



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMATİK HARİTA TEKNİKLERİ İLE İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ: KONYA İLİ UYGULAMASI

Serkan GÖRGÜLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Mayıs-2013
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMATİK HARİTA TEKNİKLERİ İLE İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN GÖRSELLEŞTİRİLMESİ: KONYA İLİ UYGULAMASI

Serkan GÖRGÜLÜ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ

2013, 73 Sayfa

Jüri
Danışman: Prof. Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ
Doç. Dr. İ. Bülent GÜNDOĞDU
Yrd. Doç. Dr. H. Zahit SELVİ

İstatistik, verilerin sistematik olarak toplanması, analiz edilmesi, sunulması ve bu verilerden bir sonuca varılabilmesi için kullanılan bilimsel yaklaşım olarak tanımlanabilir. Toplanan veriler, coğrafi bir alan oluştururs a, istatistiksel yüzey meydana gelir. İstatistiksel yüzeyi oluşturan verilerin doğruluğu kadar, bu verilerin görselleştirilmesinde tercih edilen tematik harita yapım yönteminin seçimi de, hayati önem taşımaktadır. Aynı veri farklı kullanıcılara, farklı anlamlar yüklenerek sunulabilir. Bu çalışma kapsamında, istatistiksel verinin görselleştirilmesinde kullanılan bazı tematik harita yapım yöntemleri incelenmiştir. Uygulama bölümünde ise, Türkiye'nin tahıl ambarı olarak kabul edilen Konya İli'ne ait, bazı tarım ve hayvancılığa yönelik istatistiksel veriler, tematik harita yapım yöntemleriyle (nokta işaretli, dasimetrik ve koroplet yöntemler) görselleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dasimetrik Yöntem, İstatistiksel Yüzey, Koroplet Harita, Nokta İşaretlerle Harita Yapımı, Tematik Harita

ABSTRACT

MS THESIS

VISUALIZATION OF STATISTICAL SURFACE BY USING THEMATIC MAPPING TECHNIQUES: A CASE STUDY ON KONYA PROVINCE

Serkan GÖRGÜLÜ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN GEOMATICS ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ

2013, 73 Pages

Jury
Advisor: Prof. Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ
Assoc. Prof. Dr. İ. Bülent GÜNDOĞDU
Assist. Prof. Dr. H. Zahit SELVİ

Statistics can be defined as a scientific approach that collects, analyses and presents data systematically in order to get a result from the data. If the collected data constitute a geographic region, a statistical surface becomes. The choice of thematic mapping methods preferred on visualization is essential important as well as the accuracy of the data that constitutes the statistical surface. The same data can be presented to different users by loading different meanings. In context of this study, some methods on thematic mapping that can be used for visuailzation of the statistical data were examined. In the application part of the study, some datas about agriculture and cattle-dealing in Konya (which is considered to be the cereal ware-house of Turkey) were visualized by the methods of thematic mapping (Dot Map, Dasymetric Map and Choropleth map).

Keywords: Choropleth Map, Dasymetric Map, Dot Map, Statistical Surface, Thematic Map,

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca bana desteğini eksik etmeyen danışmanım Prof. Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ' ye, saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. H. Zahit SELVİ' ye, uygulama aşamasında yardımlarını gördüğüm meslektaşım Murat ÇİFTÇİ, M. Kubilay BATURÜNLÜ, mesai arkadaşım Penbe TURHAN ile çalışmalarımda beni yalnız bırakmayan eşim Sevilay, çocuklarım Mehmet ve Alptuğ GÖRGÜLÜ'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Serkan GÖRGÜLÜ
KONYA-2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Materyal Metot 4

2. İSTATİSTİKSEL YÜZEY KAVRAMI **5**

2.1. Tematik Harita 7

3. İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN NOKTA İŞARETLERLE GÖSTERİMİ **9**

3.1. Noktaların Boyutu 13

3.2. Nokta Birim Değeri 15

3.2. Noktaların Konumu 17

4. İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN ÇİZGİSEL İŞARETLERLE GÖSTERİMİ **19**

4.1. Taramalar 19

4.2. Kesitler 21

4.3. Eğik Kesitler 22

4.3.1. Düzlemde eğik kesitler 23

4.3.2 Perspektif kesitler 24

4.4. Eşdeğer Eğrilerle Haritalama 26

5. İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN ALANSAL İŞARETLERLE GÖSTERİMİ **29**

5.1. Koroplet Harita 30

5.1.1 Sınıflandırılmış koroplet harita 31

5.1.2 Sınıflandırılmamış koroplet harita 32

5.1.3 Koroplet harita yapım esasları 34
5.1.3.1 Birim alanların boyut ve şekli 34
5.1.3.2. Sınıfların sayısı 34
5.1.3.3 Sınıf sınırlarını belirleme yöntemleri 34
5.1.4. Koroplet haritalarda hata 39
5.2. Dasimetrik Harita 41
5.2.1. İlave bilgiler 42
5.2.1.1. Sınırlayıcı değişkenler 43
5.2.1.2. İlişkili Değişkenler 44
5.2.2. Nokta ya da raster veriden yapılan dasimetrik harita 45
5.2.3. Dasimetrik haritalarda hata 45

6. UYGULAMA 46

6.1. Çalışmanın Amacı 46
6.2. Materyal Metot 47
6.3. Tematik Harita Yapımı 59
6.4. Tartışma 60

7. SONUÇ VE ÖNERİLER 68

7.1. Sonuç 68
7.2. Öneriler 68

KAYNAKLAR 70

EKLER 72

ÖZGEÇMİŞ 73

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

º: Derece Cinsinden Açı Türü

θ: Dönüklük Açısı

Φ: Gözlemleyenin, yataya göre bakış açısı

Kısaltmalar

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemi

HGK: Harita Genel Komutanlığı

HKMO: Harita Kadastro Mühendisleri Odası

MTA: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

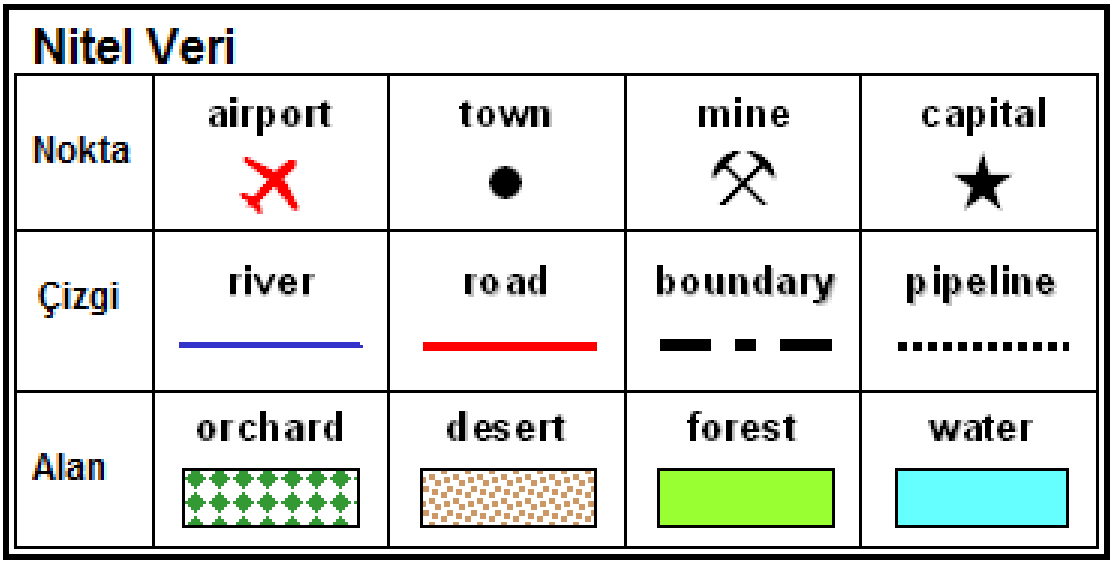
Mekânsal bilgilerin iletişimi, haritalar yardımıyla gerçekleştirilir. Bu sebeple harita, gösterime konu olan objelerin komşuluk ilişkilerinin kurulmasıyla birlikte, mekânsal bilginin anlaşılmasını sağlayan iletişim aracıdır. Haritalar yardımıyla görselleştirme işleminde öncelikle veriler toplanır, toplanan veriler değerlendirilip analiz edildikten sonra, toplanan verilerin sunumu yapılır. Mekânsal bilgilerin iletişimini sağlayan haritalar, ölçeğe bağımlıdırlar. Dolayısıyla haritalar, yeryüzü gerçeğinin aynısı olmayıp, yeryüzü gerçeğinin özetlenmiş halidirler. Yeryüzü üzerindeki gösterime konu olan objeler, haritalarda belirli işaretler ile gösterilirler. Haritalarda kullanılan bu işaretlerin, yeryüzü üzerindeki temsil ettikleri objeleri en okunaklı ve anlaşılabilir şekilde görselleştirmeleri beklenir (Uluğtekin ve ark., 2000).

Yakın geçmişe kadar sadece mekânsal ilişkilerin iletişimi amacına hizmet eden haritalar, CBS ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler sonrası, yeni işlevler kazanmışlardır. Haritalar, coğrafi etkileşimi kolaylaştıracak ara ürünler olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sebebi ise, gösterime konu olan objelere ilişkin verilerin sürekli bir değişim gösteriyor olmalarıdır. "Böylelikle haritalar yepyeni bir görev üstlenerek artık yalnızca bir iletişim aracı değil, aynı zamanda kullanıcının görsel düşünmesine de yardımcı olan bir araç olmuştur. Haritalar eskiden sadece "Nerede?" sorusuna cevap verirken, günümüzde "Niçin?", "Ne Zaman?", "Nasıl?", "Kim Tarafından?" gibi sorulara da cevap verebilmektedir" (Buğdaycı, 2005).

Harita yapımında tercih edilen yöntem; kullanıcı odaklı olduğu kadar objektif ölçütlere de dayandırılmalıdır. En büyük problem, harita yapım yönteminin seçiminde ortaya çıkmaktadır. Genel olarak uygulamada, en basit yöntemlerin, tercih edildiği görülmektedir. Bu sebeple de, aynı veri farklı kullanıcılara farklı amaçlar yüklenerek sunulmaktadır.

Kartografyada gösterime konu olan objeler, farklı özelliklerine göre sınıflandırılırlar. Objeleri sınıflandırma yöntemlerinden bir tanesi de, verilerin sürekli ya da kesikli yapıdan hangisine sahip olduğunun belirlenmesidir. Gösterime konu olan objeler, sıcaklık değeri ya da arazinin yükseklik verileri gibi süreklilik gösteriyorlar ise, objeler sürekli kabul edilirler. Sürekli veriler, tamsayı değerleri alabileceği gibi kesirli ifadeler de içerebilirler. Yeryüzü üzerinde, bir noktadan diğerine olan değişimin birden kesilerek değişmesi durumunda, objeler kesikli kabul edilirler. Kesikli objeler, tamsayı değerlerini alırlar. İdari bir bölgedeki, öğrenci sayısı, okul sayısı ya da tedavi görenlerin

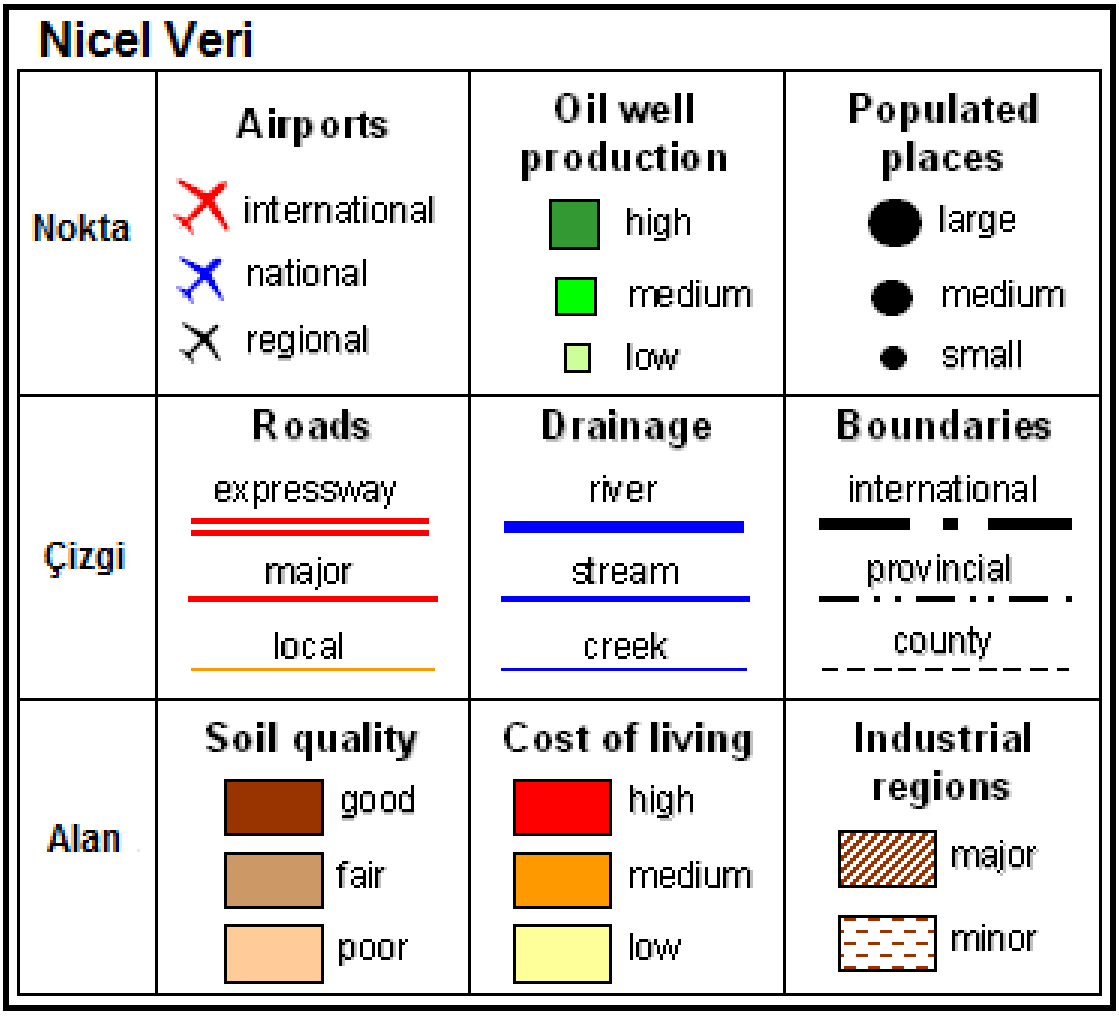
sayısı gibi veriler, kesikli kabul edilirler. Gösterime konu olan objelerin sürekli veya kesikli olması, verilerin görselleştirilmesinde kullanılacak harita yapım yönteminin belirlenmesinde etkin rol oynamaktadır (Buğdaycı 2005).



Şekil 1.1. Nitel Veri (URL.1)

"Nitel veriler (Şekil 1.1), objenin yeri, yapısı ve şekli gibi bilgileri verir. Nitel özellikler, miktara ilişkin bilgi vermezler. Nokta verisi; geometrik, resim veya harf işaretlerle gösterilir. Yol, nehir, sınır gibi işaretlerin gösteriminde çizgisel işaretler kullanılır. Alan verisi, belli bir alanı işgal eden elemanların dağılım bilgisini verir" (Buğdaycı, 2005).

"Nicel veriler (Şekil 1.2), objenin miktarını, değerini ve benzeri büyüklükleri belirten sayısal ifadeleri içerir. Nicel verilerin harita üzerinde gösteriminde kullanılacak teknikler, haritalanacak olgunun karakterine, nicel bilginin tip ve karmaşıklığına, haritanın kullanıcı kitlesine, amacına ve ölçeğine bağlı olarak değişirler" (Buğdaycı, 2005).



Şekil 1.2. Nicel Veri (URL.1)

Görselleştirmeye başlamadan önce, objelerin özelliklerinin ortaya çıkartılması gerekmektedir. Objelerin özellikleri belirlendikten sonra, sürekli veya kesikli olmaları durumları da dikkate alınarak, hangi görselleştirme tekniğinin kullanılacağına karar vermek ve kullanılacak görselleştirme tekniğini verimli kullanmak gerekir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, görselleştirilecek objelerin öznitelik değerlerinin belirlenmesine-ölçeklenmesine, istatistiksel yüzeyin tanımlanmasına ve de tematik haritalara değinilecektir. Üçüncü bölümde, tematik harita yapım yöntemlerinden olan istatistiksel yüzeyin nokta işaretlerle gösterimi, dördüncü bölümde, istatistiksel yüzeyin çizgisel işaretlerle gösterimi ve beşinci bölümde, istatistiksel yüzeyin alansal işaretlerle gösterimi konuları anlatılacaktır. Altıncı bölümde, istatistiksel verinin nokta ve alansal işaretlerle görselleştirilmesine ilişkin uygulamalar yapılacaktır. Yedinci ve son bölümde ise sonuç ve önerilere yer verilecektir.

1.1. Materyal Metot

Çalışma materyalini kaynaklar ve uygulama bölümüne yönelik bilgiler oluşturmaktadır. Çalışmanın kaynaklara dayalı olan kısmında makale, tez, bildiri ve kitaplar ile yabancı makale ve bildirilerin çevirilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca TÜİK web sayfasından, uygulamada gösterime konu olan objelere (arpa, buğday ve saman-ot üretim miktarları) ilişkin 2011 yılı üretim verileri alınmıştır.

Uygulama aşamasında öncelikle, uygulama alanının (Konya iline bağlı 31 ilçe) vektör verileri üretilmiştir. Vektör verilerin oluşturulması işleminde, sayısallaştırma yöntemi uygulanmıştır. Uygulama alanının ikinci derece idari sınırlarının oluşturulmasında (ilçe sınırları), Başarsoft yazılım firmasının hazırlayıp, Google Earth yazılımı aracılığıyla yayınladığı idari sınırlardan faydalanılmıştır. İdari sınırların sayısallaştırıldığı aynı yazılım (Google Earth) üzerindeki, uydu görüntüleri kullanılarak Konya İli'nin tarım yapılabilen alanları belirlenmiştir. İdari sınırların ve tarım yapılabilen alanların belirlenmesi sonrası, Bildirici ve diğerlerinin (2009), 2003 yılından beri, HKMO Konya Şubesi için tasarlayıp, ürettikleri Konya İli Haritası'na ilişkin vektör verilerden de faydalanılmıştır. Konya İli Haritası'nın hidrografik alanları ile yerleşim yerlerine ilişkin vektör verileri, sayısallaştırma ile elde edilen vektör verilerle birleştirilmiştir. Bu sayede, tarım yapılabilen alanların, sulanabilirliği belirlenmeye çalışılmış ve sonuç haritalara görsellik kazandırılmıştır.

Vektör verilerin ve istatistiksel verilerin toplanması sonrası tematik harita yapımına başlanmıştır. Tematik harita üretimi aşamasında, MTA Genel Müdürlüğü'ne ait donanım ve Intergraph ürünleri olan yazılımlar (MapInfo 11.0) ve bu yazılımların eğitim dokümanlarından faydalanılmıştır.

2. İSTATİSTİKSEL YÜZEY KAVRAMI

Yeryüzü gerçeği üzerindeki ya da yakınındaki, belli bir anlam içeren somut ya da soyut her obje, coğrafi bir varlıktır. Coğrafi varlıkların bilgisayar ortamındaki ifadelerine, kartografik obje ya da gösterime konu olan obje denir. Coğrafi varlıklarla ilişkili verilere, coğrafi veri adı verilir. Binalar, yollar, ormanlık alanlar, idari sınırlar ve de tarımsal üretim yoğunlukları gibi verilerin tamamı, birer kartografik obje oluştururlar (Buğdaycı, 2005).

Gözlemden gözleme değişik değerler alabilen objelere, özelliklere ya da durumlara değişken denir. İstatistiksel yüzeyi daha anlamlı hale getirmek için, değişkenlere en iyi uyan veri ölçeklemesi seçilmelidir. Objektif seçilmiş veri ölçeklemesi sayesinde istatistiksel yüzey oluşturulacak olan değişkenlerin karakteri ortaya çıkartılmış olur.

İstatistiksel verilerin ölçeklendirilmesine başlamadan önce, veri ölçeklendirme kriterlerinin çok iyi biliniyor olması gerekir. Veri ölçeklendirme kriterleri tam anlamıyla algılanmadan yapılan ölçeklendirmeler sonrası, istatistiğin temel kurallarının çiğnendiği görülmektedir. Her ölçeklendirme türünün, belirli sınırlamaları mevcuttur. Veri ölçeklendirme yöntemlerinin getirdiği sınırlamaların dışına çıkılmaması gerekir. (Eser, 2013).

Verilerin ölçeklendirilmesi için öncelikle, gösterime konu olan objeler, nitel ve nicel özelliklerine göre gruplandırılırlar. Objelerin gruplandırılması sonrası, 4 adet veri ölçeklendirme yönteminden, en uygun olanına göre veriler ölçeklendirilirler (Buğdaycı, 2005).

Bu 4 veri ölçeklendirme yöntemi şöyle özetlenebilir.

Adlandırmalı (nominal) ölçek, verilerin isimsel olması durumunda kullanılır. Gösterime konu olan objeleri ve olayları kategorilere veya sınıflara ayırmakta kullanılan sınıflandırma ölçeğidir. Adlandırmalı ölçekte, ismin yerine numaralar kullanılabilir. Numaraların aritmetik büyüklüğü ve küçüklüğü hiçbir anlam ifade etmez. Bu ölçek türünde, yüzdelik ifadeler oluşturulabilir. Ancak oluşturulan yüzdelik ifadelerin aralarındaki farkların anlamlı olduğu düşünülemez (Eser, 2013). Veriler, sayımla elde edildiğinden, kesikli (süreksiz) verilerdir. İdari sınırlar içerisindeki ilköğretim kurumları ile orta öğretim kurumlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma da, isimli ölçeklendirme kullanılır.

Sıralı/Kademeli (ordinal) ölçek, değişkenin özellikleriyle ilgili verilerin sıralanması olasılığını verir. Verilerin değerleri kademeli bir şekilde; azdan çoğa, iyiden kötüye, kısadan uzuna doğru sıralanabilir. Bu sıralama belli ölçüde karşılaştırma olanağı verir. Fakat atanan değerler arasında anlamlandırılabilecek mesafe/aralık yoktur. Ölçekte, anlam sadece kademeleşme sırasında vardır. Derecelendirmede 1 ile 2 ve 3 ile 4 arasındaki nitelik farkı anlamlandırılamaz (Eser, 2013). Bir özelliğe sahip oluş derecesi de denilebilir. Seçenekler arasında büyüklük-küçüklük ilişkisi vardır, fakat seçenekler arasındaki farkların rakamsal bir anlamı yoktur. Öğrenim durumunun; ilkokul, ortaokul, lise, yüksekokul şeklinde değerlendirilmesi bu ölçeğe uygundur. Bu ölçek türünde de, veriler sayımla elde edilir. Dolayısıyla süreksiz verilerdir.

Aralıklı (interval) ölçekte, numaralar özelliğin kendi içinden gelir ve numaralar arasındaki aralık eşittir. Ölçüler arasındaki aralığın bir anlamı vardır. Aralık yorumlanabilir ve karşılaştırma yapılabilir. Aralıklı değişkende, değerlerin ortalamaları alınıp, merkezden sapmalar hesaplanabilir. Fakat oran almak ve karşılaştırmak anlamlı olmaz (Eser, 2013). Seçenekler arasında hem büyüklük-küçüklük ilişkisi vardır hem de seçenekler arasındaki farkın rakamsal anlamı vardır. Aralıklı ölçekte, sıfır değeri mutlak yokluğu ifade etmediği için, seçenekler arasında oransallık yoktur. Örneğin, 6 şiddetindeki bir deprem, 3 şiddetindeki diğer bir depremin iki katı değildir. Aralıklı ölçekte, veriler sayımla belirlenebileceği gibi ölçümle de belirlenebilir.

Oransal (ratio) veri ölçeği, aralıklı ölçeğin bütün özelliklerini taşır. Oranlı ölçekte, sıfır noktası gerçek sıfırı, yani yokluğu ifade ettiği için seçenekler arasında oransallık vardır. Örneğin, 1:2000 ölçekli bir haritadaki uzunluk, 1:1000 ölçekli bir haritada ki uzunluğun 2 katıdır. Oranlı ölçekte de, veriler sayımla veya ölçümle elde edilebilir.

Sayımla elde edilen veriler tam sayı biçiminde değerler alabilirler. Bu nedenle kesikli (süreksiz) verilerdir. Ölçümle elde edilen veriler kesirli değerler alabilir. Seçenekler birbirine sonsuz derecede yakın olabilir. Bu nedenle, bu tür veriler sürekli veriler olarak kabul edilir.

İncelenen değişkenin seçenek sayısı arttıkça, veriler daha ayrıntılı hale gelir ve duyarlılığı artar. Bu sebeple, ölçümle belirtilen veriler sayımla belirtilen verilerden daha ayrıntılıdır. Ayrıntılı veriler istenildiğinde, daha basit veriler biçimine dönüştürülebilir. Fakat bunun tersi mümkün değildir.

Çeşitli ölçeklerle elde edilen veriler; nitel ve nicel veriler olarak da ayrılır. İsimli ölçek ile elde edilen veriler nitel, diğer ölçeklerle elde edilen veriler ise nicel verilerdir.

Nitel veriler, incelenen değişkenlerde belli bir özelliğin olup olmadığını, nicel veriler ise incelenen değişkenlerde bu özelliğin hangi düzeyde bulunduğunu ifade eder.

İstatistiksel yüzey, tematik kartografyanın en önemli kavramlarından biridir. İstatistiksel yüzey, arazi üzerinde matematiksel devamlılık gösteren sıralı/kademeli (ordinal), aralıklı (interval) ve oranlı (ratio) veri ölçeklemesi söz konusu olan herhangi bir dağılımda meydana gelir (Robinson ve ark., 1995).

İstatistiksel yüzey, alanlardan, noktalardan veya bir hat boyunca toplanan öznitelik değerlerinden oluşturulabilir. Bu yüzeyin temsili için, nokta, çizgi veya alansal işaretler kullanılır. Öznitelik değerlerinin büyüklükleri, alansal, çizgisel veya noktasal birimleri referans alan üçüncü bir boyut gibi düşünebilir. Böylece, daha rahat tanımlanabilecek üç boyutlu bir yüzey oluşturulmuş olur (Robinson ve ark., 1995).

İstatistiksel yüzey kavramı önemlidir. Çünkü istatistiksel yüzeyin gösterimi, kartografik tümevarımın gerçekleşmesini kolaylaştırır. Örneğin istatistiksel yüzey kavramı kullanılarak, arazi yüzey eğimi veya sıcaklık değişimi gibi farklı veriler temsil edilebilir. Nüfus veya ekonomik potansiyel gibi kavramlardan, diğer karmaşık verilerin türetilme imkânı ortaya çıkarılabilir (Robinson ve ark., 1995).

Günümüz teknolojisinde, görselliğin önemi, mekânsal bilginin önemini gölgede bırakmaktadır. Bu sebeple oluşturulan haritalarda, gösterime konu olan objelere ilişkin net olarak belirlenemeyen mekânsal bilgi, gerekli olduğu hallerde sayısal veri tabanından edinilebilmektedir (Robinson ve ark., 1995).

Bir noktada, bir hat boyunca ya da birim alanlardan elde edilen verilerin görselleştirilmesi, sürekli yüzey verisinin görselleştirilmesinden daha basittir. Çünkü veriler noktalarda, bir hat boyunca veya alanlarda meydana geldiğinden, nokta, çizgi veya alansal işaretlerle gösterimi mümkündür. Her ne zaman alan üzerinde coğrafi bir hacim oluşursa, istatistiksel yüzey oluşmuş olur (Robinson ve ark., 1995). Bu tez kapsamında, istatistiksel yüzeyin haritalanmasına değinilecektir.

2.1. Tematik Harita

Tematik haritalar, gösterime konu olan objelerin ve olayların kavranması için oluşturulan haritalardır. Tematik haritalarda, harita altlığı genelde yön bulmaya ve/veya objelerin ve olayların komşuluk ilişkilerinin daha iyi kavranmasına hizmet eder. Kelimenin tam anlamıyla Topografya da bir "Konu" (tema) dur. Fakat topografik haritalar uygulamadaki tarihsel gelişim sonucu ve de tematik haritaların altlığı olarak kullanılmalarından dolayı özel bir kategoride anılırlar. Topografik haritalar ile tematik

haritaları birbirinden ayırmak her zaman mümkün olmaz. Turizm amacıyla kullanılan haritalar, ulaşım haritaları ve kadastral haritalar, topografik ve tematik haritalar arasında bir tür geçiş biçimleri olarak kabul edilirler. Diğer taraftan, eksiksiz bir topografik harita üzerinde vurgulanmış bir tematik gösterim, onu tematik haritaya dönüştürebilir. Bir bakış açısı da topografik olmayan her harita tematik haritadır (Uluğtekin ve ark., 2000).

Tematik harita kavramı yaklaşık 65 seneden beri yaygın olarak kullanılmaktadır. Tematik kartografya eğitimi 2000'li yıllara doğru başlamış olsa dahi, mülkiyet, jeolojik, ulaşım, rehberlik, orman ve tarım gibi tematik kartografya uygulamalarının başlangıcı daha eski dönemlere dayanmaktadır. Günümüzde, mekânsal veriye ihtiyaç duyan hemen hemen her disiplin dalı, tematik kartografya uygulamasını kullanmaktadır. Bu sebeple yayınlanan haritaların tamamına yakını tematik içeriklidir (Uluğtekin ve ark., 2000).

Tematik haritalar, topografik haritalarla aynı fonksiyonları kullanmasına rağmen bazı sınırlamalar da söz konusudur. Tematik haritalar eğitim, yön bulma, yönetim ve planlama, bilimsel yorumlama amaçlarıyla üretilebileceği gibi, üretilmesi planlanan tematik haritalara altlık amacıyla da üretilebilirler. Dolayısıyla tematik haritalar, gösterime konu olan objeler ve olayların mekânsal ilişkilerini aktarmanın yanında, objelerin ve olayların geri planındaki nedenleri ve fonksiyonları da aktarmaktadır. Bir coğrafi bölgede somut objeler ve olaylar, topografik haritaların dışında fotoğraflarla da gösterilebilir. Fakat mekânsal bilgi içeren soyut olaylar veya objeler sadece tematik haritalarla görselleştirilebilir (Uluğtekin ve ark., 2000).

Tematik kartografya uygulamasının veri toplama ve tasarım aşamasında, ilgili meslek disiplini ile kartograf arasında sıkı bir işbirliği söz konusudur. Tematik haritaya ihtiyaç duyan ilgili disiplinin meslek elemanı, verileri standartlara uygun şekilde toplamakla, verileri özeliklerine göre analiz etmekle ve de haritanın ilk grafik çıktısını almakla yükümlüdür. Kartograf, ilgili meslek disiplininden aldığı geometrik olarak düzenlenmiş olan mesleki bilgileri, kartografyanın gerektirdiği harita taslağına dönüştürür (Uluğtekin ve ark., 2000).

Alanlar için toplanan verilerin doğası gereği, dağılımında farklılıklar olacaktır. İstatistiksel bir yüzey oluşturan bu veriler kullanılarak yapılacak haritalarla, kullanıcılara yanlış mesajlar verilmesi engellenmelidir. Aynı alana ait, aynı veri grubu sayısız şekilde kullanıcılara aktarılabilir. Amaç, en köklü iletişim aracı olan haritalar yardımıyla veriyi olabildiğince doğru şekilde yansıtan en uygun çözümü bulmak olmalıdır.

3. İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN NOKTA İŞARETLERLE GÖSTERİMİ

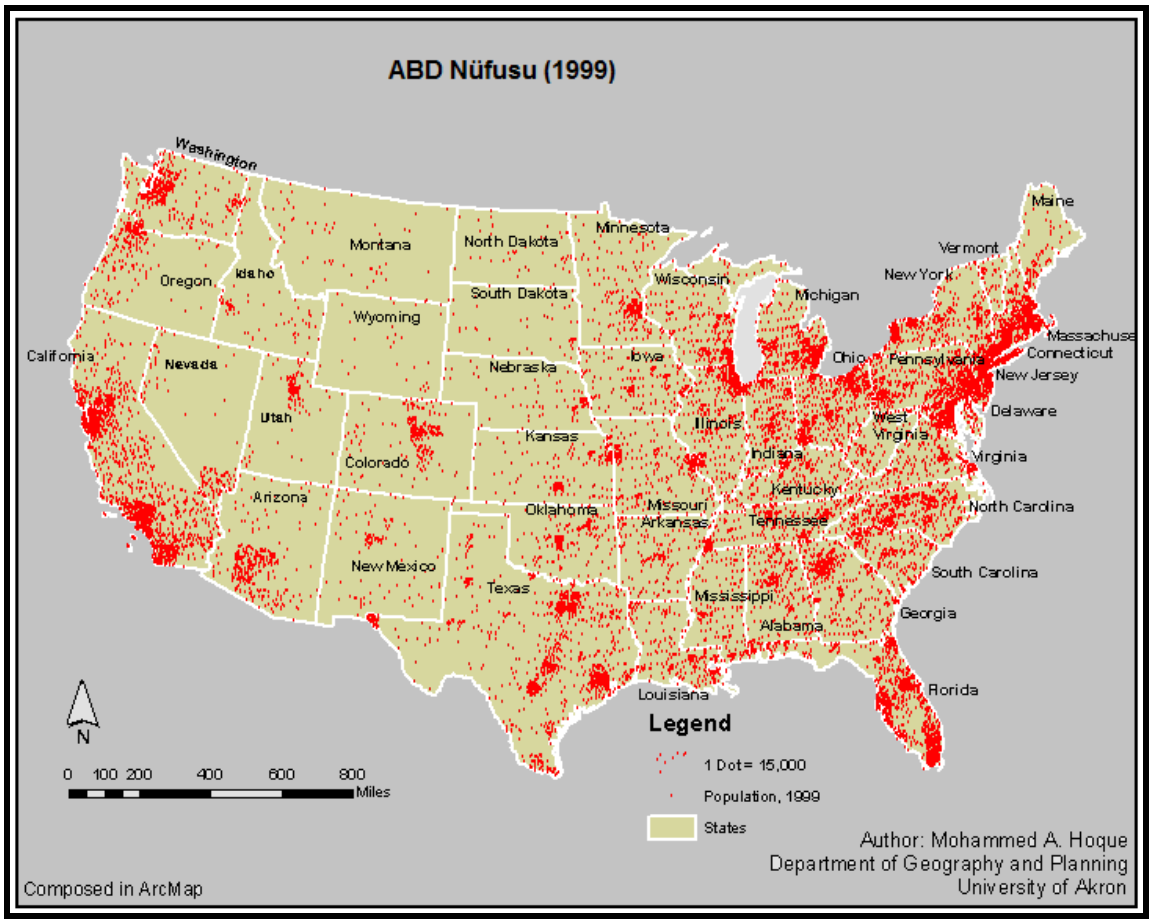
İki tür veri nokta işaretlerle gösterilebilir. Küçük ölçekli haritalarda, yerleşim yerlerinin temsil edilmesinde ve birim alanlardan toplanan verilerin gösteriminde nokta işaretler kullanılır. Yerleşim yerleri kapalı alanlar oluşturmasına rağmen, küçük ölçekli haritalarda genelleştirme nedeniyle sadece nokta işaretlerle gösterilirler. Ayrıca, idari sınırlar için toplanan istatistiksel verilerin görselleştirilmesinde, nokta işaretler kullanılır.

Nokta işaretlerle istatistiksel yüzeyin görselleştirilmesi yöntemi, dağılım haritaları içerisinde en çok kullanılan tematik harita yapım yöntemidir. Bu yöntemde, noktaların birim değeri, büyüklüğü ve konumu dikkat edilmesi gereken önemli unsurlardır (Özgüç, 1994).

İstatistiksel verilerin nokta işaretlerle görselleştirilmesinde genel olarak, küçük ve yuvarlak noktalar kullanılır. Bazı durumlarda, yuvarlak noktalar yerine, kare, yıldız vb. işaretlerde kullanılabilir (Tyner, 1992).

Nokta işaretli haritalarla, istatistiksel verilerin görselleştirmesinde farklı tartışmalar mevcuttur. Bazı bilim adamları, her bir noktanın toplanmasıyla gerçek toplama ulaşılabilmesini benimserken, birçok kartograf, haritanın; dağılıma ilişkin bilgi vermek amacıyla yapıldığını, her bir nokta işareti ayrık çizilse bile gerçek toplamın hesaplanmasının mümkün olamayacağına inanır. Noktaların sayısını toplamak kesinlikle sıkıcı bir işlemdir. Arthur Robinson, noktaların sayımının, sadece zorlamayla yapılan bir aktivite olduğunu tespit etmiştir (Tyner, 1992).

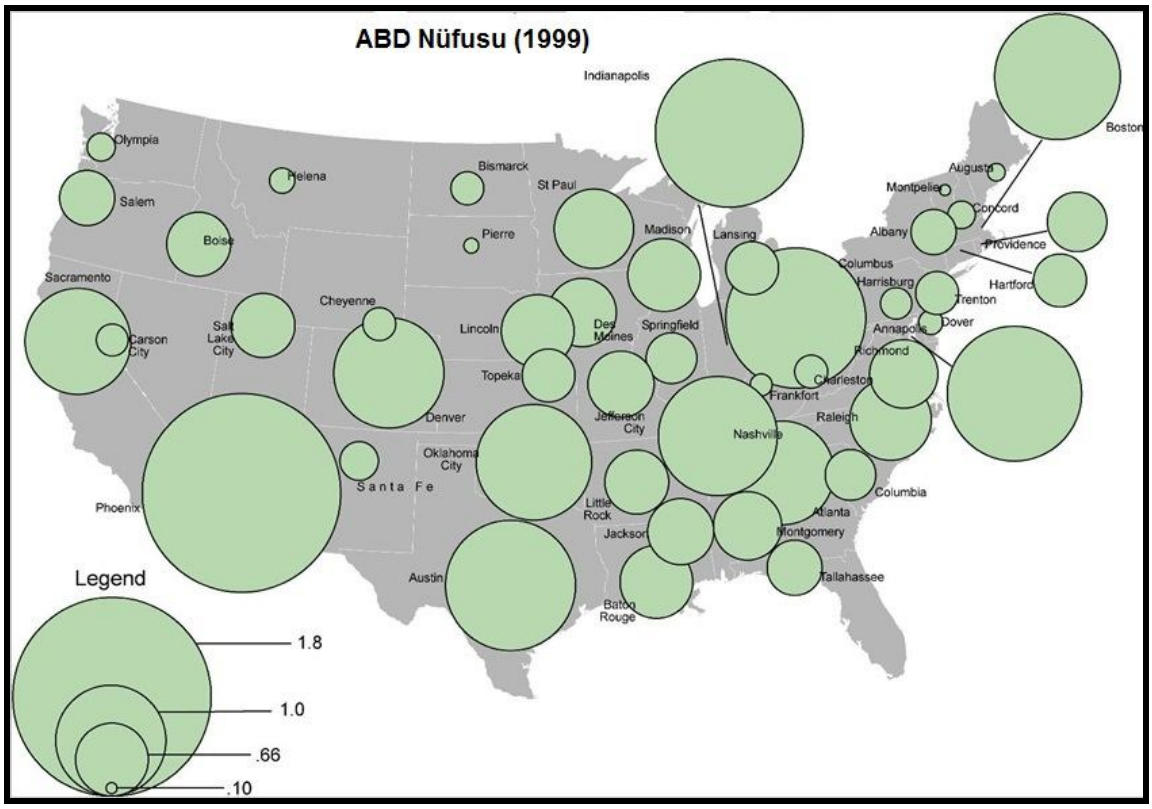
Bu teknikte, bir alanı referans alan öznitelik değerini temsil etmek için düzenli nokta işaretleri kullanılır. Her bir nokta işareti, haritalanacak öznitelik değerlerinin belirli bir miktarı ile eşleştirilir. Daha sonra, bu nokta işaretler haritaya yerleştirilerek, dağılımın doğası gösterilmeye çalışılır. Farklı büyüklükteki öznitelik değerlerinin gösterimi için düzenli nokta işaretler (Şekil 3.1) yerine, oransal veya dereceli nokta işaretler (Şekil 3.2) de kullanılabilir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.1. 1999 Yılı ABD Nüfusu (URL.2).

Nokta işaretlerle yapılan harita (dot map), dağılıma ilişkin detayları diğer tür haritalara göre daha net gösterebilir (Şekil 3.1). Bu tür haritalarda, çizgisellik veya kümelenme benzeri farklı desenler karşımıza çıkabilir. Buna rağmen ilişkisel yoğunluğun anlaşılmasını kolaylaştıran, bir yaklaşımla üretilmektedirler (Robinson ve ark., 1995).

Normal olarak nokta haritalar, nüfus veya ekili alan miktarı gibi sadece tek bir olguyu ya da özniteliği gösterirler. Fakat farklı renklerde veya farklı şekillerde noktalar kullanmak suretiyle, aynı harita üzerinde birden fazla öznitelik değerinin gösterilmesi de mümkündür (Çok değişkenli harita) (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.2. 1999 Yılı ABD Nüfusu (URL.3).

Oransal veya dereceli nokta işaretli haritalar (proportional point (or square) symbol map or graduated symbol map) (Şekil 3.2), hem nitel hem de nicel verinin görselleştirilmesinde kullanılırlar. Oransal ve dereceli nokta işaretlerle yapılan haritalarda, işaret büyüklükleri (o noktaya ait istatistiksel bilgiyi) nicel bilgiyi gösterirken, aynı zamanda renk tonları kullanılarak nitel bilgiler de verilebilir. Oransal veya dereceli nokta işaretlerle yapılan haritalar, verinin mutlak değerini, kare, yuvarlak, çubuk vb. şekilleri kullanarak da gösterirler. Çok büyük veri grubunun görselleştirilmesi istendiğinde, küp veya küre, nokta işaret yerine kullanılabilir. Fakat küp veya küre kullanılarak yapılan görselleştirmelerin, algılama da problemlere neden olduğu bilindiğinden, çok fazla önerilmezler. Oransal veya nokta işaretlerle üretilen tematik haritalarda;

- Maksimum veya minimum işaret büyüklüğünün ne olacağı (tasarım problemi)
- Sınıf değerlerinin ne olacağı (ölçeklendirme problemi)
- İşaretin harita üzerindeki konumu (diğer işaretlerle uyumu)

- İşaret konumu ile gerçek mekânsal bilgisi arasındaki ilişkinin kurulup-kurulamadığı

kontrol edilmelidir. Oransal veya dereceli nokta işaretlerle görselleştirme işlemi, CBS ortamında kolaydır (Uluğtekin ve ark, 2003; Buğdaycı, 2005).

Nokta işaretlerle harita yapımı için birim alanlardan toplanan veriye ihtiyaç vardır. İller ve ilçeler gibi idari bölümlemeler, birim alan olarak yaygın olarak kullanılırlar. Tek bir nokta işaretinin, gösterime konu olan tek bir objeye veya tek bir olaya karşılık gelmesi nadiren karşılaşılan bir durumdur. Bunun yerine obje örneklerinin belirli bir miktarı, her bir nokta işaretine tahsis edilir. Bahsi geçen bu miktara noktanın birim değeri adı verilir. Harita üzerindeki her bir birim alan üzerine kaç adet nokta yerleştirileceğine karar vermek için, birim alanlarda ki toplam obje sayısı, birim değere bölünür. Örneğin bir ilçe, hububat üretimi için 6000 hektarlık alana sahipse ve bir noktaya tahsis edilen birim değer 25 hektar olarak belirlenmiş ise; (6000:25=240), ilçe içerisine yerleştirilecek nokta sayısı 240 olarak bulunur. Bu durumda, ilçe sınırları içerisine yerleştirilen 240 adet düzenli nokta işareti, hububat üretimi için tahsis edilen 6000 hektarlık alanın temsili için kullanılmış olur (Robinson ve ark., 1995).

Noktaların yerleştirilmesi sırasında genellikle, birim alanların sınır çizgileri dikkate alınır (Şekil 3.3). Bazı durumlarda ilave bilgilere de ihtiyaç duyulabilir. Birim alanların sınır çizgileri, noktaların yerleştirilmesinde sınırlayıcı değişken olmamalıdır. Birim alanların sınırları içerisinde yeteri kadar nokta yok ise, haritada dikkat çeken beyaz şeritler oluşabilir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.3. Wisconsin'de 1947 yılı itibariyle patates üretilen alanlar. 1 nokta 16.2 hektarlık alanı gösterir (Robinson ve ark., 1995).

Nokta harita gösterimi, çizgisel ya da küme karakterli bir alanda yoğun, diğer alanlarda seyrek bir yapıya sahip dağılımların gösterimi için en uygun yöntemlerden birisidir. Homojen dağılım karakterli özniteliklerin haritalanmasında, bu yöntem istenilen sonucu veremeyebilir. (Robinson ve ark., 1995).

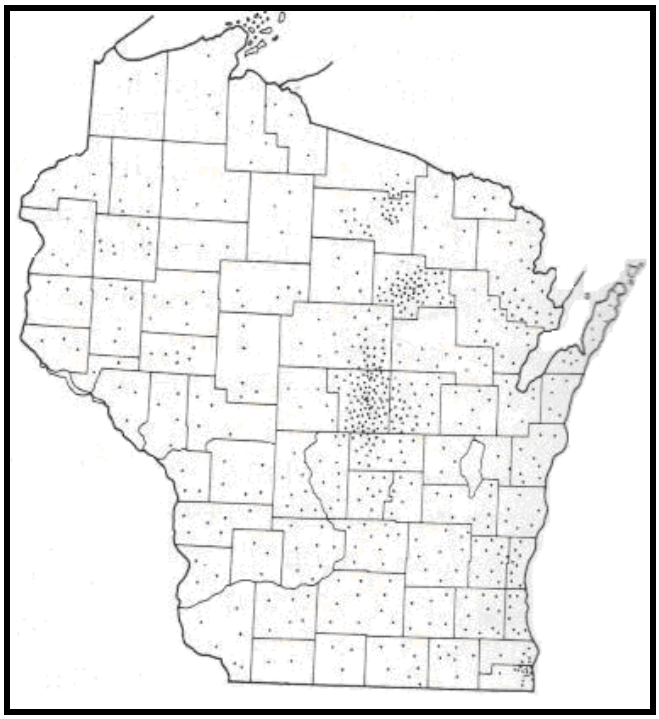
Aşağıdaki üç özelliğin uygun seçilip seçilmemesi nokta haritanın başarısını etkiler:

- Noktaların Boyutu
- Nokta Birim Değeri
- Noktaların Konumu

3.1. Noktaların Boyutu

Nokta işaretler çok küçük olursa, algılamak zor olur. İdari sınırlar içerisinde sadece 1 veya 2 küçük nokta yer alırsa, sayfada bir benekmiş gibi algılanmasına neden olabilir. Çok küçük boyutlu noktalar, en yoğun alanlarda bile geniş boşlukların oluşmasını sağlayabilir. Aynı şekilde, çok büyük boyutlu noktalar da, uygunsuzca kümelenir, seyrek olan dağılımın, yoğun bir dağılımmış gibi algılanmasına sebep olabilir. Bu sebeple, nokta boyutları ne çok küçük ne de çok büyük olmalıdır (Tyner, 1992).

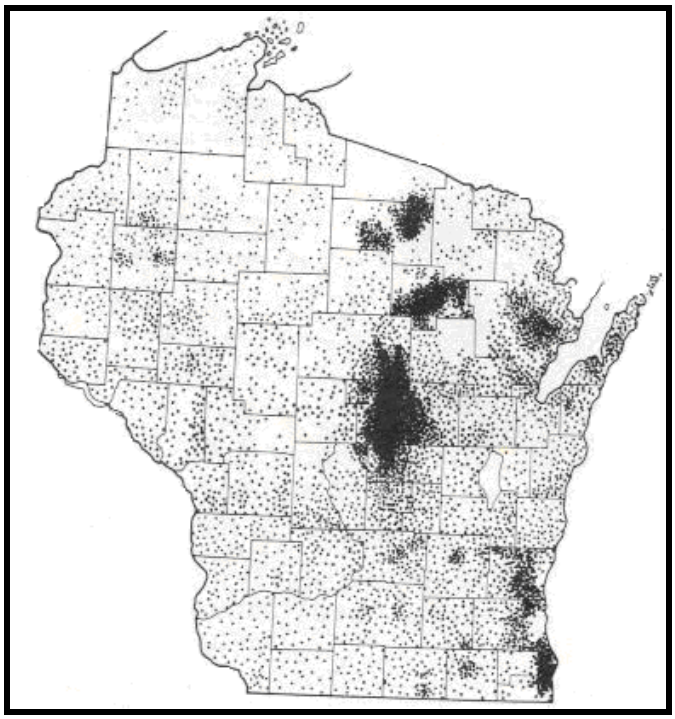
Dağılımın gerçek etkisini taşıyacak, nokta işaretlerle harita yapımı isteniyor ise, nokta boyutu ve birim değeri dikkatli seçilmelidir. Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'deki haritalar, sadece nokta boyutu değiştirilmek suretiyle, aynı veri grubundan üretilmişlerdir. Haritalar, Wisconsin'deki patates üretim alanlarını göstermektedir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.4. Nokta boyutunun küçük seçilmesi durumu (Robinson ve ark., 1995).

Eğer noktaların boyutu şekil 3.4'deki gibi çok küçük ise, dağılım boşluklu ve anlamsız görülecek ve haritadaki desenler belirgin olmayacaktır (Robinson ve ark., 1995).

Eğer seçilen nokta boyutu şekil 3.5'deki gibi çok büyük ise, sanki bölgedeki üretim alanları birbirine eşitmiş gibi aşırı yoğunluk hissinin uyanmasına sebep olur. Bu şekilde koyu görülen alanlarda, sanki patates üretilen küçük bir bölge varmış gibi, noktalar iç içe girmektedir. Ayrıca, bu tür haritalarda, noktalar kümelenme eğiliminde olduğundan, haritadaki diğer bilgiler üzerinde baskı yapıp, o bilgileri gizleyebilirler (Robinson ve ark., 1995).



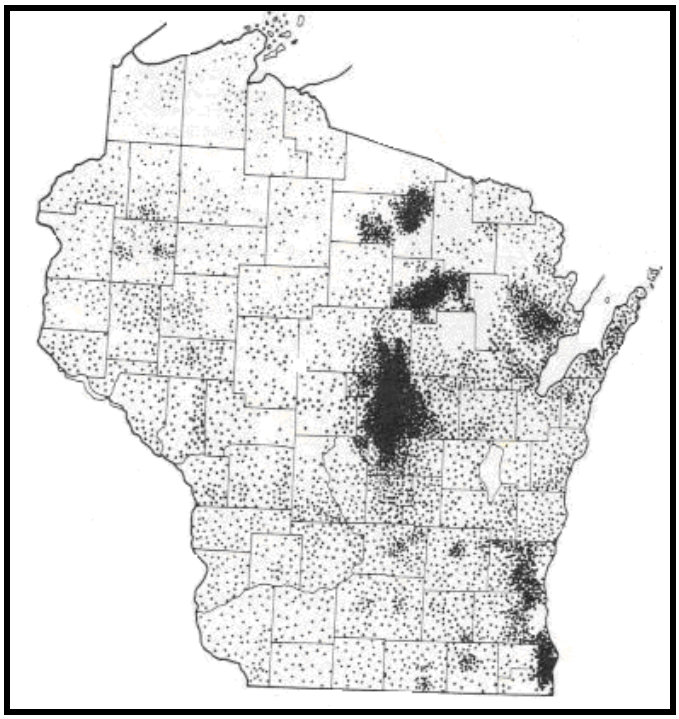
Şekil 3.5. Nokta boyutunun büyük seçilmesi durumu (Robinson ve ark., 1995).

3.2. Nokta Birim Değeri

Birim değerin seçimi, nokta boyutunun seçimi kadar önemlidir. Her bir nokta için, küçük birim değerler tahsis edilerek, yerleştirilecek noktaların sayısı artırılmamalıdır. Bu tür haritalar (Şekil 3.6), doğruluk açısından şüphe uyandırırlar (Robinson ve ark., 1995).

Birim değerin seçimi aynı zamanda kullanılacak olan ölçeğin bir fonksiyonu olarak karşımıza çıkar. Çok fazla veya çok az nokta, dağılım yoğunluğunun veya öneminin yanlış anlaşılmasına neden olabilir (Tyner, 1992).

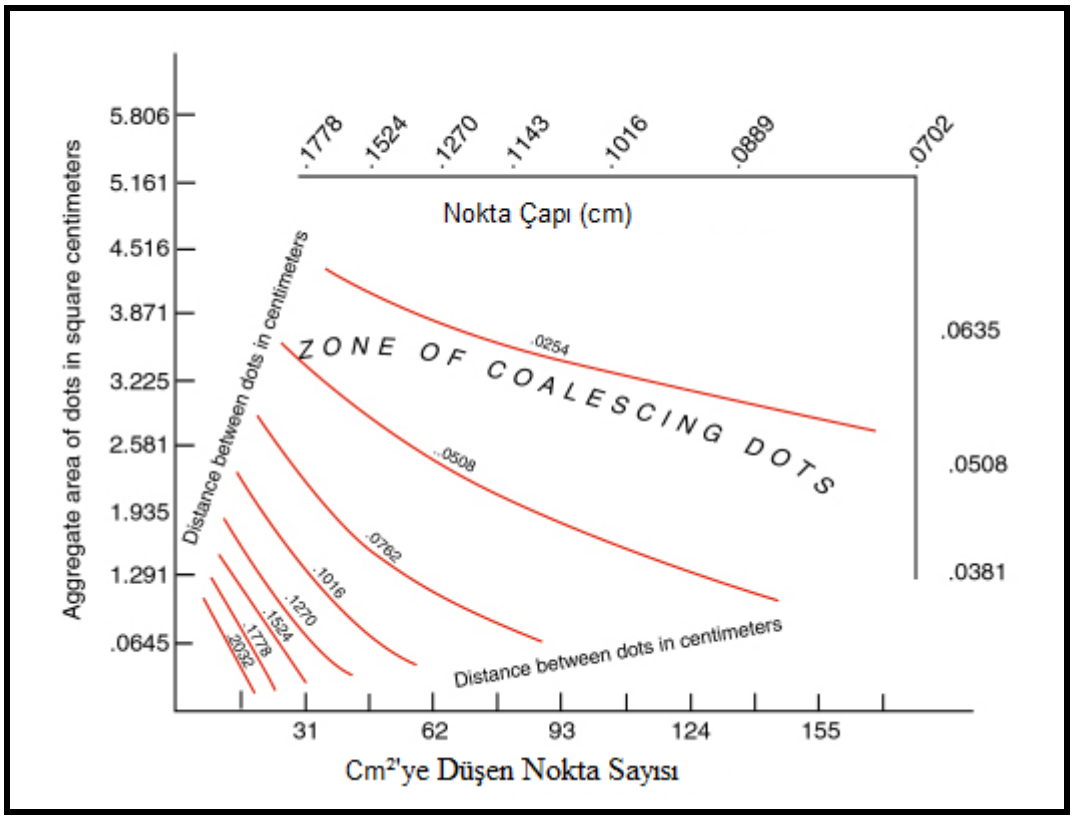
Öte yandan birim değerler çok büyük seçilmek suretiyle (Şekil 3.7), yerleştirilmesi gereken nokta sayısının çok az olmasının da önüne geçilmelidir. Bu tür haritalar da, dağılım karakterinden veya deseninden yoksun bırakılmış olur (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.6. Birim değerin küçük seçilmesi durumu (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.7. Birim değerin büyük seçilmesi durumu (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 3.8. Namogram (URL.4)

Mackay (1949) manuel yöntemlerle nokta işaretli harita yapımında, nokta boyutu ve birim değerin birlikte seçilmesi üzerine namogram adını verdiği (Şekil 3.8) bir grafik tasarlamıştır. Bilgisayar teknolojisindeki ve CBS yazılımlarındaki gelişmeler, manuel yaklaşımların kullanımını oldukça azaltmıştır. Tasarlanan grafik, manuel yaklaşımlar için geliştirilmiş olsa dahi, nokta boyutu ile birim değerin seçilmesinin bir birleriyle ilişkili olduğu gerçeğini ortaya koyması anlamında çok önemlidir.

3.2. Noktaların Konumu

Nokta işaretlerle harita yapımı tekniğinde, nokta boyutu ve birim değerinin seçimine ilave olarak, harita üzerine yerleştirilecek nokta işaretlerin konumlarının da belirlenmesi gerekir. Teorik olarak, yapılacak haritanın, her bir nokta işaretinin yerleştirilebileceği büyüklükte bir ölçeğe sahip olması gerekir. Diğer bir problem, farklı konumlarda oluşan gösterime konu olan objeleri veya olayları temsil eden noktaların, haritaya aktarılmasıdır. Bu durumda objelerin veya olayların genelleştirilmesi gerekebilir (Robinson ve ark., 1995).

Noktaların yerleştirilmesi için manuel yaklaşım kullanılıyor ise, bir ağırlık merkezi tespit edildikten sonra objelerin genelleştirilmesi faydalı olabilir. Daha sonra

nokta işareti, tespit edilen ağırlık merkezine yerleştirilir. Genel olarak bilinen, objelerin toplam sayısı ve haritaya yerleştirilecek noktaların toplam sayısıdır. Bu durumda, noktaların mümkün olduğunca mantıklı yerleştirilmesi için, mevcut veri kaynaklarından yararlanılması gerekir. Bu kaynaklar, topografik haritalar, uzaktan algılama görüntüleri ve haritalanacak objeyle veya olayla ilişkili diğer dağılım bilgi ve belgeleri olabilir (Robinson ve ark., 1995).

Nokta işaretli haritalar, otomatik olarak da (bilgisayar destekli) üretilebilir. Sonuç harita, manuel olarak üretilen benzerinden çok küçük farklılıklar gösterir. Fakat zaman ve maliyet tasarrufu oldukça büyüktür. Günümüzde nokta haritalar, ağırlıklı olarak bilgisayar ortamında üretilmektedir (Robinson ve ark., 1995).

Bilgisayar ortamında harita üretmenin yararları arasında hız ve uygulama kolaylığı da vardır. Farklı girdi parametreleri kullanılarak çeşitli haritalar üretilebilir (1 nokta 10, 50, 100 birimi temsil ediyor gibi). Birkaç farklı nokta boyutu üzerinde çalışılıp, yapılan harita ölçeğine uygun bir seçim yapılabilir (Robinson ve ark., 1995).

Araştırmalar, harita kullanıcılarının, alanlardaki nokta yoğunluk farklarını ve noktaların toplam sayısını belirlemekte zorlandığını göstermektedir. Bu sebeple, nokta işaretli harita yapılırken, yoğunluk ve karşılaştırmaya ilişkin problemleri kullanıcılara iletmek için bir lejant oluşturulması istenir (Robinson ve ark., 1995).

İdari sınırlar için toplanan verinin, bölge içerisinde düzenli olmadığının gösterilmesi istenir (Robinson ve ark., 1995). Örneğin, Konya'nın ilçelerine ilişkin buğday üretim miktarlarının görselleştirilmesinde, düzenli nokta işaretler kullanılırsa, ilçelerin idari sınırları içerisinde buğday üretim yoğunluklarında değişim olmadığı hissi oluşur. Böyle bir hissin kullanıcılara aksettirilmemesi için ek bilgilere ihtiyaç duyulur. Gösterime konu olan objeler gereği ek bilgi; ilçe sınırları içerisinde kalan, ormanlık alanlar, hidrografik alanlar, yerleşim yerleri ve doğal park gibi korunmuş alanların mekânsal verileri olabilir.

Nokta işaretlerle harita yapımında asıl olan, üretilen buğday miktarı gibi ham toplamlardır. Bu durumda noktalar, objelerin gerçekleşmesi en olası yerlere yerleştirilmelidir. Üretilen buğdayı temsil eden noktanın, idari sınırlar içerisinde yer alan ormanlık alana yerleştirilmemesi sağlanmalıdır. Bu sebeple, idari sınırlara ilişkin ek bilgiler toplanmalıdır.

Noktaları konumlandırmak için gerekli olan ek bilgiler, dasimetrik yöntemde de kullanılacağından, ek bilgi kavramı dasimetrik yöntem başlığı altında daha detaylı incelenecektir.

4. İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN ÇİZGİSEL İŞARETLERLE GÖSTERİMİ

İstatistiksel yüzey, çizgisel işaretlerle görselleştirilirken 4 farklı yöntem kullanılabilir.

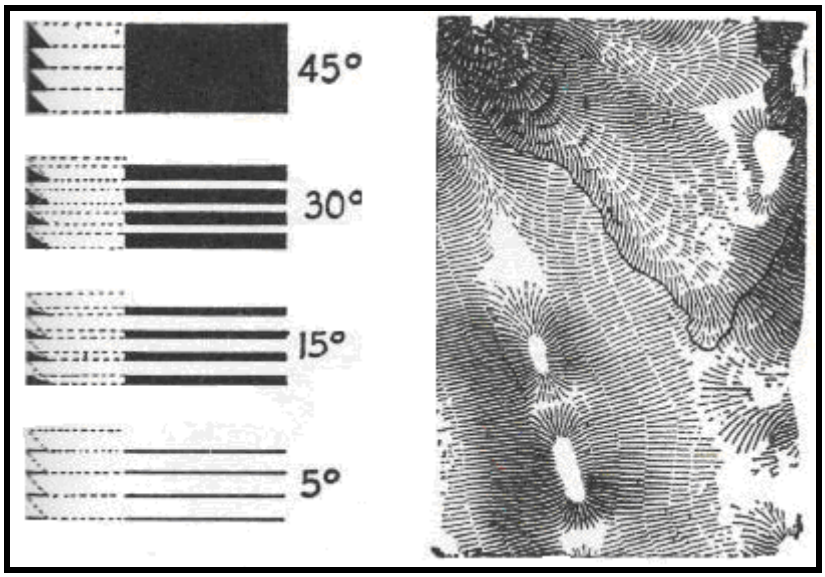
- Taramalar
- Kesitler
- Eğik Kesitler
- Eşdeğer Eğriler

Kesitler, eğik kesitler ve eşdeğer eğrilerle haritalama yöntemleri, kavramsal olarak birbirine benzerler. Bu tekniklerde, istatistiksel yüzeyin paralel düzlemlerin bir serisiyle kesiştiği farz edilir. Bu sebeple her üç yöntem, bir grup paralel düzlemi içerdiği farz edilen yüzey kabuğunun kesişim çizgilerinin haritalanmasıyla gerçekleştirilebilir. Kesişimler, harita datumuna izdüşürülecek olan çizgilerin tanımlanmasını sağlamaktadır. Bu kesişimler, karşımıza 3 farklı şekilde çıkabilirler (Robinson ve ark., 1995).

1. Datum yüzeyini kesen paralel düzlemler. Bu düzlemler datum yüzeyine dik ise arakesit çizgileri, yüzey boyunca kesitleri gösterirler.
2. Paralel düzlemler ile datumu yüzeyinin kesiştirilmesi durumunda oluşan açı 0º ile 90 º arasında ise ortaya çıkan gösterim şekline, eğik kesit adı verilir.
3. Paralel düzlemlerin, datum yüzeyine paralel olmasının yanında kesişim çizgilerinin harita datumuna dik olması durumunda, eşdeğer eğrilerle gösterim şekli oluşur.
4. Taramalar, diğer üç yöntemden önemli farklılıklar gösterir. Taramalar, istatistiksel yüzey üzerindeki bir noktanın eğimine bağlı olan, genişliği ve aralığı kısa çizgisel işaretlerdir (Robinson ve ark., 1995).

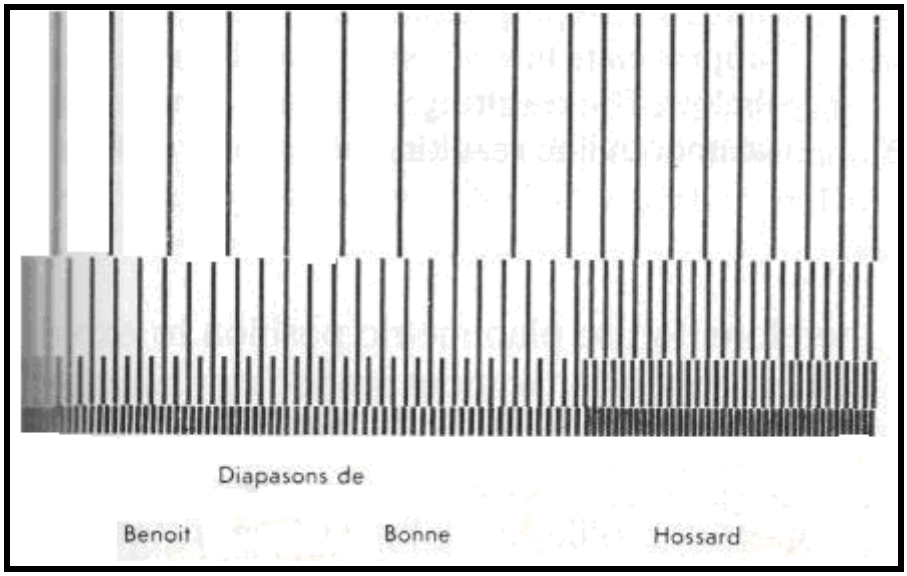
4.1. Taramalar

Noktaların öznitelik değerlerinde olduğu gibi, istatistiksel yüzey üzerindeki eğimler dikkate alındığında taramalar adı verilen çizgisel işaretler kullanılarak eğimler tanımlanabilir. Uygulamada taramaların yaygın olarak kullanıldığı iki türü mevcuttur. Taramaların birinci türünde, eşit aralıklı kısa paralel çizgiler kullanılır. Bu tür taramalarda, eğim artışı, çizgi kalınlıklarının değiştirilmesiyle sağlanır (Şekil 4.1) (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 4.1. Eğim artışının gösterimi için çizgi kalınlıklarının artırılması durumu (Robinson ve ark., 1995).

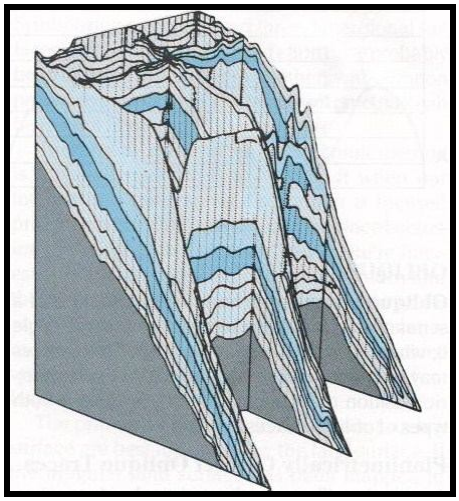
Taramaların ikinci türünde ise, çizgi kalınlıkları sabittir. Eğim artışının gösterimi için, çizgiler arasındaki boşluklar değiştirilir. Dike yakın eğimlerde, boşluklar azaltılırken (Şekil 4.2), eğimi az olan yerlerde, boşluklar artırılır. İstatistiksel yüzeyin bu tür çizgisel işaretlerle haritalanmasına, taramalar adı verilir. Taramalar, geleneksel olarak arazi yüzeyini tanımlamak için kullanılır (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 4.2. Eğim artışının gösterimi için taramalar arasındaki boşlukların değiştirilmesi durumu (Robinson ve ark., 1995)

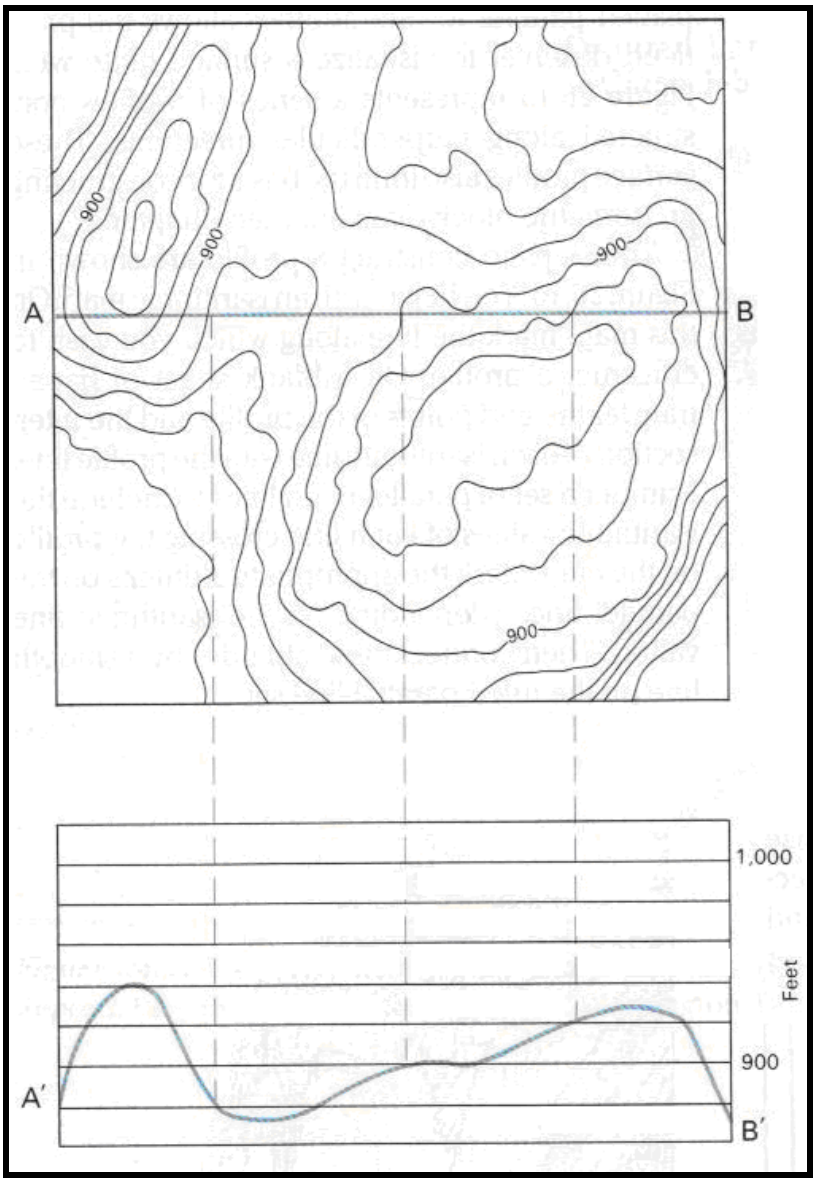
4.2. Kesitler

İstatistiksel yüzeyin çizgisel işaretlerle tanımlanmasının diğer bir yolu, kesitlerin kullanılmasıdır. Bir düzlemin, x, y datumuna ve istatistiksel yüzeye dik kesiştirilmesiyle, kesit çizgisi elde edilir. Birbirine paralel olarak yerleştirilen bir dizi kesit çizgisi, yüzeyin oldukça iyi bir temsilini sunar. Şekil 4.3, dik olarak yerleştirilen kesitleri gösterir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 4.3. Dik olarak yerleştirilen kesitler ile istatistiksel yüzeyin tanımlanması durumu. (Robinson ve ark., 1995)

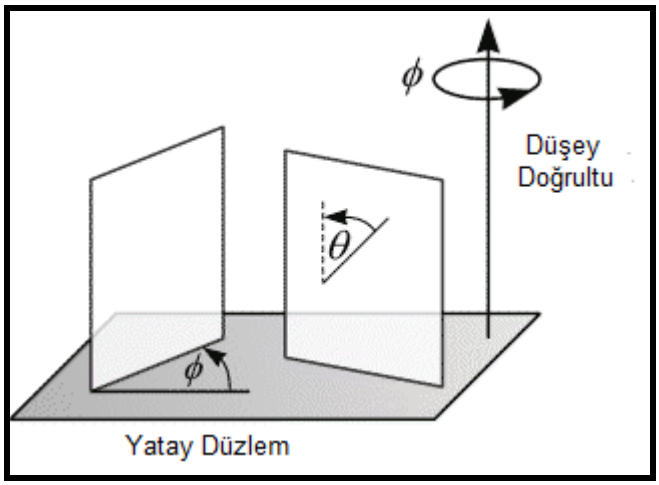
Profil oluşturmanın adımları, Şekil 4.4'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. İzaritmik bir haritanın kesit yapısı (Robinson ve ark., 1995).

4.3. Eğik Kesitler

θ açısının 0º ile 90º arasında değiştiği temel datum ile düzlemlerin kesişimi, eğik kesitleri oluşur. Bu eğik kesitler, planimetrik konumda ya da perspektif konumda gösterilebilirler (Şekil 4.5) (Robinson ve ark., 1995).

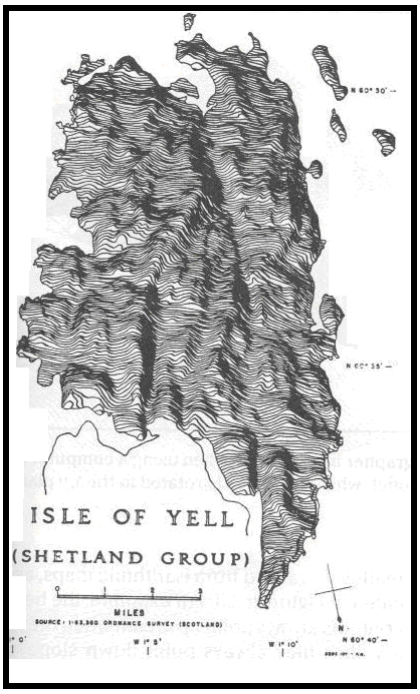


Şekil 4.5. Eğik kesit (URL.5)

4.3.1. Düzlemde eğik kesitler

Düşey bir kesit istatistiksel yüzey ile beraber ele alındığında, kesitin haritaya aktarılması için planimetrik konum yani iki boyutlu düzlem kullanılır. Bu durumda kesitin başlangıç ve bitiş noktalarının, datum üzerindeki aynı planimetrik konumda yer aldığı görülür (Robinson ve ark., 1995).

Kesitin başlangıç ve bitiş noktaları aynı konumda yer aldığından, planimetrik konum kullanılarak düşey boyutun ifade edilebilmesi için öteleme yapılması gerekir. Bu problemin üstesinden gelmek için öncelikle, geleneksel düşey kesit mi yoksa perspektif kesit mi kullanılacağına karar verilmesi gerekir. Bunu yapmak yerine, 2 boyutlu düzlemde benzer görünümü veren bir çizginin kullanılmasına da karar verilebilir. Bu kartografik başarı, paralel eğik düzlemlerden oluştuğu farz edilen yüzeyin kesişim izlerinin haritalanmasıyla sağlanabilir (Şekil 4.6). Eğik kesit oluşturmak çok zor değildir. Bunu oluşturmak için manuel yöntemler kullanılabileceği gibi bilgisayar teknolojisi de kullanılabilir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 4.6. Düzlemde eğik kesit kullanılarak yapılan Yell Ada'sının bir kısmının arazi modeli (Robinson ve ark., 1995).

4.3.2 Perspektif kesitler

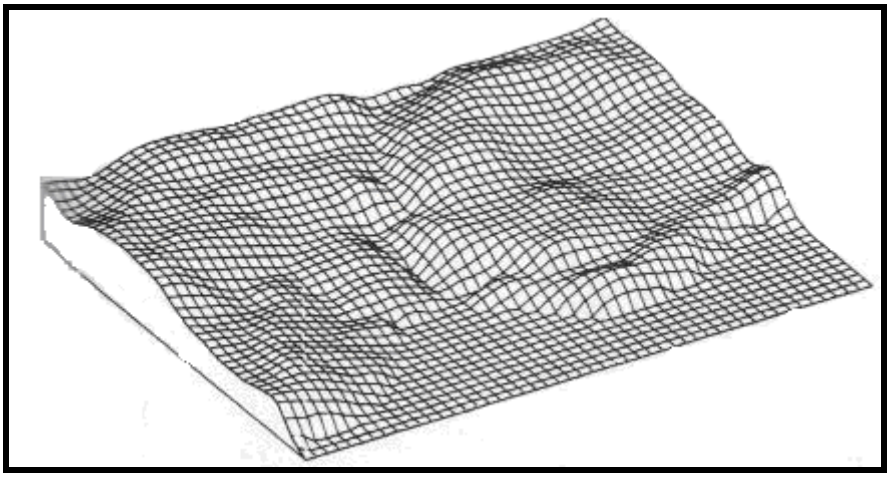
Perspektif kesitlerin hesaplanması ve çizimi, bilgisayar sistemine geçişte kullanılan kartografik yöntemlerin ilkleri arasında yer alır. Bilgisayar programları kartograflara, aşağıdaki bilinmeyenlerin tespitinde yardımcı olabilmektedirler (Robinson ve ark., 1995).

• İstatistiksel yüzeyin düşey eksen üzerinde ki θ dönüklüğü

• d, görünen mesafe değişimleri (Harita köşesinden gözlemleyen gözün mesafesi)

• Φ, görünen yükseklik değişimleri (Gözlemleyenin, yataya göre açısı)

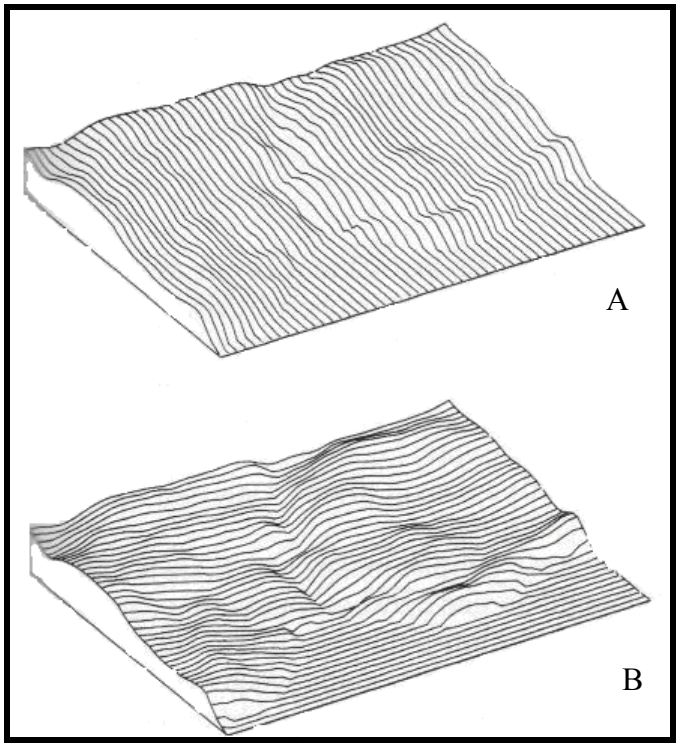
x, y doğrultusunda veya her iki doğrultuda perspektif kesitleri çizmek için bilgisayar teknolojisinden yararlanılabilir. Bu kesitler birbirine dik iki doğrultu boyunca çizildikleri zaman, ağ yüzeyi ya da grid yüzeyi oluştururlar (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 4.7. x ve y doğrultusunda çizilen perspektif kesit (Robinson ve ark., 1995).

Ağ gösterimi, yüzeyin gerçek gösterimine daha yakındır. Perspektif kesitlerin (Şekil 4.7), sadece x veya sadece y doğrultusunda çizilmesi, etkinliğin azalmasına neden olur. Buna rağmen hala etkili bir gösterim şeklidir. (Şekil 4.8) (Robinson ve ark., 1995).

Perspektif kesit yöntemlerinin herhangi birisiyle, tek yönlü ya da çift yönlü perspektifler oluşturulabilir.



Şekil 4.8. A Sadece x doğrultusunda ve B; sadece y doğrultusunda çizilen perspektif kesit (Robinson ve ark., 1995).

Bilgisayar teknolojileriyle üretilen görselleştirmelerde, küçük piksel boyutlarına sahip görüntülerinin kullanımı oldukça yaygındır. Bu yöntemlerin üretim kolaylığı ve gerçek etkiyi verebiliyor olmalarının rahatlığı, gelecekte de kullanılabileceklerin bir göstergesidir (Robinson ve ark., 1995).

4.4. Eşdeğer Eğrilerle Haritalama

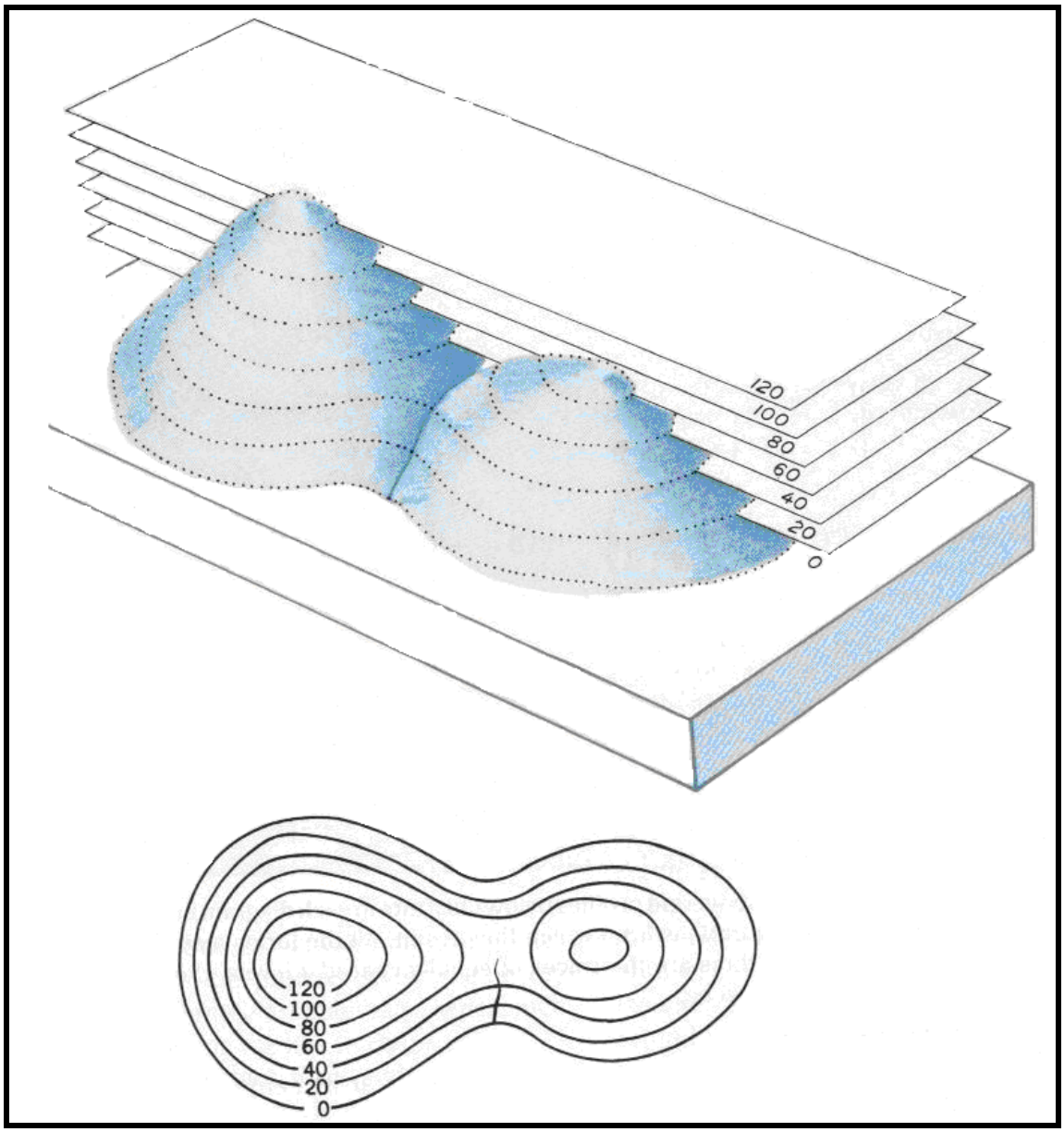
Soyut ya da somut, 3 boyutlu yüzeylerin görselleştirilmesi oldukça zordur. Üç boyutlu yüzeylerin görselleştirilmesinde, eşdeğer eğrilerle haritalama yöntemi yararlı bir yaklaşım olabilir (Robinson ve ark., 1995).

Eşdeğer eğrilerle harita yapımının özellikle faydalı olduğu iki durum söz konusudur (Robinson ve ark., 1995).

1. Coğrafi hacmi kapsayan dış yüzey formuna odaklanmış dağılımların gösteriminde kullanılır. (Yüzey eğimlerinin yönlerinin, dikliklerinin ve büyüklüklerinin düzenlenmesine çalışılır.)
2. Topografik arazi benzeri gerçekten süreklilik arz eden özniteliklerin gösteriminde kullanılır.

Eğer düzensiz arazi yüzeyi planimetrik olarak haritalanacaksa, yüzey sonsuz sayıda noktadan oluşur. Konumla ilgili bir öznitelik, yükseklikle ilişkili ilave bir özellik oluşturabilir. Yerkürenin, ortogonal olarak aktarıldığı datum yüzeyine göre, ilişkisel yükseklik, üçüncü boyutmuş gibi aktarılabilir (Robinson ve ark., 1995).

Eğer datuma paralel sanal bir yüzey ve bu yüzeyden olan mesafe z, verilmiş ise düzensiz arazi yüzeyinin, bu yüzeyi kestiği kabul edilir. Bu iki yüzeyin kesişim izi, kapalı bir çizgi oluşturur. Bu kapalı çizgi datuma dik olarak aktarıldığında, yüzey üzerinde özel z değerine sahip noktaların x,y konumlarını gösterir. Bu çizgi sabit bir z değerine sahip noktaların geometrik yeri olup, eşdeğer çizgidir (eş yükseklik eğrisi) (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 4.9. Kavramsal bir adanın eş yükseklik eğrilerinin çizimi(Robinson ve ark., 1995).

Şekil 4.9, kavramsal bir adayı gösterir. Şekil 4.9'un üst kısmında ada, eşit aralıklı z değeriyle kesiştirilmiş perspektif bir şekilde görülür. Şekil 4.9'un alt kısmında ise, ada yüzeyi üzerindeki z değerlerinin dağılımı, eşdeğer eğrilerle gösterilmiştir. Üç boyutlu istatistiksel yüzey, Şekil 4.9'un alt kısmında yer alan çizim benzeri, aralıklı desenlerle görselleştirilir (Robinson ve ark., 1995).

Düzlükler, hafif eğimler, vadi çizgileri, boyunlar, benzer özellikler ve şekiller, eşdeğer eğrili haritalarda kolayca görülebilirler. Örneğin, eşdeğer eğrilerin dönüşleri vadiden geçtiklerinde daima yukarı akıntıyı, bir yükseltiden geçtiklerinde aşağı akıntıyı gösterirler. Eşit aralıklı z düzlemlerinden sağlanan eş yükselti eğrilerinin ilişkisel

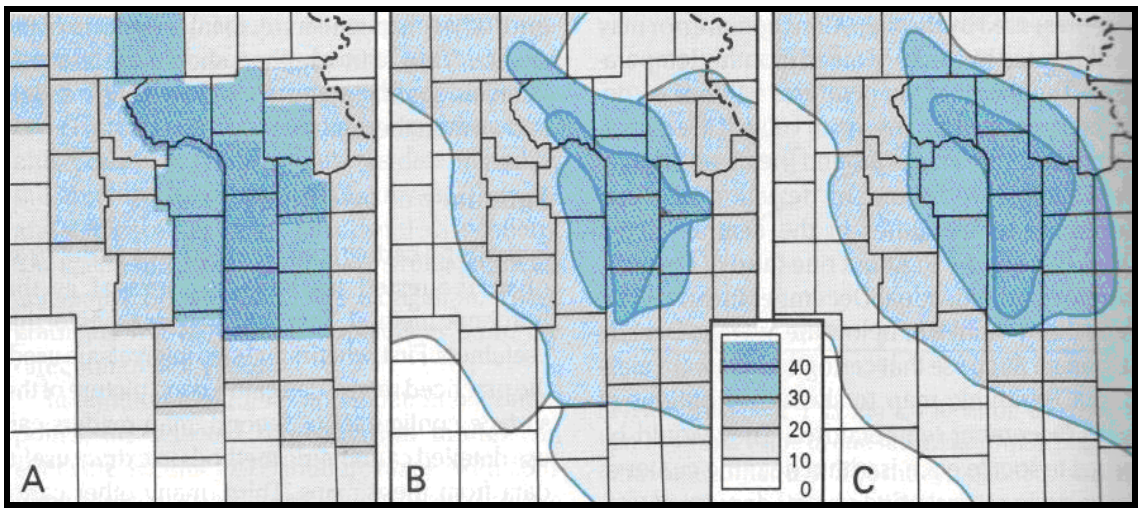
boşluklarından eğim açıları belirlenebilir. Topografik haritalar üzerindeki, topografik şekiller ve yapısal detaylar, eş yükseklik eğrileriyle gösterilir (Robinson ve ark., 1995).

Arazideki herhangi bir noktanın yüksekliğini belirleme olanağını, sadece hava fotoğrafları için geliştirilen üç boyutlu görüntüleme cihazları verir. Üç boyutlu görüntüleme olanağı olmasaydı istatistiksel yüzey sınırlı sayıdaki öznitelik değerlerine bağlı kalarak ifade edilebilirdi (Robinson ve ark., 1995).

Teorik olarak sonsuz sayıda nokta ile (x,y,z koordinatları bilinen) istatistiksel yüzey temsil edilebilir. Ancak pratikte belli sayıda noktadan oluşan bir küme ile istatistiksel yüzey tanımlanır. Bu şekilde tanımlanan istatistiksel yüzeyin ait olduğu objeyi temsil etme gücü, eldeki nokta kümesinin yoğunluğuna ve uygun dağılımına bağlıdır (Robinson ve ark., 1995).

5. İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN ALANSAL İŞARETLERLE GÖSTERİMİ

Alanları esas alan öznitelik değerlerinin oluşturduğu istatistiksel yüzeyin haritalanması için üç seçenek vardır. Bu üç seçenek arasında yer alan izoplet haritalama tekniği, çizgisel işaretleri kullanır. Koroplet ve dasimetrik haritalama ise alansal işaretleri kullanırlar (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 5.1. A-Basit Koroplet Harita 1.B- Dasimetrik Harita 1.C- İzoplet Harita (Robinson ve ark., 1995).

Bu üç teknik Şekil 5.1'de karşılaştırılmıştır. Gösterime konu olan aynı objeler, her üç haritada çok farklı bir görsellik ortaya koymaktadır (Robinson ve ark., 1995).

Langford ve Unwin (1994), Uzaktan Algılama tabanlı harita ile idari sınırlar için toplanan nüfus verisini birleştirmek suretiyle, koroplet ve dasimetrik harita yapmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada, koroplet haritalarda ki km²'ye düşen yoğunluk miktarları 50-10000 arasında değişirken, dasimetrik haritalarda km²'deki nüfus yoğunluklarını 2820-14900 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Dasimetrik haritalar, koroplet haritaların bazı sınırlamalarının üstesinden gelmek için tasarlanmışlardır. Özellikle, idari sınırlar içerisindeki farklılıkları göz önüne alır, bu sebeple dağılıma ilişkin daha iyi görünüm sunarlar. Dasimetrik haritalar, idari sınırlar için daha fazla bilgi gerektirmektedir. Dolayısıyla dasimetrik yöntemin kullanımı, koroplet yöntemden daha azdır (Tyner, 1992).

İstatistiksel yüzeyin, alansal işaretlerle görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılan iki yöntem aşağıda daha detaylı olarak ele alınmıştır.

5.1. Koroplet Harita

Koroplet kelimesi, Yunanca choros (yer,mekan) ve plethos (miktar, tutar) kelimelerinin birleştirilmesiyle türetilmiştir (Rowland, 2006; Özgür, 2010).

Koroplet harita, alanlar (idari bölgeler) içerisine yayılmış, istatistiksel yüzey oluşturan objelerin ve/veya olayların, dağılımı hakkında bilgi veren ve bu dağılımı renk tonları veya taramalar ile ifade eden tematik harita türüdür (Buğdaycı, 2005).

Koroplet haritalar genellikle, idari bölgeler için toplanan sosyo-ekonomik ve demografik verilerin kartografik yöntemlerle görselleştirilmesinde kullanılır. Gösterime konu olan obje veya olaya ilişkin toplanan istatistiksel veri, harita kullanıcılarının anlayabileceği şekilde koroplet haritalar yardımıyla görselleştirilir. Koroplet haritalar, idari sınırlar için toplanan istatistiksel verinin, görselleştirilmesinde ve de kullanıcılar tarafından anlaşılması bakımından, yaygın olarak kullanılan harita türleri arasında en basit olanıdır. Uluslararası Kartograya Birliği, koroplet haritayı, "idari sınırlar içindeki alanlara bağlı coğrafi verilerin, farklı renk yoğunluklarıyla grafiksel olarak gösterimi" şeklinde tanımlamıştır (Kumar, 2004; Buğdaycı, 2005).

Koroplet haritaların yapımı aşamasında veriler, sınıflandırmaya tabi tutulurlar. Koroplet harita yapımında, verilere uygulanabilecek sonsuz sayıda sınıflandırma söz konusudur. Verinin sınıflandırılmasında kullanılan her farklı yöntem ile verinin farklı bir görsel ifadesi ortaya çıkar. Bu durumda, koroplet haritalar, anlatım bozuklukları ile beraber algılamada karışıklıklara neden olabilirler. Bu sebeple, verinin sınıflandırılmasında kullanılabilecek, sonsuz sayıda ki sınıflandırma türünün tamamının, kullanım açısından uygun olamayacağı gerçeği ortaya çıkmış olur (Tyner, 1992; Buğdaycı, 2005).

Gösterime konu olan objeye ilişkin istatistiksel verinin toplandığı alanlar arasında, farklılıklar olacaktır. Koroplet haritalar yardımıyla, veri toplanan alanlar arasındaki farklılıklar görselleştirilirken kullanılan alansal işaretler, yaygın olarak renk ve/veya renk tonlarına ihtiyaç duyar. Koroplet harita yapımında renklerin doğru kullanımı oldukça önemlidir. Veri grubunu en iyi yansıtacak renk ve/veya renk tonunun kullanılmasıyla oluşturulacak koroplet haritaların okunaklığı artacağı gibi algılanması da oldukça kolaylaşacaktır. Hatalı renk kullanımı, haritanın olduğundan farklı algılanmasına neden olabilir (Brewer, 1994; Buğdaycı, 2005).

Koroplet haritaların en önemli görsel değişkenlerinden bir tanesi de renktir. Görselleştirmede, aynı özellikteki objeler aynı renk tonunu, farklı özellikteki objeler ise,

farklı renk tonunu kullanırlar. Bazı durumlarda, aynı alansal işaretler farklı renklerle de görselleştirilebilir. Aynı işaretlerin farklı renklerle görselleştirilmesi, kullanıcılara objelerin karşılaştırılması imkanını verir. Örneğin alternatif yol güzergahları görselleştirilirken, yolların tamamı aynı alansal işaretleri kullanır. Fakat güzergahlar arasındaki farklılıklar, renk tonlarıyla kullanıcılara sunulabilir (Buğdaycı, 2005).

Kartograflar, renk tercihlerini yaparken, gösterime konu olan obje özelliklerinin yanında, harita kullanıcılarının özelliklerini de iyi tahlil etmelidirler. Harita kullanıcısının yaşı, eğitimi, cinsiyeti ve de sosyal konumu, renk tasarımını doğrudan etkileyecek faktörler arasındadır. Renk tasarımında, ne kadar çok faktör dikkate alınırsa, seçilen renk tasarımlarına o kadar olumlu tepkiler alınabilir (Buğdaycı, 2005).

Koroplet yöntemde, istatistiksel veriler genelleştirmeye tabi tutulurlar. Veri toplanan alanlar içerisinde farklı yoğunluklar olabilir. Genelleştirme işlemi sonrası, her bir renk belirli bir sayısal değere karşılık geldiğinden, bölgeler içerisindeki veri yoğunluk farkları, koroplet haritalarda anlaşılamaz (Jones, 1997; Buğdaycı, 2005).

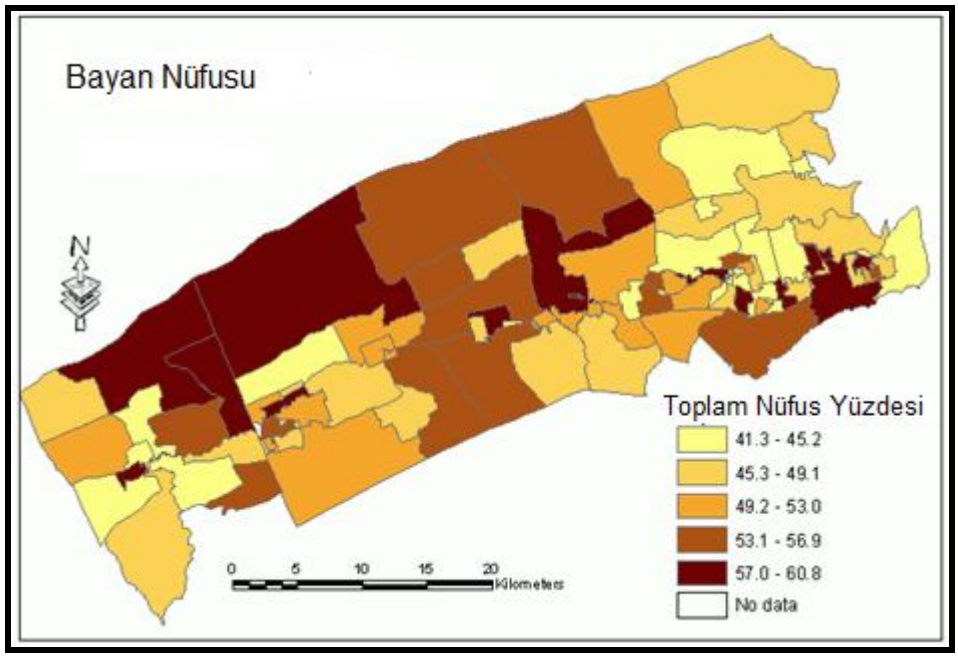
Sınıflandırılmış koroplet harita ve sınıflandırılmamış koroplet harita olmak üzere iki tür koroplet harita yapımı tekniği mevcuttur.

Bu teknikler aşağıda detaylı olarak ele alınmıştır.

5.1.1 Sınıflandırılmış koroplet harita

İstatistiksel verilerin coğrafi olarak gösterilmesi ve bu verilerin birim alanlardaki yoğunluk farklarının karşılaştırılabilmesi için bu teknik kullanışlı olmaktadır (Robinson ve ark., 1995).

Sınıflandırılmış koroplet haritalamanın amacı, istatistiksel büyüklüklerin ait oldukları alan sınırları içerisinde meydana geldiğinin gösterilmesidir. Sınıflandırılmış koroplet haritalar, birim alanlara ilişkin istatistiklerin gösteriminde kullanılan mekansal planlamalardır. Kullanılan alansal işaretler, öznitelik değerini göstermek için kullanılırlar (Robinson ve ark., 1995) (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Bayan Nüfusunun Toplam Nüfusa Oranı (NovaScotia, Canada) (URL 6)

Bu teknik genel itibariyle, oranların ve yoğunlukların gösteriminde tercih edilir. İstatistiksel birimlerin küçük olduğu durumlarda, bu tekniğin yeterli olduğu görülmektedir. Böyle bir durumda yapılacak harita, dağılımın görsel karakterini başarılı bir şekilde yansıtacaktır. Buna rağmen, bu teknik diğer tekniklerin çok fazla problemli olduğu durumlarda tercih edilmektedir (Robinson ve ark., 1995).

Sınıflandırılmış koroplet haritalarda sadece mutlak sayılar gösterilmemelidir. Haritalanan büyüklük, daima bir birim alanı ele alan bir tür ortalama veya yoğunluk olmalıdır. Alansal işaretlerdeki değişimler sadece birim alanların sınırlarında oluşur. Birim alanların sınırları, haritalanan objenin değişimlerinden bağımsızdır. Çünkü bu yöntem dağılıma ilişkin coğrafi değişimi abartmak zorunda kalmıştır. Bu abartmaya rağmen, sınıflandırılmış koroplet haritalar, dağılıma ilişkin ilk kullanışlı yargıyı verebilmektedirler (Robinson ve ark., 1995).

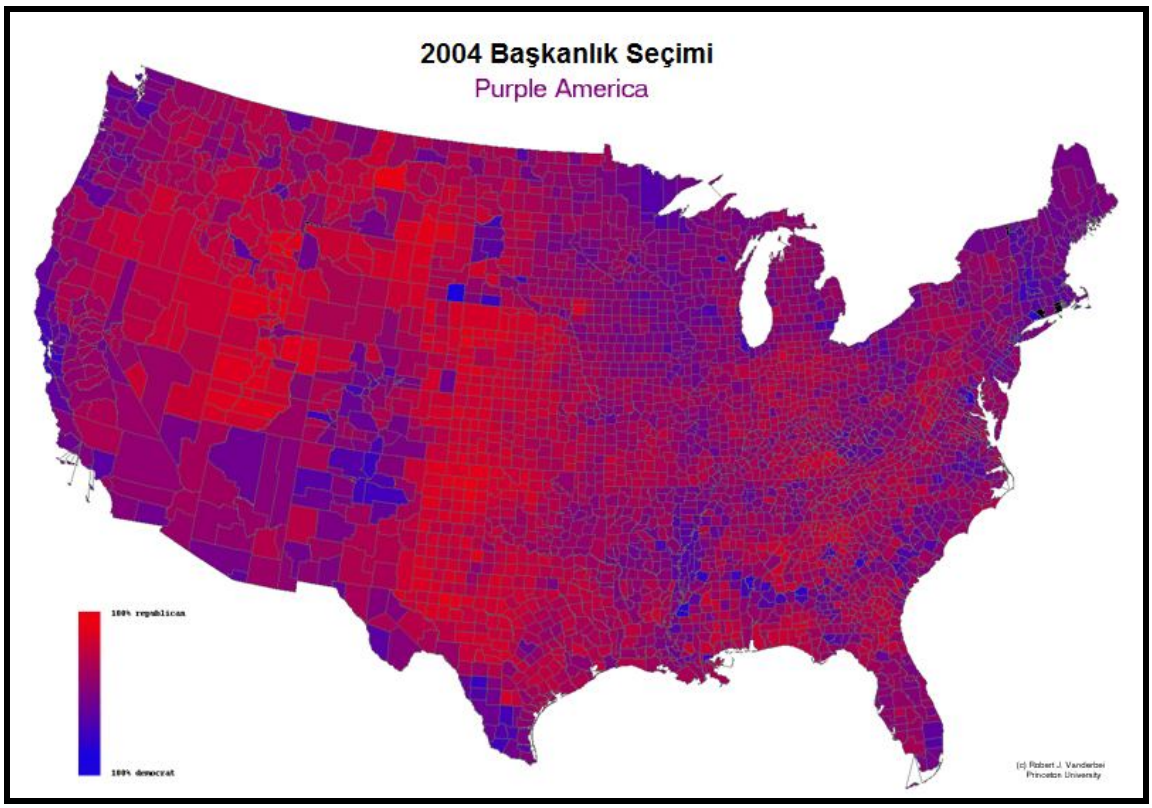
5.1.2 Sınıflandırılmamış koroplet harita

En düşük değerden en yüksek değere doğru sürekli bir ölçekte, birim alanların öznitelik değerlerin gösterilmesi istenildiğinde, sınıflandırılmamış koroplet haritalar kullanılmaktadır. İlk denemeler, mevcut derecelendirmeler kontrol edilemediğinden başarısız olmuştur. Bilgisayar teknolojisi yardımıyla, derecelendirmelerin kontrolünün yapılabiliyor olması, bu yöntemin popülerliğini artırmıştır (Robinson ve ark., 1995).

Gösteriminde oransal bir ölçeği tercih eden sınıflandırılmamış koroplet harita kavramı, derecelendirilmiş oransal nokta işareti kavramına benzerdir. Koroplet harita kavramı geleneksel olarak, derecelendirilmiş öznitelik değerlerini dikkate alır. Bu sebeple, sınıflandırılmamış gösterimden daha geneldir (Robinson ve ark., 1995).

Sınıflandırılmış bir koroplet haritayla karşılaştırılan sınıflandırılmamış koroplet haritanın (Şekil 5.3) etkinliği bilinmemektedir. Sınıflandırılmamış koroplet harita, daha az genelleştirilmeye tabi tutulduğundan, sınıflandırılmış koroplet haritadan daha karmaşık görülebilir. İstatistiksel veri içerisindeki karmaşıklığı daha net sunabildiği için, sınıflandırılmamış koroplet haritalar bazen daha mantıklı olabilmektedirler (Robinson ve ark., 1995).

Uzaktan algılama görüntüsünden elde edilen raster bir görüntü, bir bakıma sınıflandırılmamış koroplet harita sayılır. Her bir piksele, sayısal bir öznitelik değeri tahsil edilmiştir. İnsanlar raster görüntünün sahip olduğu sınıfların sayılarını tespit edemezler. Görüntü, geleneksel haritaların sahip olmadığı geometrik distorsiyonlara sahip olabilir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 5.3. 2004 Başkanlık Seçimi (A.B.D) Cumhuriyetçiler ve Demokratlar Oranları (URL 7)

5.1.3 Koroplet harita yapım esasları

Koroplet haritalamanın temel esasları aşağıda sayılmıştır.

• Birim Alanların Boyut ve Şekilleri

• Sınıfların Sayısı

• Sınıf Sınırlarını Belirleme Yöntemleri

5.1.3.1 Birim alanların boyut ve şekli

Birim alanlar, bir desen oluştururlar. Bu desen, mekansal genelleştirme filtresi görevini yerine getirir. Eğer birim alanlar çok büyük ise, verinin mekansal değişimi azaltılmaya veya ortalamasının alınmasına çalışılır. Eğer birim alanlar küçük ise, verinin mekansal değişimi korunur (Robinson ve ark., 1995).

Birim alanların boyutlarında büyük değişiklikler var ise, verinin mekansal değişimi, bölgenin bazı alanlarında korunurken, diğer alanlarında azaltılmaya çalışıldığından, mekansal değişim korunamaz. Sonuç, harita üzerinde istenmeyen etki veren, düzensiz bir genelleştirmedir (Robinson ve ark., 1995).

İdeal olarak, koroplet tekniğin etkili kullanımı için, birim alanların eşit boyutlara (küçük boyutlara sahip olması tercih edilir) ve benzer şekillere sahip olması istenir (Robinson ve ark., 1995).

5.1.3.2. Sınıfların sayısı

En yaygın koroplet yöntem, sınıflandırılmış koroplet yöntemdir. Sınıfların sayısı, haritalanan dağılımın ne kadar detaylı olacağını gösterir. Genel olarak, kolayca ayırt edilebilecek maksimum sınıf sayısının gösterilmesi istenir. Bu maksimum sınıf sayısı, gösterimin karmaşıklığına bağlıdır. Bu durum aynı zamanda, yapılacak haritanın renkli ya da tek renkli olması durumuna da bağlıdır. Tek renkli harita üzerinde, ayırt edilebilecek belirgin birkaç sınıf vardır. Normal şartlarda bu sınıf sayısı 5 ile 8 arasında değişir. Renkli bir haritada, renk parlaklığı dizileri kullanılarak, sınıf sayıları artırılabilir (Robinson ve ark., 1995).

Sınıflandırılmamış koroplet haritalar, haritalanan dağılım içerisinde yer alan kritik değerlerin çoğunu göstermeye çalışır. Harita kullanıcıları, bölgeye has gerçek değerleri algılayamayabilir. Ama dağılıma ilişkin gerçek etkinin sunulmasında oldukça başarılı olabilirler (Robinson ve ark., 1995).

5.1.3.3 Sınıf sınırlarını belirleme yöntemleri

Yapılacak koroplet haritada, kullanılacak sınıf sayısı belirlendikten sonra, sınıf sınırlarının belirlenmesi gerekir. Sınıf sınırlarının belirlenmesi aşaması, koroplet harita

yapımının en fazla emek isteyen aşamasıdır. Sınıf sınırlarının belirlenmesinde kullanılan yöntemler, eşdeğer eğri aralıklarının belirlenmesinde veya oransal nokta ve çizgilerin derecelendirilmesinde de kullanılabilir.

Bilgisayar teknolojisi, sınıf sınırlarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin sayısını artırmıştır. Akıllıca seçilmiş sınıf sınırları, yüzeyin tanımlanma başarısını artırır.Sınıf sınırları seçilirken, eğer var ise kritik değerlerin dikkate alınması gerekir. Örneğin, bir ülkedeki ailelerin % 40'ının yoksulluk sınırının altında olduğu biliniyor ise, % 40 değeri, sınıf sınırları belirlenirken dikkate alınmalıdır.Hiçbir kritik değer yok ise, kartograflar, mümkün olduğunca sınıflar arasındaki farklılıkları ve sınıflar içerisindeki homojenliği korumaya çalışmalıdırlar. Bu istatistiksel kriterlerin, belirlenmesinde kullanılacak esaslar mevcuttur (Robinson ve ark., 1995).

Verilerin sınıflandırılmasında kullanılan yöntem, gösterime konu olan objelere veya olaylara en uygun yöntem olmalıdır. Kartograf, sınıflandırma işlemine başlamadan önce, amacını belirlemelidir. Daha sonra, sınıflandırma yöntemlerini belirlediği amaca göre yorumlamalıdır (Buğdaycı, 2005).

Uygulamalarda, düzenli bir dağılım gösteren bazı veri gruplarının sınıflandırılması, oldukça kolay olmaktadır. Kritik değerlerin az olduğu, düzensiz bir dağılıma sahip veri gruplarının (bir değerde kümelenmiş veri grubu), sınıflandırılması da, oldukça zor olabilmektedir. Veri gruplarını sınıflandıracak uygun bir yöntem bulunamıyor ise, birden fazla sınıflandırma yönteminin kombinasyonu alınarak da, sınıflandırma yapılabilir (Nelson, 2004; Buğdaycı, 2005)

Uygulamada, yaygın olarak kullanılan sekiz adet sınıflandırma yöntemi vardır. Kartograf, görselleştireceği veri grubuna en uygun olan yöntemi ya da yöntemlerin kombinasyonunu , belirledikten sonra çalışmalarına devam etmelidir.

• *Doğal Ayrım*

İstatistiksel verileri en kolay sınıflandıran yöntemdir. İstatistiksel verilerle öncelikle, histogram çizilir. Çizilen histogram üzerindeki kırık noktalar ve eğimi değiştiren keskin çizgiler, minimum ve maksimum noktalar olarak belirlenir (Buğdaycı, 2005).

Sınıflandırma öncesi, istatistiksel veriler arasındaki farklılıkların daha iyi anlaşılabilmesi için, veriler küçükten büyüğe doğru sıralanır. Sıralama işleminden sonra, sınıf sayısı belirlenir. Daha sonra, fark değerleri yaklaşık eşit olacak şekilde, sınıfların alt ve üst değerleri belirlenir. Doğal ayrım yönteminde, sayısal verinin birden fazla sınıfa girmemesine özen gösterilmelidir. (Nelson, 2004; Buğdaycı, 2005).

Doğal ayrım yöntemi oldukça esnektir. Çizilen histogram üzerinde, belirgin kırık noktalar ve/veya eğimi değiştiren keskin çizgiler oluşturan veri grubunda çok iyi sonuçlar verir.

Uygulamada, kırık noktalar ve eğimi değiştiren keskin çizgilerle her zaman karşılaşılaşılmaz. Bazen, belirlenen sınıf sayısından az kırık noktalar oluşabileceği gibi, çok sayıda veri söz konusu iken, sınıf sayısından fazla kırık nokta da ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda, yöntemin uygulanması oldukça fazla zaman alır (Buğdaycı, 2005).

• *Eşit Aralık*

İstatistiksel verilerin sınıflandırılmasında kullanılan en yaygın yöntemdir. Belirlenen her sınıfın, aralık değeri birbirine eşittir. Veri grubunda ki, en büyük ve en küçük değerler belirlendikten sonra, bu değerler arasındaki fark bulunarak aralık değeri tespit edilir. Tespit edilen aralık değeri, sınıf sayısına bölünerek, sınıf aralığı bulunur. Daha sonra, sınıf sınır değerleri belirlenir. Sınıf sınır değerlerinin belirlenmesinden sonra, sınıfların içerisine düşen veri sayısı kontrol edilmelidir. Eşit aralık yönteminde, bazı sınıflara hiç veri düşmeyebilir ya da diğer sınıflara göre daha az veri düşebilir (Buğdaycı, 2005).

Eşit aralık yönteminin uygulanması ve algılanması oldukça kolaydır. Eşit aralık yöntemiyle sınıflandırılan verilerin, harita üzerinde karşılaştırılması da bir hayli kolay olmaktadır. Bu yöntem, dikdörtgen biçimli dağılımlarda iyi sonuçlar vermektedir.

Dikdörtgen biçiminde olmayan dağılımlar için uygun bir sınıflandırma yöntemi olarak kabul edilmez (Buğdaycı, 2005).

• *Aritmetik Seri*

Aritmetik seri yöntemi, eşit aralık yöntemine çok benzer bir yöntemdir. Bu yöntemde, sınıf sayısı ilerledikçe sınıf aralık değeri artış gösterir. İlk sınıf aralığı 10 olan bir seride, 2. sınıf aralığı 20, 3. sınıf aralığı 30 olur. Aralık değerlerinin, büyük olduğu veri serilerinde, özellikle çok sayıda küçük değerin yanında birkaç büyük değerin olduğu veri serilerinde kullanımı uygundur (Buğdaycı, 2005).

Aritmetik seri yönteminde, veriler eşit olacak şekilde sınıflandırılmaz. Sınıf aralıkları anlamlı bir şekilde artar. Sınıf aralık değeri, veri serisinden hesaplanan maksimum ve minimum değerler arasındaki farkın, sınıf sayısı ile hesaplanan toplama, bölünmesiyle elde edilir. Örneğin görselleştirilmesi istenen veri serisinin 4 sınıfa ayrılması isteniyor ise, Toplam=1+2+3+4=10 olur ve aralık değeri 10'a bölünerek sınıf aralık değeri hesaplanır. Hesaplanan sınıf aralık değeri, sınıf sayılarıyla çarpılarak, sınıf sınırları belirlenir (Nelson, 2004; Buğdaycı, 2005).

• *Geometrik Seriler*

Geometrik seriler yönteminde de, artan sınıf aralık değerleriyle sınıf sınırları belirlenir. Artan sınıf aralık değerleri, aritmetik serilerde kullanılan formülden biraz daha karmaşıktır. Maksimum değer ile minimum değerler formülde yerlerine konularak ortak değer hesaplanır. Ortak değer = $\sqrt[5]{\text{Max Değer} / \text{Min Değer}}$, hesaplandıktan sonra, hesaplanan değerin sınıf sayısına göre kuvveti alınarak işleme devam edilir (Nelson, 2004; Buğdaycı, 2005).

Minimum değerin 2, maksimum değerin 81 olduğu bir veri grubunun, geometrik seriler yöntemiyle 4 sınıfa ayrılması istenir ise;

Maksimum ve minimum değerler, formülde yerine konulduğunda, ortak değer 2.52 olarak bulunur. Bu durumda;

1. sınıf maksimum değeri = minimum değer* Ortak Değer =5.04, sınır değeri; 2-5.04

2. sınıf maksimum değeri=minimum değer*Ortak Değer^2=12.7, sınır değeri; 5.04- 12.7

3. sınıf maksimum değeri = minimum değer* Ortak Değer^3=32, sınır değeri; 12.7-32

4. sınıf sınır değeri;

32-81 olarak bulunur (Buğdaycı, 2005).

Sınıf aralık değerleri artış gösteren aritmetik ve geometrik seriler, uygulamada 6 farklı şekilden herhangi birine sahip olabilirler.

- Sabit bir oranda artabilir
- Artan bir oranda artabilir
- Azalan bir oranda artabilir
- Sabit bir oranda azalabilir
- Artan bir oranda azalabilir
- Azalan bir oranda azalabilir

• *Standart Sapma*

Herhangi bir veri grubunu dağılımında, verilerin değerleri, ortak değerden farklı uzaklıklara sahip olabilirler. Verilerin farklılık dereceleri, dağılımın yaygınlığını meydana getirir. Bir veri grubunun dağılımındaki yaygınlığı gösteren en önemli unsur standart sapmadır. Çünkü, standart sapma, dağılımdaki tüm değerleri dikkate alır (Buğdaycı, 2005).

Görselleştirilmesi istenen veri grubunun sınıflandırılmış ya da sınıflandırılmamış olması durumunda, standart sapmalar ayrı ayrı hesaplanır. Hesaplanan standart sapma değeri, sınıf aralık değerine eşit olur. Sınıf değerleri belirlenirken, ortalama değerden standart sapma çıkartılır, ya da standart sapma ortalama değere eklenir (Buğdaycı, 2005).

Standart sapma yöntemi dışındaki diğer sınıflandırma yöntemlerinin tamamında, sınıf sayısı önceden belirlenir. Fakat standart sapma yönteminde, sınıf sayısı önceden belirlenemez. Standart sapma yöntemi uygulandıktan sonra, sınıf sayısının ne olabileceği belirlenir. Standart sapma yönteminin uygulanmasından sonra ortaya çıkan sınıf sayısının, tematik harita yapımına uygun olacak şekilde 4 ile 7 sınıf arasında kaldığına dikkat edilmelidir (Buğdaycı, 2005).

• *Kuantil*

Sınıflandırma yöntemleri arasında en az kullanılan yöntemdir. Kaynakların çoğunda, kuantil yöntemine yer verilmemiştir. İstatistiksel verilerin, mutlak olmayıp, oransal olduğu durumlarda tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemde, sınıf aralıkları, kuantil olarak adlandırılır. Gösterime konu olan veri grubu, başka bir veri grubunun dağılımıyla ilişkilendirilerek sınıflandırma yapılır. İlişkilendirilen veri grupları arasında korelasyon olması gerekmektedir. Sınıflandırma öncesi, veri grubuyla ilişkilendirilen diğer veri grubunun, lejantta belirtilmesi gerekmez (Buğdaycı, 2005).

• *Tanımlı Aralık*

Tanımlı aralık yönteminde, sınıf aralıklarının seçimi serbesttir. Tematik harita üzerinde görselleştirilmesi istenen sınıf sayısına göre sınıf sınırları, haritayı yapan tarafından serbest olarak belirlenir. Sınıf aralıklarının ve sınıf sınırlarının belirlenmesinde oldukça esneklik sağlayan bir yöntemdir.

Veri grubunun çok yoğun olduğu durumlarda, uygulanması kolay olmayabilir. Sınıf sınırlarının belirlenmesinde herhangi bir kısıtlama olmadığı için, çok fazla verinin yer aldığı durumlarda, tanımlı aralık yöntemiyle sınıflandırma işlemi, çok fazla zaman alır (Buğdaycı, 2005). Uygulama aşamasında sınıflandırma işlemi, tanımlı aralık yöntemine göre yapılacaktır.

• *Eşit Sayı*

Uygulama bakımından, en kolay sınıflandırma yöntemlerinden biri olarak bilinir. Belirlenen sınıf sayılarının her birinin içerisinde, eşit veri olacak şekilde sınıflandırma yapılır. Sınıfların içerisinde yer alacak veri sayısı, toplam veri sayısının sınıf sayısına bölünmesiyle bulunur (Buğdaycı, 2005).

Eşit sayı yönteminin uygulanması ve algılanması oldukça basittir. Tematik harita üzerindeki, her renk tonu eşit sayıda kullanılmış olur.

Eşit sayı yönteminde, görselleştirilmesi istenen verilerin dağılımında, eğrisel bir yapının olabileceği göz ardı edilir. Dağılımda var olan eğriselliğin göz ardı edilmiş olması, kötü tasarlanmış tematik bir haritayı ortaya çıkartabilir (Buğdaycı, 2005).

5.1.4. Koroplet haritalarda hata

Koroplet haritalar, veri toplanan birim alanın yapısına bağlıdır. Bu sebeple, birim alanların boyutları, şekilleri ve yönelimleri, haritanın kalitesini etkileyebilir. Birim alanların homojen olması ve keskin değişimlerin birim alanların sınırlarında oluşması, koroplet haritanın mantığını oluşturur. Eğer veri toplanan birim alanların yapısı, coğrafi dağılımın temelini yansıtmıyor ise, hata meydana gelebilir (Robinson ve ark., 1995).

Jenks ve Caspall (1971), koroplet haritalardaki sınıf sayılarının ve sınıf sınırlarının yapısından oluşan hatalar üzerine, çalışma yapmışlardır. Çalışmaları sonrasında, hata indekslerinin lejantlarda gösterilmesini önermişlerdir. Haritanın gösterimine ilişkin hataları üç gruba ayırırlar.

- Dağılımın genel görünümü
- Dağılımdan gelen tablosal değerlerin coğrafi konumları
- Dağılım için anlamlı olan sınır çizgileri

Koroplet haritalar, yapım yöntemleri gereği verileri genelleştirmeye tabi tutarlar. Bu durum, koroplet haritalarda hatalara neden olur. Gösterime konu olan objelere veya olaylara ilişkin verilerin mekansal bilgilerinin doğruluğu/güvenirliği ve de, verilerin toplandığı birim alanların sınır çizgilerinin doğruluğu/güvenirliği de, sonuç haritalarda hatalara sebep olabilir.

Jenks ve Caspall (1971), genel görünüm hatasının, sınıflandırılmamış veri modeli (Şekil 5.4) ile sınıflandırılmış harita modeli (Şekil 5.5) arasında uzanan prizmaların hacimleriyle belirlenebileceğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Jenks ve Caspall (1971) diğer 2 tür hatanın belirlenebilmesi için istatistikler önermişlerdir (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 5.4. Sınıflandırılmamış Veri Yüzeyi (Jenks ve Caspall 1971; Robinson ve ark., 1995).

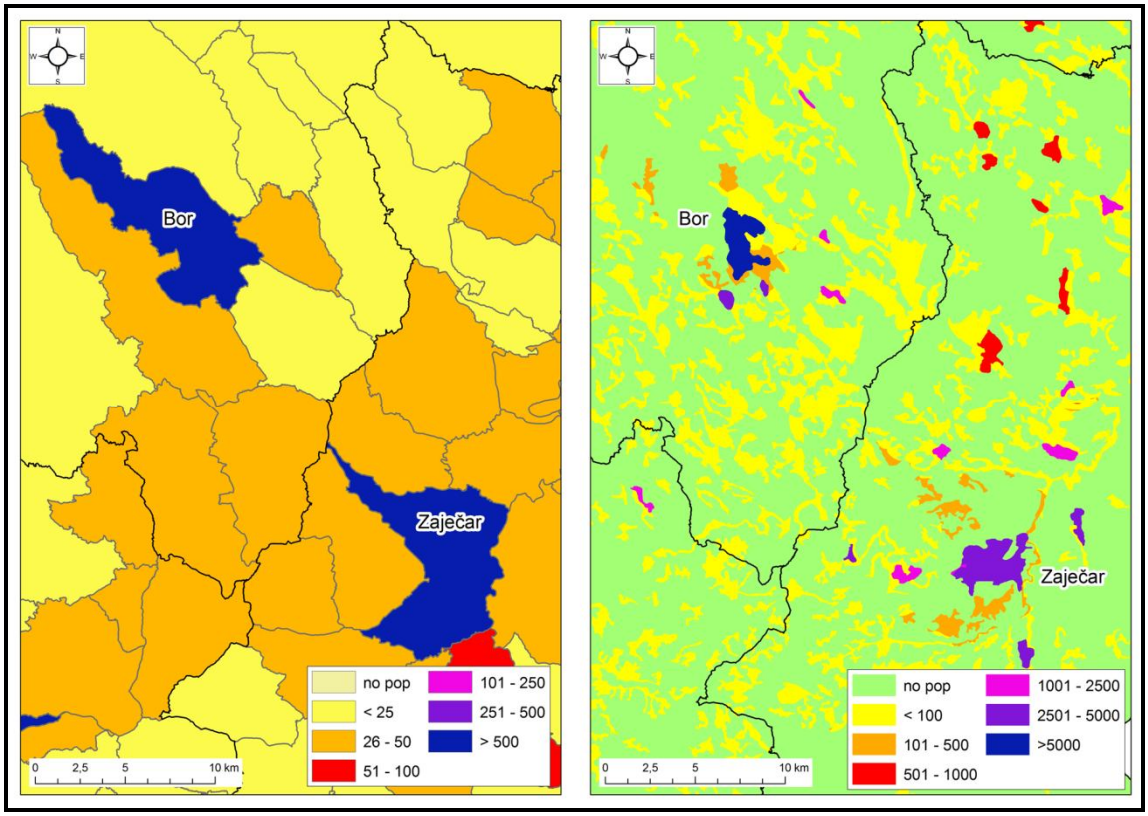


Şekil 5.5. Sınıflandırılmış harita modeli (Jenks ve Caspall 1971, Robinson ve ark., 1995).

5.2. Dasimetrik Harita

Koroplet haritalar, veri toplanan birim alanların yapısını dikkate alır. Bu birim alanların yapısının, coğrafi dağılımın yapısını tam olarak temsil etmemesi durumunda, koroplet teknik, bilginin önemli bir kısmını gizleyebilir. Bu durumda, etkili bir alternatif olarak dasimetrik haritalama önerilir (Robinson ve ark., 1995).

Dasimetrik harita yapımında, genelde basit koroplet haritada kullanılan veriler kullanılır. Fakat dasimetrik haritalar içerisinde, haritalanan birim alanların sınırları, bölge sınırından bağımsızdır. Dasimetrik haritalarda, ani değişim bölgelerince ayrılan homojen alanlar dikkate alınır. Bu homojen alanları oluşturmak için, dağılıma ilişkin diğer bilgi kaynaklarından faydalanılmak zorunda kalınır. Bu kaynaklardan elde edilen bilgilere bağlı kalınarak, daha homojen alanların oluşturulmasına çalışılır. Bu sebeple, yüzey değişiminin yapısı, basit koroplet haritadan (Şekil 5.6 A) daha iyi sunulmuş olur (Robinson ve ark., 1995) (Şekil 5.6 B).



Şekil 5.6. A; Bor ve Zajekar'da Nüfus Yoğunluğu Koroplet Harita B; Bor ve Zajekar Nüfus Yoğunluğu Dasimetrik Harita (Sırbistan) (URL-8)

Gösterime konu olan objelere ilişkin toplanan veri grubunun içerisindeki hiçbir detay, birim alanların sınırlarının tespitinde, tek başına yeterli olmaz. Bu sebeple, birim

alanların sınırlarının tespiti için diğer mekansal bilgilere ihtiyaç duyulur. Bu amaç için, farklı mekansal verileri elinde tutabilen coğrafi veri tabanları idealdir. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin kullanımıyla, bu veri tabanlarına ulaşmak kolay olduğundan, dasimetrik harita yapımı tekniğinin yaygınlığı artmıştır (Robinson ve ark., 1995).

5.2.1. İlave bilgiler

Nokta işaretlerle harita yapımında, ham toplamlar kullanılırken, dasimetrik harita yapımında, standardize edilmiş veriler kullanılır. Nokta işaretlerle veya dasimetrik yöntemle harita yapılacak ise, her iki yöntemde de nokta veya alansal işaretlerin uygun bir şekilde yerleştirilmesi için, ilave bilgiler kullanılır. Örneğin, Konya İli'nin buğday üretim verisi, nokta işaretlerle ya da dasimetrik yöntemle görselleştirilecek ise, buğday ürününe ve de Konya İli'ne ilişkin ilave bilgilerin edinilmesi gerekir. İlave bilgilerin edinilmesi sonrası, buğday ürününü temsil eden nokta ve alansal işaretlerin, hidrografik alanlara ya da ormanlık alanlara yerleştirilmesinden kaçınılabilir.

Gösterime konu olan objelerle ilgili çok hassas veriye sahip olunması durumunda ya da çok küçük ölçekli bir harita yapılacağı durumlarda, ilave bilgilere ihtiyaç duyulmayabilir. Günümüzde, bilgisayar teknolojilerindeki ve de uzaktan algılama tekniklerindeki gelişmeler sonucu, ilave bilgilerin edinilmesi oldukça kolay bir hal almıştır. İlave bilgilerin toplanması sonrası, gösterime konu olan objeleri temsil eden nokta ve alansal işaretlerin hassas bir şekilde konumları belirlenebilir (Robinson ve ark., 1995).

Eicher ve Brewer (2001), nüfus yoğunluğunun dasimetrik yöntem ile görselleştirilmesinde 3 farklı yöntemi karşılaştırmıştır.

İki Sınıflı yöntemde, arazi kullanım kategorilerini 2 gruba (ikamet edilebilir ve ikamet edilemez) ayırmışlardır. İkamet edilebilir grubu; kentsel alanlar, tarımsal alanlar ve ağaçlık alanlar oluşturmuştur. İkamet edilemez alanları ise hidrografik alanlar ile ormanlık alanlar oluşturmuşlardır. Bu yöntemde nüfusun % 100'ünü ikamet edilebilir alana tahsis etmişlerdir. Bu yöntemde, nüfus yoğunluğunu, toplam nüfusu ikamet edilebilir alana bölmek suretiyle hesaplamışlardır. Bu yaklaşımın dezavantajı, kentsel alanlar ile tarımsal alanlara benzer davranılmış olmasıdır.

Üç Sınıflı yöntemde, tarımsal alanlar ile ağaçlık alanlar aynı kategoride birleştirilmiştir. Toplam nüfusu, kentsel alana, tarımsal-ağaçlık ve ormanlık alanlara tahsis etmişlerdir. Her üç kategori için farklı nüfus oranları belirlemişlerdir. Kent için %

70, tarımsal- ağaçlık alanlar için % 20 ve ormanlar için % 10'luk nüfus tahsisi yapmışlardır. İki sınıflı yönteme göre bir yenilik getirmesine rağmen, kategorilere düşen alanların dikkate alınmamış olması dezavantajı sayılır. Örneğin küçük bir alana sahip olan ilçe merkezi % 70'lik bir nüfus oranına tahsis edilmiş olur. Bu durum, gerçek olmayan nüfus yoğunluğunun doğmasına sebep olabilir.

Sınırlayıcı Değişken yönteminde, nüfus daha önce bahsedilen 3 adet ikamet edilebilir kategoriye tahsis edilmiştir. Bu yöntemde, ikamet edilebilir alanlara göre genel yoğunluk hesaplanır. Daha sonra her alt bölgenin verilen oranlara göre yoğunlukları hesaplanarak işlem yapılır. Eicher ve Brewer (2001), yapmış oldukları karşılaştırmalarla, sınırlayıcı değişken yönteminin diğer iki yönteme göre daha sağlıklı sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir.

Coğrafi Bilgi Sistemini yoğun bir şekilde kullanan dasimetrik harita yapımının temel problemi, mevcut kaynaklardan mümkün olduğunca en iyi ilave bilginin seçimidir. Edinilecek ilave bilgi, dağılımın doğasının daha iyi gösterimi için, bölgesel sınırların isteğe bağlı belirlenmesinde yardımcı olabilmelidir. Amaç, haritalanan objelere ilişkin yapının, kolay kavranabilmesini sağlayacak verilerin seçimidir. Seçilecek bilgi iki tür olabilir (Robinson ve ark., 1995).

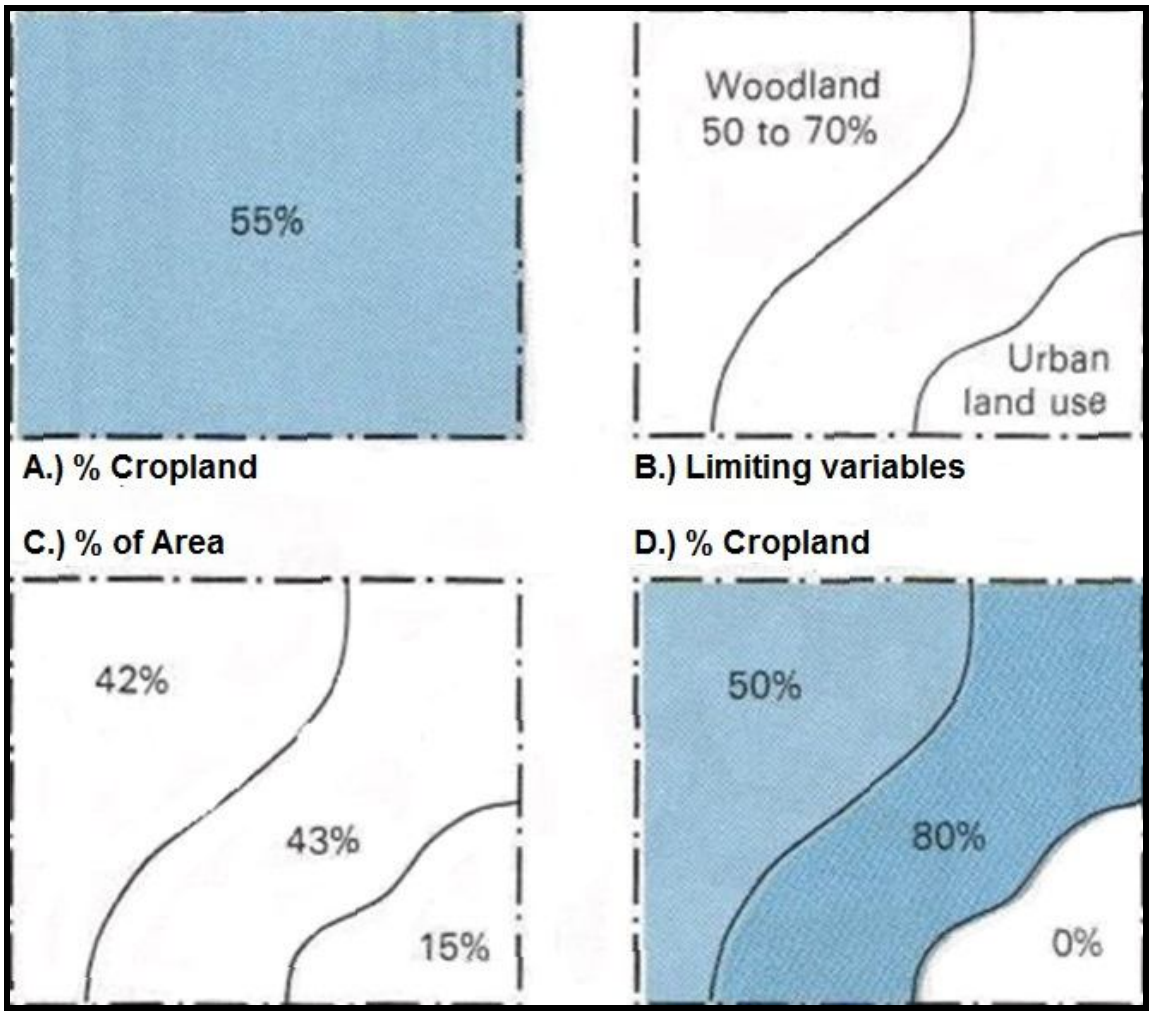
- Sınırlayıcı Değişkenler
- İlişkili Değişkenler

5.2.1.1. Sınırlayıcı değişkenler

Bir alanda meydana gelebilen gösterime konu olan objelerin miktarının üst sınırını, sınırlayıcı değişkenler belirler. Örneğin, gösterime konu olan obje, bir idari bölgedeki tarımsal üretim olsun. A idari bölgesindeki arazilerin % 55'i tarım alanı olarak kullanılıyor olsun. Dış kaynak verilerine göre, A idari bölgesinin toplam arazisinin % 15'i kentsel alan olarak tahsis edilmiş olduğu belirlenmiştir. Bu durumda, kentsel alana tahsis edilen kısımda, tarım yapılmadığı düşünülüp, kentsel alandan arta kalan alanlarda tarım yapılabildiği farz edilir (Robinson ve ark., 1995).

İlave bilgiler ışığında A idari bölgesi için, ikinci sınırlayıcı değişkenin orman olduğunu belirlenmiştir. Dış kaynaklardan edinilen ilave bilgiye göre, idari bölgenin bir kısmının % 50 ile % 70 arasında değişen bir oranda orman olduğu tespit edilmiştir. İdari bölgenin, bu belirtilen kısımdaki maksimum tarım arazisi oranı % 30 ile % 50 arasında değişmiş olur. Sonuç olarak, ilk verilen % 55'lik oranın tutturulabilmesi için, ilçenin

arta kalan kısımlarının daha fazla tarım arazisine sahip olması sağlanmalıdır (Robinson ve ark., 1995).



Şekil 5.7. Sınırlayıcı değişkenlerin kullanılması durumu (Robinson ve ark., 1995).

Şekil 5.7, sınırlayıcı değişkenlerin kullanıldığı bir haritayı gösterir. Şekil 5.7 A'daki koroplet harita, ilçeyi tek sınıflı gibi tanımlamıştır. Fakat Şekil 5.7 D'deki dasimetrik harita da, ilçe üç sınıflı bir görünüm sergilemektedir. Bu hesaplamaların eş zamanlı olarak yapılmasında, coğrafi bilgi sistemlerinin fonksiyonları kullanılabilir (Robinson ve ark., 1995).

5.2.1.2. İlişkili Değişkenler

Dasimetrik harita yapımında karşılaşılan ikinci tür ilave bilgiler, gösterime konu olan objeyle ilişkili değişkenlerdir. İlişkili değişkenler, haritalan objeyle ilişkisi olan, mekansal değişimleri gösterirler (Robinson ve ark., 1995).

Sınırlayıcı değişkenler başlığı altında verilen örneğe, ek olarak dış kaynaklardan ilave bilgiler (ilişkili değişkenler) edinilmiştir. Tarımsal üretim için, topografik yapının az eğimli olması bir avantaj sayılır. Bu sebeple, A idari bölgesinin eğim haritası, gösterime konu olan obje için ilişkili bir değişkendir. Edinilen bu ilişkili değişken sayesinde, tarımsal alan üretim sınırlarının belirlenmesi kolaylaşır (Robinson ve ark., 1995).

İlişkili değişkenlerin etkileri, sınırlayıcı değişkenlerin etkilerinden daha istatistiksel ve daha dolaylıdır. Bu yüzden, ilişkili değişkenlerin kullanımı daha zor ve karmaşıktır. Buna rağmen ilişkili değişkenler, siyasi bölümlemelerin tabanında yaygın olarak bulunan istatistiksel verilerin mekanla ilişkilendirilmeleri konusunda kartograflara yardımcı olur. Ayrıca, günümüz teknolojisinin bir gereksinimi olan Coğrafi Bilgi Sistemlerinin fonksiyonları, ilişkili değişkenlerin kullanımını kolaylaştırmıştır (Robinson ve ark., 1995).

5.2.2. Nokta ya da raster veriden yapılan dasimetrik harita

Dasimetrik teknik aynı zamanda, öznitelik değerlerinin noktaları referans aldığı, düzenli alanların tanımlanmasında da kullanılabilir. Kartograflar, bu alanlarda, birbirine yakın ve benzer öznitelik değerlerini birleştirmek veya gruplandırmak suretiyle, homojenliği sağlayabilirler. Birleştirme yöntemlerinden herhangi birisi kullanılabilir. Raster veri içerisindeki pikseller, bu suretle birleştirilirler. Bu tür haritalarda, karmaşık coğrafi analiz sonuçları gösterilebilir (Robinson ve ark., 1995).

5.2.3. Dasimetrik haritalarda hata

Dasimetrik tekniğin her bir adımı, haritaya hata ekleyebilir. Hemen hemen her bir adım, öznel bir karar için kartografın bilgisini gerektirir. Bu tür öznelliklere kişisel hatalar da eklenebilir. Buna rağmen bu tür hatalar, sınırlayıcı ve ilişkili değişkenlerin kullanımıyla kısmen de olsa azaltılabilir. (Robinson ve ark., 1995).

Dasimetrik tekniğin sahip olduğu hatalar üzerine kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Buna rağmen, Coğrafi Bilgi Sistemi ortamındaki yapılabilecek hataların, dasimetrik yöntemde de ortaya çıkabileceği gerçeği unutulmamalıdır (Goodchild ve Gopal 1989; Robinson ve ark., 1995).

6. UYGULAMA

6.1. Çalışmanın Amacı

İstatistik, verilerin sistematik olarak toplanması, analiz edilerek sunulması ve bu verilerden bir sonuca varılabilmesi için kullanılan bilimsel yaklaşımlar topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Toplanan veriler, alanlar ile ilişkili olduklarında istatistiksel yüzey oluştururlar. İstatistiksel yüzeylerin sunumunda/görselleştirilmesinde genel olarak tematik haritalar kullanılmaktadır. Varılmak istenen sonucun anlamlı olabilmesi toplanan verinin doğruluğu kadar veri sunumunda kullanılan yöntemin doğruluğuna da bağlıdır. Verilerin kullanıcılara, merkezi ve yerel yönetimlerin karar mercilerine, karar verme aşamalarında ışık tutmasını sağlayacak nitelikte sunulması istenir.

Aynı veriler farklı kitlelere farklı anlamlar yüklenerek aktarılabilmektedir. Bu durumda anlam karmaşası ile bilgi kirliliği meydana gelmektedir. Kullanıcıların, karar vericiler olmaları durumunda ise veri sunumunda yapılabilecek hatalar/yetersizlikler, telafisi mümkün olmayan kararlar olarak karşımıza çıkabilmektedir. Toplanan verilerin gerçeğe en yakın olarak sunulması, verileri sınırlandıran ya da verilerle ilişkilendirilen ilave bilgilerin toplanılmasıyla mümkün olacaktır.

Konya İli'nin, ülkemizin tahıl ambarı olarak anılması dolayısı ile tarım ve hayvancılığa ilişkin alınması gereken önlemlerin uygulanabilme başarısının sağlanması hem il hem de ülke ekonomisi için büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple TÜİK'ten ilgili değişkenlere ilişkin (buğday, arpa ve saman-ot), edinilen verilerin mümkün olduğunca gerçeğe uygun yansıtılmasının önemi artmaktadır.

Bu çalışmada Konya İli'ne ait 31 ilçenin idari sınırları için toplanan 3 farklı değişkene ait istatistiksel veriler, üç farklı tematik harita yapım yöntemi ile görselleştirilecektir. Literatür çalışmalarında, dasimetrik yöntemin, koroplet yöntemin eksikliklerini gidermek amacıyla tasarlandığına değinilmiştir. Yine literatür çalışmasında, nokta işaretlerle harita yapım yönteminin, istatistiksel verilerin görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir.

Uygulama kapsamında üretilmesi planlanan, koroplet haritalar, nokta işaretli ve dasimetrik haritalar yardımıyla Konya'nın ilçeleri arasındaki değişkenlere ilişkin farklılıklarının en doğru şekilde sunulması amaç edinilmiştir. Bu durumda, il bazında bir düzenleme düşünüldüğünde 31 ilçeye özgü kararların alınması sağlanabilir. Çünkü 31 ilçenin hem topografik durumu hem de bitki örtüsü, farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıkların, sunulması istenen veriler üzerinde etkileri olacağından dolayı tek bir

önleme karşı tepkileri de farklı olacaktır Birimlerin ilçe olarak ele alınması ölçeğin büyümesini sağlayacağından, ilçelere özgü verilen kararların uygulanabilirliği artmış olacaktır. Aynı zamanda il geneli içinde alınması gereken önlemlere ışık tutması sağlanabilir.

Sonuç olarak istatistiki verilerin görselleştirilmesinde kullanılan üç yöntem kullanılarak, MapInfo 11.0 yazılımıyla üretilecek haritalar ile dağılıma ilişkin en iyi gösteriminin kullanıcılara sunulmasına çalışılacaktır.

6.2. Materyal Metot

Uygulamada Intel® Core™2 Duo CPU T5750 @ 2.00 GHz işlemcili, 3.00 GB RAM, 250 GB sabit disk kapasiteli bir bilgisayar ve oluşturulan ürünlerin basımı içinse Hp Designjet T610 44 in Hp GL2 Plotter kullanılmıştır.

Tarım sektörü, ülke ekonomisinin en önemli sektörüdür. Tarımsal üretim, hızla artan dünya nüfusunun beslenmesinin yanında, tarımsal ve tarıma dayalı sanayilere yaptığı katkılar bakımından, ülke ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple, tarımsal üretim, nüfus artışıyla orantılı olarak büyümek zorundadır. Nüfus artışı ile ülkelerin nüfusunun sürekli arttığı günümüzde, tarımsal üretimin de sürekli bir artış göstermesi gerekmektedir (Arısoy, 2005).

Tarımsal üretim, uluslararası alanda asırlardır önemini korumaktadır ve ileride ki zamanlarda da, önemini artırarak koruyacaktır. İnsanlığın, mutlak ihtiyacı olan beslenme ihtiyacı (gıda), bu önemin artmasının tartışılmaz gerçeğidir. Nüfus artışıyla orantılı olan gıda ihtiyacındaki artıştan dolayı, tarım yapılabilen kaynakların etkin ve verimli kullanılması zorunlu hale gelmektedir (Arısoy, 2005).

Yukarıda sayılan nedenlerle ve uygulama bölgesinin de tahıl ambarı olarak bilinmesinden dolayı, gösterime konu olan objeler (3 adet), tarımsal üretim üzerine belirlenmiştir. Uygulamada, gösterime konu olan objeleri; buğday, arpa ve hayvancılık sektörünün vazgeçilmezi olan saman-ot üretim miktarları oluşturmaktadır.

Görselleştirilecek olan istatistiksel veriler (buğday, arpa ve saman-ot üretim miktarları) Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sayfasından (http://www.tuik.gov.tr) alınmıştır. TÜİK, verileri idari sınırlar için toplandığından, kullanımı daha anlamlı olacaktır. TÜİK web sayfasından Konya İli'ne ait 31 ilçenin istatistiksel verileri (2011 yılı) buğday, arpa ve saman-ot üretim miktarları edinilmiştir.

Çizelge 6.1. Konya İli 2011 Yılı İstatistiksel Verileri

ID	ADI	TARIM_YAPILAN_ ALAN(Hektar)	BUGDAY (Ton)	ARPA (Ton)	SAMAN-OT (Ton)
1	AHIRLI	7358	7427	1908	260
2	AKÖREN	18258	25096	6359	6650
3	AKŞEHİR	43944	40160	19790	43685
4	ALTINEKİN	78483	162525	35786	51225
5	BEYŞEHİR	62381	83622	20270	8100
6	BOZKIR	28920	10609	2226	4334
7	CİHANBEYLİ	190160	299892	121754	12425
8	ÇELTİK	42511	52507	6121	12177
9	ÇUMRA	141153	156008	34672	213655
10	DERBENT	11301	12642	835	3456
11	DEREBUCAK	3737	2082	59	493
12	DOĞANHİSAR	26080	19345	3895	8925
13	EMİRGAZİ	51690	77714	31937	41424
14	EREĞLİ	103987	80376	77503	333410
15	GÜNEYSINIR	24574	21123	6973	7261
16	HADİM	19318	460	110	5000
17	HALKAPINAR	7019	2395	3209	3340
18	HÜYÜK	20947	28291	7250	2975
19	ILGIN	85753	108952	62956	39325
20	KADINHANI	113583	207652	118043	57825
21	KARAPINAR	127546	114232	41424	286902
22	KARATAY	167596	149125	64190	271820
23	KULU	111378	137155	122177	3655
24	MERAM	56667	56286	10569	153461
25	SARAYÖNÜ	102854	180636	27159	16366
26	SELÇUKLU	87216	62882	50760	40270
27	SEYDİŞEHİR	35888	51563	14944	54300
28	TAŞKENT	2388	1210	34	3725
29	TUZLUKÇU	41755	60214	27716	19806
30	YALIHÜYÜK	7078	3929	6757	0
31	YUNAK	147621	228704	1685	23320
	TOPLAM	1969141	2444814	929071	1729570

TÜİK, 3 farklı değişkene ilişkin üretim miktarlarını verirken; buğdayı, "durum buğdayı - diğer buğday olarak", arpayı "biralık arpa - diğer arpa" olarak, saman - ot miktarını ise "fiğ-yonca-korunga-mısır-pancar" olmak üzere gruplara ayırmıştır. Çizelge 6.1' de yer alan miktarlar, başlıklar içerisinde yer alan miktarların toplamı olarak alınmıştır.

TÜİK web sayfasından edinilen veriler EXCEL yazılımında tablo halinde düzenlenmiştir. Tablonun oluşturulmasında 31 ilçenin alfabetik sırasına göre ilçelere ID numarası verilmiştir (Çizelge 6.1).

Çizelge 6.2. Konya İli 2011 Yılı İstatistiksel Verileri

ID	ADI	ALAN(Km²)	BUGDAY(Ton)	ARPA(Ton)	SAMAN-OT(Ton)
1	AHIRLI	339	7427	1908	260
2	AKÖREN	627	25096	6359	6650
3	AKŞEHİR	953	40160	19790	43685
4	ALTINEKİN	1175	162525	35786	51225
5	BEYŞEHİR	2026	83622	20270	8100
6	BOZKIR	1092	10609	2226	4334
7	CİHANBEYLİ	3898	299892	121754	12425
8	ÇELTİK	555	52507	6121	12177
9	ÇUMRA	2119	156008	34672	213655
10	DERBENT	311	12642	835	3456
11	DEREBUCAK	464	2082	59	493
12	DOĞANHİSAR	534	19345	3895	8925
13	EMİRGAZİ	811	77714	31937	41424
14	EREĞLİ	2375	80376	77503	333410
15	GÜNEYSINIR	531	21123	6973	7261
16	HADİM	1090	460	110	5000
17	HALKAPINAR	486	2395	3209	3340
18	HÜYÜK	487	28291	7250	2975
19	ILGIN	1663	108952	62956	39325
20	KADINHANI	1529	207652	118043	57825
21	KARAPINAR	2684	114232	41424	286902
22	KARATAY	2739	149125	64190	271820
23	KULU	2016	137155	122177	3655
24	MERAM	1846	56286	10569	153461
25	SARAYÖNÜ	1587	180636	27159	16366
26	SELÇUKLU	2025	62882	50760	40270
27	SEYDİŞEHİR	1404	51563	14944	54300
28	TAŞKENT	416	1210	34	3725
29	TUZLUKÇU	635	60214	27716	19806
30	YALIHÜYÜK	127	3929	6757	0
31	YUNAK	2243	228704	1685	23320
	TOPLAM	40787.000	2444814	929071	1729570.00

Çizelge 6.2'de verilen alanlar, Google Earth uydu görüntüleri üzerindeki Başarsoft yazılım firması tarafından sunulan, idari sınırlardan hesaplanan alanlardır. Gösterime konu olan tarımsal üretim verilerinin, daha anlamlı bir şekilde görselleştirilmesi için gerekli olan ilave bilgiler, Google Earth yazılımı üzerindeki uydu

görüntülerinin sayısallaştırılmasıyla edinilmiştir. Her bir idari bölgenin ilave bilgileri, ayrı ayrı toplanmıştır. Dolayısıyla istatistiksel yüzey oluşturan, 31 adet ikinci seviye idari bölgelere (ilçelere) ilişkin sınır bilgiler toplanırken, veri bütünlüğünün bozulmaması için Google Earth üzerindeki sınırlara itibar edilmiştir. Harita Genel Komutanlığı (HGK), web sayfasında (www.hgk.msb.gov.tr), yayına sunulan 2009 basımlı 1:1.000.000 ölçekli Türkiye Mülki İdare Bölümleri Haritasında ki idari bölge sınırları ile Google Earth üzerindeki sınırlar arasında, farklılıklar gözlenmiştir. Çizelge 6.1'deki alanlar ise, ilave bilgilerin edinilmesinden sonra bulunan tarıma elverişli alanlardır. Alan dışındaki diğer sütunlardaki veriler aynıdır.

Gösterime konu olan her üç değişkenin ortak özelliği tarıma elverişli alanlarda üretilmeleridir. Değişkenlerin, nokta işaretlerle ve dasimetrik yöntem ile görselleştirilmesinde, ihtiyaç duyulan ilave bilgiler, tarım alanlarının tespitine yöneliktir. Bölüm 5'de, ilave bilgilerin neler olabileceğine ve nerelerden elde edilebileceğine ilişkin bilgiler verilmişti. Literatür çalışmalarına göre, en kullanışlı ilave bilgilerin, uydu/uzaktan algılama görüntülerinden ve sınırlayıcı değişken yönteminin kullanılmasıyla edinilebileceği belirlenmiştir. Bu sebeple öncelikle, tarım yapılmasını engelleyen üç adet sınırlayıcı değişken (yerleşim yerleri, hidrografik alanlar, dağlar-ormanlar-köylerin ortak kullanım alanları-meralar-bozkır alanlar) tespit edilmiştir. Bu alanların, idari sınırlar içerisinde kalan kısımları çıkartılmak suretiyle tarım yapılan alanlar belirlenmiş olur. Bu sayede, istatistiksel verilerin, idari sınırlar ile daha anlamlı ilişkilendirilmesi sağlanabilir. Çizelge 6.1'deki tarım yapılan alanlar sınırlayıcı değişkenlerin (yerleşim yerleri, hidrografik alanlar, dağlar-ormanlar-köylerin ortak kullanım alanları-meralar-bozkır alanlar), idari sınırlardan çıkartılmasıyla bulunan küresel alanlardır.

Koroplet yöntem ile, nokta işaretlerle ve dasimetrik yöntemle oluşturulması amaçlanan görsellere ilişkin mekansal verilerin toplanması ve bir altlık üzerinde sunulması gerektiğinden, Google Earth üzerindeki uydu görüntüleri ve yine Google Earth üzerinden mülki idare sınırları sayısallaştırılmıştır. Daha sonra, uygulama yazılımı olan MapInfo tarafından kullanılacak formata dönüştürülmüştür.

Sayısallaştırma işlemiyle öncelikle, ilçelerin idari sınırları belirlenmiştir. Daha sonra sırasıyla;

Yerleşim yerleri uydu görüntüleri (Google Earth) üzerinden sayısallaştırılarak Konya İli Yerleşim Alanları oluşturulmuştur (Şekil 6.1). Sayısallaştırma işlemine başlanmadan önce ilçelerin web sayfaları ziyaret edilerek, ilçelerin idari sınırları

içerisinde kalan köyler ve beldeler tespit edilmiştir. Daha sonra her bir yerleşim yeri farklı numaralandırılmak suretiyle kapalı alanlar (1096 parça) oluşturulmuştur. Uydu görüntülerinde yer alan fakat web sitelerinde yer almayan yerleşim yerleri de sayısallaştırılmıştır. Çalışma alanının büyük olması sebebiyle hem yerleşim yerlerinin tespitinde hem de diğer sınırlayıcı değişkenlerin tespitinde genelleştirme yapılmak durumunda kalınmıştır. Genelleştirme işlemi, bir anlamda üretilecek olan haritanın ölçeğinin bir fonksiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Sayısallaştırma esnasında, uydu görüntülerinden yerleşim yerleri içerisinde üretim yapıldığı görülse de, bu alanlar yerleşim yeri kabul edilmiştir.

Yerleşim yerleri belirlendikten sonra ikinci sınırlayıcı değişken olan hidrografik alanların belirlenmesine başlanılmıştır. Hidrografik alanlar, aynı yerleşim yerlerinde olduğu gibi kapalı alanlar oluşturulmak suretiyle (73 parça) uydu görüntüleri üzerinden sayısallaştırılmış ve yazılımda kullanılabilecek formata dönüştürülmüştür (Şekil 6.2).

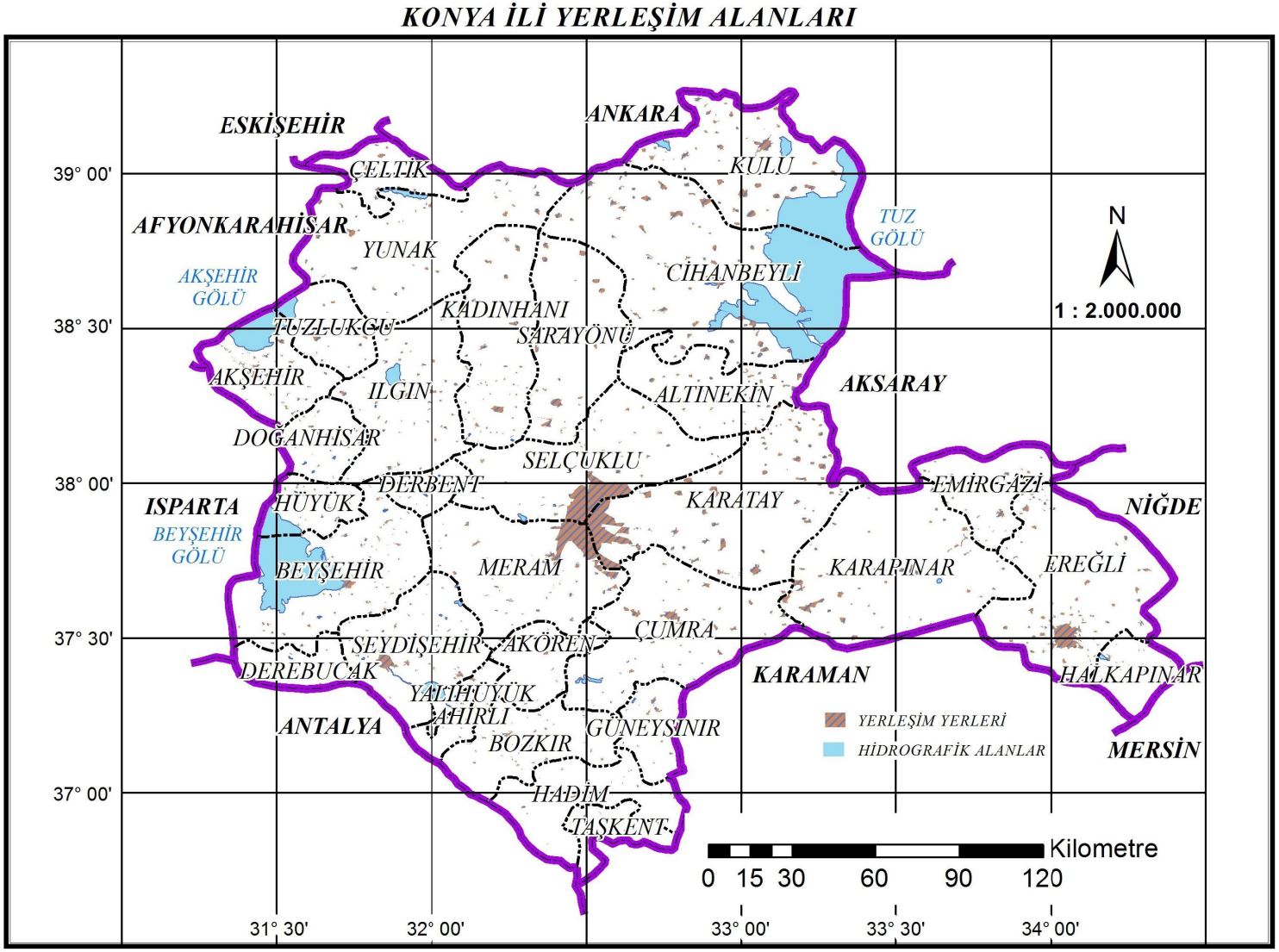
Tahıl üretiminin; dağlarda, ormanlarda, köylerin ortak kullanım alanlarıda, meralarda, bozkır alanlarda yapılamayacağı bilindiğinden, üçüncü sınırlayıcı değişken, bilinenler ışığında belirlenmiştir. Daha önceki 2 sınırlayıcı değişkenin tespitinde olduğu gibi, 3. sınırlayıcı değişkene ilişkin mekansal veriler de, kapalı alanların oluşturulması suretiyle (1945 parça), uydu görüntüleri üzerinden sayısallaştırılmıştır ve yazılım formatına dönüştürülmüştür (Şekil 6.3). Üçüncü ve son sınırlayıcı değişkene ilişkin mekansal veriler toplanırken de, genelleştirme işlemine başvurulmuştur. Genelleştirmeye tabi tutulan araziler, küçük parçalar halinde olduğundan, ölçek göz önüne alındığında, haritanın temel mantığını bozmacağı kabul edilir.

Sınırlayıcı değişkenlerin birleştirilmesiyle, uygulama alanında tarım dışı alanlar (Şekil 6.4) tespit edilmiştir. Tarım dışı alanlar tespit edildiğinden, tarım yapılan alanların tespiti kolaylaşmıştır. İlçelerin idari sınırlarından, ilçelerde ki tarım dışı alanlar çıkartılarak, ilçe bazında tarım yapılan alanlar belirlenmiştir (Şekil 6.5). Bu alanlar Çizelge 6.1'deki ilgili sütuna aktarılımıştır. Çünkü bu alanlar, dasimetrik harita yapımında, verilerin standardizasyonu için kullanılacaktır.

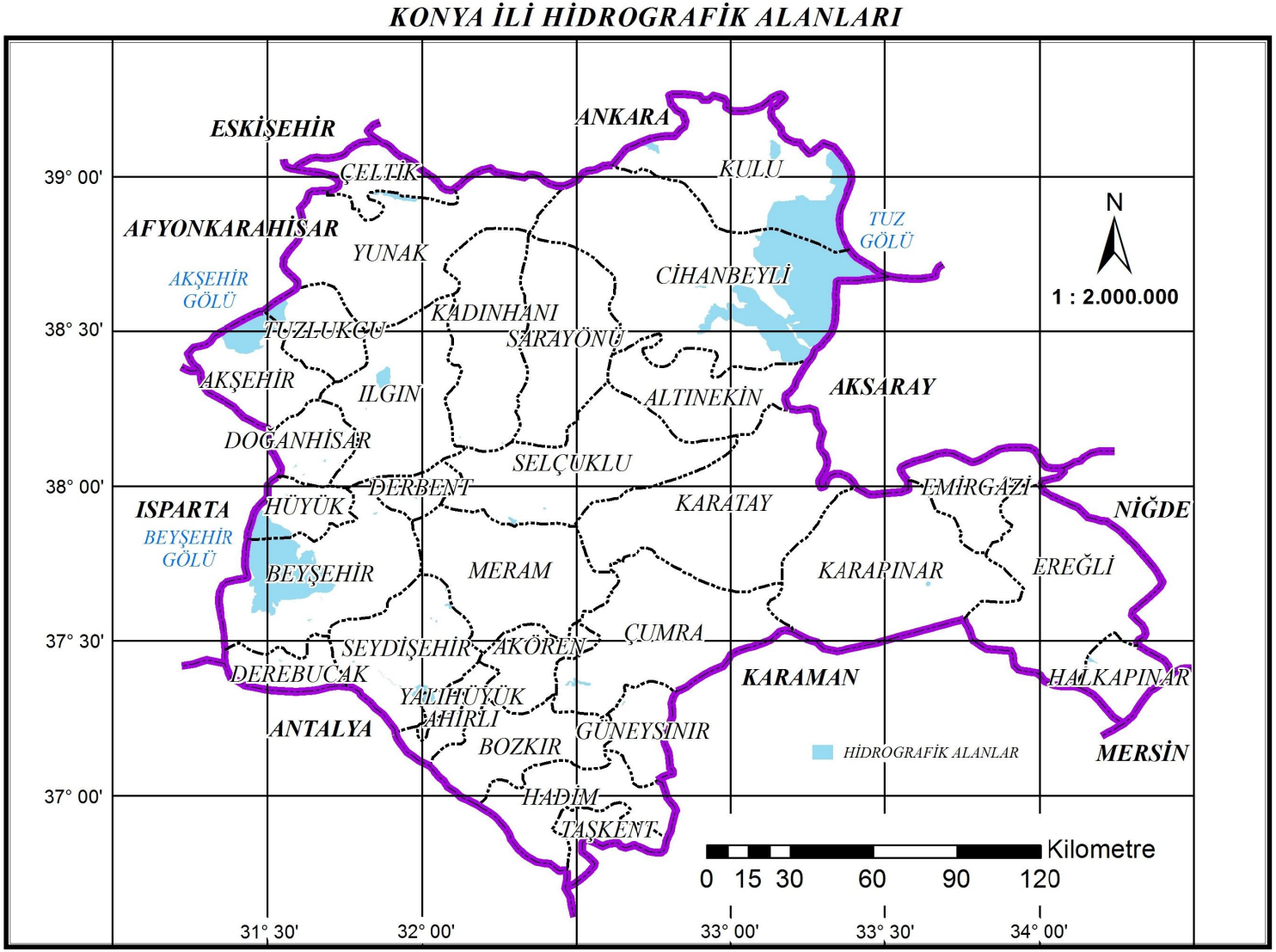
Şekil 6.6, 3 adet sınırlayıcı değişken alanları ile, bu alanların sınırladığı tarım alanlarının tümünü, (arazi kullanım durumunu) göstermektedir.

İlave bilgilerin ve istatistiksel verilerin edinilmesinden sonra, Bildirici ve diğerlerinin (2009), 2003 yılından beri, HKMO Konya Şubesi için tasarlayıp, ürettikleri Konya İli Haritası'na ilişkin vektör verilerden de faydalanılmıştır. Yerleşim yerlerine ve hidrografik alanlara ait vektör veriler, diğer çalışmalarla birleştirilmiştir. Bildirici ve

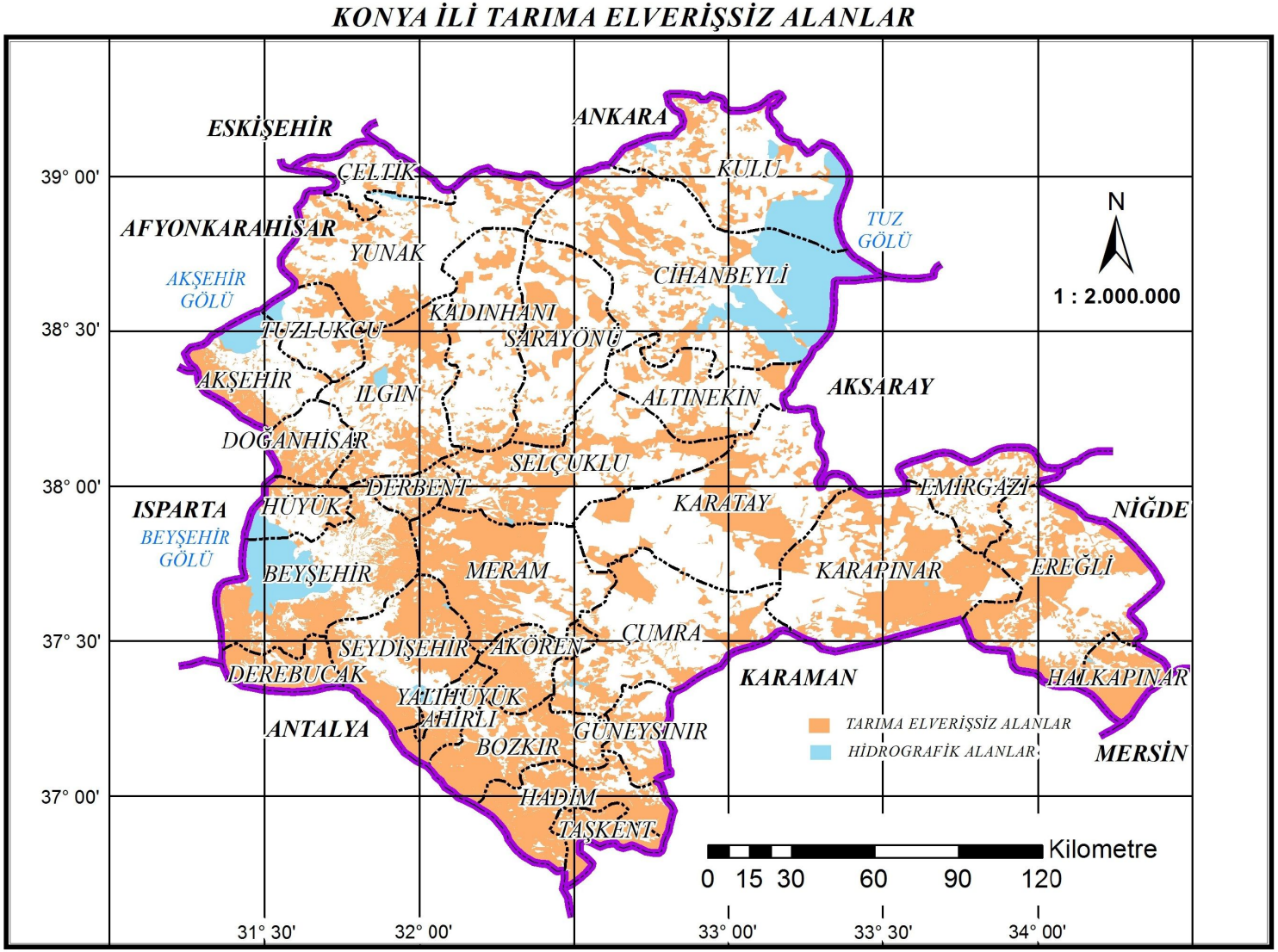
diğerlerinin (2009), hazırlamış olduğu vektör verilerin, uygulamada elde edilen vektör veriler ile birleştirilmesi sonrası, oluşturulacak haritaların daha okunaklı olması amaç edinilmiştir.



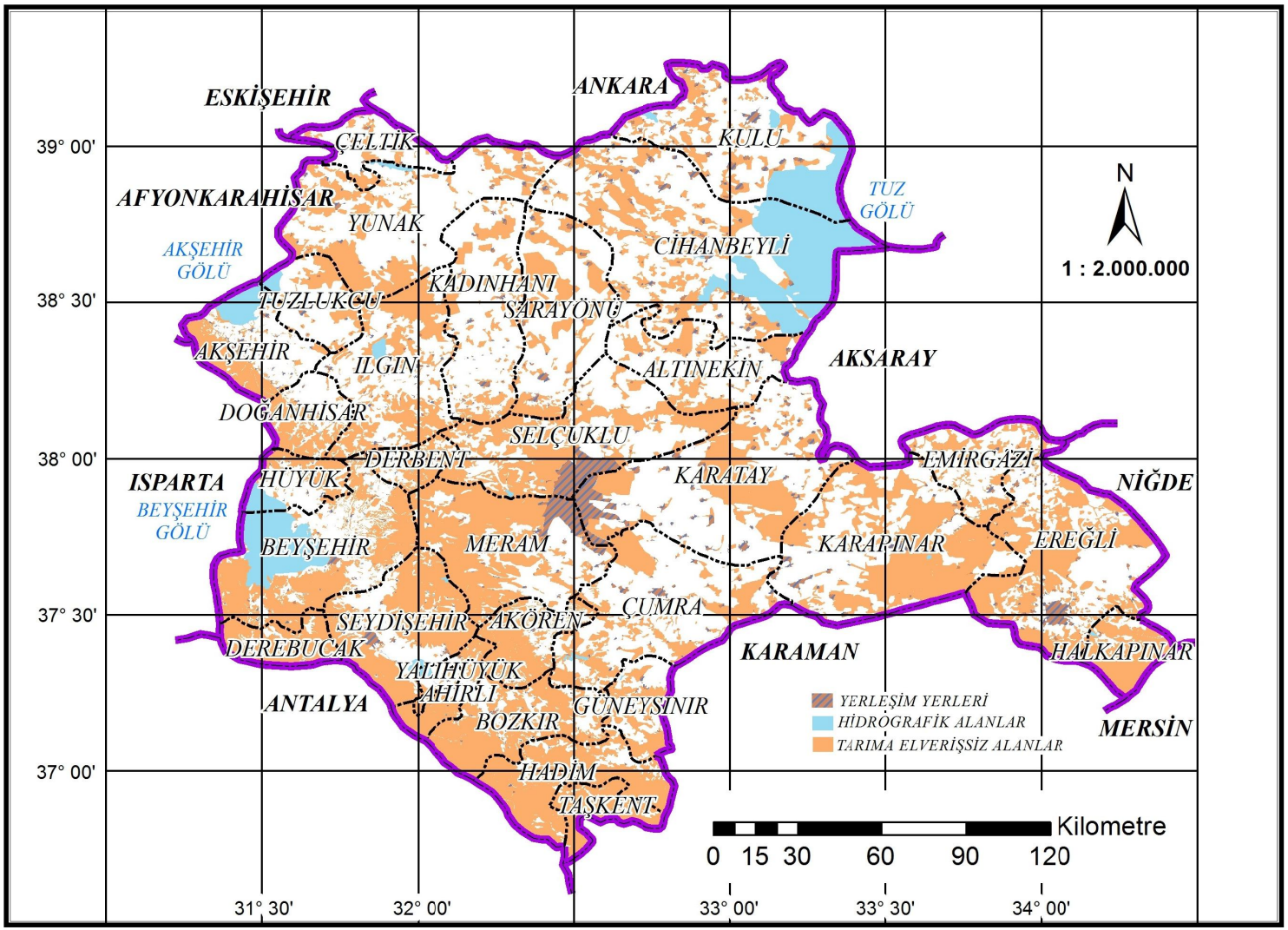
Şekil 6.1. Konya İli Yerleşim Yerleri



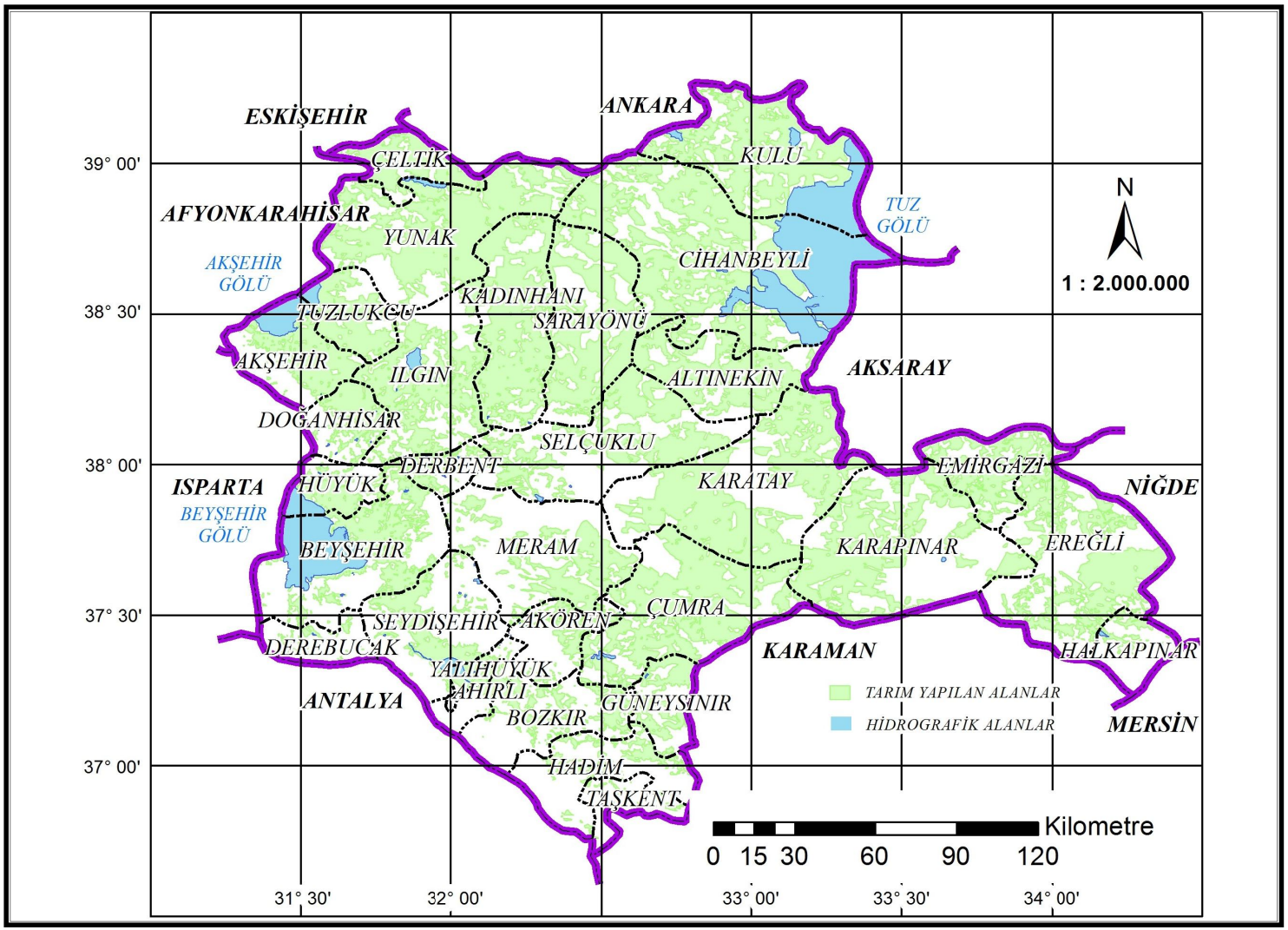
Şekil 6.2. Konya İli Hidrografik Alanlar



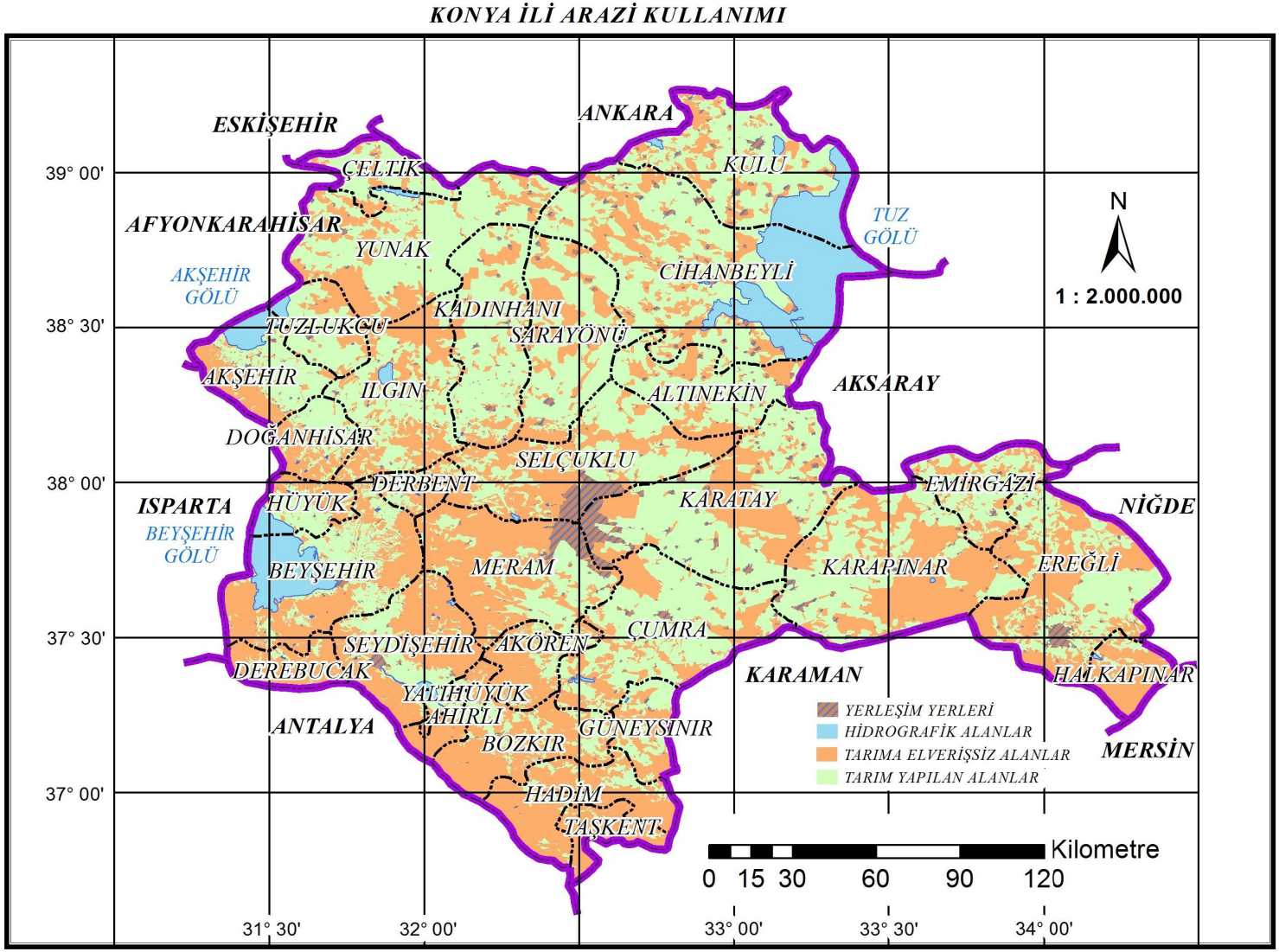
Şekil 6.3. Konya İli Tarıma Elverişsiz Alanlar



Şekil 6.4. Konya İli Tarım Dışı Alanlar



Şekil 6.5. Konya İli Tarım Yapılan Alanlar



Şekil 6.6. Konya İli Arazi Kullanımı

6.3. Tematik Harita Yapımı

İstatistiktiksel veriler ile mekansal verilere, Konya İli Haritası'ndaki vektör verilerden bazıları entegre edilerek, uygulamanın başlangıç aşaması tamamlanmıştır. Verilerin birleştirilmesi sonrası, kullanılan yazılım yardımıyla tematik harita yapımına başlanmıştır.

MapInfo Professional 11.0 yazılımı, haritalama, verilerin analizi ve verilerin karşılaştırılması imkanı sunar. Koroplet haritalar, nokta işaretli haritalar ve dasimetrik haritalar, istatistiksel verilerin görselleştirilmesinde yaygın olarak kullanılan tematik yöntemler olarak bilinmektedir.

Nokta işaretli harita yapımında, her nokta belirli bir rakamsal büyüklüğü ifade eder. Gösterime konu olan objelere ait üretim miktarları ton cinsindendir. Nokta işaretlerle harita yapımında, ham toplamlar kullanıldığından, istatistiksel verilerin matematiksel işleme tabi tutulması gerekmez. Her ilçe içerisindeki tarım yapılabilen alanlara düşen nokta sayısı, ilçelerdeki toplam üretimi temsil eder. 2011 yılı arpa üretim miktarları, nokta işaretlerle haritalanırken, nokta birim değerleri ile nokta boyutları değiştirilmek suretiyle birkaç deneme yapılmıştır. Nokta boyutu veya birim değerin her değişiminde, dağılıma ilişkin çok farklı anlamlar ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, nokta birim değeri ve nokta boyutu defalarca değiştirilmek suretiyle, dağılımın doğasını en iyi anlattığı düşünülen değerler belirlenmiştir. Nokta birim değeri ve nokta boyutu belirlendikten sonra, noktaların konumlandırılması için ilave bilgilerden yararlanılmıştır. Noktalar, ilave bilgilerin yardımıyla bulunan tarım yapılabilen alanlara düşecek şekilde, yazılım yardımıyla otomatik olarak yerleştirilmiştir. Tarım yapılabilen alanlara, yerleştirilen nokta işaretlerle arpa üretimine ilişkin istatistiksel veriler görselleştirilmiştir (Ek.1)

Benzer işlemler öncelikle, 2011 yılı buğday üretimi, sonrasında 2011 yılı saman-ot üretimini, nokta işaretlerle görselleştirmek için yapılmıştır. Farklı denemeler sonrası, buğday üretim miktarlarını temsil edecek birim değer ve boyut belirlendikten sonra, noktalar, idari bölgelerdeki tarım yapılabilen alanlara otomatik olarak yerleştirilmiştir (Ek. 4). Son olarak aynı işlemler silsilesi takip edilerek saman- ot üretim miktarları görselleştirilmiştir (Ek.7).

Uygulamanın ikinci aşamasında, aynı verilerle koroplet haritalar oluşturulmuştur. Koroplet yöntemde, görselleştirme işlemine başlamadan önce, verilerin standardizasyonu gerekmektedir. Verilerin standardizasyonu için, Çizelge 6.2'deki 2011

yılı üretim miktarları ile, aynı çizelgede ki, idari bölümlerin alanları kullanılmıştır. Üretim miktarları ve idari bölümlerin alanları kullanılarak, her bir idari bölüm için ayrı ayrı üretim yoğunluğu hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonrası, 31 idari bölge için 31 farklı yoğunluk hesaplanmıştır. 31 farklı yoğunluğun, 31 farklı renkle görselleştirilmesi imkansız olacağından, gözün renklere olan duyarlılığı da dikkate alınarak, renklerin algılanma başarısının sağlanması için 7 sınıf belirlenmiştir. Sınıf sınırları belirlenirken, sınıflandırma yöntemlerinden tanımlı aralık yöntemi seçilmiştir. Tanımlı aralık yönteminin özellikleri gereği, her değişkenin sınıf aralıkları ve sınıf sınırları, serbest olarak belirlenmiştir. Daha sonra, öncelikle arpa ürünü için Koroplet Yöntemle 2011 Yılı Arpa Üretimi Haritası (Ek.2) oluşturulmuştur. Sonra sırasıyla 2011 yılı buğday üretim miktarları (Ek.5) ve 2011 yılı saman-ot üretim miktarları (Ek.8) görselleştirilmiştir.

Uygulamanın üçüncü ve son aşamasında dasimetrik yöntemle, değişkenlere ilişkin istatistiksel veriler görselleştirilmiştir. Dasimetrik yöntemde de, aynı koroplet yöntemde olduğu gibi verilerin standardizasyonunu gerektirmektedir. Koroplet yöntemde kullanılan aynı istatistiksel veriler (üretim miktarları), koroplet yöntemden farklı olarak, Çizelge 6.1'deki tarım yapılabilen alanlarla işleme tabi tutulmuşlardır. Her idari bölgenin tarım yapılabilen alanları ve değişkenlerin üretim miktarları faklı olduğundan, yine 31 farklı yoğunluk hesaplanmıştır. Tematik harita yapım esasları dikkate alınarak, her bir değişkenin görselleştirilmesi için, yine 7 sınıf belirlenmiştir. Sınıf aralıkları ve sınıf sınırları, tanımlı aralık yöntemine göre serbest olarak belirlenmiştir. Tüm bu işlemler, herbir değişken için ayrı ayrı yapıldıktan sonra sırasıyla 2011 yılı arpa üretim miktarları (Ek.3), 2011 yılı buğday üretim miktarları (Ek.6) ve 2011 yılı saman-ot üretim miktarları (Ek.9) görselleştirilmiştir. Değişkenlerin görselleştirilmesi için koroplet yöntemde kullanılan aynı renk tonları, dasimetrik yöntemde de aynen kullanılmıştır. Bu sayede renk ve/veya renk tonlarının, görselleştirmedeki etkileri azaltılmaya çalışılmıştır.

6.4. Tartışma

Ülkemizde, istatistiksel verilerin tematik haritalar aracılığıyla sunumu her geçen gün popülerliğini artırmaktadır. Üretilen haritaların planlamaya yönelik olarak, karar vericiler tarafından kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu durumda, üretilen haritaların objektif kriterlere dayalı olarak hazırlanması gerekmektedir. Objektif kriterler dikkate alınmadan hazırlanan haritalara güvenilerek yapılan planlamalar da, telafisi mümkün

olmayan sonuçlarla karşılaşabiliriz. Bu sebeple, istatistiksel verilerin sunumunu en iyi gerçekleştirebilecek harita yapım yöntemleri seçilmelidir.

Çalışma kapsamında, alanlar üzerinde hacim oluşturan tarıma ve hayvancılığa ilişkin istatistiksel verilerin görselleştirilmesinde kullanılan üç yöntem ve her üç yöntemin içerisinde yer alan yöntemlerden bahsedilmiştir. Ancak uygulama aşamasında, koroplet yöntem, nokta işaretlerle haritalama yöntemi ve dasimetrik yöntem kullanılarak görselleştirmeler yapılmıştır. Bunun nedeni ise, her üç yöntemin de tematik yöntemler içerisinde, diğer yöntemlerden daha güçlü görselleştirme imkanı sağlamasıdır.

Haritalar, CBS yazılımı olan MapInfo Professional 11.0 programı kullanılarak, yazılımın sağladığı tematik harita yapım olanaklarından faydalanılarak oluşturulmuştur. Kullanılan yazılım programının, istenilenleri gerçekleştirmesinde her hangi bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Uygulama kapsamında üretilen koroplet haritalar, nokta işaretli ve dasimetrik haritalar yardımıyla Konya'nın ilçeleri arasındaki tarım ve hayvancılığa dayalı değişkenlere ilişkin farklılıklarının en doğru şekilde sunulması amaç edinilmiştir. Bu durumda, il bazında bir düzenleme düşünüldüğünde 31 ilçeye özgü kararların alınması sağlanabilir. Üretilen haritalar yardımıyla ve haritalara ilave bilgilerin eklenmesi aşamalarında da görüldüğü üzere, 31 ilçenin hem topografik durumu hem de bitki örtüsü, farklılıklar arz etmektedir. Bu farklılıkların, gösterime konu olan değişkenler üzerindeki, etkileri de yoğun bir şekilde hissedilmiştir. Uygulama sonrasında, 31 ilçenin tek bir değişkene ilişkin alınacak bir önleme, farklı tepkiler sunabileceği gerçeği de ortaya çıkartılmıştır. Uygulama aşamasında birimlerin ilçe olarak ele alınması ölçeğin büyümesini sağladığından, ilçelere özgü verilecek kararların uygulanabilme başarısını artıracağı sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda, il geneli için de alınması gereken önlemlere, ışık tutabileceği düşünülmektedir.

Koroplet yöntem dışındaki, diğer iki tematik harita yapım yöntemlerinde, ilave bilgilere ihtiyaç duyulur. İlave bilgiler, noktaların ve alansal işaretlerin, görselleştirme esnasında değişkenlerin olası konumlarında yer almasını sağlamaktadır. Bu sebeple her üç değişkeni ilgilendiren sınırlayıcı değişkenler (yerleşim yerleri, hidrografik alanlar ve dağlar-ormanlar-meralar-bozkır alanlar) belirlendikten sonra, bu değişkenler kapalı alan oluşturulmak suretiyle (toplam=3114 kapalı alan) Google Earth üzerindeki uydu görüntüleri dikkate alınarak sayısallaştırılmış ve uygulamada kullanılan yazılımın kullanacağı formata dönüştürülmüştür. Konya İli'nin 31 ilçesinin idari sınırları da

Google Earth üzerinden sayısallaştırılmıştır. İdari sınırlardan, tarıma elverişsiz alan kabul edilen sınırlayıcı değişkenler çıkartılarak, her ilçenin tarıma uygun alanları tespit edilmiştir. TÜİK web sitesinden alınan 2011 yılı üretim miktarları, tarım yapılan alanlar ile ilişkilendirildikten sonra nokta işaretli haritalar ve dasimetrik haritalar oluşturulmuştur.

İstatistiksel verilerin görselleştirilmesinde kullanılan nokta işaretli ve dasimetrik haritaların başarısı, ilave bilgilerin başarısına/doğruluğuna bağlıdır. Ülkemizde, her kurum ya da kuruluş, ilgi alanlarına göre gerekli verileri toplamaktadır. Her farklı kurumun topladığı her farklı verinin entegrasyonunu sağlayabilmenin tek yolu, verilerin mekânsal bilgilerinin güvenilir olmasına bağlıdır. Çünkü toplanacak her türlü verinin ortak noktası, ülkemiz coğrafyasında gerçekleşiyor olmasıdır. Bu sebeple, kurum veya kuruluşların topladıkları verilerle beraber, mekânsal bilgilerini de toplamaları gerekmektedir. Fakat mekânsal bilgilerinin farklı standartlarda toplanılıyor olması, ortak noktada buluşmanın önünü tıkamaktadır. Ülkemizde de maalesef ortak standardın yakalanamadığı görülmekte ve verilerin birleştirilmesinde sıkıntılar oluşmaktadır. Bu standartların yakalanmış olması, hem ülke kaynaklarının verimli kullanılmasının hem de yapılacak çalışmaların daha ekonomik ve hızlı yapılmasının yolunu açacaktır. Bu sayede, aynı yöreye ilişkin, farklı özellikler aynı altlıkta birleştirilerek, en güvenilir ilave bilgiler edinilecektir. İlave bilgilerin ve idari sınırların, Google Earth yazılımından edinilmiş olmasının sebebi, farklı kaynaklardan edinilen verilerin birleştirilmesinde yaşanması muhtemel sorunlara mani olmaktır. İnternet ortamında, Konya İli'nin ikinci seviyede idari bölümlemelerini görselleştiren çok sayıda harita mevcuttur. Bu haritaların, hemen hemen hepsinin HGK tarafından incelenip, kontrol edildiğine dair dip notlar yer almaktadır. Fakat bu haritalar üzerindeki idari sınırları birçoğunda, farklılıklar gözlenmektedir. Benzer farklılıklar Türkiye Mülki İdare Haritası'nda ki sınırlar ile Google Earth üzerindeki sınırlar arasında da gözlenmiştir. HGK, ilgili haritadaki idari sınırların kesin ve resmi olmadığını, haritanın altında belirtmiştir. Google Earth üzerindeki idari sınırların da güvenilir olduğu kesin değildir. Buna rağmen, ilave bilgilere kaynak oluşturmasından dolayı, Google Earth yazılımdaki idari sınırlardan faydalanılmıştır.

Sınırlayıcı değişkenlerin (ilave bilgilerin) tespitinde, çalışma alanının büyük olması ve uygulama ölçeği sebebiyle, zaman zaman genelleştirmelere başvurulmuştur. Her üç sınırlayıcı değişken belirlenirken, genelleştirme yapıldığından, bu alanların sınırladığı tarım yapılan alanlar da genelleştirilmiş sayılır. Genelleştirmelere çok az

başvurulmuş olsa da, genelleştirmenin her adımı sonuç haritalarda, hatalara yol açmış olabilir. İlave bilgilerin toplandığı uydu görüntülerinin, güncelliği ve de güvenilirliği de tartışmaya açıktır. Fakat görselleştirmelerin gerçekleştiği uygulamaların ölçeğinden beklenen doğruluğu sağladığı düşünülmektedir.

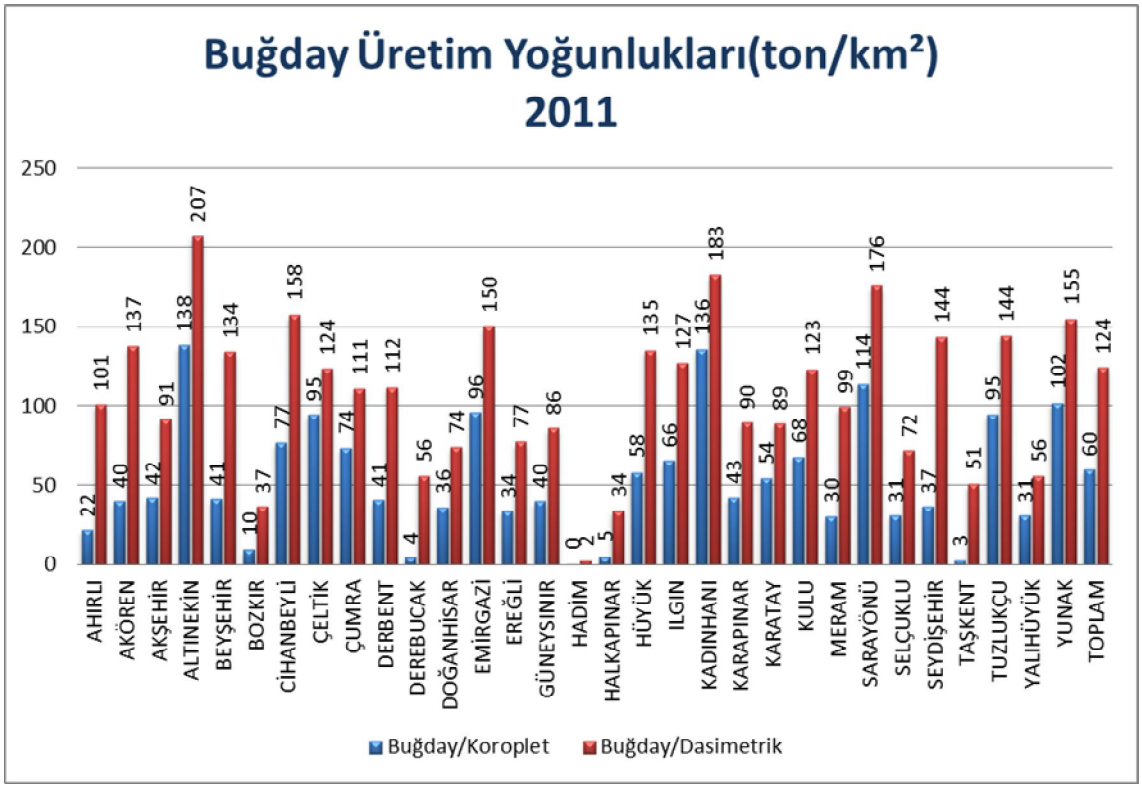
Nokta işaretlerle istatistiksel yüzeyin görselleştirilmesi aşamasında, farklı nokta boyutları ve farklı birim değerler verilerek haritalar oluşturulmuştur. Aynı verinin farklı görselleri ve anlatımı ortaya çıkmıştır. Kaynak çalışmalarda da, noktalara farklı birim değerler ve boyutlar verilerek denemeler yapılması ve en uygun olanının seçilmesi önerilmiştir. Değişkenlerin dağılımını en iyi gösteren birim değerlerin ve nokta boyutlarının belirlenmesinden sonra, değişkenleri temsil eden noktalar, tarım yapılan alanlara otomatik olarak yerleştirilerek, nokta işaretli haritalar oluşturulmuştur.

Dasimetrik yöntem ile görselleştirme de ise, istatistiksel veriler 7 sınıfa ayrılmış ve sınıf aralıkları, tanımlı aralık yöntemine göre serbest olarak belirlenmiştir. Tanımlı aralık yönteminde, sınıf aralıkları istenildiği gibi belirlenebilmektedir. Belirlenen sınıf aralıkları, dağılıma ilişkin farklı anlamlar verebilmektedir. Uygulamada, çok fazla veri ile uğraşılmamış olması avantaj sayılabilir. Sınıf sayıları ve sınıf sınırları her bir değişken için ayrı ayrı belirlendikten sonra, ilave bilgiler yardımıyla belirlenen tarım yapılabilen alanlara, alansal işaretler yerleştirilmiştir.

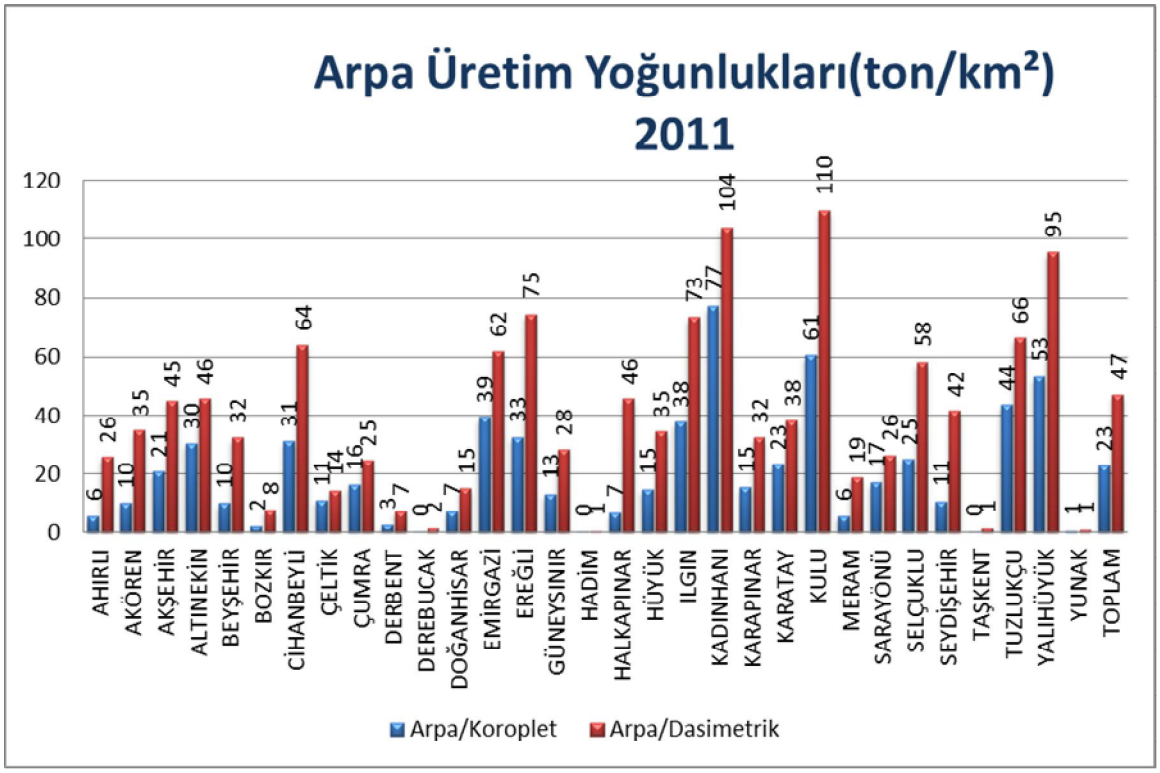
Koroplet haritaların oluşturulması esnasında, Google Earth üzerindeki Başarsoft'un yayımladığı idari sınırlar ve bu sınırların oluşturduğu kapalı alanlar ile diğer iki yöntemde kullanılan değişkenlerin üretim miktarları aynen kullanılmıştır. Koroplet haritalarda, idari sınırlar içerisinde kalan kapalı alanların tamamı, değişkenlerimizin olası konumları olarak kabul edilmiştir. Değişkenler ilişkin istatistiksel veriler, 7 sınıfa ayrılmış ve sınıf aralıkları da tanımlı aralık yöntemine göre serbest olarak belirlenmiştir. Daha sonra, idari sınırların tamamı, alansal işaretler yardımıyla görselleştirilmiştir.

İstatistiksel verilerin görselleştirilmesinde alansal işaretleri kullanan, koroplet yöntem ile dasimetrik yöntemi daha detaylı olarak karşılaştıracak olursak; her iki yöntemin başarısında sınıf aralıklarını seçimi ve kullanılan renk tonları büyük önem taşımaktadır. Uygulamada, her iki yöntem için 7 sınıf belirlenmiş olup, 7 sınıfında sınıf aralıkları, tanımlı aralık yöntemine göre her bir değişken için ayrı ayrı serbest olarak belirlenmiştir. Koroplet haritalar, anlaşılması ve uygulanması bakımından, dasimetrik yönteme göre çok daha basittir. Fakat bu basitlik aynı zamanda yöntemin dezavantajını da ortaya koymaktadır. Koroplet haritalar, 3 adet değişkenin olası konumunu, ilçelerin

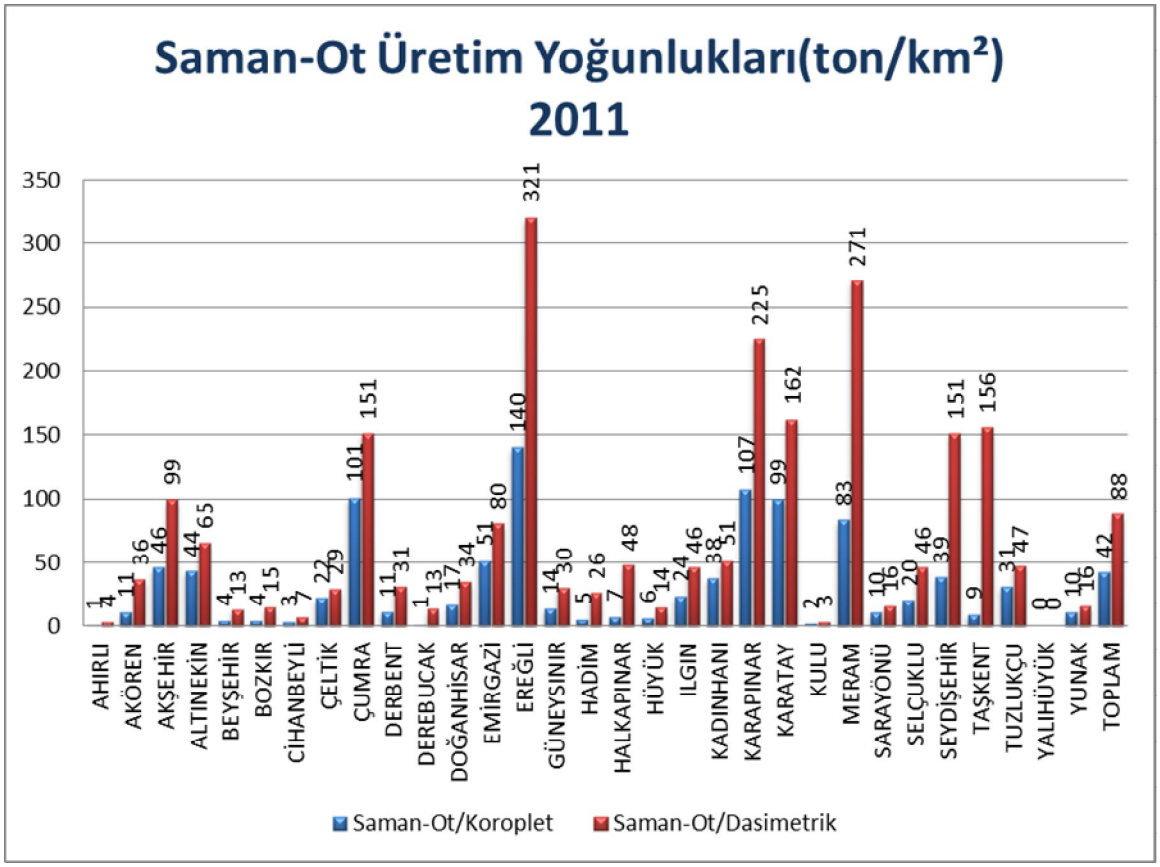
idari sınırları içerisinde kalan tüm alan olarak kabul etmektedir. Dolayısıyla, ilçelerin alanları içerisindeki farklılıkları göz ardı etmekte, ilçelerdeki hidrografik alanlara, yerleşim alanlarına ya da ormanlara, tarım alanlarıymış gibi davranmaktadır. Bölüm 5'de bahsedildiği gibi, dasimetrik yöntem, koroplet yöntemin bu tür sakıncalarının üstesinden gelinmek üzere geliştirilmiştir. Dasimetrik yöntemin başarısı, ihtiyaç duyduğu ilave bilgilerin doğruluğuna/başarısına bağlıdır. Dasimetrik yöntemin dezavantajı ise, ilave bilgilerin toplanması aşamasındaki her adımın, sonuç haritada hataya sebep olması ve çok fazla zaman almasıdır. İtalyan ressam Leonardo Da Vinci'nin "Mükemmellik, ayrıntılarda gizlidir ama asla bir ayrıntı değildir." sözünü konumuz ile ilişkilendirecek olursak; Dasimetrik yöntemle yapılan haritalar, koroplet haritalardan daha fazla ayrıntıya sahiptir. Dolayısıyla gerçeğe daha yakın görsellerin ortaya çıkarılmasını sağlar. Her iki yöntemde aynı veriler, farklı alanlarla ilişkilendirildiğinden farklı yoğunluklar ortaya çıkmıştır. Şekil 6.7, buğday değişkeninin ilçeler bazında koroplet yöntemde ve dasimetrik yöntemde kullanılan yoğunlukların, grafik bir gösterimini sunmaktadır.



Şekil 6.7. Buğday Üretiminin Koroplet ve Dasimetrik Yöntemde ki Yoğunlukları



Şekil 6.8. Arpa Üretiminin Koroplet ve Dasimetrik Yöntemde ki Yoğunlukları



Şekil 6.9. Saman-Ot Üretiminin Koroplet ve Dasimetrik Yöntemde ki Yoğunlukları

Şekil 6.8, arpa üretim yoğunluk farklarını, Şekil 6.9, saman-ot üretim yoğunluk farklarını göstermektedir. Her üç grafikten de görüldüğü gibi, 31 ilçenin her birinde, dasimetrik yöntemdeki yoğunluk ile koroplet yöntemdeki yoğunluklar arasında bir orantı olmadığı görülür. Bunun sebebi de, ilçelerin ilave bilgilere (sınırlayıcı değişkenlere) verdiği tepkilerdir. Grafiklerden ortaya çıkan ikinci durum ise, toplam üretimlerin yoğunluklarında her değişken için 2 kattan biraz fazla yoğunluk değerleri içermesidir. Bu durum, il genelinde, tarım yapılan alanlar ile tarım yapılamayan alanların hemen hemen eşit olduğu gerçeğini de ortaya koymaktadır.

Sonuç haritalar ve grafikler incelendiğinde, bazı ilçelerin her iki yöntemde ki yoğunluk farklarının fazla olmadığı (Kadınhanı gibi) görülmektedir. Bu tür ilçelerde, her iki yöntemin uygulanma başarısı hemen hemen aynıdır. Bunun sebebi, idari sınırları içerisinde yoğun bir sınırlayıcı değişkenin yer almaması ve de tarım yapılabilen alanların idari sınırlar içerisinde homojen bir dağılıma sahip olmasıdır. Buradan, idari sınırlar içerisindeki sınırlayıcı değişkenlerin yoğun olmadığı durumlarda, uygulama kolaylığı da dikkate alınarak, koroplet yöntemin tercih edilebileceği sonucuna varılabilir. Fakat bu durum, ülkemizin topografik durumu göz önüne alındığında, pek olası görülmemektedir.

Dasimetrik yöntemi, koroplet yöntemden üstün kılan yönü ilave bilgilere ihtiyaç duymasıdır. Uygulamada kullanılan, nokta işaretlerle harita yapım yöntemi de, aynı ilave bilgilerden yararlanmıştır. Şimdi bu iki yöntemi kendi arasında karşılaştıracak olursak; nokta işaretli harita yapımında, yöntemin başarısı ilave bilgilerin dışında nokta boyutu ve birim değerlerin en doğru şekilde seçilmiş olmasına bağlıdır. Noktaların boyutu ve noktalara tahsis edilen birim değerler, dağılıma ilişkin çok farklı sonuçlar vermektedir. Nokta işaretlerle harita yapımında, mantıklı birim değer ve nokta boyutu seçimi, haritayı yapanın tecrübesine bağlıdır. Dağılıma ilişkin farklı sonuçlar dasimetrik yöntemde de karşımıza çıkmaktadır. Fakat sınıf aralıklarının belirlenmesinde kullanılabilecek yöntemler sınırlı olduğundan, nokta işaretlerle harita yapımına göre, mantıklı seçenek sayısı oldukça azdır. Üstelik nokta işaretli haritalarla görselleştirmenin başarısı büyük oranda tecrübeye dayalı iken, dasimetrik yöntemin başarısında tecrübenin önemi daha azdır. Dasimetrik yöntemin dezavantajı, görselleştirmede renklendirmenin kullanılıyor olmasıdır. Renklerin ve renk tonlamalarının etkili kullanılmadığı durumlarda, istenilen etkiyi veremediği de görülmüştür.

Nokta işaretlerle ve dasimetrik yöntemle, istatistiksel verilerin görselleştirilmesi oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Her iki yöntemde de, görselleştirmenin başarısını doğrudan etkileyen faktör ilave bilgilerin kullanımıdır.

Netice de, dasimetrik yöntem, etkili ve mantıklı renk ve renk tonlarını kullandığı sürece, diğer iki yönteme göre daha doğru ve daha iyi anlaşılır gösterimler sunmaktadır. Elbette bu durum, kullanıcı grubuna göre farklılıklar gösterebilir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1. Sonuç

Artan dünya ve Türkiye nüfusunun beslenme ihtiyaçlarının karşılanması ve tarımsal üretime dayalı sanayi kuruluşlarının sürekliliğinin sağlanması için, mevcut kaynakların etkili ve verimli kullanılması gerekmektedir. Tarımsal üretime kaynak oluşturan, tarım yapılabilen alanların genişlemesine imkan yok ise, bu alanların korunmasına yönelik önlemlerin artırılması gerekir. Tarım yapılabilen alanların korunmasına yönelik önlemlerin alınması aşamasında, ülkelerin arazi kullanım durumlarının çok iyi biliniyor olması ve tarımsal üretime dayalı istatistiksel verilerin, karar verici mercilere çok iyi aktarılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Günümüzdeki bilgisayar teknolojileri ve CBS yazılımları ile istatistiksel verilerin, en eski ve en etkili iletişim aracı olan tematik haritalar yardımıyla görselleştirilmesinin, popülerliği artmaktadır.

Tez kapsamında, görselleştirmede kullanılan tematik yöntemlerden 3 tanesi ile uygulamalar yapılarak, tarımsal üretime ilişkin istatistiksel veriler (2011 yılı Konya İli, arpa, buğday ve saman-ot üretimi) görselleştirilmiştir. Her bir görselleştirme sonrası, aynı verilerin farklı anlamları taşıdığı gözlenmiştir. Bu gözlemler sonunda, renk ve renk tonlarının etkili kullanılması durumunda, dasimetrik yöntemin görselleştirme başarısının, koroplet yönteme ve nokta işaretlerle harita yapım yöntemine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Sonuç haritalar, Konya İli'nde tarım yapılabilen alanların korunmasına yönelik önlemlerin alınması aşamasında, her ilçe için farklı kararların alınması gerçeğini ortaya çıkarması bakımından oldukça önemlidir. Çünkü ikinci dereceden idari bölümlerin her biri, farklı özellik ve topografik yapıya sahiptir. Dolayısıyla ilçelerin, il geneli için belirlenen bir önleme verebilecekleri tepkiler çok farklı olacaktır.

7.2. Öneriler

İstatistiksel verilerin görselleştirilmesinde kullanılan haritaların başarısı, ilave bilgilerin başarısına/doğruluğuna bağlıdır. Ülkemizde, her kurum ya da kuruluş, ilgi alanlarına göre gerekli verileri toplamaktadır. Her farklı kurumun topladığı her farklı verinin entegrasyonunu sağlayabilmenin tek yolu, verilerin mekânsal bilgilerinin güvenilir olmasına bağlıdır. Çünkü toplanacak her türlü verinin ortak noktası, ülkemiz coğrafyasında gerçekleşiyor olmasıdır. Bu sebeple, kurum veya kuruluşların topladıkları verilerle beraber, mekânsal bilgilerini de toplamaları gerekmektedir. Fakat mekânsal

bilgilerinin farklı standartlarda toplanılıyor olması, ortak noktada buluşmanın önünü tıkamaktadır. Ülkemizde de maalesef ortak standardın yakalanamadığı görülmekte ve verilerin birleştirilmesinde sıkıntılar oluşmaktadır. Bu standartların yakalanmış olması, hem ülke kaynaklarının verimli kullanılmasının hem de yapılacak çalışmaların daha ekonomik ve hızlı yapılmasının yolunu açacaktır. Bu sayede, aynı yöreye ilişkin, farklı özellikler aynı altlıkta birleştirilerek, en güvenilir ilave bilgiler edinilecektir.

TÜİK tarafından toplanan saman – ot üretim miktarlarında "fiğ-yonca-korunga-mısır-pancar" üretimlerinden elde edilen miktarlar dikkate alınmıştır. Oysa ki, buğday ve arpanın harmanlanması sonrasında da saman üretimi oluşmaktadır. Saman-ot üretimleri belirlenirken, buğday ve arpanın yan ürünü olan samanın hesaba alınmadığı görülmektedir. Şayet, buğday ve arpanın sağlayacağı bu miktarlar dikkate alınmış olsaydı Çizelge 6.1'de, Yalıhüyük İlçesi'nin üretimi 0 Ton, Kulu İlçesi üretiminin 3655 Ton olamayacağı anlaşılırdı.

Tüm bunlara rağmen, istatistiksel verilerin görselleştirilmesinde çok iyi sonuçlar verdiği düşünülen, koroplet yöntem ile nokta işaretlerle harita yapımı ve dasimetrik yöntemin, farklı uygulamalarda da denenmesinin doğru olacağı düşünülmektedir. Yapılması önerilen farklı uygulamaların, ülke genelini kapsaması durumunda, tarım yapılabilen alanların korunmasına yönelik tedbirlerin uygulanabilme başarısını artıracağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Bildirici İ.Ö, Selvi H.Z., Böge S., Üstün A., (2009): "CBS ve Bilgi Teknolojileri İle Orta ve Küçük Ölçekli Kartografik Tasarım: Konya İli Haritası Yapımı" TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir.

Arısoy H., (2005): "Tarımsal Araştırma Enstitüleri Tarafından Yeni Geliştirilen Buğday Çeşitlerinin Tarım İşletmelerinde Kullanım Düzeyi ve Geleneksel Çeşitler İle Karşılaştırmalı Ekonomik Analizi: Konya İli Örneği" Ankara.

Brewer C., (1994): "Color Use Guidelines For Mapping and Visualization" Visualization in Modern Cartography, vol.2, MacEachren, A. M. and Taylor, D.R.F, (eds), Permagon Press.

Buğdaycı İ., (2005): " Koroplet Haritalarda Sınıf Sayısının Belirlenmesi ve Renk Seçimi Üzerine Bir Uygulama" Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Eicher C. ve Brewer C. (2001): "Dasymetric mapping and Areal Interpolation:Implementation and Evaluation." Cartography and Geographic Information Science.

Eser Z., (2013): "Ölçme ve Değerlendirme Ders Notları" Başkent Üniversitesi.,Ankara.

Goodchild, M.F. and S. Gopal (eds), (1989): "Accuracy of Spatial Databases, London: Taylor and Francis

Jenks, G. F., and F. C. Caspall, (1971): " Error on Choropleth Maps: Definition, Measurement, Reduction," Annals of the Association of American Geographers, 61, 217-244.

Jones C., (1997): "Geographical Information Systems and Computer Cartography" Addison Wesley Longman Limited, England.

Kumar N., (2004): "Frequency Histogram Legend in The Choropleth Map: A Substitute to Traditional Legends" Cartography and Information Science, vol. 31,no,4, pp. 217-236.

Langford M. ve Unwin D. (1994) : "Generating and mapping population density surfaces within a geographical information systems." Cartographic Journal 31, no 1: 21-26.

Mackay J. R. (1949): "Dotting The Dot Map : An Analysis of dot size, number and visual tone density." Surveying and Mapping 9 (1) 3-10.

Nelson R., (2004): "Introduction to Geographical Analysis" Thompson Rivers University Department of Geography, course notes.

Özgüç N.,(1994): "Beşeri Coğrafya'da Veri Toplama ve Değerlendirme Yöntemleri" İ.Ü., Yay No:3849, İstanbul.

Özgür, E.M., (2010): "Nüfusun Coğrafi Analizi" Ankara Üniversitesi.

Robinson, H.A., Morrison, L.J., Muehrcke, C.P., Kimerling, A.J.,, Guptill, S.C., (1995): " Elements of Cartography", John Wiley & Sons.

Rowland, D.T., (2006): "Demographics Methods and Concepts", Oxford University Pres, Oxford.

Tyner, J., (1992): "Thematic Cartography", Prentice-Halı, New Jersey.

Uluğtekin N., Uçar D., Bildirici İ.Ö., İpbüker C., Özerman U., Gökçen Ö.F., (2000): "Elektronik Atlas Teknikleri İle Eğitim Amaçlı Türkiye İstatistiksel Atlasının Hazırlanması: Pilot Çalışma" İstanbul.

Uluğtekin N., Bildirici İ.Ö., Doğru A.Ö., (2003): "Web Haritalarının Tasarımı" 9. Türkiye Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, 31 Mart-4 Nisan.

URL.1:http://www.geography.siu.edu/people/oyana/Teaching/381_550/symbol.html, Mart, 2013.

URL. 2: http://ahtanu.tripod.com/images/dot-density.gif, Mart, 2013.

URL.3:http://lmh-cartoskills.blogspot.com/2013/01/assignment-1-good-bad-maps.html, Mart, 2013.

URL.4: https://www.e-education.psu.edu/natureofgeoinfo/book/export/html/1718, Mart, 2013.

URL.5:http://www.mikepuddephat.com/Page/1600/single-object-streology-(part-2), Mart, 2013.

URL.6:http://www.directionsmag.com/images/newsletter/2004/12_15/Figure10_lg.gif, Mart, 2013.

URL.7:http://ssowerbymaps.blogspot.com/2012/07/unclassed-choropleth-maps.html, Mart, 2013.

URL.8:http://lib.znate.ru/pars_docs/refs/22/21964/21964_html_11555cd.png, Mart, 2013.

EKLER

EK-1 Nokta İşaretlerle 2011 Yılı Arpa Üretimi Haritası

EK-2 Koroplet Yöntemle 2011 Yılı Arpa Üretimi Haritası

EK-3 Dasimetrik Yöntemle 2011 Yılı Arpa Üretimi Haritası

EK-4 Nokta İşaretlerle 2011 Yılı Buğday Üretimi Haritası

EK-5 Koroplet Yöntemle 2011 Yılı Buğday Üretimi Haritası

EK-6 Dasimetrik Yöntemle 2011 Yılı Buğday Üretimi Haritası

EK-7 Nokta İşaretlerle 2011 Yılı Saman-Ot Üretimi Haritası

EK-8 Koroplet Yöntemle 2011 Yılı Saman-Ot Üretimi Haritası

EK-9 Koroplet Yöntemle 2011 Yılı Saman-Ot Üretimi Haritası

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Serkan GÖRGÜLÜ
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Uşak 18.01.1980
Telefon	**:**	05444806450 - 03122011306
Faks	**:**	
e-mail	**:**	serkan_mta1@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Anadolu Tapu ve Kadastro Meslek Lisesi**	**1998**
Ön Lisans	:	**İ.M.Y.O Dokuz Eylül Üniversitesi**	**2000**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi KONYA**	**2008**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi**	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2000-2002	**Özel Sektör**	**Harita Teknikeri**
2002-2004	**MTA Genel Müdürlüğü Ankara**	**Harita Teknikeri**
2004-2008	**MTA Konya Bölge Müdürlüğü**	**Harita Teknikeri**
2008-2011	**MTA Konya Bölge Müdürlüğü**	**Harita Mühendisi**
2011-Devam	**MTA Genel Müdürlüğü Ankara**	**Harita Mühendisi**

UZMANLIK ALANI

Madencilik Ölçmeleri, Kartografya

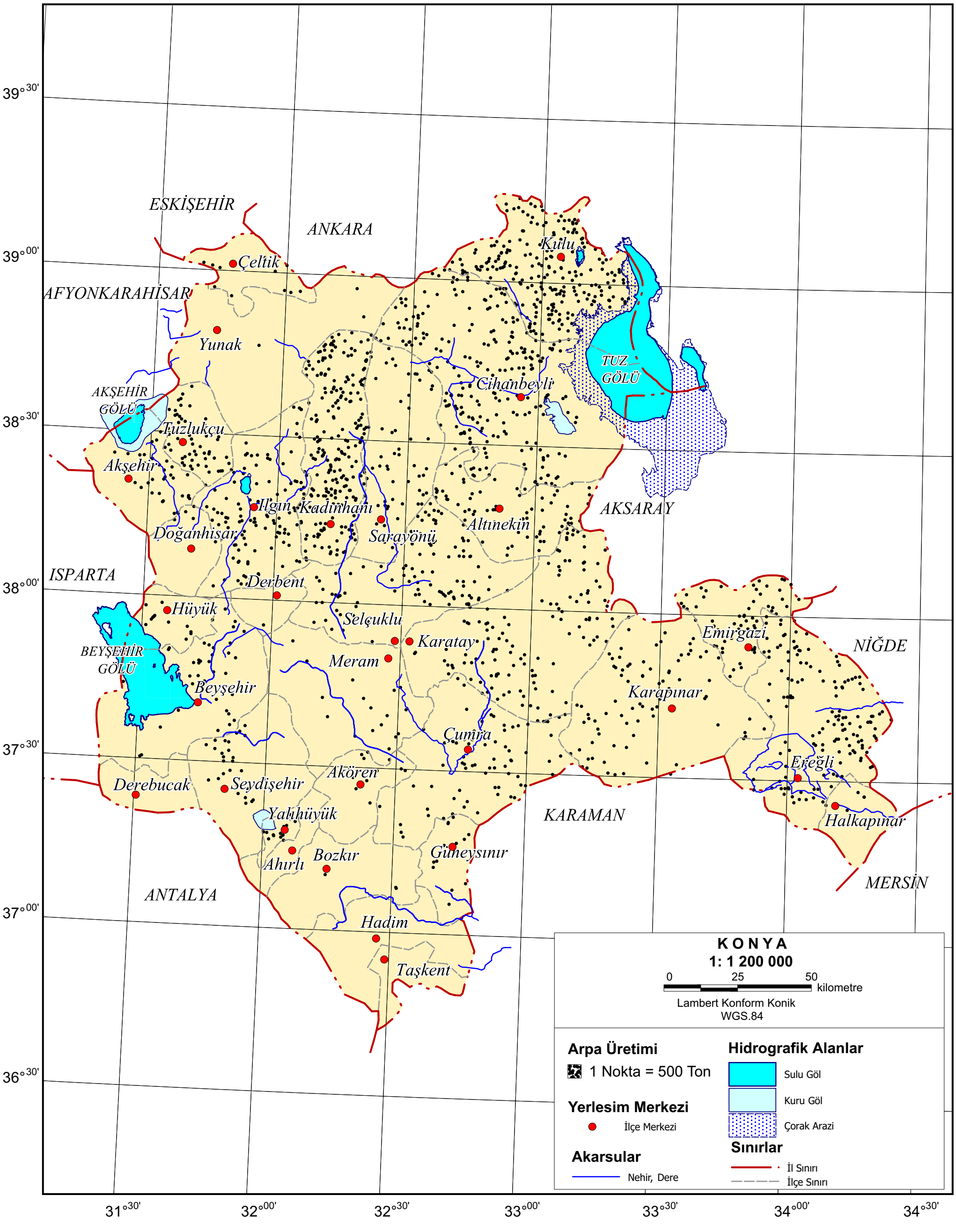
YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

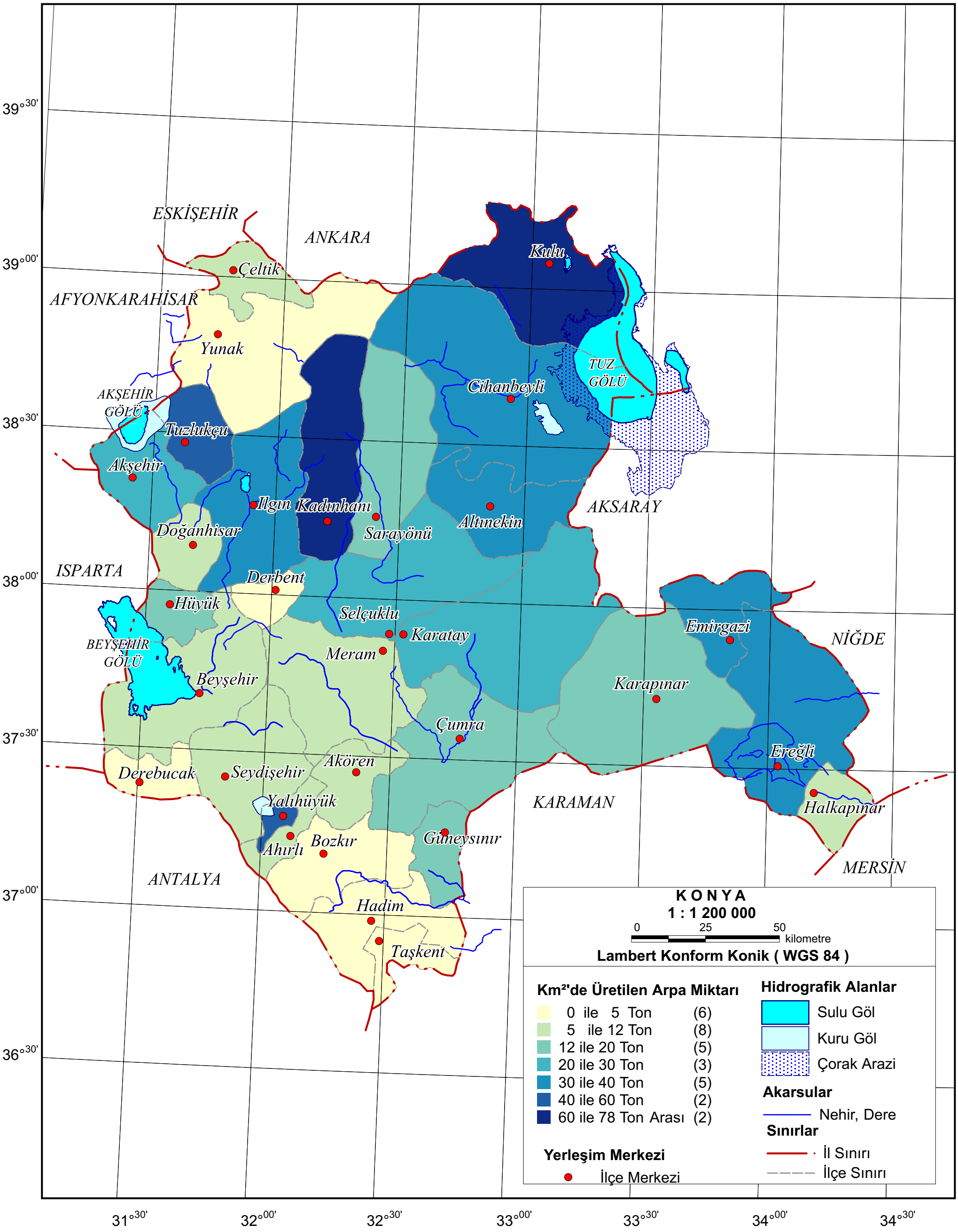
KONYA İLİ 2011 YILI ARPA ÜRETİMİ

EK-1



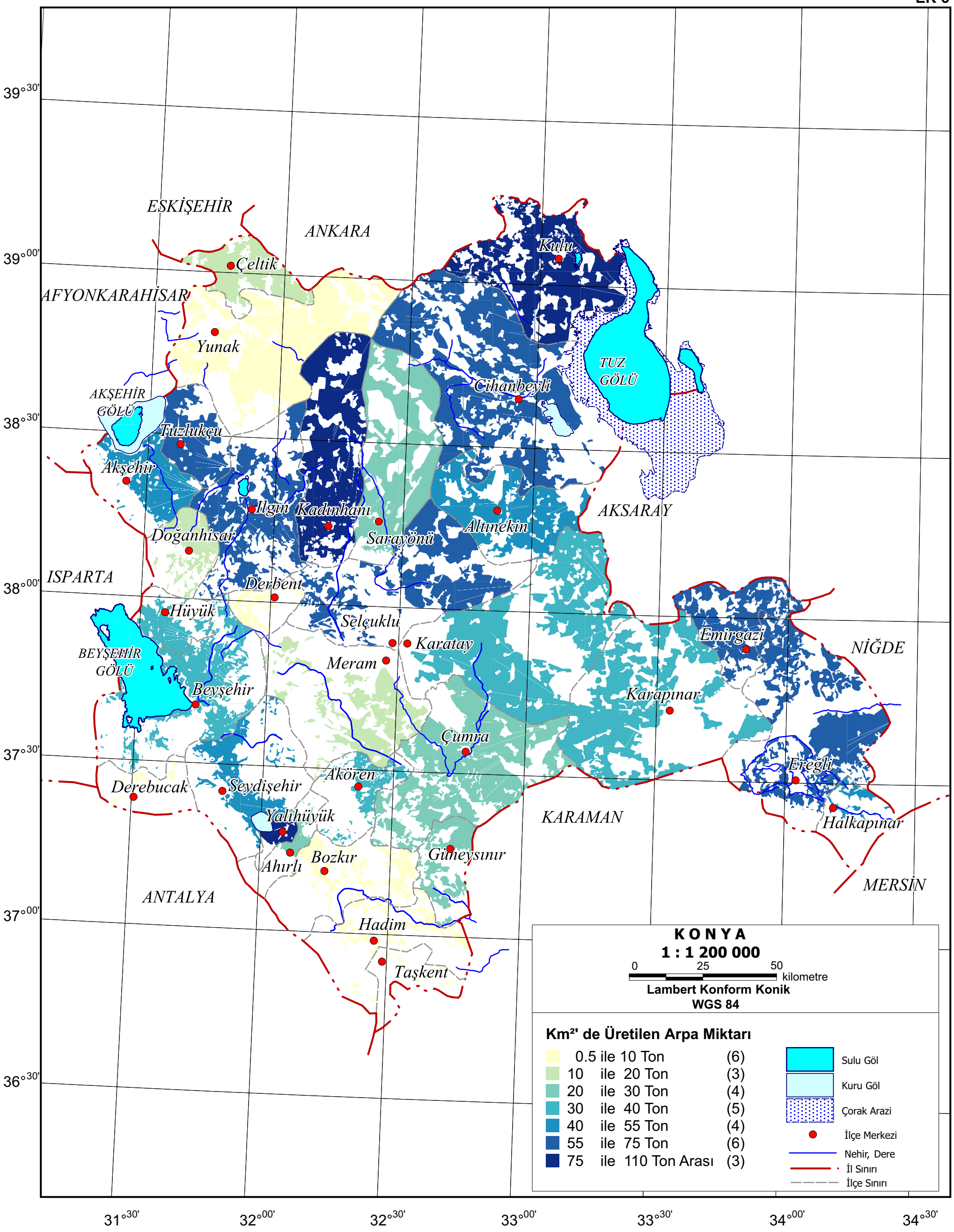
KONYA İLİ 2011 YILI ARPA ÜRETİMİ

EK-2



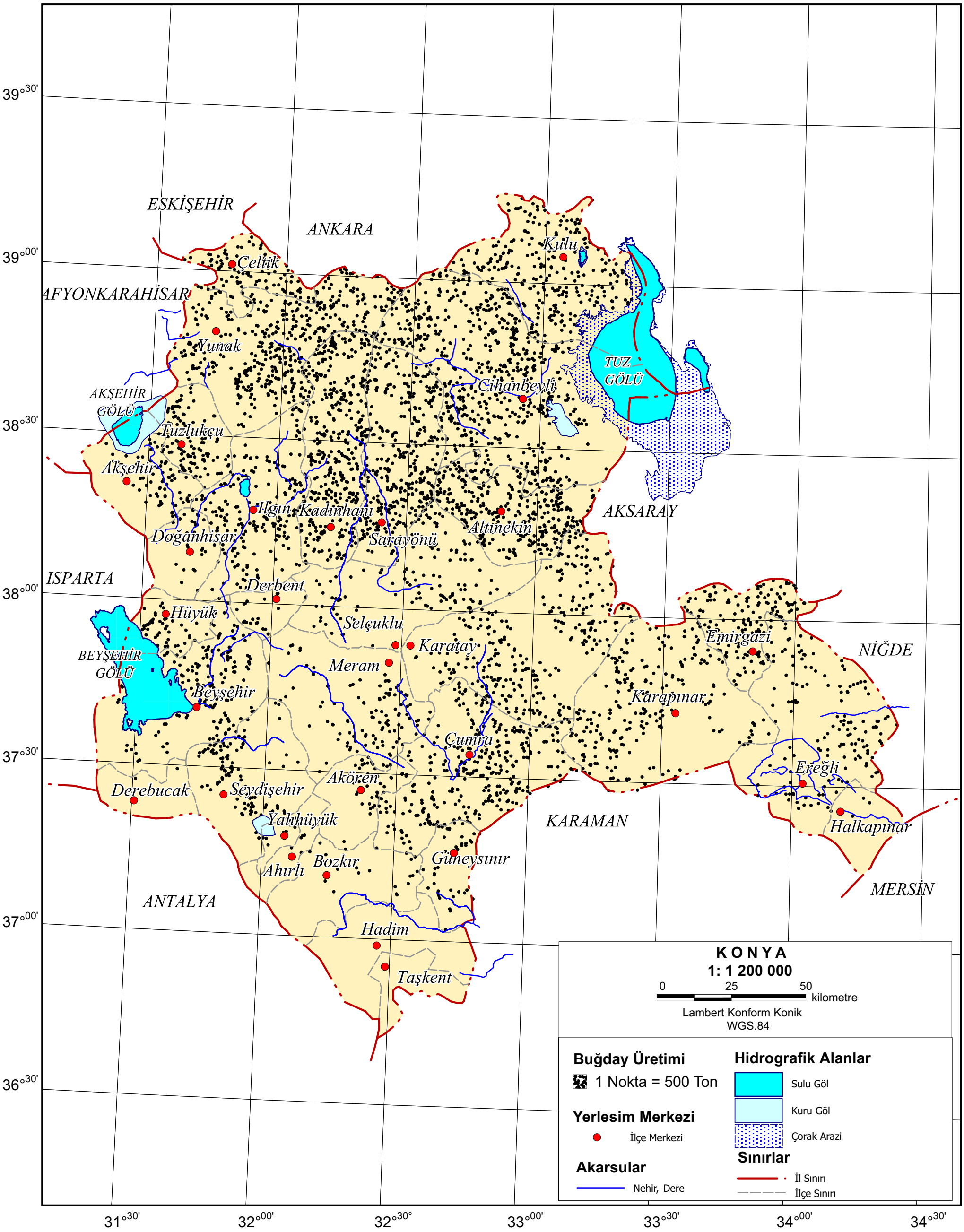
KONYA İLİ 2011 YILI ARPA ÜRETİMİ

EK-3



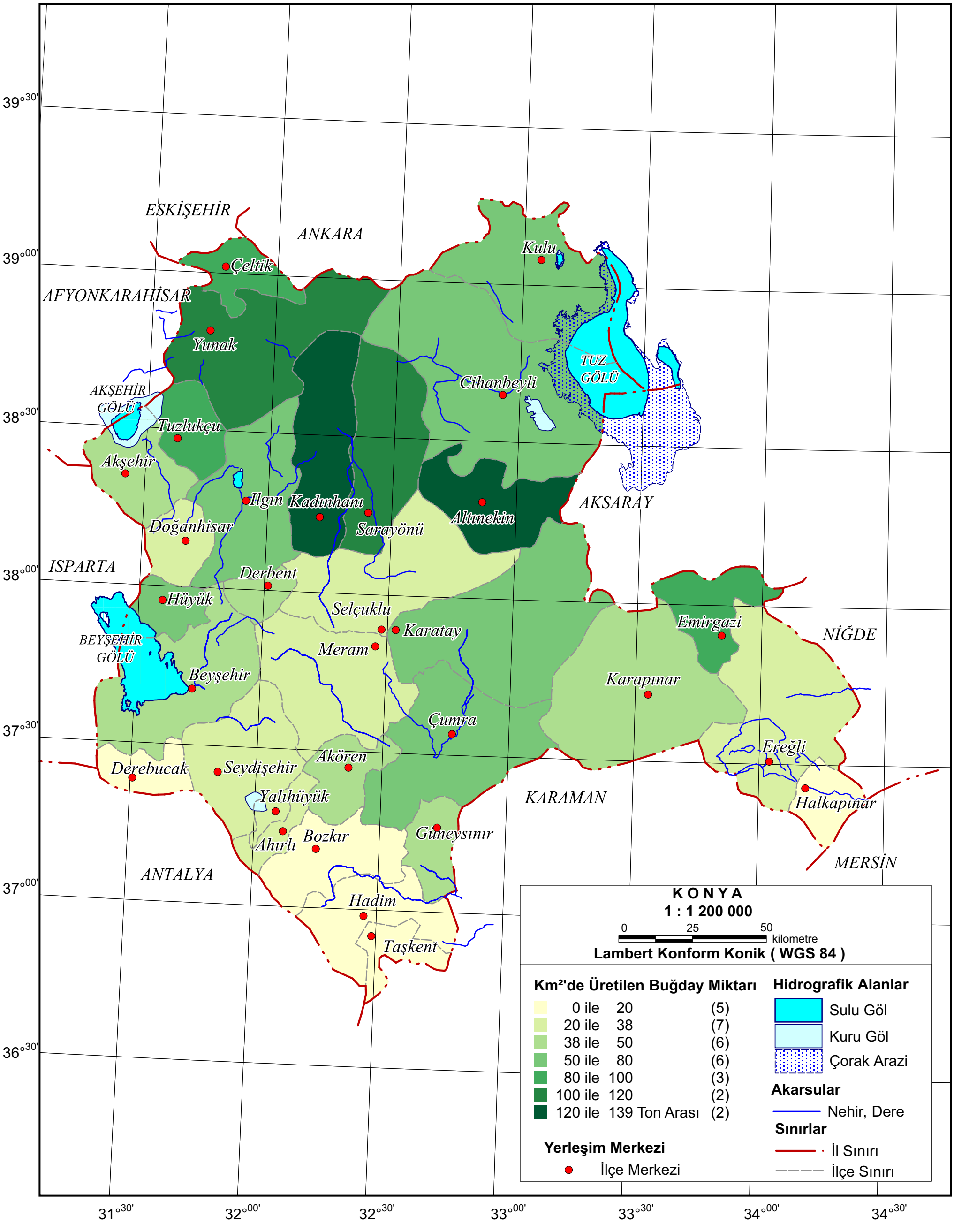
KONYA İLİ 2011 YILI BUĞDAY ÜRETİMİ

EK-4



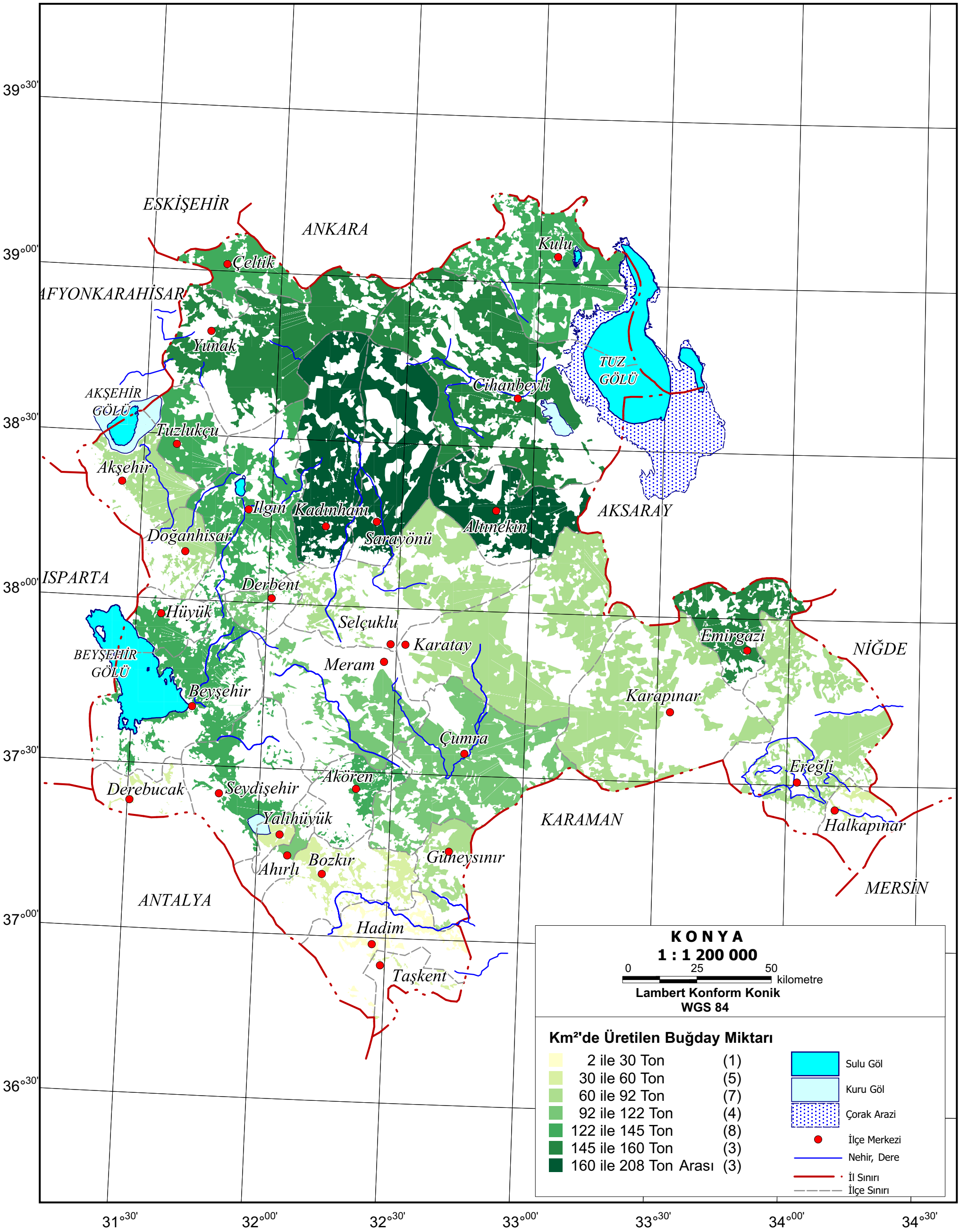
KONYA İLİ 2011 YILI BUĞDAY ÜRETİMİ

EK-5



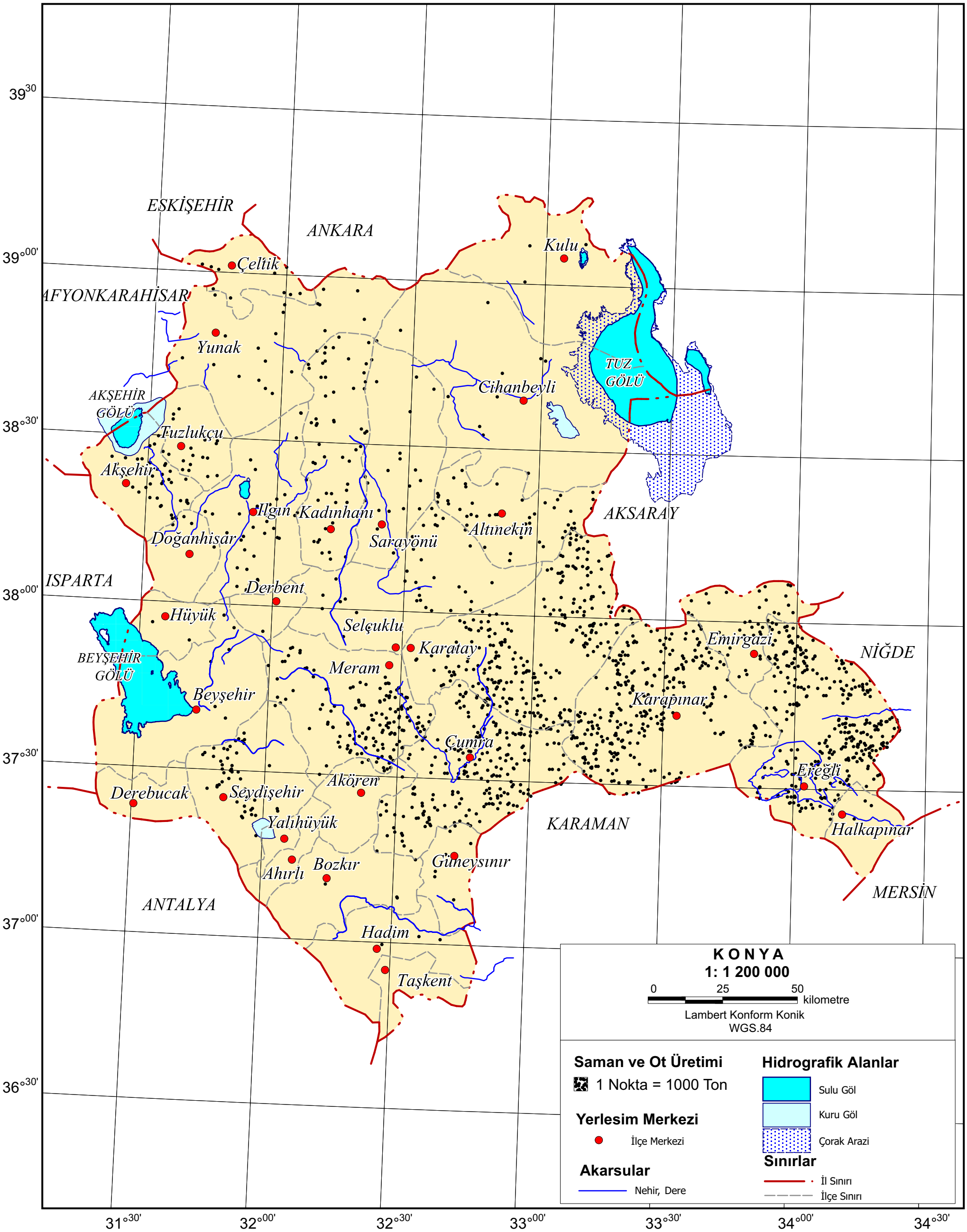
KONYA İLİ 2011 YILI BUĞDAY ÜRETİMİ

EK-6



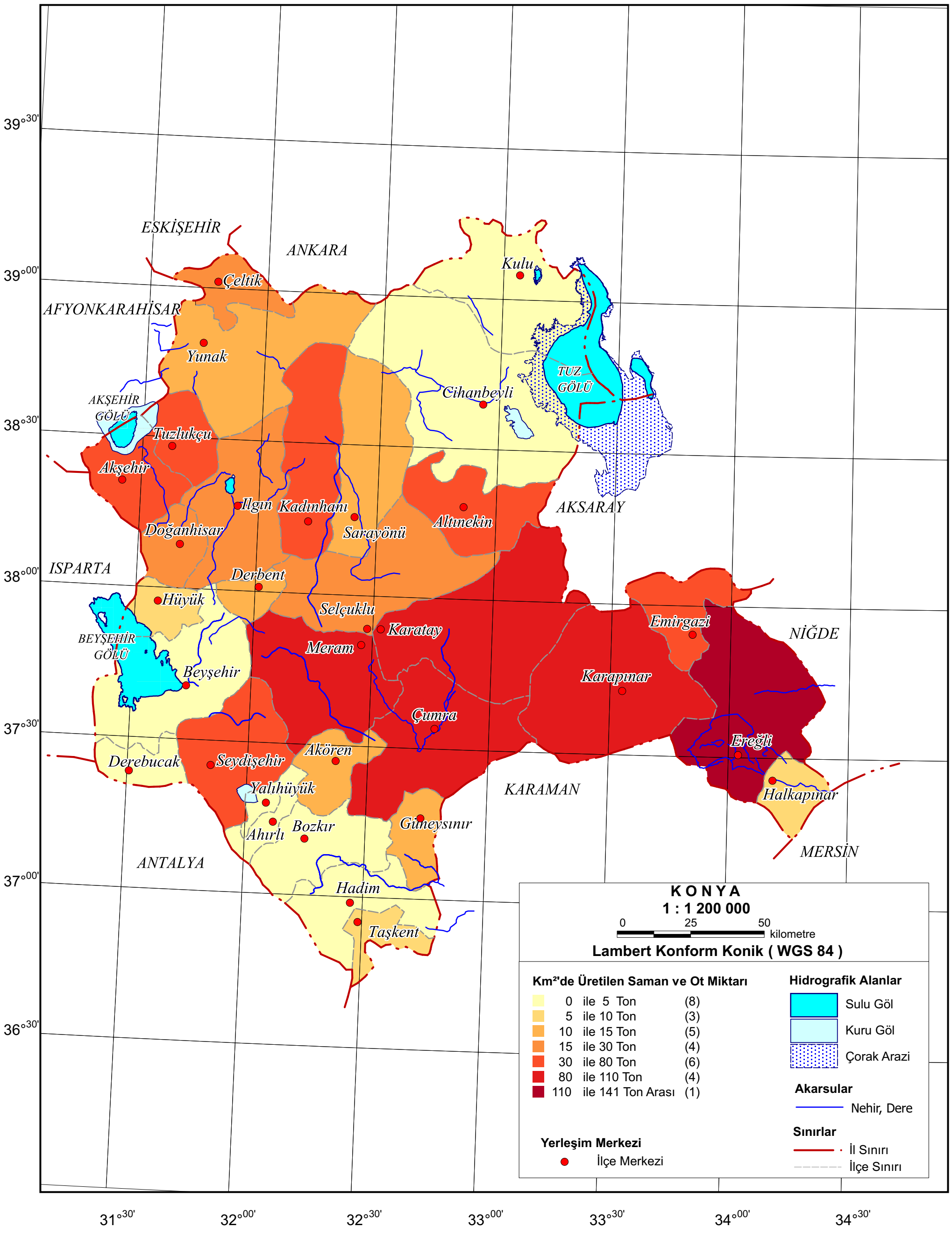
KONYA İLİ 2011 YILI SAMAN VE OT ÜRETİMİ

EK-7



KONYA İLİ 2011 YILI SAMAN VE OT ÜRETİMİ

EK-8



KONYA İLİ 2011 YILI SAMAN VE OT ÜRETİMİ

EK-9

