişmektedir. Halbuki (k) katsayısı eşitlikte, parsel için tek bir değer olarak verilmesi gerekmektedir. Bu ise herbir ürün için belirlenen (k) katsayısının toplamıdır. Bu nedenle iki çizelgenin bir tek çizelge olarak birleştirilmesi gereklidir. Bunun için, Çizelge 3.8a ve b'deki par-

sel büyüklükleri, dikkate alınarak yeni bir parsel büyüklük çizelgesi oluşturularak, her iki çizelgeyi de kapsayacak şekilde yeni (**k**) katsayıları hesaplanır (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Parsel büyüklüğüne göre (**k**) katsayıları

	Parsel büyüklüğü (ha)						
	0-3.75	3.76-6.80	6.81-7.46	7.47-9.73	9.74-10.66	10.67-11.20	11.21-13.60
k katsayısı	32	36	38	42	46	48	50

Çizelge 3.9'daki en büyük (**k**) katsayısı (**k**=50) değeri, proje alanında bulunan en büyük parsel alanı dikkate alınarak belirlenmiştir. Daha büyük parseller için de (**k**) katsayısının hesaplanması mümkündür.

Buna göre yol zamanı endeksi eşitliği;

$$I_{ijp} = \frac{k * L_{ijp} / Vu}{A_{ijp} * \sum_{t=1}^T EO_t * Z\zeta_t} \quad (5)$$

şeklini alacaktır

Aynı şekilde, ulaşım hızı ve çalışma zamanları için kabul edilen değerler de formüldeki yerlerine konulur ve gerekli kısaltmalar yapılırsa eşitlik,

$$I_{ijp} = \frac{k * L_{ijp}}{381A_{ijp}} \quad (6)$$

olarak son durumuna gelecektir.

3.2.2.2. İşletme tercih faktörünün belirlenmesi

Arazi toplulaştırmasında çiftçi isteklerinin karşılanma oranı, projenin başarı derecesini belirleyen önemli kriterler arasındadır. Bu nedenle, modelde çiftçi istekleri de işlem akışı içerisinde değerlendirilmektedir. Modelde, herbir işletmenin tercih derecesinin ağırlığını belirleyecek katsayının belirlenmesi amacıyla, proje alanına ilişkin işletme tercihleri işletme başına en fazla üç tercih olmak üzere, blok bazında listelenmiştir. Buna göre;

$$T_n = 1 - \frac{n. \text{tercihin tercih edilme sayısı}}{\text{toplam tercih sayısı}}$$

eşitliğinin uygulanması sonucu, her blok için herbir tercihe ilişkin katsayılar elde edilmiştir. Bundan sonra, her blok için elde edilen tercih katsayılarının aritmetik ortalamaları alınmak suretiyle, modelde tercihlerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan katsayılar elde edilmiştir. İşletmelerin bloklara ilişkin tercih sayıları ve herbir blokun tercih katsayıları ile proje alanının tümünü ifade eden tercih katsayıları Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10. İşletmelerin tercih sayıları ve proje alanı tercih katsayıları

Blok No	Blokun tercih edilme sayısı				Tercih katsayıları		
	1. tercih	2. tercih	3. tercih	Toplam	1. tercih	2. tercih	3. tercih
101	1	1	1	3	0.67	0.67	0.67
102	12	1	-	13	0.08	0.92	-
103	13	3	-	16	0.19	0.81	-
104	11	2	-	13	0.15	0.85	-
105	7	2	-	9	0.21	0.79	-
106	6	4	-	10	0.40	0.60	-
107	5	6	-	11	0.54	0.46	-
108	7	4	2	13	0.46	0.69	0.85
109	14	4	4	22	0.36	0.82	0.82
110	6	3	1	10	0.40	0.70	0.90
111	4	3	-	7	0.43	0.57	-
112	2	2	-	4	0.50	0.50	-
113	2	3	-	5	0.60	0.40	-
114	6	4	3	13	0.54	0.69	0.77
115	9	4	-	13	0.31	0.69	-
116	6	3	3	12	0.50	0.75	0.75
117	7	3	4	14	0.50	0.79	0.71
118	6	3	1	10	0.40	0.70	0.9
119	8	1	-	9	0.11	0.89	-
120	10	2	2	14	0.29	0.86	0.86
121	6	1	2	9	0.33	0.89	0.78
122	10	3	1	14	0.29	0.79	0.93
123	7	2	-	9	0.22	0.78	-
124	7	3	1	11	0.36	0.73	0.91
125	7	1	-	8	0.13	0.87	-
126	6	2	-	8	0.25	0.75	-
127	10	7	1	18	0.44	0.61	0.95
128	6	7	-	13	0.54	0.46	-
129	8	1	2	11	0.27	0.91	0.82
130	6	1	1	8	0.25	0.88	0.88
131	10	4	3	17	0.41	0.76	0.83
132	6	2	3	11	0.45	0.82	0.73
133	3	-	-	3	1.00	-	-
134	2	1	1	4	0.50	0.75	0.75
135	1	1	-	2	0.50	0.50	-
136	-	1	1	2	-	0.50	0.50
Toplam	220	89	33	342	-	-	-
Aritmetik ortalama	-	-	-	-	0.39	0.69	0.85

Çizelge 3.10'da görüldüğü gibi tercih katsayısı olarak ;

1. tercih için **0.39**, 2. tercih için **0.69**, 3. tercih için **0.85** değerleri elde edilmiştir. Tercih olmaması durumu için de **1.0** katsayısı alınmıştır.

Buraya kadar açıklanan değişkenleri içeren maliyet faktörü, aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenebilir.

$$C_{ijp} = I_{ijp} * T_{ijt} \quad (7)$$

C_{ijp} ; i. işletmenin, j. bloktaki p. parselinin maliyet faktörü

T_{ijt} ; i. işletmenin, j. bloktaki t. tercihinin katsayısı

Modelde, maliyet faktörü herhangi bir işletmenin, bir bloktaki tüm parsellerini kapsayan bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, i. işletmenin, j. bloktaki maliyet faktörünün belirlenmesinde; ilgili işletmenin, ilgili bloktaki bütün parsellerinin maliyet değerleri toplamının, o bloktaki parsellerinin toplam alanına bölünmesi ile belirlenmektedir. Bunu eşitlik olarak ifade etmek gerekirse;

$$C_{ij} = T_{ij} * \frac{k / 381 \sum_{p=1}^P L_{ijp} / A_{ijp}}{\sum_{p=1}^P A_{ijp}} \quad (8)$$

olur. Yol zamanı endeksi ve maliyet faktörünün grafiksel olarak bulunması Ek Şekil 1 ve 2'de görülmektedir.

Buna göre, optimizasyon işlemi;

$$Z_{enk} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} * C_{ij} \quad (9)$$

eşitliği ile sağlanabilir.

3.2.2.3. Sabit tesis faktörünün değerlendirilmesi

Modelde, yol zamanı endeksi ve çiftçi tercihlerinin sayısal olarak değerlendirilmesine karşılık, sabit tesisler farklı bir şekilde ele alınmıştır.

Sabit tesisler, tarım alanlarında bulunan ve yapımı için fazladan harcanan yapılmış olan yardımcı tarımsal üretim yapılarıdır. Bu nedenle üzerinde bu

tür tesislerin bulunduğu parsellerin mutlaka sahiplerine verilmesi gerekmektedir. Aksi halde, hak sahibine bedelinin ödenmesi gerekir. Bu ise projenin uygulanabilirliğini olumsuz yönde etkileyecektir. Bu durumda en uygun yöntem; ilgili işletmeye, sabit tesisinin bulunduğu bloktan, en az sabit tesisinin olduğu parsel kadar bir alanın verilmesidir. Öyle ki, bu koşul en olumsuz durumda bile gerçekleşmelidir. En olumsuz koşulu şu örnekle açıklayabiliriz. Bir işletmenin 50 ha'lık bir blokta, üzerinde sabit tesis bulunan 0,1 ha.'lık bir parselinin olduğunu kabul edelim. Buna karşılık blokun geri kalan tüm alanının bir başka işletmeye ait olması ve bu arazi üzerinde de sabit tesis bulunması durumudur.

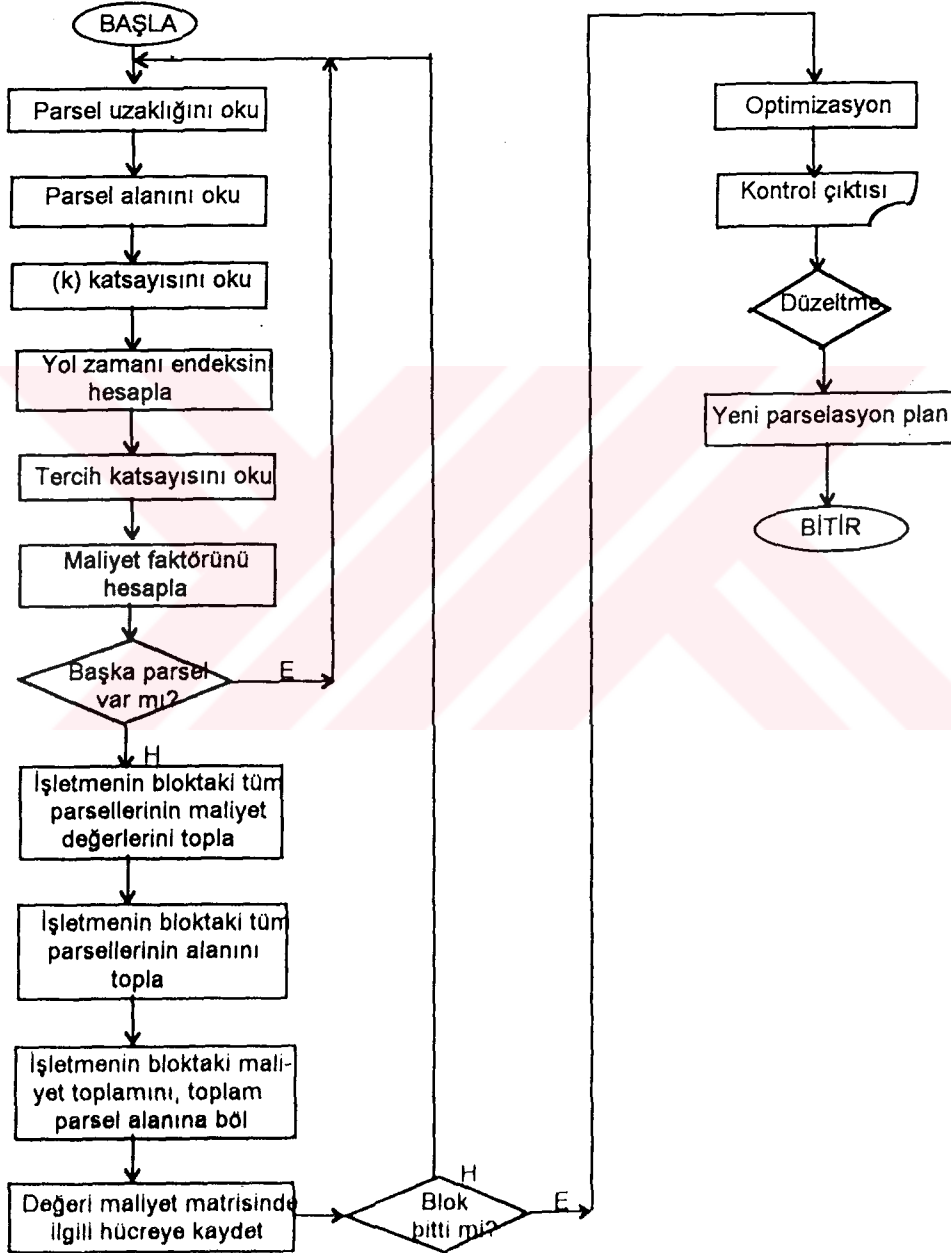
Modelde sabit tesisin belirli bir katsayı yardımıyla değerlendirilmesi halinde, yukarıda belirtilen şartın sağlanması mümkün değildir. Çünkü, sabit tesis için hangi katsayıyı kabul edersek edelim, ilgili blokta büyük işletmenin arazi miktarından dolayı oluşan avantajlı durum, küçük işletmenin o blokta hak sahibi olmasını engelleyecektir. Bu nedenle sorunun daha kesin ve tereddüte yer vermeyecek bir şekilde çözülebilmesi amacıyla, modelde dağıtım aşamasına geçmeden önce üzerinde sabit tesis bulunan parsellerin alanları şayet ait oldukları işletme sahiplerinin ilgili blokta tercihleri var ise, bu parseller dağıtım tabi olmaksızın o işletmeler adına başlangıçta ayrılmıştır. İşletmenin diğer parselleri ise yeni parselasyon planlamasında modele dahil edilmişlerdir.

3.2.3. Modelin araştırma alanına uygulanması

Modelde parsel 1. derece alanı, işletme-parcel uzaklığı, çiftçi istekleri, bitki deseni, bitkilerin üretimi için gerekli tarımsal işlem çeşitleri ve adetleri, bu işlemlerin yapılmasında kullanılan tarım araçlarının günlük iş başarıları, maliyet faktörünü (C_{ij}) belirleyen birer parametre olarak ele alınmıştır. İşletmelere ait sabit tesisler ise, maliyet hesaplamaları dışında tutularak, her işletmenin sabit tesis bulunduran parseline sahip olması sağlanmıştır.

Bu şekilde (işletme sayısı x blok sayısı) büyüklüğünde bir maliyet faktörleri matrisi oluşturulmuştur. Optimum çözüme ulaşabilmek amacıyla, hesaplanan maliyet faktörlerine (C_{ij}) göre ilk atamalar Vogel Yaklaşım Metodu (V.A.M.)

ile yapılarak başlangıç dağıtım planı elde edilmiştir. Daha sonra Atlama Taşı yöntemi ile optimallik kontrolü yapılarak en düşük maliyetli dağıtım planı matris şeklinde oluşturulmuştur (Ek Şekil 3.). Modelin uygulanmasında izlenen işlem akış şeması Şekil 3.7'de görülmektedir. Geliştirilen modelin sonuçlarının karşılaştırılabilmesi amacıyla, proje alanına ilişkin veriler, Girgin vd (1992) ve Girgin (1982) tarafından geliştirilen modele de uygulanmıştır.



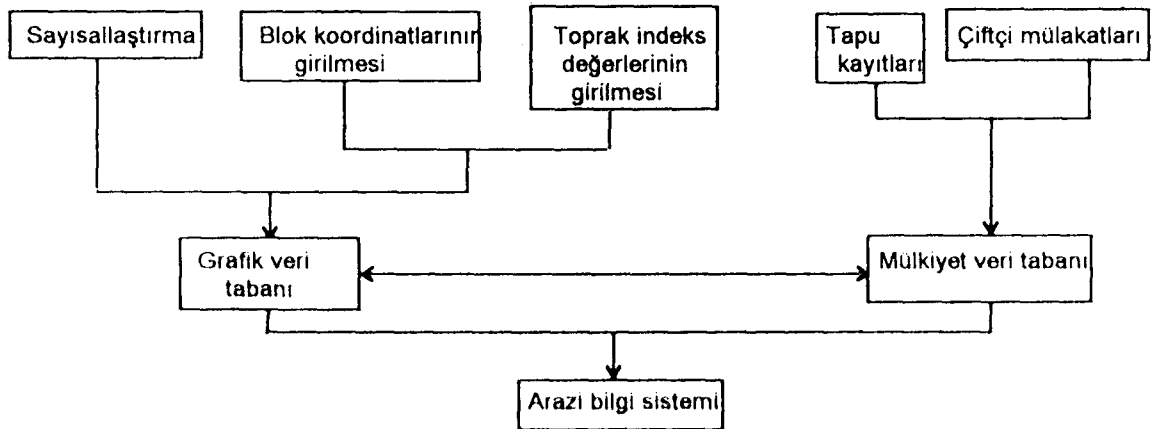
Şekil 3.7. Matematiksel optimizasyon modeli işlem akış şeması

Bundan sonraki bölümlerde geliştirilen model Model A, Girgin vd (1992) tarafından geliştirilen model Model B ve Girgin (1982) tarafından geliştirilen model ise Model C şeklinde ifade edilecektir. Çalışmanın yürütülebilmesi için, grafik ve mülkiyet veri tabanları oluşturulmuştur. Böylece elde edilen verilerin depolanması, işlenmesi ve analizinin yanında, üretilen bilgilerin başka bir işlemde veri olarak kullanılması mümkün olmuştur.

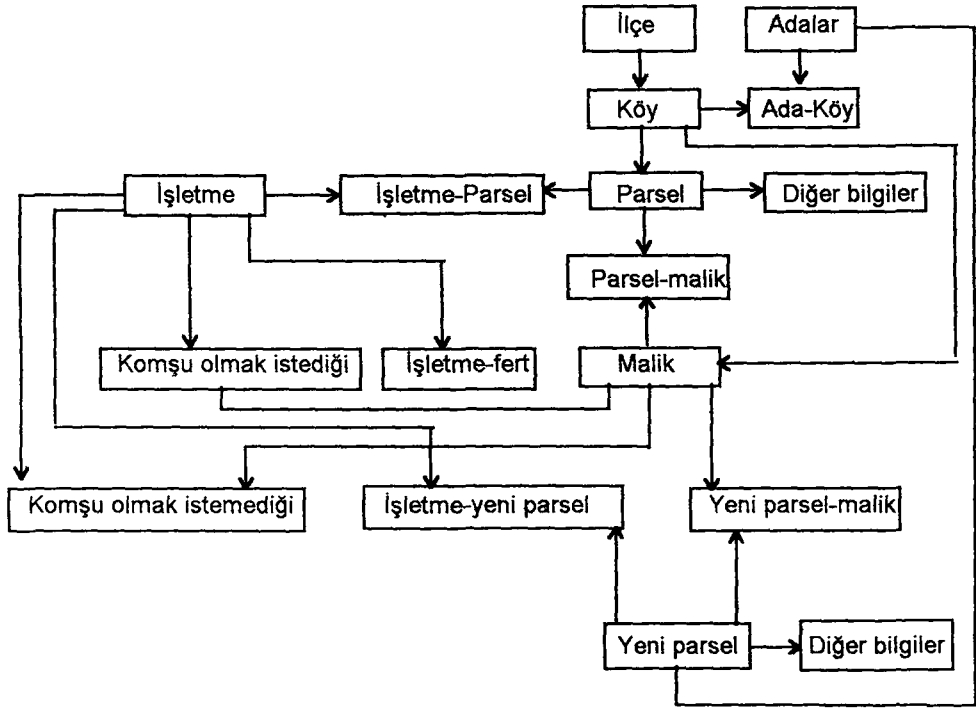
3.2.3.1. Sayısal ve sayısal olmayan bilgi sistemlerinin oluşturulması

Bir arazi toplulaştırması projesinde tapu kayıtları, işletme tercihleri, malik bilgileri gibi pek çok grafik olmayan bilgiye ihtiyaç duyulur. Her nesnenin (parsel vb) tanımlanabilmesi için nesneye ait veri ve bilgiler sistem aracılığıyla ilişkilendirilir. Bu amaçla, İlişkisel Veri Tabanı (Sequence Query Language-SQL) kullanılmıştır. Kullanılan bilgi sisteminin yapısal şeması Şekil 3.8'de görülmektedir.

Oluşturulan mülkiyet veri tabanına (Şekil 3.9) tapu kayıtlarına ilişkin bilgiler, çiftçi tercihleri ve grafik veri tabanındaki alfa-sayısal karakterli veriler aktarılmıştır. Veri tabanına aktarılan bilgilerden, arazi toplulaştırmasında yeni parselasyon deseninin belirlenmesi amacıyla geliştirilen modelin girdi verilerini oluşturan listeler, hazırlanan alt programlar yardımıyla istenilen formatta elde



Şekil 3.8. Arazi bilgi sisteminin yapısal şeması



Şekil 3.9. Mülkiyet veri tabanının yapısal şeması

edilmiştir. Mülkiyet veri tabanının oluşturulmasında, grafik veri tabanı ve toprak endeks haritalarından sağlanan verilerden de yararlanılmıştır.

3.2.3.1.1. Tapu kayıtlarından alınan veriler

Tapu kayıtlarından parsel numarası, parsel alanı, parselin niteliği, parselin maliki/malikleri ve bu malik/maliklerin hisse değerleri, parselin davalı veya itirazlı olup-olmadığı gibi bilgiler alınarak veri tabanına aktarılmıştır.

Veri tabanındaki bu bilgilere göre, AT/1, AT/2, AT/3 gibi listeler oluşturularak verilerin doğruluğu kontrol edilmiş ve varsa hatalar giderilmiştir.

3.2.3.1.2. Mülakat formlarından elde edilen veriler

Araştırma alanındaki işletmelerin tercihlerini belirlemek amacıyla, uygulamacı kuruluş olan K.H.G.M., Tokat İl Müdürlüğü'nce yapılmış olan işletme anket formlarından yararlanılmıştır. Ancak, anket formlarında çiftçi tercihleri

parsel bazında alınmıştır. Modelde ise tercihlerin blok bazında yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, eski parsel haritası ve yeni blok sisteminin bulunduğu katmanlar bilgisayar ortamında tek bir katman haline getirilerek elde edilen harita üzerinde, işletme tercihlerinin yeni blok sistemindeki hangi bloklara karşılık geldiği belirlenerek tercihlerin blok bazında elde edilmesine çalışılmıştır.

Diğer yandan, işletme tercih verilerinden proje alanına ilişkin işletme tercih katsayılarının üretilmesinde de yararlanılmıştır.

3.2.3.1.3. Grafik veri tabanından elde edilen veriler

Parsellerin fiziksel alanları ve birinci derece alanları ile blokların fiziksel ve birinci derece alanları, grafik veri tabanından mülkiyet veri tabanına aktarılmıştır.

3.2.3.1.4. Toprak endeks değerlerine ilişkin veriler

K.H.G.M., Tokat İl Müdürlüğüne yapılmış olan toplulaştırma projesi kapsamında, araştırma alanındaki parsellerin endeks değerleri, oluşturulan mülkiyet veri tabanına doğrudan aktarılmıştır. Diğer yandan, model uygulamalarında parsellerin 1. derece karşılıkları kullanıldığından, Girgin'deki (1982) esaslara göre farklı derecedeki parseller 1. dereceye çevrilerek çözümlenmiştir.

3.2.3.1.5. Yol faktörü

Tarımsal işletmelerde parsellerin yerleşim merkezinden uzak olması, tarımsal iş başarısını azaltıp ulaşım ve taşıma masraflarını artırması yanında çeşitli üretim güçlükleri doğurur ve hatta bitki desenini bile etkiler (Kara 1977).

Tarım işletmelerinde uzaklığın yukarıda belirtilen etkileri, arazinin parçalanma oranı ve parsel büyüklüğü yanında, parsellere ulaşım sağlayan yolun kalitesine göre değişir. Yol kalitesi iyileştikçe uzaklığın etkisi azalır. Yol kalitesi parsel uzaklığının etkilerini önemli derecede değiştiren bir unsur olduğuna göre, tarımsal alanlarda bulunan farklı nitelikteki yolları birbiriyle karşılaştırıla-

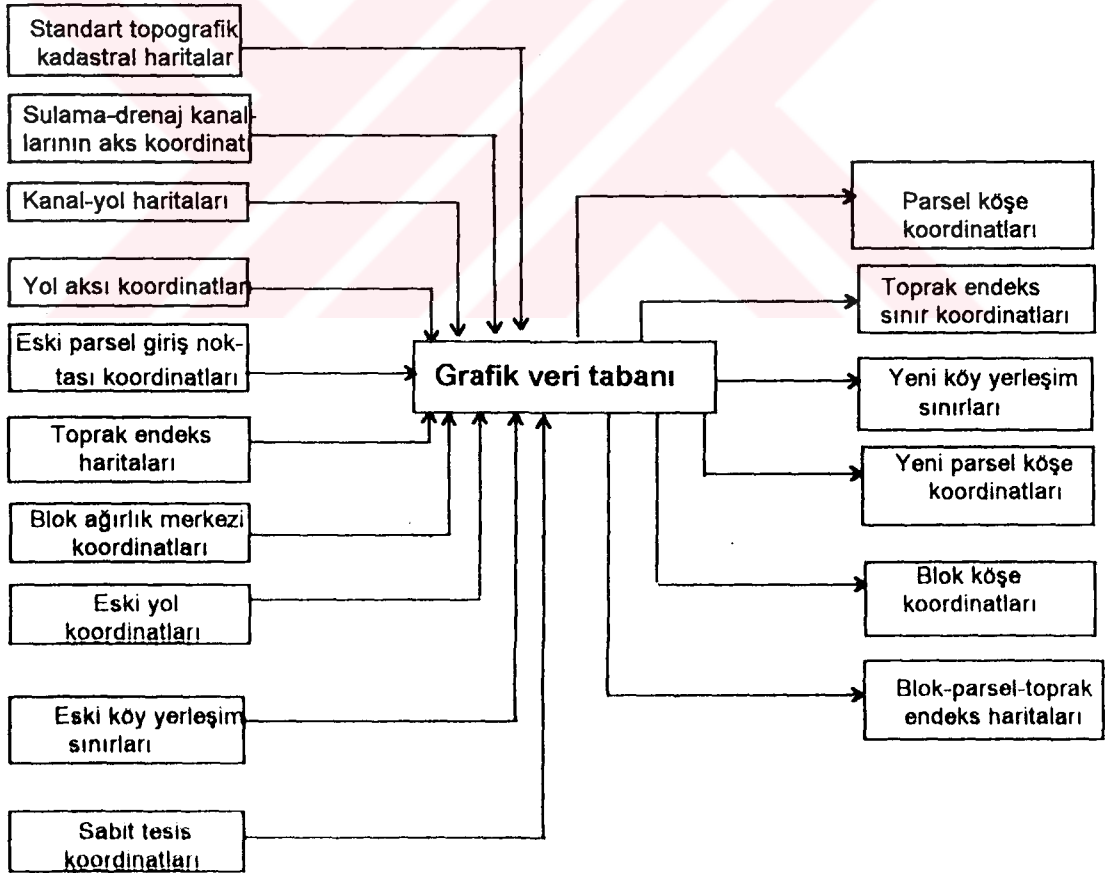
bilir bir ölçü içerisinde sokmak gerekir. Tarımsal yolların kalite yönünden birbiriyle karşılaştırılmalarını sağlayan faktöre "Yol faktörü" denir.

Bu bakımdan, araştırma alanında bulunan farklı nitelikteki yollar Kara'nın (1977) verdiği esaslara göre değerlendirilerek parsellerin gerçek uzaklık ve düzeltilmiş uzaklık değerleri stabilize yol üzerinden belirlenmiştir.

3.2.3.2. Grafik bilgi sisteminin oluşturulması

CBS destekli dağıtım programının gerek duyduğu verilerin sağlanması amacıyla, proje alanına ilişkin çok çeşitli grafiksel verilerin bulunduğu bir grafik veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 3.10).

Bu amaçla, proje alanını kapsayan STK paftalarının sayısallaştırılmasında AutoCAD 12.0 çizim programı kullanılmış ve grafik veri tabanındaki her



Şekil 3.10. Grafik veri tabanının yapısal şeması

türlü veri girişi ve düzeltmelerinde ise bir CBS yazılımı olan Arc/Info paket programından yararlanılmıştır.

şekil 3.10'da görüldüğü gibi, değişik nitelikteki harita ve paftaların sayısallaştırılmasıyla, arazi ve parsellere ilişkin çeşitli veriler elde edilmektedir. Elde edilen sayısal veriler nokta, çizgi ve poligon gibi geometrik şekillerde ve vektörel formda olmak üzere veri tabanında depolanmaktadır.

1/5000 ölçekli STK paftarındaki tüm bilgiler ilgili katmanlarda (eski parsel, yeni blok, tesviye eğrileri, sulama-drenaj sistemi, eski yol-sulama sistemi, parsel giriş noktaları vb.) bir çizim dosyası içinde sayısallaştırılmıştır. Bunun için, bir çizim dosyası açılmış ve çalışmanın niteliğine göre yeterli sayıda katman oluşturularak bütün katmanlar bu dosyaya yerleştirilmiştir. İşlemler sırasında istenilen sayıda katmanı birleştirmek ve katmanlar üzerinde çalışmak da mümkün olmaktadır. Grafik veri tabanına; alfa-sayısal, grafiksel ve sayısal mekan verileri girilebilmektedir. Grafik veriler, harita üzerindeki veriler olup, grafiksel veri tabanının esas kaynağını oluştururlar. Sayısallaştırma sırasında yapılan hatalar, orijinalleriyle karşılaştırılarak giderilmeye çalışılmıştır. Belirlenen hatalar ekrandan düzeltilemediği durumlarda, ilgili bölümler yeniden sayısallaştırılmıştır.

Grafik veri tabanında bulunan verilerden bir diğeri ise yeni blok sistemidir. Yeni blok sistemi, uygulanan projenin blok koordinatlarının sisteme aktarılması suretiyle oluşturulmuştur.

3.2.4. Modellerin sonuçlarına göre yeni parselasyon planlarının çizilmesi

Sonuç matris çıktısı (Ek şekil 3), hangi işletmeye hangi blokta ne miktarda arazi verileceğini göstermektedir. Bu çıktı esas alınarak çizim işlemlerine geçilmiştir. Çizim işlemleri, grafik editör programının içinde yer alan ve özel olarak geliştirilmiş parsel dağıtım programı ile yapılmıştır. Grafik ekranda çizim yapılırken, önce kesme vektörünün başlangıç noktası daha sonra da vektörün yönü belirlenmiştir. Bundan sonra verilmek istenen alan miktarı girilerek yeni parsel sınırları belirlenmiştir.

Parselasyonu tamamlanan bloklardaki yeni mülkiyet durumu grafik veri tabanına aktarıldıktan sonra mülkiyet veri tabanına aktarılarak yeni hisse oranları belirlenmiştir. Sonuçta, yeni parselasyon planının 1/5000 ölçekli haritası ve yeni mülkiyet listeleri elde edilmiştir.

3.2.5. Sonuçların değerlendirilmesinde uygulanan metotlar

Araştırma kapsamında geliştirilen matematiksel dağıtım modeli ile Girgin vd (1992) ve Girgin (1982) tarafından geliştirilen modellerin araştırma alanına uygulanması sonucunda elde edilen parselasyon planları, parsel ve işletme özellikleri açısından değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Parseller ve işletmelere ilişkin özelliklerin değerlendirilmesinde Düzgüneş vd'de (1993) verilen istatistiksel metotlar kullanılmıştır.

İşletme-parsel uzaklığının belirlenmesi, Kara'nın (1977) vermiş olduğu esaslara göre yapılmıştır. İşletme-parsel arasındaki uzaklığın belirlenmesinde, işletme merkezi ile parsellerin giriş noktası arasındaki en kısa bağlantıyı sağlayan gerçek uzaklık değeri kullanılmıştır. Bu uzaklığın belirlenmesinde;

$$d_{ortj} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i * A_{ij}}{\sum_{i=1}^n A_{ij}}$$

eşitliği kullanılmıştır. Burada;

d_{ortj} ; j. işletmenin işletme merkezi ile parsellerinin giriş noktası

arasındaki ortalama gerçek uzaklık

j ; İşletme sayısı (j= 1,2.....m)

i ; j. işletmenin parsel sayısı (i= 1,2.....n)

d_i ; i. parsel ile olan en kısa gerçek uzaklık

A_{ij} ; j. işletmenin i. parseldeki alanı

Modellere göre elde edilen parselasyon planları, arazi toplulaştırma oranları yönünden de karşılaştırılmıştır. Bu konuda, aşağıdaki üç yöntem kullanılmıştır (Girgin 1982).

1. Toplulaştırma oranı

Toplulaştırma oranını belirlemek için aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$ATO = \frac{P_{ATÖ} - P_{ATS}}{P_{ATÖ}} * 100$$

Eşitlikte;

ATO ; Arazi toplulaştırma oranı (%)

P_{ATÖ} ; Toplulaştırmadan önceki parsel sayısı

P_{ATS} ; Toplulaştırmadan sonraki parsel sayısı

2. Parsel bölüşüm oranı (Gini Oranı)

Parsellerin işletmelere göre dağılımının bir ölçüsü olarak Gini Oranını belirten eşitlik kullanılmıştır (Anonymous 1984).

$$L = 1 - \left[\sum_{i=1}^n (N_i - N_{i-1}) * (A_i - A_{i-1}) \right]$$

Eşitlikte;

L ; Gini Oranı

n ; Grup sayısı

N ; Birikimli işletme sayısı (%)

A ; Birikimli parsel sayısı (%)' dir.

3. Düzeltme faktörü veya oranı (V)

Toplulaştırma sonrasında oluşabilecek değişimlerin diğer bir değerlendirme ölçüsü de düzeltme faktörü veya oranıdır. Düzeltme faktörünün belirlenmesinde ise aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$V = \frac{S_{j0} + 2V_{k0}}{S_{j1} + 2V_{k1}}$$

Burada,

V ; Düzeltme faktörü

S_{j0} ; Proje öncesi ortalama düzeltilmiş işletme-parcel uzaklığı (hm)

S_{j1} ; Proje sonrası ortalama düzeltilmiş işletme-parcel uzaklığı (hm)

V_{k0} ; Proje öncesi parsel sayısı

V_{k1} ; Proje sonrası parsel sayısı

İyileştirme faktörünün 1' e eşit olması, yeni durumda eskiye göre herhangi bir değişimin olmadığı, 1' den küçük olması, yeni durumun eskisine göre daha kötüleştiği, 1' den büyük olması ise yeni durumun eskisinden daha iyi olduğu anlamını taşımaktadır (Girgin 1982). Parsel boy ve enleri Kara'nın (1977) verdiği esaslara göre ölçülmüş ve toplulaştırma öncesi ve sonrasında parsel boyutlarında oluşan (boy/en oranı=f) değişimler incelenmiştir. Ayrıca, araştırma alanında her üç yöntemle göre oluşturulan proje için teorik yol uzunlukları Takka'nın (1993a) vermiş olduğu esaslara göre hesaplanarak yol yeterlilik oranları bulunmuştur. Her işletme grubu için gerekli yol uzunluğunun hesaplanmasında,

$$HR = 5000/B$$

eşitliği kullanılmıştır. Eşitlikte,

HR ; Birim alana düşen yol ağı uzunluğu (m/ha)

5000 ; Katsayı

B ; Parsel boyu'nu ifade etmektedir.

Yol yeterlilik oranlarının bulunmasında,

$$OE = TR / PR$$

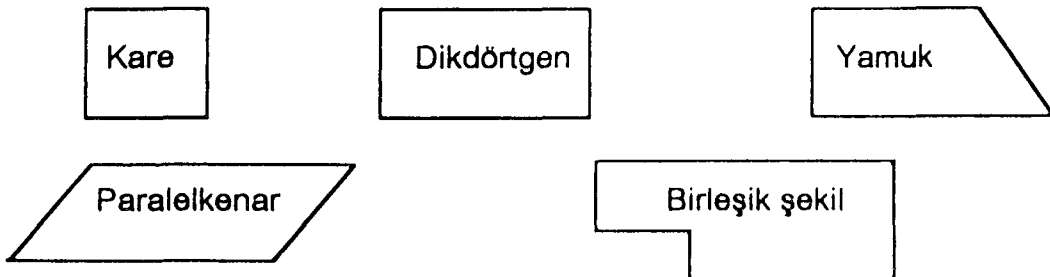
eşitliğinden yararlanılmıştır. Burada,

OE ; Yol yeterlilik oranı

TR ; Teorik yol uzunluğu (m)

PR ; Pratik yol uzunluğu'dur.

Parsel şekilleri, tarımsal mekanizasyonun uygulanması açısından önemli bir faktördür. Bu nedenle, parseller şekillerine göre düzgün ve düzgün şekilli olmayan parseller olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Girgin 1982). Düzgün şekilli parseller de kendi aralarında bölümlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Düzgün şekilli parseller

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde bölüm 3.2.6.'da verilmiş olan esaslara göre toplulaştırma öncesi durum, geliştirilen model (Model A), Girgin vd (1992) tarafından geliştirilen model (Model B) ve Girgin (1982) tarafından geliştirilen model'in (Model C) araştırma alanına uygulanması sonucunda elde edilen yeni parselasyon planları, bazı parsel ve işletme özellikleri açısından değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Toplulaştırma öncesi işletme ve parsel özellikleri

Özellikler	İşletme büyüklüğü (da)						
Sınıf aralığı	0.1-10.0	10.1-25.0	25.1-40.0	40.1-60.0	60.1-100.0	100+	Toplam
Sınıf değeri	5.05	17.55	32.55	50.05	80.05	100+	-
İşletme sayısı	25	46	36	17	8	2	134
İşlenen arazi miktarı	157.59	808.46	1132.05	847.55	519.50	487.76	3952.91
Ort. işletme büyüklüğü	6.30	17.58	31.45	49.86	64.94	243.88	29.50
Ortalama en kısa işletme-parcel uzaklığı (hm)	23.11	26.08	25.09	25.41	22.43	21.75	24.51
Toplam parsel sayısı	45	153	208	151	73	21	652
Ortalama parsel sayısı	1.80	3.33	5.78	8.88	9.12	10.5	4.87
Ortalama parsel büyüklüğü	3.50	5.28	5.44	5.61	7.12	23.23	6.06
Yol niteliğine göre düzeltilmiş ortalama en kısa işletme-parcel uzaklığı (hm)	26.80	29.91	29.13	29.71	25.58	22.46	27.98

Çizelge 4.2. Toplulaştırma sonrası işletme ve parsel özellikleri (Model A)

Özellikler	İşletme büyüklüğü (da)						
Sınıf aralığı	0 1-10 0	10.1-25.0	25.1-40.0	40.1-60.0	60.1-100.0	100+	Toplam
Sınıf değeri	5.05	17.55	32.55	50.05	80.05	100+	-
İşletme sayısı	25	55	29	20	3	2	134
İşlenen arazi miktarı	146.75	937.18	900.60	976.69	196.71	443.97	3601.90
Ort. işletme büyüklüğü	5.87	17.04	31.06	48.83	65.57	221.98	26.88
Ort. en kısa işletme-parcel uzaklığı (hm)	22.47	26.09	25.83	23.35	41.16	22.33	25.49
Toplam parsel sayısı	25	67	42	40	5	7	186
İşletme başına ort parsel sayısı	1.00	1.22	1.45	2.00	1.67	3.50	1.39
Ort. parsel büyüklüğü	5.87	13.99	21.44	24.42	39.34	63.42	19.37

Çizelge 4.3. Toplulaştırma sonrası işletme ve parsel özellikleri (Model B)

Özellikler	İşletme büyüklüğü (da)						
Sınıf aralığı	0.1-10.0	10.1-25.0	25.1-40.0	40.1-60.0	60.1-100.0	100+	Toplam
Sınıf değeri	5.05	17.55	32.55	50.05	80.05	100+	-
İşletme sayısı	25	54	30	20	3	2	134
İşlenen arazi miktarı	145.69	913.82	921.17	982.96	196.33	441.93	3601.90
Ort. işletme büyüklüğü	5.83	16.92	30.71	49.15	65.44	220.97	26.88
Ort. en kısa işletme-parcel uzaklığı (hm)	28.09	25.22	23.22	26.21	34.81	25.01	25.59
Toplam parsel sayısı	26	62	41	28	4	8	169
İşletme başına ort. parsel sayısı	1.04	1.15	1.37	1.40	1.33	4	1.26
Ort. parsel büyüklüğü	5.60	14.74	22.47	35.11	49.08	55.24	21.31

Çizelge 4.4. Toplulaştırma sonrası işletme ve parsel özellikleri (Model C)

Özellikler	İşletme büyüklüğü (da)						
Sınıf aralığı	0.1-10.0	10.1-25.0	25.1-40.0	40.1-60.0	60.1-100.0	100+	Toplam
Sınıf değeri	5.05	17.55	32.55	50.05	80.05	100+	-
İşletme sayısı	25	53	31	21	2	2	134
İşlenen arazi miktarı	146.37	895.05	955.77	1040.96	127.74	436.01	3601.90
Ort. işletme büyüklüğü	5.85	16.89	30.83	49.57	63.87	218.00	26.88
Ort. en kısa işletme-parcel uzaklığı (hm)	26.30	25.44	26.57	26.71	11.72	25.69	25.69
Toplam parsel sayısı	26	59	42	33	2	8	170
İşletme başına ort. parsel sayısı	1.04	1.11	1.35	1.57	1.00	4.00	1.27
Ort. parsel büyüklüğü	5.63	15.17	22.76	31.54	63.87	54.50	21.19

Çizelgeler incelendiğinde, toplulaştırma öncesi durum ile modellere göre oluşturulan yeni parselasyon desenleri arasında, işletmelere ve parsellere ilişkin özellikler açısından önemli değişimler sağlandığı gözlenmektedir.

4.1. Araştırma Alanı Büyüklüğündeki Değişim

Araştırma alanında toplulaştırma öncesindeki arazi büyüklüğü 3952.91 da olarak belirlenmiştir. Toplulaştırma kapsamına alınan her proje alanında,

planlanan yeni yol, sulama ve drenaj şebekesine ayrılması gerekli olan alanlar nedeniyle belirli bir miktar arazi kaybı olmaktadır. Bu kaybın en düşük düzeyde tutulması ise, toplulaştırma çalışmasının başarı derecesinin bir göstergesidir. Uygulamacı kurum olan K.H.G.M., Tokat Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü'nce hazırlanmış olan blok planına göre, belirtilen ortak tesisler için % 8.93'lük bir arazi ayrılmıştır. Model uygulamalarında da uygulanan proje verileri esas alındığından, belirtilen miktardaki arazi düşüldükten sonra kalan 3601.90 da arazi dağıtımına tabi tutulmuştur.

4.2. İşletme ve Parsel Özelliklerindeki Değişim

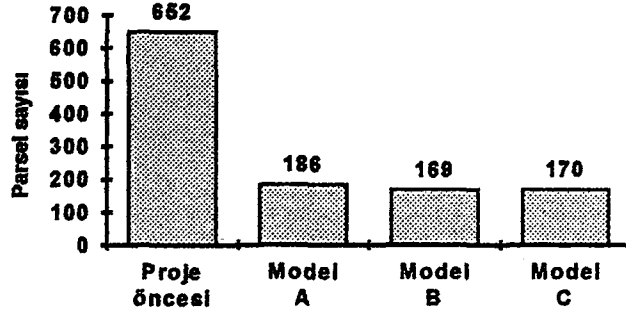
4.2.1. İşletme sayısındaki değişim

Uygulanan TOPRAKSU projesinde 131 adet işletme bulunmaktadır. Model uygulamalarında mevcut işletmeler aynen korunmuş, ancak mera, köy tüzel kişiliği ve davalı parseller ayrı birer işletme kabul edilerek işletme sayısı 134 olarak belirlenmiştir. İşletme büyüklük gruplarına göre işletme sayısı bakımından ise toplulaştırma sonrasında öncesine göre önemli değişiklikler olmuştur. Bunun nedeni ise, yeni ulaşım ve sulama sistemleri için yaklaşık % 9 oranındaki bir arazinin ayrılmasıdır. Model sonuçları bakımından ise önemli bir değişiklik görülmemektedir. Model A ve B'nin sonuçlarına göre 2. ve 3. grup (10.1-25.0 da ve 25.1-40.0 da) arasında 1 işletme yer değişimine uğramıştır. Model C ise bu bakımdan daha fazla bir değişim göstermiştir. Modeller arasındaki bu farklılık, işletmelere farklı dereceye sahip olan bloklardan alan verilmesi sonucunda oluşmaktadır.

4.2.2. Parsel sayısındaki değişim

Arazi toplulaştırmasının uygulanmasına gerek duyulmasının temel nedenlerinden birisi arazi parçalılığıdır. Bu durum, verimli bir işletmeciliğin yapılmasına engel olmaktadır. Bu nedenle, arazi toplulaştırmasının asıl amaçlarından birisi de, proje öncesi duruma göre parsel sayısının azaltılarak ortalama

parsel büyüklüğünün artırılmasıdır. Araştırma alanındaki parsel sayısında oluşan değişim Şekil 4.1'de görülmektedir.



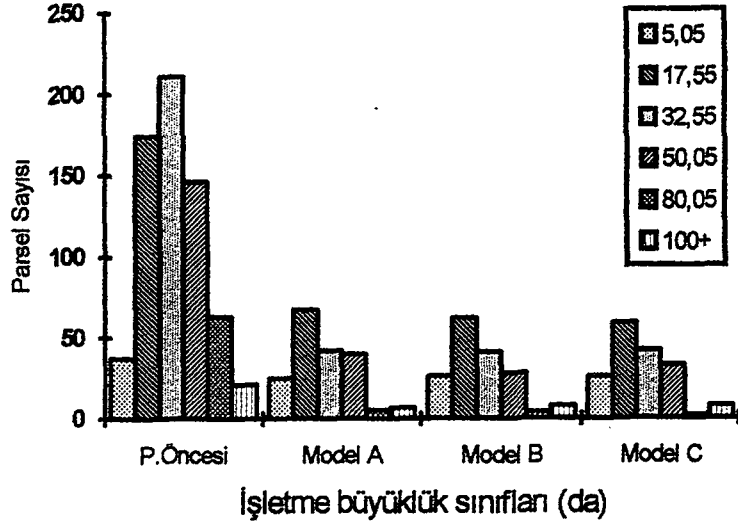
Şekil 4.1. Parsel sayısındaki değişim

Araştırma alanında toplulaştırma öncesinde 652 adet parsel bulunmasına karşılık, toplulaştırma sonrasında Model A'da 186, Model B'de 169 ve Model C'de ise 170 adet parsel oluşturulmuştur. Buna göre parsel sayısındaki azalma Model A'da % 71.47, Model B'de % 74.08, Model C'de ise % 73.93 olarak gerçekleşmiştir. Yeni parselasyon desenleri toplam parsel sayısı açısından Model B, Model C ve Model A şeklinde sıralanmaktadır.

İşletme büyüklük gruplarına göre parsel sayısındaki değişim (Şekil 4.2; Şekil 4.3 ve 4.4) incelendiğinde, toplam parsel sayısındaki değişimle benzerlik görülmektedir.

Örneğin; 0.1-10 da araziye sahip olan işletmelerin toplam parsel sayısı önemli oranda azalarak, toplulaştırmadan önce 45 olan toplam parsel sayısı toplulaştırma sonrasında; Model A'da 25'e, Model B ve Model C'de ise 26'ya düşmüştür.

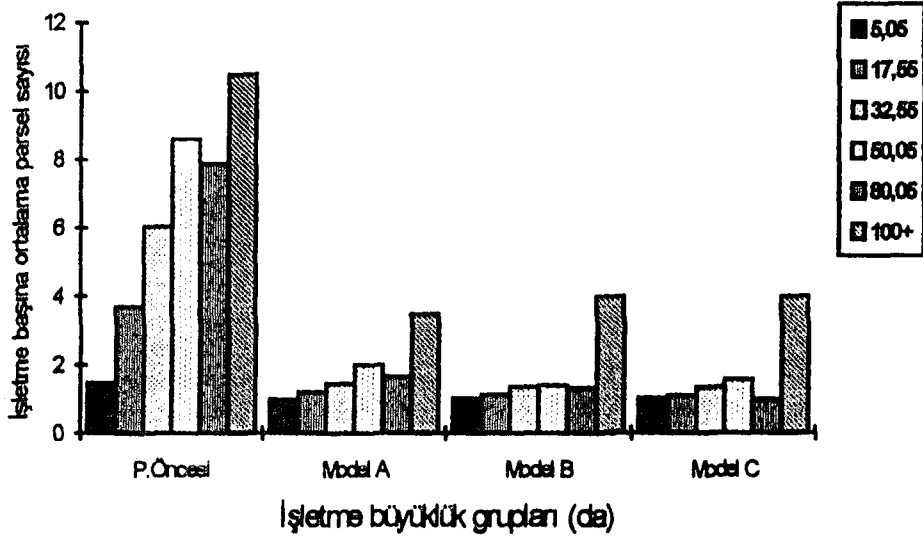
Diğer işletme gruplarında da benzer değişim eğilimlerini görmek mümkündür. Toplulaştırma sonrasında oluşturulan yeni parselasyon desenleri en olumlu sonuç açısından, Model B, Model C ve Model A şeklinde sıralanmaktadır.



Şekil 4.2. İşletme büyüklük gruplarına göre parsel dağılımı

4.2.3. İşletme başına düşen ortalama parsel sayısındaki değişim

Toplulaştırma öncesinde işletme başına 4.86 olan ortalama parsel sayısı, Model A, B ve C'de sırasıyla 1.39, 1.26 ve 1.27 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).

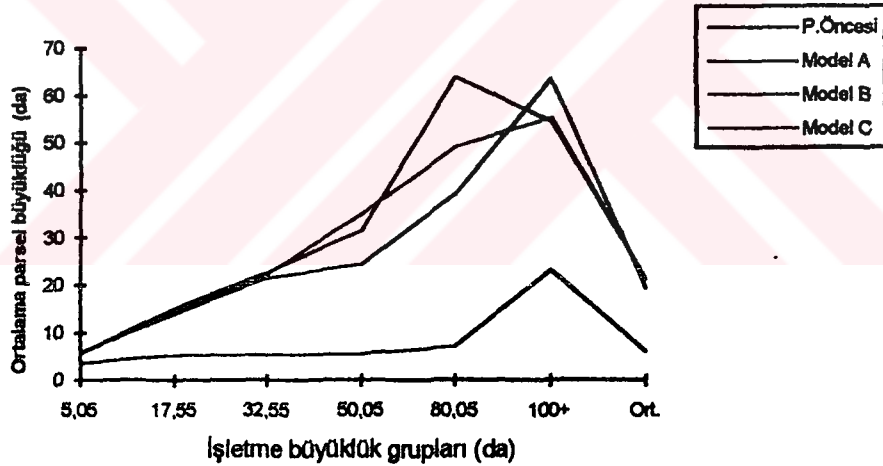


Şekil 4.3. İşletme başına düşen ortalama parsel sayısındaki değişim

Toplulaştırma sonrası yeni parselasyon desenleri arasında parsel sayısındaki değişim açısından Model B % 78.93 ile ilk sırayı almakta, onu % 78.76 ve % 76.76 ile Model C ve Model A izlemektedir. İşletme büyüklük gruplarına göre ortalama parsel büyüklüğündeki değişim açısından en olumlu sonuç, Model B'de sağlanmaktadır.

4.2.4. Ortalama parsel büyüklüğündeki değişim

Arazi toplulaştırmasının somut yararlarından birisi parsel sayısının azaltılarak proje alanındaki ortalama parsel büyüklüğünün artırılmasıdır. Araştırma alanında 0.598 ha olan ortalama parsel büyüklüğü toplulaştırma sonucu artmış ve bu değer Model A'da 1.94 ha, Model B'de 2.13 ha ve Model C'de ise 2.12 ha büyüklüğe ulaşmıştır. Ortalama parsel büyüklüğünde, Model A ile % 69.13, Model B ile % 71.94, Model C ile de % 71.78'lik artış sağlanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. İşletme gruplarına göre ortalama parsel büyüklüğü değişimi

Parsel büyüklüğüne göre işletme gruplarının ortalama parsel büyüklüklerinde de, araştırma alanındakine benzer bir değişim görülmektedir. 0.1-10.0 da araziye sahip işletme grubunda toplulaştırma öncesi 3.5 da olan ortalama parsel büyüklüğü, toplulaştırma sonrasında Model A'da 5.87 da, Model B'de 5.60 da, Model C'de ise 5.63 da'a yükselmiştir. Buna göre, ortalama parsel

büyükliğünde Model A, Model B ve Model C'de sırasıyla % 40.37, % 37.50 ve % 37.83'lük artış sağlanmıştır.

10.1-25.0 da araziye sahip işletme grubunda ise, toplulaştırma öncesine göre sağlanan artış oranları Model A'da % 66.76, Model B'de % 68.45 ve Model C'de % 69.35 düzeyinde gerçekleşmiştir.

25.0-40.0 da araziye sahip işletme grubundaki değişim oranları ise Model A, Model B ve Model C için sırasıyla % 75.09, % 76.23 ve % 76.54 düzeyinde olmuştur.

Değişim 4. Grupta (40.1-60.0 da) % 76.17, % 83.42 ve % 81.54; 60.1-100.0 da işletme grubunda % 79.03, % 83.24 ve % 87.08, son grupta ise (100+ da), % 63.37, % 57.95 ve % 57.38 olarak gerçekleşmiştir.

Buna göre, ortalama parsel büyüklüğü bakımından en uygun koşulları Model C'nin sağladığı, onu Model B ve Model A'nın izlediği görülmektedir.

4.2.5. İşletme-parsel uzaklığında oluşan değişim

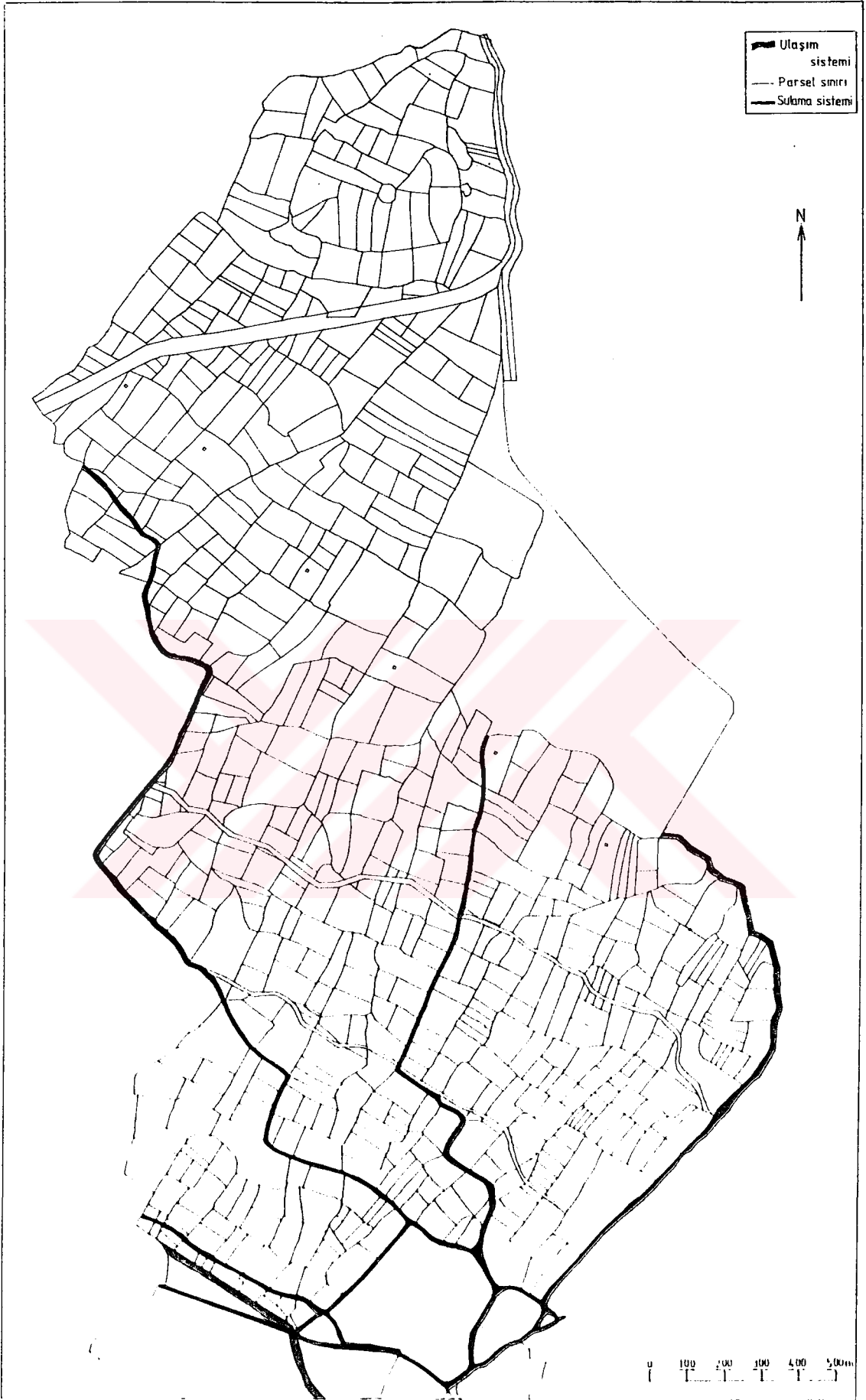
4.2.5.1. Araştırma alanı ulaşım sistemindeki değişim

Ülkemizde arazi toplulaştırmasını gerektiren nedenlerden birisi de, tarımsal parsellerin bir çoğunun yol ile bağlantısının olmayışudur.

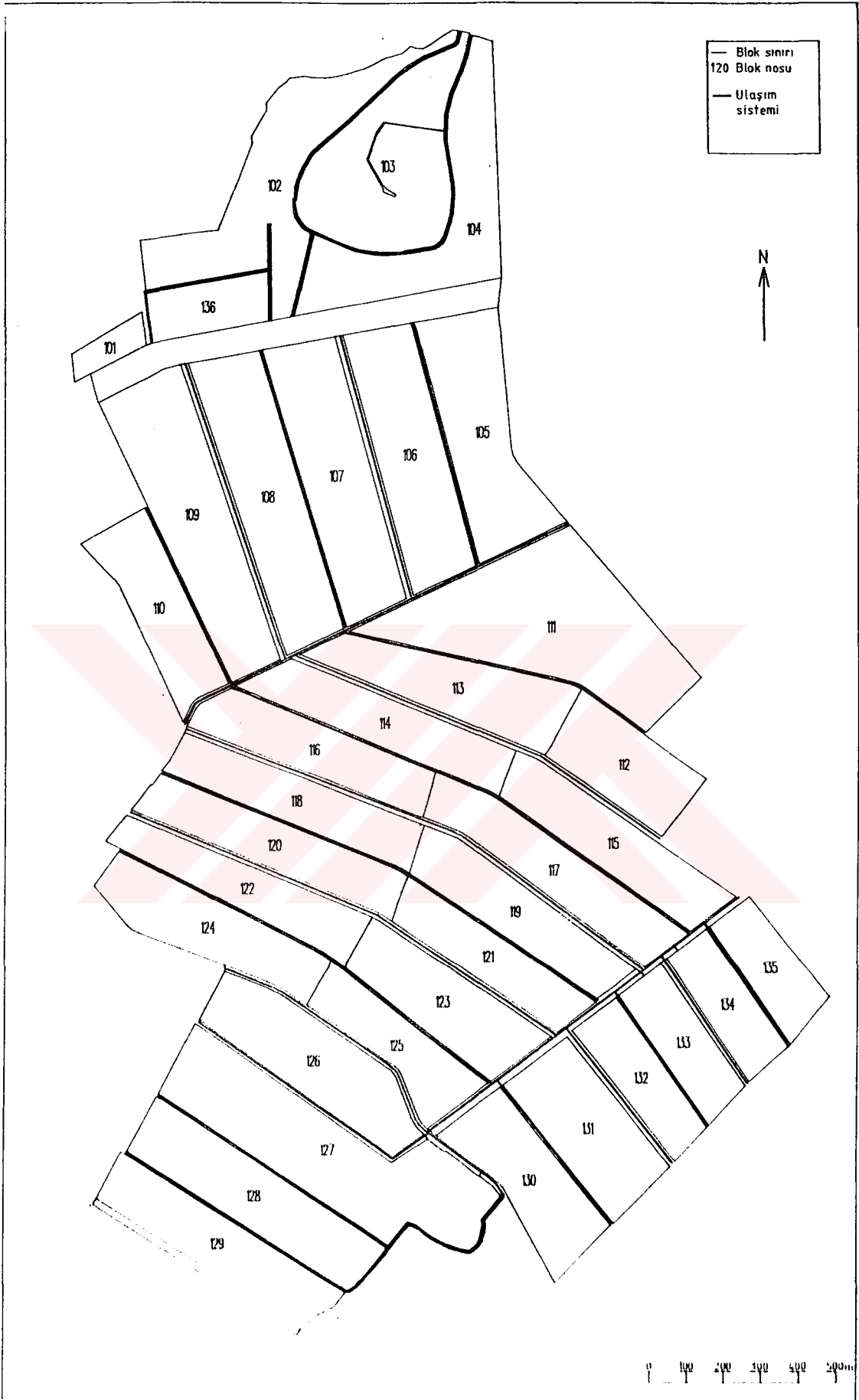
Araştırma alanında toplulaştırma öncesinde oldukça zayıf olan ulaşım sistemi (Şekil 4.5), gerçekleştirilen diğer arazi geliştirme çalışmaları paralelinde değiştirilerek yeni ulaşım sistemi oluşturulmuştur (Şekil 4.6).

Şekil 4.5 ve 4.6' daki ulaşım sistemlerinde görülen yollar 1:5000 ölçekli harita üzerinde, kırık noktalar dikkate alınarak (Altunbaş 1981) ölçülmüştür.

Buna göre, toplulaştırma öncesinde 7270 m toplulaştırma içi ve 1700 m de toplulaştırma dışı olmak üzere toplam 8970 m olan yol şebekesi uzunluğu, toplulaştırma sonucunda 27230 m'ye ulaşmıştır (Çizelge 4.5). Proje öncesi mevcut ve proje sonrası planlanan tüm yollar, stabilize niteliktedir.



Şekil 4.5. Toplulaştırma öncesi ulaşım durumu



Şekil 4.6. Toplulaştırma sonrası ulaşım sistemi

Çizelge 4.5. Toplulaştırma öncesi ve sonrası ulaşım sistemi uzunlukları ile yoldan faydalanan parsel oranları

Özellik	Proje adı				
	Proje öncesi		Model A	Model B	Model C
	Toplulaştırma alanı	Toplulaştırma dışı alan			
Yol uzunluğu (m)	7270	1700	27230	27230	27230
Yoldan faydalanan parsel sayısı	154		186	169	170
Yoldan faydalanan parsel oranı (%)	23.62		100.00	100.00	100.00

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi, toplulaştırma öncesinde proje alanındaki parsellerin % 23.62'si yola bağlantılı iken, toplulaştırma sonrasında bu oran tüm model sonuçlarında % 100'e çıkmıştır. Bu konu, parsellere her zaman ulaşım imkanı sağlamasının yanında, işletmeleri birbirlerine bağımlılıktan kurtararak kırsal alandaki toplumsal huzura katkıda bulunabilecek düzeyde bir öneme sahiptir.

4.2.5.2. Yol uzunluğunun yeterliliği

Toplulaştırma alanındaki teorik yol uzunluğunun hesaplanmasında Çizelge 4.6; 4.7 ve 4.8'den yararlanılmıştır. Çizelgelerde gösterilen her bir işletme grubu tek bir parsel gibi düşünülmüştür.

Her grup için hektara düşen yol uzunluğu hesaplanırken proje alanındaki ortalama parsel boyu dikkate alınmıştır. Böylece her işletme grubu için gerekli yol uzunluğu Model A'da 34.0 m/ha, Model B'de 34.2 m/ha ve Model C'de ise 33.1 m/ha olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Teorik yol uzunlukları (Model A)

İşletme grupları	İşletme sayısı	Toplam alan (ha)	R (m/ha)	Toplam uzunluk (m)
0-0.50	9	3.21	34	109.14
0.51-1.00	18	11.46	"	389.64
1.01-2.00	37	52.67	"	1790.78
2.01-3.00	30	73.89	"	2512.26
3.01-4.00	17	57.22	"	1945.48
4.01-5.00	12	53.93	"	1833.62
5.01-6.00	8	43.74	"	1487.16
6.01-7.00	3	19.67	"	668.78
7.00+	2	44.40	"	1509.60
Toplam	134	360.19	-	12246.46

Çizelge 4.7. Teorik yol uzunlukları (Model B)

İşletme grupları	İşletme sayısı	Toplam alan (ha)	R (m/ha)	Toplam uzunluk (m)
0-0.50	9	3.24	34.2	110.81
0.51-1.00	16	11.35	"	388.17
1.01-2.00	37	52.51	"	1795.84
2.01-3.00	29	71.12	"	2432.30
3.01-4.00	18	59.86	"	1169.64
4.01-5.00	11	49.35	"	1687.77
5.01-6.00	9	48.94	"	1673.75
6.01-7.00	2	12.47	"	426.47
7.00+	3	51.35	"	1756.17
Toplam	134	360.19		11440.92

Çizelge 4.8. Teorik yol uzunlukları (Model C)

İşletme grupları	İşletme sayısı	Toplam alan (ha)	R (m/ha)	Toplam uzunluk (m)
0-0.50	9	3.26	33.1	107.91
0.51-1.00	16	11.38	"	376.68
1.01-2.00	37	53.10	"	1757.61
2.01-3.00	30	74.72	"	2473.23
3.01-4.00	17	57.26	"	1895.31
4.01-5.00	12	54.52	"	1804.61
5.01-6.00	9	49.58	"	1641.10
6.01-7.00	2	12.77	"	422.69
7.00+	2	43.60	"	1443.16
Toplam	134	360.19	"	11922.30

Çizelge 4.6, 4.7 ve 4.8'de görülebileceği gibi; hesaplanan en küçük yol uzunluğu ya da teorik yol uzunluğu Model A'da 122.46 hm, Model B'de 114.41 hm ve Model C'de ise 119.22 hm'dir. Araştırma alanındaki toplulaştırma sonrası yol uzunlukları dikkate alınarak hesaplanan yol yeterlilik oranları Çizelge 4.9'da görülmektedir. Yol yeterlilik oranı bakımından Model A ilk sırayı almakta onu Model C ve Model B izlemektedir.

Çizelge 4.9. Toplulaştırma sonrası yol yeterlilik oranları

Proje adı	Yol yeterlilik oranı
Model A	0.45
Model B	0.42
Model C	0.44

4.2.5.3. Parsellerin işletme merkezine olan uzaklıklarındaki değişim

Tarımsal faaliyetlerde verimliliği artırmanın önemli bir yolu da, işletme merkezi ile parsel arasındaki uzaklığın azaltılmasıdır. Bu sayede ulaşım

giderleri azalacak ve iş gücü ile zaman kayıplarında olumlu gelişmeler sağlanabilecektir. Bu nedenle, işletme merkezi ile parseller arasındaki uzaklık ilişkilerinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Araştırma alanında mevcut durum ve toplulaştırma sonrasında oluşturulan parselasyon desenleri için işletme-parsel uzaklığı ilişkileri incelenmiştir. Buna göre, işletme merkezinden parsel merkezine uzaklığa göre alınan sonuçlar Çizelge 4.10, işletme merkezinden parsel girişine olan uzaklığa göre elde edilen sonuçlar ise Çizelge 4.11'de verilmiştir.

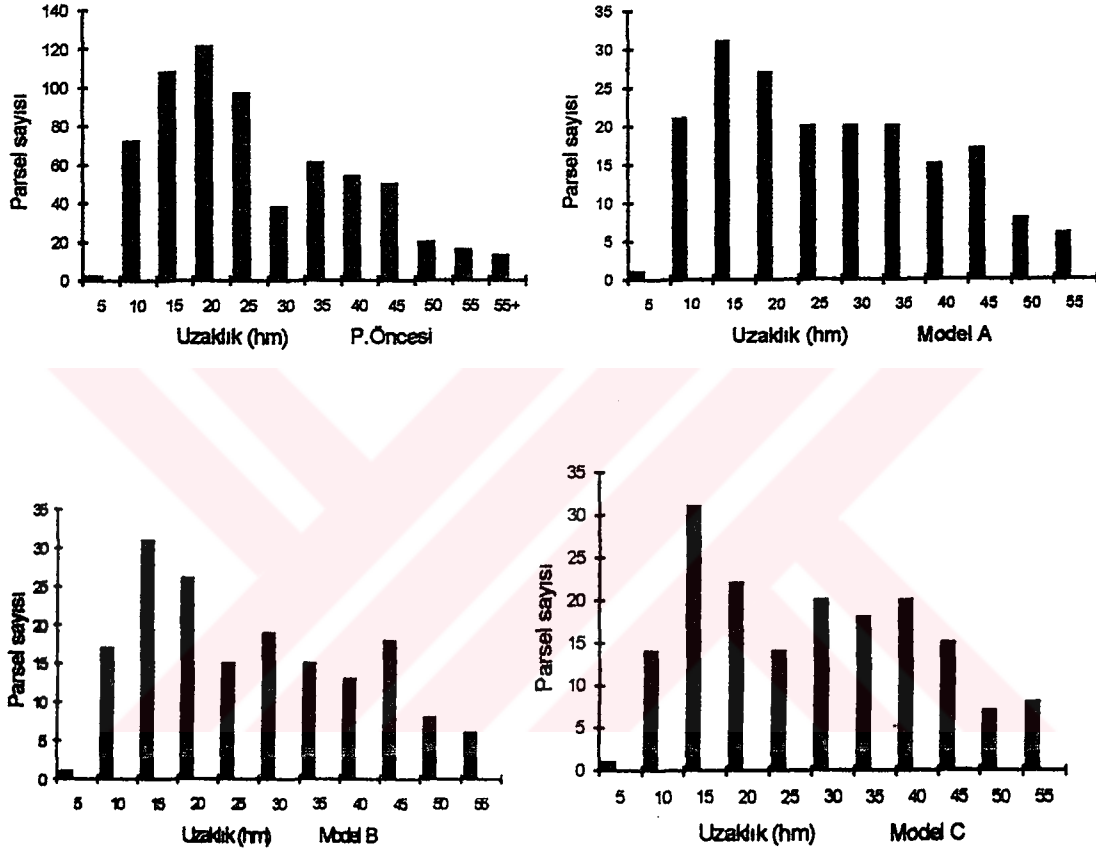
Çizelge 4.10. İşletme merkezinden parsel merkezine olan uzaklığa göre parsellerin dağılımı

Uzaklık sınıfı (m)	Proje öncesi		Model A		Model B		Model C	
	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%
0-500	2	0.31	1	0.54	1	0.59	1	0.59
501-1000	72	11.04	21	11.29	17	10.06	14	8.24
1001-1500	108	16.56	31	16.67	31	18.34	31	18.24
1501-2000	121	18.56	27	14.52	26	15.39	22	12.94
2001-2500	97	14.88	20	10.75	15	8.88	14	8.24
2501-3000	38	5.83	20	10.75	19	11.24	20	11.76
3001-3500	61	9.38	20	10.75	15	8.88	18	10.59
3501-4000	54	8.28	15	8.06	13	7.69	20	11.76
4001-4500	59	9.05	17	9.14	18	10.65	15	8.82
4501-5000	24	3.68	8	4.30	8	4.73	7	4.12
5000+	16	2.45	6	3.23	6	3.55	8	4.70
Toplam	652	100.00	186	100.00	169	100.00	170	100.00

Çizelge 4.11. İşletme merkezinden parsel girişine olan uzaklığa göre parsellerin dağılımı

Uzaklık sınıfı (m)	Proje öncesi		Model A		Model B		Model C	
	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%
0-500	2	0.30	-	-	-	-	-	-
501-1000	65	9.83	13	6.99	11	6.51	12	7.06
1001-1500	105	15.88	33	17.74	33	19.52	30	17.65
1501-2000	123	18.61	29	15.59	24	14.20	25	14.70
2001-2500	100	15.13	22	11.83	18	10.65	14	8.23
2501-3000	51	7.72	18	9.68	15	8.88	17	10.00
3001-3500	60	9.08	23	12.37	18	10.65	19	11.18
3501-4000	58	8.47	14	7.53	15	8.88	20	11.78
4001-4500	68	10.29	15	8.06	17	10.06	17	10.00
4501-5000	31	4.69	11	5.91	10	5.92	7	4.12
5001-5500	-	-	8	4.30	7	4.14	8	4.71
5500+	-	-	-	-	1	0.59	1	0.59
Toplam	661	100.00	186	100.00	169	100.00	170	100.00

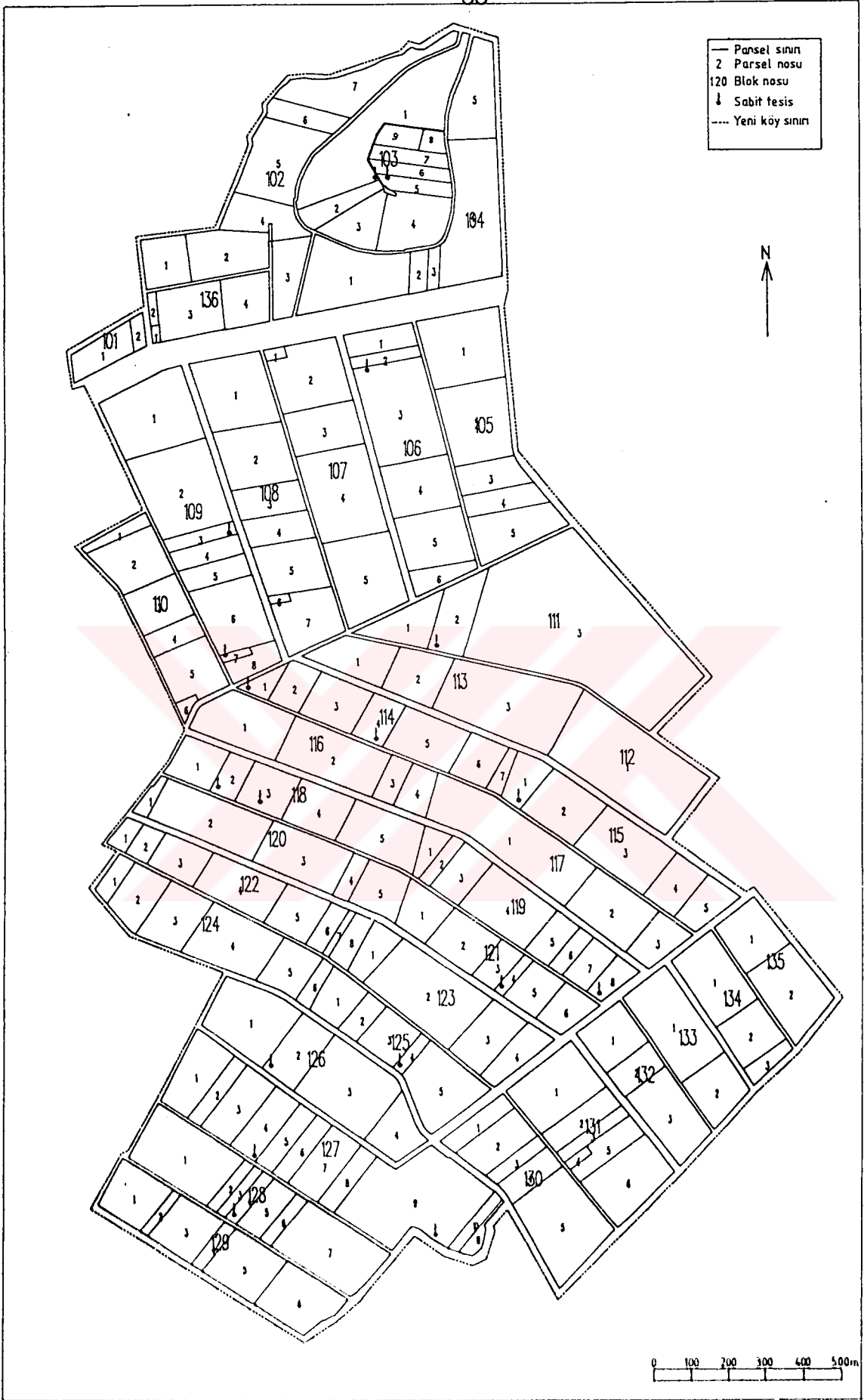
Çizelge 4.10'daki verilerden yararlanarak, uzaklığa göre parsellerin dağılımı Şekil 4.7'de verilmiştir. Şekil 4.7'deki toplulaştırma öncesi ve sonrasına ilişkin grafikler incelendiğinde, her durumda da işletme ekonomisi ve arazi kullanımı açısından kritik bir değer olarak kabul edilen 3 km uzaklıktan (Chisholm 1966) daha uzakta parsellerin bulunduğu görülmektedir.



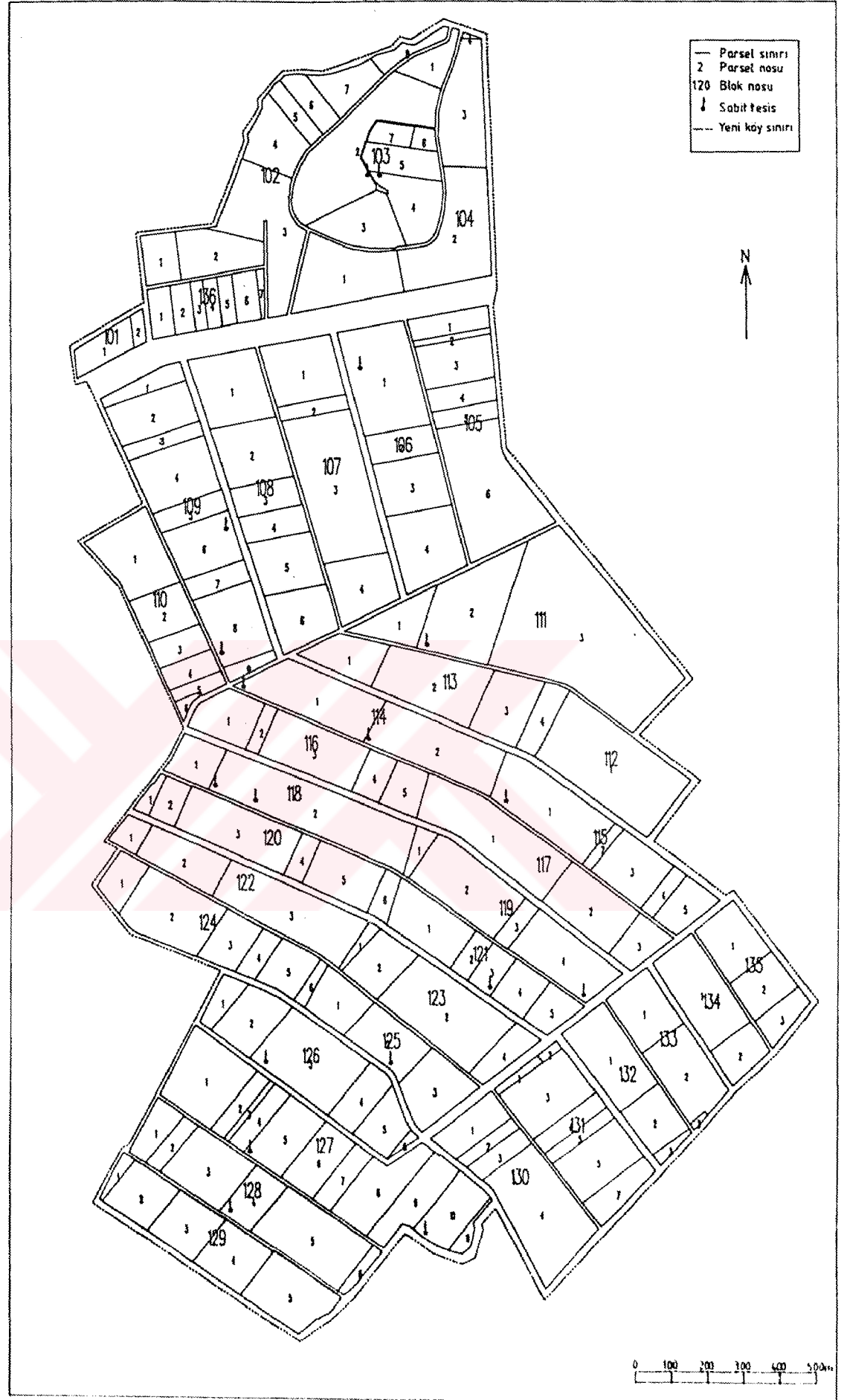
Şekil 4.7. Parsellerin işletme merkezine olan uzaklıklarına göre dağılımı

Çizelge 4.10 ve 4.11'in oluşturulmasında yararlanılan toplulaştırma öncesi duruma ilişkin parsel konumları Şekil 3.4.'de, toplulaştırma sonrasındaki parsel konumları ise Şekil 4.8; 4.9 ve 4.10'da görülmektedir.

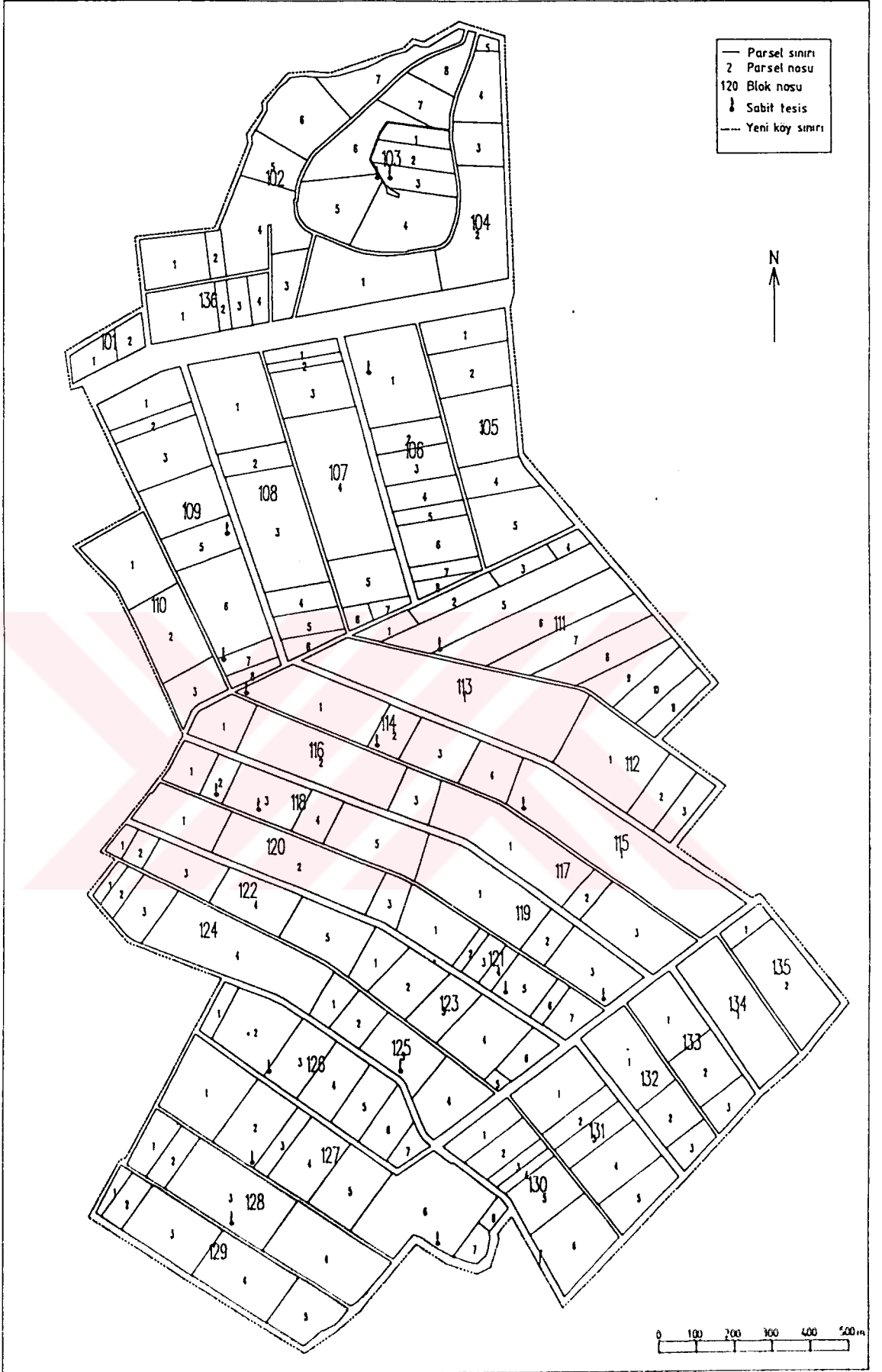
Bu durum köy yerleşim yerinin, tarım arazilerinin bir ucunda bulunmasından ve tarım alanının yerleşim yerinden başlayarak bir dikdörtgen şeklinde karşı yöne doğru uzamasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.10. Topplulaştırma sonrası parselasyon deseni (Model A)



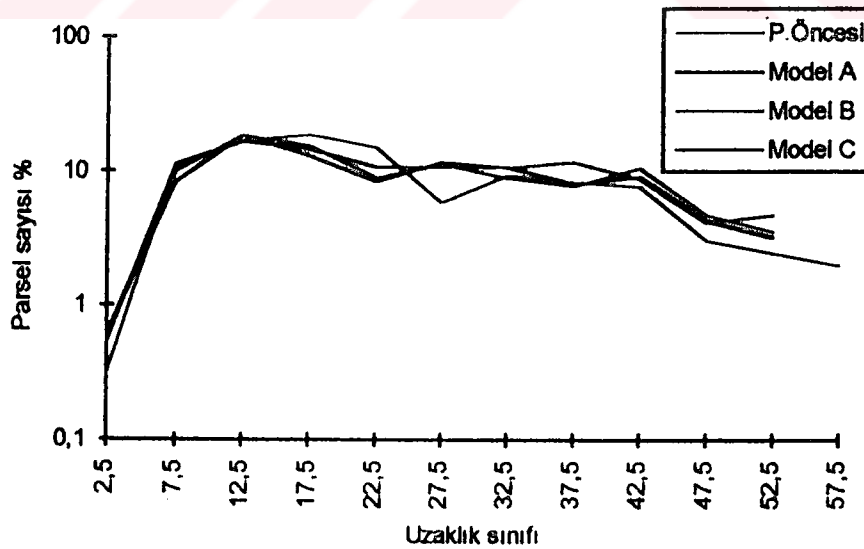
Şekil 4.10. Topulaştırma sonrası parselasyon deseni (Model B)



Şekil 4.10. Toplulaştırma sonrası parselasyon deseni (Model C)

Şekil 4.7'deki grafiklerden araştırma alanının uzaklık açısından başlıca 4 bölüme (<1.5 km; 1.5-2.5 km; 2.5-4.0 km ve 4.0+ km) ayrılabilceği görülmektedir. Birinci bölgede uzaklık arttıkça parsel sayısı da artmaktadır. İkinci bölgede ise uzaklıkla birlikte parsel sayısı azalmaktadır.

Parsellerin uzaklığa göre dağılımı yarı logaritmik bir grafikte (Şekil 4.11) incelendiğinde, toplulaştırma ile birlikte toplulaştırma öncesine ilişkin eğrideki içbükey ve dışbükey durumlarda bir düzelme olmaktadır. Özellikle 4.25 km uzaklıktan sonra eğrideki içbükey-dışbükey durumlar azalmakta ve eğride düzenli bir düşüş görülmektedir. Bu durum uzaklığın artması ile parsel sayısındaki azalmayı göstermesi açısından önemlidir. Fakat en çok arzu edilen durum olan, eğrinin başlangıçtan itibaren sürekli azalması yerine eğrilerde az da olsa içbükey ve dışbükey durumlara rastlanması olumsuz bir durum olarak kabul edilebilir. Yeni parselasyon planlarının toplulaştırma öncesi duruma göre sağladıkları olumlu gelişmeler şöylece özetlenebilir. Toplulaştırma öncesinde birinci bölge (<1.5 km) içerisinde yer alan parsellerin oranı % 27.91 iken, bu değer toplulaştırma sonrasında Model A'da % 28.5, Model B'de % 28.99 değerine ulaşmıştır. Model C'de ise toplulaştırma öncesi duruma göre daha olumsuz bir sonuç (% 27.07) alınmıştır.

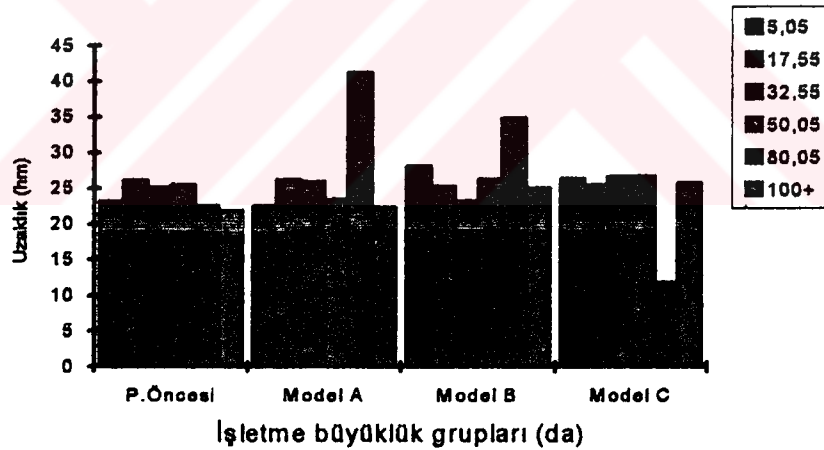


Şekil 4.11. Parsellerin işletme merkezine olan uzaklıklarına göre dağılımı

Buna bağılı olarak, toplulaştırma öncesinde 1.5 km'den daha uzakta olan parsellerin sayılarında ve dağılıma oranlarında, toplulaştırma uygulaması ile birlikte bir azalma olmaktadır.

4.2.5.4. Ortalama işletme-parcel uzaklığındaki değişim

Kara (1980) tarafından belirtilen esaslara göre, parsellerin giriş noktası dikkate alınarak gerçek yol uzunluğuna göre hesaplanmış olan ortalama işletme parcel uzaklığı, toplulaştırma öncesinde 24.51 hm olarak belirlenmiştir. Bu değer toplulaştırma sonrasında Model A'da 25.49 hm'ye, Model B'de 25.59 hm'ye ve Model C'de ise 25.69 hm'ye çıkmıştır. Değişim oranları ise sırasıyla % 3.8, % 4.2 ve % 4.6 düzeyinde olmuştur (Şekil 4.12). Buna göre toplulaştırma sonrasında ortalama işletme-parcel uzaklıklarında önemli bir değişim olmamıştır. Çünkü; ortalama işletme-parcel uzaklığının herhangi bir işletme grubu için iyileştirilmesi, diğer işletmeler için olumsuz bir durum oluşturacaktır.



Şekil 4.12. Ortalama işletme-parcel uzaklığındaki değişim

Değişim işletme grupları için incelendiğinde; birinci grupta (<10.0 da) toplulaştırma öncesinde 23.11 hm olan ortalama işletme-parcel uzaklığı, Model A ile % 2.8 oranında azalarak 22.47 hm'ye düşmüştür. Model B'de % 21.55, Model C'de ise % 13.80 oranında artarak 28.09 ve 26.30 hm'ye yükselmiştir. Bu

grup için en olumlu sonuç Model A'da sağlanmıştır. 10.1-25.0 da'lık 2. grupta, 26.08 hm olan ortalama işletme-parcel uzaklığı Model A'da hemen hemen aynı kalmış (26.09 hm), Model B'de % 3.3 ve Model C'de ise % 2.4 azalma ile 25.22 hm ve 25.44 hm olmuştur. Bu gruptaki en olumlu sonuç Model B'de elde edilmiştir.

Toplulaştırma öncesinde ortalama işletme-parcel uzaklığı 25.09 hm olan 3. grupta (25.1-40.0 da), Model B'nin uygulanmasıyla % 7.5 azalma sağlanarak 23.22 hm'ye düşmüştür. Model A ve Model C'de ise sırasıyla % 2.9 ve % 5.9 oranında artışla 25.83 hm ve 26.57 hm olmuştur. Model B, bu grup için en olumlu sonucu sağlamıştır.

40.1-60.0 da'lık grubun toplulaştırma öncesi işletme-parcel uzaklığı 25.41 hm'dir. Bu grupta Model A sonucunda % 8.1 oranında azalma sağlanmıştır. Diğer iki modelde ise artış olmuştur. Artış oranları, Model B'de % 3.1, Model C'de ise % 5.1 düzeyindedir. Bu grupta ise Model A olumlu sonucu sağlamıştır.

Toplulaştırma ile ortalama işletme-parcel uzaklığında en fazla değişime uğrayan beşinci grupta (60.1-100.0 da) toplulaştırma öncesinde 22.43 hm olan ortalama parcel uzaklığı Model C'de % 47.75 oranında azalmış, Model A'da % 83.50, Model B'de ise % 55.19 oranında artmıştır. Bu grupta en olumlu sonuç Model C'de elde edilmiştir. Son grupta (100+ da) ise, 21.75 hm olan ortalama değer tüm modellerde artış göstermiştir. Artış oranları Model A, B ve C'de sırasıyla % 4.0, % 4.4 ve % 4.8 düzeyinde olmuştur. Bu grupta da Model A, diğer modellere oranla daha olumlu bir sonuç vermiştir.

4.2.6. Parcel şekli ve boyutlarındaki değişim

4.2.6.1. Parcel şekillerindeki değişim

Tarımsal parsellerin şekillerinin bozuk oluşu, üzerinde makinalı tarımın uygulanmasını güçleştirici ve verimliliği azaltıcı bir etkiye sahiptir. Bu nedenle arazi toplulaştırmasının amaçlarından birisi de parcel şekillerinin düzeltilerek, parcel boy/en (f) oranının uygun bir duruma getirilmesidir. Araştırma alanında uygulanan toplulaştırma projeleri sonucunda parcel şekillerinde sağlanan deği-

şimler, harita üzerinde ölçüm yapılmak suretiyle incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Toplulaştırma öncesi ve sonrasında parsellerin şekillerine göre dağılımı

Parsel şekli	Toplulaştırma öncesi		Toplulaştırma sonrası					
			Model A		Model B		Model C	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
A. Düzgün şekilli parseller								
1. Kare-dikdörtgen	-	-	83	44.6	62	36.7	63	37.0
2. Paralelkenar	2	0.3	4	2.2	2	1.2	2	1.2
3. Yamuk	7	1.0	50	26.8	59	34.9	54	31.8
4. Birleşik şekil	-	-	4	2.2	2	1.2	-	-
Toplam A	9	1.3	141	75.8	115	68.0	119	70.0
B. Düzensiz şekilli parseller	643	98.7	45	24.2	54	32.0	51	30.0
TOPLAM (A+B)	652	100.0	186	100.0	169	100.0	170	100.0

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi, toplulaştırma öncesinde parsellerin % 1.3 'ü düzgün şekilli, % 98.7'si ise düzgün bir şekle sahip olmayan parsellerden oluşmaktadır. Yeni parselasyon planlarının uygulanması sonucunda bu değerler sırasıyla Model A'da % 75.8-24.2, Model B'de % 68.0-32.0 ve Model C'de % 70.0-30.0 olarak bulunmuştur.

Buna göre parsel şekilleri açısından en uygun sonuç Model A ile sağlanmıştır. İkinci sırayı Model C ve son sırayı da Model B almaktadır. Görüldüğü gibi toplulaştırma sayesinde düzgün şekilli parsellerin sayısı çok büyük oranda artmaktadır.

Düzgün şekilli parsel oranının her üç modelde de çok büyük oranda artması, öncelikle toplulaştırma öncesindeki parsellerin şekillerinin aşırı derecede bozuk olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer yandan, bu artış arazi toplulaştırmasının bir başarısı olarak değerlendirilebilir.

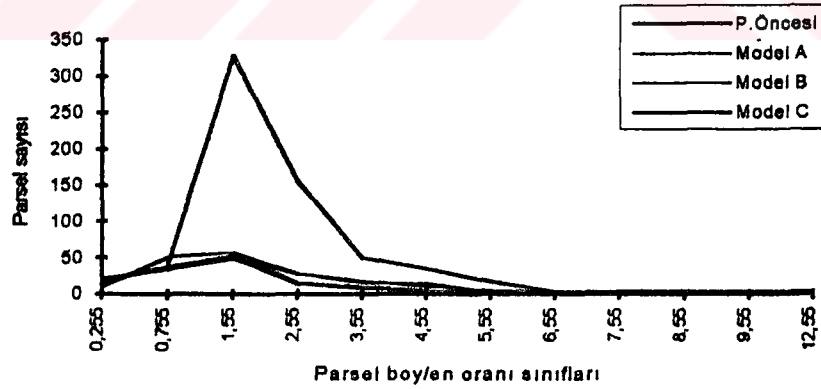
Düzgün şekilli parsellerde parsel sınırı, şerit ve alan kayıpları azalmaktadır. Bu açıdan en uygun düzgün şekil kare ve dikdörtgendir (Kara 1980). Bu nedenle, yeni parselasyon planlaması sonucunda düzgün şekilli parsel sayısının artması, parsel şekli açısından oldukça olumlu bir durum sağlamaktadır. Diğer yandan, düzgün şekilli parsellerden oluşan bir tarımsal alan, estetik yönden de güzel bir görünüm almaktadır.

4.2.6.2. Parsel boy/en (f) oranı değişimi

Yeni parselasyon planlamalarının parsel şeklinin bir göstergesi olan (f) oranında sağladığı iyileşmeler de incelenerek, sonuçlar Düzgüneş vd'de (1993) verilen istatistiksel metoda göre değerlendirilmiş (Çizelge 4.13, Şekil 4.13).

Çizelge 4.13. Toplulaştırma öncesi ve sonrasında parsellerin boy/en oranına göre dağılımı

Boy/en oranı sınıfı	Sınıf değeri	Toplulaştırma öncesi		Model A		Model B		Model C	
		Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%	Parsel sayısı	%
0.01-0.5	0.255	-	-	10	5.38	21	12.43	18	10.59
0.51-1.0	0.755	41	6.29	51	27.42	34	20.12	37	21.76
1.01-2.0	1.550	329	50.45	57	30.65	48	28.40	51	30.00
2.01-3.0	2.550	156	23.93	28	15.05	27	15.98	31	18.24
3.01-4.0	3.550	50	7.67	16	8.60	19	11.24	15	8.82
4.01-5.0	4.550	35	5.37	15	8.06	10	5.92	9	5.29
5.01-6.0	5.550	18	2.76	4	2.15	6	3.55	4	2.35
6.01-7.0	6.550	4	0.61	5	2.69	1	0.59	3	1.77
7.01-8.0	7.550	5	0.77	-	-	1	0.59	2	1.18
8.01-9.0	8.550	5	0.77	-	-	-	-	-	-
9.01-10.0	9.550	4	0.61	-	-	-	-	-	-
10.01-15.0	12.550	5	0.77	-	-	2	1.18	-	-
Toplam	-	652	100.00	186	100.00	169	100.00	170	100.00



Şekil. 4.13. Parsellerin boy/en oranına göre dağılımı

Diğer yandan Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi toplulaştırma öncesinde parsellerin ortalama boy/en oranı $f=1.66$ olarak hesaplanmıştır. (f) değeri

optimum boyutlar (3-10) arasında olmamasına karşın, parsel eni ortalaması 60 m'dir. Bu değer standart en küçük parsel eni kabul edilen 40 m'den (Aksöz 1969) daha büyüktür.

Çizelge 4.14. Araştırma alanında ortalama parsel boy/en oranı değişimi

Proje adı	Parsel boyutları (m)		Boy/en	f	Alan (ha)
	Boy	En			
Proje öncesi	100	60	1.66/1 = 2/1	2	0.60
Model A	147	118	1.25/1 = 1.5/1	1.5	1.73
Model B	146	130	1.12/1 = 1/1	1	1.90
Model C	151	125	1.21/1 = 1/1	1	1.89

Yeni parselasyon desenleri sonucunda ise parsel boy/en oranları 1/1 oranına yaklaşmıştır. Model A'da ortalama $f=1.25$, Model B'de $f=1.12$ ve Model C'de $f=1.21$ değerleri elde edilmiştir.

Toplulaştırma öncesinde ortalama (f) değerinin üzerinde olan parsellerin oranı % 43.25 olmasına karşın bu değer, $f=1.66$ baz alınmak koşuluyla Model A'da % 36.56, Model B'de % 39.05 ve Model C'de % 37.65'tir. Parsel boy/en (f) oranının 1'e yaklaşması, mekanizasyon açısından olumsuz bir durum oluşturmasına karşın alan bakımından uygun kabul edilmektedir. Örneğin; toplulaştırma öncesinde ortalama boyutlara (100x60 m) sahip olan bir parselin alanı 6 dekar olmasına karşın, bu değer Model A'da 17.3, Model B'de 19 ve Model C'de 18.9 dekara ulaşmaktadır.

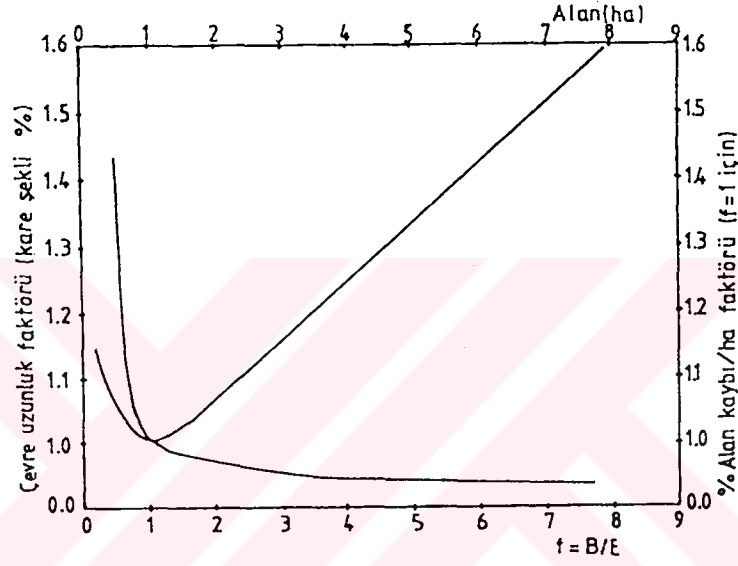
Parsel boy/en oranı (f), optimum parsel boyutlarının tanımlanması açısından önemli bir ölçüttür. Çünkü, parsel sınırlarında oluşan kenar kayıpları $f=1$ olduğunda en aza inmektedir (Girgin 1982).

Ancak, iş ekonomisi ve tarımsal mekanizasyon açısından en uygun (f) değeri 2'dir (Kutlu 1984). Diğer yandan (f) oranındaki artış, alan kaybını da artırır (Aksöz 1969). Diğer bir anlatımla, alan değişmemek koşuluyla (f) oranının 1 değerinden sapması sonucunda, alandaki çevre kayıpları artar. Buna karşılık alan büyüdükçe birim alana düşen çevre kayıpları azalır.

Bu ilişki, Çizelge 4.15'deki değerlerden yararlanarak çizilmiş olan Şekil 4.14'de görülmektedir.

Çizelge 4.15. Çevre kayıpları değişimi (Girgin 1982)

Endeks (f)	Çevre uzunluk faktörü (%) (kare şeklin)	Alan (ha)	% Alan kaybı/ha faktörü (f=1 için)
0.5	1.0606	0.5	1.4142
1	1.0000	1	1.0000
2	1.0606	2	0.7071
3	1.1547	3	0.5773
4	1.2500	4	0.5000
5	1.3417	5	0.4472
6	1.4289	7	0.3780
7	1.5119	10	0.3162



Şekil 4.14. Çevre uzunluğu ile birim alan % kaybı arasındaki ilişki (Girgin 1982)

Çizelge 4.15 ve Şekil 4.14 yardımıyla her bir parselasyon planının ortalama (f) değerine sahip olan bir parsel için kenar kayıpları şu şekilde hesaplanmıştır. Örneğin; toplulaştırma öncesindeki ortalama boy/en oranı 1.66 ve parsel büyüklüğü 0.6 ha'dır. Şekil 4.15'de 0.6 ha için birim alana düşen % kayıp faktörü hesaplanmış ve 1.2 olarak bulunmuştur. Bu değer, f=2 oranı karşılığı olan kenar uzunluk faktörü ile çarpılırsa, $1.0606 \times 1.2 = 1.273$ bulunur.

Bunun anlamı, 1.0 ha kare şeklindeki bir parselin kenar kayıpları 100 kabul edildiğinde 0.6 ha büyüklüğe sahip ve boy/en oranı f=2 olan bir parseldeki kenar kaybı 127.3 olmaktadır. Yani, 0.6 ha'lık ve boy/en oranı 2 olan

bir parselin kenar kayıpları, 1 ha büyüklüğünde ve kare şeklindeki bir parselin kenar kayıplarından % 127.3 oranında daha fazladır.

Bu işlemler yeni parselasyon planları için tekrarlandığında; Model A için 81.99, Model B için 78.59 ve Model C için 79.02 değerleri elde edilmiştir.

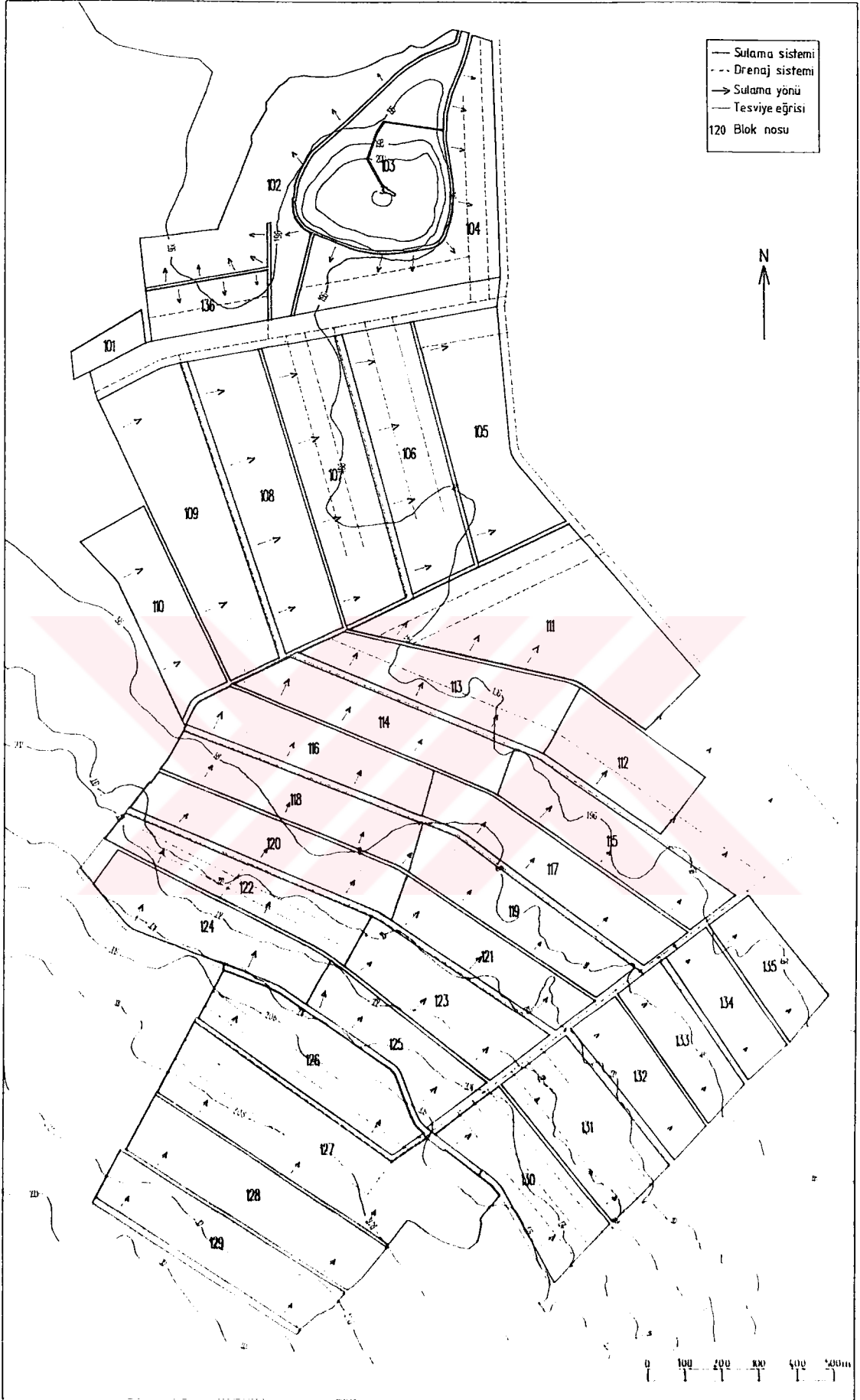
4.3. Sulama Sistemindeki Değişim

Arazi toplulaştırması uygulanmayan alanlarda sulama sistemi güzergahının belirlenmesinde, arazilerin daha fazla parçalanmasını önlemek amacıyla ve kamulaştırma masraflarını düşük tutmak için özellikle parsel sınırlarına uymaya özen gösterilmektedir. Bu durumda ise, kanal ve kanalet boyunun uzamasına neden olunarak maliyet artmaktadır.

Sulama projelerinin arazi toplulaştırması ile birlikte uygulanması durumunda önemli ekonomik kazançlar sağlanmaktadır. Ercan (1970), arazi toplulaştırmasının sulama geliştirme projelerinin maliyetlerinde % 10-50 arasında (ort. % 36) tasarruf sağladığını belirtmektedir. Konya-Çumra'da yapılan bir araştırmaya göre; arazi toplulaştırması uygulandığında kanal ve yolların kaplayacağı alan için kamulaştırma bedeli ödenmemesi, yol ve kanallarla sanat yapılarında ortaya çıkan azalmaların proje maliyeti üzerinde % 12, arazi tesviyesi hariç tutulmak üzere sadece kamulaştırma ve fiziksel tesisler dikkate alındığında ise % 20 oranında tasarruf sağlanabileceği belirlenmiştir (Çevik 1974). Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi, araştırma alanında toplulaştırma öncesinde 3400 m sulama kanalı bulunduğu, ancak bu kanalların önemli bir bölümünün zaman içerisinde hizmet dışı kaldığı belirlenmiştir. Bunu yanında, toplulaştırma kapsamında toplam 27170 m sulama kanalı inşa edilmiştir (Şekil 4.15).

Çizelge 4.16. Araştırma alanında sulama ve drenaj sistemindeki değişim

Özellikler		Toplulaştırma öncesi	Toplulaştırma sonrası		
			Model A	Model B	Model C
Sulama sistemi uzunluğu (m)		3400	27170		
Parsel sayısı		652	186	169	170
Sulama sisteminden faydalanan parsel	Sayı	10	176	161	156
	%	1.53	94.62	95.27	91.76
Drenaj şebekesi uzunluğu (m)	Açık	-	12450		
	Kapalı	-	13880		



Şekil 4.15. Toplulaştırma sonrası sulama ve drenaj sistemi

Bunun sonucunda, Model A'da parsellerin % 94.62'si, Model B'de % 95.27'si ve Model C'de % 91.76'sı doğrudan sulama sisteminden faydalanabilir duruma gelmiştir.

4.4. Toplulaştırma, Parsel Bölüşüm ve Düzeltme Oranları Değişimi

Arazi toplulaştırma projelerinin başarı dereceleri farklı özellikler dikkate alınarak belirlenebilir. Bu bölümde, önceki kısımlarda yapılan değerlendirmelere ek olarak projeler, toplulaştırma oranı ve parsel bölüşüm oranı açısından değerlendirilerek sonuçlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

4.4.1. Toplulaştırma oranı

Toplulaştırma oranı tanımı, arazi toplulaştırma projelerinin parsel sayısına göre değerlendirilmesini esas almaktadır. Bu oran, toplulaştırma öncesindeki ve sonrasındaki parsel sayıları arasındaki farkın, toplulaştırma öncesindeki parsel sayısına göre % olarak ifade edilmesidir.

Buna göre, yeni parselasyon planlarının toplulaştırma oranları bölüm 3'te verilen esaslara göre belirlenerek, Çizelge 4.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Araştırma alanı toplulaştırma oranları

Proje adı	Toplulaştırma oranı (%)
Model A	71.47
Model B	74.08
Model c	73.93

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi, toplulaştırma oranları bakımından % 74.08 ile Model B birinci, % 73.93 ile Model C ikinci ve Model A % 71.47 ile sonuncu durumda bulunmaktadır.

4.4.2. Parsel bölüşüm oranı (Gini Oranı)

Parsel sayısındaki azalma derecesini belirleme ilkesine dayanan "klasik

toplulaştırma oranı", işletmelerin toplam parsel sayısı içerisindeki paylarını göstermez. Bu nedenle, özellikle ekonomide gelirin fertler arasında bölüşümünü belirlemekte (Anonymous 1984) bir ölçüt olarak kullanılan Gini Oranı'ndan yararlanılarak, parsellerin işletmeler arasında bölüşüm oranları incelenmiş ve yeni parselasyon planları kıyaslanmıştır (Çizelge 4.18; 4.19; 4.20 ve 4.21). Çizelge 4.18; 4.19; 4.20 ve 4.21'deki veriler yardımıyla, parsellerin işletmelere dağılımını gösteren Lorenz eğrileri çizilerek Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. İşletme ve parsel sayısı dağılımı (Proje öncesi)

Parsel sayısı	İşletme				Parsel			
	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %
1	12	8.95	12	8.95	12	1.84	12	1.84
2	26	19.40	38	28.35	52	7.98	64	9.82
3	17	12.69	55	41.04	51	7.82	115	17.64
4	22	16.42	77	57.46	88	13.50	203	31.13
5	15	11.19	92	68.66	75	11.50	278	42.62
6	15	11.19	107	79.85	90	13.80	368	56.44
7	5	3.73	112	82.09	35	5.37	403	61.81
8	6	4.48	118	88.06	48	7.36	451	69.17
9	1	0.75	119	88.81	9	1.38	460	70.55
10	3	2.24	122	91.04	30	4.60	490	75.15
11	1	0.75	123	91.79	11	1.69	501	76.84
12	4	2.98	127	94.78	48	7.36	549	84.20
13	2	1.49	129	96.27	26	3.99	575	88.19
14	3	2.24	132	98.51	42	6.44	617	94.63
16	1	0.75	133	99.25	16	2.46	633	97.09
19	1	0.75	134	100.00	19	2.91	652	100.00

Çizelge 4.19. İşletme ve toplam parsel sayısı dağılımı (Model A)

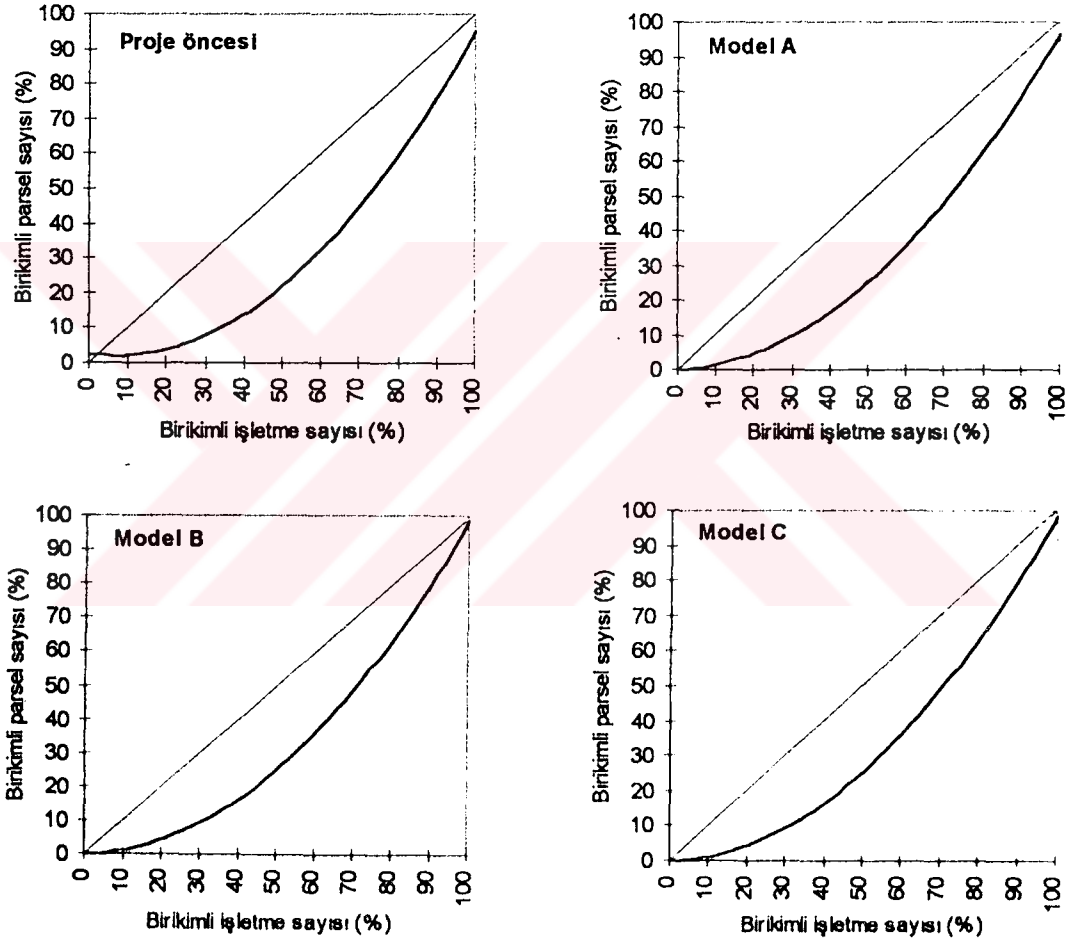
Parsel sayısı	İşletme				Toplam parsel			
	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %
1	94	70.14	94	70.14	94	50.54	94	50.54
2	30	22.40	124	92.54	60	32.26	154	82.80
3	8	5.97	132	98.51	24	12.90	178	95.70
4	2	1.49	134	100.00	8	4.30	186	100.00

Çizelge 4.20. İşletme ve toplam parsel sayısı dağılımı (Model B)

Parsel sayısı	İşletme				Toplam parsel			
	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %
1	107	79.85	107	79.85	107	63.31	107	63.31
2	22	16.42	129	96.27	44	24.04	151	89.35
3	2	1.49	131	97.76	6	3.95	157	92.90
4	3	2.24	134	100.00	12	7.10	169	100.00

Çizelge 4.21. İşletme ve toplam parsel sayısı dağılımı (Model C)

Parsel sayısı	İşletme				Toplam parsel			
	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %	Sayı	%	Birikimli sayı	Birikimli %
1	106	79.10	106	79.10	106	62.35	106	62.35
2	23	17.16	129	96.26	46	27.06	152	89.41
3	3	2.24	132	98.50	9	5.29	161	94.70
4	1	0.75	133	99.25	4	2.36	165	97.06
5	1	0.75	134	100.00	5	2.94	170	100.00



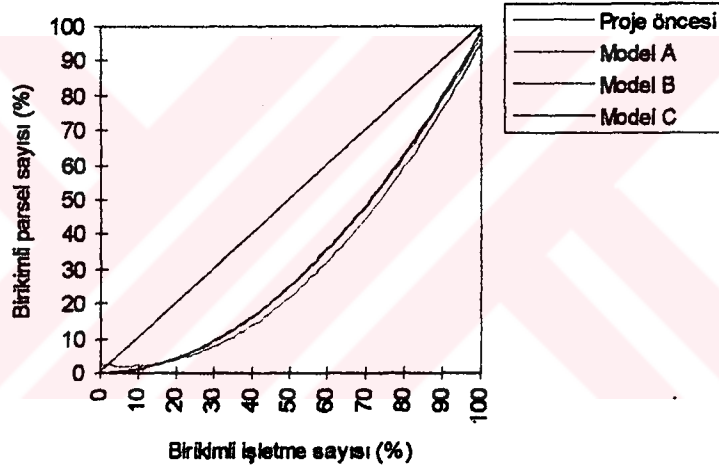
Şekil 4.16. Toplulaştırma öncesi ve sonrası Lorenz eğrileri

Toplulaştırma öncesi ve sonrasına ilişkin Lorenz eğrileri Sönmez vd'de (1981) verilen esaslara göre değerlendirilerek sonuçlar Çizelge 4.22'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. Parsel bölüşüm oranları

Proje adı	Parsel bölüşüm oranları
Proje öncesi	0.366
Model A	0.211
Model B	0.173
Model C	0.176

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi, toplulaştırma öncesi ve sonrasında parsellerin işletmelere dağılımı veya işletmelerin toplam parsel sayısından eşit olarak pay aldıkları anlaşılmaktadır. Ancak bu bölüşmenin yeni parselasyon planları ile toplulaştırma öncesine göre daha iyi bir duruma geldikleri izlenmektedir. Bu durum, her bir proje için hazırlanan Lorenz eğrilerinin karşılaştırılması halinde daha açık olarak görülmektedir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Lorenz eğrilerinin karşılaştırılması

4.4.3. Düzeltme oranı

Toplulaştırma sonrasında oluşan değişimleri değerlendirmenin diğer bir yöntemi de düzeltme oranıdır. Düzeltme oranı, sadece parsel sayısındaki değişimleri değil, aynı zamanda ortalama işletme-parsel uzaklığındaki değişimleri de içermektedir. Yeni parselasyon deseninin toplulaştırma öncesini etkileme oranı şeklinde de tanımlanabilecek olan düzeltme oranı, Girgin'de (1982) verilen

esaslar çerçevesinde değerlendirilerek her üç modelin sonuçları Çizelge 4.23' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. Araştırma alanı için düzelme oranları

Proje adı	Düzelme oranı (V)
Model A	3.351
Model B	3.663
Model C	3.642

Çizelge 4.23 incelendiğinde, toplulaştırma öncesine göre Model A ile % 235.1, Model B ile % 266.3 ve Model C ile % 264.2 oranında düzelme sağlanmıştır. Düzelme oranı bakımından ilk sırayı Model B almakta ve onu Model C ve Model A izlemektedir.

4.5. İşletme İsteklerinin Karşılanması

Araştırma alanına uygulanan modellerin sonuçlarına göre işletme tercihlerinin karşılama durumları belirlenerek Çizelge 4.24'de, ayrıca parsellerin işletme tercihlerine göre dağıtılma durumları da Çizelge 4.25'de verilmiştir. Ancak Model C, işletme isteklerini değerlendirecek bir faktör içermediği için bu bölümde değerlendirmeye alınamamıştır.

Çizelge 4.24. İşletme isteklerinin karşılama durumu

Proje adı		İşletme isteklerinin karşılama durumu									Toplam
		1. terc.	2. terc.	3. terc.	1. ve 2. tercih	1. ve 3. tercih	2. ve 3. tercih	1-3. tercih	1-3. ter. ve tercih dışı	Tercih dışı	
Model A	Sayı	94	10	-	14	3	1	-	6	6	134
	%	70.14	7.46	-	10.45	2.24	0.75	-	4.48	4.48	100.00
Model B	Sayı	91	5	1	17	2	-	1	5	12	134
	%	67.91	3.73	0.75	12.69	1.49	-	0.75	3.73	8.95	100.00

Çizelge 4.25. Parsellerin tercihlere göre dağıtılması

Proje Adı	Tercihler								Toplam	
	1. tercih		2. tercih		3. tercih		Tercih dışı			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Model A	140	75.27	27	14.52	4	2.15	15	8.06	186	100.00
Model B	135	79.88	16	9.42	4	2.37	14	8.28	169	100.00

Çizelge 4.24 incelendiğinde, tümüyle birinci tercihlerine göre yerleştirilen işletmelerin oranı Model A'da % 70.14, Model B'de ise % 67.91'dir. İkinci tercihlerine göre yerleştirilen işletmelerin oranı ise, Model A'da % 7.46, Model B'de % 3.73 düzeyindedir. Model A'da üçüncü tercihinin göre yerleştirilen işletme olmamasına karşın bu oran Model B'de % 0.75'tir.

Birinci, ikinci ve üçüncü tercihlerden herhangi ikisine göre yerleştirilen işletmeler ise Model A'da % 13.44, Model B'de % 14.18 oranındadır. Üç tercihin yanında, tercih edilmeyen bloklarda yer verilenler ve tümüyle tercih edilmeyen bloklarda yer verilen işletmelerin oranı sırasıyla, Model A'da % 4.48-4.48, Model B'de % 3.73-8.95'tir.

Bu değerler, Model A'nın işletme tercihlerinin karşılanması açısından Model B'ye göre daha olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Diğer yandan Çizelge 4.25'deki değerler incelendiğinde, Model A'da işletmelerin 1. tercihlerine göre dağıtılan parsellerin oranı % 75.27'dir. İkinci, üçüncü ve tercih dışı dağıtılan parsellerin oranı ise sırasıyla % 14.52, % 2.15 ve % 8.06 düzeyindedir. Aynı değerler Model B için sırasıyla, % 79.88, % 9.42, % 2.37 ve % 8.28 olarak elde edilmiştir. Buna göre, 1. tercihe göre yerleştirilen parsellerin oranı Model B'de daha yüksektir. Ancak, ilk iki ve ilk üç tercih dikkate alındığında Model A daha olumlu sonuç vermiştir. Ayrıca, tercih dışı dağıtılan parsellerin oranı bakımından da Model A daha başarılıdır.

4.6. Sabit Tesisler

Araştırma alanında farklı işletmelere ait olan 15 adet sabit tesis bulunmaktadır. Model A'nın sonuçlarına göre, araştırma alanındaki sabit tesislerin olduğu bloklarda bütün işletmeler için alan verilmiştir. Model B'de ise, 11 adet sabit tesis için ilgili blokta yer verilmiş, sabit tesis bulunduran 4 parselin olduğu blokta ilgili işletmeler adına arazi tahsis edilememiştir. Sabit tesislerin karşılanması bakımından Model A, Model B'ye nazaran daha olumlu sonuç vermiştir. Diğer yandan Model C, sabit tesisler için bir değerlendirme faktörü içermediğinden bu bölümde değerlendirmeye tabi tutulamamıştır.

4.7. Araştırma Sonuçlarının Tartışılması

Bu çalışmada; araştırma kapsamında geliştirilen ve işletme-parcel uzaklığı, parcel büyüklüğü, çiftçi tercihi ve sabit tesis gibi bir çok faktörü içeren matematiksel dağıtım modeli (Model A), Girgin vd (1992) tarafından geliştirilen model (Model B) ve Girgin (1982) tarafından geliştirilen model (Model C), Tokat-Yukarı Çandır Köyü toplulaştırma alanında denenerek elde edilen sonuçlar çeşitli işletme ve parcel özellikleri açısından kıyaslanmıştır.

Sözü edilen modellerin uygulanması sonucunda değişim sağlanan önemli işletme ve parcel özellikleri Çizelge 4.26'da topluca görülmektedir.

Çizelge 4.26. Bazı işletme ve parcel özellikleri açısından model sonuçlarının karşılaştırılması

Özellikler	Proje adı			
	Proje öncesi	Model A	Model B	Model C
Toplam parcel sayısı	652	186	169	170
İşlenen arazi miktarı (da)	3952.91	3601.90	3601.90	3601.90
İşletme başına düşen ortalama parcel sayısı	4.86	1.39	1.26	1.27
Ortalama işletme büyüklüğü (da)	29.07	26.88	26.88	26.88
Ortalama parcel büyüklüğü (da)	5.98	19.37	21.31	21.19
Ort. en kısa işletme-parcel uzaklığı (hm)	24.51	25.49	25.59	25.69
Yol uzunluğu (km)	7.27	27.23	27.23	27.23
Yoldan faydalanan parcel oranı	23.62	100.00	100.00	100.00
Düzgün şekilli parcel oranı (%)	1.3	75.8	68.0	70.0
Parcel boy/en oranı	1.66	1.25	1.12	1.21
Sulama sistemi uzunluğu (km)	3.4	27.17	27.17	27.17
Sulama sisteminden faydalanan parcel oranı (%)	1.53	94.62	95.27	91.76
Drenaj şebekesi uzunluğu (km)	-	26.33	26.33	26.33
Topplulaştırma oranı (%)	-	71.47	74.08	73.93
Parcel bölüşüm oranı	0.366	0.211	0.173	0.176
Düzelme oranı	-	3.351	3.663	3.642
1. tercihe göre yerleştirilen işletme oranı (%)	-	70.14	67.91	-
1. tercihe göre yerleştirilen parcel oranı (%)	-	75.27	79.88	-

Alınan sonuçları şöylece özetlemek mümkündür.

Her üç modelde de oldukça yüksek bir toplulaştırma oranı (Model A'da % 71.47, Model B'de % 74.08, Model C'de % 73.93) elde edilmiştir. Topplulaştırma

oranının bu denli yüksek çıkmasında, proje alanındaki parsellerin aşırı derecede parçalı olmasının yanında modellerin başarılı bir şekilde hazırlanmış olmasının da etkili olduğu söylenebilir.

Toplulaştırmadan önce proje alanı genelinde 4.87 olan işletme başına düşen ortalama parsel sayısı, Model A, B ve C'nin uygulanması sonucunda sırasıyla 1.39, 1.26 ve 1.27 olarak elde edilmiştir. Buna paralel olarak ortalama parsel büyüklüğü de önemli bir oranda artırılarak, 6.06 da olan proje öncesi değer Model A ile 19.37, Model B ile 21.31 ve Model C ile 21.19 dekara yükseltilmiştir. Dağınık parsellerin bir araya getirilmesi sonucu artırılan parsel büyüklüğü, işletme ekonomisini iyileştirici ve net geliri artırıcı etkiye sahip olan bir önlem olarak kabul edilmektedir.

Üzerinde sabit tesis bulunan parsellerin, ait oldukları işletmelere verilmesi konusunda ise Model A % 100 oranında başarı sağlamıştır. Model B'de bu açıdan % 73.3 oranında bir sonuç alınmıştır. Model sonuçları arasındaki bu farklılık, sabit tesislerin değerlendirilmesi açısından her iki modelin de farklı algoritmaya sahip olmalarının bir sonucudur. Diğer yandan, Model A'da parsel sayısının diğer modellere nazaran daha fazla çıkmasında da, sabit tesislerin değerlendirilme yönteminin etkili olduğu sanılmaktadır. Çünkü; dağıtım aşamasından önce 15 adet sabit tesis için ilgili bloklarda alan ayrılmasının, parsel sayısının daha aşağı düzeylere indirilmesi için bir kısıt faktörü gibi rol oynadığı düşünülmektedir.

Model B'de ise sabit tesisler bir katsayı (0.25) yardımıyla değerlendirilmektedir. Sabit tesis bulunduran parsel için bu katsayı değerlendirmeye girdiğinden, en küçükleme işleminde maliyeti 1/4 oranında düşürmekte ve ilgili blokta sabit tesise sahip olan işletme adına alan ayrılmasını sağlamaktadır. Sabit tesis isteği karşılanmayan 4 işletmeden iki tanesinin farklı bloklarda birer adet sabit tesisleri daha bulunmaktadır. Modelde bu işletmelerin sadece birer sabit tesisi için alan ayrılabilmiştir. Diğer iki sabit tesis ise, farklı işletmelere ait olmasına karşılık, bunlar için de alan ayrılamamıştır.

İşletme tercihlerinin karşılanması, arazi toplulaştırmasında özel bir öneme sahiptir. Model A ve Model B'nin sonuçları, işletme tercihlerini oldukça yüksek bir oranda karşılayabildiklerini göstermektedir. Ancak tüm olumlu

yönlerine rağmen Model A'da parsellerin % 8.06'sı, Model B'de ise % 8.28'i işletmelerin tercih etmedikleri bloklarda yer almıştır. Bu durum, tercihlerin belirli bloklarda yoğunlaşması ve bazı bloklarda çok az tercih yapılmasının bir sonucudur. Bu olumsuzluğun önlenmesi için, işletme tercihlerinin alınmasında daha gerçekçi davranılması ve işletme sahiplerinin mümkün olduğunca parsellerinin bulunduğu bloklarda tercih yapmalarının daha uygun olacağına inandırılması yararlı olabilecektir.

Uygulanan modellerin en olumlu tarafı, proje öncesi ortalama işletme-parcel uzaklıklarının proje sonrasında da değişmemesidir. Zira bir işletmenin ortalama işletme-parcel uzaklığındaki herhangi bir iyileşme diğer işletmelerin aleyhine bir sonucu ortaya çıkarır. Ancak, Çizelge 4.2; 4.3 ve 4.4'den görüleceği gibi, tek bir işletme grubunda (60.1-100.0 da) sözü edilen parametre proje öncesi ve sonrasında farklılık göstermektedir. Bu durum ise tercih faktöründen kaynaklanmaktadır.

Arazi toplulaştırması sayesinde düzgün şekilli parsellerin oranı önemli bir düzeyde artmaktadır. Ancak bir toplulaştırma alanında, geçiş hattı değiştiremeyen yol, kanal vb tesislerin bulunması, yeni parselasyonda düzensiz şekilli parsellerin oluşmasına neden olmaktadır. Araştırma alanında ise, bu tür tesislerin yanında tepelik bir bölgenin olması ve yerleşim merkezine yakın olan kısımlarda eski parsel sınırlarının korunmasının, düzgün bir şekle sahip olmayan parsel sayısını artırıcı bir etki yaptığı söylenebilir.

Parsel boy/en oranı, model uygulamaları sonucunda 1 değerine yaklaşmıştır. Bu değer parsel sınır ve kenar etkisi kayıpları yönünden en uygun olanıdır. Ancak mekanizasyon açısından en uygun (f) oranı 2'dir. Bu duruma, toplulaştırma ile çok büyük parsellerin oluşturulmasının neden olduğu söylenebilir.

Gini oranı, toplulaştırma projelerinde parsellerin işletmeler arasındaki dağılımını göstermektedir. Bu oran her üç modelde de proje öncesine göre daha iyi bir duruma gelmiştir. Yani işletmelerin parsel sayıları, birbirlerine oldukça yaklaşmış, işletmelerin parsel sayıları arasındaki büyük farklılıklar giderilmiştir. Parsel bölüşüm oranı, 0 ile 1 arasında değişen bir değer alabilmektedir. Herhangibir toplulaştırma alanı için bu değerın sıfıra yakın

olması, parsellerin işletmeler arasındaki dağılımının iyi olduğu anlamına gelmektedir. Yani, bir alandaki işletmelerin parsel sayıları birbirine eşit ise Gini oranı sıfır olacaktır. Aynı şekilde, bu değerin 1' e yaklaşması da parsellerin belirli bir kısım işletmelerin elinde yoğunlaştığının, 1' e eşit olması ise bütün parsellerin bir işletmeye ait olduğunun bir göstergesidir.

Sonuç olarak; farklı özelliklere göre yapılan değerlendirmelerin sonuçları dikkate alındığında, arazi toplulaştırmasında yeni parselasyon deseninin oluşturulmasında kullanılmak amacıyla geliştirilen matematiksel modelin başarılı sonuçlar verdiği söylenebilir. Modelin ülkemizin tüm alanlarında kullanılabilir olduğunun belirlenebilmesi için, farklı özelliklere sahip olan toplulaştırma alanlarında kullanılması yararlı olacaktır.



KAYNAKLAR

- AKSÖZ, İ. 1969.** Batı Almanya'da Arazi Toplulaştırması. Atatürk Üniversitesi Basımevi, 70, s.1-61, Erzurum.
- AKYÜZ, F., TOZ, G. ve TAŞTAN, H. 1992.** Bir Orman Bilgi Sisteminin Tasarım ve Geliştirilmesi: Ormancılık İçin Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Pilot Projesi. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi Tebliğler, s. 445-479, Ankara.
- ALTUNBAŞ, C. 1981.** Arazi Toplulaştırması, Haritacılık Yönünden Uygulanması, Manisa.
- ANONYMOUS, 1950.** The Consolidation of Fragmented Agricultural Holdings. FAO Agricultural Studies No:11, Rome, Italy.
- ANONYMOUS, 1978.** Land Consolidation Tielernwaard-West. Journal of Land and Water, (38), 21-23.
- ANONYMOUS, 1984.** FAO, Agricultural Holdings in the 1970 Census of Agriculture A Statistical Analysis. FAO Economic and Social Development Paper 47, Rome.
- ANONYMOUS, 1988.** The Land Development Act-An Outline. 1-46, Utrecht.
- ANONYMOUS, 1991.** Genel Nüfus Sayımı. T.C. Başbakanlık, D.İ.E. Yay., (1457), Ankara.
- ANONYMOUS, 1992.** Araştırma Raporları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı K.H.G.M. Tokat Ar. Ens. Müd., Genel Yayın No:121, Rapor Seri No:73, Tokat.
- ANONYMOUS, 1993a.** Arazi Toplulaştırması (Kanun, Tüzük, Yönetmelik ve Talimatlar). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, K.H.G.M. Sulama Dairesi Başkanlığı, s.1-56, Ankara.
- ANONYMOUS, 1993b.** Aksaray Yeşiltepe'de Arazi Toplulaştırması. Köy Hizmetleri Dergisi, (46), s.8-14, Ankara.
- ANONYMOUS, 1994.** Hanehalkı İşgücü Anketi Sonuçları. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayın No:1677, Ankara.

ANONYMOUS, 1996. Türkiye İstatistik Yıllığı 1995. T.C. Başbakanlık D.İ.E.
Yayın No: 1845, Ankara.

ARICI, İ. 1976. Bewässerungsplanung in der Türkei Unter Besonderer
Berücksichtigung der Flurbereinigung, Dissertation, Landwirtschaftliche
Fakültat der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

ARICI, İ. 1981. Arazi Toplulaştırması ve Türkiye'deki Uygulamaları. Kültürteknik
Semineri, Atatürk Üniveristesi, Ziraat Fakültesi, s.19-31, Erzurum.

ARICI, İ. 1984. Arazi Toplulaştırmasının Kültürteknik Çalışmaları İçerisindeki
Yeri ve Önemi. 1. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, s.75-91,
Adana.

ARICI, İ. 1994. Arazi Toplulaştırması. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları, (60),
s.1-121, Bursa.

AVCI, M. ve BALCI, A. 1988. Arazi Toplulaştırmasında İşletmelerin Farklı Sınıf-
lardaki Parsellerin Değişimini En Aza İndirecek Parsel Dağılım Deseni-
nin Belirlenmesi. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi, (82), s.679-692,
İzmir.

AYDOĞDU, M., 1991. Toprak Muhafaza ve Tarla İçi Sulama Developmanla-
rının Planlanmasında Arazi Toplulaştırması Niçin Önemlidir?. Ziraat
Mühendisliği, (244), s.11-15, Ankara.

BANGER, G. 1992a. GAP Bölgesinde Bilgisayar Destekli Arazi Toplulaştırma
Çalışmalarının Tanıtımı. Konferans, Trabzon.

BANGER, G. 1992b. Harran Ovası Arazi Düzenleme Projesinin Planlanması.
Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler,
s.45-77, Ankara.

BATTIGELLI, F. 1991. Land Consolidation and Agrarian Policy in the
Friuli-Venezia Giulia Region, Italy. Progress in Rural Policy and
Planning, (1): 120-130, London.

BAYRAM, M. ve HAZAR, T. 1988. Arazi Toplulaştırması Yapılan DSI Projeler-
inde Kamulaştırma Çalışmaları. Sulama Projelerinde Arazi Toplulaştır-
ması Semineri, s.1-13, Bursa.

- BOSMA, H. 1985.** The Evaluation In Advance of the Effects and Costs of Land Consolidation Projects In The Netherlands. Proceedings Of The 8th. Symposium of the EAAE, 293-312, Italy.
- BULLARD, R. K. 1992.** Land Consolidation. The Rural Technique For Land Reform. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler, s.279-293, Ankara.
- BULLARD, R.K., CAVERO, J.P. HOISL, R. and LOPEZ, R. 1990.** Development of A Land Information System For Land Consolidation In Galicia, Spain. F.I.G. XIXth International Congress, 212-216, Finland.
- BURTON, S. 1988.** Land Consolidation in Cyprus. A Vital Policy for Rural Reconstruction, Land Use Policy, 131-147.
- BURTON, S. 1995.** Land Fragmentation and Consolidation in Cyprus. Geofile, (2574), Stanley Thornes Publishers Ltd., Salisbury.
- BURTON, S. and KING, R. 1982.** Land Fragmentation and Consolidation in Cyprus: A Descriptive Evaluation. Agricultural Administration, Applied Science Publishers Ltd, 183-200, England.
- BÖLÜKOĞLU, H. ve GİRGİN, İ. 1987.** Farklı Arazi Toplulaştırma Planlamalarının Makina Kullanım Etkinliği ve İşletme Ekonomisi Açısından Değerlendirilmesi. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, (6), s.175-184, Bursa.
- BÜKER, M., BÖLÜKOĞLU, H., GİRGİN, İ., ARICI, İ., KORUKÇU, A. ve GÜNGÖR, H. 1988.** Bilgisayar Destekli Arazi Toplulaştırması. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Cilt 2, s.727-736, İzmir.
- BÜKER, M., BÖLÜKOĞLU, H., GİRGİN, İ., ARICI, İ., KORUKÇU, A. ve GÜNGÖR, H. 1990.** Arazi Toplulaştırma Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Model Geliştirilmesi ve Eskişehir- Alpu Arazi Toplulaştırma Çalışmalarına Uygulanması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, K.H.G.M., Eskişehir Ar. Ens. Müd. Yay., Gen. Yayın No: 222, Rapor Seri No:172, s.1-38, Eskişehir.
- CANDEMİR, M. 1991.** Manisa-Saruhanlı-Lütfiye Köyü Arazi Toplulaştırmasının Ekonomik Sonuçları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı,

K.H.G.M., Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yay. (171), Rapor Seri No:112, s.1-37, Menemen.

CHISHOLM, 1966. Rural Settlement and Land Use. Hutchinsen and Co. Ltd., London.

ÇETİN, B. 1992. Bursa İli Karacabey İlçesi'nde Toplulaştırma Uygulaması Yapılan Alanlardaki Tarım İşletmelerinde En Uygun Ürün Bileşiminin Saptanması. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi Tebliğler, 581-593, Ankara.

ÇEVİK, B. 1971. Toprak ve Su Kooperatiflerinde Arazi Toplulaştırması. Toprak-su Dergisi, (34), S.8-11, Ankara.

ÇEVİK, B. 1974. Konya İli Çumra-Karkın Köyünün Kültürteknik Sorunları ve Bu Sorunların Çözümünde Arazi Toplulaştırmasının Yeri ve Önemi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 52, A.Ü. Basım-evi, s.1-98, Ankara.

ÇEVİK, B. ve TEKİNEL, O. 1991. Arazi Toplulaştırması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, (45), s.1-155, Adana.

ÇEVİK, B ve TEKİNEL, O. 1992. Arazi Toplulaştırma Uygulamalarının Sulama Alanlarında Proje Maliyeti, Sulama Randımanı, Sulama Oranı ve Çiftçinin Net Gelirine Etkileri. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler, s.167-183, Ankara.

DEMİREL, Z. 1988. Arazi Toplulaştırması Bilgi Sistemi ve Taşınmazlara İlişkin Bilgi Sistemlerindeki İşlevi. 3.Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Cilt 2, s.692-705, İzmir.

DİNÇER, H. 1972. Erzurum İlinde Çeki Hayvanları İle Yapılan Tarla Çalışmalarında Tarla Şeklinin Efektif İş Başarısına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 1971, Yıl 21 Fasikül 2'den Ayrıbasım, s.219-231, Erzurum.

DİNÇER, H. 1973. Erzurum ve Havalisinde Kullanılan Çeki Hayvanlarının Ziraatte İş Yapabilme Kaabiliyetleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Yay. (165), Ankara.

- DİNÇER, H. ve HAKGÖREN, F. 1970.** Erzincan-Güllüce Köyü Tevhit Projesi Gerçekleştirilmesinde İşçilik İhtiyacının Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Topraksu Dergisi, (31), s.36-39, Ankara.
- DONALD, M.K.B. and RUSSELL, L.R. 1989.** A Method to Determine The Computer System Requirements For A Large-Scale Geographic Information System (GIS). Computers and Electronics in Agriculture, 3, 305-315, Amsterdam.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F. 1993.** İstatistik Metotları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınlar :1021, Ders Kitabı:295, Sh.1-381, Ankara.
- ELÇİ, Ş., KOLSARICI, Ö. ve GEÇİT, H.H. 1987.** Tarla Bitkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayınları No:1008, Ofset Basım:30, Ders Kitabı, Sh.1-238, Ankara.
- ERCAN, F. 1970.** Arazi Toplulaştırması. s.1-72, Ankara.
- EVCİM, H. Ü. 1990.** Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planlaması Veri Tabanı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları (495), s.1-44, İzmir.
- GİRGİN, İ. 1982.** Arazi Toplulaştırmasında En Uygun Parsel Dağılım Deseninin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Doçentlik Tezi, A. Ü. Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış), s.1-137, Ankara.
- GİRGİN, İ., ÇELİK, C. ve SARSU, R. 1992.** A Land System For Land Consolidation And Management. International Conference on Agricultural Engineering , 1-13, Uppsala.
- GORAJ, S., HOPFER, A. ve ZAREMBA, S. 1990.** Multipurpose Cadastre Model in Polish Land Information System, FIG XIX. International Congress, (713.3), 400-406, Helsinki.
- GOSTOVIC, M. 1990.** Land Consolidation and Wind Erosion. FIG XIX. Congress International, Finlande.
- GOSTOVIC, M. and PEIC, A. 1990.** Influence of Parcels Orientation of Rural Road Network Design, FIG XIX. Congress International, 310-323, Helsinki.
- GROSSMAN, M.R., And BRUSSAARD, W. 1988.** The Land Shuffle Reallo-

cation Of Agricultural Land Under The Land Development Law in The Netherlands. Reprinted from California Western International Law Journal, 18, (2)., 209-289, The Netherlands.

- GÜNDOĞDU, K.S. 1993.** Arazi Toplulaştırmasında Bilgisayar Destekli Bir Dağıtım Modelinin Geliştirilmesi ve Uygulanması Üzerine Bir Çalışma. U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, (Yayınlanmamış), s.1-101, Bursa.
- GÜZEL, E.1984.** Arazi Toplulaştırmasının Tarımsal Mekanizasyon Planlamasına Etkisi. 1. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, s.153-167, Adana.
- KARA, M. 1977.** Türkiye'deki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Boyutları ve Yol Uzunluğu Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s.1-100, Trabzon.
- KARA, M. 1980.** Arazi Toplulaştırması. K.T.Ü. Yay. No:111, Yer Bilimleri Fakültesi Yayınları (29), Trabzon.
- KARA, M. 1988.** Tarımda Parsel Şekli ve Uygun Parsel Boyutlarının Tayini. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Cilt 2, s.736-750, Adana.
- KIK, R. and SPRIK, J.B. 1990.** Application of GIS in Reallotment Research For Land Development Projects. Proceedings of the 1th European Conference on Geographical Information Systems, EGIS Foundation, (2):575-584, Wageningen.
- KING, R. and BURTON, S. 1982.** Land Fragmentation: Notes on a Fundamental Rural Spatial Problem. Progress In Human Geography, 6, (4), 475-494.
- KOGA, K., KOIDE, S., YAMAJI, E., TOMITA, M. AND SHIOZAWA, E. 1990.** A Case Study On Large-Scale Land Consolidation. Proceedings Of The International Agricultural Engineering Conference And Exhibition, 1127-1136, Bangkok.
- KORAL, A.İ. ve GÜNEY, D. 1994.** Tokat-Erbaa-Kızılçubuk Köyünde Uygulanan

Arazi Toplulaştırmasının Ekonomik Analizi. K.H.G.M. Köy Hizmetleri, Tokat Ar. Ens.Müd. Genel Yayın No:130, Rapor Seri No:82, s.1-49, Tokat.

- KUTLU, L. 1984.** Arazi Toplulaştırmasında Yol ve Parsel Planlaması. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Topraksu Gen. Müdürlüğü Yayınları, 755, s.1-58, Ankara.
- KN, E. 1985.** Sıcak İklim Tahılları. A..Ziraat Fakültesi Yayınları: 953, Ders Kitabı:275, Sh.1-317, Ankara.
- KÜSEK, G. VE ÇEVİK, B. 1988.** Adana-Ceyhan-Doruk Köyü Arazi Toplulaştırma Projesinin Parsel Sınırları, Yol Uzunluğu, Enerji Ve İş Gücü Kayıpları ile Bunların Yatırım Giderleri zerine Etkileri. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, .. Ziraat Fakültesi, Cilt 2, s.705-715, Adana.
- LEMMEN, C.H.J. 1990.** Integrated Data Processing in Land Consolidation in the Netherlands, Proceedings of the (FIG) XIXth International Congress of Surveyors (7):173-185, Helsinki.
- LINTHORST, Th.J. and VAN KLEEF, H.A., 1990.** A Geographic Information System For Land-Use Management. Land Division Survey Of The Netherlands, 1-6, Wageningen.
- MARMARA, İ.T. 1994.** Coğrafi Bilgi Sistemleri, Ky Hizmetleri Dergisi, Sayı:49, s.14-18, Ankara.
- MONKE, E., AVILLEZ, F. and FERRO, M. 1992.** Consolidation Policies and Small Farm Agriculture in Northwest Portugal, Eur. R. Agricultural Economics, (19), 67-83, Berlin.
- MOOLENAAR, M.P. 1990.** Landscape Design in Relation to Reallotment in Land Consolidation Projects. FIG XIXth. International Congress, 296-308, Finland.
- OLDENBURG, P. 1990.** Land Consolidation as Land Reform in India. World Development, (18), 2:183-195, Great Britain.
- ZELİK, A. 1992.** Tarımda Teknolojik Gelişme ve Yeter Gelirli Tarımsal

İşletme Büyüklüğü Üzerine Etkisi. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler, s.155-167, Ankara.

PARKER, H.D. 1988. The Unique Qualities of a Geographic Information System: A Commentary Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, (54), 1547-1549.

SCHREUDER, P. and HENSSEN, J.L.G. 1990. The Cadastral Land Information System in The Netherlands, FIG XIXth International Congress, 357-372, Helsinki.

SILLANI, S. 1987. Land Consolidation And Environment. Proceedings of The 11th Seminar of the E.A.A.E., 299-306.

SÖNMEZ, N., ŞEN. E. ve GİRGİN, İ. 1981. Kırsal Yerleşim Desenin Belirlenmesinde Yoğunluk Ölçütünün Önemi Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı-1979, Cilt 29, Fasikül 2-3-4'den Ayırbaşım, s.1007-1024, Ankara.

STUMPF, M. 1984. Land Consolidation in The Federal Republic of Germany, Developments in Landscape Management and Urban Planning, 68, 335-357, Amsterdam.

TAKKA, S. 1993a. Arazi Toplulaştırması. Kültürteknik Derneği Yayınları,(1),s.1-248, Ankara.

TAKKA, S. 1993b. Arazi Toplulaştırması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarım ve Köy Dergisi, (89), Ankara.

TENKANEN, A. 1990. Computer-Aided Planning in Finnish Land Consolidation. Proceedings of the XIXth International Congress of Surveyors (FIG), (7):325-333,Helsinki, Finlande.

UÇUCU, R. 1988. Arazi Toplulaştırmasının Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği Açısından Önemi. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Cilt 2, s.715-727, Adana.

VAN DEN NOORT, P. C. 1987. Land Consolidation in The Netherlands, Land Use Policy, January 1987, 11-13.

VAN HUYLENBROECK, G. 1989. Multicriteria Analysis of Land Consolidation Projects, Revue de l'Agriculture Landbouwtijdschriften, (42), 3, 512-526.

- VAN HUYLENBROECK, G. 1992.** The Role of the Evaluation in the Planning Process of Land Consolidation Projects in Belgium. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler, s. 276-279, Ankara.
- VAN HUYLENBROECK, G. and MARTENS, L. 1987.** Estimating The Benefits At Farm Level of Land Consolidation Projects in Belgium, Working Group A7 Papers, Vth European Cong. of Agric. Economists, 1-11, Hungary.
- VAN HUYLENBROECK, G. and MARTENS, L. 1990.** Multicriteria Evaluation of Land Consolidation Projects. Proceedings of the 20th Symposium of the European Assoc. of Agricultural Ec.(EAAE), 135-146, England.
- VAN HUYLENBROECK, G. and L. MARTENS, 1992.** The Average Value Ranking Multi-Criteria Method For Project Evaluation in Regional Planning, European Review of Agricultural Economics (19),237-252, Berlin.
- VAN HUYLENBROECK,G., MARTENS L. and VAN OMMESLAEGHE, P.1987.** Ex Ante Evaluation of Land Consolidation Projects, Proceedings of a Symposium held in Brussels, 7-16, Brussels.
- VAN HUYLENBROECK, G., COELHO, L.C. and PINTO, P.A. 1994.** Ex Ante Evaluation of Land Consolidation Projects (LCP's): A Multidisciplinary Approach. Submitted For Publication at "Land Use Policy", 1-21.
- VAN KLEEF, H.A. and LINTHORST, Th.J. 1986.** Geographic Information for Land-Use Management, Netherland Jour. of. Agric. Sci. (34), 329- 338.
- VAN NIEUWKOOP, J. 1988.** Sulama Sistemi Veriminin Arazi Toplulaştırması ve Tarla İçi Geliştirilmesi Yoluyla Artırılması. DSİ Türkiye'de Arazi Toplulaştırması Semineri, 1-19, Ankara.
- VONK, Ir.J.J. 1992.** Land Acquisition, Reallotment of Plots and Allocation of Costs in Rural Development Projects in The Netherlands. Milletlerarası Tarım Reformu ve Kırsal Kalkınma Kongresi, Tebliğler, s.183-195, Ankara.
- YAĞANOĞLU, V., OKUROĞLU, M. ve HANAY, A. 1994.** Arazi Toplulaştır-

ması. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Yay. No:159, s.1-140, Erzurum.

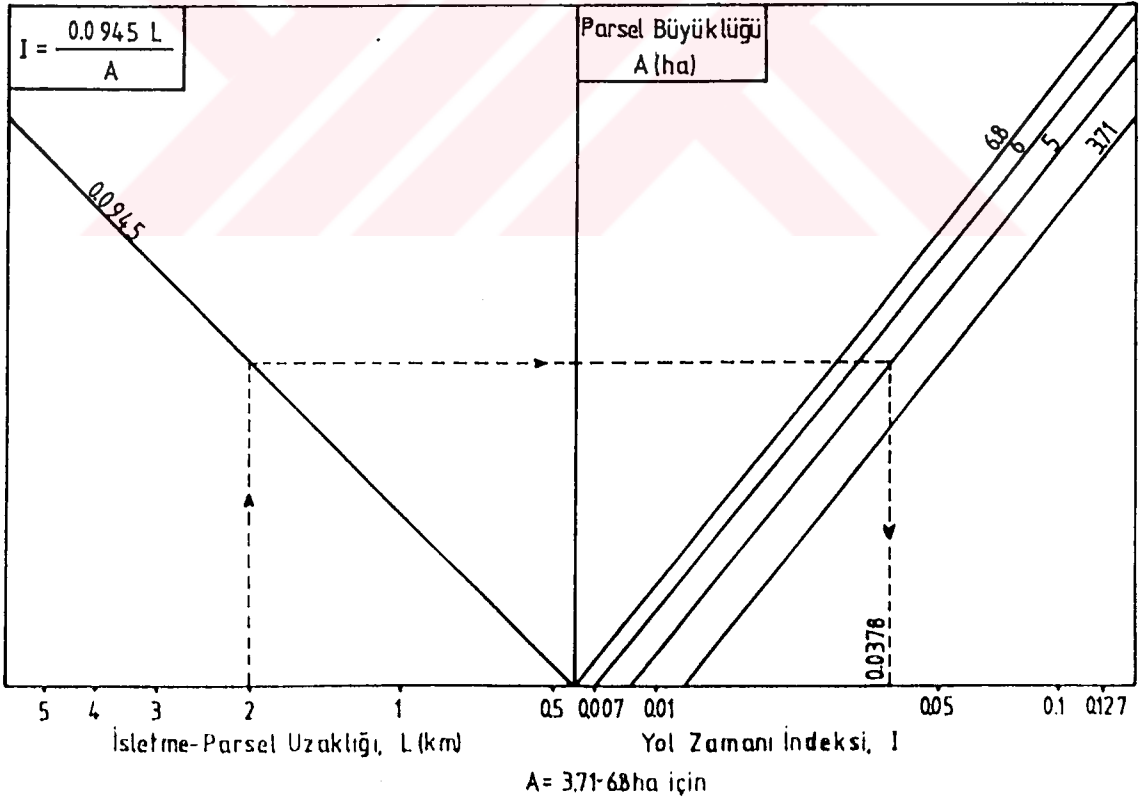
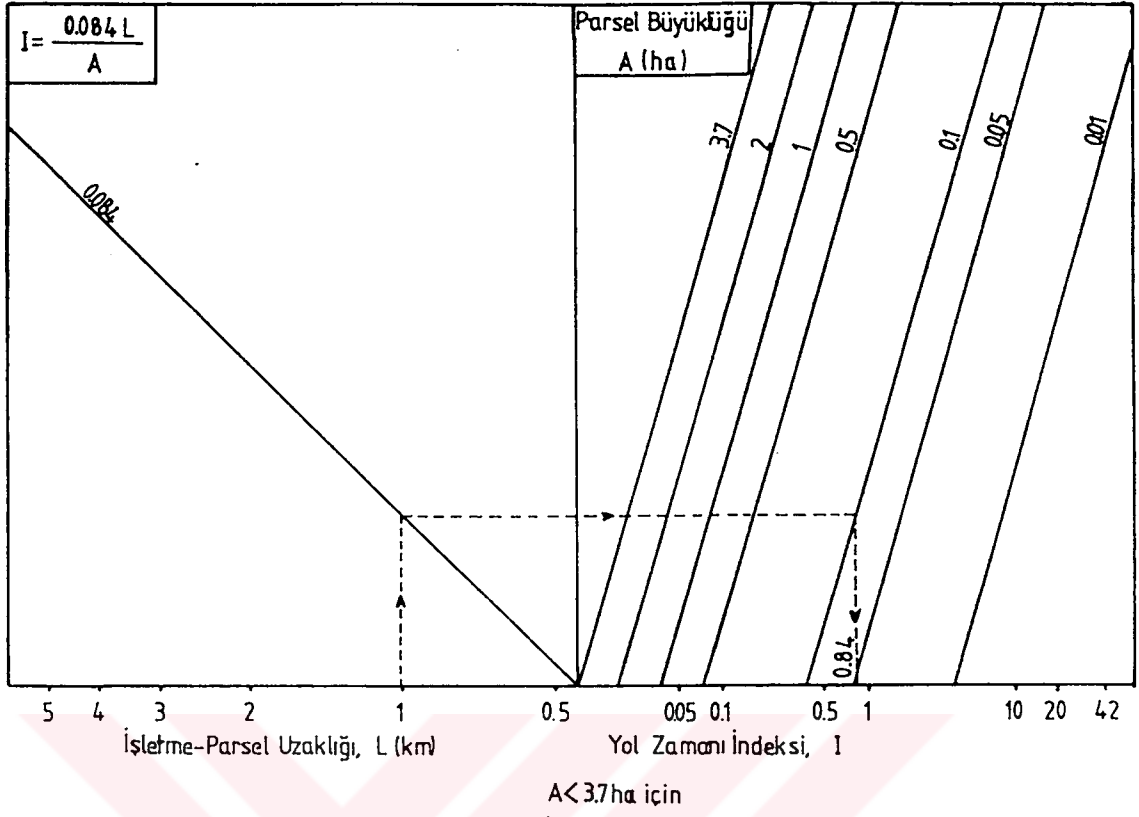
YILDIRIM, H. 1994. Coğrafi Bilgi Sistemleri. TÜBİTAK Marmara Ar. Mer. Yayını, MAM-TN 04, 1-13, Gebze.

YILDIZ, N. 1983. Arazi Toplulaştırması. Yıldız Ün. Yayınları 167, s.1-255, İstanbul.

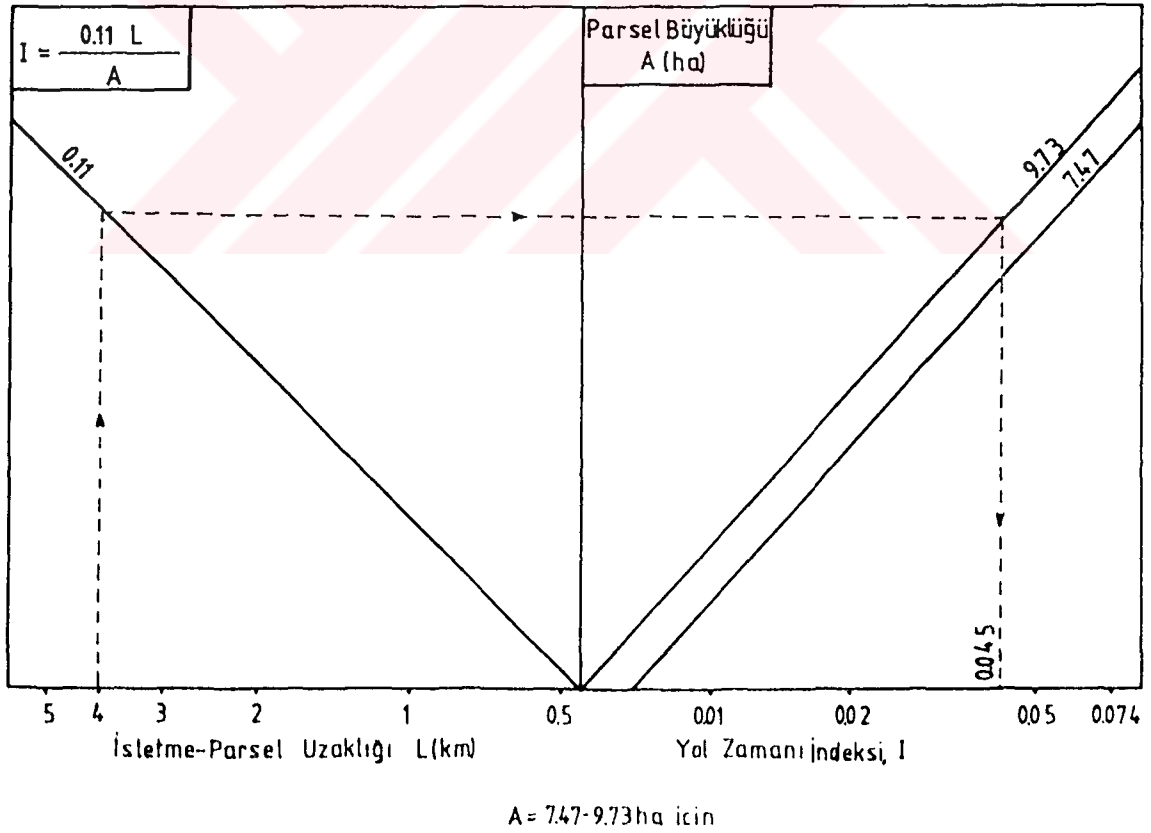
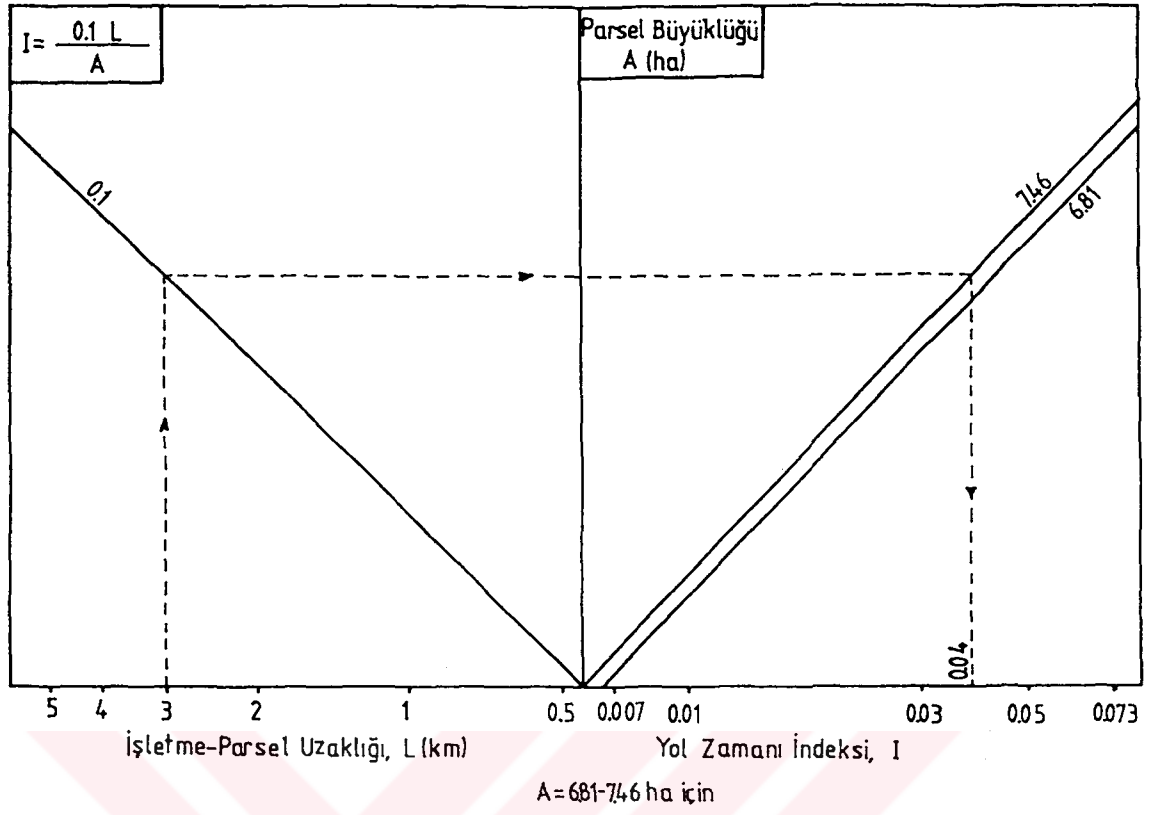




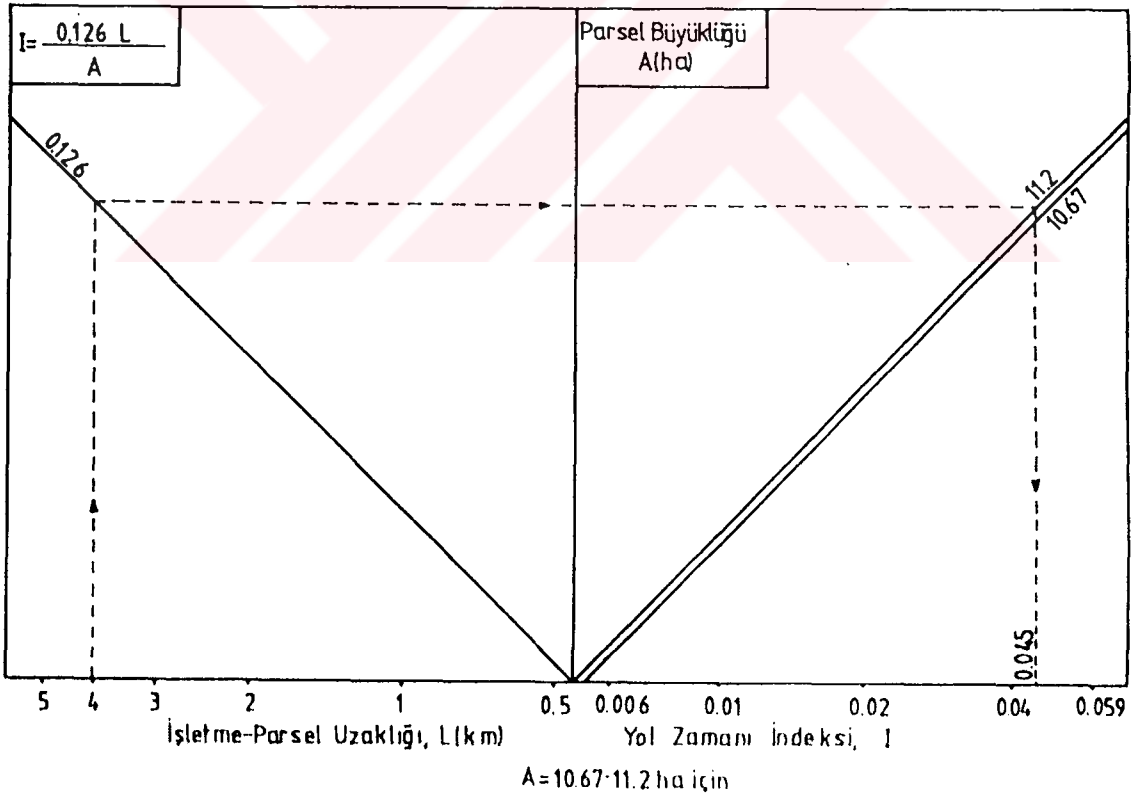
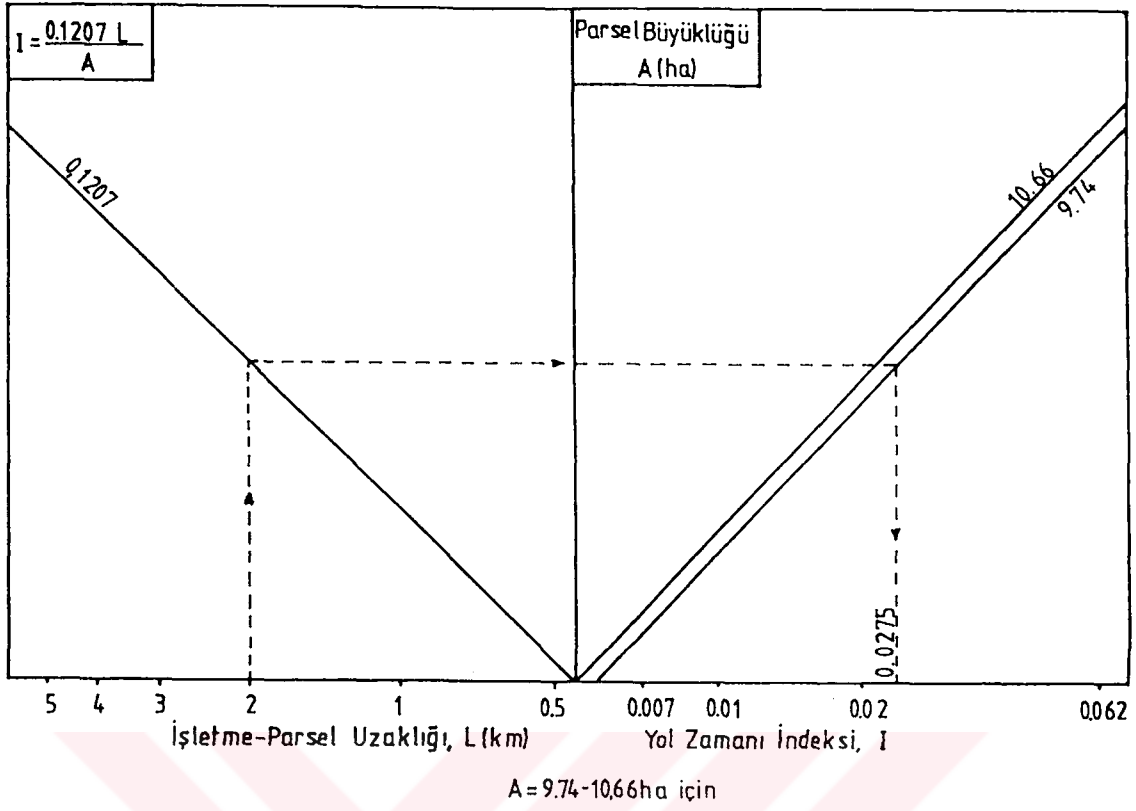
EKLER



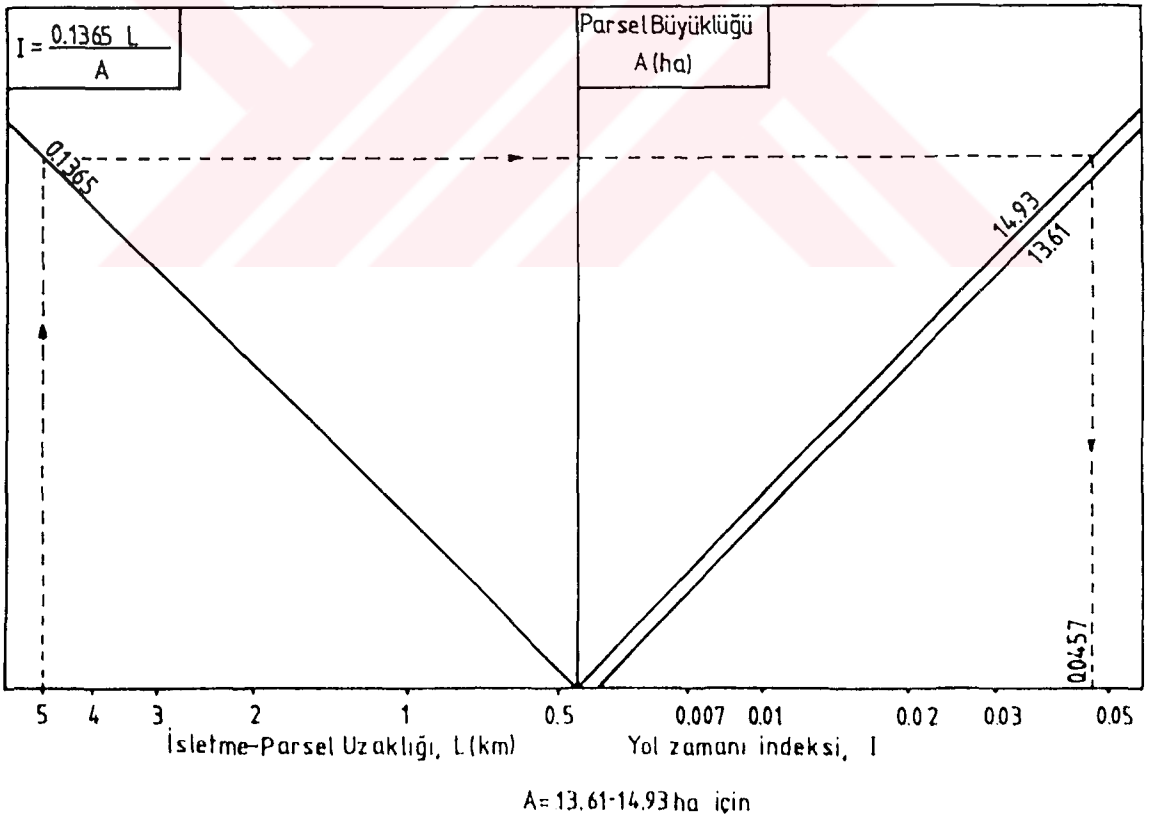
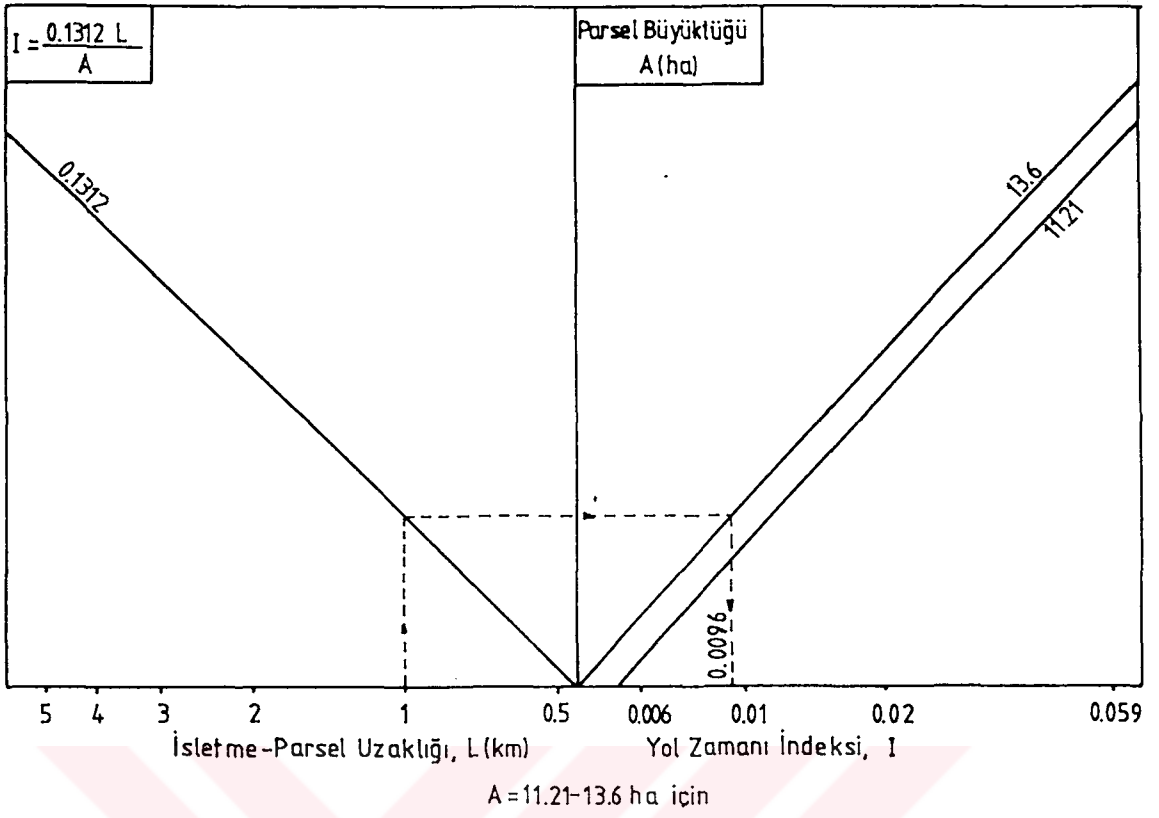
Ek Şekil 1. Yol zamanı endeksinin grafiksel olarak belirlenmesi



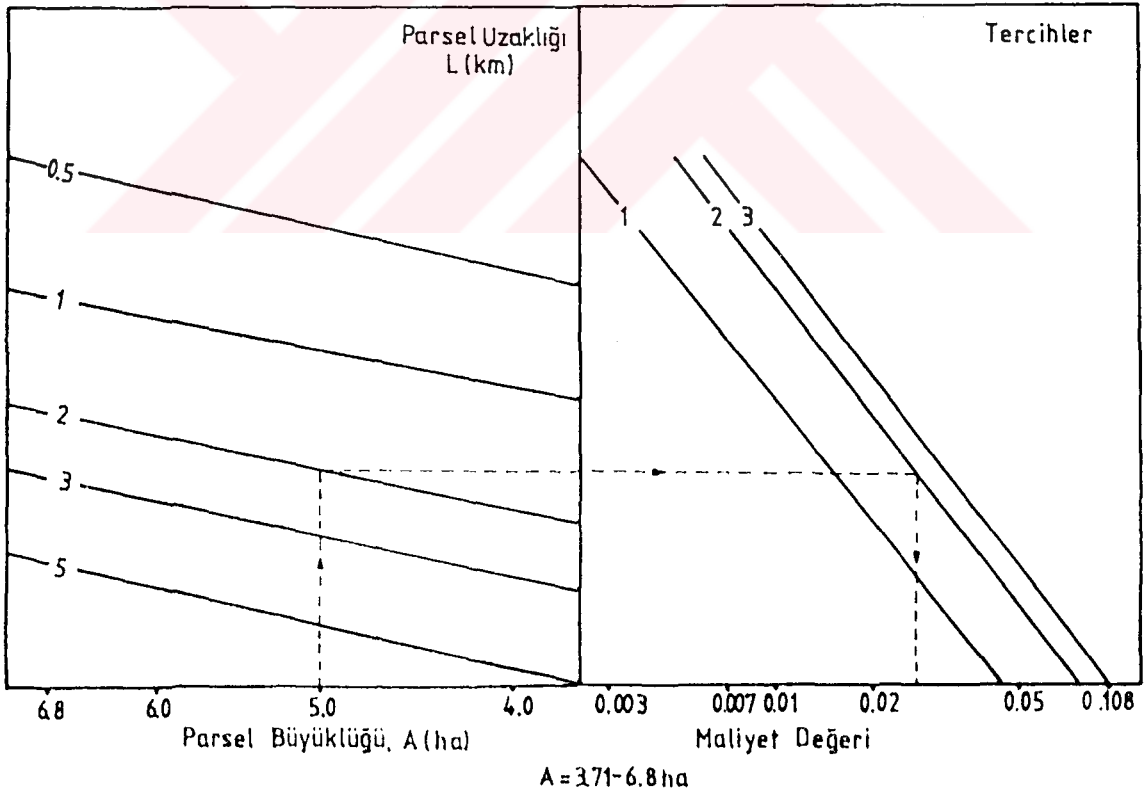
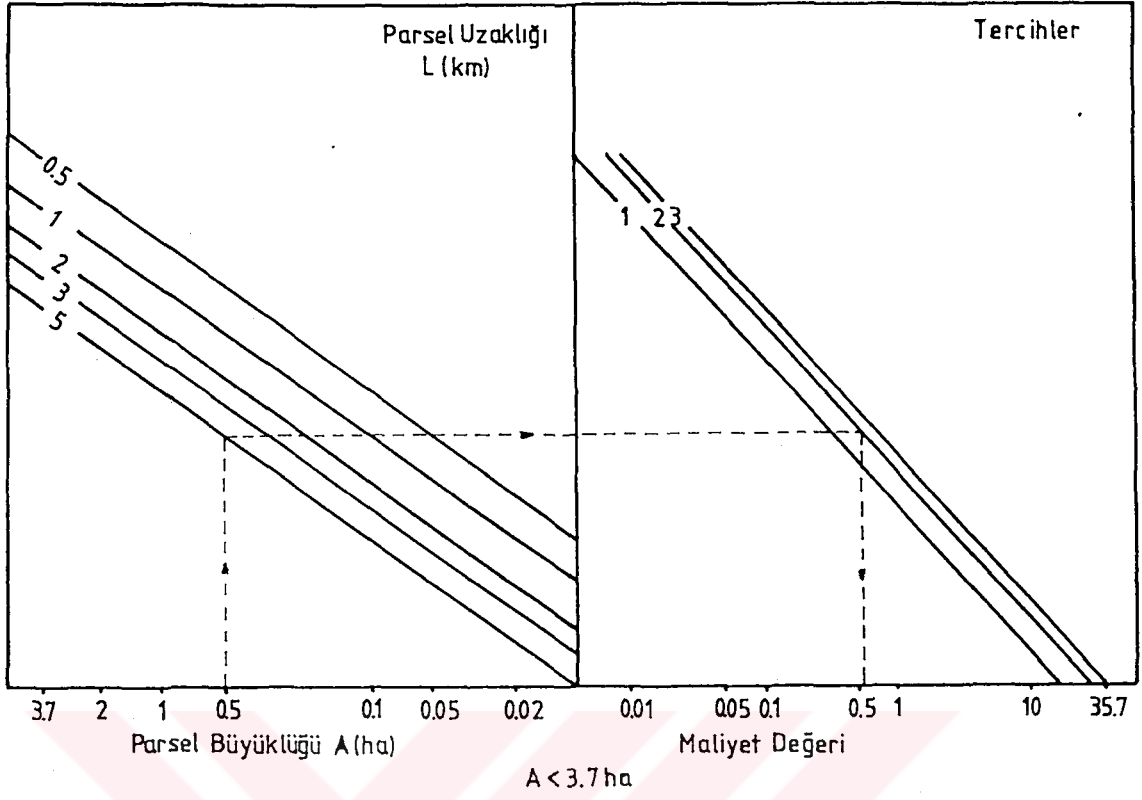
Ek Şekil 1. Yol zamanı endeksinin grafiksel olarak belirlenmesi (devam)



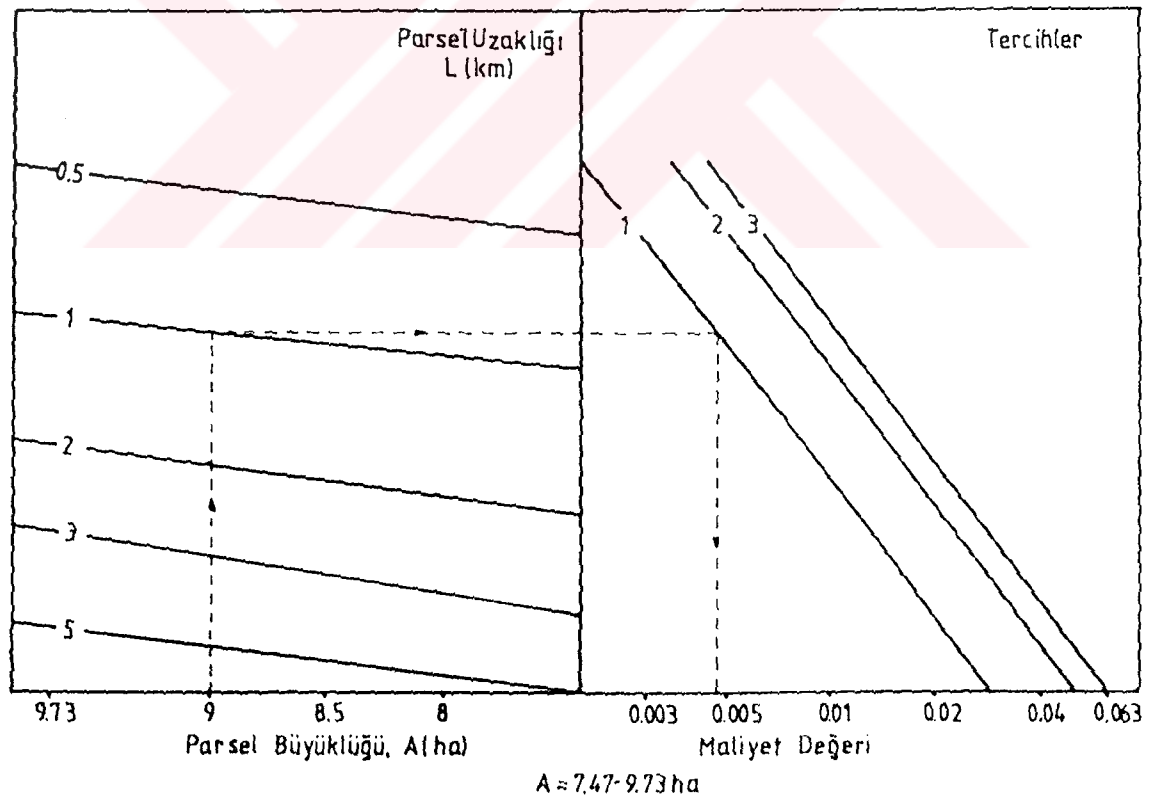
Ek Şekil 1. Yol zamanı endeksinin grafiksel olarak belirlenmesi (devam)



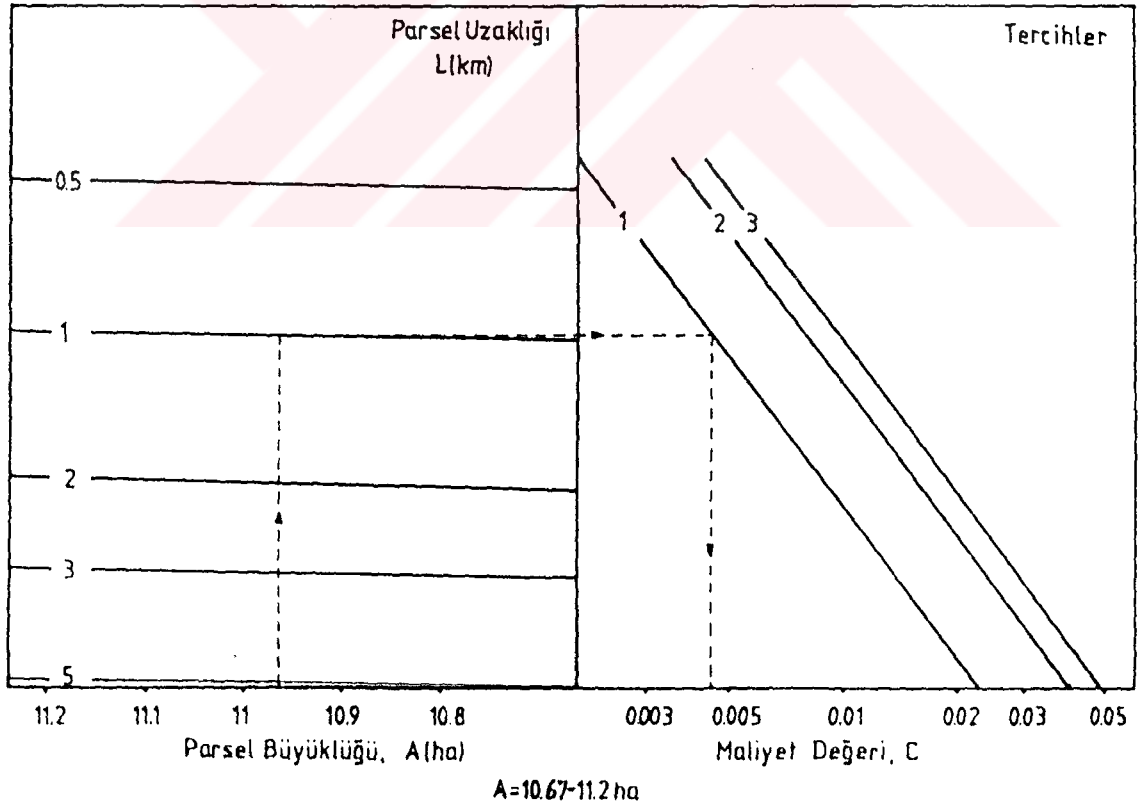
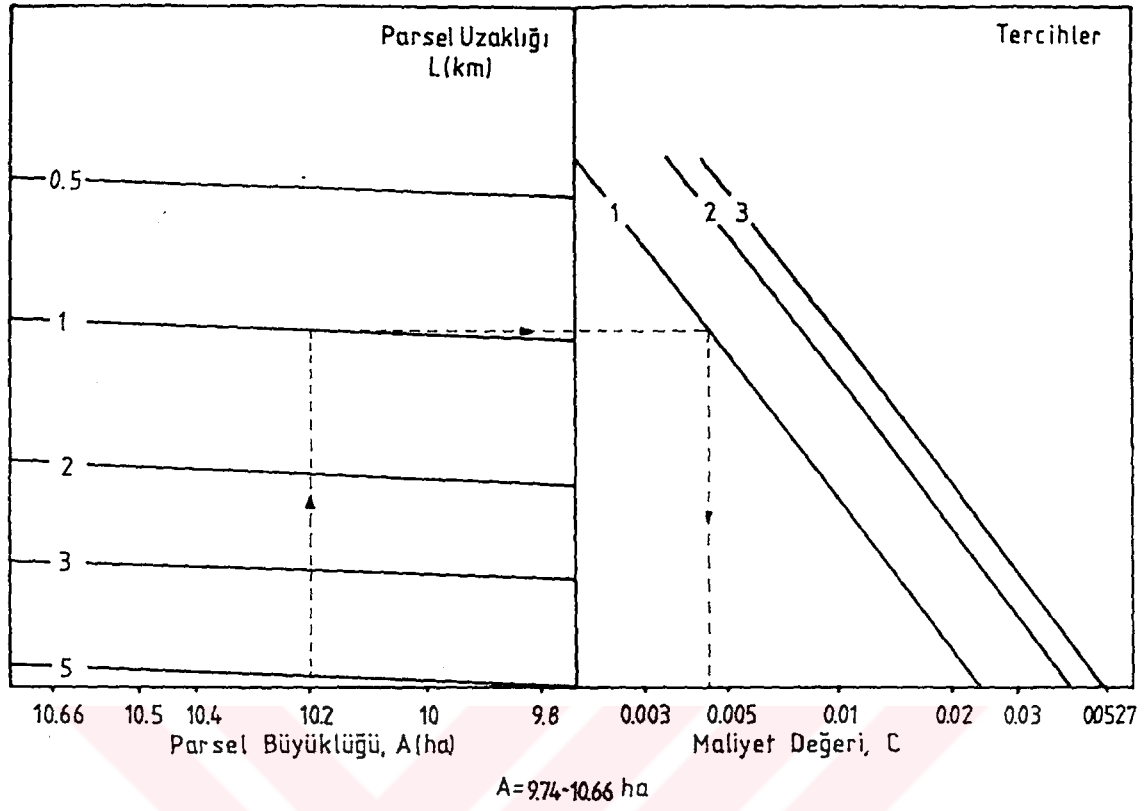
Ek Şekil 1. Yol zamanı endeksinin grafiksel olarak belirlenmesi (devam)



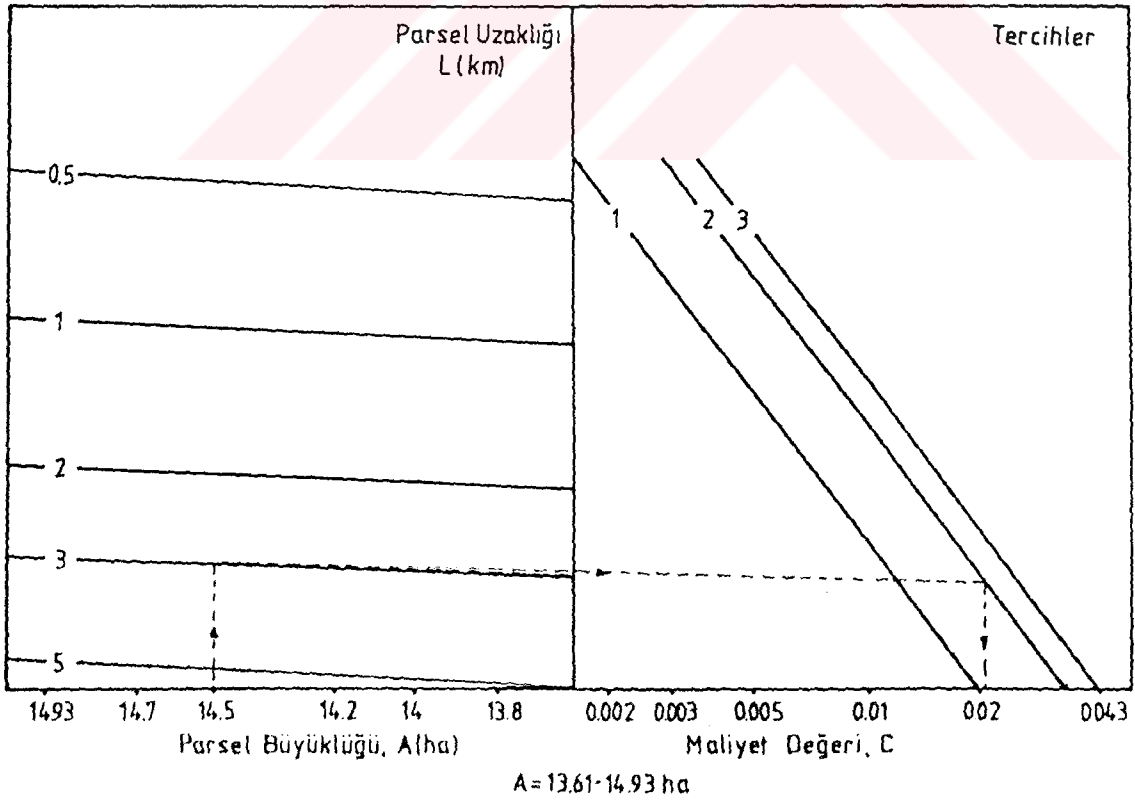
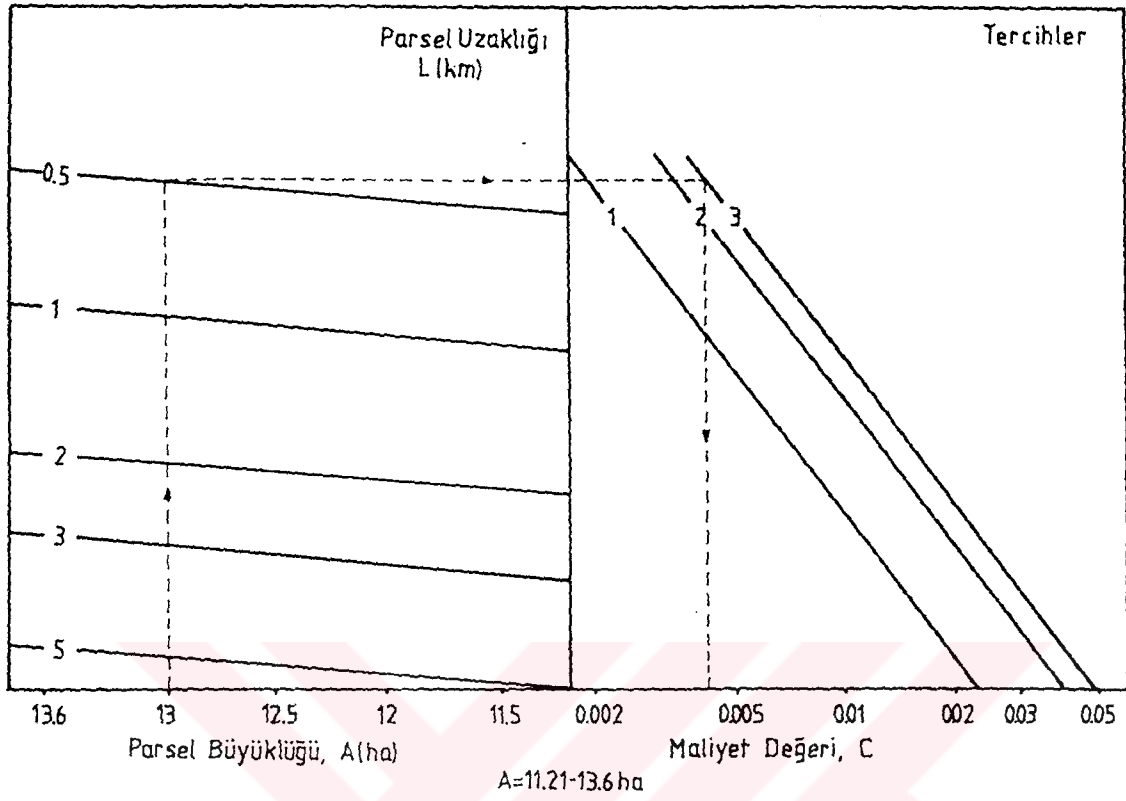
Ek Şekil 2. Maliyet değerlerinin grafiksel olarak belirlenmesi



Ek Şekil 2. Maliyet değerlerinin grafiksel olarak belirlenmesi (devam)



Ek Şekil 2. Maliyet değerlerinin grafiksel olarak belirlenmesi (devam)



Ek Şekil 2. Maliyet değerlerinin grafiksel olarak belirlenmesi (devam)

[illegible]

ÖZGEÇMİŞ

01.05.1961 tarihinde Samsun-Kavak'ta doğdu. İlk ve ortokulu Kavak'ta, Liseyi Konya-Beyşehir'de tamamladı. 1978 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü'nden Haziran 1983'de Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. Şubat 1984'de T.C.Ziraat Bankası'nda çalışmaya başladı. Ağustos 1984-Kasım 1985 tarihleri arasında askerliğini yaptı. Aralık 1991'de O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nde göreve başladı. Eylül 1992'de açılan sınavı kazanarak, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim dalında doktora öğrenimine başladı. Halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi (O.M.Ü.) Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

ÖZGEÇMİŞİ
MERKEZİ