ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnci DARTAR

TÜRKİYE'NİN TARIMSAL MEKANİZASYON DÜZEYİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ İLE HARİTALANMASI

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'NİN TARIMSAL MEKANİZASYON DÜZEYİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ İLE HARİTALANMASI

İnci DARTAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Bu tez 16/08/2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Yrd.Doç.Dr. Sait M. SAY	Prof.Dr. Faruk ÖZGÜVEN	Yrd.Doç.Dr. Muharrem KESKİN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarım Makinaları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ

Enstitü Müdürü

Bu çalışma Ç.Ü. BAP tarafından desteklenmiştir (Proje no: ZF2006YL5)

Not: : Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'NİN TARIMSAL MEKANİZASYON DÜZEYİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ İLE HARİTALANMASI

İnci DARTAR

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Sait M. SAY
Yıl: 2007, Sayfa: 71
Jüri: Yrd.Doç. Dr. Sait M. SAY
Prof. Dr. Faruk ÖZGÜVEN
Yrd.Doç. Dr. Muharrem KESKİN

Tarımda mekanizasyon uygulamalarıyla bağlantılı olarak ileri teknoloji kullanımı, üretimdeki verimliliği, yani üretim girdileri başına çıktıların daha fazla ve kaliteli olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, gerek ülke içi gerekse uluslararası alanda üretimin pazarlanmasında yaşanan rekabet, tarımsal mekanizasyon varlıkları ve bunların işletme ölçeğinde işletilmesini önemli kılmaktadır.

Tarımsal mekanizasyon düzeyinin, kabul edilmiş kriterler ekseninde benzer üretim alanlarında rekabet içerisinde bulunan işletmeler için verimlilikle ilişkilendirilmek koşuluyla karşılaştırılması oldukça önemlidir. Bu tez kapsamında güncel Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerinden hareketle Türkiye'de iller ve tarım bölgelerine göre seçilmiş tarımsal mekanizasyon düzeyi değerleri hesaplanmış ve CBS kullanımı ile iller için haritalanarak bir veri tabanı şekline dönüştürülmüştür. Sonuçta, en yaygın karşılaştırma kriteri olarak kabul edilen kW/ha kriterlerine göre, Türkiye'nin mekanizasyon düzeyinin 2001 yılı verilerine göre1.65 kW/ha olduğu belirlenmiştir. Bölgelere göre bir değerlendirme yapıldığında en yüksek değere sahip bölgenin 3.3 kW/ha ile Marmara en düşük değere sahip bölgenin ise 0,7 kW/ha değeri ile Güneydoğu Anadolu bölgesi olduğu tespit edilmiştir

Anahtar Kelimeler: Tarımsal Mekanizasyon, Mekanizasyon Düzeyi, Haritalama, Coğrafi Bilgi Sistemi, CBS

ABSTRACT

MSc THESIS

EVALUATION AND MAPPING OF THE AGRICULTURAL MECHANIZATION LEVEL IN TURKEY's USING GIS

İnci DARTAR

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Superviser	Assist. Prof.Dr. Sait M. SAY
	Year: 2007, Pages:71
Jury	Assist. Prof.Dr. Sait M. SAY
	Prof.Dr. Faruk ÖZGÜVEN
	Assist. Prof.Dr. Muharrem KESKİN

Benefiting from the agricultural mechanization at different levels in farms affects the agricultural production in terms of the productivity and quality increase . For this reason, surviving in the though competition environment of agricultural product markets highly depends on planned and well organized mechanization applications in farm scale.

Comparing the mechanization level in terms of commonly accepted criteria and interrelating them with productivity for the farms which produce same kinds of products are so important.

In the scope of this work, mechanization levels of each province and agricultural region of Turkey were calculated from Turkish Statistical Institute (TURKSTAT) data and mapped by using a GIS software.

As a result, according to the criterion of mechanical power per unit production area (kW/ha), based on the 2001 data, the mechanization level of Turkey was 1,65 kW/ha. When the agricultural regions were compared from the kW/ha point of view, it can be seen that Marmara region has the highest value with 3,3 kW/ha while the lowest value was in East region as 0.70 kW/ha.

Key words: Agricultural Mechanization, Mechanization Level, Geographical Information Systems, GIS, Mapping.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın seçiminden, araştırmanın yürütülmesi ve tamamlanmasına kadar her türlü desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Yrd. Doç.Dr. Sait M. SAY'a, tezin değerini arttırmaya yönelik yapıcı eleştiri ve katkıları nedeniyle tez jurisinde yer alan değerli hocalarım Prof.Dr. Faruk ÖZGÜVEN ve Yrd. Doç.Dr. Muharrem Keskin'e teşekkürlerimi sunarım. Tezin başlangıcından tamamlanmasına kadar ki aşamada, sabrından ve desteklerinden dolayı eşime ve aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ V
ŞEKİLLER DİZİNİ VI
1. GİRİŞ 1
1.1. Genel 1
1.2. Tarımsal Mekanizasyonun Tanımı ve Önemi 2
1.3. Çalışmanın Önemi ve Amacı 4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL VE YÖNTEM 9
3.1. Materyal 9
3.2. Yöntem 9
3.2.1. Türkiye'nin Genel Tarımsal Yapısı 9
3.2.2. Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin İncelenmesi 12
3.2.3. Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi Değerlerinin Haritalanması 15
3.2.4. Sorguların Haritalanması 17
3.2.4.1. Haritalamada İşlem Basamakları 17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 24
4.1.Türkiye'nin Genel Tarımsal Yapısı 24
4.2.Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi 38
4.3.Sorgulama Haritalarının Değerlendirilmesi 50
4.4. Tarım Makinaları İmalatçılarının Değerlendirilmesi 55
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 57
KAYNAKLAr 59
ÖZGEÇMİŞ 61
EKLER 62

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Tarım Bölgeleri ve Kapsadığı İller..... 13
Çizelge 4.1. Bölgelere ve Yıllara Göre Bitkisel Üretim Alanlarının Dağılımı ve Değişimi..... 24
Çizelge 4.2. Bölgelere ve İllere Göre Genel Tarımsal Üretim Durumu..... 26
Çizelge 4.3. Türkiye'nin Bölgelere Göre Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi.... 38
Çizelge 4.4. Bölgelere Göre Tarım Makinaları İmalatçılarının Dağılımı..... 55

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Buğday üretim kapasitesi artışında tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi 3

Şekil 3.1. Türkiye'deki tarım bölgeleri ve kapsadığı iller 12

Şekil 3.2. CBS ve Klasik yönetim sistemlerinin maliyet açısından karşılaştırılması 16

Şekil 3.3. Taranmış Türkiye haritasının koordinatlandırılması 18

Şekil 3.4. Koordinatlandırılan Türkiye haritası üzerinde sayısallaştırma işlemi 18

Şekil 3.5. Zenginleştirilmiş öz nitelik tablosu 19

Şekil 3.6. Excelde hazırlanmış veri tabanı ile öz nitelik tablosunun Birleştirilmesi 20

Şekil 3.7. Excelde hazırlamış veri tabanıyla öz nitelik tablosunun birleştirilmiş şekli 20

Şekil 3.8. Harita üzerinde sayısallaştırılmış alana ait öz nitelik tablosu bilgilerinin görüntülenmesi 21

Şekil 3.9. Seçilen verinin gruplandırılmış ve harita üzerinde illere göre renklendirilmiş şekli 22

Şekil 3.10. Sorgulama ekranı ve haritalama 22

Şekil 3.11. Son şekline getirilmiş ve sunuma hazır bir harita görüntüsü 23

Şekil 4.1. 2001 ve 2004 yılları için bölgelere göre bitkisel üretim deseninin oransal değişimi 25

Şekil 4.2. Genel tarımsal yapıya ait verilerin bölgesel değişimi 28

Şekil 4.3. İllere göre tarım alanı oranlarının değişimi 30

Şekil 4.4. İllere göre tarla alanı oranlarının değişimi 31

Şekil 4.5. İllere göre sulanan tarla alanlarının oransal değişimi 32

Şekil 4.6. Ortalama işletme büyüklüklerinin bölgelere göre değişimi 33

Şekil 4.7. Ortalama işletme büyüklüğü değerlerinin illere göre haritalanması.. 35
Şekil 4.8. Türkiye ortalamasına göre ortalama işletme büyüklüğü değerlerinin illere göre haritalanması 36
Şekil 4.9. Toplam oran değerlerinin haritalaması 37
Şekil 4.10. Bölgelere göre kW/ha değerlerinin değişimi 40
Şekil 4.11. Bölgelere göre ortalama traktör gücü değişimi 41
Şekil 4.12. Bölgelere göre traktör/1000 ha değişimi 41
Şekil 4.13. Bölgelere göre makine/traktör değişimi 42
Şekil 4.14. Bölgelere göre biçerdöver sayısı/1000 ha değişimi 42
Şekil 4.15 kW/ha değerinin illere göre haritalanması 45
Şekil 4.16 Ortalama kW değerinin illere göre haritalanması 46
Şekil 4.17 Traktör Sayısı/1000 ha değerinin illere göre haritalanması 47
Şekil 4.18 Makine Sayısı/Traktör değerinin illere göre haritalanması 48
Şekil 4.19. Biçerdöver Sayısı/1000 ha değerinin illere göre haritalanmas 49
Şekil 4.20. Ortalama toplam oran ve kW/ha değerlerine göre sorgu haritası 51
Şekil 4.21. Ortalama işletme büyüklüğü ve kW/ha değerlerine göre sorgu haritası 52
Şekil 4.22. Ortalama toplam oran, işletme büyüklüğü ve kW/ha değerlerine göre sorgu haritası 53
Şekil 4.23. Ortalama işletme büyüklüğü ve traktör güç büyüklüğü değerlerinden büyük illerin haritalanması 54
Şekil 4.24. Bölgelere göre imalatçı sayısı değerlerinin değişimi 56

1. GİRİŞ

1.1. Genel

Hızla çoğalan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için, birim alandan niteliksel ve niceliksel olarak daha yüksek üretim, günümüz tarımsal üretiminin temel amaçlarından biridir. Bu amaç için, çağın doğal gelişmelerinin sonucu olarak farklı boyutlarda sürekli gelişen teknolojilerden yararlanılmaktadır. Tarımsal üretimde yararlanılan bu teknolojiler:

1.Toprak ve su kaynaklarının korunması ve düzenlenmesi,
2.Sulama,
3.Gübreleme,
4.Tarımsal savaş,
5.Üstün nitelikli tohumluk ve damızlık materyal geliştirme ve
6.Tarımsal Mekanizasyon şeklinde özetlenebilir (Tezer, 1974).

Tarımsal üretimde işgücüne bağımlılığın azaltılması zorunluluğu, tarihsel süreçte tarımsal mekanizasyonun tarımsal üretim içerisindeki yerinin önem kazanmasına neden olmuştur. Özellikle göreceli olarak sanayisi daha hızlı gelişmiş ve çeşitlenmiştir. Batı ülkelerinde bazı ürünlerin hasadında yıl içerisinde kısa bir süreliğine işgücü gereksiniminin yüksek düzeylere çıkması ve bu gereksinimin karşılanamaması sonucu önemli kayıpların oluşması mekanizasyonun olası faydalarından yararlanma fikrini desteklemiştir. Tarımsal mekanizasyon uygulamalarından; farklı alan, boyut ve çeşitlilikte yararlanılmaya başlanması, tarım alanlarından diğer endüstriyel alanlara işgücü akışı ve bunun doğal sonucu olarak birim işgücü giderlerindeki artışla ilişkili bir değişim göstermiştir (Kepner ve ark., 1980).

Tarımla uğraşan nüfusun azalmasıyla, büyük oranda miras hukukundaki yasalara da bağlı olarak işletmelerin büyümesi, işletme ve fert başına tarımsal gelir artışı gözlenmesi ve böylece tarımsal üretimde yukarıda bahsedilen mekanizasyon ve diğer yüksek teknolojilerin kullanılmasına olanak sağlanması beklenmektedir. Bu

teorik dönüşüm sırasında farklı yöntemlerle uygulanan devlet destekleri de süreç üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

1.2. Tarımsal Mekanizasyonun Tanımı ve Önemi

Tarımsal mekanizasyon ile ilgili olarak yapılan birçok tanımın ortak özelliği; tarımsal üretimin gereği olan ileri tarım tekniklerinin uygulanmasında insan el emeği ve hayvan gücü yerine, tamamen veya kısmen mekanik güç kullanılmasıdır. Daha kapsamlı bir tanımlamayla tarımsal mekanizasyon; "*tarımsal alanların geliştirilmesi, her türlü tarımsal üretimin yapılması ve ürünlerin temel değerlendirme işlemlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla ileri üretim teknolojilerinin gereği olarak kullanılan her türlü enerji kaynağı ve mekanik güç kullanarak çalıştırılan değişik tip tarımsal araç ve gereç ile tarım alet ve makinalarının;*

-tasarımı, yapımı, geliştirilmesi,

-pazarlanması, yayımı, eğitimi,

-seçimi, işletilmesi,

-kullanımı, tamir-bakımı ve korunmasına yönelik faaliyetleri kapsayan bir bilim dalı" olarak tanımlanabilir (Zeren, 1991).

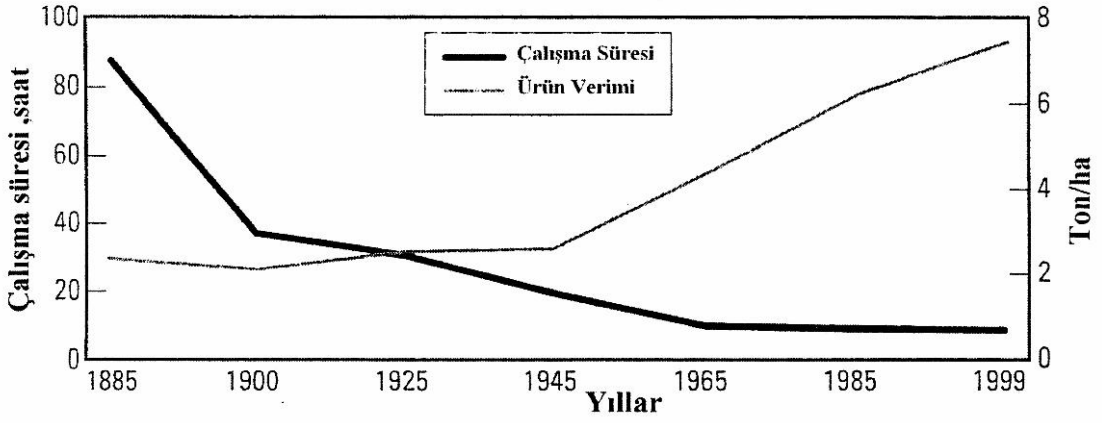
Bu kapsamlı tanımlamaya ek olarak, üretim giderlerini düşürmek üzere benzer makinaların üretiminde farklı yöntem ve malzemelerin kullanımı konusundaki çalışmalar, farklı makinaların karşılaştırmalı testlerinin yapılması ve mekanize olmuş üretim sistemi ve işletme ekonomisi üzerindeki etkilerin araştırılması da tarımsal mekanizasyon konuları içerisinde değerlendirilmektedir. İşletmelerde yaygın kullanımı olan makinaların daha etkin ve ekonomik kullanımlarının işletme koşulları altında incelenmesi ve mevcut mekanizasyon sisteminin özel durumlara uydurulması konusundaki değerlendirmeler de tarımsal mekanizasyon konu başlıkları içerisinde yer almaktadır.

Tarımda mekanizasyon ve ileri teknoloji kullanımı ile üretimdeki verimlilik, yani üretim girdileri başına çıktıların daha fazla olmasını sağlanmakta ayrıca ürün kalitesinde artış olmaktadır. Bu sonuç, özellikle tarıma dayalı sanayi başta olmak üzere diğer sektör yatırımları için kaynak oluşturmasının yanı sıra tarım alanında istihdam olan nüfusu tarımdan diğer sektörlere geçişe zorlamaktadır.

Tarımsal üretimin aksine sanayi ve hizmet sektörlerinde üretim sürekli ve dönüşüm hızlı olduğundan insan işgücü verimliliği tarıma oranla yüksek olmaktadır. Öte yandan tarımsal nüfus, işgücü ve istihdam ile mekanizasyon arasında çok yakın ancak ters yönlü bir ilişki söz konusudur. İnsan işgücü ve mekanizasyon, teknolojik gelişmişlik düzeyiyle ilişkili olarak biri diğerinin yerini alan üretim girdileridir. Tarımsal nüfus ve işgücü azaldıkça üretimde insan işgücünün yerini mekanizasyon almakta, ayrıca üretim ve verimlilik değerleri artmakta, işletme ölçekleri büyümekte ve bütün bunlar bir yandan mekanizasyonu zorunlu hale getirirken, diğer yandan mekanizasyon yatırımı için gerekli kaynakları oluşturmaktadır (Evcim, 1979).

Tarımsal mekanizasyon, tüm üretim teknolojilerinin uygulanabilmesi ve söz konusu uygulamaların niteliğinin arttırılabilmesi için zorunlu ve gereklidir. Ayrıca yeni teknolojilerle birim alanda sağlanan yüksek nitelik ve nicelikli üretim, tarımsal mekanizasyon yardımıyla zamanında tamamlanabilir. O halde, her yeni teknolojinin ileri tarımsal mekanizasyon uygulamalarına gereksinim gösterdiği söylenebilir.

Tarım teknolojilerinin özellikle de tarım traktörleri ve ekipmanlarında ki gelişmelere paralel olarak üretim kapasitesindeki değişim Şekil 1.1.'de buğday üretim örneğinde verilmiştir.



Şekil 1.1. Buğday üretim kapasitesi artışında tarım teknolojilerindeki gelişmelerin etkisi (Landers, 2000).

Şekilden de görüleceği gibi, yaklaşık 115 yıllık süreç içerisinde birim alan için harcanan tarımsal faaliyet süresinde yaklaşık 9 katlık bir azalma meydana

gelmiştir. Buna paralel olarak ürün verimi değerinde aynı dönem içerisinde yaklaşık 3 katlık bir artış elde edilmiştir. Bu değerlendirmeye göre toplamda 27 katlık bir üretim etkinliği artışından söz edilebilmektedir.

1.3. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Tarımsal üretimde mekanizasyon uygulamalarının yaygınlaşması, bir ülkenin sektörel ekonomik dengeleri üzerinde etkili olmakta aynı zamanda tarımsal üretimde üretim etkinliği artışı sağlanmaktadır. Bu nedenle, sosyolojik anlamda ve aktif ekonomik nüfus dağılımı çerçevesinde mekanizasyon uygulamaları bir ülkenin iktisadi hedefleri doğrultusunda çok iyi yönetilmesi gereken önemli bir süreçtir.

Tarımsal mekanizasyon uygulamalarının tarımsal üretimin her alanındaki etkinliğinin belirlenmesi benzer üretim kollarında verimli ve karlı üretim yapan işletmelerle yapılacak karşılaştırmalar sonucunda değerlendirilebilir. Mekanizasyon düzeyi karşılaştırmalarıyla dünya piyasasında birbirine rakip ülkeler için de seçilmiş benzer üretim kolları için ortalama değerler üzerinden değerlendirmeler de yapılabilir. Bu değerlendirmeler sonucunda, gerek yerel gerekse uluslararası ürün pazarında rekabet şansının arttırılması için mekanizasyon uygulamalarıyla ilgili düzeltme ve düzenlemelerin yapılması mümkün olacaktır. Bu değerlendirmeler yapılırken yaygın kabul görmüş mekanizasyon düzeyi kriterlerinden yararlanılması gerekmektedir. Materyal ve Yöntem bölümünde detaylı bir şekilde verilen mekanizasyon düzeyi göstergelerinin Türkiye, Türkiye'nin illeri ve Türkiye'nin tarım bölgeleri dikkate alınarak güncel verilerle hesaplanması, bahsedilen karşılaştırma değerlerinin elde edilmesi bölgesel farklılıkların değerlendirilebilmesi ve tarımsal üretim çeşitliliği ile ilişkilendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Tarımsal mekanizasyon düzeyine ilişkin bilgilenme, geleceğe yönelik işletme içi seçim ve düzenlemeler konusunda yol gösterici olacak, böylece birim alan başına gerekli mekanik güç, zaman tüketimi ve dolayısıyla verimlilik konuları somut bir şekilde değerlendirilmiş olacaktır.

Bu tez kapsamında, seçilen tarımsal mekanizasyon düzeyi kriterlerine göre, ortalama bir değer olarak Türkiye'nin, Türkiye'ye ait illerin ve tarımsal bölgelerin tarımsal mekanizasyon düzeyi değerlerinin belirlenmesi, belirlenen değerlerin iller

için bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı kullanılarak haritalanması, bu yolla güncellemeye ve farklı değerlendirmeler için sorgulamaya açık görsel ve dinamik bir veri tabanı oluşturulması amaçlanmıştır. Ayrıca bütün tarım bölgeleri için hesaplanan mekanizasyon düzeyi ve ortalama işletme büyüklüğü değerleri için, aynı tarım bölgesinde yer alan iller arasındaki farklılıklar istatistiksel analizlerle değerlendirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Erkmen ve ark.(1990) tarafından yapılan araştırmada; 1987 yılı için bölgelere göre işlenen alanlar ve enerji kaynağı dağılımındaki gelişmeler incelenmiş, traktör sayısında bölgeler arasında ilk sırayı İç Anadolu Bölgesi'nin (154,562) aldığı, onu sırasıyla Marmara (140,855) ve Ege (105, 509) Bölgelerinin izlediği, Güneydoğu (28,352) ve Doğu Anadolu (33,338) Bölgelerinin ise son sırada yer aldığı belirtilmiştir. Birim tarım alanına düşen beygir gücü değerinde Marmara 2,94 ile ilk sırada, Ege (2,49) ve Karadeniz (1,88) Bölgeleri'nin ise onu takip ettiği Güneydoğu Anadolu (0,55) Bölgesi'nin ise son sırada yer aldığı belirtilmiştir. 1000 ha alana düşen traktör sayısında ilk sırayı Marmara (61,14) ve ikinci sırayı Ege (51,66) Bölgesi'nin aldığı, son sırada ise Güneydoğu Anadolu (11,46) Bölgesinin olduğu bildirilmiştir.

Sabancı ve Akıncı (1991) yaptıkları çalışmada; ülke genelinde traktör parkı özelliklerinin ve işletmeye sağlanacak traktöre ilişkin teknik ve ekonomik özelliklerin belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada yıllara göre traktör parkı ve ortalama motor gücünün değişimi incelenmiş ve 1973 yılından bu yana son 22 yılda sayısal olarak azalma gözlenirken bu traktörlere ait ortalama motor gücü düzeylerinde ise artış gözlendiği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, 1973-1995 yılları arasındaki traktör parkının güç gruplarına göre oransal dağılımı gözlenmiş ve en fazla traktör sayısının 31-40 kW güç grubunda olduğu görülmüştür. Sınıflamada 41-50 kW ve 51-60 kW güç grubunda yer alan traktör sayısında önemli artış olduğu ve bu artışın mekanizasyon uygulamaları ve çağdaş işletmecilik açısından istenen bir gelişme olduğu belirtilmiştir. Parkta 11-20 kW, 71-80 kW ile >81 kW güç grubundaki traktör sayısının oldukça az olduğu için bu güç gruplarındaki traktör sayılarının arttırılmasında önemli yararlar olacağı vurgulanmıştır.

Zeren (1991); Türkiye ve Avrupa Topluluğu (AT) ülkelerinde nüfus ve tarımsal yapıyı incelemiş, AT ülkelerinde tarımsal aktif nüfusun toplam aktif nüfusun %8,3'ü iken bu değerin ülkemizde %40-45 olduğu ve AT'de tarımın ulusal gelirdeki payı %3,5'iken bu değerin Türkiye'de %17 olduğunu, ayrıca AT ülkelerinde ortalama işletme büyüklüğünün her yıl arttığını (ortalama 700 da), Türkiye'de ise

azalmaya devam ettiğini (50 da) belirtmiştir. Türkiye ve AT ülkelerinin 1990 yılı değerlerine göre mekanizasyon düzeyleri karşılaştırıldığında; Türkiye'de birim alana düşen traktör gücünün 1,15 kW/ha iken, AT'de ortalama olarak 4,6 kW/ha olduğunu belirtmiştir. Bu bilgilere ilaveten 1960-1990 yılları arasında Türkiye'de mekanizasyon düzeyinin geliştiği, bu gelişme ile tarımsal aktif nüfusun azaldığı ancak bu hızlı değişime rağmen hala Türkiye'nin bir tarım ülkesi görünümünü sürdürdüğü vurgulanmıştır.

Sabancı (1994); tarımsal mekanizasyonun, tarımsal üretimde ileri tarım teknolojilerinin kullanımı için zorunlu olan makinelerin; yapımı, seçimi, işletilme ve korunması ile ilgili hizmetler bütünü olduğunu ve mekanizasyon hizmetlerinin tarımda mekanizasyon araçları olan enerji ve iş makinleri ile uygulandığını belirtmiştir. Ayrıca iş makinelerine enerji sağlayan temel makinenin traktör olduğunu, bu nedenle bir ülkenin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde kullanılan birim işlenen alana düşen traktör gücünün bugüne kadar kullanılan en yaygın ölçü olduğunu vurgulamıştır. 1978-1992 yılları arasında marka ve modellere göre Türkiye'nin traktör parkı ve ortalama güçlerine bakıldığında geçmişe kıyasla üretimi yapılan traktör sayısının azaldığı buna karşın her firmanın model sayısının arttığı belirtilmiştir.

Altuntaş ve ark. (1997); tarımsal mekanizasyonun girdi olarak ülkemiz tarımındaki payının %41 olduğunu belirtmişlerdir. Ülkemizin bugünki tarımsal mekanizasyon düzeyi ile dünyanın kendine yeterli sayılı ülkelerinden biri olmasına rağmen, hızla artan tarımsal ürün talebinin karşılanması, mevcut üretim düzeyinin artırılması ve verimin yükseltilmesi gerektiği ve bunun için tarım bölgelerinde mekanizasyon düzeyinin planlanması, traktör ve alet-makine parkının sayı ve çeşitliliğinin arttırılarak etkin hale getirilmesine çalışılması gerektiği belirtilmiştir. Türkiye'nin tarımsal yapısına bakıldığında nüfusun yaklaşık %50'sinin kırsal kesimde yaşadığı ve tarımla uğraştığı, bununla beraber daha çok küçük işletmelerin var olduğu vurgulanmıştır. 1994 yılı verilerine göre ülkemizin coğrafi bölgelere göre işlenen alanlar ile traktör dağılımındaki değişim incelenmiş ve traktör kullanımında bölgeler arasında ilk sırayı İç Anadolu Bölgesi'nin almış olduğu, bu bölgeyi Marmara ve Ege Bölgeleri'nin izlediği, ayrıca en düşük kullanımın olduğu bölgelerin de Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri olduğu belirtilmiştir. İşlenen alanlarda ise

gene ilk sırayı İç Anadolu Bölgesi'nin aldığı, bu bölgeyi sırasıyla Güneydoğu ve Karadeniz Bölgelerinin izlediği belirtilmiştir.

Sümer ve ark. (2003)'nın yaptıkları çalışmada; 1987-2000 yılları arasındaki 15 yıllık dönem dikkate alınarak ekonomik traktör parkı değerlendirilmiş ve sonuç olarak, 2001 yılı ekonomik traktör parkında 523169 adet traktör bulunduğu, bu sayının yaklaşık %6'sının farklı marka ve model ithal traktörlerden oluştuğu, ortalama motor gücünün 43,3 kW olduğu, parka en fazla 40,0-49,9 kW güç grubunda yer alan traktörlerin (%43) bulunduğu belirtilmiştir. Son yıllarda, 30,0-39,9 kW güç grubundaki traktör sayılarında belirli bir azalma olurken, 40,0-49,9 kW ve 50,0-59,9 kW'lık güç gruplarında belirli artış olduğu belirtilmiştir. Küçük ve büyük güçlü traktör sayılarının oldukça az olduğu vurgulanmıştır. Özellikle 1993 yılından sonra 10 kW ve altında traktör üretiminin yapılmadığı belirtilmiştir. 60 kW ve üzerindeki büyük güçlü traktörlerde ise son yıllarda belirgin bir artışın olduğu vurgulanmıştır. Ülkenin mekanizasyon düzeyinde önemli artışların olacağı ancak bunun güç gruplarının gelişimine bağlı olacağının tahmin edildiği vurgulanmıştır. Ülkenin tarımsal mekanizasyon düzeyinin değerlendirilmesinde en önemli göstergelerden biri olarak kabul edilen birim alana düşen traktör motor gücü değerinin ekonomik traktör parkı dikkate alınarak 1,24 kW/ha, kullanılan park dikkate alınarak 2,26 kW/ha olarak hesaplandığı belirtilmiştir. Ekonomik parka göre belirlenen gösterge değerinin ülkenin mekanizasyon düzeyinin değerlendirilmesinde daha doğru bir yaklaşım olacağı vurgulanmıştır.

Gülsoylu ve Ulusoy (2006); traktör parkının 1 milyona yakın bir sayıya eriştiği, böylece 1,53 kW/ha güç yoğunluğu, 36 traktör/1000 ha ve 315 traktör/1000 işletme traktör yoğunluğu değerleriyle dünya ortalamasının üzerinde bir mekanizasyon düzeyinin sağlandığı ancak ulaşılan düzeyin gelişmiş ülkelerin henüz çok gerisinde olduğu belirtilmiştir. Bölgelere göre 1000 ha tarım alanına düşen *çift akslı* traktör sayıları incelendiğinde; Marmara Bölgesi'nin 10,69 traktör/1000 ha ile ilk sırada yer aldığı, 9,26 traktör/1000 ha ile Ortagüney Bölgesi'nin ikinci sırada yer aldığı, 0,22 traktör/1000ha değeri ile Güneydoğu Bölgesi'nin son sırada olduğu, *tek aksı* traktörler incelendiğinde ise 8,35 değeri ile Marmara Bölgesi'nin ilk, 0,06 değeri ile de Güneydoğu Bölgesi'nin son sırada yer aldığı belirtilmiştir. Türkiye'de 1000 ha alana düşen traktör sayısının çift akslılar için 6,04, tek akslılar için ise 4,11 olduğu belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Türkiye'nin genel tarımsal yapısı ve mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde kullanılan traktör ve alet makine sayılarına ilişkin veriler, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2001 yılı Tarımsal Yapı bülteninden (Anonim, 2001a), tarımsal işletme büyüklüğüne ilişkin bilgiler yine aynı kuruma ait en güncel verileri içeren 2001 yılı tarım sayımı sonuçlarından (Anonim, 2007a), tarım alet ve makine imalatçılarına ait bilgiler ise Türk Tarım Alet ve Makineleri İmalatçıları Birliği'nin veri tabanından alınarak derlenmiştir (Anonim, 2007b). Farklı işletme büyüklüğü gruplarına göre traktörle işlenen alan değerlerinin ve işletme sayılarının 2001 yılı tarım sayımı sonuçları içerisinde bulunması nedeniyle daha güncel olan ve içerisinde benzer bilgiler bulunmayan 2004 yılı tarım istatistiklerinden yararlanılmamıştır. TÜİK'in 2004 yılı tarım istatistikleri illerin ve bölgelerin bitkisel üretim alanlarındaki değişimlerin 2001 yılı ile karşılaştırılabilmesi için kullanılmıştır. İllere ait toplam yüzölçümü değerleri ise TÜİK'in ilgili internet sayfasındaki verilerden derlenmiştir (Anonim, 2007c).

Türkiye'nin illere göre tarımsal mekanizasyon düzeyi değerlerinin haritalanmasında bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı olan ArcView 3.2 (ESRİ CIS and Mapping Software, USA) programı kullanılmıştır (Ormsby ve ark., 2001).

3.2. Yöntem

3.2.1. Türkiye'nin Genel Tarımsal Yapısı

Türkiye'nin illere ve tarımsal bölgelere göre tarımsal mekanizasyon düzeyi değerlerinin belirlenmesinden önce, tarımsal mekanizasyon düzeyi üzerinde etkisi bulunduğu düşünülen ve genel tarımsal yapıyı ortaya koyacak hesaplama ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

a. İllere ve tarımsal bölgelere göre aktif tarımsal alanların toplam yüzölçüme oranı,

b. Aktif tarımsal üretim alanlarında yapılan üretimin tarla tarımı, sebze ve meyve yetiştiriciliği gibi üretim kollarına göre sınıflandırılması ve oransal hesaplamalar, 2001 ve 2004 yılları için yapılan değerlendirmelerde bölgelere göre karşılaştırmalar yapılmış her bölge için üretim koluna göre alansal değişim yüzde (%) olarak belirtilmiş, ayrıca seçilen yıllar arasındaki ortalama mutlak fark hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarla üretim kollarına ve yıllara göre üretim alanı değişimlerinin mekanizasyon düzeyini önemli derecede etkileyip etkilemeyeceğini araştırılmaya çalışılmıştır,
c. İşlenen tarla alanları içerisinde sulanan tarla alanlarının oransal dağılımı,
d. İllere ve tarımsal bölgelere göre ortalama işletme büyüklüğü değerleri,
e. Tarımsal mekanizasyon düzeyi üzerinde önemli etkisi olacağı düşünülen; tarım alanı oranı, tarla alanı oranı ve sulanan alan oranı değerlerinin birbiriyle çarpılmasıyla hesaplanan iller için ***toplam oran*** değeri hesaplanmıştır(Toplam oran değeri, illerin tarla tarımı esaslı bitkisel üretim potansiyeli konusunda bir bilgi içermektedir ve mekanizasyon düzeyi değerleriyle ilişkilendirilebilir özelliktedir).

İllere göre toplam tarımsal alanın yüzölçümüne oranlaması ile ilin tarımsal üretim potansiyeline ilişkin bir fikir elde edinilmesi amaçlanmıştır. Buna bağlı olarak, mevcut tarımsal mekanizasyon düzeyi ve olası gelişmelere ait eğilim hakkında genel değerlendirmelerin yapılması mümkün olabilecektir.

Tarla tarımının toplam üretim içerisindeki payı da illerin tarımsal üretim profilleri hakkında bilgi içermektedir. Ayrıca, TÜİK'in bu alandaki veri guruplaması dikkate alındığında, mekanizasyon yatırımlarının göreceli olarak fazla olduğu ürünlerin tarla tarımı alanlarında yer aldığı görülmektedir.

İllere göre sulanan tarla alan miktarının toplam tarla alanları içerisindeki oranı, tarımsal mekanizasyon yatırımlarının düzeyi hakkında bilgi veren diğer bir konudur. Bu nedenle yine 2001 yılı tarım sayımı anket sonuçlarından hareketle bu değerler hesaplanmıştır.

Ortalama işletme büyüklüğü, tarımsal mekanizasyon düzeyi ile ilişkilendirilebilecek en önemli kriterlerden birisidir. Ortalama işletme büyüklükleri hesaplanırken, 2001 yılı tarım sayımı anket sonuçları içerisinde 4 farklı traktör

mülkiyet durumuna göre (*kendi malı, ortak, kira ve komşu yardımlaşması*) ayrı ayrı belirlenmiş işletme sayıları ve kapladıkları alan değerleri dikkate alınmıştır. TÜİK tarafından belirlenmiş 11 adet işletme büyüklüğü aralıkları (*0-5, 5-9, 10-19, 20-49, 50-99, 100-199, 200-499, 500-999, 1000-2499, 2500-4999, 5000+ dekar*) standart olarak verilmiştir. Diğer bir ifadeyle ortalama işletme büyüklükleri, düzeyi bilinmemekle birlikte üzerinde traktörle işlemlerin yürütüldüğü tarım alanları ve işletme sayıları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu verilerden hareketle ortalama işletme büyüklüğü değerleri hesaplanırken, çalışma kapsamında ağırlıklı ortalama hesabı temel alınarak geliştirilen aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır.

$$\text{OİB}=\sum_{i=1}^{n}(GA)_i \quad \text{..... (3.1)}$$

$$(GA)_{1....n}=\left(\frac{\sum_{i=1}^{j=m}(\dot{I}A)_{i,j}}{\sum_{i=1}^{j=m}(\dot{I}S)_{i,j}}\right)\times\left(\frac{\sum_{i=1}^{j=m}(\dot{I}S)_{i,j}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(\dot{I}S)_{i,j}}\right) \quad \text{..... (3.2)}$$

Eşitliklerde;

OİB	: Ortalama işletme büyüklüğü, *ha*,
GA_1	: Birinci grubun ortalama değer içerisindeki ağırlığı (örneğin *0-5 da* aralığı bir grubu temsil etmektedir), *ha*
İA	: Gruptaki işletme alanı, *ha*
İS	: Gruptaki işletme sayısı, *adet*
n	: Toplam grup sayısı (i=1,.....,11), *adet*
m	: Traktör mülkiyet durumu sayısı (j=1,..,4)

İllere ve tarımsal bölgelere göre genel tarımsal yapı değerlendirmesi yapılırken bölgeler bazında değişim aralıklarının belirlenebilmesi ve karşılaştırmalı sonuç çıkartılabilmesi için Standart Hata (SH) ve Varyasyon Katsayısı (VK) değerleri hesaplanmıştır. Bunlara ek olarak, izleyen bölümde genel özellikleri verilen haritalama programı kullanılarak ortalama işletme büyüklüğü değerleri ve sulanan alan oranları illere göre haritalanmıştır.

$$\text{SH}=\frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{..... (3.3)}$$

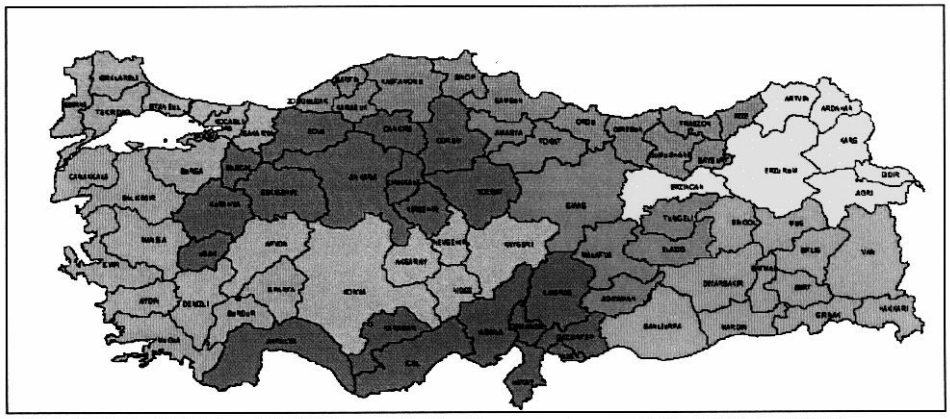
$$\%VK=\frac{s}{\bar{x}} \quad \text{..... (3.4)}$$

Eşitliklerde;

SH	: Standart hata
VK	: Varyasyon katsayısı
s	: Standart sapma
n	: Gruptaki eleman sayısı, adet
$\bar{x}$	: Grup ortalamasa

3.2.2. Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin İncelenmesi

Tarımsal mekanizasyon düzeyi değerlendirmesi yapılırken, Türkiye'nin bütün illeri ve belirlenmiş tarım bölgeleri (Güngören, 2005) (Şekil 3.1. ve Çizelge 3.1.) için ayrı ayrı hesaplanmış, tablolanmış ve haritalanmıştır. Tarımsal mekanizasyon düzeyi hesaplamaları yapılırken aşağıda verilen ve yaygın kabul görmüş kriterlerden (Zeren, 1991): *traktör başına alet/makine sayısı*, *1000 ha alana düşen traktör sayısı* ve *birim tarım alanı başına sahip olunan mekanik güç (traktör) büyüklüğü* kriterlerinden yararlanılmıştır. Tarım alanı kavramı, üzerinde bitkisel üretim yapılan alanlar ile nadas alanlarının toplamı olarak değerlendirilmiştir. Traktör başına düşen tarım alanı değerlendirmesi, 1000 ha alana düşen traktör sayısı değerlendirmesi ile benzer olduğundan, traktör başına makine kütle değerleri için güvenilir veriler elde edilemediğinden, enerji etkinliği değerlendirmesi ise Türkiye koşulları için kapsamla örtüşecek veri bulunmadığından çalışmada incelenmemiştir.



Şekil 3.1. Türkiye'deki tarım bölgeleri ve kapsadığı (DIE, 1992)

Çizelge 3.1. Tarım Bölgeleri ve Kapsadığı İller

Tarım Bölgesi	Kapsadığı İller	Tarım Bölgesi	Kapsadığı İller
1 (Merkez Kuzey)	Ankara, Çorum, Yozgat, Kırıkkale, Kırşehir, Bolu, Düzce, Eskişehir, Bilecik, Kütahya, Çankırı, Uşak (12 il)	2 (Ege)	Isparta, Burdur, Denizli, Muğla, Aydın, İzmir, Manisa, Balıkesir, Çanakkale (9 il)
3 (Marmara)	Bursa, Sakarya, Kocaeli, İstanbul, Yalova, Tekirdağ, Kırklareli, Edirne (8 il)	4 (Akdeniz)	Antalya, Karaman, İçel, Adana, Hatay, Osmaniye, Gaziantep, Kilis, Kahramanmaraş (9 il)
5 (Kuzey Doğu)	Erzincan, Erzurum, Artvin, Ardahan, Kars, Ağrı, Iğdır (7il)	6 (Güney Doğu)	Bingöl, Muş, Bitlis, Van, Diyarbakır, Batman, Siirt, Şırnak, Hakkari, Mardin, Urfa (11 il)
7 (Karadeniz)	Zonguldak, Karabük, Bartın, Kastamonu, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Gümüşhane, Bayburt, Rize, Trabzon (12 il)	8 (Merkez Doğu)	Amasya, Tokat, Sivas, Malatya, Tunceli, Elazığ, Adıyaman (7 il)
9 (Merkez Güney)	Afyon, Kayseri, Konya, Aksaray, Niğde, Nevşehir (6 il)		

a. *Traktör başına alet/makina sayısı,*

Traktör başına düşen alet/makine sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Traktör başına düşen alet/makine sayısı için hesaplamalarda kullanılacak alet/makinalar seçilirken yaygın kullanım kriteri dikkate alınmıştır. Seçilen alet ve makinalar EK-1'de verilmiştir (Anonim 2004).

b. *1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı (traktör/1000 ha),*

1000 ha işlenen alana düşen tarktör sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Toplam traktör sayısının tarım alanlarına oranlanmasıyla belirlenmiş, iller ve tarım bölgeleri bazında hesaplanarak haritalanmıştır.

c. *İşlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha),*

Toplam tarım alanları üzerinden birim alana düşen traktör gücü arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Mekanizasyon düzeyi karşılaştırmaları için genellikle en doğru değerlendirmelerin yapıldığı bildirilen

kW/ha kriteri için güç aralıkları verilmiş traktör sayıları dikkate alınmıştır. Her güç aralığı için ortalama güç değeri belirlenmiş, geçerli güç aralığı için traktör sayısıyla çarpılmıştır. Her alt güç grubu için elde edilen değerler toplanarak toplam mekanik güç büyüklüğü belirlenmiştir. Bu güç büyüklüğü toplam tarımsal üretim alanına bölünerek mekanizasyon düzeyi hesaplanmıştır.

d. *1000 ha işlenen alana düşen biçerdöver sayısı (biçerdöver/1000 ha),*

1000 ha işlenen alana düşen tarktör sayısı arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Toplam traktör sayısının tarım alanlarına oranlanmasıyla belirlenmiş, iller ve tarım bölgeleri bazında hesaplanarak haritalanmıştır.

e. *Traktöre düşen işlenen alan (ha/traktör) miktarı,*

Traktör başına düşen tarım alanı miktarı azaldıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir.

f. *Traktör başına alet/makina kütlesi (kg/traktör),*

Traktör başına düşen alet/makine kütlesi arttıkça mekanizasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Bu değerlendirme yapılırken bilimsel esaslara uygun şekilde tasarlanmış ve üretilmiş alet/makinaların varlığı bir ön kabul olarak düşünülmelidir. Diğer bir ifadeyle, aynı ekonomik ömür periyodu için aynı işlevi yerine getirecek benzer özelliklerdeki, kütleleri farklı iki tarım makinasının bu göstergenin esas alınarak değerlendirilmesi doğru sonuç vermeyecektir.

g. *Enerjinin ne derece etkin kullanıldığını belirtmek açısından, bir hektar alanda tarımsal üretim için tüketilen toplam enerji girdisinin, çıktı olarak alınan ana ürün ve yan ürünlerle birlikte enerji eşdeğeriyle karşılaştırılması*. Mekanizasyon düzeyi karşılaştırmaları için traktör ve alet/makine parkının da dikkate alınmasıyla en doğru değerlendirmelerin yapılacağı kriterdir. Uzun yıllara dayalı araştırmalar gerektirdiğinden ve ürün çeşitliliğini içermesi zorunluluğu nedeniyle Türkiye ölçeğinde bu kritere göre karşılaştırmaların yapılabilmesi oldukça zordur.

İllere göre mekanizasyon düzeyi değerleri hesaplandıktan sonra, aynı bölge içerisindeki illere göre oluşan farklılıklar istatistiksel olarak incelenmiştir. Bu

incelemede Standart Hata ve Varyasyon Katsayısı hesaplamaları yapılmış ve bölgelere göre ortalama bir değer verilmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca, illere ve tarım bölgelerine göre tarım makinaları imalatçılarının sayısal dağılımı belirlenmiş ve haritalanmıştır.

3.2.3. Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi Değerlerinin Haritalanması

İllere ve bölgelere göre hesaplanan mekanizasyon düzeyi değerleri bir Coğarfi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı olan ArcView 3.2 (ESRİ CIS and Mapping Software, USA) kullanılarak haritalanmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemi; araştırma, planlama ve yönetimdeki karar verme yeteneklerini arttırmak ve ayrıca zaman, para ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla coğrafya ile ilgili grafik ve grafik olmayan verilerin çeşitli kaynaklardan toplanması, bilgisayar ortamında depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve sunulması fonksiyonlarını bütünleşik olarak yerine getiren, donanım, yazılım, coğrafi veri ve personel bileşenlerinden oluşan bir bütündür (Toker ve Demir, 2005; Yomralıoğlu, 2002).

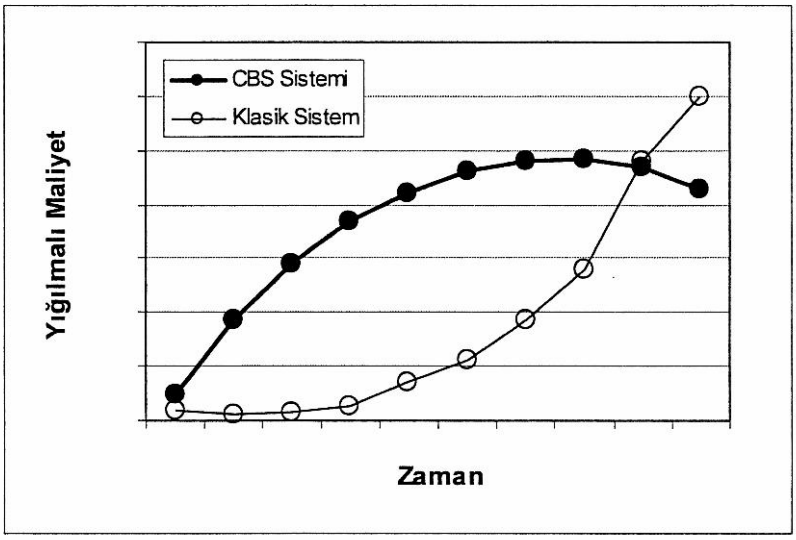
Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanılmasıyla sağlanan yararları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Toker ve Demir, 2005);

- CBS teknolojisinde veri tekrarı yoktur,
- Sayısal olarak elde edilen coğrafi verileri güncelleştirmek daha kolay ve ucuzdur,
- Verilere dayalı olarak istenilen bilgilerin üretilmesi doğru ve daha hızlı bir şekilde yapılabilir,
- Uygun veri standardı ile başka CBS'den veri aktarmak yeniden üretmekten daha ekonomiktir,
- Etkin karar verme süreçleri için daha uygundur,
- Zaman, para ve insan iş gücü tasarrufu sağlar,
- Bilgilerin bir araya getirilmesi, sınıflandırılması, paylaşımı etkin ve kolaydır,
- Bilgi fazlalığı, karmaşası ve tutarsızlığının önlenmesinde etkindir.

Özetle, CBS yazılımı;

- Coğrafi bilginin girilip işlenebildiği,
- Coğrafi sorgulama, analiz ve görselleştirmenin yapılabildiği,
- Veri tabanlarının yönetilebildiği,
- Görsel bir arayüze sahip bir bilgisayar yazılımıdır (Ormsby ve ark., 2001).

CBS uygulamaları ile klasik yönetim sistemlerinin yığılmalı maliyet açısından ortalama değerler üzerinden kıyaslanması Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. CBS ve Klasik yönetim sistemlerinin maliyet açısından karşılaştırılması

Çalışma kapsamında, coğrafi bilgi olarak illerin ve tarım bölgelerinin Türkiye üzerindeki konumlarından yararlanılmış, genel tarımsal özellikler ile hesaplanan tarımsal mekanizasyon düzeyi verileri bu konum bilgisiyle birleştirilerek dinamik ve görsel bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu sayede güncellenebilir, farklı açılardan zenginleştirilebilir, planlamaya dayalı uygulamalar için etkin bir veri tabanı elde edilmiştir.

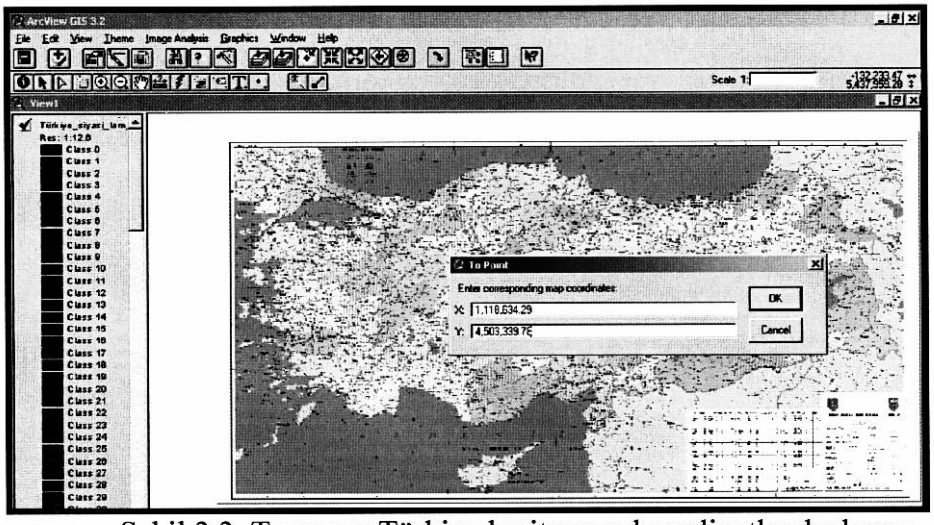
3.2.4. Sorguların Haritalanması

İllere göre genel tarımsal yapı özellikleri ile mekanizasyon düzeyi hesaplamalarının ardından, her iki veri kümelerinden yararlanılarak aşağıdaki yaklaşımlar etrafında haritalama yazılımı ile sorgulamalar yapılmıştır. Söz konusu yaklaşımlar örnek olarak aşağıdaki şekilde ek alınmıştır:

- Toplam oran değeri ile kW/ha esas alınarak, her iki değer içinde hesaplanan Türkiye ortalamasının üzerinde olan illerin sorgulanması ve haritalanması,
- Ortalama işletme büyüklüğü ile kW/ha esas alınarak her iki değer içinde hesaplanan Türkiye ortalamasının üzerinde olan illerin sorgulanması ve haritalanması,
- Toplam oran, ortalama işletme büyüklüğü ve kW/ha değişkenleri birlikte değerlendirilerek benzer şekilde Türkiye ortalamasının üzerinde olan illerin sorgulanıp haritalanması,
- Ortalama işletme büyüklüğü ile ortalama traktör gücü esas alınarak her iki değer içinde hesaplanan Türkiye ortalamasının üzerinde olan illerin sorgulanması ve haritalanması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

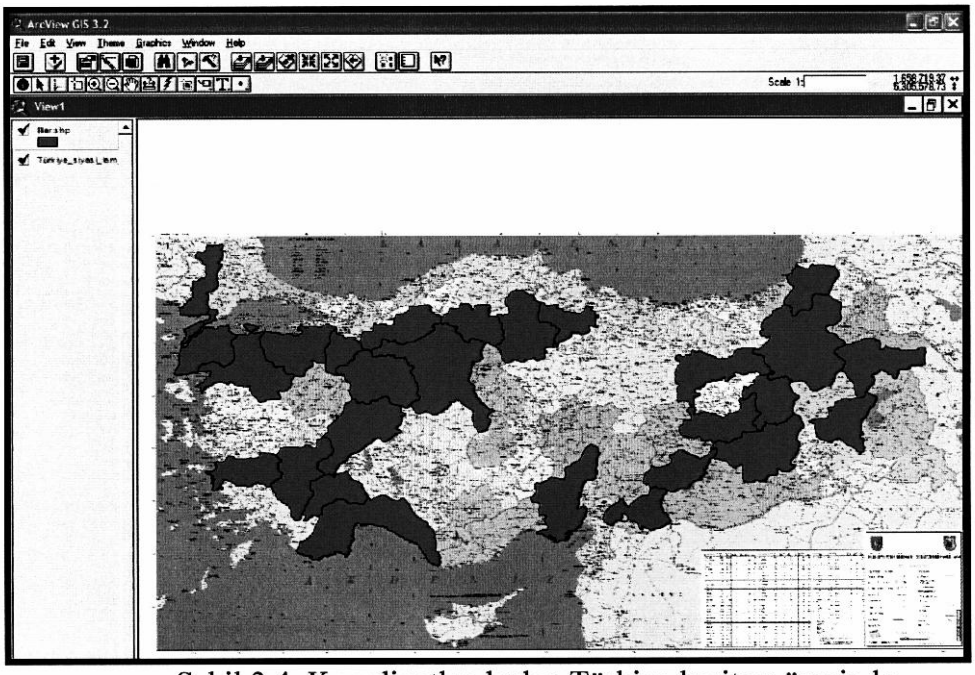
3.2.4.1. Haritalamada İşlem Basamakları

İlk aşama olarak, taranarak sayısal ortama aktarılan Türkiye haritası, ArcView 3.2 yazılımı ile koordinatlandırılmıştır (Şekil 3.3.). Koordinatlandırma işlemi sayesinde iller ve tarım bölgelerine ait dünya yüzeyindeki gerçek alansal değerlerin coğrafik konum açısından geçerli olması sağlanmıştır.



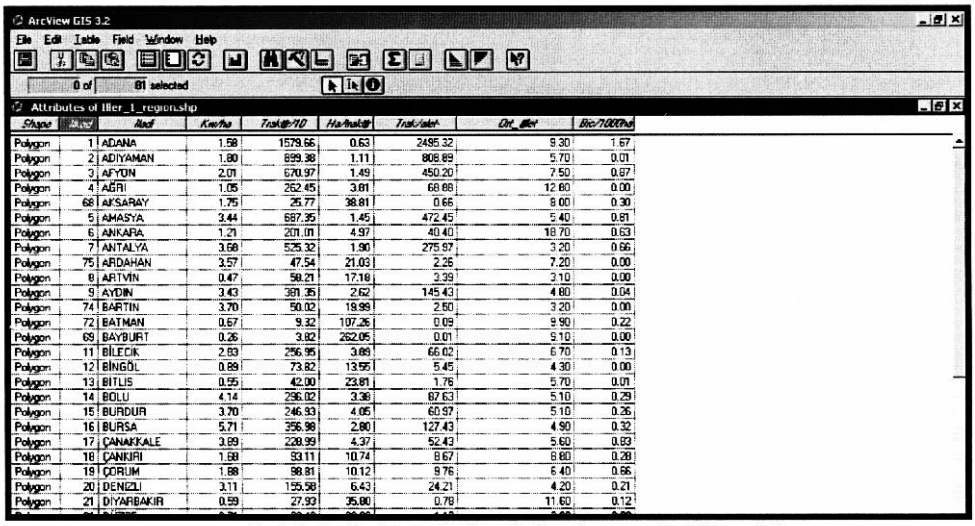
Şekil 3.3. Taranmış Türkiye haritasının koordinatlandırılması

Koordinatlandırma işlemi tamamlanan harita üzerinde, il ve tarım bölgelerine göre il sınırları dikkate alınarak poligon coğrafik formu seçilerek sayısallaştırma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.4.). Sayısallaştırma işleminin yapılmasıyla, iller ve tarım bölgeleri için seçilen sayısal verilerin (örn. kW/ha) sayısallaştırılmış birim bölgelere atanması ile verilerin sorgulamalar ve birlikte değerlendirmeler için bir veri tabanında saklanması olanaklı hale getirilmiştir.



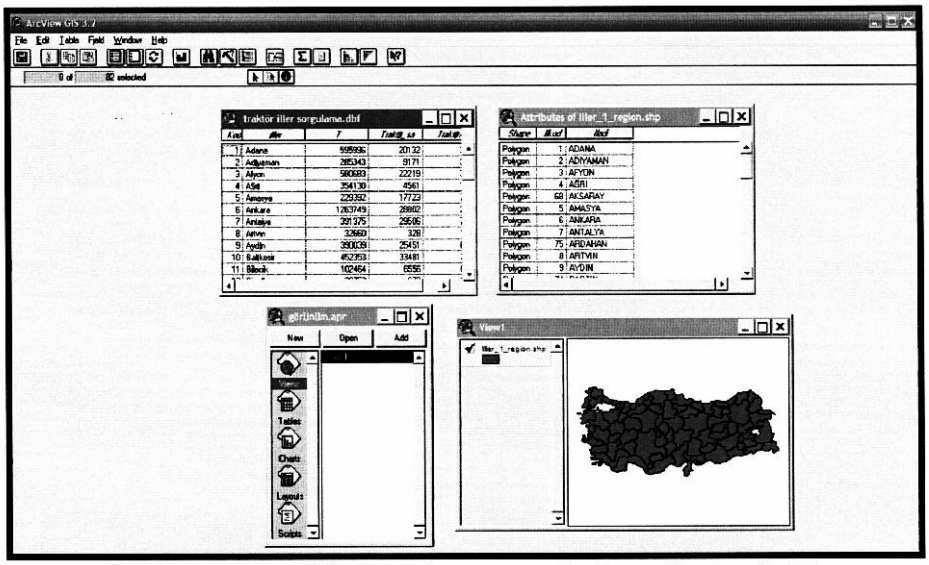
Şekil 3.4. Koordinatlandırılan Türkiye haritası üzerinde sayısallaştırma işlemi

Sayısallaştırma işleminin ardından, üretilecek haritaların niteliğine bağlı olarak sayısallaştırılmış alanlara atanacak veriler düzenlenmiştir. Söz konusu verilerin girişi ve düzenlenmesi işlemine öz nitelik tablolarının oluşturulması dönmektedir. Sayısallaştırma işleminden sonra yazılım tarafından otomatik olarak konumsal ayrım esaslı yani illerin ve tarım bölgelerinin sayısallaştırma formuna göre (poligon) ayrı ayrı kodlandığı temel bir öz nitelik tablosu oluşturulmaktadır. Bu temel öz nitelik tablosunun içeriği, illere atanan kodlar dikkate alınarak amaca uygun şekilde zenginleştirilmiştir (Şekil 3.5).

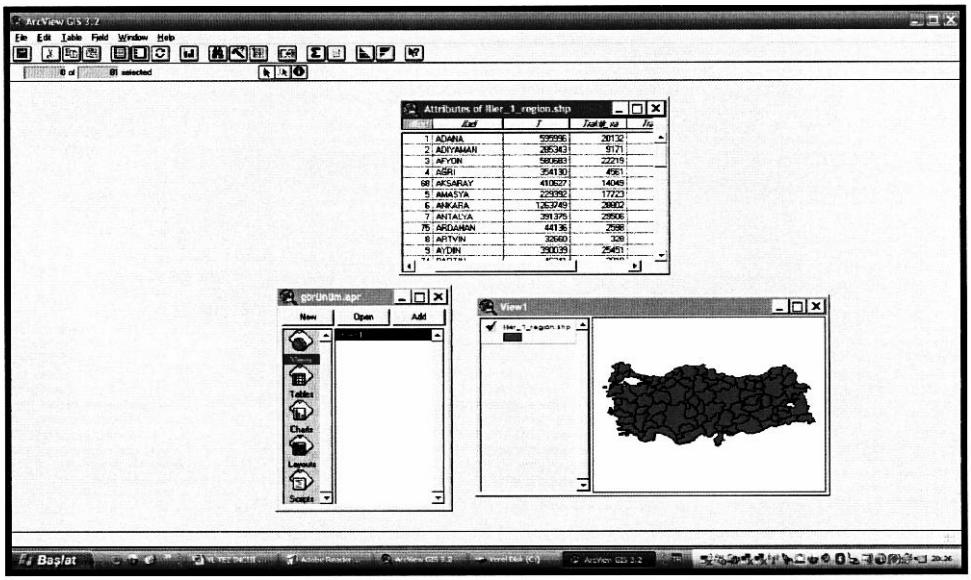


Şekil 3.5. Zenginleştirilmiş öz nitelik tablosu

Amaçlanan doğrultuda harita üretilebilmesi için yazılım içerisinde öz nitelik tablosuna verilerin eklenebilmesinden başka, örneğin Excel formatında hazır bulunan veri kümelerinin de programa dahil edilmesi mümkündür. Bu işlem için Excel de hazırlanmış verilerin DBF4 (dBASE IV) formatında kaydedilmesi yeterlidir. Mevcut öznitelik tablosuyla Excel'den aktarılan veri tabanı dosyasının birleştirilmesi Şekil 3.6'da, tabloların birleştirilmiş son durumu ise Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

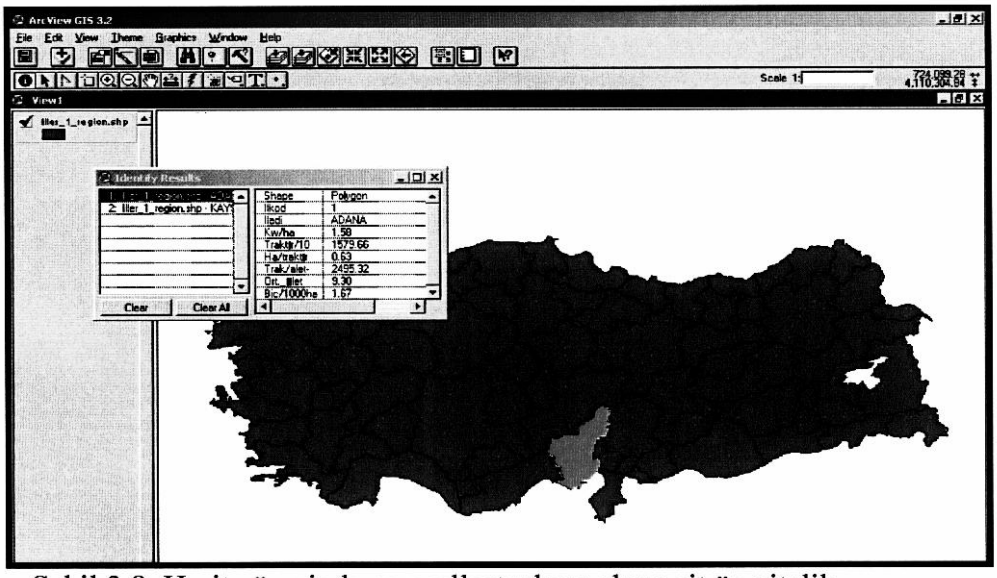


Şekil 3.6. Excel'de hazırlanmış veri tabanı ile öz nitelik tablosunun birleştirilmesi



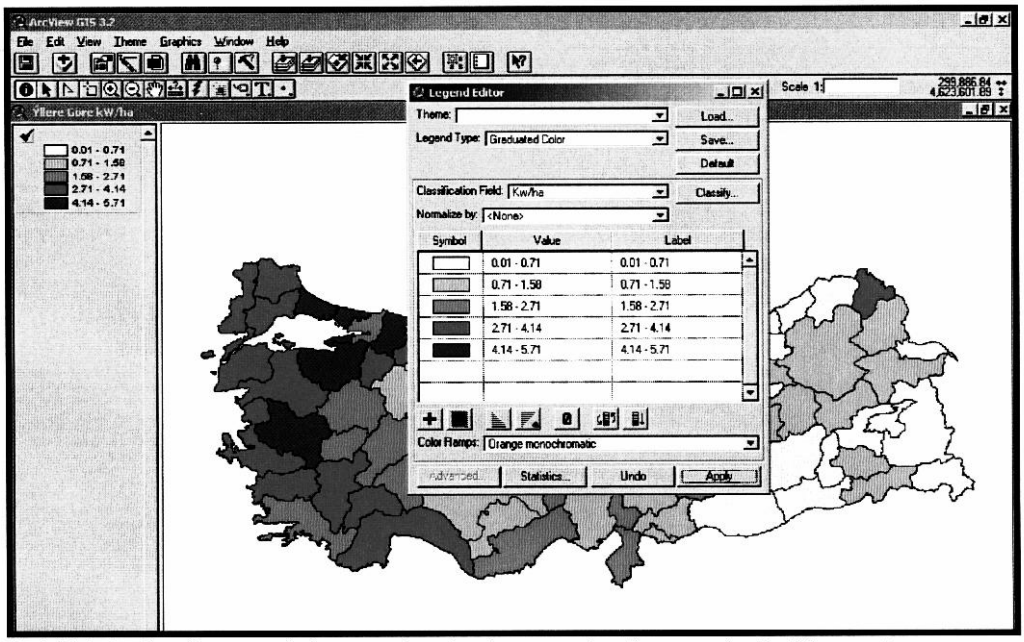
Şekil 3.7. Excel'de hazırlamış veri tabanıyla öz nitelik tablosunun birleştirilmiş şekli

Öz nitelik tablosundaki verilere göre harita üzerinden birim sayısallaştırılmış alan seçilerek atanan değerler harita üzerinden görülebilmektedir (Şekil 3.8).



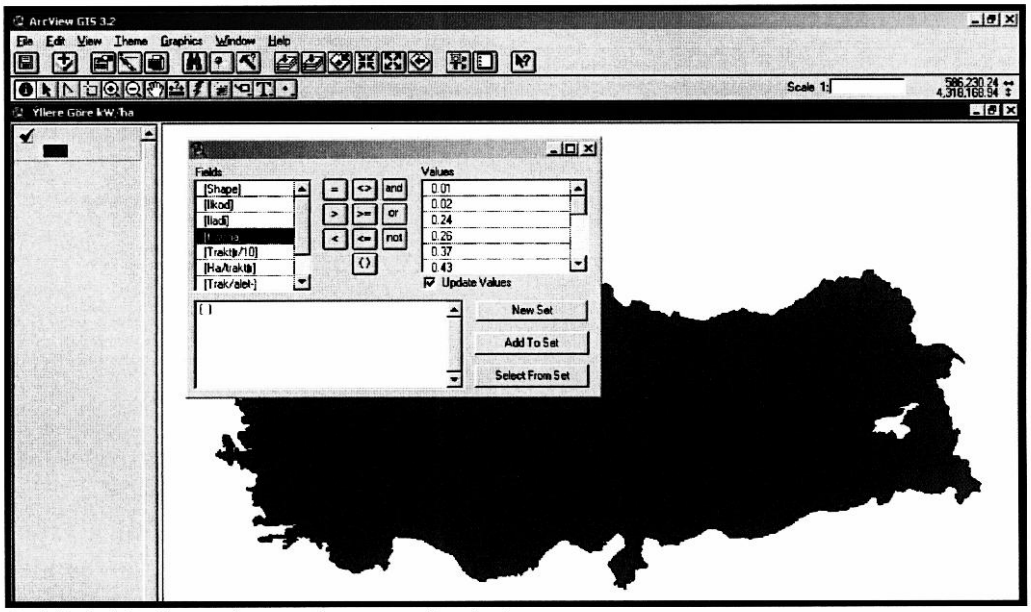
Şekil 3.8. Harita üzerinde sayısallaştırılmış alana ait öz nitelik tablosu bilgilerinin görüntülenmesi

Yukarıda özetlendiği şekilde, veri tabanının sayısallaştırılmış birim harita elemanına (tek bir il veya tarım bölgesi) atanmasından sonra farklı amaçlara yönelik olarak haritalama işlemi yapılmaktadır. Tematik haritalar (seçilen veriye göre haritalama) üretmek için veri tabanındaki bilgilerin istatistiki olarak gruplandırıldığı ve kümelendirildiği program özelliğinden yararlanılmaktadır (Şekil 3.9). Bu özellik sayesinde, haritası üretilmek istenen veri kümesi, harita üzerinde farklı renklerle temsil edilmek üzere gruplandırılmaktadır. Bu gruplandırmaya ilişkin küme sayısı konuya uygun şekilde kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir.



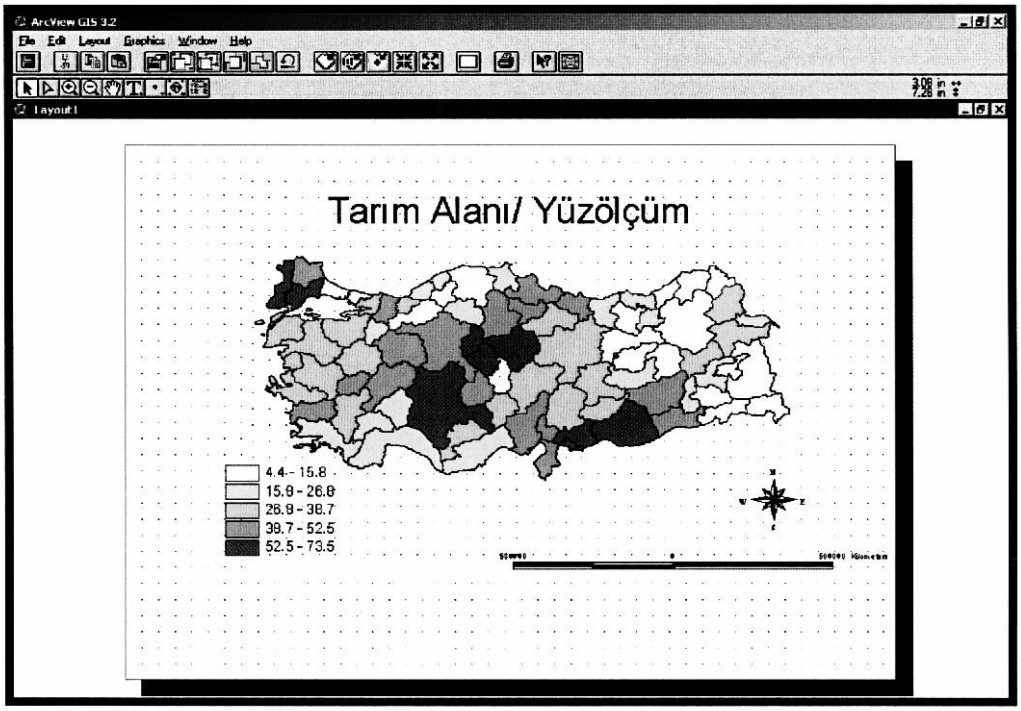
Şekil 3.9. Seçilen verinin gruplandırılmış ve harita üzerinde illere göre renklendirilmiş şekli

Sayısallaştırılmış birim harita elamanları için öz nitelik tablolarının oluşturulmasıyla tamamlanan veri girişi sonrası, farklı veri gruplarını içerecek sorgulamalar yapılabilmekte, bu sorgulamalara ait yeni haritalar üretilebilmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Sorgulama ekranı ve haritalama

Son aşamada ise haritalanması istenen özellik ve/veya sorgulama sonuçları istenen son görüntünün elde edilmesi amacıyla düzenlenerek sunulmaktadır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Son şekline getirilmiş ve sunuma hazır bir harita görüntüsü

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye'nin genel tarımsal yapısı ve mekanizasyon düzeyi göstergelerine ilişkin bulgular izleyen bölümde verilmiştir.

4.1. Türkiye'nin Genel Tarımsal Yapısı

Çizelge 4.1.'de 2001 ve 2004 yılı verilerine göre bölgeler için düzenlenmiş bitkisel üretim alanlarının oransal dağılımı ve değişimi verilmiştir. Şekil 4.1'de ise sözkonusu değişim grafik olarak gösterilmiştir. 2001 yılında Türkiye'nin toplam tarım alanı 26.350.475 ha iken, 2004 yılında bu değer %0,92'lik artışla 26.593.178 ha düzeyine yükselmiştir.

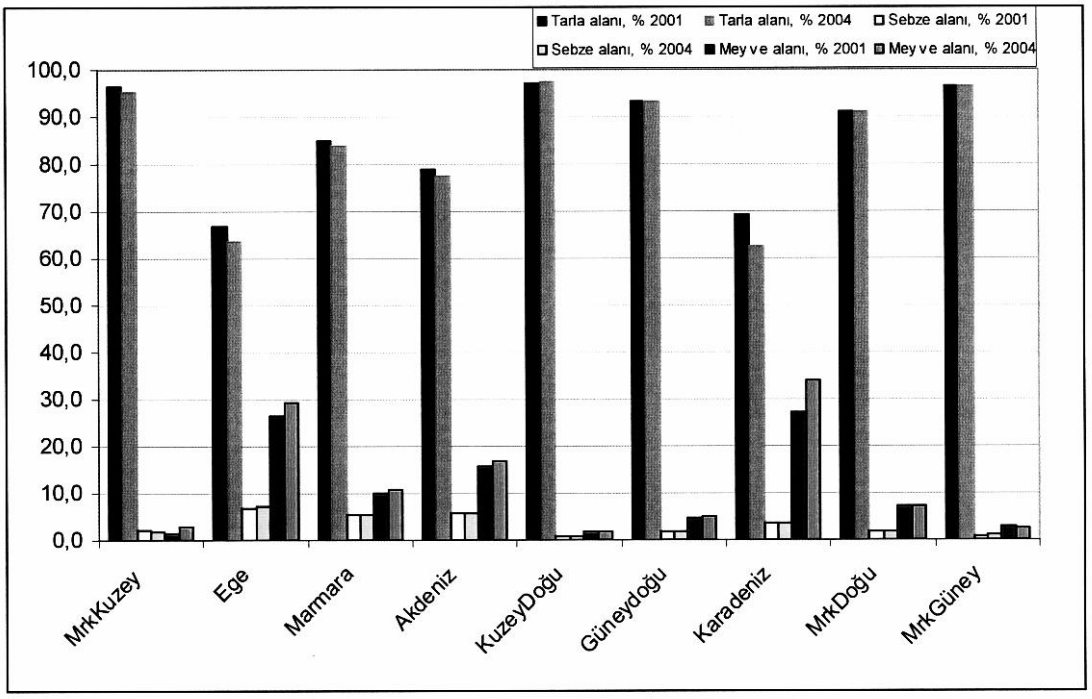
Çizelge 4.1. Bölgelere ve Yıllara Göre Bitkisel Üretim Alanlarının Dağılımı ve Değişimi(TÜİK, 2001-2004)

Bölgeler	Tarla alanı, %			Sebze alanı, %			Meyve alanı, %*		
	2001	2004	Fark	2001	2004	Fark	2001	2004	Fark
MrkKuzey	96,3	95,3	1,1	2,1	1,9	0,2	1,6	2,8	-1,2
Ege	66,9	63,7	3,2	6,9	7,2	-0,3	26,3	29,2	-2,9
Marmara	84,9	84,1	0,8	5,2	5,2	0,0	9,9	10,8	-0,8
Akdeniz	78,8	77,4	1,4	5,7	5,8	-0,1	15,5	16,8	-1,2
KuzeyDoğu	97,3	97,4	-0,1	0,8	0,8	0,0	1,9	1,8	0,1
Güneydoğu	93,4	93,4	0,0	1,8	1,8	0,0	4,8	4,8	0,0
Karadeniz	69,3	62,4	6,9	3,7	3,7	0,0	27,0	33,9	-6,9
MrkDoğu	91,0	91,1	-0,1	2,0	1,9	0,1	7,1	7,1	0,0
MrkGüney	96,3	96,4	-0,2	0,8	1,0	-0,2	2,9	2,6	0,3
Ort. Mutlak Fark,%			**1,5**			**0,1**			**1,4**

*: Meyve, zeytin, bağ ve çay yetiştirmeye ayrılan alanların toplamı

Çizelge 4.1 incelendiğinde, toplam bitkisel üretim alanları içerisinde tarla alanlarının en fazla olduğu bölgenin 2001 ve 2004 yılları için sırasıyla %97,3 ve %97,4'lük değerlerle Kuzeydoğu Bölgesi olduğu görülmektedir. Oransal olarak tarla

alanlarının en az olduğu bölge ise 2001 ve 2004 yılları için sırasıyla %66,9 ve %63,7'lik değerlerle Ege Bölgesi'dir. 2001 ve 2004 yılları arasında bitkisel üretim alanlarına göre oransal değişim bölgelere göre birlikte değerlendirildiğinde, mutlak değer olarak tarla alanları için %1,5, sebze alanları için %0,1, meyve alanları için ise %1,4'lük değişim oluştuğu görülmektedir. Bu sonuca göre, bitkisel üretim deseninde, 2001 ve 2004 yılları arasında mekanizasyon düzeyinde önemli derecede değişim yaratacak bir farklılık oluşmadığı söylenebilir.



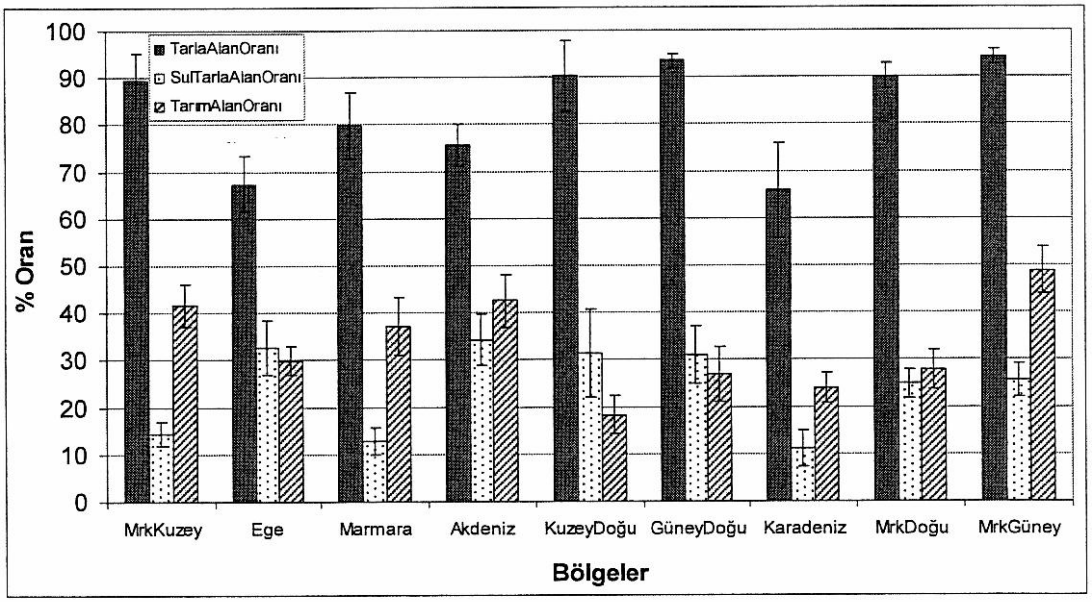
Şekil 4.1. 2001 ve 2004 yılları için bölgelere göre bitkisel üretim deseninin oransal değişimi (TÜİK)

Çizelge 4.2'de tarım bölgeleri ve illere göre tarımsal mekanizasyon düzeyi üzerinde etkili olduğu düşünülen ve genel tarımsal üretim durumunu ifade eden diğer veriler sunulmuştur. Bu veriler; toplam tarımsal alanın ilin yüzölçümüne oranı (çizelgede, *tarım alan oranı*), tarla tarımı yapılan alanların toplam tarımsal alana oranı (çizelgede, *tarla alan oranı*), işlenen tarla alanları içerisinde sulanan alanların payı (çizelgede *sulanan tarla alan oranı*) ve ortalama işletme büyüklüğü (*ort. işletme büy.*) değerleridir. Şekil 4.2'de ise değişimlerin grafiksel gösterimleri verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bölgelere ve İllere Göre Genel Tarımsal Üretim Durumu (TÜİK, 2001)

Bölge	İller	Tarım Alan Oranı %	Tarla Alan Oranı,%	Sulanan Tarla Alan Oranı %	Ort. İşl. Büy., ha.
1 (Mrk Kuzey)	Ankara	49,8	95,8	9,8	12,8
	Çorum	47,1	96,9	12,1	5,3
	Yozgat	56,8	98,4	12,2	9,2
	Kırıkkale	64,5	96,6	10,5	8,8
	Kırşehir	66,2	98,2	9,7	11,1
	Bolu	15,8	96,6	15,2	2,9
	Düzce	35,2	27,2	28,3	1,7
	Eskişehir	40,6	98,4	33,8	15,5
	Bilecik	23,8	80,1	9,2	4,8
	Kütahya	29,7	96,7	13,9	4
	Çankırı	26,8	95,0	10,6	6,3
	Uşak	42,4	93,5	6,5	7
	Ort. / VK	41,6±4,64/0,39	89,4±5,84/0,23	14,3±2,58/0,58	7,5±1,2/0,56
2(Ege)	Aydın	49,3	40,4	64,1	3,9
	Isparta	21,1	80,3	22,5	2,2
	Denizli	32,0	80,2	28,9	3,6
	Muğla	18,8	49,8	39,5	2,1
	Burdur	22,7	92,8	35,2	3,9
	İzmir	29,2	48,8	54,9	3,5
	Manisa	36,5	64,0	20,8	3,5
	Balıkesir	31,3	71,2	10,7	3,4
	Çanakkale	28,2	78,7	17,8	4,1
	Ort. / VK	29,9±3,08/0,31	67,4±5,91/0,26	32,7±5,88/0,54	3,4±0,24/0,21
3 (Marmara)	Bursa	32,8	64,9	26,7	3,2
	Sakarya	40,2	55,0	16,8	2,9
	Kocaeli	29,2	84,2	9,1	3
	İstanbul	15,7	90,8	1,2	7
	Yalova	17,9	52,1	14,4	1,3
	Tekirdağ	60,9	95,6	4,4	9,9
	Kırklareli	39,3	99,8	13,5	8,9
	Edirne	60,4	96,2	17,3	9,2
	Ort. / VK	37,1±6,02/0,46	79,8±6,90/0,24	12,9±2,84/0,62	5,7±1,2/0,6
4 (Akdeniz)	Antalya	18,8	76,7	27,7	2,4
	Karaman	38,3	84,1	27,6	7
	İçel	25,8	71,7	28,9	2,7
	Adana	42,4	88,4	49,8	8,7
	Hatay	49,4	64,0	58,9	3,8
	Osmaniye	48,9	93,0	52,1	4,1
	Gaziantep	55,0	57,6	25,5	10,7
	Kilis	73,5	58,2	4,8	7,8
	Maraş	30,5	88,0	33,6	4,9
	Ort. / VK	42,5±5,54/0,539	75,7±4,52/0,18	34,3±5,56/0,49	5,8±0,96/0,50

Çizelge 4.2'ün Devamı					
5 (Kuzey Doğu)	Erzincan	14,6	95,9	44,7	4,8
	Erzurum	15,0	99,0	45,4	4,2
	Artvin	4,4	45,4	24,1	1
	Ardahan	8,9	99,2	2,4	7,20
	Kars	33,4	99,6	4,7	9,2
	Ağrı	30,8	99,8	27,2	6,4
	Iğdır	21,3	93,2	71,3	4,3
	Ort. / VK	18,4±4,08/0,59	90,3±7,53/0,22	31,4±9,25/0,78	5,3±0,99/0,49
6 (Güney Doğu)	Bingöl	4,7	91,7	76,1	3
	Muş	37,1	99,1	20,5	7,8
	Bitlis	21,5	98,2	24,7	6,2
	Van	13,1	98,2	45,8	4,3
	Diyarbakır	52,5	94,7	16,6	9,1
	Batman	25,8	92,3	18,8	8
	Siirt	14,1	82,4	15,3	5
	Şırnak	15,5	96,8	15,4	11,8
	Hakkari	6,2	92,4	56,8	4
	Mardin	43,5	92,3	18,2	11,7
	Şanlıurfa	61,9	90,2	32,9	18
	Ort. / VK	26,9±5,80/0,71	93,5±1,44/0,05	31,0±6,09/0,65	8,1±1,34/0,55
7 (Karadeniz)	Zonguldak	24,0	63,0	0,7	0,8
	Karabük	15,5	97,5	1,8	2,4
	Bartın	22,3	87,8	2,2	3,9
	Kastamonu	12,8	91,2	17,2	3,9
	Sinop	20,0	94,2	12,6	2,2
	Samsun	46,2	71,0	14,6	3,7
	Ordu	47,0	21,9	0,4	2,8
	Giresun	25,1	33,0	11,8	4,7
	Gümüşhane	14,8	97,7	29,6	1,3
	Bayburt	25,7	99,8	41,5	5,3
	Rize	13,9	1,4	0,00	-
	Trabzon	21,9	32,4	3,3	-
	Ort. / VK	24,1±3,30/0,47	65,9±10,08/0,53	11,3±3,79/1,16	3,1±0,51/0,69
8 (Merkez Doğu)	Amasya	40,2	95,1	35,8	4,1
	Tokat	30,9	89,8	25,4	3,2
	Sivas	27,8	99,0	12,8	8,5
	Malatya	30,0	77,6	19,9	4,2
	Tunceli	7,8	96,9	24,8	5,1
	Elazığ	20,6	87,9	33,9	3,7
	Adıyaman	37,5	85,3	21,3	1,2
	Ort. / VK	27,8±4,12/0,39	90,2±2,83/0,08	24,8±3,03/0,32	4,3±0,84/0,52
9 (Merkez Güney)	Afyon	39,5	96,7	24,5	6,2
	Kayseri	38,7	97,8	18,1	9,1
	Konya	64,1	97,6	29,4	12,1
	Aksaray	51,6	95,9	26,9	6,1
	Niğde	37,1	88,1	39,2	6,2
	Nevşehir	62,0	91,5	15,8	9,4
	Ort. / VK	48,8±4,98/0,25	94,6±1,59/0,04	25,6±3,43/0,33	8,2±1,00/0,30
	ORTALAMA	**33,0±3,33**	**82,9±3,69**	**24,3±3,04**	**5,7±0,69**



Şekil 4.2. Genel tarımsal yapıya ait verilerin bölgesel değişimi

Çizelge 4.2 ve Şekil 4.2. incelendiğinde; Tarım alanları açısından en zengin bölgelerin ortalama %40'lık değerle, Merkez Kuzey, Merkez Güney ve Akdeniz bölgeleri olduğu görülmektedir. Bu bölgeler içerisinde ise %74 değer ile Kilis ilk sırada yer almaktadır. Toplam yüzölçümüne oranla tarım alanları en kısıtlı bölgeler ise %20'lik değerle Kuzey Doğu ve Karadeniz bölgeleridir. Artvin %4'lük oranla tarımsal alanları yüzölçümüne oranla en küçük olan ilimizdir. Aynı bölge içerisinde iller arasındaki en büyük farklılık %71'lik Varyasyon Katsayısı (VK) değeri ile Güneydoğu Bölgesine aittir. Toplam yüzölçümüne oranla tarım alanları birbirine en yakın bölge %25'lik VK değeri ile Merkez Güney Bölgesi'dir. Şekil 4.3.'de illere göre tarım alanı oranı dikkate alınarak hazırlanmış harita sunulmuştur.

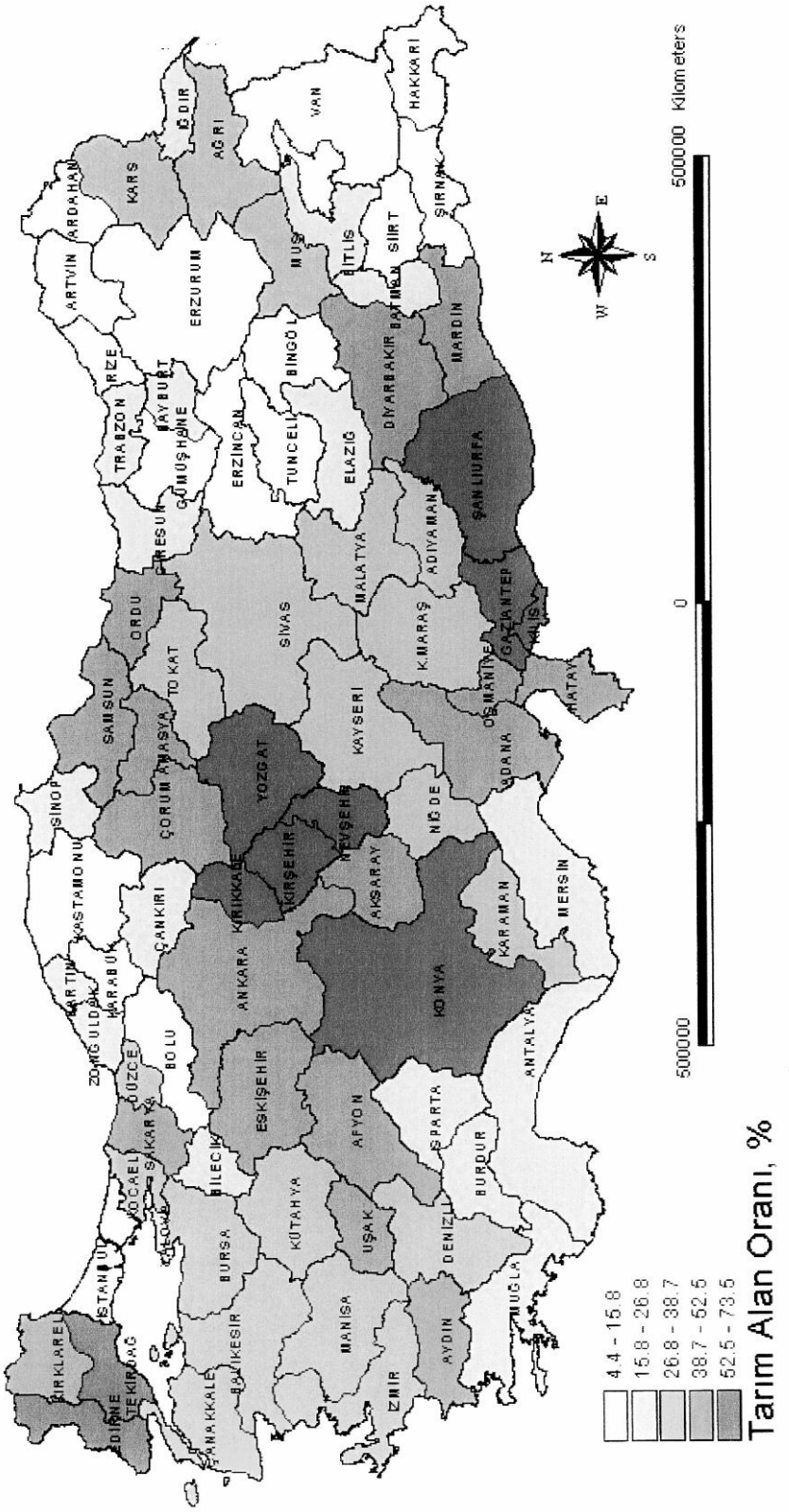
Toplam tarım alanları (*işlenen tarla alanı+sebze bahçeleri alanı+meyve, zeytin, bağ, çay alanları*) içerisinde tarla tarımının oransal olarak en fazla yapıldığı bölgeler %93,5 ve %94,6'lık değerlerle sırasıyla Güneydoğu ve Merkez Güney Bölgeleri'dir. İşlenen tarla alanları açısından en kısıtlı bölgeler %65,9 ve %67,4 lük değerlerle sırasıyla Karadeniz ve Ege Bölgeleridir. Tarla alanları en kısıtlı iller %1,4 ve %21,9 luk değerlerle Rize ve Ordu olarak belirlenmiştir. En fazla tarla alanına sahip iller ise %99,8 lik değerle, Kırklareli, Bayburt ve Ağrı'dır (Çizelge 4.2).

Karadeniz bölgesi tarım alanlarının yaklaşık %38'i sebze, meyve, çay ve fındık alanlarıdır (Şekil 4.1). Ege Bölgesi'nde ise toplam tarım alanlarının %30'unun

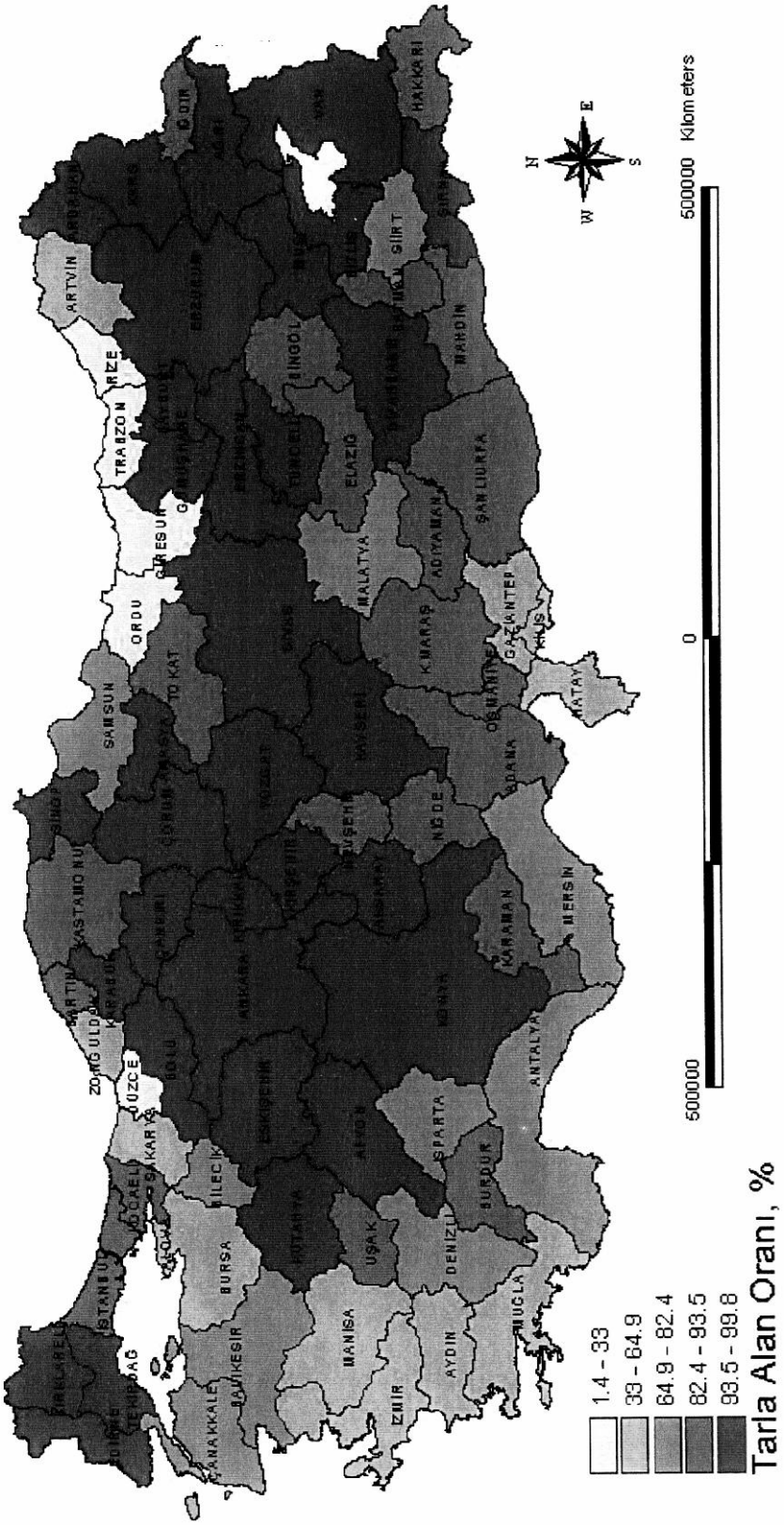
sebze, meyve, zeytin ve bağ alanları olduğu bilinmektedir. Toplam tarımsal alanlar içerisinde tarla alanları oranının Türkiye ortalaması %82,9 gibi yüksek bir değerdir. Şekil 4.4'te toplam tarım alanları içerisinde tarla tarımı yapılan alanların illere göre oransal değişimi haritalanmıştır.

Toplam tarla alanı içerisinde sulanabilen arazilerin oransal dağılımı incelendiğinde Ege ve Akdeniz Bölgelerinin sırasıyla %32,7 ve %34,3'lük değerlerle ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.2). Sulanan tarla alanlarının oransal olarak en düşük olduğu bölgelerin %14,3 ve %11,3'lük değerlerle sırasıyla Merkez Kuzey ve Karadeniz Bölgeleri olduğu belirlenmiştir. Sulu tarım alanlarında göreceli olarak getirisi yüksek ürünlerin (meyvecilik, pamuk, mısır, ayçiçeği, vb.) üretilebilme olasılığı, ürün ve mekanizasyon uygulamalarında çeşitlilik buna bağlı olarak da mekanizasyon düzeyinde artış anlamına gelmektedir. Türkiye için tarla alanları içerisinde sulanan alan oranı ortalaması %24,3 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). Şekil 4.5.'te illere göre tarla alanları içerisinde sulanan alanların oransal değişimi harita şeklinde verilmiştir.

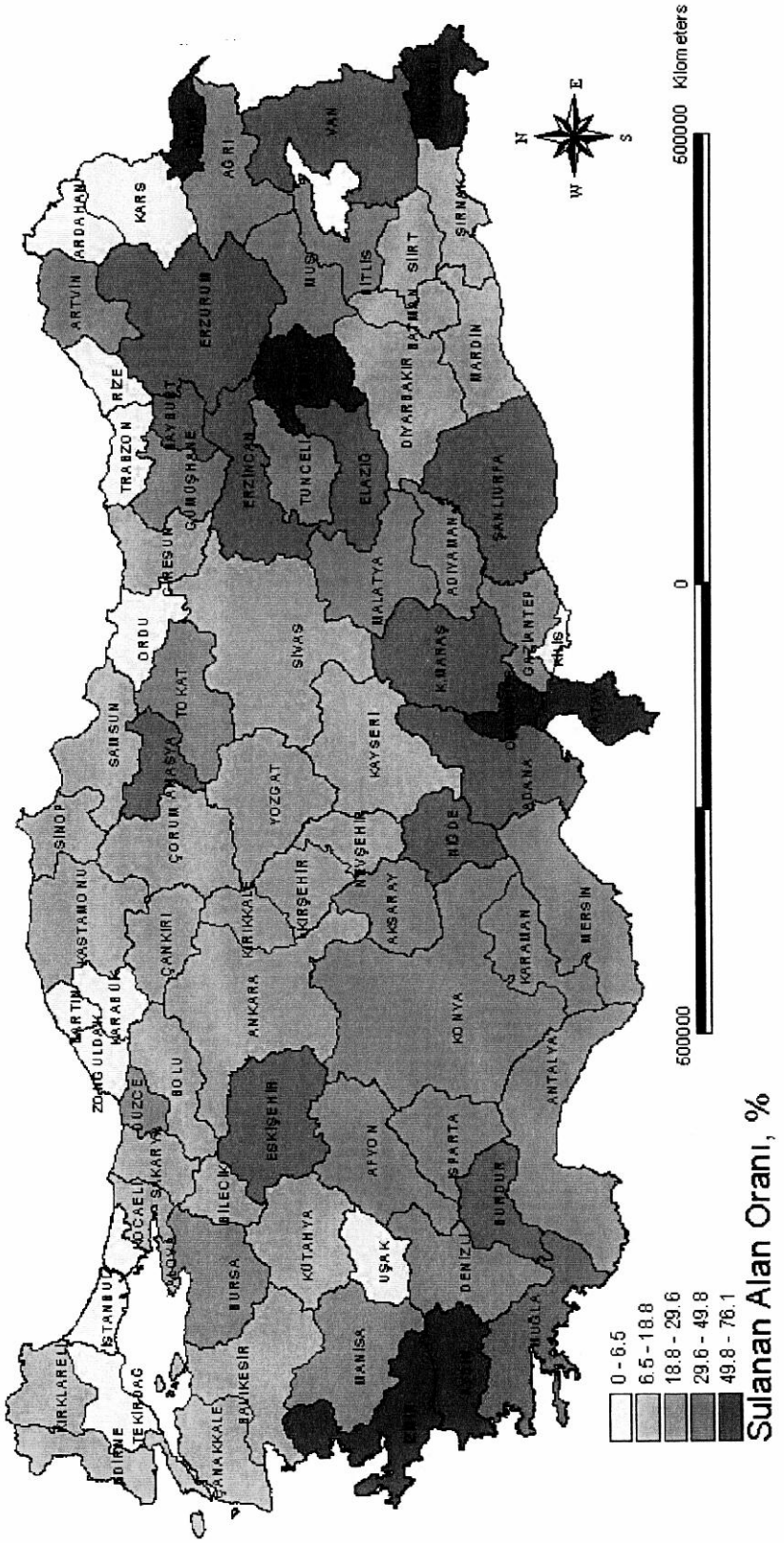
CBS ile oluşturulan veri tabanına, illerin ve tarım bölgelerinin mevcut ürün desenleri ile sulama olanaklarının artması durumunda bu ürün deseninde oluşan değişimlere ait senaryolar eklenerek temel tarım politikaların oluşturulmasında elde edilecek olası sonuçlar değerlendirilebilir.



Şekil 4.3. İllere göre tarım alanı oranlarının değişimi

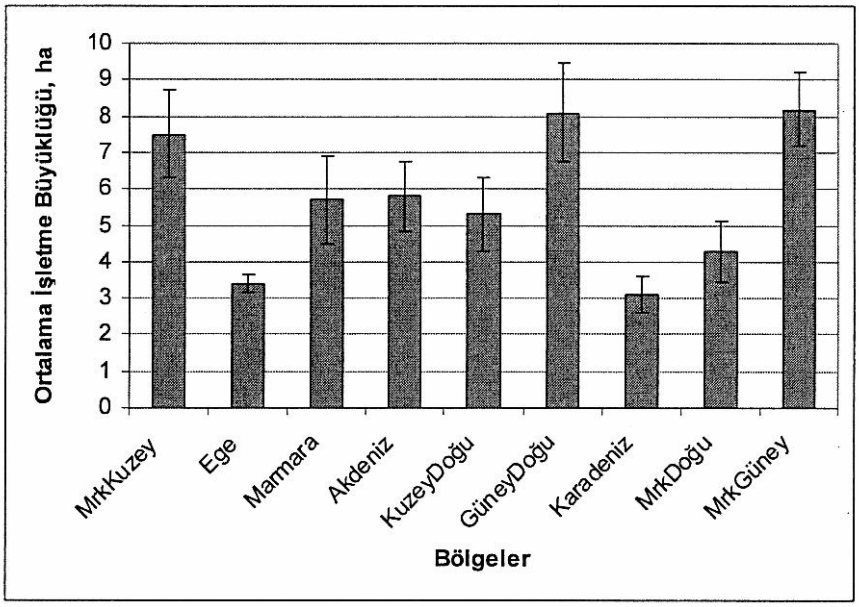


Şekil 4.4. İllere göre tarla alanı oranlarının değişimi



Şekil 4.5. İllere göre sulanan tarla alanlarının oransal değişimi

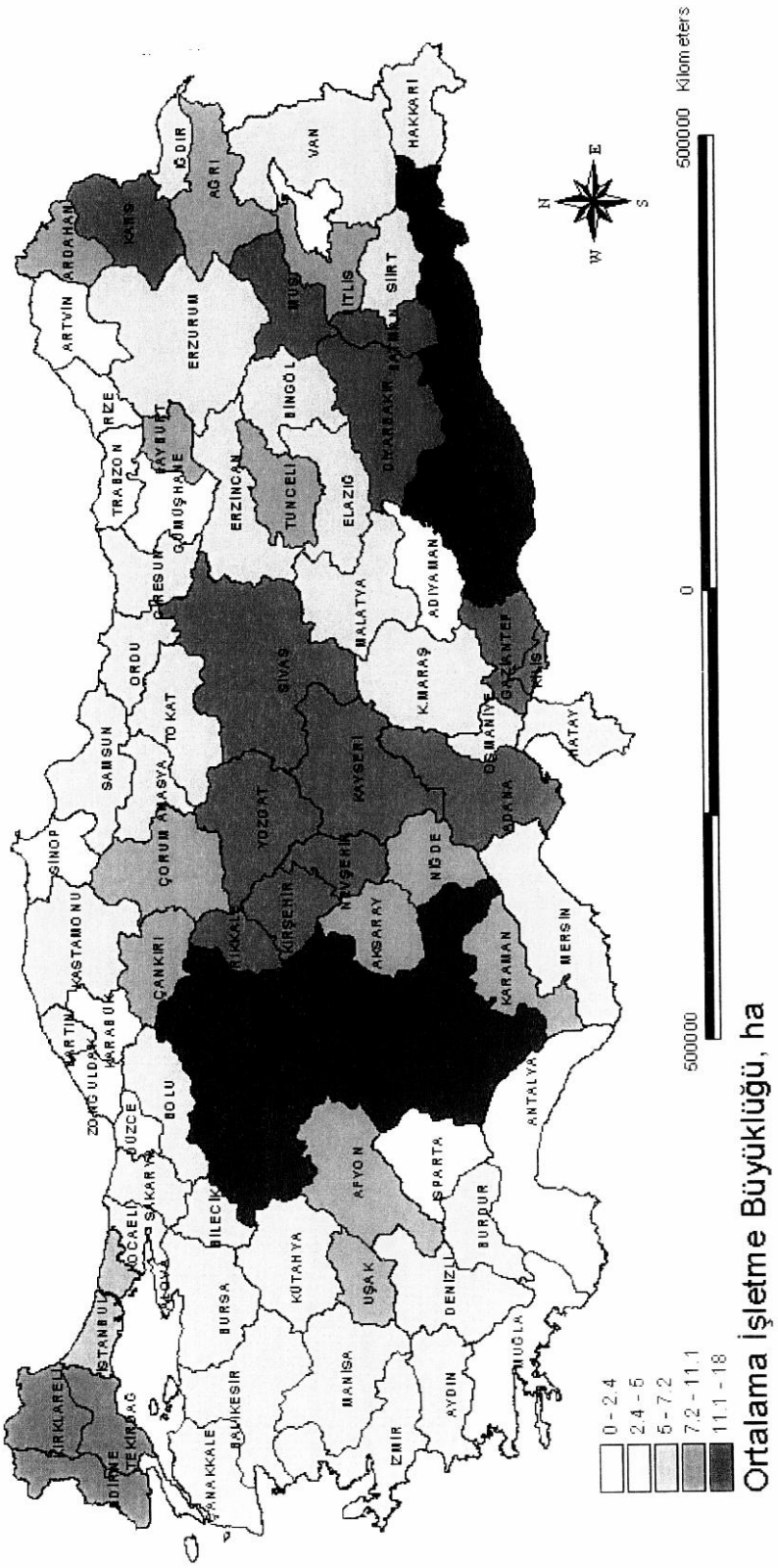
Traktörle işlenen alanlar esas alınarak, Yöntem bölümünde verilen eşitlik 3.1 ve 3.2 kullanılarak hesaplanan ortalama işletme büyüklüğü değerlerine göre, Türkiye'nin ortalama işletme büyüklüğü **5,7 ha** olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2). Güneydoğu ve Merkezgüney Bölgeleri sırasıyla 8,1 ve 8,2 ha'lık değerlerle Türkiye ortalamasının üzerinde en büyük ortalama işletme büyüklüğüne sahiptir (Çizelge 4.2). İl bazında bir değerlendirme yapıldığında en büyük ortalama işletme büyüklüğü değerleri, Şanlıurfa ve Eskişehir illerinde sırasıyla 18,0 ve 15,5 ha olarak hesaplanmıştır. Bölgeler arasında Karadeniz (3,1 ha) ve Ege (3,4 ha) en küçük ortalama işletme büyüklüklerine sahiptir. İllere göre incelendiğinde Zonguldak (0,8 ha) ve Artvin'de (1,0 ha) ortalama işletme büyüklüklerinin en küçük olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.6'te tarım bölgelerine göre ortalama işletme büyüklüklerinin değişimi gösterilmiştir.



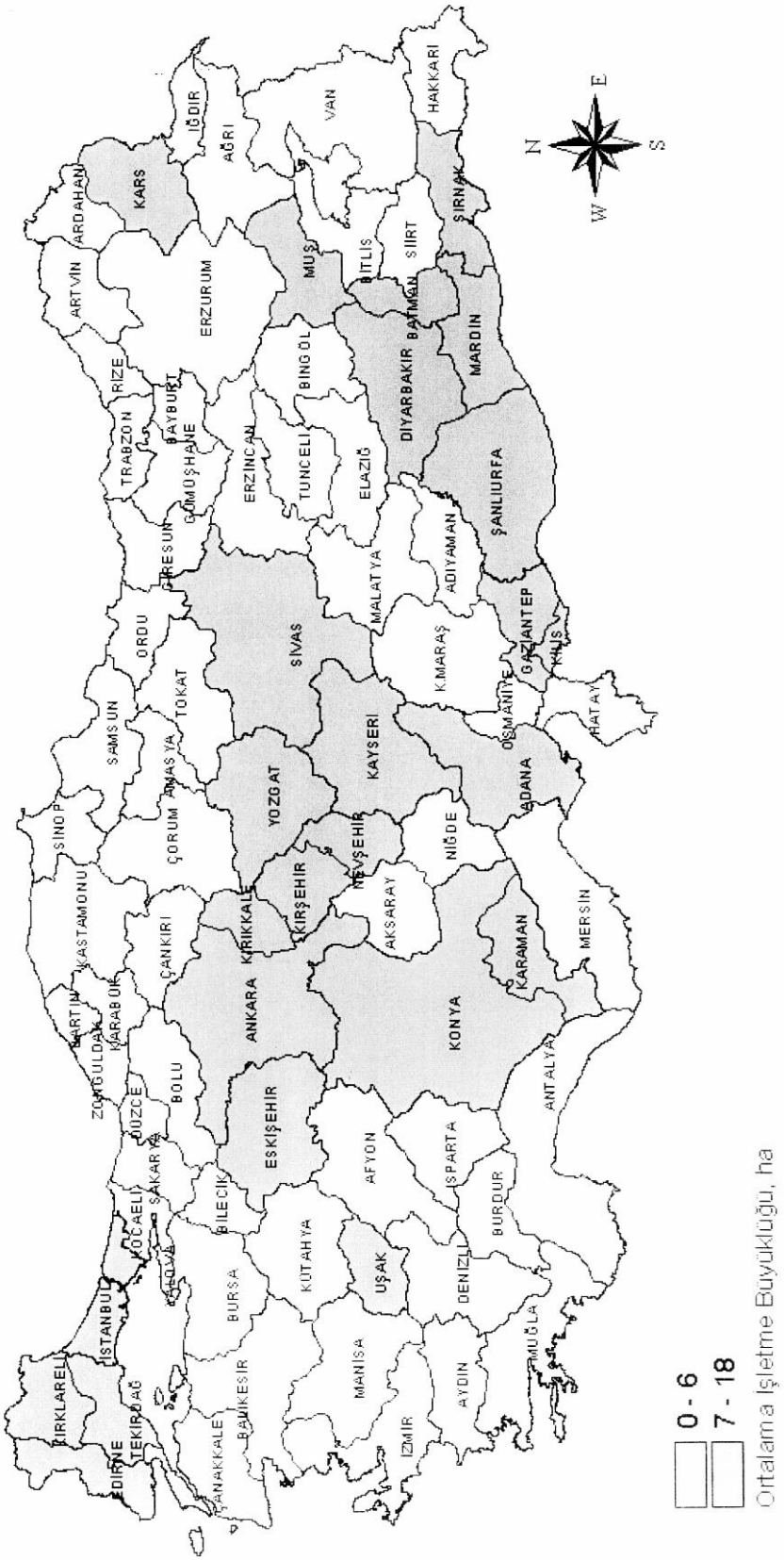
Şekil 4.6. Ortalama işletme büyüklüklerinin bölgelere göre değişimi (TÜİK, 2001)

Şekil 4.7'de illere göre ortalama işletme büyüklükleri haritası verilmiştir. Ayrıca, Türkiye ortalaması olan 6 ha'a kadar olan ve 6 ha'ın üzerinde ortalama işletme büyüklüğü değerlerine sahip iller ayrı bir harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 4.7).

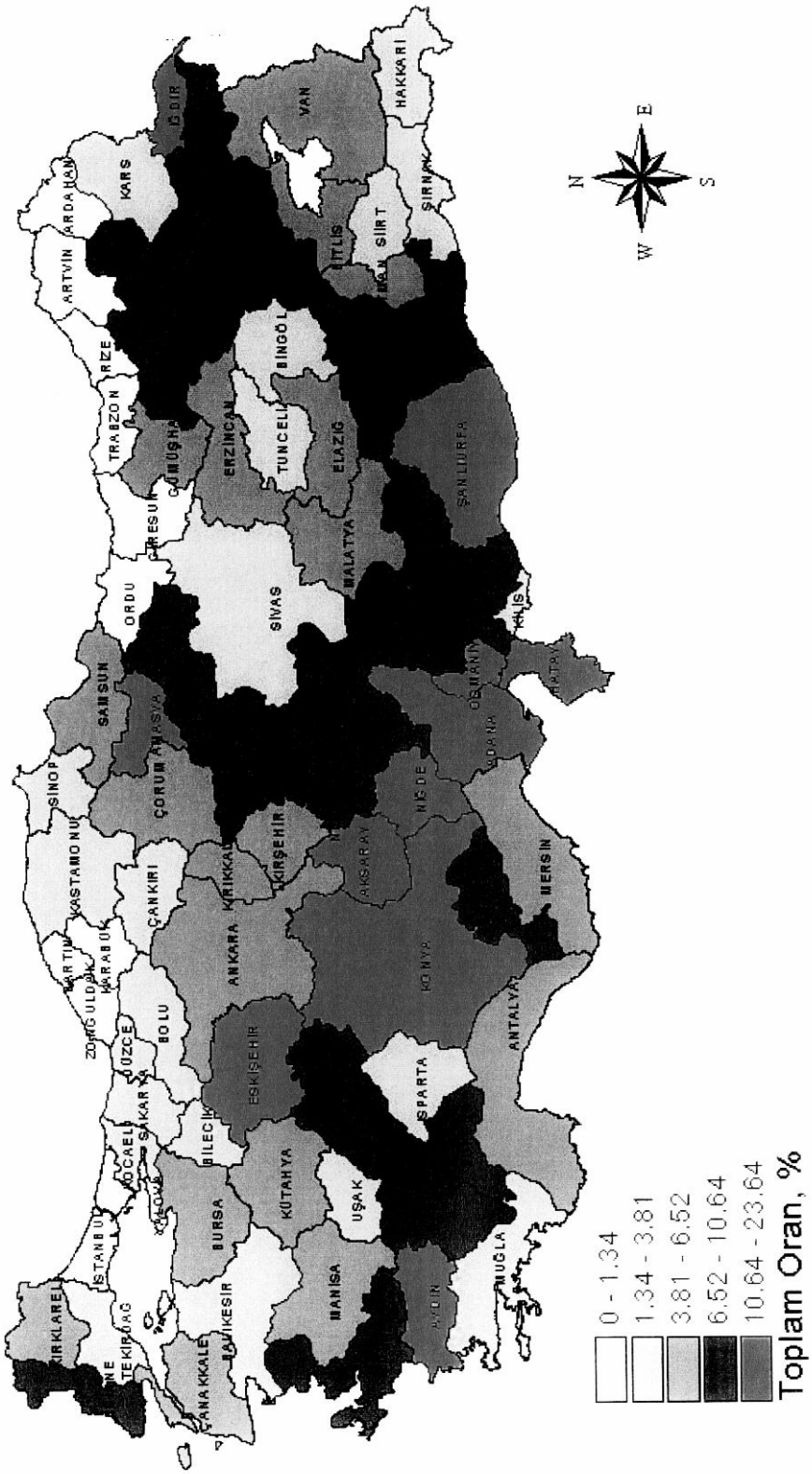
Tarımsal mekazizasyon düzeyi üzerinde önemli etkisi olacağı düşünülen; tarım alanı oranı, tarla alanı oranı ve sulanan alan oranı değerlerinin birbiriyle çarpılmasıyla iller için tek bir değere indirgenmiştir. Bu ***toplam oran*** değeri illerin tarla tarımı esaslı bitkisel üretim potansiyeli konusunda bir bilgi içermektedir ve mekanizasyon düzeyi değerleriyle ilişkilendirilebilir özelliktedir. Şekil 4.9.'de toplam oran değeri için haritalama yapılmıştır.



Şekil 4.7. Ortalama işletme büyüklüğü değerlerinin illere göre haritalanması



Şekil 4.8. Türkiye ortalamasına göre ortalama işletme büyüklüğü değerlerinin illere göre haritalanması



Şekil 4.9. Toplam oran değerinin illere göre haritalanması

Şekil 4.9'de görüldüğü gibi, *Aydın*, *Eskişehir*, *Konya*, *Aksaray*, *Niğde*, *Adana*, *Osmaniye*, *Hatay*, *Amasya*, *Şanlıurfa* ve *Iğdır* illerinin %10,64'ün üzerindeki toplam oran değerleriyle, toplam tarım alanları içerisinde en fazla sulanan tarla alanı oranına sahip olan iller oldukları belirlenmiştir. Örneğin, günümüzde güncel bir konu olan tarımsal sulamada etkinlik konuları, ürün desenleri ve ilçe-köy bazındaki değerlendirmelerle oluşturulacak benzer ve kapsamlı haritaları, farklı politikaların üretilmesi için kullanılabilir.

4.2. Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi

Çizelge 4.3.'de illere ve tarım bölgelerine göre seçilen mekanizasyon düzeyi göstergeleri verilmiştir. Şekil 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 ve 4.14'te sırasıyla kW/ha, ortalama traktör gücü, traktör/1000 ha, makine sayısı /traktör, biçerdöver/1000 ha değişimlerinin bölgelere göre gösterildiği grafikler verilmiştir.

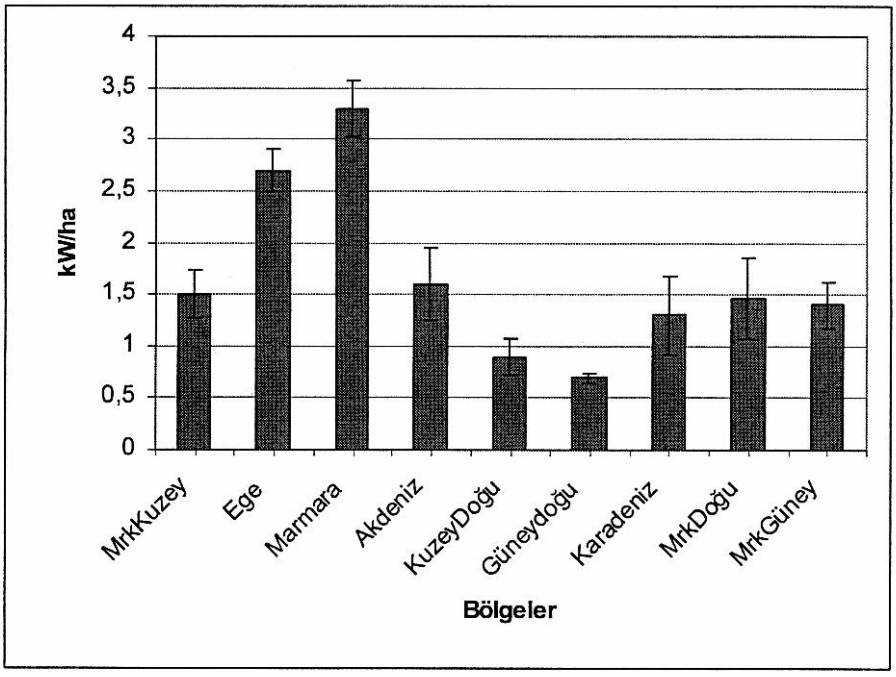
Çizelge 4.3. Türkiye'nin Bölgelere Göre Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi

Bölge	İller	kW/ha	Ort.Traktör Gücü, kW	Traktör/1000ha	Makina/Traktör, adet	Biçerdöver/1000ha, adet
1	Ankara	1	44,8	22,6	6,1	0,70
	Çorum	1,4	40,7	33,8	4,8	0,64
	Yozgat	1,3	47,8	28,2	5,8	0,67
	Kırıkkale	1	49,4	20,5	5,4	1,30
	Kırşehir	0,7	48,4	14,6	7,4	1,17
	Bolu	3,1	35	87,5	4,5	0,30
	Düzce	2,2	31,8	69,5	3,1	0,01
	Eskişehir	1,2	43,1	28,4	5,9	1,44
	Bilecik	0	34	60,9	4,6	0,15
	Kütahya	1,6	36,7	43,4	4,6	0,13
	Çankırı	2,3	43,1	39	4,7	0,22
	Uşak	1,8	40,9	43,7	4,4	0,30
	Ort. / %VK	1,5±0,23/0,55	*41,3±1,70/0,14*	41.0±6,28/0,53	5,1±0,31/0,21	0,59±0,14/0,83
2	Aydın	2,9	27,1	65,7	6,5	0,04
	Isparta	1,8	34,6	52,9	4,6	0,20
	Denizli	2,7	41	64,8	3,7	0,19
	Muğla	1,9	35,5	52,5	5,4	0,02
	Burdur	2,4	41,3	59,1	4,6	0,17
	İzmir	3,2	37,4	86,8	6,9	0,04
	Manisa	3,6	38,2	95	5	0,01
	Balıkesir	3	39,2	75,7	4,1	0,51
	Çanakkale	2,9	39,5	73,4	5,2	0,91
	Ort. / %VK	2,7±0,20/0,22	*37,1±1,46/0,12*	69,5±4,88/0,21	5,1±0,35/0,21	0,23±0,10/1,30

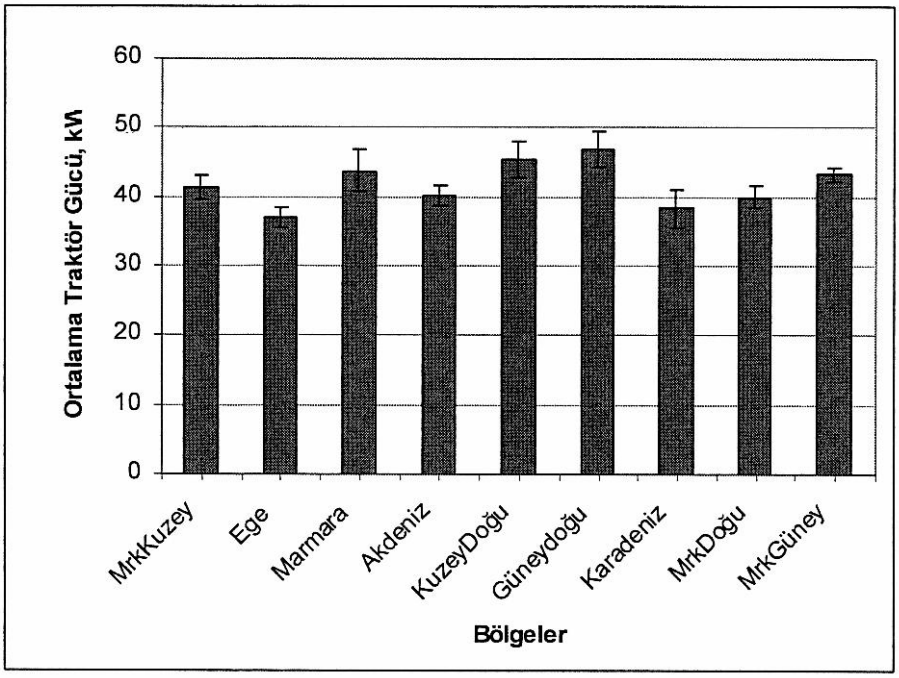
Çizelge 4.3'ün Devamı						
3	Bursa	4,2	40	106,1	4,7	0,37
	Sakarya	3,5	32,8	107,9	4,3	0,72
	Kocaeli	2,3	32,2	72,8	3,9	1,12
	İstanbul	3,7	46,9	79,4	6,5	1,62
	Yalova	4,4	56,1	126,1	4,1	0,54
	Tekirdağ	2,8	53,2	52,1	7,4	2,25
	Kırklareli	2,5	43,4	56,8	6,5	1,75
	Edirne	2,8	44,6	62,8	6,4	1,52
	Ort. / %VK	3,3±0,28/0,4	*43,7±3,05/0,20*	83,0±9,62/0,33	5,5±0,48/0,25	1,24±0,23/0,53
4	Antalya	2,2	36,3	68,8	5	0,58
	Karaman	1,2	38,9	30,9	8,1	0,39
	İçel	1,3	35,2	37,1	4	0,08
	Adana	1,2	36,8	33,7	6,5	1,74
	Hatay	4,1	46,1	37	5,7	0,08
	Osmaniye	2,2	43,5	48	5,1	0,40
	Gaziantep	0,9	38,9	21,9	4	0,03
	Kilis	0,8	38,6	21,3	4,8	0,05
	Maraş	0,9	47,5	18,7	5,5	0,23
	Ort. / %VK	1,6±0,35/0,4	*40,2±1,48/0,11*	35,3±5,22/0,44	5,4±0,42/0,23	0,40±0,18/1,35
5	Erzincan	1,1	42,4	26	4,5	0,02
	Erzurum	1,1	43,4	25,9	5,1	0,08
	Artvin	0,4	41	10,6	5,7	0,00
	Ardahan	1,8	39,2	44,7	7,7	0,00
	Kars	0,8	41,6	19,5	7,8	0,00
	Ağrı	0,6	54,4	10,2	5,7	0,00
	Iğdır	0,7	56,1	13,2	7,6	0,01
	Ort. / %VK	0,9±0,17/0,48	*45,4±2,59/0,15*	21,4±4,63/0,57	6,3±0,52/0,22	0,02±0,01/1,76
6	Bingöl	0,9	39,2	24,2	12,7	0,00
	Muş	0,8	50	16,9	6,5	0,03
	Bitlis	0,5	48,3	10,7	5	0,00
	Van	0,6	52	10,6	4	0,03
	Diyarbakır	0,5	50,3	10,8	5,5	0,14
	Batman	0,6	48,3	13,3	4,8	0,26
	Siirt	0,9	52,7	17,1	3,8	0,00
	Şırnak	0,7	52,7	12,6	3,1	0,00
	Hakkari	0,9	23,2	42,5	5,8	0,00
	Mardin	0,5	47,1	9,8	5,4	0,31
	Şanlıurfa	0,6	52,6	10,7	5,1	0,13
	Ort. / %VK	0,7±0,05/0,26	*46,9±2,65/0,19*	16,3±2,93/0,60	5,6±0,77/0,45	0,08±0,03/1,9
7	Zonguldak	2,1	35,5	60,1	6,8	0,00
	Karabük	1,7	40,6	40,7	5,8	0,62
	Bartın	4,1	52,5	77,7	7,5	0,00
	Kastamonu	2,7	36,3	75,1	5	0,07
	Sinop	1,4	42,9	32,4	6,2	0,17
	Samsun	3	38,7	78,5	4,5	0,43
	Ordu	0,1	14,5	9,6	14,6	0,00
	Giresun	0,4	42,8	9,5	11,9	0,00
	Gümüşhane	1	41,4	25,2	7,3	0,00
	Bayburt	0,9	49,9	18,3	5,6	0,01
	Rize	0,1	36,1	0,04	-	0,00
	Trabzon	0,1	30,1	0,5	-	0,00
	Ort. / %VK	1,3±0,38/0,90	*38,4±2,81/0,25*	35,6±8,73/0,85	8,2±0,87/0,45	0,11±0,06/1,88

Çizelge 4.3'ün Devamı						
8	Amasya	3,1	38,1	80	3,5	0,85
	Tokat	2,7	37,8	70,9	4,2	0,31
	Sivas	0,9	39,9	21,5	5,3	0,02
	Malatya	0,8	38,3	20,1	4,1	0,03
	Tunceli	0,4	38,4	10	8	0,02
	Elazığ	0,9	37,7	24,6	5,3	0,11
	Adıyaman	1,5	50	30,6	4,7	0,01
	Ort. / %VK	1,5±0,39/0,70	*40,0±1,68/0,11*	36,8±10,29/0,74	5,0±0,77/0,45	0,19±0,12/1,59
9	Afyon	1,5	42,4	34,5	5,4	0,83
	Kayseri	0,7	42,4	17,4	5,8	0,08
	Konya	0,8	47,6	17,5	6,2	0,54
	Aksaray	1,4	42,9	32,9	5,6	0,30
	Niğde	2,1	40,6	52	5,6	0,01
	Nevşehir	1,9	43,8	42,9	5,2	1,45
	Ort. / %VK	1,4± 0,22/0,39	*43,3±0,96/0,05*	32,8±5,6/0,4	5,6±0,15/0,06	0,53±0,22/1,01
	ORTALAMA	**1,65±0,28**	***41,8*±1,08**	**41,31±7,18**	**5,8±0,23**	**0,38±0,13/1,01**

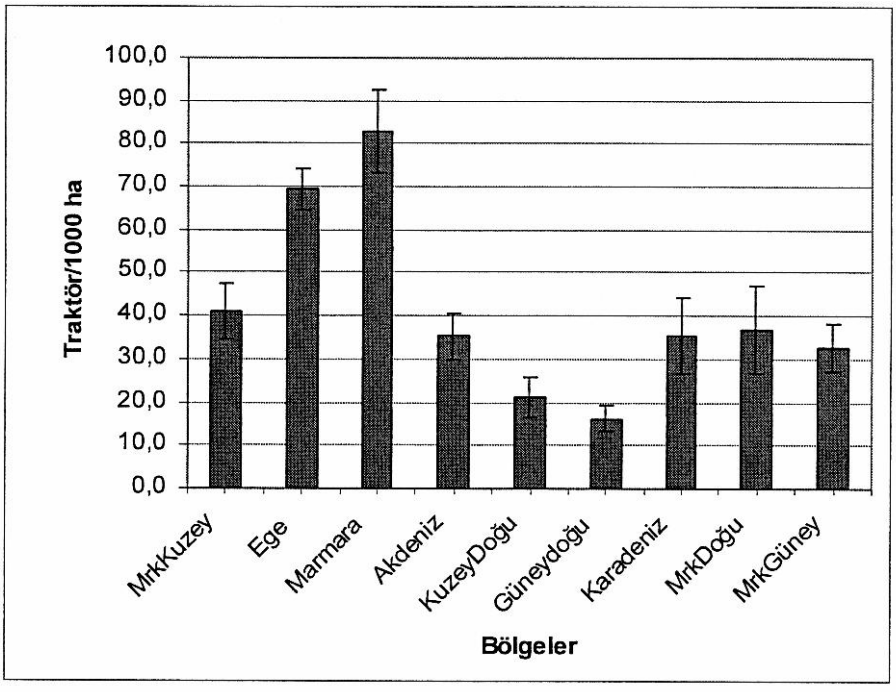
Bölgelere göre tarımsal mekanizasyon düzeylerinin değişimi Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 13ve Şekil 4.14'de grafik olarak verilmiştir.



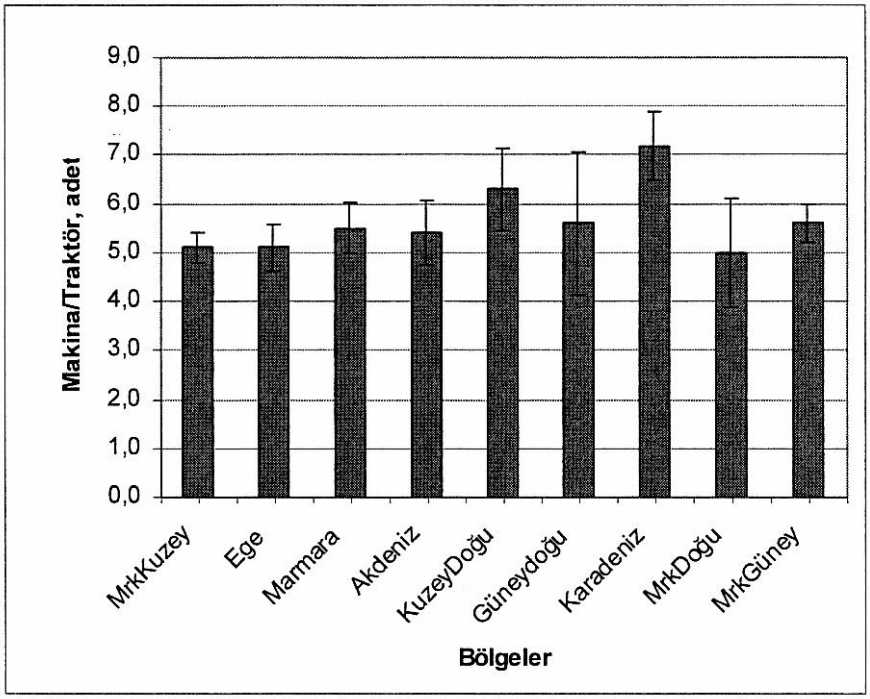
Şekil 4.10. Bölgelere göre kW/ha değerlerinin değişimi



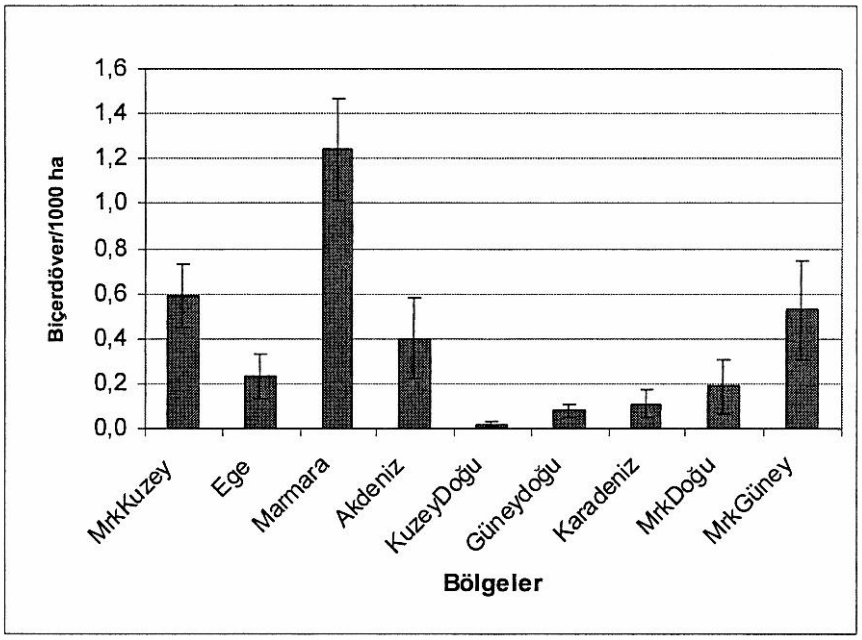
Şekil 4.11. Bölgelere göre ortalama traktör gücü değişimi



Şekil 4.12. Bölgelere göre traktör/1000 ha değişimi



Şekil 4.13. Bölgelere göre makine/traktör değişimi



Şekil 4.14. Bölgelere göre biçerdöver sayısı/1000 ha değişimi

Çizelge 4.3 ve grafikler incelendiğinde *kW/ha*, *traktör/1000 ha*, *makine/traktör sayısı* ve *ortalama traktör gücü, biçerdöver/1000 ha* değerleri sırasıyla, **1,65**; **41,31**; **5,7**, **41,8 ve 0,38** olarak hesaplanmıştır. Bu değerler Türk

Tarım Alet ve Makineleri İmalatçıları Birliği (*TARMAKBİR*) 2007 yılı raporunda (Anonim, 2007d) belirtilen değerlerle benzerlikler göstermektedir. TARMAKBİR raporunda aynı değerler sırasıyla 1,68 kW/ha, 38 traktör/1000 ha, 5,2 makine/traktör ve 44 kW olarak verilmiştir. Aynı raporda AB ülkeleri ortalaması olarak tarımsal mekanizasyon düzeyi değerleri de verilmiştir. Buna göre, AB ülkeleri için benzer değerler sırasıyla; 6 kW/ha, 89 traktör/1000 ha, 10 makine/traktör ve 74 kW'dir. Özellikle birim üretim alanı başına düşen mekanik güç büyüklüğü ve ortalama traktör gücü değerlerindeki farklılığın çift çeker traktör kullanım oranıyla ilişkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, ortalama işletme büyüklüğü farklılığı nedeniyle yatırım yapma şansının artması da düşünülmesi gereken diğer bir faktördür. AB ülkelerinde ortalama işletme büyüklüğü 15,8 ha'dır.

Birim alan başına mekanik güç büyüklüğü açısından değerlendirildiğinde Marmara ve Ege Bölgeleri'nde sırasıyla 3,3 kW/ha ve 2,7 kW/ha'la en yüksek değerler elde edilmiştir. Bölgeler bazında kW/ha olarak en düşük değerler Güneydoğu (0,7 kW/ha) ve Kuzeydoğu (0,9 kW/ha) bölgeleri'nde elde edilmiştir (Şekil 4.10). Trabzon ve Rize illeri sırasıyla 0,1 ve 0,1 kW/ha değerleriyle en düşük değerlere sahip illerdir (Çizelge 4.3). Trabzon ve Rize tarla tarımının oldukça düşük düzeyde yapıldığı ortalama işletme büyüklükleri değerlerin ortalamaların altında olduğu illerdir. Türkiye genelini temsil etmeyen, yöreye özgü tarımsal üretim deseninin hakim olduğu illerde, mekanizasyon düzeyi değerlerinin Türkiye ortalamasından oldukça farklı olması olağan bir durumdur.

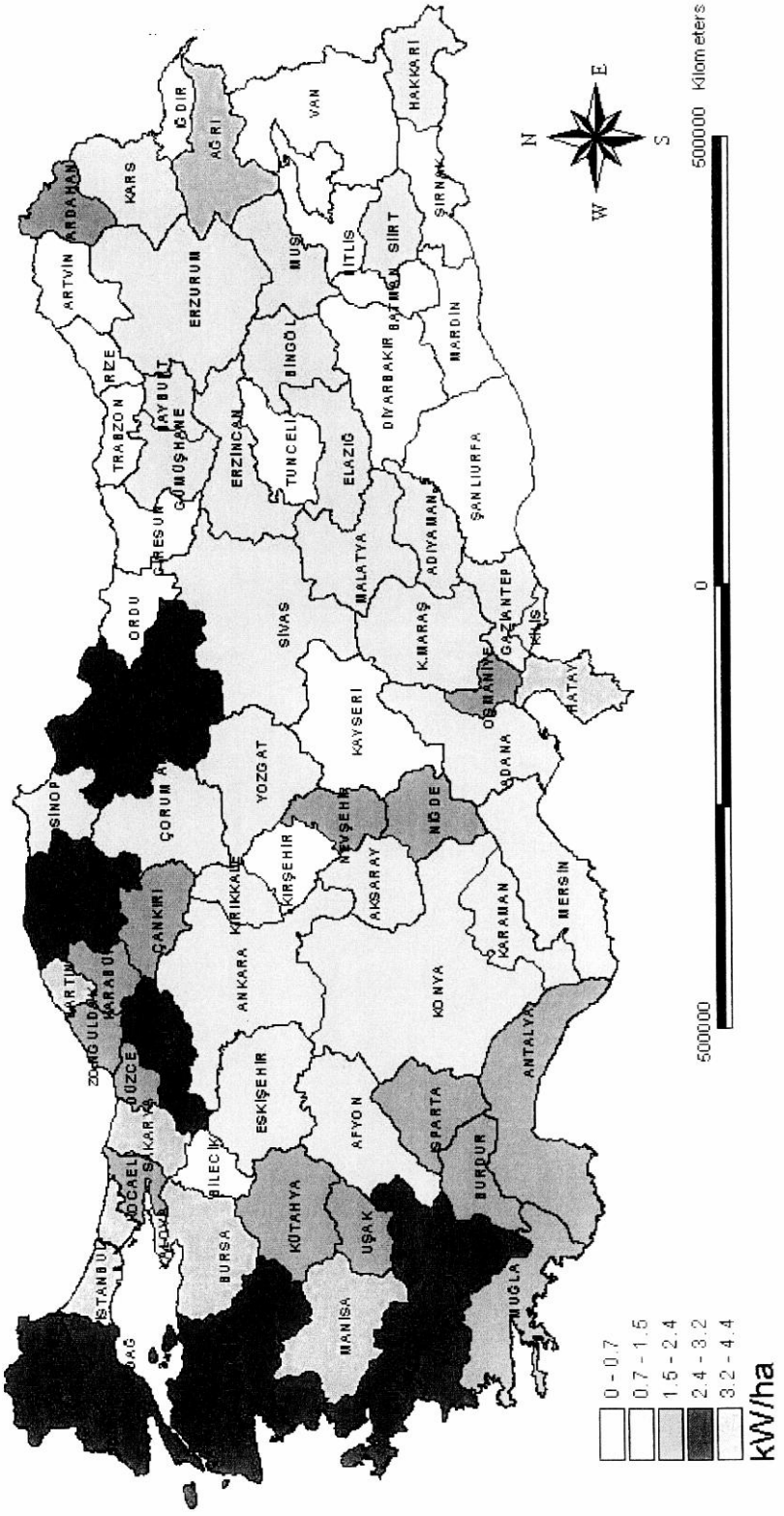
Ortalama traktör gücüne göre bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye ortalamasının 41,8 kW olduğu ve 37,1 kW'lik değerle Ege Bölgesi'nin en küçük, 46,9 kW'lik değerle Güneydoğu Bölgesi'nin en büyük ortalama traktör gücü değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.11). Güneydoğu Bölgesi'nin ortalama işletme büyüklüğü (8,1 ha) değerlerinin Ege Bölgesi'ne kıyasla (3,4 ha) fazla olması ve Ege Bölgesinde tek akslı ve çift akslı traktörler içerisinde küçük güçlü traktörlerin göreceli olarak fazlalığının bu farka neden olduğu söylenebilir. Bu değerlendirme, Gülsoylu ve Ulusoy'un (2006) küçük güçlü traktörlerin bölgesel dağılımlarını inceledikleri çalışmanın sonuçlarıyla da örtüşmektedir.

Traktör/1000 ha kriterine göre Türkiye ortalamasının 41,3 olduğu görülmektedir. Marmara Bölgesi'nde bu değerin 83 traktör/1000 ha olduğu (Şekil 4.12) ve 89 traktör/1000 ha olan AB ortalamasına yakın olduğu belirlenmiştir. En düşük değer ise 16,3 traktör/1000 ha ile Güneydoğu Bölgesi'nde oluşmuştur (Şekil 4.12). Özellikle Şanlıurfa ilinde büyük güç grubunda yer alan traktörlerin toplam traktör sayısı içerisindeki payının fazla olması bu duruma gerekçe olarak gösterilebilir.

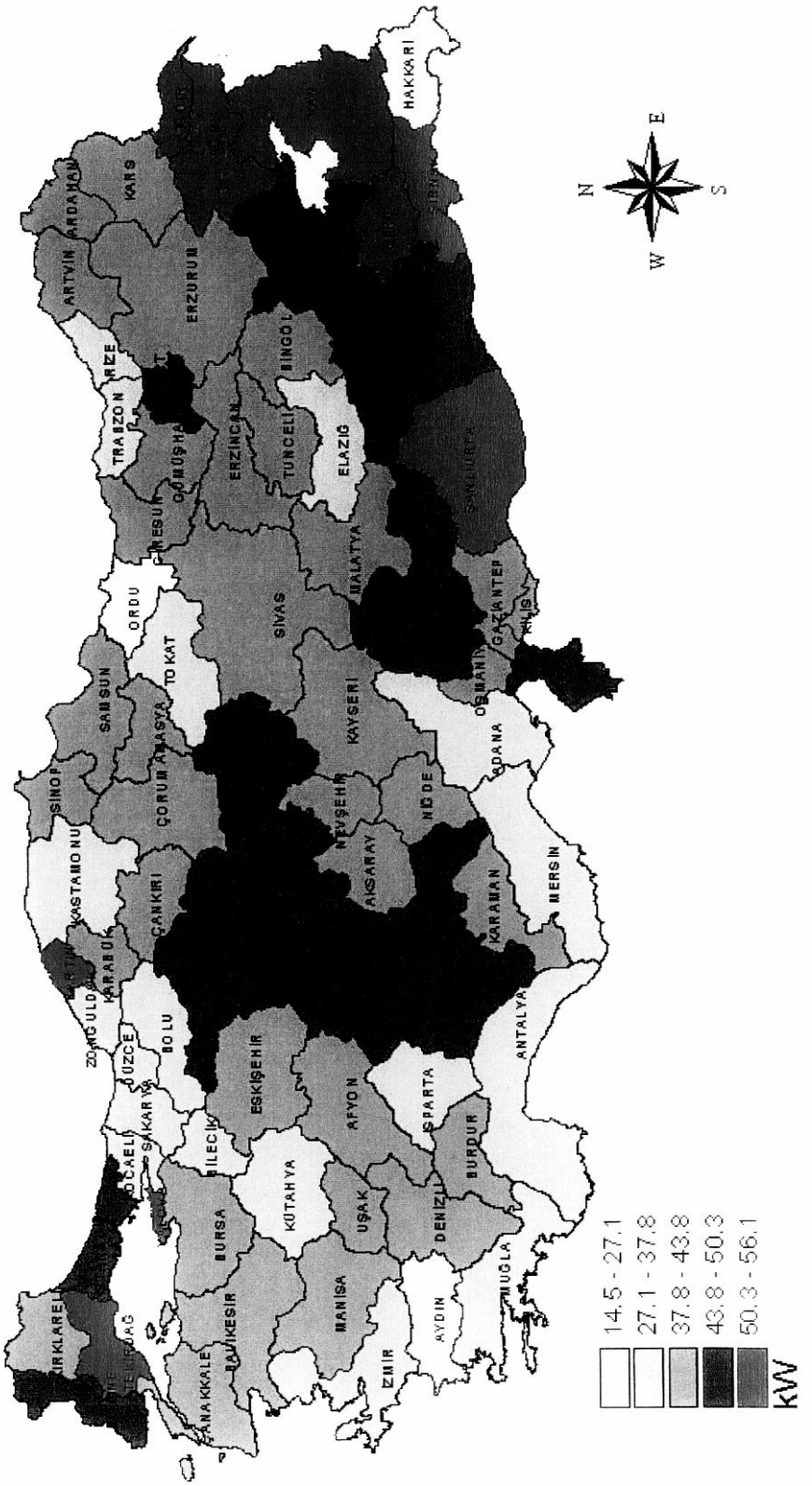
Traktör başına düşen alet-makine sayılarına göre bir değerlendirme yapıldığında Türkiye ortalamasının 5,8 makine/traktör olduğu belirlenmiştir. Yöreye özgü tarımsal üretim yapısı bulunan Karadeniz Bölgesi'nde bu değer 7,2 makine/traktör ile en yüksek, Merkezdoğu bölgesinde ise 5,0 makina/traktör ile en düşük değerler olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.13). Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Trabzon ve Rize illeri için traktör sayılarındaki anormal değerler ve ortalama değerler üzerindeki etkisi nedeniyle bu kriter hesaplanmamış, diğer kriterlere ise Çizelge 4.3'de yer verilmiştir.

Biçerdöver/1000 ha kriterine göre Türkiye ortalamasının 0,38 olduğu görülmektedir. Marmara Bölgesi 1,2 biçerdöver/1000 ha ile ilk sırada yer alırken Kuzeydoğu Bölgesi 0,02 biçerdöver/1000 ha değeri ile son sırada yer almaktadır(Şekil 4.14). Tekirdağ ve Kırklareli sırasıyla 2,25 ve 1,75 biçerdöver/1000 ha ile en yüksek değere sahip illerdir (Çizelge 4.3).

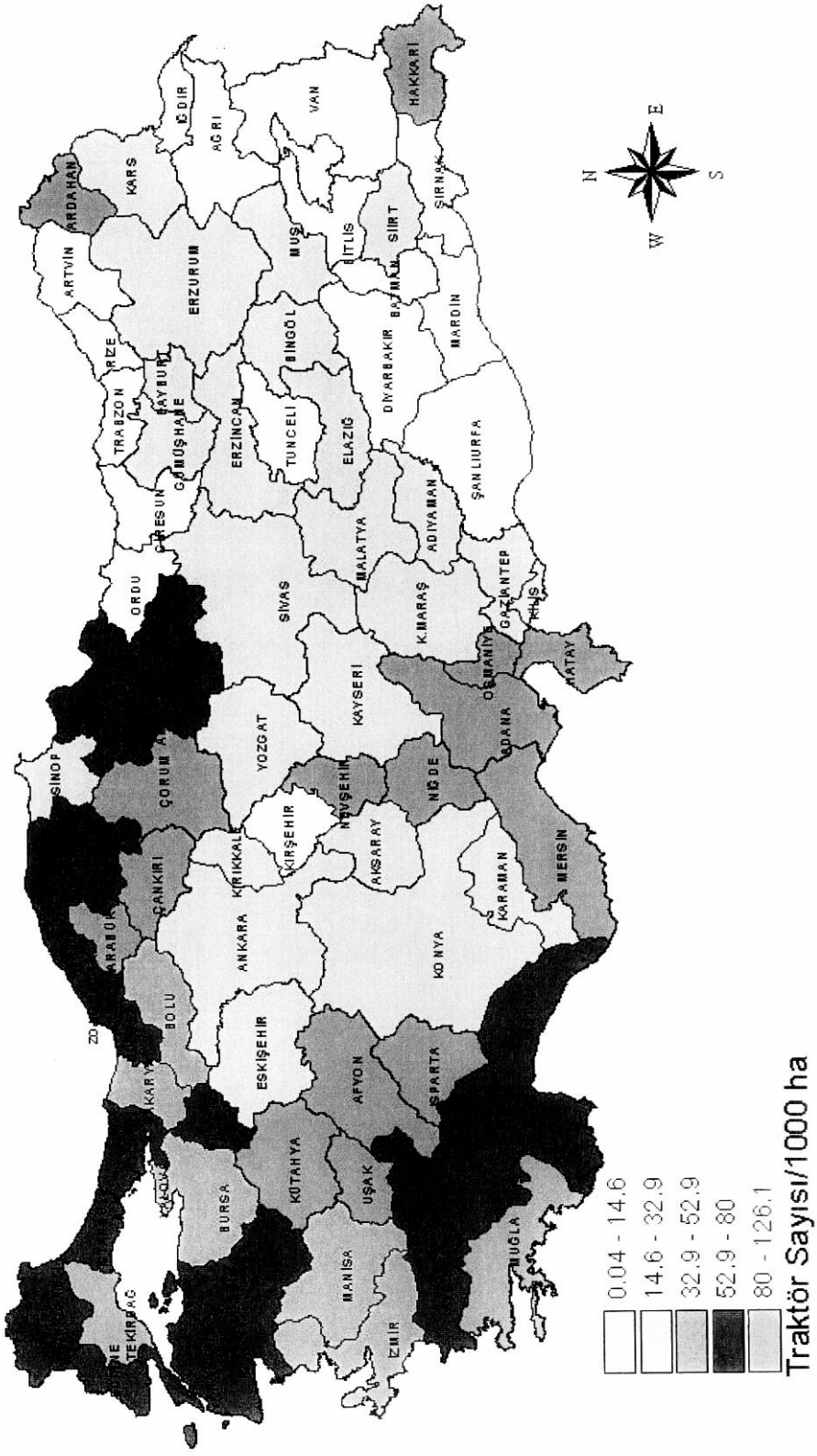
Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19'da Çizelge 4.3'deki değerlere göre oluşturulmuş haritalar verilmiştir.



Şekil 4.15 kW/ha değerinin illere göre haritalanması



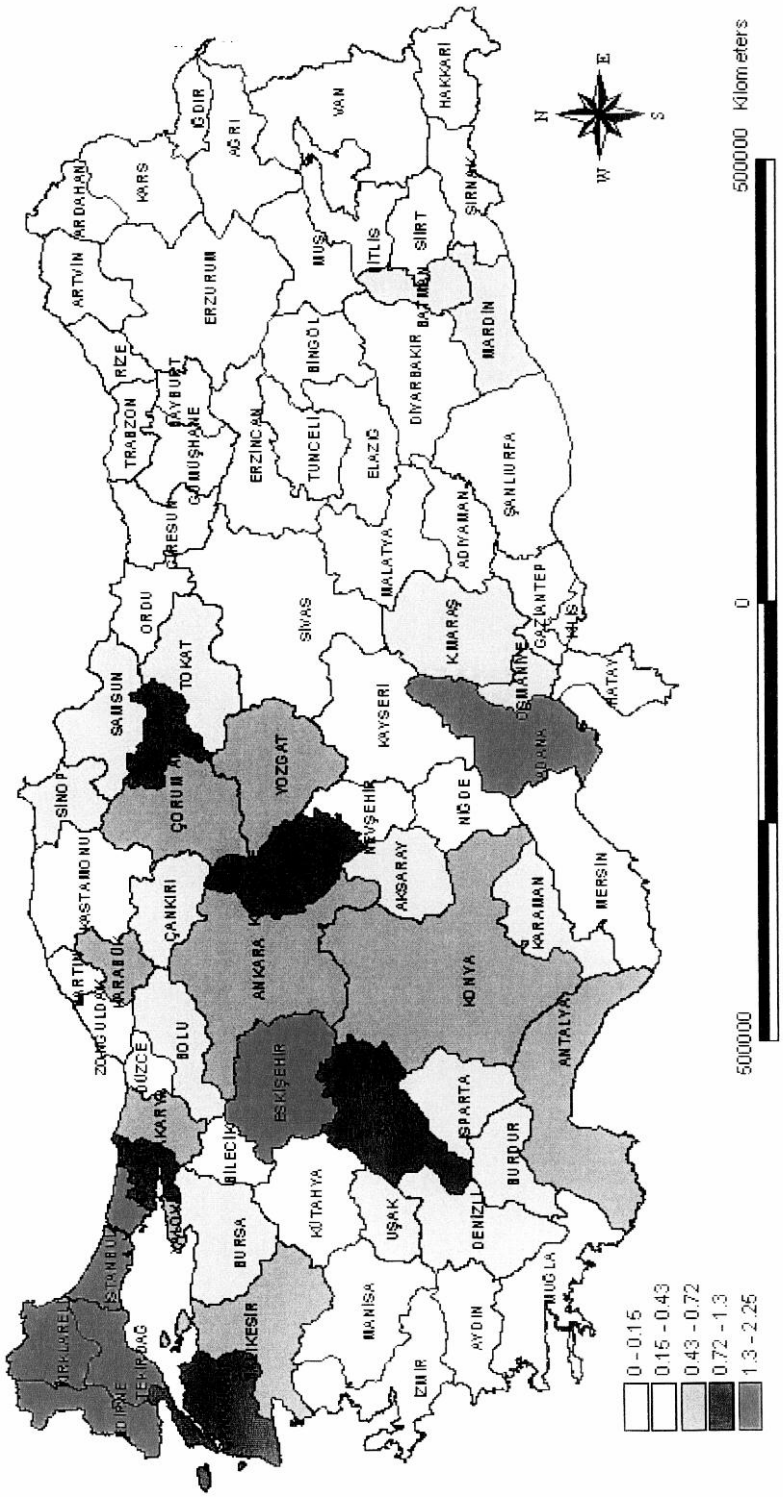
Şekil 4.16 Ortalama traktör gücü değerlerinin illere göre haritalanması



Şekil 4.17 Traktör Sayısı/1000 ha değerinin illere göre haritalanması

Not: Trabzon ve Rize illerine ait makine/traktör sayısı değerleri Türkiye ortalaması olarak haritaya işlenmiştir.

Şekil 4.18 Makine Sayısı/Traktör değerinin illere göre haritalanması



Şekil 4.19. Biçerdöver Sayısı/1000 ha değerinin illere göre haritalanması

4.3 Sorgulama Haritalarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22 ve Şekil 4.23'de önceki bölümde hesaplanan genel tarımsal yapı ve mekanizasyon düzelerine ilişkin bazı değerler üzerinden örnek olarak yapılan sorgular sonucu oluşan haritalar verilmiştir.

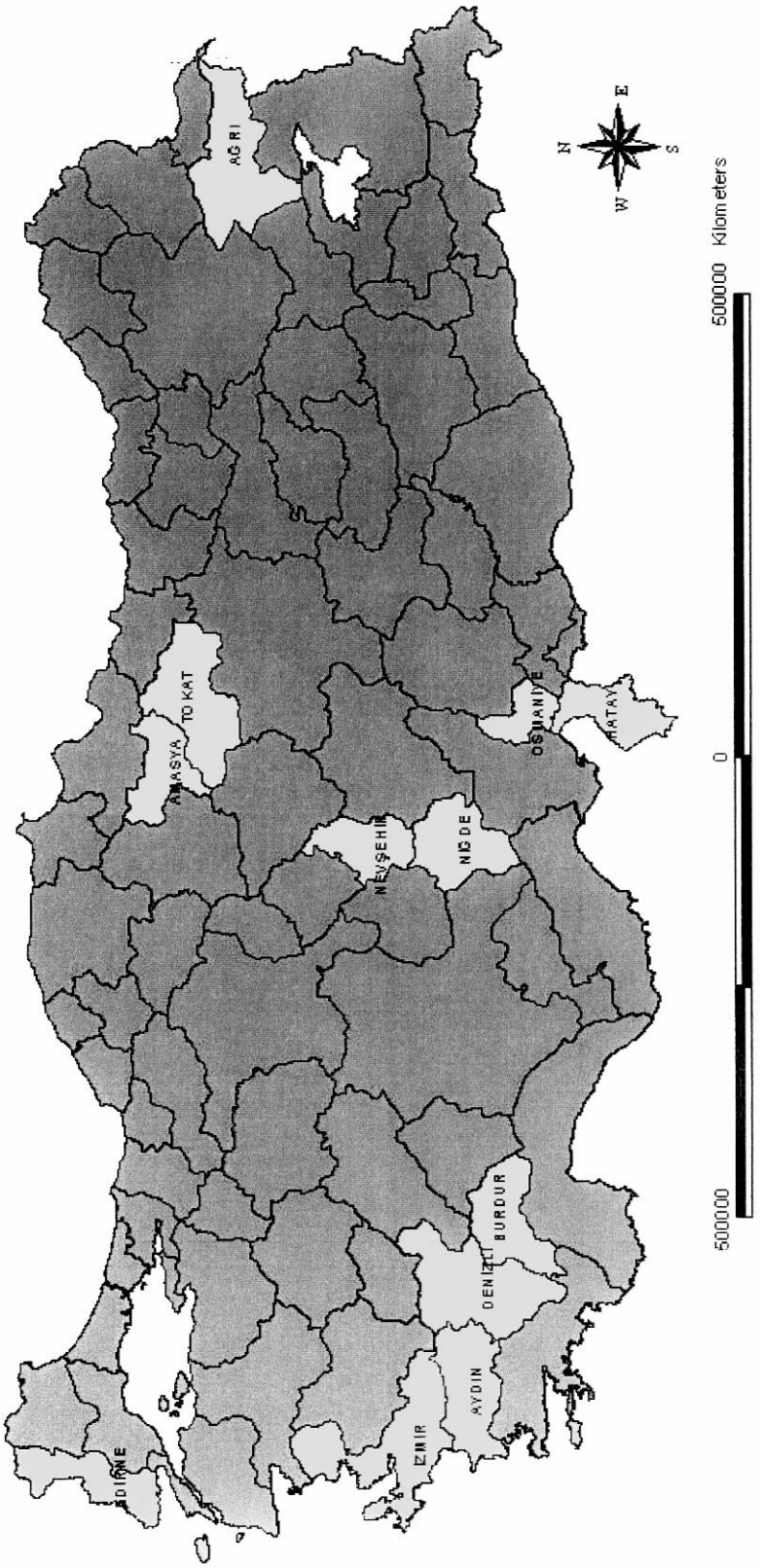
Şekil 4.20'de ortalama toplam oran (%6,02) ve kW/ha (ort. 1,65) değerlerine göre Türkiye ortalamasının üzerindeki iller sorgulanmış ve haritalanmıştır. Buna göre, 6 farklı tarım bölgesinden toplam 12 ilin (*Denizli, Aydın, İzmir, Burdur, Edirne, Hatay, Osmaniye, Ağrı, Amasya, Tokat, Niğde, Nevşeir*) belirlenen kriterlerin üzerindeki değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Şekil 4.21'da ortalama işletme büyüklüğü (5,7 ha) ve kW/ha (ort. 1,65)değerlerine göre Türkiye ortalamasının üzerindeki iller sorgulamış ve haritalanmıştır. Buna göre, 4 farklı tarım bölgesinden toplam 9 ilin (*Çankırı, Uşak, İstanbul, Tekirdağ, Kırklareli, Edirne, Ardahan, Ağrı ve Niğde*) belirlenen kriterlerin üzerindeki değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

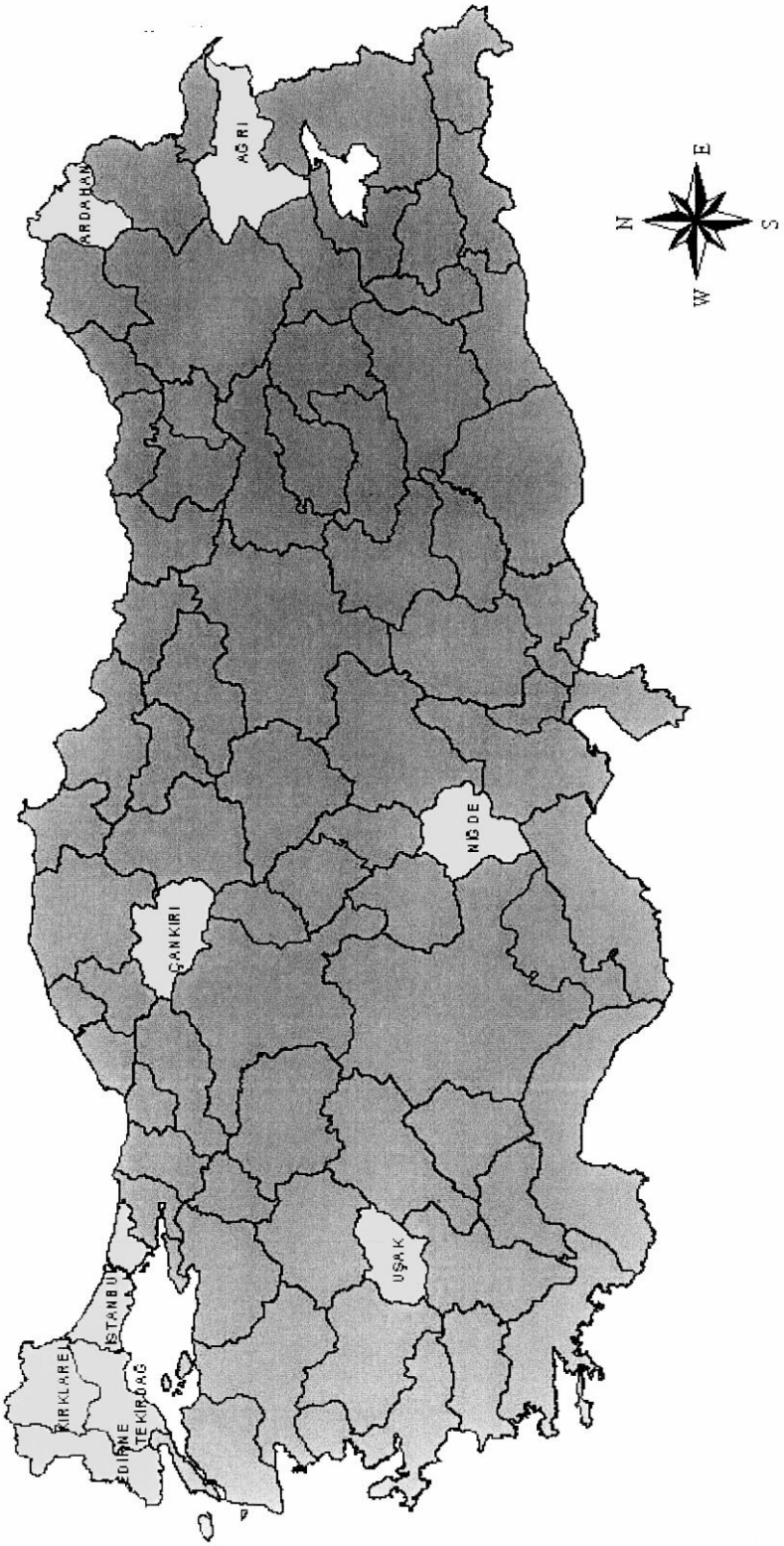
Şekil 4.22'de ortalama toplam oran (%6,02), işletme büyüklüğü (ortalama 5.7 ha) ve kW/ha (ortalama 1,65) değerlerine göre yapılan üçlü sorgulama sonucunda, seçilen üç kriter için Türkiye ortalamasının üzerinde olan il sayısı 3 (Edirne, Niğde ve Ağrı) olarak belirlenmiş olup bu illerin farklı tarım bölgelerinde yer aldıkları belirlenmiştir.

Şekil 4.23'de ise ortalama işletme büyüklüğü (5,7 ha) ve traktör güç büyüklüğü (ort. 41,8 kW) değerlerine göre bir sorgu haritası üretilmiştir. Buna göre, seçilen kriterler üzerinden Türkiye ortalamasının üzerindeki il sayısı 5 farklı tarım bölgesinden 22 olarak belirlenmiştir.

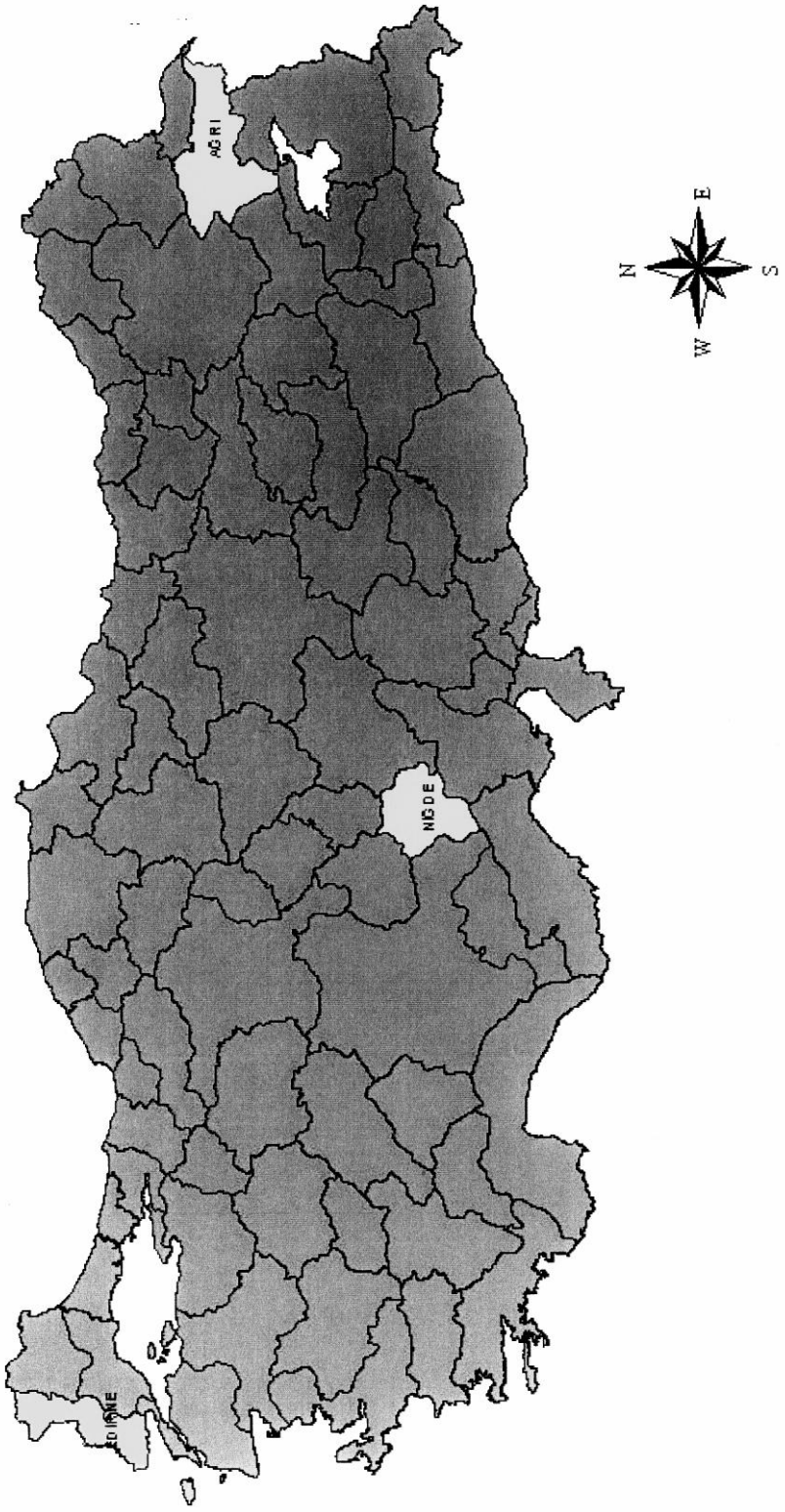
Sorgu haritalarının detaylı incelenmesi ve iller bazında değerlendirilmesi sonucunda, mekanizasyon düzeyi, işletme yapısı ve ürün deseni ilişkisi üzerinden tarım politikalarının oluşturulması mümkündür. Devletin farklı kurumları tarafından tarımla ilgili verilecek kararlar için kullanılabilir ve geliştirilebilir olan bu haritalar sayesinde özellikle traktör üreticileri için pazar planlaması konusunda da bir bakış açısı kazandırılmış olmaktadır.



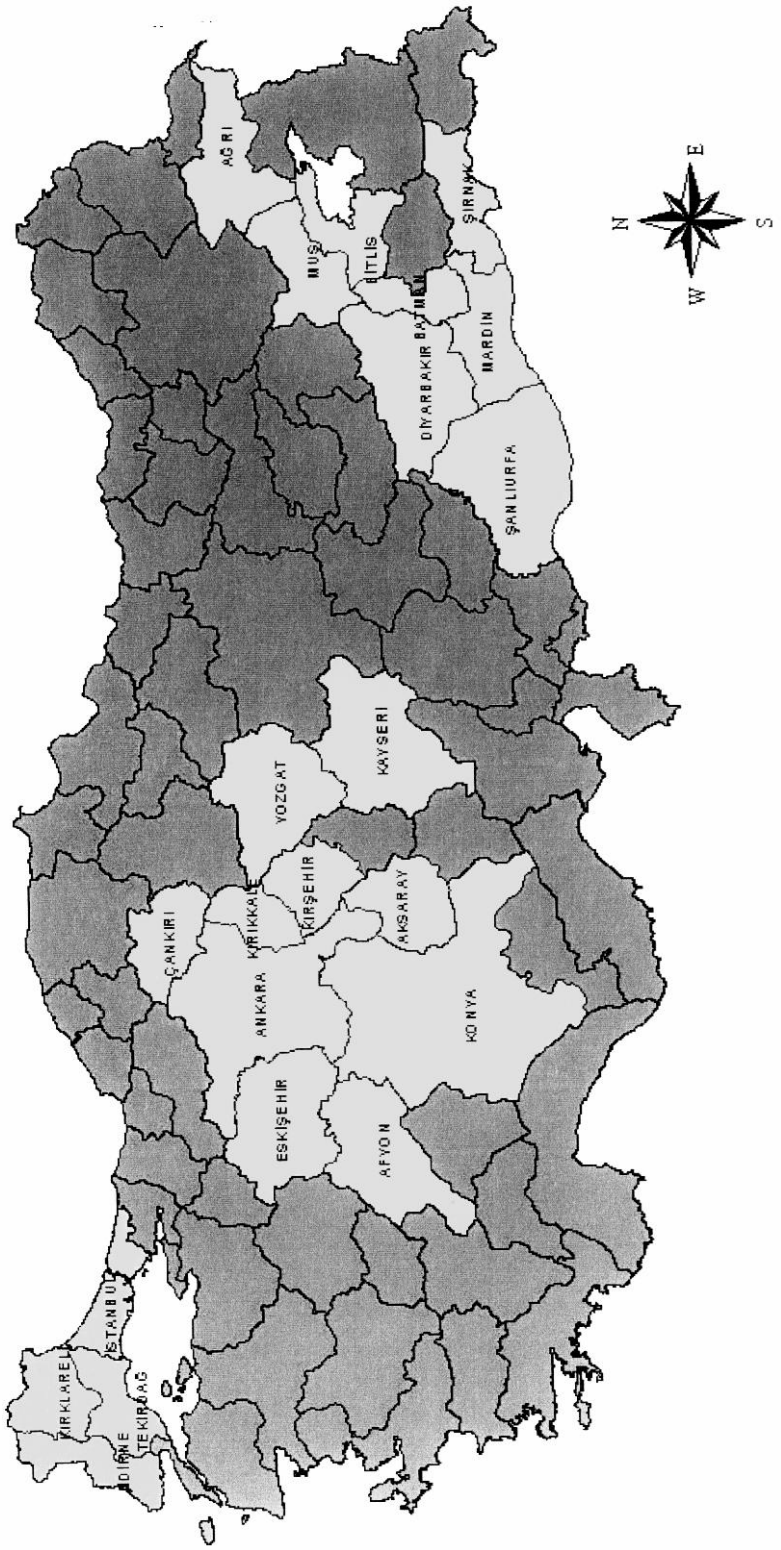
Şekil 4.20. Ortalama toplam oran ve kW/ha değerlerine göre sorgu haritası



Şekil 4.21. Ortalama işletme büyüklüğü ve kW/ha değerlerine göre sorgu haritası



Şekil 4.22. Ortalama toplam oran, işletme büyüklüğü ve kW/ha değerlerine göre sorgu haritası



Şekil 4.23. Ortalama işletme büyüklüğü ve traktör güç büyüklüğü değerlerine göre sorgu haritası

4.4. Tarım Makinaları İmalatçılarının Değerlendirilmesi

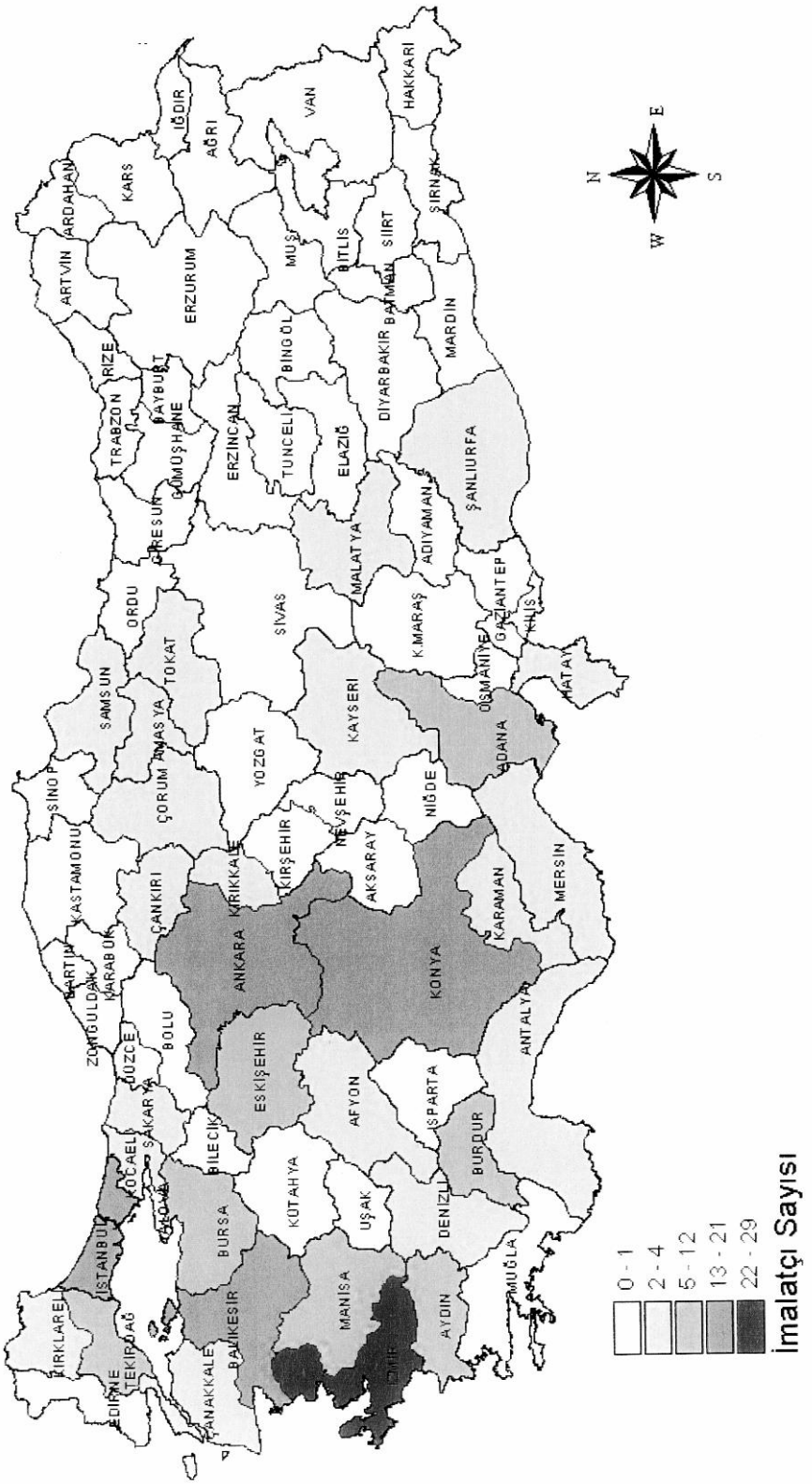
2007 yılı TARMAKBİR verilerine göre bölgelere göre tarım makinaları imalatçılarının sayısı Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bölgelere Göre Tarım Makinaları İmalatçılarının Dağılımı(TARMAKBİR,2007)

Bölge	İmalatçı sayısı, *adet*
MrkKuzey	33
Ege	88
Marmara	39
Akdeniz	22
KuzeyDoğu	-
Güneydoğu	4
Karadeniz	2
MrkDoğu	10
MrkGüney	25
Toplam	223

Çizelge 4.4'e göre Türkiye'de yıllara göre sayıları değişmekle birlikte 2007 yılı verilerine göre toplam 223 adet tarım makinesi imalatçısı bulunmaktadır.

En fazla imalatçı Ege bölgesinde (88 adet) bulunmakta, Kuzeydoğu Bölgesi'nde ise TARMAKBİR kayıtlarına göre tarım makinesi imalatçısı bulunmamaktadır. Güngören'in (2005), bildirdiğine göre 1999 yılındaki kayıtlı firma sayısı 210, 2004 yılında ise 263'tür. Gerek yıllara göre imalatçı sayısındaki değişim, gerekse imalatçıların ürün çeşitliliği değişimi, tarımsal ürün getirisinin yıllara göre değişimi ve çiftçinin mekanizasyon araçlarına yatırım yapma düşüncesiyle doğrudan ilişkilidir. Şekil 4.24'de illere göre imalatçı sayılarını gösteren harita verilmiştir.



Şekil 4.24. İllere göre imalatçı sayıları değerlerinin haritalanması

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Üretim girdisi olarak tarımsal mekanizasyonla ilişkili unsurların, işletme ölçeğinde planlanması üretimin karlılığı açısından oldukça önemlidir. İşletme büyüklüğü, ürün deseni ve pazar olanaklarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda bilimsel esaslara göre belirlenmiş makine parkı ve bu parkın işletilmesi üretim etkinliği üzerinde son derece etkilidir. Bu nedenle ülkesel ölçekteki planlamalar için mekanizasyon düzeyi göstergelerinin mevcut verilerle irdelenmesi gerekmektedir.

Tez kapsamında, Türkiye'nin genel tarımsal yapısıyla birlikte, seçilen bazı kriterlere göre tarımsal mekanizasyon düzeyi değerleri hesaplanmış, dinamik ve görsel veri tabanı yönetimi konusunda yaygın kullanılan bir CBS yazılımıyla iller bazında haritalar üretilmiştir. Bu anlamda, mekanizasyon düzeyinin hangi faktörler altında değişim gösterdiğinden çok TUİK'in mevcut verilerine göre bir veri tabanının oluşturulması amaçlanmıştır.

Tarım alanları açısından en zengin bölgelerin ortalama %40'lık değerle, Merkezkuzey, Merkezgüney ve Akdeniz Bölgeleri olduğu görülmektedir. Toplam yüzölçümüne oranla tarım alanları en kısıtlı bölgeler ise %20'lik değerle Kuzeydoğu ve Karadeniz bölgeleri'dir.

Traktörle işlenen alanlar esas alınarak hesaplanan ortalama işletme büyüklüğü değerlerine göre, Türkiye'nin ortalama işletme büyüklüğü **5,7 ha'dır**. Güneydoğu ve Merkezgüney Bölgeleri sırasıyla 8,1 ve 8,2 ha'lık değerlerle Türkiye ortalamasının üzerinde en büyük ortalama işletme büyüklüğüne sahiptir. Ortalama işletme büyüklüğündeki artış, ürün getirisiyle birlikte düşünüldüğünde mekanizasyon yatırımlarının yapılmasını arttıran bir faktör olarak düşünülmektedir. Dolayısıyla, iller ve hatta iller içerisinde daha küçük birimler için mekanizasyon yatırımlarıyla ortalama işletme büyüklüklerinin ilişkilendirilmesi için yapılacak çalışmalarda çalışma kapsamında üretilen haritalardan yararlanılabilecektir. GIS yaklaşımıyla farklı araştırmaların yapılıp buna göre politikaların üretilebilmesi için gerekli coğrafik bilgilere göre sayısallaştırma işleminin yapılma zorunluluğu unutulmamalıdır.

Tarımsal Mekanizasyon düzeyi göstergeleri olarak incelenen *kW/ha*, *traktör/1000 ha*, *makine/traktör sayısı* ve *ortalama traktör gücü*, *biçerdöver/1000 ha* değerleri Türkiye için sırasıyla, **1,65**; **41,31**; **5,8**, **41,8** ve **0,38** olarak hesaplanmıştır.

Sorgu haritalarının detaylı incelenmesi ve iller bazında değerlendirilmesi sonucunda, mekanizasyon düzeyi, işletme yapısı ve ürün deseni ilişkisi üzerinden tarım politikalarının oluşturulması mümkündür. Devletin farklı kurumları tarafından tarımla ilgili verilecek kararlar için kullanılabilir ve geliştirilebilir olan bu haritalar sayesinde özellikle traktör üreticileri için pazar planlaması konusunda da bir bakış açısı kazandırılmış olmaktadır.

TÜİK verilerinden hareketle illere göre hesaplamaların yapılması ve bu hesaplamalar üzerinden haritalar üretilmesi, Türkiye'de ilk defa yapılan bir çalışma olma özelliği taşımaktadır. Benzer konularda çalışan araştırıcılar için tez kapsamında üretilen veri tabanından yararlanarak farklı açılardan değerlendirmelerin yapılması, bu kapsamdaki çalışmaların arttırılması mümkündür.

KAYNAKLAR

ANONİM, 2001. Tarımsal Yapı-Üretim, Fiyat, Değer. T.C. Başbakanlık, Türkiye İstatistik Kurumu.

ANONİM, 2004. Tarımsal Yapı-Üretim, Fiyat, Değer. T.C. Başbakanlık, Türkiye İstatistik Kurumu. ISBN:975-19-3905-4.

ANONİM, 2007a. Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletmelerde (Hanehalkı) Anketi Sonuçları. T.C. Başbakanlık, Türkiye İstatistik Kurumu.
(*URL: http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=290*). (Erişim Tarihi:07.08.2007)

ANONİM, 2007b. Firma Dizini. Türk Tarım Alet ve Makinaları İmalatçıları Birliği (TARMAKBİR).
(*URL: http://www.tarmakbir.org/index-tr.htm).* (Erişim Tarihi:08.08.2007)

ANONİM, 2007c. Türkiye İstatistik Yıllığı T.C. Başbakanlık, Türkiye İstatistik Kurumu.
(*URL: http://www.tuik.gov.tr/yillik/yillik.pdf).* (Erişim Tarihi:08.08.2007)

ANONİM, 2007d. TARMAKBİR Sektör Raporu. Türk Tarım Alet ve Makinaları İmalatçıları Birliği Yayını. 15 Sayfa.

ALTUNTAŞ, E., ÖĞÜT, H., TAŞER, Ö. F., 1997. Ülkemizin Coğrafik Bölgelerine Göre Tarımsal Mekanizasyon Durumu Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi 17-19 Eylül 1997 Tokat Sayfa 68-75

DIE, 1992. Tarımsal Yapı ve Üretim, T.C. Başbakanlık Devler İstatistik Enstitüsü, Yayın No:1685, Ankara.

EVCİM, Ü., 1979. Tarımsal Mekanizasyon Sorunlarına Sistemsel Yaklaşım. Tarımsal Mekanizasyon Semineri- 4. 21-23 Mayıs İzmir. Sayfa 20.1-20.14.

ERKMEN, Y., BASTABAN, S., ÇELİK, A., ÖZTÜRK, İ.,1990. Türkite'nin Coğrafik Bölgelere Göre Tarımsal Mekanizasyon Sorunları Ve Çözüm Olanakları 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon Ve Enerji Kongresi 1-4 Ekim 1990 Sayfa 1-11

GÜNGÖREN, E., 2005. Tarım Makinaları Satınalma Bedellerinin Değerlendirilmesi. Ç.Ü. FBE, Yüksek Lisans Tezi. 72 sayfa.

GÜLSOYLU, E., ULUSOY, E., 2006. Türkiye'de Tek Akslı- İki Tekerli Traktörlerin Sayısal Değişimi Ve Kullanımı Tarım Makineleri Bilimi Dergisi 2006, 2 (4), 271-278 ISSN1306-0007

KEPNER, R., BAINER, R., BARGER, E. L., 1980. Principles of Farm Machinery. AVI, Rub. Cop.,Inc, WESTPARK,Co,USA.

LANDERS, A., 2000. Resource Management: Farm Machinery-Selection, Investment and Management. Farming Press, United Kingdom, 151s.

ORMSBY, T., E. NAPOLEON, R. BURKE, C. GROESSL, L. FEASTER, 2001. Getting to Know ArcGIS Desktop. ESRI Press. 541 pp.ISBN:1-879102-89-7.

SÜMER, S. K., SAY, S., HAS, M., SABANCI, A., 2003. Türkiye'de Ekonomik Traktör Parkı ve Gelişimi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 18(4):45-52

SABANCI, A., 1994. Dünya Ve Türkiye'de Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi Ve Son Gelişmeler. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Seminer No 1994-2

SABANCI, A., AKINCI, İ., 1991. Türkiyede Traktör Parkı Ve Bu Parktaki Traktörlere Ait Bazı Teknik Özellikler. 6. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon Ve Enerji Kongresi Sayfa 291-301

TEZER, E., 1974. Türkiye Tarımında Mekanizasyon Sorunları Üzerinde Bir İnceleme. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:95. 48 sayfa.

TOKER, M., U. DEMİR, 2005. Coğrafi Bilgi Sistemleri (Çoğaltma). Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü. 35 sayfa

YOMRALIOĞLU, T., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar Ve Uygulamar 2002 ISBN 975-97369-0-X

ZEREN, Y., 1991. Türkiye'de Traktör, Biçerdöver ve Tarım İş Makinaları İmalat Sanayinin Durumu ve Yönelimi (Çoğaltma). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanizasyon Bölümü. 30 sayfa.

ÖZGEÇMİŞ

04.02.1980 tarihinde Osmaniye'de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Osmaniye'de, lise öğrenimimi ise Adana'da tamamladım. 1999 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi Programı Tarım Makinaları Anabilim Dalı'nda başladığım lisans öğrenimimi 2003 yılında tamamladıktan sonra aynı yıl içerisinde anılan Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladım.

EK-1. Traktör Başına Alet-Makine Sayılarının Belirlenmesinde Kullanılan Alet-Makinalar

Kulaklı Traktör Pulluğu	Balya Makinesi
Ark Açma Pulluğu	Tarım Arabası (Romörk)
Diskli Traktör Pulluğu	Su Tankeri
Diskli Anız Pulluğu	Sapdöver Harman Makinesi
Kullaklı Anız Pulluğu	Sap Toplama Saman Yapma Makinesi
Dipkazan	Saman Aktarma-Boşaltma Makinesi
Toprak Frezesi	Tınaz Makinesi
Rototiller	Döven
Kültivatör	Patates Sökme Makinesi
Merdane	Kombina Patates Hasat Makinesi
Diskli Tırmık	Pancar Sökme Makinesi
Karma Tırmık	Kombina Pancar Hasat Makinesi
Ot Tırmığı	Traktörle Çekilen Çayır Biçme Makinesi
Taş Toplama Makinesi	Motorlu Tırpan
Toprak Tesfiye Makineleri	Ot Silaj Makinesi
Set Yapma Makinesi	Mısır Silaj Makinesi
Toprak Burgusu	Yer Fıstığı Hasat Makinesi
Hayvanla ve Traktörle Çekilen Ara Çapa Makinesi	Fındık Harman Makinesi
Traktörle Çekilen Hububat Ekim Makinesi	Mısır Hasat Makinesi
Kombine Hububat Ekim Makinesi	Meyve Hasat Makinesi
Pnömatik Ekim Makinesi	Yem Dağıtıcı Römork
Üniversal Ekim Makinesi	Sap Parçalama Makinesi
Anıza Ekim Makinesi	Kuyruk Milinden Hareketli Pülverizatör
Patates Dikim Makinesi	Motorlu Pülverizatör
Fide Dikim Makinesi	Tozatar
Çiftlik Gübresi Dağıtma Makinesi	Atomizör
Kimyevi Gübre Dağıtma Makinesi	Santirifij Pompa
Orak Makinesi	Kepçe (Tarımda Kullanılan)
Biçer Bağlar Makinesi	