



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GPS Takip Sistemlerinin Mera Amenajmanında Kullanım İmkânlarının Araştırılması.

Hakan TÜFEKCİ

YÜKSEK LİSANS

Tarla Bitkileri Anabilim Dalını

Haziran - 2017

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

GPS Takip Sistemlerinin Mera Amenajmanında Kullanım İmkânlarının Araştırılması

Hakan TÜFEKCİ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

2017, 65 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Süleyman Savaş DURDURAN
Doç. Dr. Ramazan ACAR

Bu araştırma GPS Takip Sistemlerinin mera amenajmanında kullanım imkânlarının araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Veriler CBS ortamında değerlendirilmiştir. Araştırmada materyal olarak Uzaktan Algılama ile elde edilmiş veriler (Ortofoto), GPS takip cihazı ve 2 sürüde çoğunluğu Akkaraman koyunlarından oluşan yaklaşık 750 küçükbaş hayvan kullanılmıştır. Araştırma Konya ili Çumra ilçesi Erentepe Mahallesinde bulunan 16.557 dekarlık merada yürütülmüştür. Meralar tipik Orta Anadolu mera özelliklerine sahip %2-6 arasında eğimlidir. Sürüleri temsilen her sürüden bir koyuna GPS takip cihazı takılmıştır. Sürüler Haziran ve Ekim ayları arasında 61 gün süreyle çevrimiçi olarak izlenmiştir. Araştırmada mera alanlarını gösterir ortofotolar temin edilmiş, mera alanlarının tamamını ve sınırlarını gösterir şekilde haritalar elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analiz edilmesi ile sürülerin toplam mera kullanım oranı %33 olarak belirlenmiş olup %67 oranında mera dışı alanlarda otladığı tespit edilmiştir. İz kayıtlarına göre sürülerin aylara göre gün içerisindeki mükerrer otlatma yaptıkları kısımlar belirlenmiştir. Buna göre en yüksek mükerrer otlatma %66,9 ile (A) sürüsünde Temmuz ayında ölçülürken en az mükerrer otlatma %33,2 ile (B) Sürüsünde Eylül ayında ölçülmüştür. Sürülerin günlük gezi mesafeleri ölçülmüş sürü büyüklüğüne göre farklı mesafeler elde edilmiş olup ortalama 8,5 km olarak belirlenmiştir. En az günlük gezi mesafesi (A) sürüsünde 5,14 km, en uzun gezi mesafesi ise (B) sürüsünde 12,8 km olarak ölçülmüştür. Ayrıca ilkbahar ve sonbaharda iz kayıtları doğrultusunda aşırı ve az otlanan kısımlar belirlenmiştir. Belirlenen sahalarda Lupla ayarlanmış Tekerlek Nokta Yöntemi ile vejetasyon etütleri yapılmıştır. Aşırı otlatılan bölgelerde buğdaygil ve baklagil oranı %13 iken az otlatılan bölgelerde bu oran %45,5 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Mera parselleri merkezden dışarıya doğru belirli aralıklarla daireler halinde sınıflandırılmış farklı renk tonlarında işaretlenerek harita çıktıları elde edilmiştir. Tez çalışmasında; GPS takip sistemlerinin mera amenajmanında kullanım imkânları, sayısal ve ölçülebilir değerler verebileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilerin CBS gibi sistemlerin de yardımı ile mera alanlarında doğru kullanım planlamasının yapılabilme fırsatı sağlayacak değerlerin elde edilebileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: GPS, Mera Amenajmanı, CBS, Koyun sürüsü

ABSTRACT

MS

Researching The Usage Possibilities Of GPS Tracking Systems For Pasture Management

Hakan TÜFEKCİ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCEOF SELÇUK UNIVERSITY

THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

Advisor: Prof.Dr.Mevlüt MÜLAYİM

2017,65 Pages

Jury
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Süleyman Savaş DURDURAN
Doç. Dr. Ramazan ACAR

The research purpose was to find out the varieties of usage of GPS tracking system for pasture management. The collected data was analyzed with the GIS software. In the research, data that collected with remote sensing, GPS tracking device, two herds that have 750 animal (Akkaraman sheep and lamb) were used as the material. The research was carried out in 1655,7-hectare grassland that located in the Konya-Çumra-Erentepe village. These grasslands are similar to a typical Middle Anatolian grassland and have 2-6% slope. GPS tracking devices were attached to a sheep that represents each herd. Herds were monitored online for 61 days between the June and October. In the research, orthophotographs that show the pasture areas and maps that show the total pasture area and pasture borders were procured. By analyzing the collected data, herd's total pasture usage was determined as 33%. With GPS tracks repetitive grazing areas were determined. Pasture usage was areas outside the pasture were measured as 67%. According to the results, the highest repetitive grazing amount was from the (A) herd with 66.9% in July and the lowest repetitive grazing amount was from the (B) herd with 33,2% in September. Different distances have been measured according to herd size. It's also calculated, that herds take distance average 8,5 km in each grazing day. The shortest grazing distance was calculated from the (A) herd with 5.14 km and the longest grazing distance was from the (B) herd with 12.8 km. Also in the spring and fall, overgrazed areas and less grazed areas were determined. In the designated areas, with the help of a wheel distance measuring gauge that integrated to the frame - point method, a vegetation study was done. In the overgrazed areas, legume family and wheat family amount was measured 13% while it was measured 45% in the less grazed areas. Also the pasture parcels were categorised with circles from center to outward and were marked with different colors. Different maps were created with these data. Finding out the varieties of usage of GPS tracking system for pasture management and presenting numerical and measurable values were tried to reveal. With the help of systems such as GIS, it is revealed that obtaining values that will provide the opportunity to make correct planning.

Key Words: GPS, Pasture Management, GIS, Sheep Herd

ÖNSÖZ

Önsözüme, Robert Fulton'un buharlı gemisi anlatıldığında Napoleon Bonaparte'ın "Bir geminin, güvertede yakılacak ateş ile akıntıya ve rüzgâra karşı seyir edebilmesi nasıl mümkün olabilir? Kusura bakmayın ama böyle bir saçmalığı dinleyecek vaktim yok!" dediği söylenen sözü ile başlamak istedim. Bu icat Fransızların elinde belki de Avrupa tarihinin yeniden yazılmasına sebep olacakken ünlü kumandanın hayallerinde yer edinememişti.

Teknoloji günümüzde insanların hayal gücünün bile ötesinde ilerlerken hayatın her anında yeni sürprizlerle karşımıza çıkmaktadır. Binlerce yıldır Anadolu insanının aynı şekilde yapmaya devam ettiği' koyun gütmek' fiili de bu teknolojik ilerlemeden nasibini almaktadır. GPS, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gibi yeni teknolojiler mera alanlarının yönetilmesinde ve sürdürülebilir bir hayvancılığın yapılmasında yeni bazı imkânlar sunmaktadır.

Bu çalışmada mera yönetimi ve meraya dayalı hayvancılıkta belirtilen yeni bazı teknolojilerin kullanım imkânları araştırılmış, bundan sonra bu alanda yapılacak bilimsel araştırmalara zemin oluşturulması amaçlanmıştır.

Çalışmam esnasında desteğini esirgemeyen başta danışmanım Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM'e, Doç. Dr. Ramazan ACAR'a, kıymetli eşim Cemile'ye, verilerin analizinde teknik destek veren meslektaşım Mete BAŞ'a, çalışmamı destekleyen BAP koordinatörlüğüne, sahadaki çalışmada hayvanlarına cihaz takmama izin verip cihazların her türlü bakımına da yardım eden emektar sürü çobanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hakan TÜFEKCİ
KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET **1**

ABSTRACT **2**

ÖNSÖZ **3**

İÇİNDEKİLER **4**

SİMGELER VE KISALTMALAR **5**

GİRİŞ **6**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **10**

2.1. Mera ve Vejetasyon Etütleri İle İlgili Kaynak Araştırmaları 10
2.2.Merada Otlayan Hayvanlar ve GPS Kullanımı İle İlgili Kaynak Araştırmaları 12
2.3. Mera Alanlarında CBS ve U.A. Yöntemi İle İlgili Kaynak Araştırmaları……...13

3. MATERYAL VE YÖNTEM **17**

3.1. Çalışma Sahası İle İlgili Genel Bilgiler. 17
3.2. Materyaller 19
3.3. Yöntem 22
3.3.1. Ön hazırlık ve veri toplama 22
3.3.2. Mera vejetasyon etütleri 22
3.3.3. Sayısal verilerin elde edilmesi 23
3.3.4. Verilerin işlenmesi ve analiz edilmesi CBS haritalarının elde edilmesi. 26

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **28**

4.1. Mera Vejetasyon Etüdü Sonuçları 28
4.1.1. İlkbahar vejetasyon etüt sonuçları 28
4.1.2. Sonbahar Vejetasyon Etüt Sonuçları 29
4.2. GPS takip Cihazı İle Elde Edilen Sonuçlar 34
4.2.1. Otlatmamesafeleri, otlatmaalanları ve mükerrer otlatma 34
4.2.2. Otlatma zamanları ve sürü hız ilişkileri 40
4.2.3. Mera kullanım oranları 42
4.2.4. Mera alanlarının mesafe ve kalori ilişkisi 46
4.3. Tartışma ve Öneriler 48

5. EKLER **53**

6. KAYNAKLAR **61**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

AVHRR	:Advanced Very High Resolution Radiometer (Geliştirilmiş Çok Yüksek Çözümlemeli Radyometre)
CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemi
Da	: Dekar
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
DORIS	: Doppler Orbitography and Radio-Positioning Integrated by Satelite (Uydu ile Entegre Doppler Orbitografi ve Radyo Konumlandırma)
FAO	: Food And Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
GLONASS Sistemi)	:Globalnaya navigatsionnaya sputnikovaya sistema (Küresel Uydu Konumlandırma
GPRS	: General Packet Radio Service
GPS	: Global Positioning Systems (Küresel Konumlandırma Sistemi)
GTHB	: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Ha	: Hektar
ITRF	:The İnternational Terrestrial Reference Frame (Uluslararası Yersel Referans Çerçevesi)
LORAN	: Long Range Navigation (Uzun Mesafeli Navigasyon)
Km	: Kilometre
m	: Metre
mAh	: Miliamper saat
NOAA Dairesi)	:National Oceanic and Atmospheric Administration(Ulusal Okyanus ve Atmosfer
PRARE	: Precise Range and Range Rate Equipment (Hassas Aralık ve Aralık Hızı Ekipmanı)
TARBİL	: Tarımsal Bilgi Sistemi
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UA	: Uzaktan Algılama
UTM	: Universal Transver Merkatör

GİRİŞ

Ülkemizin birçok yerinde hiçbir kurala tabi olmadan hoyratça kullandığımız meralarımız kalite ve kapasitelerini büyük oranda kaybetmiş, ayrıca tarım ve şehirleşme baskısı nedeni ile miktarları hızla azalmış ve azalmaya da devam etmektedir. Tarımsal mekanizasyonun ülke düzeyinde hızla gelişmesi ve bazı ileri teknoloji kullanımının yaygınlaşması, meraların tarla tarımına dönüştürülmesi sürecini hızlandırmıştır.

Son 50 yılda %70 oranında daralan mera varlığımız konusundaki istatistikler çelişmekte, kaynaklara göre (FAO, DİE, Eski Köy Hizmetleri Gen. Md. Vb.) çok önemli farklılıklargözlenmektedir.Ancak hiç kuşkusuz 4342 sayılı Mera Kanunu uyarınca tespit, tahsis ve tahdit çalışmalarını sürdüren Çayır-Mera ve Yem bitkileri Daire Başkanlığı kayıtları en güvenilir seçeneği oluşturmaktadır.

(Tarman, 1960) 1960'lı yıllarda yaptığı çalışmalarda memleket meralarının %70 inin verimsiz bir hale gelmiş olduğunu ve yeniden tesis edilmesi gerektiğini, %30'unun ise otlatmanın düzenlenmesi ile ıslah edilebileceğini belirtmiştir. Geçen 57 yılda mera alanlarında iyileşmeden ziyade büyük kısmını tamamen yitirdiğimiz, geri kalanların ise ıslah edilmekten çok uzak olduğu görülmektedir. (Bakır, 1963) yayımladığı çalışmasında 28,8 milyon hektar tabii çayır ve meralarımızdan bahsetmektedir.Günümüzde ise 14,6 milyon hektar mera alanımız kaldığı gerçeği ile yüzleşmek gerekmektedir (Tüik.2016).

Mera alanlarımızın azalmasının bir nedeni de 4753 sayılı "Çiftçiyi Topraklandırma Yasası" kapsamında 650.000 aileye 1928-1965 yılları arasında 10 milyon ha arazi dağıtılmış ve bu tahsis daha çok kamusal alan olan verimli çayır-mera alanlarından gerçekleştirilmiştir.(Tekeli ve ark.2005).

4342 sayılı mera kanunu 1998 yılında çıkarılmış olmasına rağmen, bazı bölgelerimizde mera kullanımı ve ıslahında yeterli mesafe alınamadığı tartışılmaktadır. Islah edilemeyen ve amenajman tekniğine uygun kullanılmayan meralarda rüzgar ve su erozyonu ve çevre ile ilgili sorunlar giderek artmaktadır(Mülayim ve ark., 2016). Bazı kişi ve kesimlerce yerleşim yerlerine yakın zayıf meralar verimsiz ve boş araziler olarak görüldüğünden vasıf değişikliğine gidilmesi istekliliğini artırmaktadır. Meraların; yerleşim yeri, sanayi ve diğer ortak kullanım alanlarına dönüştürülerek amaç dışı kullanılmaları önemli azalma sebepleri arasındadır.

Ağır ve plansız otlatılan meralarda sürdürülebilirliğin ve maksimum faydalanma oranının artırılmasında otlatma sistemleri ve amenajman teknikleri büyük önem taşımaktadır. Geçmişten günümüze mera alanlarında uygulanan otlatma sistemleri ve

amenajman tekniklerinin yanı sıra teknolojinin hızla geliştiği günümüzde farklı teknolojik sistemlerin de bu alanda kullanım imkânlarının araştırılması ve hayata geçirilmesi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Otlak alanlarında sürdürülebilir bir hayvancılık yapılabilmesi için ekoloji, finans ve hayvancılıkla ilgili bilgilerin duyarlı, pratik ve karlı yönetim stratejileri ile entegre edilmesi gerekmektedir.

Söz konusu entegrasyonun sağlanabilmesi için öncelikli olarak mevcut doğal kaynakların bir envanterinin çıkarılması ve bu envanterdeki değişimlerin yersel ve zamansal olarak takip edilmesi gerekmektedir. Daha sonra, etkin bir şekilde kullanım için bu verilerin analiz edilmesi gerekmektedirHandil ve Ülker (2005).Yapılacak çalışmalarda yersel ve zamansal takip ile analiz için GPS, CBS ve Uzaktan algılama yöntemleri bu alana mutlaka entegre edilmelidir.

Çalışmamızda kullanılan GPS sistemi dünyada ilk olarak askeri ihtiyaçlar için tasarlanmıştır. Tasarımı kısmen 1940'lı yılların başlarında geliştirilen, İkinci Dünya Savaşı sırasında kullanılan ve daha sonra da uzun süre kullanılmış o dönem için bir çözüm olan LORAN (LORAN - Long Range Navigation) ve Decca Gezgini gibi benzer yer tabanlı radyo-seyir sistemlerine dayanmaktadır. GPS'in ilk yaygın kullanımı İkinci Dünya Savaşı'nın hemen sonrasına dayanır. Sistem, sinyal alıcıları ile yön bulmakta, askeri planlarda ve konum hesaplamalarında ve güdümlü roketlerin kontrolünde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. GPS sistemi, ancak 1980'lerde sivil kullanıma açılmıştır. Günümüzde farklı alternatifleri geliştirilen bu sistemden başlıcalarını Amerikan GPS, Rus GLONASS, Fransız DORIS, Alman PRARE ve ABD Fransız ortaklığı olan TOPEX/Poséïdon oluşturur. Fransızlar tarafından geliştiren DORIS (Doppler Orbitography and Radio-Positioning Integrated by Satelite) sistemi, konum belirleme özelliğinin yanı sıra; SPOT2-3-4-5, JASON, ENVİSAT ve TOPEX/Poséïdon sistemi uydularla koordineli çalıştırılmaktadır. Sistemin 54 istasyondan oluşan yeryüzü ağı bulunmaktadır. Bir Alman projesi olan PRARE (Precise Range and Range Rate Equipment) sistemi, ilk uzaktan algılama uydusu olarak kabul edilen ERS-I (European Remote Sensing Satellite) için hazırlanmış bir modüldür. Bu modülün yer küreyle ilgili yaptığı ölçümler kontrol istasyonlarına aktarılmaktadır. TOPEX/Poséïdon, ABD ve Fransa ortaklığında geliştirmiş bir sistem olup okyanus akıntıları ile gel-git hareketlerinin izlenmesinde ve iklim çalışmalarında kullanılmaktadır Kahveci ve Yıldız (2001).

GPS (Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi), yeryüzünde herhangi bir bölgede gök yüzünün engelsiz şekilde görülebildiği , dört veya daha fazla uydusu ile bağlantı kurarak bulunduğu yerin coğrafi koordinatını ve zaman bilgileri sağlayan bir sistemdir. Cihaz kabaca düzenli olarak kodlanmış bilgi yollayan bir uydu ağı ile bağlantı kurarak uydudan çıkan sinyal paketinin zamanı ile cihaza ulaşan zaman farkından aradaki mesafeyi ölçer ve dünya üzerindeki konumunu belirli hassasiyette ölçme imkanı sağlar. Küresel ölçekte çalışan bu tür sistemlerin de öncüsüdür. Bu sistem, ABD Savunma Bakanlığı'na ait, yörüngelerinde sürekli olarak ilerleyen uydulardan oluşmaktadır. Savunma Bakanlığı tarafından desteklenen sistem, bir GPS alıcısı ile kullanılacak şekilde herkes tarafından erişilebilir özelliktedir. GPS vasıtası ile alınan bu veriler bir yardımcı program ile analiz edildiğinde anlamlı ve yorumlanabilen veriler haline dönüşmektedir.

Tez çalışmamız kapsamında elde edilen mekansal verilerin zaman ve yersel yeriler ile ilişkilendirilip analiz edilmesi gerekmiştir. Veri yönetiminin sağlanması, verilerin konumsal analizlerinin gerçekleştirilebilmesi, sorgulamaların yapılmasına imkân vermek ve kullanıcılara sonuç ürünün sunulması sağlamak amacı ile Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarından istifade edilmiştir. Bu amaçla Map İnfo CBS yazılımı kullanılmıştır.

Bir yazılımdan ibaret olmaktan çok Bilgisayar teknolojisine dayanan Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS), farklı sahalarda sorunların çözümü için günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Dünyada yaklaşık olarak 2 milyon kişinin kullandığı tahmin edilen CBS, son yıllarda Türkiye'de de belediyeler başta olmak üzere birçok özel ve resmi kurum tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Sistemi kullanacak uzman eleman yetiştirilmesine yönelik olarak ise bir çok üniversite de bölümler açılmaya ve özel eğitimler verilmeye başlanmıştır. Örneğin, 1991-2000 yılları arasında Türkiye'de CBS'nin kullanımı ile ilgili olarak, 111 yüksek lisans ve 33 doktora tezi hazırlanmıştır (Yomralioglu (2002).

CBS, araştırma, planlama ve karar organları için ihtiyaç duyulan bilgilerin coğrafi esaslara göre toplanması, depolanması, sorgulanması, analizi, sunulması ve değişimi fonksiyonları için bir araya gelen coğrafik veri tabanı, yazılım, donanım, personel, standartlar ve yöntemler bütünüdür(Çiçek ve Şenkul (2006).

Yurt dışında sektör için geliştirilmiş birçok cihaz bulunmaktadır. Ancak ülkemizde henüz mera ve meraya dayalı hayvancılık alanında kullanılmak üzere geliştirilmiş özel cihazlar bulunmamakta veya yaygın kullanılmamaktadır. Bu alandaki

ortaya çıkacak talep sektör için özel cihazların tasarlanmasına da sebep olacaktır. Tez çalışmamızda kullandığımız cihazlar doğrudan bu iş için üretilmiş değildir. Arazi şartlarına dayanımı, batarya süresinin kısalığı montaj sınırlamaları gibi bazı dezavantajları çalışma sırasında görülmüştür.

Bu tip cihazların amaca yönelik olarak modifiye edilmesi ve kullanıma sunulması gerekmektedir. Özellikle yeni cihazlarla birlikte bataryalarının daha uzun ömürlü ve güneş enerjisi ile çalışabilecek şekilde geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırmamızda; CBS teknolojisinin kabiliyetleri ve özelliklerini detaylı olarak ortaya koymaktan ziyade merada kullanılabilirliği ve elde edilen verileri analiz etmek ve bazı sonuçlarını ortaya koyabilme hedeflemiştir. Bu sebeple tezde CBS teknolojisi ve yapılan CBS çalışmalarının detaylarına girilmemiştir.

Bu tez çalışması Konya'nın Çumra ilçesi Erentepe mahallesinde Akkaraman cinsi koyunlardan oluşan iki köy sürüsünün otlatma mevsimi içerisinde GPS takip sistemlerinin kullanımı ile mera alanlarında günlük otlama süreleri, katettikleri mesafeler, ortalama sürü hızları, mükerrer otlama oranları, merada ve mera dışında otlama oranları gibi veriler elde edilmiştir. Ayrıca merada Mayıs ve Kasım ayı başında olmak üzere iki defa lup ile modifiye edilmiş tekerlek nokta yöntemi ile vejetasyon etüdü yapılmıştır. Mera amenajmanında ölçülebilir veriler GPS'le elde edilen verilere göre koyunların zaman mekân ilişkileri kurulmaya, mera durumu, yem alımları gibi bazı özellikler elde edilen verilerle ilişkilendirilerek yem kalitesi ve miktarı hızla azalan meralarımızın sürdürülebilirliğinin artırılması için GPS takip sistemlerinin bu alanda kullanım imkânları araştırılmış ve sonuçlara göre bazı tavsiyelerde bulunulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Mera ve Vejetasyon Etütleri İle İlgili Kaynak Araştırmaları

Johnston (1957) Transekt, nokta çerçeve ve lup metotlarını karşılaştırdığı çalışmasında, tür sayısını az vermesine rağmen lup metodunun en hızlı metot olduğunu belirtmiştir.

Tarman (1960) Memleket meralarımızın %70 ine yakınının verimsiz bir halde olduğunu, bu kısımların %70 inin ise yeniden tesis edilme zaruretinde olduğumuz tespitini yapmıştır.

Bakır (1963) Ortadoğu Teknik Üniversitesi arazisinde bulunan meralarda yaptığı çalışmada meralarımızın hali hazırda tatmin edici olmadığını ve iyi cins yem bitkilerinin vejetasyonda hızla azaldığını belirtmiştir.

Gökkuş ve Koç (2001)Bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının, vejetasyon etüdü sırasında bitkiye rastlanan nokta sayısının ölçülen toplam nokta sayısına oranlanması ile belirlenebileceğini belirtmiştir.

Koç ve Çakal (2004) vejetasyon çalışması meradaki bitkilerin çiçeklendiği Mayıs ayında ve sonbahar kritik periyot öncesinde Kasım ayında olmak üzere 2 kez yapılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

Mülayim (1980) Herbisitlerle hazırlanan tohum yatağında suni mera tesisi kurmak ile ilgili yapmış olduğu çalışmada verimi düşmüş mera alanlarımızın ıslahı için bir an önce uygulamaya yönelik bilinçli çalışmalara yönelinmesi gerekliliğini belirtmiş; yaptığı çalışmada herbisitler ile temizlenen mera alanlarında suni mera tesisi yapılabileceğini ortaya koymuştur.

Gökkuş ve ark. (1993) Erzurum merkez ilçeye bağlı bir köy merasında yaptıkları çalışmada eğim, yükseklik ve yöneyin mera vejetasyonuna etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda yüksekliğin baklagillerin oranında bir etkiye sebep oluğunu, bitkilerin toprağı kaplama oranında ise kuzey yönlerde artış buna karşılık güney yönlerde ise azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaya ve ark. (2011)yaptıkları bir çalışmada meraya ilave konsantre yem verilmesinin kuzularda performans ve rumen parametrelerinde bir farklılık oluşturmadığı saptamıştır. Meranın besin madde içeriğinde ise vejetasyona bağlı olarak önemli değişikliklerin olduğunu belirlemişlerdir.

Ünal ve ark. (2012)Çankırı ili mera alanlarının mevcut durumu tespit etmek amacıyla 2008 yılında vejetasyon etüt çalışmaları yapmışlardır. Çalışmada ilin tüm meralarını temsil edecek 41 durak belirlemişler ve tekerlek nokta yöntemiyle vejetasyon

etüdü yapmışlardır. Araştırma sonucunda, bitki ile kaplı alan % 65.19, çıplak alan ise % 34.81 olarak belirlenmiştir. Vejetasyonda azalıcı ve çoğalıcı bitki türlerinin oranları sırayla % 14.72 ve % 24.80 olarak saptanmıştır. İncelenen mera alanlarından çok iyi, iyi, orta ve zayıf durumda olanlar sırayla 1, 3, 23 ve 14 adet olarak tespit edilmiştir. Araştırıcılar bu sonuçların ildeki meraların bozulmuş olduğunu ve bu sürecin hızlı sürdüğünü gösterdiğini belirtmişlerdir

Seydoşoğlu ve ark. (2015) Yaptıkları çalışmada vejatasyon çalışması sonucunda okunan her bir bitki türüne ait değerleri toplam bitki sayısına oranlayarak türlerin botanik kompozisyondaki oranlarını tespit edilmişlerdir. Mera kesimlerinde, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı vejetasyon etüdü sırasında bitkiye rastlanan nokta sayısının ölçülen toplam nokta sayısına oranlanması ile hesaplamışlardır.

İspirli ve ark. (2016) Kastamonu ili Taşköprü ilçesine bağlı bazı köylerin doğal meralarının vejetasyon özelliklerini belirlemek amacı ile modifiye edilmiş tekerlekli lup (halka) metodu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda meralarda sürdürülebilirliğin devam etmesi bakımından, en başta otlatmanın doğru bir şekilde planlaması gerektiğini vurgulamışlardır.

2.2.Merada Otlayan Hayvanlar ve GPS Kullanımı İle İlgili Kaynak Araştırmaları

Rutter ve ark. (1997)Çernobil kazası sonrasında radyoaktif maddelerle kirlenmiş arazilerde otlayan koyunları incelediklerinde, bazı koyunlarda nispeten yüksek düzeyde radyosedium tespit etmişlerdir. Neden yalnızca belirli koyunların etkilendiğini anlamak için, bu hayvanların kesin otlatma alanları belirlenmesi için Global Konumlandırma Sistemi'ni (GPS) kullanmışlardır. Çalışma sonucu, GPS' in evcil koyunların izlenmesi ve otlatma ile ilgili özellikli alanların tanımlanması için kullanılabileceğini göstermiştir.

Turner ve ark. (2000)Batı Avustralya kırsalında meraya dayalı hayvancılıkta gerçek zamanlı bilgi toplamak, otlatma desenleri, arazi kullanımı, hayvan performansı, su kullanımı ve sıcaklığın etkileri ile ilgili çalışma yürütmüşlerdir. Araştırıcılar yaptıkları bu çalışmada merada serbest otlayan 394 yetişkin ve 130 kuzudan oluşan sürüyü temsilen emzirmeyen 25 adet koyuna yaka tipi GPS cihazları takmışlardır. GPS takılan hayvanlar çalışmanın ilk ve son gününde tartılarak canlı ağırlık artışları ölçülmüştür. Hayvanlar 3 hafta boyunca GPS yardımı ile izlenmişler, iz kayıtları ile 5 er dakikalık aralıklarla ortam sıcaklıkları da kayıt altına alınmıştır. Çalışma sonucunda otlayan koyun sürüsünün mera içerisindeki hareketleri, mesafeleri ile anlık ve ortalama hızları gibi bilgiler elde edilmiştir. Ortam sıcaklıklarının meradaki hayvan performans ve hareketlerini, hayvanların canlı ağırlık artışlarını etkilediğini bildirmişlerdir. Örneğin havanın serin ve sıcak olduğu zamanlarda hayvanların ortalama hızlarının 0.59km/h karşılık 0.48km/h olduğu, günlük gezinme mesafelerinin 11.5km ye karşılık 6,5 km ye kadar düştüğü ortaya konmuştur. Aynı şekilde hayvanların serin havalarda fundalık ve çalılık alanları tercih ederken sıcak günlerde yoğun otlu alanlara yöneldiği tespit etmişlerdir. Aynı araştırıcılar Avustralya kırsalında 247 mm ile orta Anadolu şartlarına yakın yıllık yağışa sahip bir bölgede ve serbest otlayan koyunlar üzerinde yaptığı benzer bir çalışmada koyun hızlarını sıcaklıkla ilişkilendirerek 3.74 km/h, 2.93 km/h ve 2.73km /h lik hız bilgileri ölçmüşlerdir.

(Kaymakçı, 2007) Sürülerin otlağa en çok 150-200 m genişlikte, 50-75 m derinlikte ve yaklaşık 10-15 dekarlık bir alanı kaplayacak şekilde dağıldıkları belirtilmiş, geniş alanlı otlaklarda otlamaya, otlağın bir kenarından başlanarak 150-200 metre genişliğinde bir şerit sonuna kadar otlatılması, sona ulaştığında geri dönülerek aynı kısmın bir kez daha otlatılmaması gerektiğinin belirtmiştir.

Clark ve ark. (2006)Geliştirilmiş küresel konumlandırma sistemi (GPS) tabanlı hayvan izleme sistemleri, ekolojik araştırma, meraya dayalı hayvancılık üretimi ve

doğal kaynak yönetiminde hızla gelişen talepleri karşılamak için gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Ticari olarak temin edilebilen izleme sistemlerinin sıklıkla uzun süreli incelemeler (örneğin, 1 yıl veya daha fazla) boyunca, hayvan konum verilerini (örneğin,15 dakikalık aralıklarla veya daha az) toplamak için gereken veri depolama kapasitesinden yoksun olduğunu tespit etmişlerdir. Bazı ticari sistemler veri alımı için hayvanları yakalama ihtiyacını azaltarak, uzaktan veri yükleme yeteneklerine sahip olduğunu fakat bu sistemlerin, mobil iletişim (GSM) cep telefonuna veya telemetri radyo frekansları için uydu (Argos), üzerinden veri indirmek zorunda olduğunu belirtmişlerdir. Uydu sistemleri aşırı pahalı ve GSM hücresel kapsama alanının kırsalda sınırlı olduğunu, radyo tabanlı sistemlerin ise tahsis gerektiren dar bant çok-yüksek ya da ultra-yüksek frekansları kullandıklarını ve bu mevcut sistemlerin hiçbirinin, sürekli, gerçek zamanlı veri erişimi sağlamak için tasarlanmadığını belirtmişlerdir.

Kjellqvist (2008) Brezilyada mera alanlarında serbest otlayan Nelore cinsi sığırlara hareket sensörü de barındıran GPS takarak mera içerisindeki hareketlerini ve otlatma davranışlarını takip etmiştir. Araştırıcı çalışmada elde edilen verileri ArcGIS yazılımı ile analiz ederek, araştırma sonunda hayvanların merada gün içerisindeki dağılımları, birbirlerine olan mesafeleri, su kaynağına gitme sıklıkları, meradaki en fazla ve en az tercih ettikleri bölgeleri, tercih ettikleri ot yükseklikleri gibi bilgileri içeren haritalar elde etmiştir.

Handcock ve ark. (2009) Kuzey Avustralya'da sığırlar üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda, hayvan-mera ilişkisini anlamada GPS kullanılarak elde edilen veriler ile uzaktan algılama ile elde edilmiş uydu görüntülerinin birleştirerek kullanılabileceğini, ayrıca bu teknolojinin hayvanların sosyal davranışlarını da anlayabilmemiz açısından büyük bir potansiyel sunduğunu belirtmişlerdir.

Trotter ve ark. (2010)Yaptıkları çalışmada yaka tipi GPS cihazlarının meralarda otlayan hayvanların günlük aktivitelerini belirlemede çok düşük maliyetli olduğunu ve %99'a yakın hassasiyet elde edilebileceğini belirtmişlerdir.

Arnon ve ark. (2011) Araştırıcılar 2002 ve 2003 yıllarında İsrail Negev bölgesinde yarı kurak bir bölgede toplam 200 keçiden oluşan ve bedevi çobanlar vasıtası ile otlatılan hayvanları temsil etmek üzere sürü içerisinden seçilen bir hayvana GPS cihazı takarak 88 gün boyunca izlemişlerdir. Elde edilen verileri ArcGIS programı yardımı ile analiz etmişlerdir. Sonuçta CBS programı vasıtası ile çalışmanın yürütüldüğü alanın tamamını, eğim derecelerini, eğimlerin yönlerini ve ağıla olan

uzaklıklarını farklı renk skalaları ile uydu fotoğrafları üzerinde gösteren haritalar elde etmişlerdir

Durduran ve Sarı (2011) Yaptıkları çalışmada veri yönetiminin sağlanması, verilerin konumsal analizlerinin gerçekleştirilebilmesi, sorgulamaların yapılmasına imkân vermek ve kullanıcılara sonuç ürünün sunulması sağlamak amacı ile Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarından istifade edileceğini belirtmişlerdir.

2.3.Mera Alanlarında CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemi İle İlgili Kaynak Araştırmaları

Alpaslan ve Divan (2001) UA ve CBS birleşik teknolojisinin kullanılmasının en belli başlı faydası, arazi kullanım planlarında yapılan yanlışların ortaya çıkarılması ve düzeltilmeye çalışılması olduğunu belirtmiştir. Bu teknoloji, ayrıca, yeni arazi kullanım planlarının yapılması için de vazgeçilmez bir girdi bilgi kaynağı olduğunu belirtmişlerdir.

Kawamura ve ark. (2005)Tipik iç Asya bozkır vejetasyonunun hâkim olduğu İç Moğolistan'da Xilin nehri kenarında koyun ve keçilerin otlatıldığı toplam 20 km2'lik alanda yürüttükleri çalışmada, GPS ve CBS ile birlikte uydu görüntüleri kombine kullanımının, bitki biokütle üzerinde otlatma yoğunluğunun etkilerini tahmin etmek için en etkili ve basit yöntem olabileceğini, planlayıcılar için otlakların sürdürülebilir kullanımı hakkında yararlı bilgiler sağlayacağını bildirmişlerdir.

Handil ve Ülker (2005) Van yöresindeki meralardaki mevsimsel gelişimin ve hayvancılıkla olan ilişkisinin uzaktan algılama metotları ile araştırılması amaçlanan bir çalışma yürütmüşlerdir. Uzaktan Algılama Sistemleri kullanılarak çok geniş alanlarda vejetasyon takibinin, az sayıda elamanla ve daha az zaman harcayarak mera alanları hakkında önemli veriler elde edebilmenin mümkün olacağını belirtmişlerdir. Çalışmalarında mera alanlarında yakın gelecekte oluşabilecek vejetasyon değişimlerinin tahmin edilebilir olduğunu, mera alanı olarak tahsis edilen alanların amaç dışı kullanımlarının belirlenmesi ve mera alanlarındaki vejetasyon değişimlerinin NOAA-AVHRR uydu alıcısıyla takip edilebileceğini belirtmişlerdir.

Çiçek ve Şenkul (2006) yaptıkları çalışmada bilginin derlenmesi, depolanması, sınıflandırılması, yönetimi ve kullanımını etkinleştirmek, kolaylaştırmak ve ilgili birimlere aktarmakiçin de, bilgisayar ve iletişim teknolojilerine son derece büyük bir gereksinim duyulduğunu tesbit etmişler ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Hayvancılık sektöründe kullanım imkanlarını ortaya koymuşlardır.

Susam ve İrfan (2006) Yaptıkları çalışmada Tokat ili idari sınırları kapsamında coğrafi bilgi sistemi ortamında çalışma yürütmüşler, Tokat ilinin eğim, bakı ve yükseklik durumu incelenmişlerdir. Arazilerin eğim, bakı ve yükseklik gibi özelliklerinin, bunların en uygun şekilde kullanılabilmeleri için yapılabilecek planlama çalışmalarında önemli bir ağırlığa sahip topoğrafik özelliği olduğunu belirtmişlerdir. SAM verilerinden oluşturulan eğim haritasının klasik yöntemle yapılan eğim gruplamasına göre daha gerçekçi sonuç verdiğini ve bu husus dikkate alındığında

arazilerin kullanım planlamalarının ve toprak haritalarını hazırlamada CBS tekniklerinden daha fazla yararlanılması gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

Mermer ve ark. (2012) Yaptıkları çalışmada Landsat, İkonos ve Spot5 uydularından elde edilen görüntü setleri yardımıyla ülkemiz mera alanı varlığı ve bu alanların yayılım alanlarının belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışma da Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesinin yürütüldüğü 48 ili seçmişler, yöntem olarak elle sayısallaştırma yöntemi uygulanmışlardır. Türkiye toprak veri tabanı gibi yardımcı verilerden de faydalanarak toplam mera alanını 16,3 milyon hektar olarak belirlemişlerdir. Böylece ülkemizin toplam mera alanının TÜİK tarafından verilen mera alanından (14,6 milyon ha) fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.

Tuğaç ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada mera vejatasyon etütlerinin daha sağlıklı yapılabilmesi için Türkiye'deki 264 meteoroloji istasyonundan elde ettikleri yağış, sıcaklık, nispi nem, ışıklanma şiddeti ve rüzgâr hızı ile Penman-Monteith yöntemine göre hesaplanan evapotransprasyon değerlerini referans alarak çalışma alanı; yükseklik, bakı ve kuraklık indeksi parametreleri kullanılarak Türkiye'yi benzer ekolojik alanlara ayırmışlardır. CBS yazılımları kullanarak tematik haritalar elde etmişlerdir. İklim verilerinin, Anuspline yöntemi kullanılarak yüzey dağılım haritaları oluşturulmuş, elde edilen kuraklık indeks katmanı ve topoğrafik katmanlar birleştirilmiş ve 27 sınıflı ekolojik bölgeler haritası elde etmişlerdir.

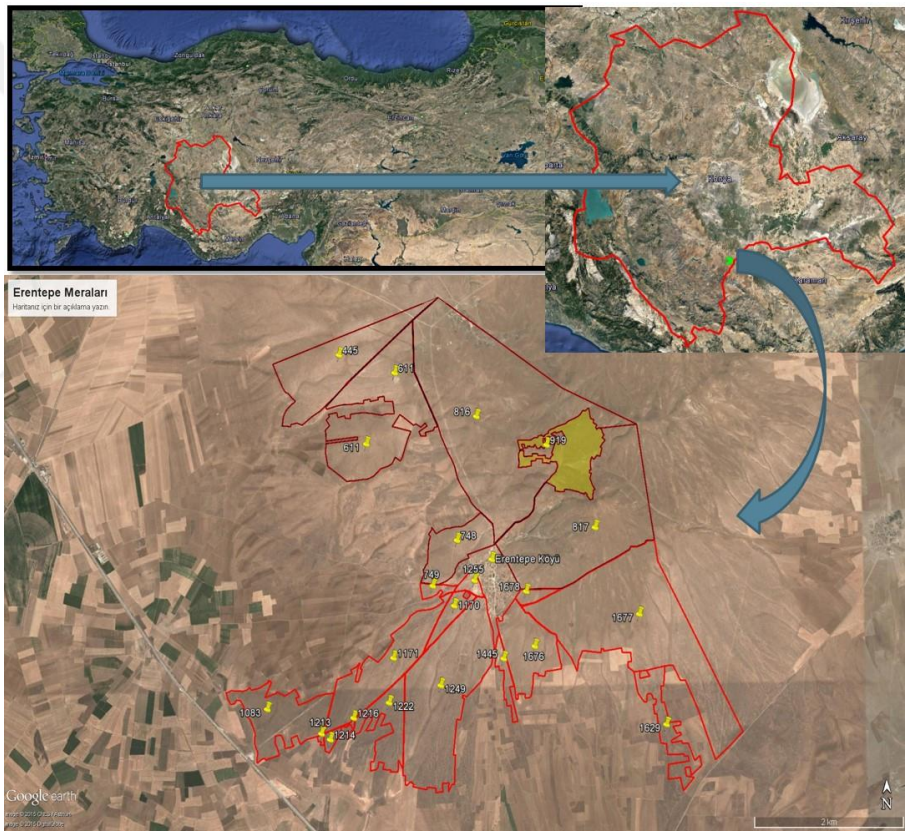
Doğan ve ark. (2013) Yaptıkları çalışmada Tokat ilinin büyük toprak grupları, erozyon sınıfları ve arazi yetenek sınıflarını coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak sayısallaştırılmış ve analiz etmiştir. Uzaktan algılama ve CBS yazılımlarının bu konulardaki kabiliyetini ortaya koymuşlardır.

GTHB TAGEM tarafından uygulanan Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi kapsamında Erentepe köyü meralarında çalışma yapılmış, bu çalışmada mera topraklarının kırmızı kahverengi topraklar sınıfından, tuzsuz, hafif alkali, orta kireçli ve organik madde miktarı az topraklar olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında meraların bitki örtüsünde buğdaygiller familyasından Agropyron sp., Bromus tectorum ve Festuca arundinacea, baklagiller familyasından Astragalus angustifolius ve Trigonella crassipes, diğer familyalardan ise Androsace maxima, Arenaria serpyllifolia, Eryngium campestre, Geranium tuberosum, Ornithogalum narbonense, Scleranthus annuus, Teucrium polium ve Vinca herbacea türlerinin bulunduğu belirlenmiş ve meranın durumu sağlıklı, orta olarak belirtilmiştir (Anonim, 2017).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahası İle İlgili Genel Bilgiler.

Araştırma Konya ili Çumra İlçesi Erentepe Mahallesi meralarında 2015 yılında Haziran – Ekim aylarında yürütülmüştür. Mahalle Konya merkeze 70 km uzaklıkta olup Konya Karaman karayolunun kuzey doğusunda kalmaktadır. Araştırma alanı konum olarak 37° 21’57” kuzey enlemi ve 32° 50’56” doğu boylamında ve rakımı ortalama 1100 metredir. Çalışma sahasının seçiminde köydeki hayvan varlığının az olması, köy dışından gelen sürülerin azlığı ve meradaki hayvan varlığının nerede ise tamamının küçükbaş hayvanlardan oluşması, mera varlığı, genişliği ve araştırmanın yapılabilirliği gibi kıstaslar etkili olmuştur.



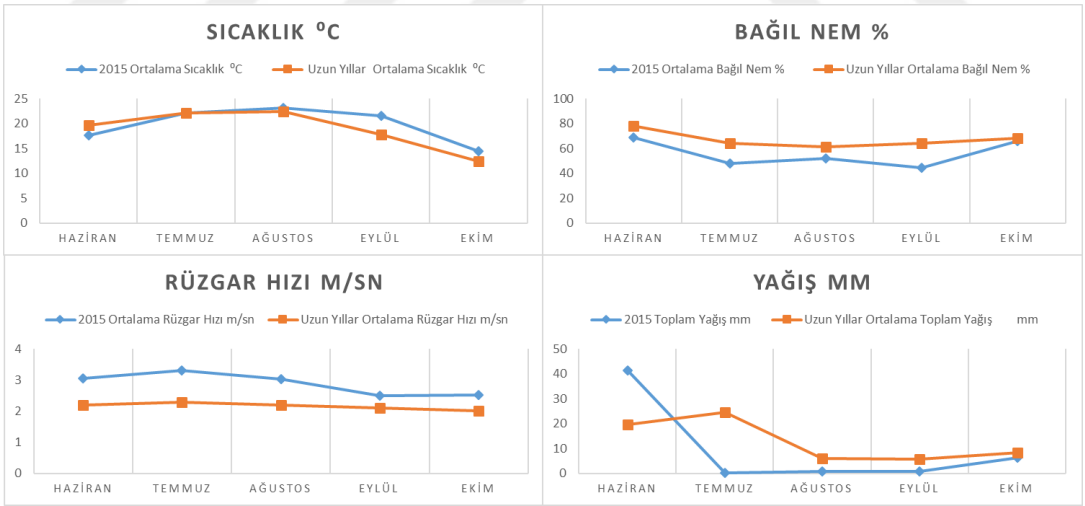
Resim 1.1 Erentepe Mahallesi genel görünüm ve Mera Parselleri

Tez çalışma sahasında Tapu Kadastro verilerine göre Erentepe köyü tüzel kişiliğine ait kayıtlı 22 adet mera parseli bulunmaktadır. Birbirine komşu ve aralarında geçiş bulunan bu mera parsellerinin en küçüğü 6,4 da iken en büyük mera parseli ise 3599 dekardır. Erentepe köyünün kayıtlı toplam mera arazisi 16.557,6 dekardır. Anız ve nadas alanları da hesaplandığında köyde hayvan otlatılan alan yaklaşık 35.000 dekardır.

GTHB TAGEM tarafından uygulanan Ulusal Mera Kullanım ve Yönetim Projesi kapsamında tezde deneme alanımız olan Erentepe köyü meralarında yapılan çalışmalarda ele alınan yerler arasındadır. Erentepe köyü meralarında yapılan çalışmalarda, mera topraklarının kırmızı kahverengi topraklar sınıfından, tuzsuz, hafif alkali, orta kireçli ve organik madde miktarı az topraklar olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışma kapsamında mera durumu sağlıklı ve orta olarak belirlenmiştir. Ayrıca söz konusu meraların bitki örtüsünde buğdaygiller familyasından Agropyron sp., Bromus tectorum ve Festuca arundinacea, baklagiller familyasından Astragalus angustifolius ve Trigonella crassipes, diğer familyalardan ise Androsace maxima, Arenaria serpyllifolia Eryngium campestre, Geranium tuberosum, Ornithogalum narbonense, Scleranthus annuus, Teucrium polium ve Vinca herbacea türlerinin bulunduğu belirtilmiştir (Anonim (2017).

Bölgede Meteoroloji Genel Müdürlüğünün uzun yıllar verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11,2 °C, ortalama nem %67,6 ve toplam yıllık yağış ise 308 mm olarak ölçülmüştür. Çalışmanın yapıldığı Haziran-Ekim aylarında bölgeye toplam 49.3 mm yağış düşmüştür.

Çizelge 3.0. Tarbil Meteorolojik Verileri. Tarbil(2017)



Çizelge incelendiğinde çalışmanın yapıldığı 2015 yılında bölgede sıcaklıkların ve rüzgâr hızlarının uzun yıllar ortalamalarının üzerinde, yağış ve bağıl nemin ise uzun yıllar ortalamalarının altında kaldığı görülmüştür. Çalışma sahası uzun yıllar ortalamalarına göre daha kurak ve daha rüzgârlı günler geçirmiştir.

3.2. Materyaller

Araştırmada 7-12 aylık, doğurmamış, aynı ırktan (Ak Karaman) 2 adet koyun kullanılmıştır. Bu koyunlar Erentepe mahallesinde bulunan 180 ve 550 adet küçükbaş hayvan (koyun ve kuzu) bulunan Akkaraman cinsi koyunlardan oluşan iki ayrı sürüden seçilmiştir. Takip edilen 180 adetlik sürü (A) ve 550 adetlik koyundan oluşan sürü ise (B) olarak isimlendirilmiştir. Söz konusu sürüler çobanlar vasıtası ile otlatılmaktadır. A Sürüsü sürünün sahibi olan çoban tarafından otlatılan tek bir işletmeye ait 180 adet koyundan oluşmaktadır. Sürü Haziran ayından Ekim ayına kadar ki periyotta 61 gün takip edilmiştir. Buna göre (A) sürüsünün otlatma mesafe ve alanlarına ilişkin veriler Çizelge 4.2.3 de verilmiştir.

B Sürüsü 550 adet koyundan oluşmakta olup birden fazla işletmeye aittir. Çoban; köy dışından ve sezonluk sözleşmeli olarak çalıştırılan görevlidir. B sürüsü Haziran ayından Ekim ayına kadar ki periyotta 61 gün takip edilmiştir. Buna göre (B) sürüsünün otlatma mesafe ve alanlarına ilişkin veriler Çizelge 4.2.6 da verilmiştir.

Seçilen koyunlara sayısal veri alınmasını sağlamak amacıyla önemi giriş kısmında belirtilen ve özellikleri Çizelge 3.1'de verilen GPS takip cihazları takılmıştır. Her iki sürüde Haziran ayından Ekim ayına kadar ki periyotta takip edilmiş ve gerekli veriler alınmış, ancak sağlıklı olan 61 güne ait veriler kullanılmıştır.

Otlatma süresince bazı günlerde GPS cihazının otlatma bitmeden bataryası bitmiş ve iz kayıtları yarım olarak kaydedilmiştir. Alan ve mesafe hesaplamalarında bu yarım şekilde olan kayıtlar hesaplamalara dâhil edilmemiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi sağlıklı ölçüm yapılan günlerin değerleri toplamı gün sayısına bölünerek ortalamaları alınmıştır.

Çalışma sahasında hayvan sürülerinin otlatılması yaz ve kış otlatması olarak iki farklı şekilde yapılmaktadır. Yaz otlatmasında haziran ayından itibaren sürüler öğleden sonra meraya çıkmakta merada geceledikten sonra ertesi gün sabah tekrar ağıla dönmektedir. Ekim ayından mayıs sonuna kadar ise kış otlatma düzenine geçilmekte, sürüler sabah ağıldan ayrılıp akşam tekrar ağıla dönmektedir. Erentepe köyünde merada otlatılan hayvanların su içebileceği tek su kaynağı köy içerisinde olup merada alanlarında başka bir su kaynağı bulunmamaktadır. Sürüler su ihtiyacını meraya çıkışta ve dönüşte olmak üzere 2 defada köy içindeki kuyudan ve tuz ihtiyaçlarını ise ağıllarında karşılamaktadır.



Resim 2.1 GPS takip cihazları.



Resim 2.2. Cihaz takılmış A ve B sürüsüne ait koyunlar.

GPS Takip Cihazının Teknik Özellikleri Çizelge 3.2 ‘de verilmiştir.

Çizelge 3.1. GPS Takip Cihazı Teknik Özellikleri.

Model	Çalışma Sıcaklığı	Ağırlık	Batarya Tipi	GSM Modem	Veri Çıkış Gücü	GPS Alıcısı
Treyki	0°C ile +60°C *	55 gr	Li-ion 900 mAh	Dört bant GSM/GPRS 850-900-1800-1900 MHz	• Class 4 (2W) @ 850/900 MHz • Class 1 (1W) @ 1800/1900 MHz	50 Kanal SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS Duyarlılık: -162 dBm Doğruluk: GPS 2,5 m, GPS+SBAS 2.0 m

GPS cihazları bazı araştırmacılar tarafından serbest dolaşan ineklerin otlak üzerindeki ot tercihlerini belirlemek için kullanılmıştır. Ancak ülkemizde hayvanlara takılan bu tip cihazlar uydu bağlantısı ile konum belirlemek yerine yakın yer sensörlerinden veri alışverişi yapan cihazlardır. Bu tip cihazlar ve bilgisayar programları geniş otlatma alanlarından ziyade daha çok işletme içi (ahırlarda) hayvanların süt verimleri, hastalık takibi gibi işlemler için kullanılmaktadır.

Geçmiş yıllarda el tipi GPS cihazlarının yapılan bazı benzer araştırmalarda kullanıldığı görülmüştür. Arnon ve ark. (2011). Clark ve ark. (2006) bu cihazların uzun süreli (1 yıldan daha fazla) veri aktarımı depolama ve çalışma süresi için tasarlanmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan GPS takip cihazları nesne ya da kişileri takip etmek amacı ile üretilmiş cihazlardır. Kullanılan Treyki Modeli hafif ve küçük olduğu için tercih edilmiş ancak arazi şartlarına dayanımı az ve batarya ömrü kısadır. Bu kısa ömürlü olma özelliğinden dolayı A ve B sürülerinden bazı günlerde eksik veri alınmıştır.

Çalışma öncesinde cihazlar mera şartlarında her 10 dakika da bir veri gönderecek şekilde ayarlanıp test edilmiş ancak cihazların kesintisiz maksimum 14 saat çalıştığı tespit edilmiştir. Bu nedenle araştırmamızda her gün hayvanlardan cihazların sökülerek şarj edilip tekrar takılması pratik olmadığından cihazlar 72 saat süre ile aralıksız veri gönderebilmesi için modifiye edilerek 2 adet daha 900 mAh batarya ilave edilmiş ve çalışma süreleri artırılmıştır. Bunun yanı sıra cihazların arazi şartlarından etkilenmemesi için, tasma şekilde tasarlanmış kılıflar imal edilmiş ve cihaz kılıfın içerisine yerleştirilmiştir. Cihazlara ilişkin teknik veriler Çizelge 3.1'de ve cihazların fotoğrafları Resim 2.1'de verilmiştir.

Sahadaki vejetasyon etütleri el tipi GPS(Macellan Explosist 310) cihazı kullanılarak koordinatlandırılmıştır.

3.3. Yöntem.

3.3.1. Ön hazırlık ve veri toplama

Tez çalışmasından elde edilen verilerin değerlendirilebilmesi için söz konusu mera alanlarının sayısal kadastro verilerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle Erentepe mahallesine ait mera alanlarının sayısal kadastro verileri Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü mera biriminden temin edilmiştir. Yerleşim yerinde mevcut 2 sürü içerisinden materyal de belirtilen özelliklere sahip 2 adet koyun belirlenmiş ve GPS cihazları hayvanlara takılmıştır. Ayrıca tez çalışması sırasında olumsuzluklar yaşanmaması için hayvan sahipleri ve çobanlara tez çalışmasının işleyişi ve amacı ile ilgili olarak gerekli bilgiler verilmiştir.

3.3.2. Mera vejetasyon etütleri

Erentepe mahallesine ait mera alanlarının vejetasyon çalışmasında lup ile modifiye edilmiş tekerlek nokta yöntemi uygulanmıştır. Koç ve Çakal (2004)'ın belirttikleri gibi vejetasyon çalışması meradaki bitkilerin çiçeklendiği Mayıs ayında ve otlatma sonrası sonbahar kritik döneminde Kasım ayı başında olmak üzere 2 kez yapılmıştır.

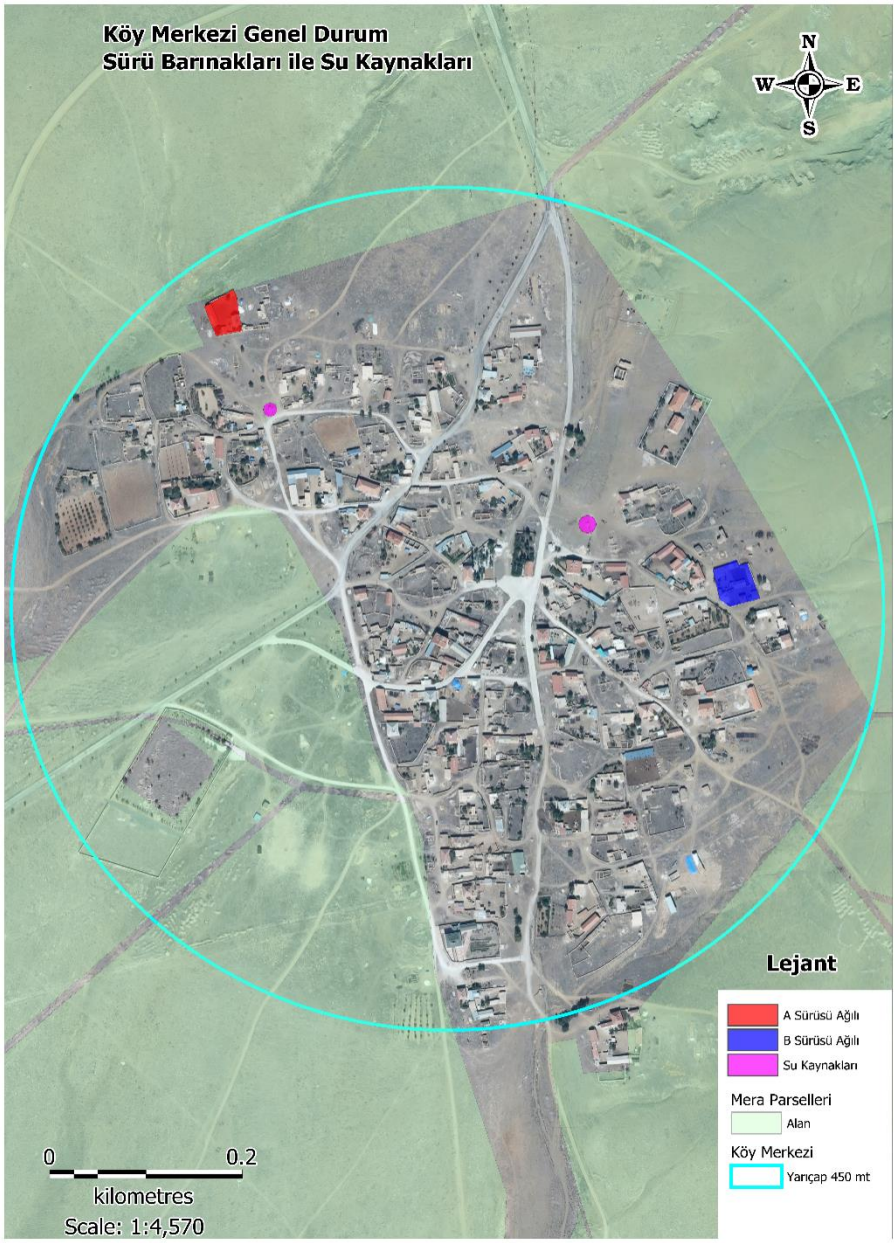


Resim 2.3. Otlatılan meradan Mayıs ayında bir görünüm.

Mayıs ayında yapılan çalışmada, merada 4 durak (kuzey, güney, doğu ve batı yönünde) belirlenmiş ve her durakta 1 hat boyunca 100 noktada inceleme yapılmıştır. Böylece toplam 400 noktada bitki örtüsü incelenmiştir. Seydoşoğlu ve ark. (2015)nın yaptığı şekilde vejatasyon çalışması sonucunda botanik kompozisyon ve bitki ile kaplı alan belirlenmiştir. Okunan her bir bitki türüne ait değerler toplam bitki sayısına oranlanarak türlerin botanik kompozisyondaki oranları tespit edilmiştir. İlkbaharda yapılan etütlerde Mera kesimlerinde, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı, vejetasyon etüdü sırasında bitkiye rastlanan nokta sayısının ölçülen toplam nokta sayısına oranlanması ile belirlenmiştir. Sonbahar etütlerinde ise GPS ile takip edilen sürülerin en fazla ve en az otladıkları sahalar seçilmiş ve az otlanan ile çok otlanan kısımların vejetasyondaki tür farklılıkları belirlenmiştir. Vejetasyon etüdü yapılan bölgeler Şekil 4.1.2 ve 4.1.3 ’de harita üzerinde gösterilmiştir.

3.3.3. Sayısal verilerin elde edilmesi

Araştırmamızda GPS ile veri alımı cihazların geç temini nedeniyle Mayıs ayı sonunda başlatılmış olup Ekim ayı sonunda bitirilmiştir. Sürülerin ağıldan meraya çıkışlarında yerleşim yeri içerisinde kalan mera olarak kullanılmayan sahalar (anız alanlar hariç) 10 ar dakikalık periyotlarla alınan veriler hesaplamalara dâhil edilmemiştir. Bunun için yerleşim yeri merkezli olarak 450 m yarıçaplı bir alan işaretlenmiş, bu alan içerisinden elde edilen veriler hesaplama dışında tutulmuş olup ilgili harita Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Köy Merkezi Ağıllar ve Su kaynakları ve Hesaplama Dışı Tutulan Saha

Takip sistemi anlık veri kaydı imkânına sahiptir. Verilerin güvenliği açısından her sürüden gelen GPS kayıtları ertesi gün sistemden Excel verisi şeklinde indirilip Çizelge 3.2'de örnek olarak gösterildiği gibi kaydedilmiştir.

Çizelge 3.2 (B) Sürüsünün 3-4 Ağustos gününe ait iz kayıt verisinin bir bölümü.

Rapor (03.08.2015 06:15 - 04.08.2015 …….)											
Kayıt No	**Cihaz No**	**Plaka**	**Tarih/Saat**	**Tür**	**Hız km/s**	**Enlem**	**Boylam**	**Yükseklik (metre)**	**Coğrafi Bölge**	**Şarj Düzeyi**	**Adres**
1	706915		8/3/2015 6:15:33 PM	GPRS Bağlantısı Kuruldu							Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
2	706915		8/3/2015 6:15:33 PM	Konum Bilgisi						100	Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
3	706915		8/3/2015 6:23:47 PM	Konum Bilgisi	1.37	37.367138	32.850513	1118			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
4	706915		8/3/2015 6:33:46 PM	Konum Bilgisi	0	37.367134	32.850552	1117			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
5	706915		8/3/2015 6:43:46 PM	Konum Bilgisi	0	37.367107	32.850536	1116			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
6	706915		8/3/2015 6:53:45 PM	Konum Bilgisi	0	37.367119	32.850422	1121			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
7	706915		8/3/2015 7:03:44 PM	Konum Bilgisi	3.27	37.367153	32.849525	1108		100	Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
8	706915		8/3/2015 7:13:43 PM	Konum Bilgisi	2.21	37.36586	32.845497	1116			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
9	706915		8/3/2015 7:23:43 PM	Konum Bilgisi	1.23	37.364693	32.842106	1106			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
10	706915		8/3/2015 7:33:42 PM	Konum Bilgisi	3.8	37.364475	32.841	1096			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye
11	706915		8/3/2015 7:43:41 PM	Konum Bilgisi	3.04	37.364105	32.839348	1096			Erentepe Mh., Çumra, Konya, Türkiye

Veri göndermede aksaklık ortaya çıkması gibi durumlar ile cihazların batarya seviyeleri alınan raporlardan takip edilmiştir. Bataryası biten cihazlar için sürü çobanları ile irtibata geçilerek şarj edilmeleri sağlanmıştır.

3.3.4. Verilerin işlenmesi ve analiz edilmesi CBS haritalarının elde edilmesi.

Saha çalışmalarında ve cihazlardan elde edilen derece dakika cinsindeki coğrafi koordinatlar afin döşümü yapılarak CBS (MapİnfoProfessional 12,0) yazılımı yardımı ile işlenerek analiz edilmiştir. CBS programında harita altlığı olarak GTHB Konya İl Müdürlüğünün Arazi Toplulaştırma Projeleri kapsamında temin ettiği sayısal ortofotolar kullanılmıştır. Retrifikasyonları yapılmış bu ortofotoların proje sahasına ait kısımları raster olarak kullanılmıştır. Ortofotoların dışında kalan kısımlara ait yerlerde ise internet ortamında erişilebilen güncel uydu görüntüleri kullanılmıştır.

GPS takip cihazı ile 10 ar dakikalık periyotlarda veri alınmış, iki zaman dilimi arasındaki mesafeye göre sürünün ortalama hız bilgileri de elde edilmiştir. Sürülerin aylık ortalama hız bilgileri hesaplanmıştır. Buna Göre aylık ortalama hızların genel ortalama ile kıyaslanmasına ilişkin veriler Çizelge 4.2.10 da verilmiştir

Sürünün ağıl içerisinde veya bahçesinde geçirdiği sürelerde alınan veriler dinlenme süreleri olarak değerlendirilmiş olup hesaplamalara dâhil edilmemiştir.

Elde edilen coğrafi konum bilgileri CBS yazılımına aktarıldıktan sonra kullanılacak olan altlıklarla uyumlu olması için aşağıda belirtilen parametreler doğrultusunda afin dönüşümü yapılmıştır.

Dönüşüm parametreleri aşağıda verilmiştir.

Projeksiyon : (UTM) Universal Transvers Merkatör 3°

Datum : ITRF 96 (GRS 80 Elipsoidi)

Dilim No : 33

GPS cihazlarından elde edilen koordinatlar belirtilen parametreler doğrultusunda dönüştürüldükten sonra CBS ortamında; hayvan hareketleri sürüye, aya ve güne göre ayrılıp tüm mera alanlarındaki otlatma hareketleri sınıflandırılmıştır. Alan hesaplamaları için sürülerin meradaki kapladığı genişliğin bilinmesi gereklidir. Merada otlayan sürülerin kapladığı alan ot durumuna, hava sıcaklığına ve arazideki topoğrafik yapıya göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu sebeple arazideki gözlemler doğrultusunda kaynaklarda belirtilenlere uygun olarak bir tahmini alan değeri belirlenmiştir. Kaynaklarda sürülerin otlağa en çok 150-200 m genişlikte, 50-75 m derinlikte ve yaklaşık 10-15 dekarlık bir alanı kaplayacak şekilde dağıldıkları belirtilmiştir(Kaymakçı, 2007). Buradan hareketle A sürüsü için 90 m ve B sürüsü için ise 150 m genişliğinde bir alanı otladığı varsayılmıştır.

Buna göre GPS güzergâh çizgilerinin sağına ve soluna verilen değerler ile çizgi şeklindeki veri alana (buffer) dönüştürülmüştür.

Mükerrer otlatma değerleri aşağıdaki verilen hesaplamalara göre yapılmıştır.

A sürüsü için otlatma genişliği 90 m alınmış olup buna göre A sürüsü için hesaplamaya esas 1 km mesafedeki otlatma alanı;

1000 m X 90 m = 90000 m ² ya da 9 ha olarak kabul edilmiştir.

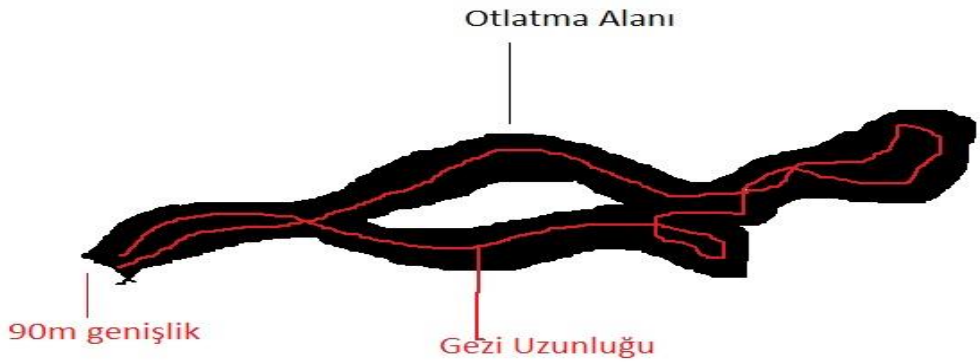
B sürüsü için otlatma genişliği 150 m alınmış olup B sürüsü için hesaplamaya esas 1 km mesafedeki otlatma alanı;

1000 m X 150 m = 150000 m ² ya da 15 ha kabul edilmiştir.

A sürüsü için 1 km mesafede referans alan 9 ha ve B sürüsü içim 1 km mesafede referans alan 15 ha olarak kabul edilmiştir.

Bu alan değerinden yola çıkarak sürülerin otlatma alanları mesafeye bölünmüş, çıkan sonuç olması gereken referans miktara oranlanarak aylara göre ortalama günlük mükerrer otlatma miktarları hesaplanmıştır.

Örneğin A sürüsünün Haziran ayında ortalama günlük gezi mesafesi **8.81 km** olarak ölçülmüştür. **90 m** genişlikte bir alanı otladığında **8.81 km x 90m = 79.29 ha** olması gerekirken harita üzerinde ölçülen değer **32.58 ha** olmuştur. Bunun sebebi mükerrer otlamadan ileri gelmekte olup aşağıdaki Şekilde izah edilmiştir.



Şekil 2.3. Gezi mesafesi ile alan büyüklüğü

Elde edilen değerlerden 79.29 ha – 32.58 ha = 46.71 ha fark ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçtan ise 46.71/79.29*100= %58.91'lik bir mükerrer otlatma hesaplanmıştır. Ayrıca otlatma hareketleri aylara göre sınıflandırılarak meradaki otlatma yoğunluğu (az ve aşırı otlanılan alanlar)belirlenmiş ve vejetasyon durumu ile ilişkisi incelenmiştir. Tüm analizlere ilişkin tematik haritalar eklerde verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Mera Vejetasyon Etüdü Sonuçları

4.1.1. İlkbahar vejetasyon etüt sonuçları

İlkbaharda merada 3 farklı yerde (resim 4.1.2) yapılan vejetasyon ölçümlerinde elde edilen bitki ile kaplı ve çıplak alan değerleri Çizelge 4.1 de verilmiştir.

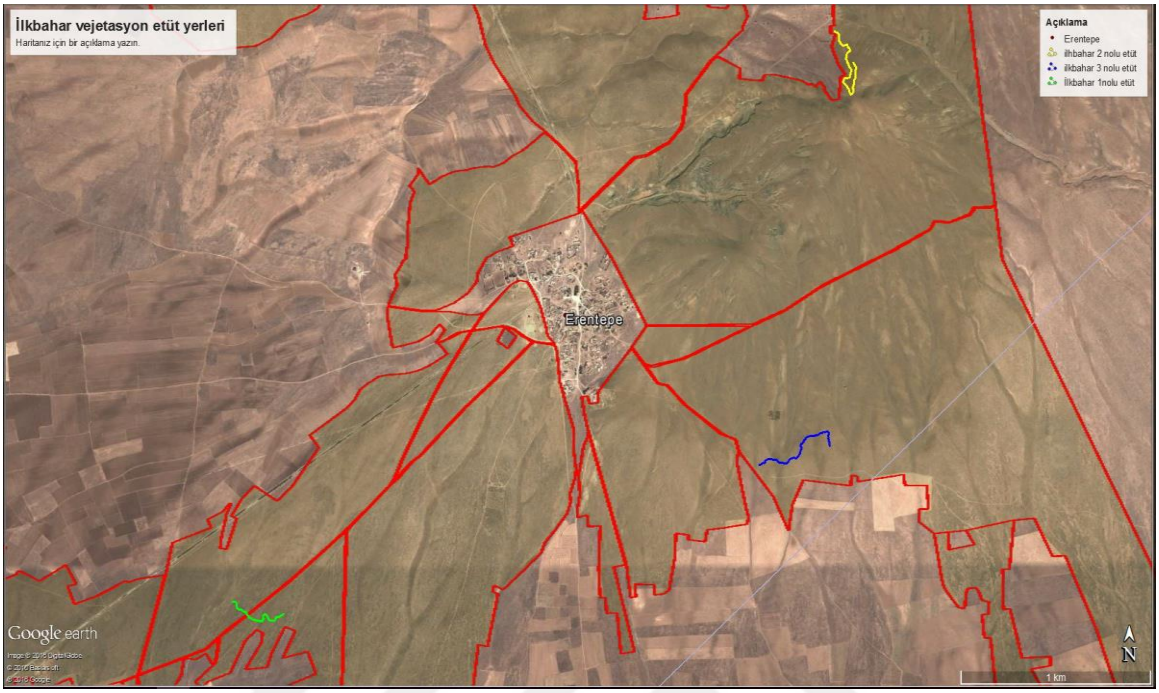
Çizelge 4.1 İlkbahar Vejetasyon Etüdü Değerleri

Etüt Numarası	Etüt Tarihi	Rakım	Nokta Sayısı	Bitki İle Kaplı Alan %	Çıplak Alan %
1	02.05.2015	1060	400	79,25	20,75
2	02.05.2015	1094	400	56,3	43,7
3	02.05.2015	1199	400	42,9	57,1

Çizelge incelendiğinde merada bitki ile kaplı alanın % 42,9 ile % 79,25 arasında değiştiği görülmektedir. Özellikle rakım arttığında bitki ile kaplı alanın azaldığı, başka bir deyişle çıplak alanın arttığı belirlenmiştir. Bu sonuç (Gökkuş ve ark., 1993) nın yaptığı araştırma sonuçları ile örtüşmektedir.

İlkbahar Mera vejetasyon ölçümleri mayıs ayı içerisinde yapılmıştır. Modifiye edilmiş tekerlek nokta yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada mera durumu ve kapasitesini tespit etmekten ziyade meraların genel bir değerlendirmesini yapmak ve karşımdaki bitkilerin tespiti amaçlanmıştır.

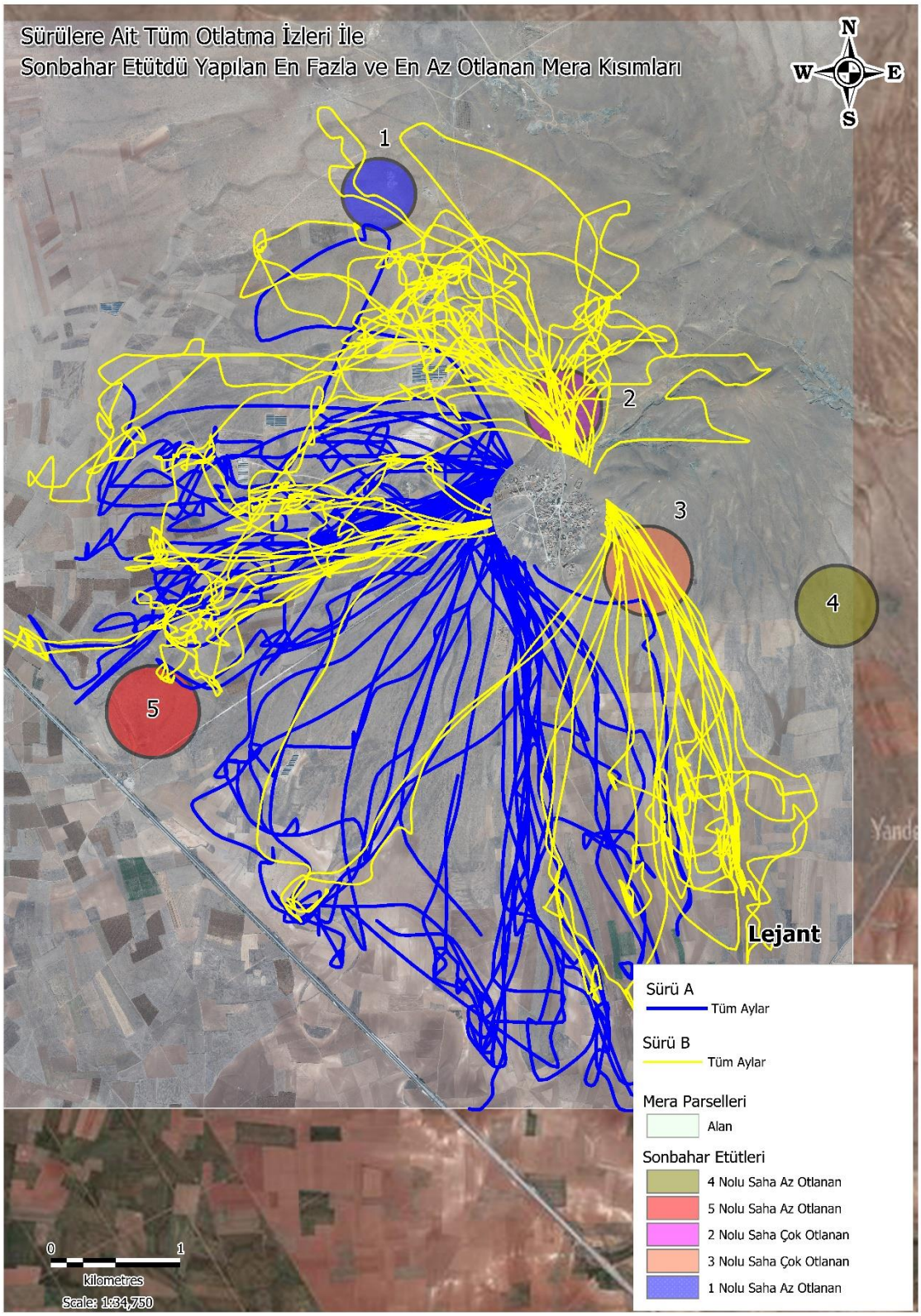
Yapılan ölçümler neticesi bulgular Çizelge 4.1 de, vejetasyon yapılan sahalara ilişkin yerler ise Şekil 4.1.2 de verilmiştir. Karışıma giren türlerin bazıları *Astragalus angustifolius, Festuca ovina, Hordeum murinum, Eryngium campastre, Bromus erectus, Bromus tectorum, Bromus tomentellus, Anthemis cotula, Medicago sp, Agropyron repens, Lotus cornicularis, Vebascum lasianthum, Euphorbia anacampseros, Euphorbia orientalis, Hedysarum varium, Centaurea iberica, Lactuca serriola, Scorzonea cana, Thymus leucostomus, Papaver lacerum, Achillea schischkini, Circium arvense, Centaura urvillei, Plantago maritima, Capsella bursa pastoris, Carduus nutans, Aegilops triuncialis, Artemicia vulgaris, Artemicia apsintihum, Circium rhizosephalum, Poterium sanguisorba minör, Carduus acanthoides, Erodium cicutarium ve Aeluropus littoralis* olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.1.2. İlkbahar Vejetasyon Etüdü yapılan bölgeler.

4.1.2. Sonbahar Vejetasyon Etüt Sonuçları

Sonbahar Mera vejetasyon ölçümleri Kasım ayı başında yapılmıştır. Modifiye edilmiş tekerlek nokta yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada çalışma süresince sürülerin mera içerisinde en fazla ve en az otladıkları alanlar belirlenerek bitki ile kaplı alan ve baklagil buğdaygil ve diğergillerin botanik kompozisyondaki oralarına bakılmıştır.



Şekil 4.1.3 Sonbahar Vejetasyon Etüdü yapılan bölgeler.

Şekil 4.1.3'de numaralandırılarak belirlenen bölgelerde Kasım ayı içerisinde yapılan mera vejetasyon etüdü sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.2. Sonbahar Vejetasyon Etüdü Değerleri

Etüt yapılan Alan	Buğdaygil Oran %	Baklagil Oran %	Diğergil Oran %	Boş/Taş Oran %	Toplam Bitki İle Kaplı Alan Oranı %
1 NOLU SAHA AZ OTLANAN	25.00	0.00	37.75	37.25	62.75
2 NOLU SAHA ÇOK OTLANAN	13.75	0.00	23.75	62.50	37.50
3 NOLU SAHA ÇOK OTLANAN	11.25	0.25	31.75	56.75	43.25
4 NOLU SAHA AZ OTLANAN	28.00	0.50	27.50	44.00	56.00
5 NOLU SAHA AZ OTLANAN	43.00	2.50	19.75	34.75	65.25



Resim 4.1.4. 2 nolu etüt sahası(Çok Otlanan)



Resim 4.1.5. 5 nolu etüt sahası(Az Otlanan)

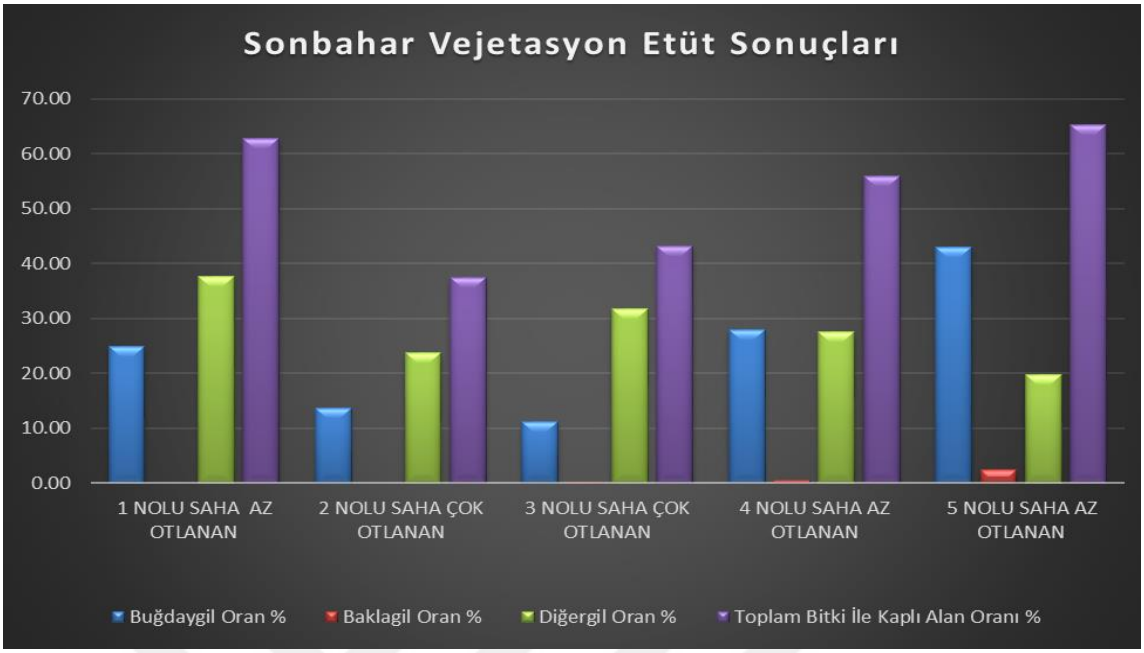


Resim 4.1.6. 3 nolu etüt sahası(Çok Otlanan)



Resim 4.1.7. 4 nolu etüt sahası(Az Otlanan)

Çizelge 4.3. Sonbahar Vejetasyon Etüdü Değerleri



Vejetasyon değerleri ile GPS kayıtları birlikte değerlendirildiğinde, otlatma iz kayıtlarında aşırı otlatma görülen alanlardaki floristik yapının bozulduğu, bitki ile kaplı alanların az otlatılan bölümlere göre %40 a varan oranlarda azaldığı, yine karışım içerisindeki baklagil ve buğdaygil oranlarının da büyük oranda az olduğu görülmüştür. Baklagillerin karışımda az görülme sebeplerinden birisinin ise etüt yapılan Kasım ayında vejetatif aksamlarının toprak yüzeyinde kalmaması olduğu düşünülmektedir.

Mera parselleri içesindeki az ya da hiç otlatılmayan kısımlarda yapılan incelemelerde erken kabalaşan ve dikensi yapıdaki bitkilerin vejetasyonda çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Ancak bu alanların az veya hiç otlanmamasının sebebi sadece hayvanların bitki tercihi olmamıştır.

Nitekim çobanlarla yapılan görüşmede, bu sahalarda otlatma sırasında dikenli bitkilerin hayvanların gözlerine ve vücutlarının bazı kısımlarına zarar verdiği bu nedenle de çobanların hayvanları otlatmak için bu bölgeleri tercih etmedikleri belirlenmiştir. Bu tip bölgeler için Mülayim (1980) belirttiği gibi herbisit uygulaması sonrası yeniden mera tesis edilmesi gibi seçenekler düşünülmelidir.

Meraların uniform bir şekilde otlatılması için kontrollü otlatma yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda çobanlar otlatmanın düzenlenmesinde önemli göreve sahiptirler. Ancak sürü, çoban tarafından doğru bir şekilde sevk ve idare edilmediğinde kontrollü otlatma sağlanamamaktadır. Çalışma sonucunda GPS cihazı ile sürünün otlatma rotalarının takip edilmesinin meraların az veya fazla otlanan kısımlarının tespitinde etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

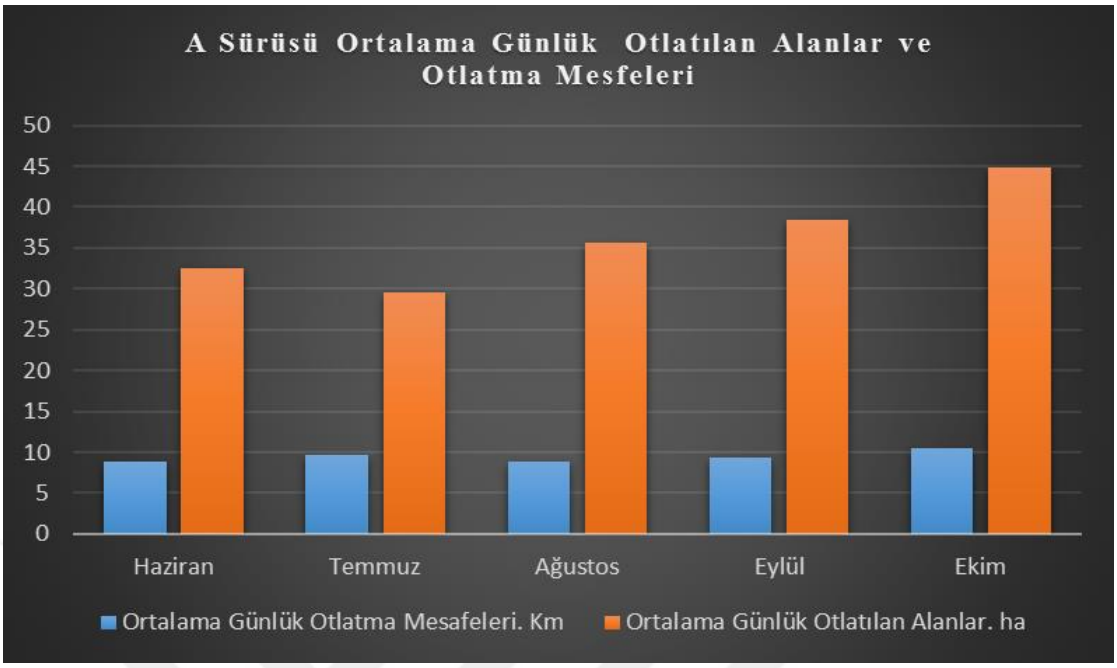
4.2. GPS takip Cihazı İle Elde Edilen Sonuçlar

4.2.1. Otlatma mesafeleri, otlatma alanları ve mükerrer otlatma



Şekil 4.2.1 (A) Sürüsüne Ait Tüm Otlatma İzleri Ve Otlatma Miktarları

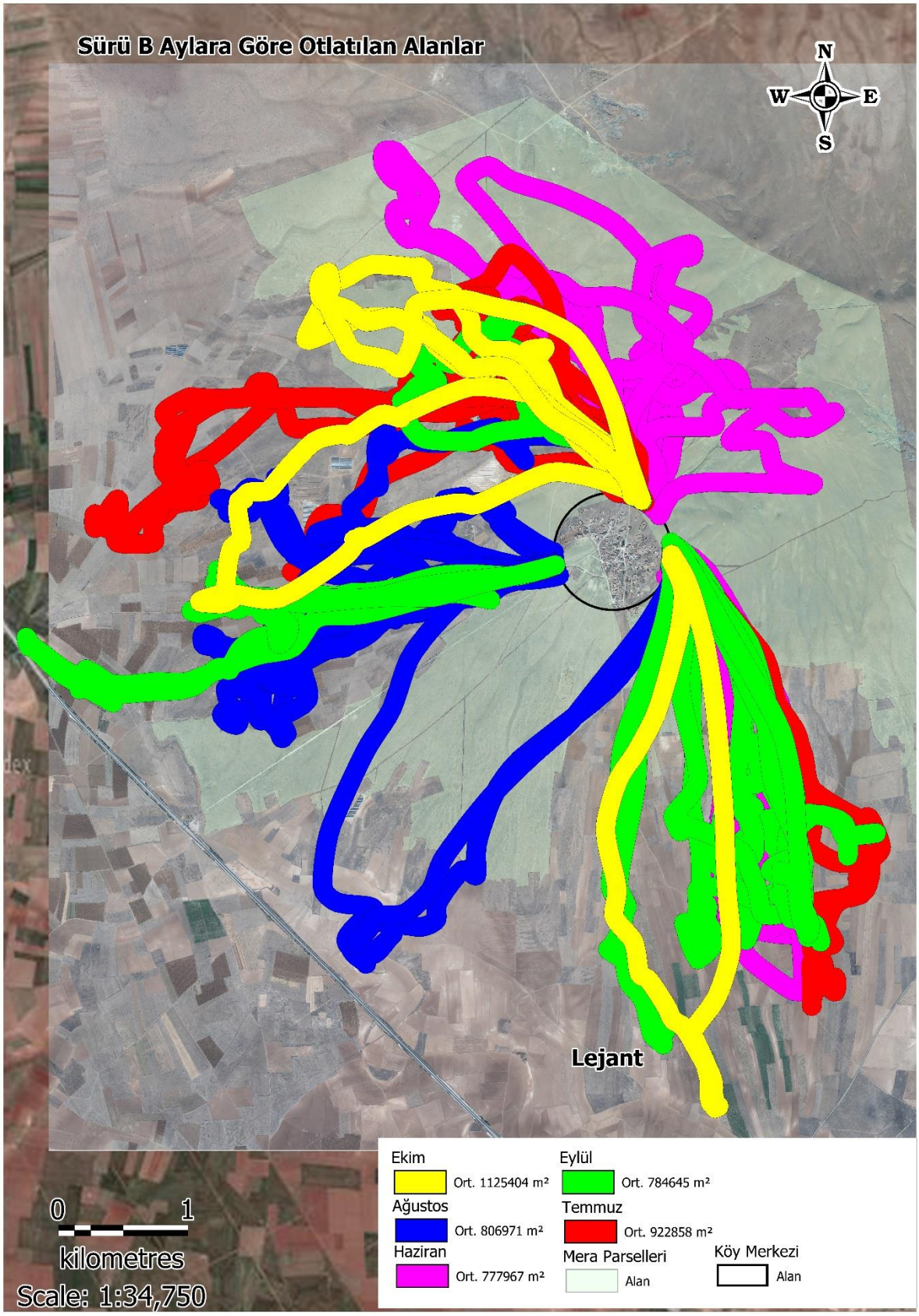
Çizelge 4.2.2 A Sürüsüne Ait Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar ve Otlatma Mesafeleri



Çizelge 4.2.3 A Sürüsüne Ait Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar ve Otlatma Mesafeleri

Aylar	Sürüler	Ortalama Günlük Otlatma Mesafeleri. Km	Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar. ha	1 km deki ölçülen otlatma alanı ha	1 km deki referans otlatma alanı ha	Fark	% Mükerrer Otlatma Miktarı
Haziran	**A**	8.81	32.58	3.70	9	5.30	58.91
Temmuz	**A**	9.69	29.57	3.05	9	5.95	66.09
Ağustos	**A**	8.77	35.56	4.05	9	4.95	54.95
Eylül	**A**	9.34	38.47	4.12	9	4.88	54.24
Ekim	**A**	10.46	44.78	4.28	9	4.72	52.43

Çizelge incelendiğinde A sürüsünün alan olarak en fazla Ekim ayında en az ise Haziran ve Temmuz ayında otlatma yaptığı, mükerrer otlatma yaptığı oran olarak en fazla Temmuz ve en az ise Ekim ayında görülmektedir. Bu sonuçlar Haziran ayında otun yeterliliği yanında tekrar otlaması esnasında yiyecek bir şeyler bulabilmesi, diğer aylarda ise meradaki yem azlığı nedeniyle tekrar otlamaktan kaçınarak daha fazla gezinerek hayvanların merada yem arayışında olduklarının sonucu olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.2.4(B) Sürüsüne Ait Tüm Otlatma İzleri Ve Otlatma Miktarları

Çizelge 4.2.5 B Sürüsüne Ait Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar ve Otlatma Mesafeleri



Çizelge 4.2.6 B Sürüsüne Ait Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar ve Otlatma Mesafeleri

Aylar	Sürüler	Ortalama Günlük Otlatma Mesafeleri. Km	Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar. ha	1 km deki ölçülen otlatma alanı ha	1 km deki referans otlatma alanı ha	Fark	% Mükerrer Otlatma Miktarı
Haziran	**B**	6.98	77.79	11.14	15	3.86	25.70
Temmuz	**B**	7.94	92.28	11.62	15	3.38	22.52
Ağustos	**B**	6.81	80.69	11.85	15	3.15	21.01
Eylül	**B**	7.84	78.46	10.01	15	4.99	33.28
Ekim	**B**	8.42	112.54	13.37	15	1.63	10.89

B sürüsüne ilişkin çizelge incelendiğinde ise en fazla Eylül, en az ise Ekim ayında mükerrer otlatma yapıldığı görülmüştür. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki mükerrer otlatma değerlerin birbirine yakın olduğu ancak Eylül ayında ise değerin %50 ye yakın artış gösterdiği görülmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi otlayan koyunların merada yiyecek yem bulabilmeleri halinde mükerrer otlatma yapmayı, aksi halde daha çok gezinerek fazla mesafe kat ettikleri sonucuna varılmaktadır.

Günlük otlatılan alanlar incelendiğinde en yüksek değerin ekim ayında ölçüldüğü görülmektedir. Bu artışın mera yeminin azalması nedeniyle koyunların yem arayışı ve B sürüsünde Eylül ayından itibaren yaşanan çoban değişikliğinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Ekim ayında ölçülen yüksek değerin ise sürülerin kış otlatma

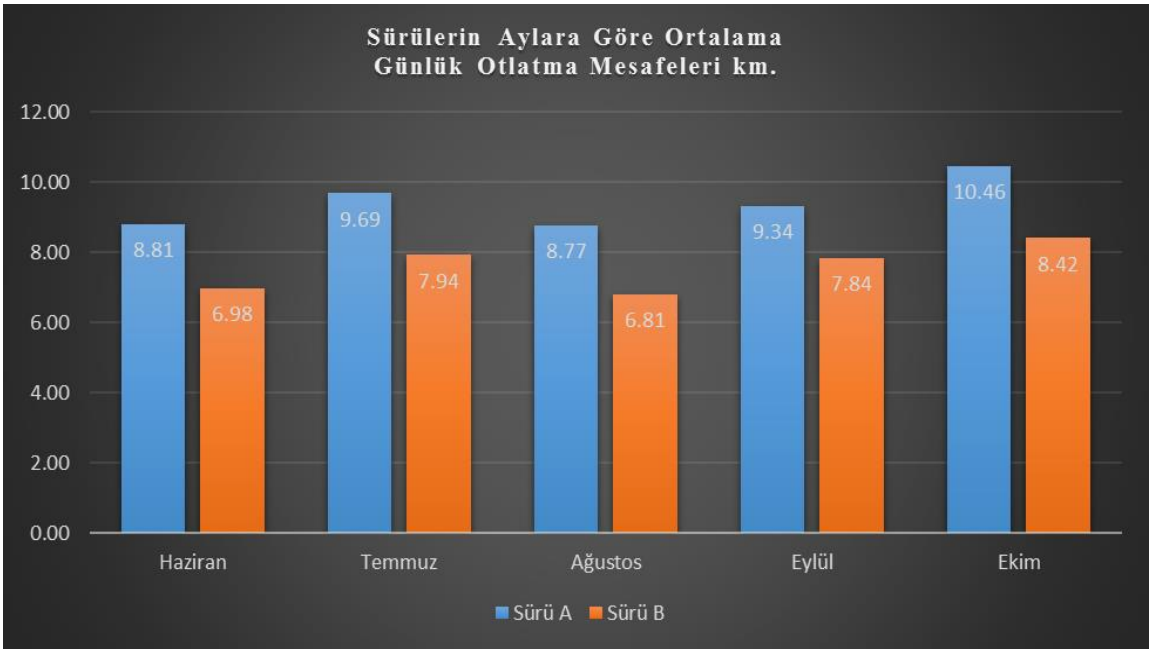
düzenine geçerek sabah çıkıp akşam geri dönmesi ve merada yem azlığı nedeni ile oluştuğu düşünülmüştür.

Çizelge 4.2.7 İki Sürüye Ait Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar, Otlatma Mesafeleri ve Mükerrer Otlatma Oranları

	Ortalama Günlük Otlatma Mesafeleri. Km		Ortalama Günlük Otlatılan Alanlar. ha		1 km deki ölçülen otlatma alanı ha		1 km deki referans otlatma alanı ha		Fark		% Mükerrer Otlatma Miktarı	
Aylar	**Sürü A**	**Sürü B**	**Sürü A**	**Sürü B**	**Sürü A**	**Sürü B**	**Sürü A**	**Sürü B**	**Sürü A**	**Sürü B**	**Sürü A**	**Sürü B**
Haziran	8.81	6.98	32.58	77.79	3.70	11.14	9.00	15.00	5.30	3.86	58.91	25.70
Temmuz	9.69	7.94	29.57	92.28	3.05	11.62	9.00	15.00	5.95	3.38	66.09	22.52
Ağustos	8.77	6.81	35.56	80.69	4.05	11.85	9.00	15.00	4.95	3.15	54.95	21.01
Eylül	9.34	7.84	38.47	78.46	4.12	10.01	9.00	15.00	4.88	4.99	54.24	33.28
Ekim	10.46	8.42	44.78	112.54	4.28	13.37	9.00	15.00	4.72	1.63	52.43	10.89

Sürülerin otlatma mesafeleri ile otlatılan alanlar incelendiğinde mesafe ile alanlar arasında bir doğru orantı bulunmadığı görülmektedir. Örneğin A sürüsünde Haziran ayında günlük ortalama mesafesi 8.81 km ve alan 32.58 ha iken Temmuz ayında ortalama mesafe 9.69 km ye çıkmış ancak ortalama alan 29.57 km ye düşmüştür. Bunun sebebi ise otlanan bir bölge gün içerinde tekrar otlatılmış yani aynı alanda hayvanların tekrar otlamalarındandır.

Çizelge 4.2.8 Sürülerin Aylara Göre Ortalama Günlük Otlatma Mesafeleri

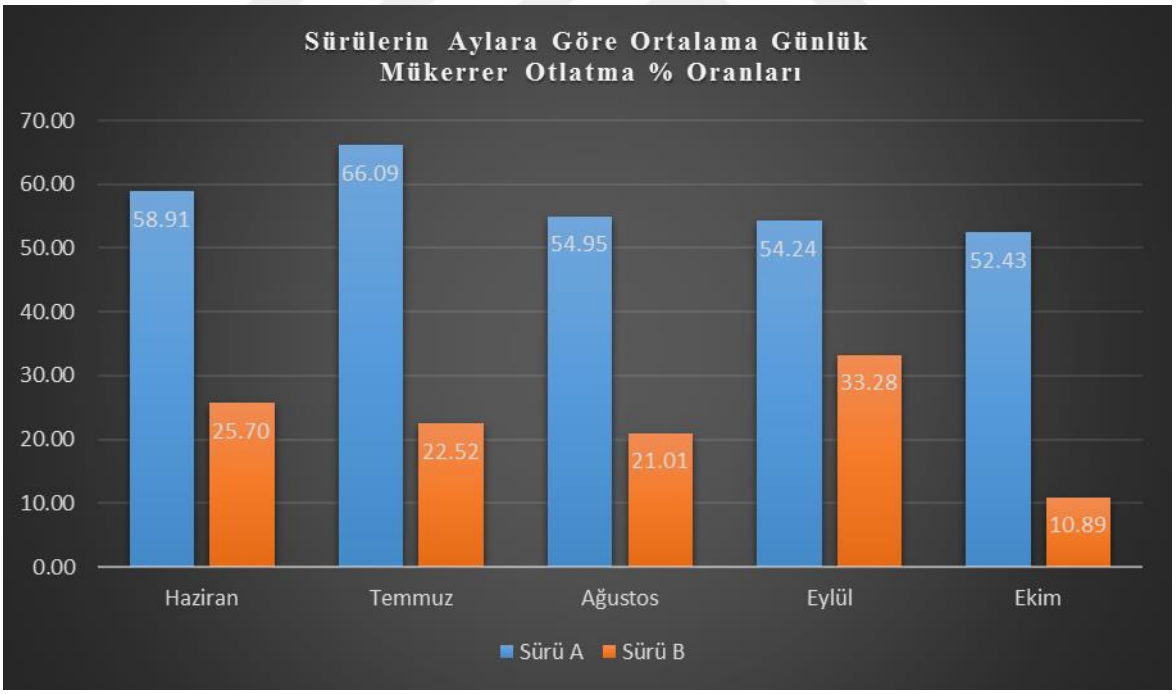


Çizelge 4.2.7 ve Çizelge 4.2.8 incelendiğinde B sürüsünün günlük ortalama gezi mesafelerinin A sürüsüne oranla daha az olduğu görülmektedir.

Ancak B sürüsü daha az dolaşmasına rağmen gün içerisindeki mükerrer otlatma oranlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Harita özerinde sürülere ait izler incelendiğinde B sürüsünün ay içerisinde farklı bölümlere gittiği ve gün içerisinde de geçtiği rotalardan tekrar geçmediği görülmüştür. Bu sonuçlara göre sürüdeki hayvan sayısı arttıkça gezinme alanı da azalmakta olduğu tespit edildiğinden orta ve zayıf meraların büyük sürülerle otlatılmaması düşünülmelidir.

Geniş alanlı otlaklarda otlamaya, otlağın bir kenarından başlanarak 150-200 metre genişliğinde bir şerit sonuna kadar otlatılması, sona ulaştığında geri dönülerek aynı kısmın bir kez daha otlatılmaması gerekliliği göz önüne alındığında, bu sonuçlardan Çizelge 4.2.9 da gösterildiği şekilde (B) sürüsünün daha etkili bir otlatma yaptığı kanaatine ulaşılmıştır.

Çizelge 4.2.9 Sürülerin Aylara Göre Ortalama Günlük Mükerrer Otlatma Oranları

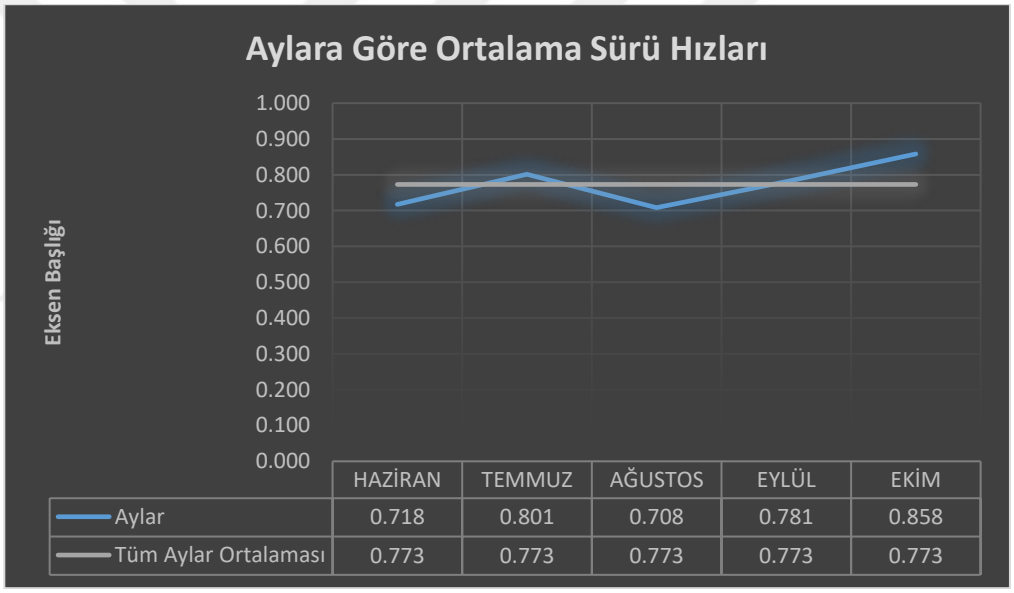


Otlatma mesafeleri ve alanları hesaplanırken mera içi veya mera dışı otlatmalar şeklinde bir ayrım yapılmamıştır. Sürülere ilişkin mera ve mera dışı otlatma oranları ilerleyen bölümlerde Çizelge 4.2.12 de belirtilmiştir.

4.2.2. Otlatma zamanları ve sürü hız ilişkileri

İlkbahar ve sonbaharda koyunların tam güm otlatılabileceği, ancak yaz aylarında günün sıcak saatlerinde koyunların öğleyin otlamayı sevmediklerinden ve otlaktan yeterince yararlanamadıkları için gölgelik yerlerde dinlendirilmeleri tavsiye edilmektedir. Koyunlar yaz mevsiminde saat 6 dolayında otlağa çıkarılması ve saat 10'da dinlenmeye alınmaları, öğleden sonra ise önce sulanıp sonra da saat 16-17 dolayında tekrar otlağa sokulmaları, mevsim geçişlerinde ise sabahleyin çiğ veya sabah saatlerinde kırağı kalktıktan sonra meraya çıkarılmaları, koyunların çok erken saatlerde otlağa sokulmaması bildirilmektedir (Kaymakçı, 2007). Çobanlar bu hususlara mümkün olduğu kadar dikkat etmişlerdir.

Çizelge 4.2.10 Sürülerin Aylara Göre Ortalama Sürü Hızları



	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM
Aylar	0.718	0.801	0.708	0.781	0.858
Tüm Aylar Ortalaması	0.773	0.773	0.773	0.773	0.773

Çizelgeler incelendiğinde aylar itibari ile en yüksek otlatma hızı Ekim ayında gerçekleşmiş en düşük hız ise Ağustos ayında gerçekleşmiştir. Otlatma rotaları ve süreleri incelenmiş ancak tek yıllık bir çalışma yapılması neticesi aylar arasındaki farkın nedeni tam olarak belirlenememiş olmakla birlikte sıcak havalarda hareketliliğin yavaşlaması, kışa doğru ise meradaki yem azlığı ve serin ve rüzgârlı havanın etkisi olabileceği düşünülmektedir. Alınan verilerin daha uzun süreli ve kısa aralıklarla değerlendirilerek zaman yağış ilişkilerini ele alan bir çalışma yapılarak meteorolojik veriler, zemindeki değerler, topoğrafya gibi faktörlerin etkileri ile birlikte incelenmesi bu konuda daha net bilgilere ulaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca yaz ve kış otlatması da kendi içinde değerlendirilmelidir.

GPS takip cihazlarından alınan hız bilgisi hayvanın o andaki anlık hızını göstermektedir. Bu nedenle GPS takip cihazının verdiği hız bilgisi yerine günlük otlama mesafesi otlatma süresine bölünerek ortalama hız bilgisi hesaplanmıştır.

(Turner ve ark., 2000) Avustralya kırsalında yağışı 247 mm ile orta Anadolu şartlarına yakın yıllık yağışa sahip bir bölgede ve serbest otlayan koyunlar üzerinde yaptığı benzer bir çalışmada koyun otlama hızlarını sıcaklıkla ilişkilendirerek her 720 metrede 0.56km/h ile 0.48km/h daha hızlı otlatma yaptıklarını ölçmüşlerdir. Ancak iki çalışma arasındaki en büyük farkı çobanla ve serbest otlayan koyunlar oluşturmaktadır.

Sürülerin gün içerisindeki otlatma zamanlarını meraya çıkış, gece ve ağıla dönüş periyodu olarak 3 grup altında incelediğimizde genel olarak otlatmanın ilk zaman diliminde sürü hızlarının düşük, ağıla dönüş periyodunun ise yüksek hızlarda olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin ise hayvanların meraya çıkışta nispeten aç olmaları, yürürken az da olsa otlama yapmaları nedeniyle daha yavaş ilerlediği düşünülmektedir. Hayvanların su ihtiyacının köy içindeki su kaynağından karşılanması nedeni ile otlatma sonunda koyunların suya olan ihtiyacın artmasından dolayı ve belirli dönemlerde kuzularına kavuşma isteği köye dönüşte daha hızlı hareket ettikleri sonucuna varılmıştır.

Araştırma boyunca tüm sürülerden elde edilen ortalama gezi mesafesi 8.5 km olarak hesaplanmıştır. Meraya çıkış ve dönüş zamanları incelendiğinde ise ortalama 11 saatlik bir zaman diliminde otlatma gerçekleştirildiği hesaplanmıştır. Bu değerlerden yola çıkarak sürüler için zaman mesafe ilişkisinden ortalama 0.7 km/h lik bir hız bilgisi elde edilmiştir. Elde edilen bu hız bilgisinin benzer bir çalışma olan Arnon ve ark. (2011)nın keçi ve ivesi sürülerinden elde ettiği 1.1 km/h değere yakın olduğu, farklılığın sebebinin ise keçilerin otlama alanlarında daha hareketli otlamaları ile otlaklardaki topoğrafik yapıdaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

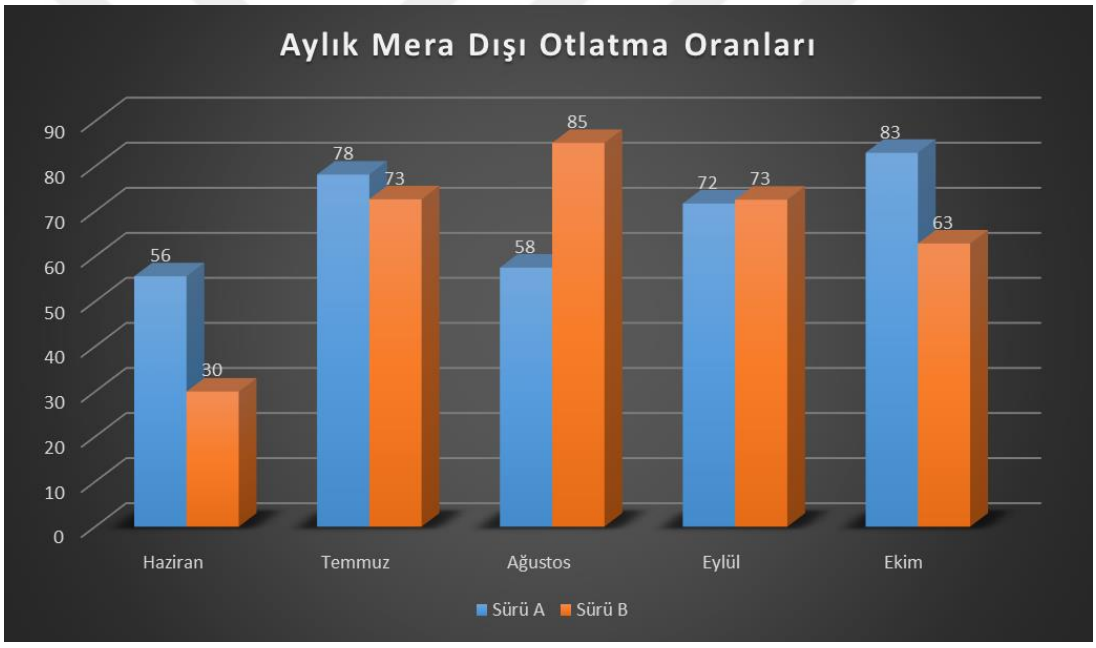
4.2.3. Mera kullanım oranları

Erentepe köyünün kayıtlı toplam mera arazisi 16.557,6 dekardır. Sürülerin yıl içerisinde mera kullanım oranları da değişiklik göstermektedir. İlkbahar aylarında meralarda ot kalitesinin yüksek ve ot miktarının fazla olması meraların otlatmada hayvanlar tarafından daha çok tercih edilmesine sebep olmaktadır.

Ancak özellikle hububat alanlarında ürünlerin hasat edilmesini müteakip mera dışı otlatma miktarlarında büyük oranda artışlar görülmüştür.

İz kayıtları ve otlanan alanları gösteren haritalar Şekil 4.2.13 ve 4.2.14 te verilmiştir. GPS cihazının verileri doğrultusunda sürülerin aylara ve tüm çalışma süresince mera ve mera dışı otlatma oranları hesaplanmıştır.

Çizelge 4.2.12 Sürülerin Aylık Mera Dışı Otlatma Oranları



Çizelge 4.2.12 incelendiğinde A sürüsünün haziran ayında %44 mera, %56 mera dışı şeklinde ölçülen otlatma oranları anız alanlarının artması ile mera dışı otlatma lehinde artış göstermiştir. Mera dışı otlatma Temmuz ve Ekim aylarında sırası ile %78 ve %83 değerlerine ulaşmıştır.

Yine B sürüsünün haziran ayında %60 mera, %30 mera dışı şeklinde ölçülen değerleri ilerleyen aylarda mera dışı otlatma lehinde yaklaşık 2 katına çıkmıştır. Daha fazla koyuna sahip B sürüsü Ağustos ayında otlatmanın %85 ini mera dışında kalan sahalarda gerçekleştirmiştir.

Mera kullanım miktarlarında temmuz ayından itibaren düşüş olduğu görülmektedir. Bunda meralardaki ot kalitesi (özellikle baklagillerin oranı) ve miktarındaki düşüşün de etkisi olduğu muhakkaktır. Söz konusu meralarda ağırlıklı olarak koyun otlatılmaktadır. Hayvanların baklagilleri öncelikle tercih etmesi nedeniyle, meralarda baklagil türlerinin oranları çok düşüktür Yılmaz İ. (1999).

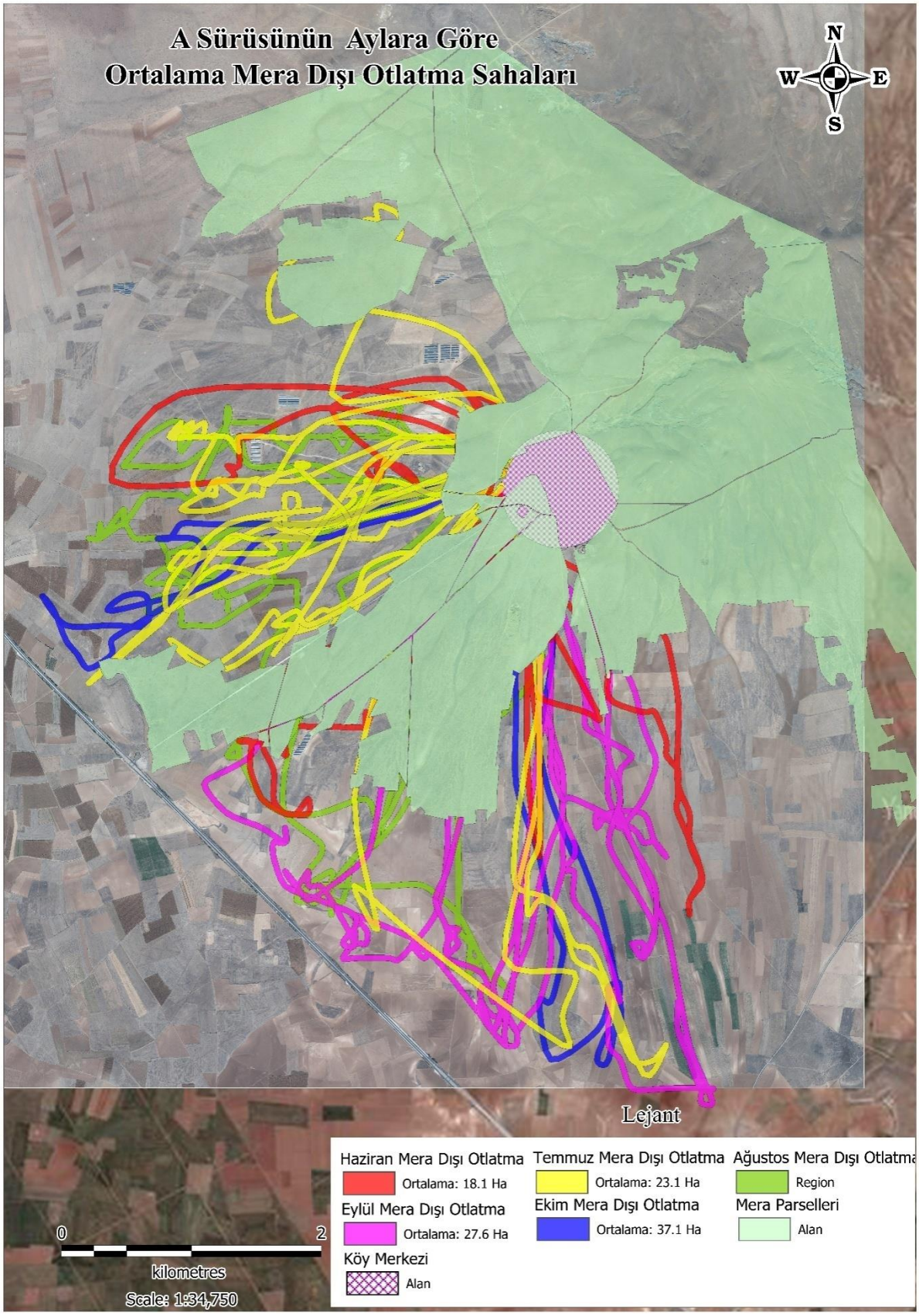
Özellikle Temmuz ve Ekim ayları arasında mera kullanımı tüm sürüler incelendiğinde %33 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2.13 İki Sürüye Ait Ortalama Aylık Mera Dışı ve Mera İçi Otlatılan Alanların % oranları.

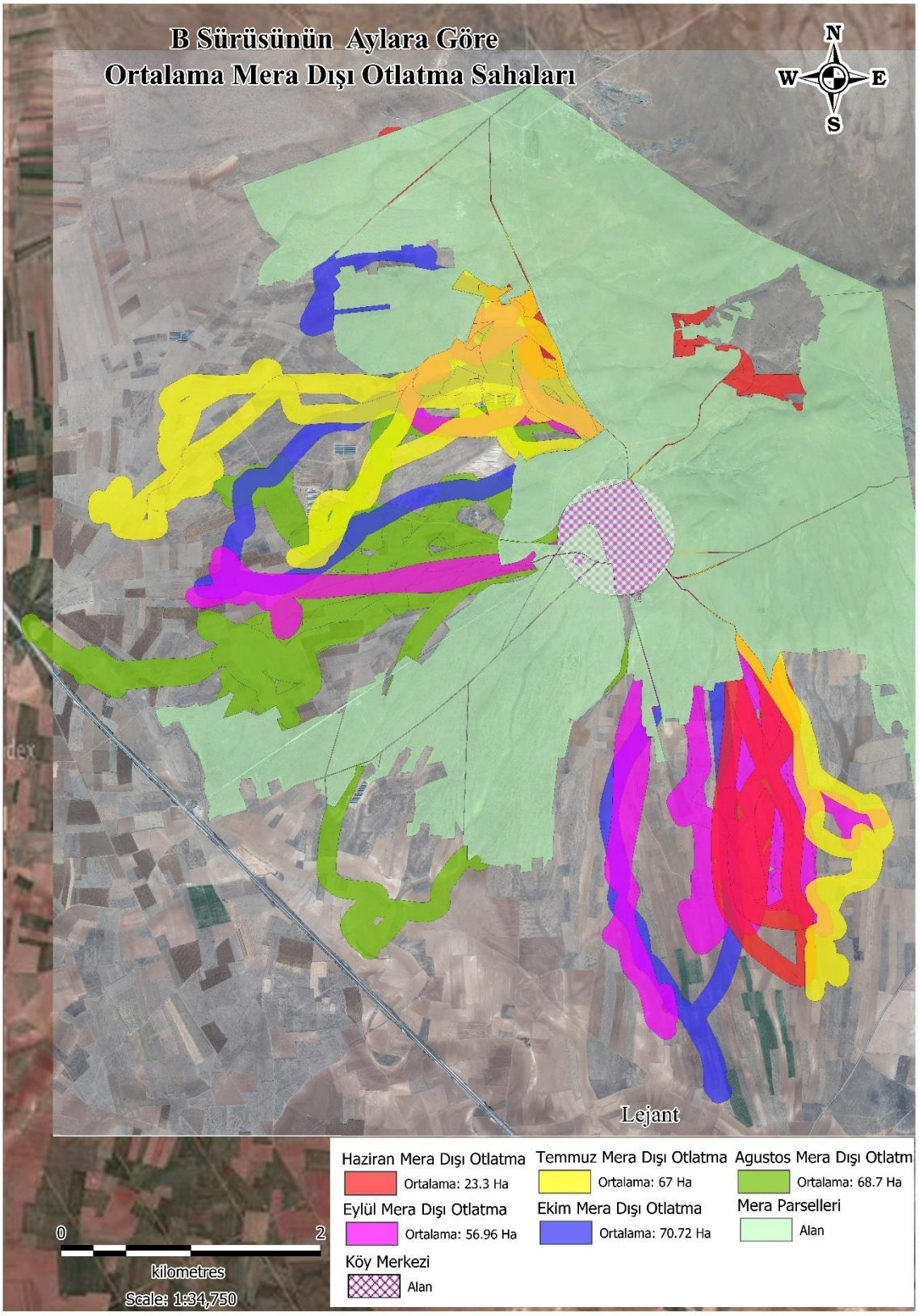
	Haziran Mera Dışı	**Temmuz** Mera Dışı	**Ağustos** Mera Dışı	**Eylül** Mera Dışı	**Ekim** Mera Dışı	**Tüm Sürü Ortalaması**
Sürü A	56	78	58	72	83	**67**
Sürü B	30	73	85	73	63	
	Mera İçi	Mera İçi	Mera İçi	Mera İçi	Mera İçi	**Tüm Sürü Ortalaması**
Sürü A	44	22	42	28	17	**33**
Sürü B	70	27	15	27	37	

Çalışmanın uygulandığı zaman aralıkları ile sürülerin otlatma oranları incelendiğinde sürülerin çalışma boyunca ortalama %67 anız alanlarında, %33 ise mera alanlarında otlatıldıkları görülmüştür. İki sürü arasında da mera ve mera dışı kullanım oranlarında farklılık görülmüş olup **(**Çizelge 4.2.13**)** sürüdeki hayvan sayısının az olduğu A sürüsünde mera dışı kullanımın yüksek olduğu bu farklılığın sürünün sevk ve idaresinin daha kolay olmasından kaynaklanmış olabileceği kanaatine varılmıştır.

Sürülerin mera içinde ve dışındaki hareketlerinde otlatmaya yardımcı sanat yapılarının da büyük etkisi vardır. Çalışma sahasında köy merkezinden başka su kaynağının olmaması ve herhangi bir gölgeliğin bulunmaması sürülerin çok farklı rotalarda otlatma yapmasına da sebep olmuştur. Mera içerisinde belirli yerlerde sabit olmayan su kaynaklarının oluşturulması Andiç ve Çomaklı (1999)'nın da belirttiği gibi gün içerisinde sürülerin bu bölgeleri ziyaret etmesini sağlayacağından meranın daha uygun otlatılması mümkün olacaktır.



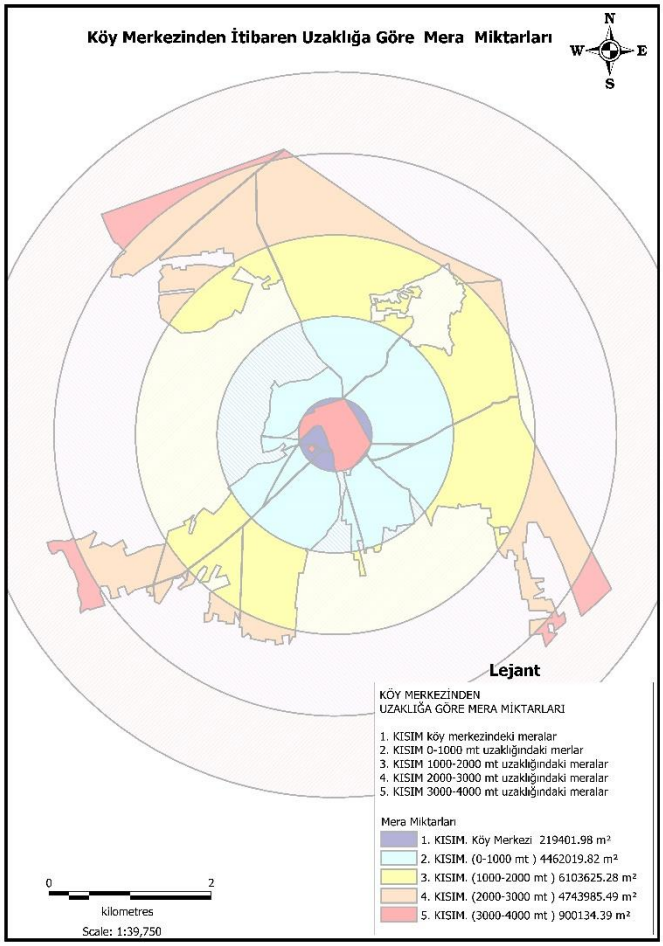
Şekil 4.2.13 (A) Sürüsüne Aylık Mera Dışı Otlatma Sahalar



Şekil 4.2.14 (B) Sürüsüne Aylık Mera Dışı Otlatma Sahaları

4.2.4. Mera alanlarının mesafe ve kalori ilişkisi

Mera parsellerinin köy merkezine olan uzaklıkları meradaki otlatma açısından önemlidir. Örneğin günlük 12 km yürüyen bir koyun ağılda beslenen koyunlara göre 8 kat daha fazla enerji harcamaktadır Andiç ve Çomaklı (1999). Bu bilgiden hareketle merada otlayan koyunların ağıldaki koyunlara oranla km de yaklaşık 0.6 kat daha fazla enerji harcadıkları sonucuna varılmaktadır. Aynı kalite ve vejetasyon özelliklerine sahip meralarda köye daha uzak olan meraların gidiş dönüş mesafesi nedeni ile yakın olanlara göre harcanan kalori miktarlarında fark ortaya çıkacaktır.



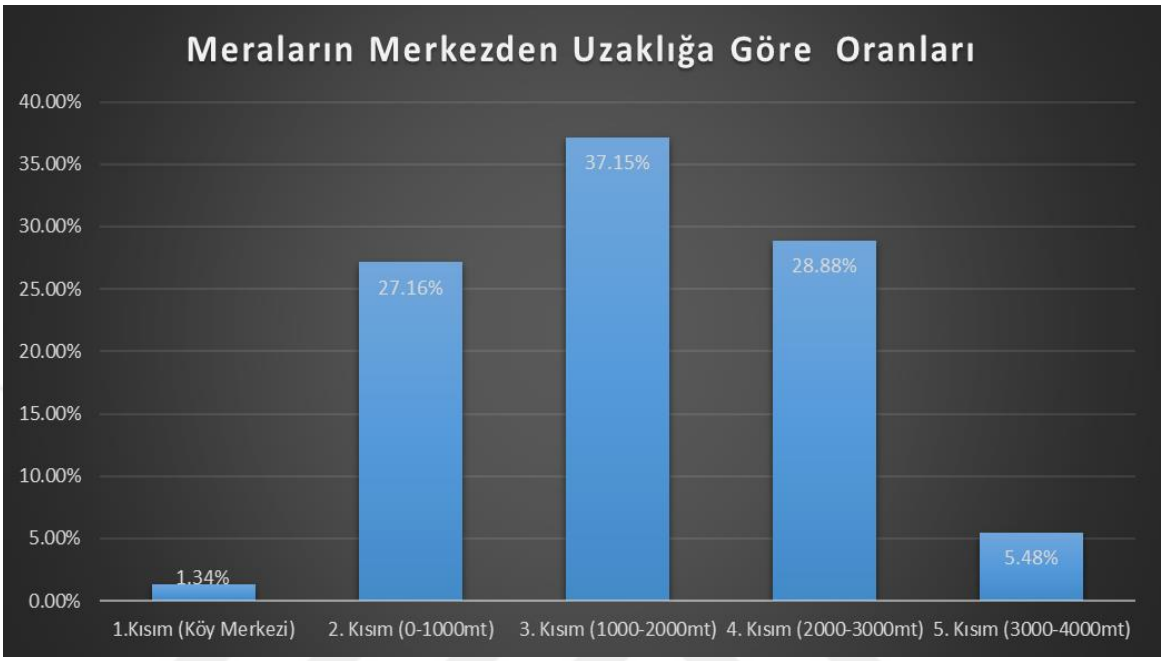
Şekil 4.2.14 Merkezden Uzaklıklara Göre Mera Miktarları

Çalışma sahasında bulunan meralar merkezden başlayacak şekilde 1er km lik bölümlere ayrılmıştır. Köy merkezi olarak işaretlenen bölgeden başlayarak uzağa doğru farklı renk tonlarında işaretlenen kısımlar Şekil 4.2.14 te gösterilmiştir.

Şekil 4.2.14 te yerleri gösterilen meraların merkezdeki %1.34 lük kısmı köy merkezi olarak belirlenen saha içerinde kalmaktadır. Bu kısım yerleşim yerlerinin bitişiğinde olduğu için genellikle harman yeri, zirai alet ve ekipmanların konulduğu

saman ve ot balyalarının muhafaza edildiği yerlerdir. Resmi kayıtlarda mera olarak geçmekte ise de fiilen hayvan otlatılmayan, bazı dönemlerde gezilebilen alanlardır.

Çizelge 4.2.15 Meraların Merkezden Uzaklığa Göre Oranları



Çizelge 4.2.15 incelendiğinde en dışta kalan %5,48 lik mera kısmının 8 ila 10 km lik bir otlatma mesafesine tekabül ettiği ve 5 kat daha fazla enerji tüketimine sebep olacağı görülmüştür. Bu kısımda kalan meraların daha yakındaki diğer köylere tahsis edilmesi veya kapasitesi doğrultusunda otlatılması ve otlatma için gidiş gelişte harcanan kalorinin meradan elde edilecek fayda ile kıyaslandığında geçici barınak veya araçla nakletmek veya belirli dönemlerde o alanlarda kalınarak otlatılması gibi başka çözümlerin üretilmesi gerekmektedir.

Meraların uzaklık olarak dağılımları incelendiğinde köy merkezinden itibaren ilk 2 km içerisindeki kısımda bulunan mera miktarı toplam miktarın %64 üne tekabül ettiği hesaplanmıştır. Bu uzaklık otlatma açısından fazla uzak kabul edilmemektedir.

8.5 km olan ortalama gezi mesafeleri ile birlikte değerlendirildiğinde meraların mesafeye göre dağılımlarının orantılı olduğu görülmektedir. Merkezden en uzak mera kesimleri 4 km lik mesafe dilimindedir. Günlük ortalama gezi mesafeleri dikkate alındığında sürüler bir günlük otlatma sırasında sahadaki tüm mera parsellerine ulaşabileceği veya gittikleri alanlarda mükerrer otlama ile gezindikleri görülmektedir.

4.3. Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma Konya ili Çumra ilçesinin Erentepe mahallesinde ile GPS teknolojisi kullanılarak, uzun yıllar yağışı 308 mm olan 16.557,6 dekar merada yapılmıştır. Çobanla otlatma yapılan bu yerleşim yerinde 180 ve 550 Akkaraman koyundan oluşan iki sürüden birer koyuna GPS takip cihazı takılmıştır. Sürülerin merada günlük kat ettikleri mesafeleri, bulundukları konumları (enlem-boylam ve yükseklik olarak), otlama hızları, otladıkları toplam alan, mükerrer otlama oranları, mera ve mera dışında otlama oranları ve mera içerisindeki gezindikleri bölgeler tespit edilmiştir.

Araştırma yapılan mera alanlarında tekerlek nokta yöntemi ile Mayıs ve Kasım ayı başında olmak üzere 2 kez vejetasyon etüdü yapılmıştır. Vejetasyon çalışması ile botanik kompozisyon ve bitki ile kaplı alan belirlenmiştir.

Mayıs ayında 3 farklı bölgede yapılan etüt çalışmasında bitki ile kaplı alanlar sırası ile %79.2, %56.3, %42.6 değerleri ve ortalama %59.5 olarak ölçülmüştür. Kasım ayında otlatma rotalarına göre belirlenen sahalarda yapılan vejetasyon etütlerinde ise fazla otlatılan bölgelerde %37.5 ve %43.1 değerleri hesaplanmıştır.

Her iki sürüde Haziran ayından Ekim ayı dâhil sağlıklı alınabilen 61 günlük veriler kullanılmıştır. Elde edilen veriler CBS (MapİnfoTM 12,0) yazılımı ile işlenerek analiz edilmiştir. CBS programında harita altlığı olarak GTHB Konya İl Müdürlüğünün Arazi Toplulaştırma Projeleri kapsamında temin ettiği sayısal ortofotolar kullanılmıştır. Ortofotoların proje sahasına ait kısımları raster olarak kullanılmıştır. Ortofotoların dışında kalan kısımlara ait yerlerde ise internet ortamında erişilebilen güncel uydu görüntüleri kullanılmıştır.

GPS takip cihazı ile 10 ar dakikalık periyotlarda veri alınmış, iki zaman dilimi arasındaki mesafeye göre sürünün ortalama hız bilgileri de elde edilmiştir. Araştırmada iki sürü arasında sürü hızı, gün boyunca ve 1 km'de otladıkları alan ve mükerrer otlama oranlarında farklılıklar bulunmuştur. İki sürü verilerine göre ortalama günlük gezi mesafesi 8.5 km olarak hesaplanmıştır. Gün içerisinde sürülerin meraya çıkış ve dönüş zamanları incelendiğinde yine ortalama 11 saatlik bir zaman diliminde otlatma gerçekleştirildiği, bu değerlerden yola çıkarak sürüler için zaman mesafe ilişkisinden, bir saatte ortalama 0.7 km'lik bir hızla otladıkları tespit edilmiştir.

Araştırmada ele alınan iki farklı büyüklükteki sürü verileri göz önüne alındığında sürü hızlarının; meranın bitki örtüsü durumu, topoğrafyası, yörenin iklim özellikleri, otlatılan sürü büyüklüğü, sürüdeki hayvan cinsi ve karışım oranı (koyun sürüsü içinde keçi varlığı) gibi farklı özelliklere göre değişeceği kanaati oluşmuştur.

Araştırmadan elde edilen verilere göre mevsime, günlük sıcaklık değişimi, yağış, bağıl nem, rüzgâr hızı, meranın durumu ve sürüdeki hayvan sayısının ele alınan hususlarda değişikliğe neden olacağı sonucuna varılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilere göre belirtilen değişikliğe neden olan bu hususlar ele alınarak ayrıca araştırılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Sürülerin mera kullanım miktarlarında Temmuz ayından itibaren düşüş olduğu görülmekte olup bu ayda hububat hasadının yapılması ve bölgede meralardaki ot kalitesi (özellikle baklagillerin oranı) ve miktarındaki düşüşün de etkisi olduğu kanaatine varılmıştır.

Ülkemizde son yıllarda kalifiye çoban bulmak konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Sosyal açıdan çobanlık mesleğinin tercih edilen bir meslek gurubunda olmaması, asgari ücretin üzerinde bir ücret teklif edilmesine rağmen tercih edilmemesi sonucunu doğurmaktadır. Son yıllarda çeşitli kamu kurumlarının ortaya koyduğu projeler ile "sürü yöneticiliği", "sürü yönetim teknikleri" gibi yeni kavramlarla bu sahada ortaya çıkan boşluğu doldurma çabaları görülmektedir. Buna rağmen ortaya çıkan bu boşluğu savaş ve benzeri sebeplerle ülkemize gelen mülteci durumundaki insanlar doldurmaktadır. Özellikle Suriye, Afganistan ve Türkmenistan'dan gelen ve kendi ülkelerinde çok farklı mesleklerle uğraşan bu insanlar hiçbir tecrübesi olmaksızın ve bulunduğu coğrafyayı ve hayvanları da tanımaksızın çobanlık yapmaktadırlar.

Mevcut sürü çobanlarının kalifiye olmaması vb gibi sıkıntıların yanında klasik çobanla otlatmanın da kendi başına zayıf yönleri bulunmaktadır. Klasik çobanla otlatmanın mera alanlarında homojen bir otlatma ortaya koyamadığı, giderek zayıflamakta olan mera alanlarımızda önceden planlanmış bir otlatma yöntemlerinin mera alanlarının sürdürülebilirliği ve olumsuz etkilerinin azaltacağını ortadadır. Günümüzde uydu teknolojileri hemen her alanda kendine uygun bir hizmet alanı bulmakla birlikte hayvan otlatmada ve mera yönetimi konusunda mera alanlarının büyüklüğünün kontrolü dışında kayda değer bir yer edinemediği görülmekte olduğundan mera amenajmanında da kullanılması gereği düşünülmelidir.

Bu çalışma ile meraya dayalı hayvancılık sektöründe de söz konusu teknolojilerin kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Birçok literatürde meraların nasıl, ne şekilde ve ne zaman kullanılması gerektiği ile ilgili çalışma ve tespit bulunmaktadır. Ancak sahada gerçekleşen durumun tespit edilmesi ile bu bilgilerin ne kadar uygulandığının görülmesi ve de ölçülmesi gerekmektedir. Çalışma hayvan sürülerinin mera içerisindeki hareketlerinin net olarak ortaya koymaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre GPS teknolojisinin herhangi bir kurala dayanmaksızın yapılan klasik çobanla otlatmada sürülerin günlük kat ettikleri mesafeleri, otladıkları toplam alanı ve mera içerisindeki gezindikleri bölgeleri ortaya çıkardığı görülmüştür. Uzaktan algılama ve CBS teknolojilerinin kullanımı bize hayvan, yem, toprak ve mera özelliklerinin mekânsal ve zamansal değişkenliklerini, otlatma davranışları ve meradaki vejetasyonun nasıl etkilediğini anlamamızın yanında mera yönetimini değiştirmek, kullanım verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir karlılığı artırmak için büyük bir potansiyel sağlamaktadır.

Meraların kalitesi, vejetasyon özellikleri, mevsimsel etkiler ve hayvan sayısı ile cinsi gibi önemli verilerin ışığında önceden planlanmış günlük otlatma rotalarının oluşturularak taşınabilir cihazlara aktarılması ve çobanlara bu rotalar doğrultusunda otlatma yaptırılması mera amenajmanı tekniğinde yeni bir metot olarak kabul görmesini sağlayabilecektir. Precision shepherding veya hassas çobanlık kavramı olarak nitelenebilecek olan bu yöntem ile sürü çobanlarının performansları da ölçülebilecektir.

Son yıllarda akıllı telefonların yaygınlaşması, üzerlerinde bulundurdukları GPS modülü ile mobil CBS gibi özellikler sayesinde söz konusu teknolojiye daha kolay ve daha ucuza ulaşım imkânı sağlamıştır. Günümüzde özelliklerine bağlı olarak akıllı cep telefon kullanan her çoban aynı zamanda GPS, CBS, pedometre, iz kaydedici gibi birçok teknolojiyi de her kullanıcı gibi ihtiyaç halinde kullanabilme potansiyeline sahiptir. Çobanlara bu cihazların kullanımı ilgili eğitimler verilerek cihazların otlatma alanlarında amaca uygun kullanılmaları gerekli olduğu düşünülmektedir. GPS teknolojisinin otlatma alanlarında kullanılmaları mera alanlarında otlatmadan kaynaklanan bazı olumsuzlukların ortadan kaldırılması açısından bir fırsat olarak değerlendirilmelidir.

Yurt dışında farklı sektörler için geliştirilmiş birçok cihaz bulunmaktadır. Ancak ülkemizde henüz mera ve meraya dayalı hayvancılık alanında kullanılmak üzere geliştirilmiş özel cihazlar bulunmamakta veya yaygın kullanılmamaktadır. Bu alandaki ortaya çıkacak talep, sektör için özel cihazların tasarlanmasına da sebep olacaktır. Tez

çalışmamızda kullandığımız cihazlar doğrudan bu iş için üretilmiş cihazlar değildir. Arazi şartlarına dayanımı, batarya süresinin kısalığı montaj sınırlamaları, bazılarının büyüklük ve ağırlığı gibi bazı dezavantajları bulunmakta olup çalışma sırasında bu dezavantajları görülmüştür. Araştırmada kullandığımız cihazlar doğrudan bu iş için üretilmiş cihazlar olmamakla birlikte kullanılmış ve istenilen birçok veri alınabilmiştir. Bu tip cihazların mera alanlarında otlatılacak hayvan cinslerine uygun olarak modifiye edilmesi ve kullanıma sunulması gerekmektedir. Özellikle merada uzun süre kalan hayvanlar için kullanılacak cihazlarda bataryalarının daha uzun çalışabilecek veya güneş enerjisinden faydalanacak şekilde geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

İşletmeler tarafından takip amacıyla bu teknoloji çok alanda kullanıldığı gibi sürü ve çobanı takip amacıyla da kullanılmalıdır. Çalışma sırasında sürülerden birisi için komşu köye ait ekili bir arazide zarara sebep olduğu ile ilgili şikâyet olayı nedeniyle hukuki bir durum yaşanmıştır. Sürü çobanının konuyu bize aktarması neticesinde GPS verileri gösterilerek şikayetin söz konusu olduğu günde sürünün zarara uğrayan alandan farklı bir alanda otladığı GPS kayıtlarından anlaşılmış ve zarar ziyana sebep verenin araştırmada denek olarak kullanılan sürüden başka bir sürü olduğu da ortaya çıkmıştır. Bu olay sonucuna göre GPS'li otlatma ile sürü takibinin yapılması nedeniyle olabilecek muhtemel adli olaylara da ışık tutma imkânı verilebileceği de görülmüştür.

GPS teknolojisinin mera hayvancılığı ve mera amenajmanına getireceği faydalar yanında en önemli faydası; ölçülebilir sayısal veriler elde ederek otlatma planlamasının doğru ve tekniğine uygun yapılmasına imkân sağlaması olacaktır.

Çalışma neticesinde sürülerin mera kullanım miktarlarında Temmuz ayından itibaren düşüş olduğu görülmektedir. Bu durum meralardaki ot kalitesi ile miktarının (özellikle baklagillerin oranı) düşmesi, hububat ekili alanlarda hasat sonrası anızların ortaya çıkması ve mera alanında otlatmayı kolaylaştırıcı yapıların olmamasından kaynaklandığı kanaatine ulaşılmıştır. Bundan sonra bu alanda yapılacak çalışmalarda tüm yılı kapsayacak şekilde ve 1 yıldan daha uzun süreli bir çalışmaların yapılması daha farklı bulguların da elde edilmesini sağlayacaktır.

Genelde koyun otlatılan Erentepe Mahallesi meralarında elde ettiğimiz araştırma bulguları Yılmaz (1999)'un belirttiği gibi hayvanların baklagilleri öncelikle tercih etmesi nedeniyle, meralarda baklagil türleri oranlarının çok düşüklüğü tezini de doğrulanmaktadır. Elde edilen sayısal veriler doğrultusunda zayıf meralarda büyük

sürülerden ziyade küçük gruplar halinde otlatmanın daha verimli olacağı kanaatine ulaşılmıştır. Daha az hayvan sayısına sahip A sürüsünün daha kalabalık olan B sürüsüne oranla daha uzun mesafelerde otladığı ve daha hareketli olduğu ölçülmüş ve bu savımızı destekler veriler elde edilmiştir.

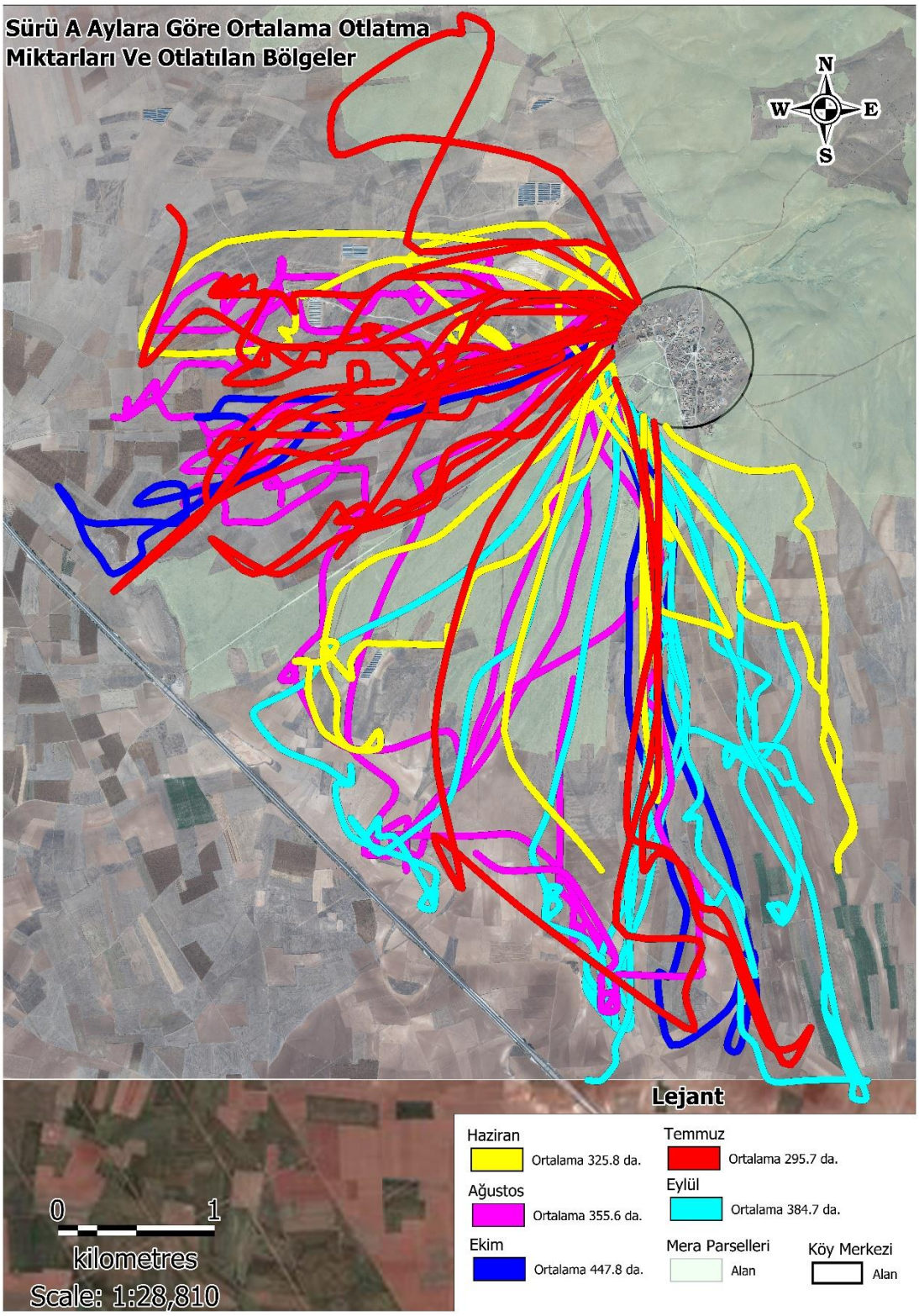
Çalışmamızda mera kullanım miktarlarının yanında mera alanlarının en az ve en fazla otlatılan kısımları da ortaya çıkmıştır. Zayıf durumda olan bu köy merasında vejetasyonda bulunan bitkilerin kalitesi ve yem azlığı otlatma sürelerine yansımıştır. Bulgular, Şekil ve Tablolar da görüldüğü üzere elde edilen veriler, multidisipliner bir yaklaşımla yorumlandığında çok daha farklı tespitler ortaya koyma potansiyeline sahiptir. Özellikle hayvan besleme konusunda çalışan araştırmacılar açısından çok farklı yöntem ve ilişkiler kurma imkânı vermektedir. Örneğin kalori tüketimi ile GPS cihazından elde edilecek mekânsal verilerin mutlaka ilişkilendirilerek çalışılması gereklidir.

GPS' le elde edilen verilerin özellikle mera ıslah ve amenajman projelerinin uygulanması düşünülen sahalarda; otlatma sezonu boyunca sürülerin takip edilmesi, otlatma planlaması ve ihtiyaç duyulan yapıların yerlerinin belirlenmesi gibi amaçlarla kullanılması gereklidir. Bu sayede mera ıslah ve amenajman projelerinin başarısının aratacağı düşünülmektedir. Tüm otlatma sezonunu kapsayacak şekilde GPS'le mera kullanım miktar ve oranlarının da belirlenmesi, elde edilen verilerin mera ıslah ve amenajman projelerinde kullanılması mera alanlarından mera amenajman tekniğine uygun kullanımı artıracağından ülkemizde görülmekte olan yem açığının kapatılmasına katkı sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

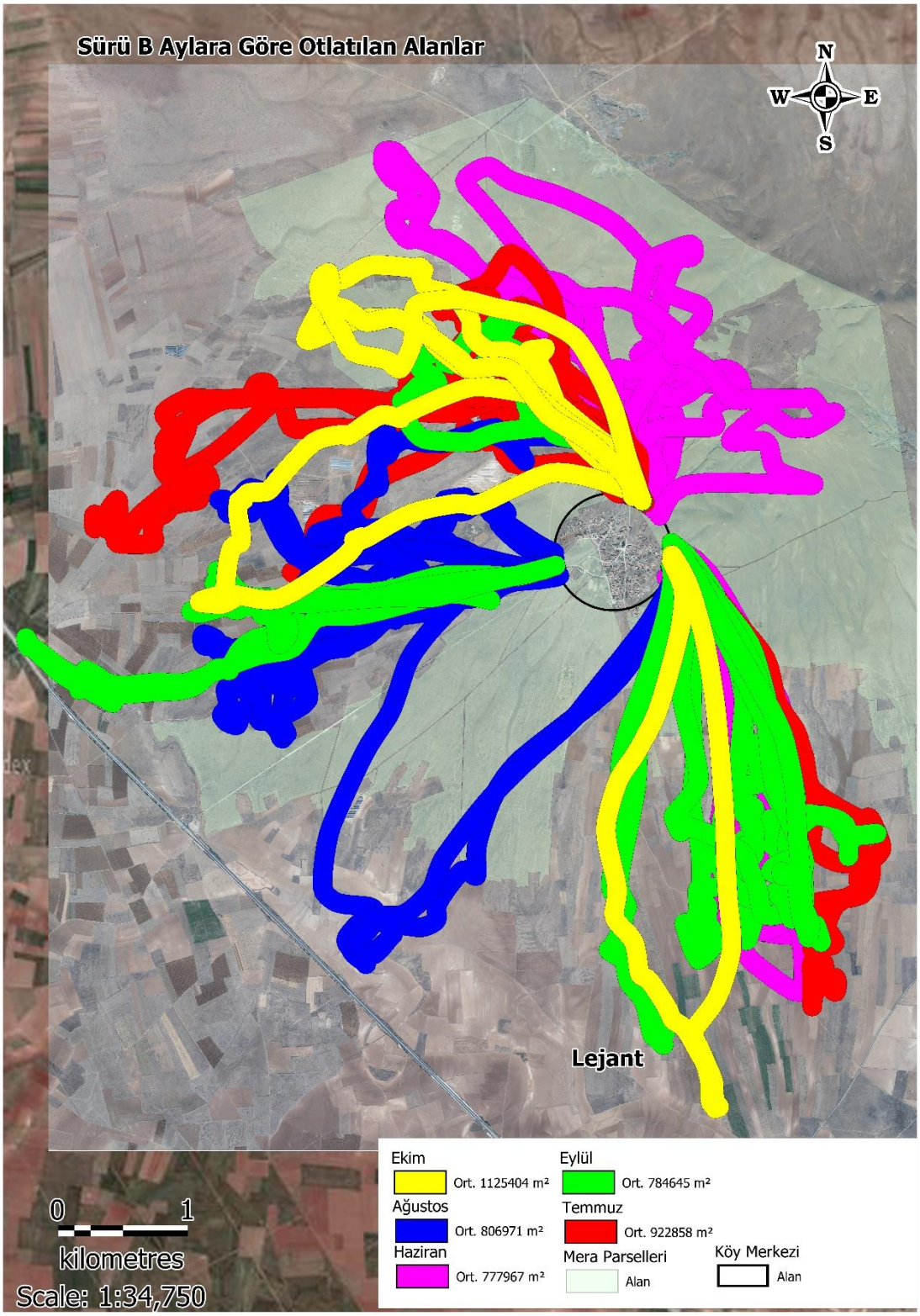
Sonuç olarak mera alanlarında otlatma süresince hayvanların GPS' le takip edilmesi, ölçülebilir sayısal verilerin elde edilmesinde GPS sistemlerinden istifade edilmesi ve buna göre otlatma planlarının mera amenajman tekniğine uygun olarak yapılması gerekliliği sonucuna varılmıştır.

5. EKLER

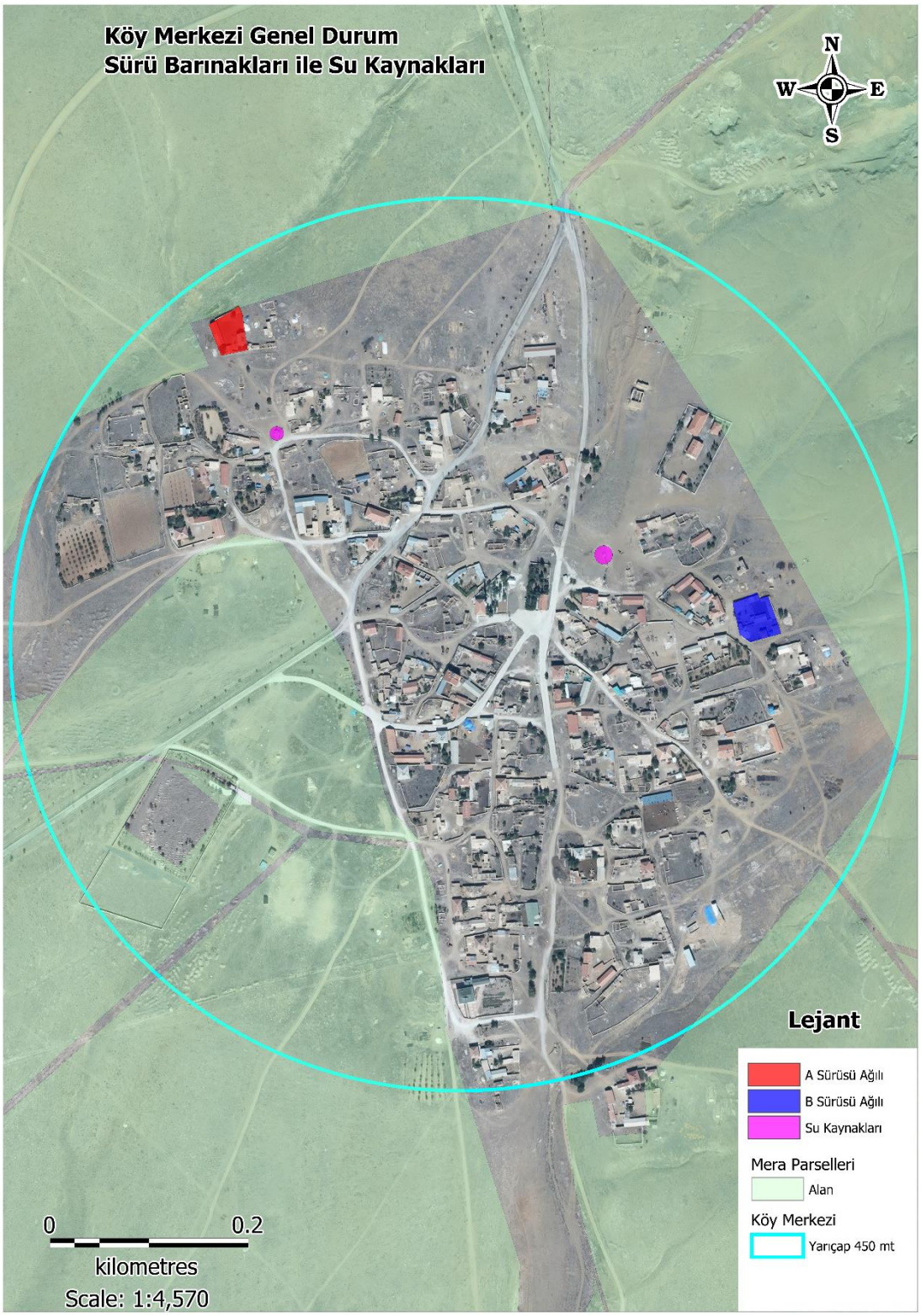
EK-1


Sürü A Aylara Göre Ortalama Otlatma Miktarları Ve Otlatılan Bölgeler
N
W
E
S
Lejant
Haziran
Ortalama 325.8 da.
Temmuz
Ortalama 295.7 da.
Ağustos
Ortalama 355.6 da.
Eylül
Ortalama 384.7 da.
Ekim
Ortalama 447.8 da.
Mera Parselleri
Alan
Köy Merkezi
Alan
0
1
kilometres
Scale: 1:28,810

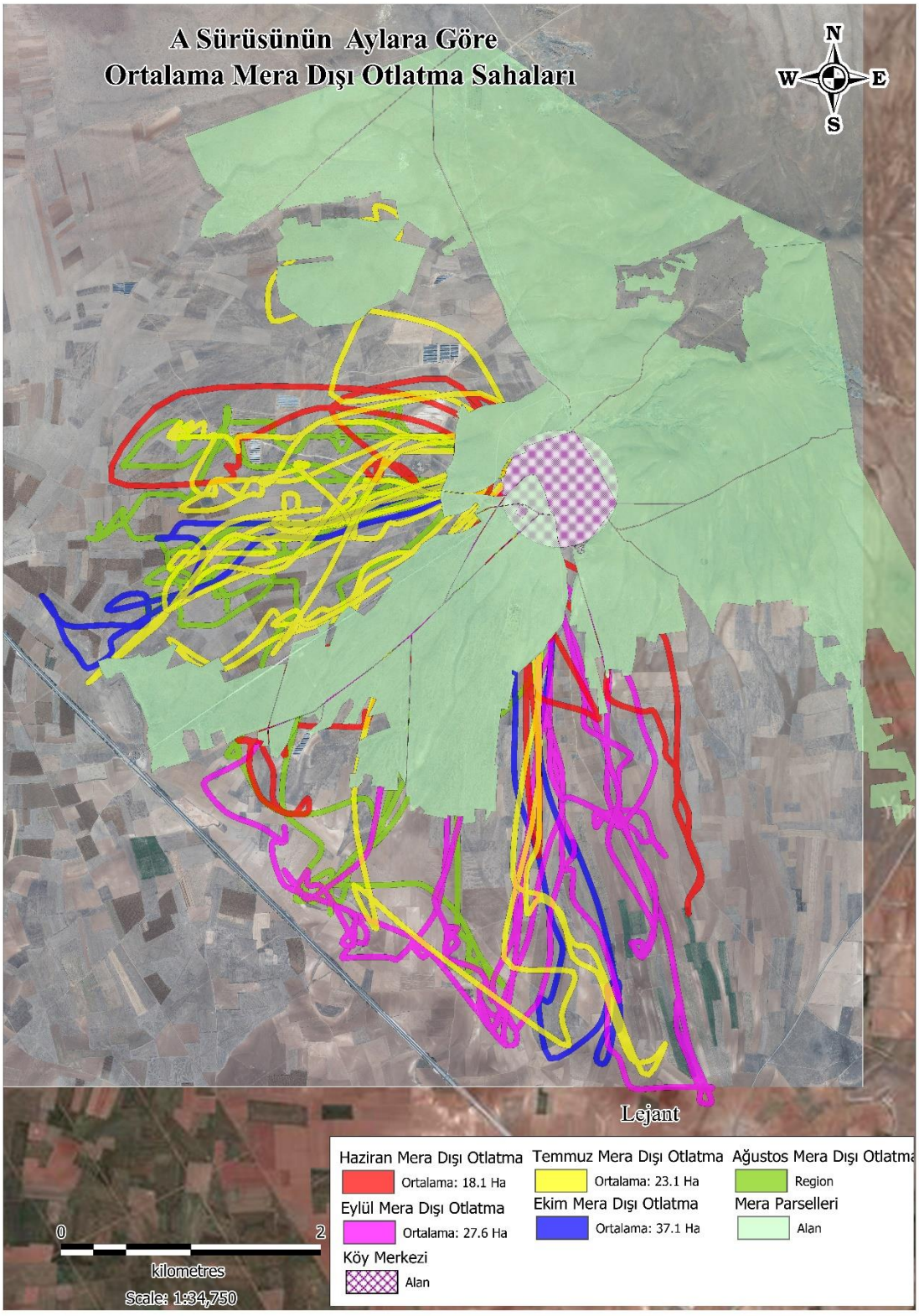
EK-2


Sürü B Aylara Göre Otlatılan Alanlar
N
W
E
S
Lejant
Ekim
Ort. 1125404 m²
Eylül
Ort. 784645 m²
Ağustos
Ort. 806971 m²
Temmuz
Ort. 922858 m²
Haziran
Ort. 777967 m²
Mera Parselleri
Alan
Köy Merkezi
Alan
0
1
kilometres
Scale: 1:34,750

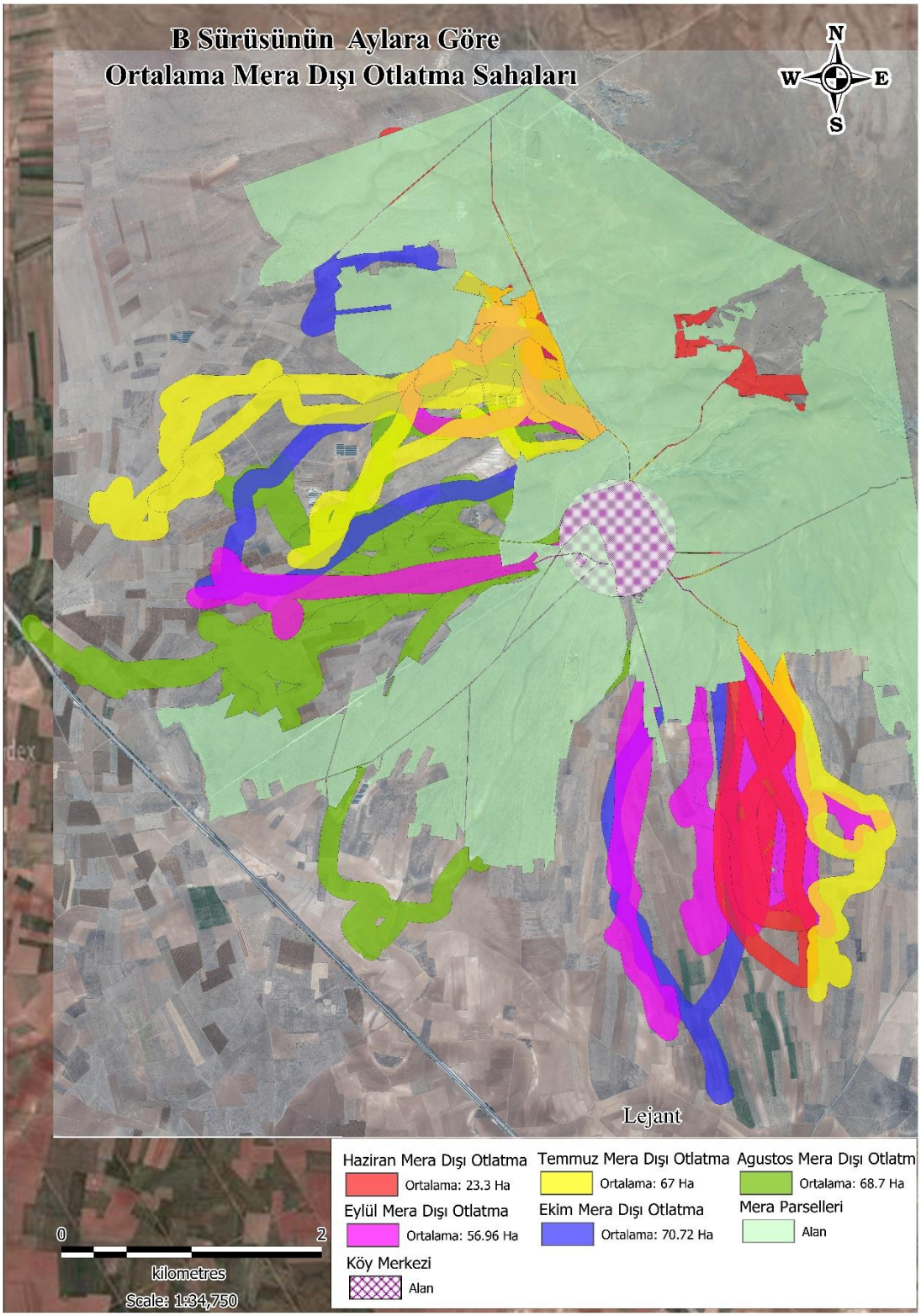
EK-3


Köy Merkezi Genel Durum
Sürü Barınakları ile Su Kaynakları
N
W
E
S
Lejant
A Sürüsü Ağılı
B Sürüsü Ağılı
Su Kaynakları
Mera Parselleri
Alan
Köy Merkezi
Yarıçap 450 mt
0
0.2
kilometres
Scale: 1:4,570

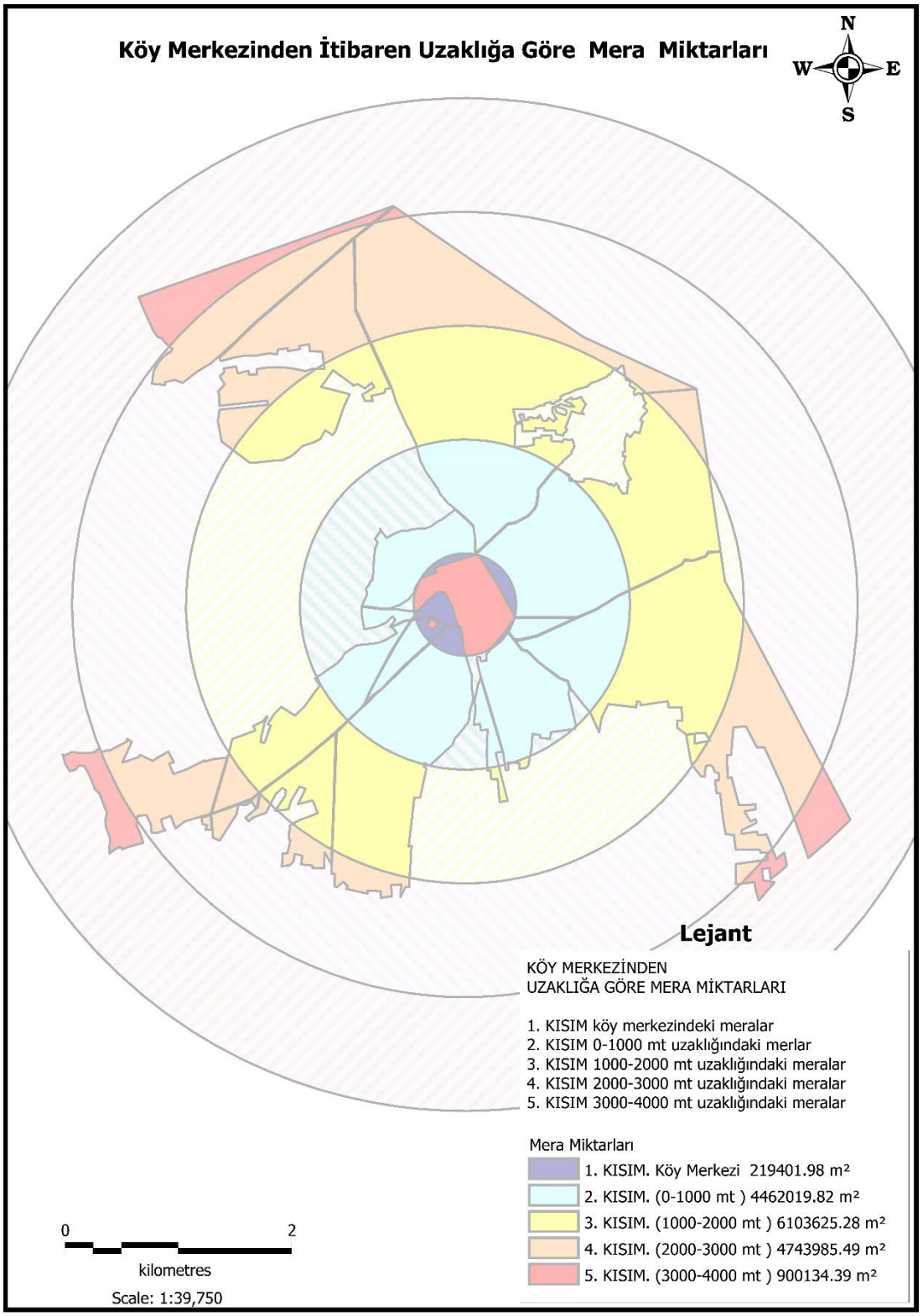
EK-4


A Sürüsünün Aylara Göre
Ortalama Mera Dışı Otlatma Sahaları
N
W
E
S
Lejant
Haziran Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 18.1 Ha
Temmuz Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 23.1 Ha
Ağustos Mera Dışı Otlatma
Region
Eylül Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 27.6 Ha
Ekim Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 37.1 Ha
Mera Parselleri
Alan
Köy Merkezi
Alan
0
2
kilometres
Scale: 1:34,750

EK-5


B Sürüsünün Aylara Göre
Ortalama Mera Dışı Otlatma Sahaları
N
W
E
S
Lejant
Haziran Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 23.3 Ha
Temmuz Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 67 Ha
Agustos Mera Dışı Otlatm
Ortalama: 68.7 Ha
Eylül Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 56.96 Ha
Ekim Mera Dışı Otlatma
Ortalama: 70.72 Ha
Mera Parselleri
Alan
Köy Merkezi
Alan
0
2
kilometres
Scale: 1:34,750

EK-6


Köy Merkezinden İtibaren Uzaklığa Göre Mera Miktarları
N
W
E
S
Lejant
KÖY MERKEZİNDEN
UZAKLIĞA GÖRE MERA MİKTARLARI
1. KISIM köy merkezindeki meralar
2. KISIM 0-1000 mt uzaklığındaki merlar
3. KISIM 1000-2000 mt uzaklığındaki meralar
4. KISIM 2000-3000 mt uzaklığındaki meralar
5. KISIM 3000-4000 mt uzaklığındaki meralar
Mera Miktarları
1. KISIM. Köy Merkezi 219401.98 m²
2. KISIM. (0-1000 mt) 4462019.82 m²
3. KISIM. (1000-2000 mt) 6103625.28 m²
4. KISIM. (2000-3000 mt) 4743985.49 m²
5. KISIM. (3000-4000 mt) 900134.39 m²
0
2
kilometres
Scale: 1:39,750

EK-7

T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

Sayı : 67894191- 235.03 - 2401 - 12472
Konu : Dilekçe

20 / Haziran 2016

Sayın : Hakan TÜFEKÇİ
Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müd.
Tarımsal Altyapı ve Arazi Değ. Şubesi
KONYA

İlgi: 20.04.2016 tarihli dilekçeniz;

Dilekçenizde, Konya 6. Kısım Arazi Toplulaştırma ve TİGH projesi kapsamında kalan Konya İli, Çumra İlçesi, Erentepe Mahallesine ait ortofotoları yüksek lisans projenizde kullanmayı talep etmektesiniz.

Talep etmiş olduğunuz Erentepe Mahallesine ait ortofotoları yüksek lisans projenizde, kaynak göstermek ve yüksek lisans projeniz dışında kullanmamak şartı ile altlık olarak kullanmanızda sakınca yoktur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Seyfettin BAYDAR
İl Müdürü

EK:
1- CD (1 adet)

Mamuriye Mahallesi Larende Caddesi No:14 Meram/KONYA
Telefon No: (0 332) 322 34 60 – (0 332) 322 34 61 Faks: (0332) 322 43 15
E -posta:konya@gthb.gov.tr İnternet Adresi: www.konyatarim.gov.tr

Bilgi için Yenal KAYIŞ
Harita Müh.
Telefon No: (0 332) 322 34 60 -1182

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hakan TÜFEKCİ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : KIRŞEHİR 1976
Telefon : +90 505 522 76 63
Faks :
e-mail : ht4200@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Atatürk Sağlık Meslek Lisesi Selçuklu/KONYA	1994
Üniversite	:	19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2005
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Selçuklu/KONYA	2017
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
1995-2005	Sağlık Bakanlığı	Sağlık Memuru
2005-	Gıda Tarım ve Hay. Bakanlığı	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI

Mera Kanunu Uygulamaları

Mera Islah ve Amenajmanı

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Otlatılan Sürülerin GPS Takip Cihazı Yardımıyla Mera Kullanım Miktarlarının Belirlenmesi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi.2017

6. KAYNAKLAR

Alpaslan, E. ve Divan, N. J., 2001, Uzaktan Algilama Ve Cografi Bilgi Sistemleri Teknolojilerinin Birlesimi Cografi Bilgi Sistemleri Bilisim Günleri, Fatih Üniversitesi .13-14 Kasim 2001.

Andiç, C. ve Çomaklı, B., 1999, Meralarda Otlatmayı Düzenleyici Yapı ve Tesisler, Çayır- Mera amenajmanı ve Islahı . Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, 1, 274-275 Ankara 1999.

Anonim,2017,http://ulusalmera.tagem.gov.tr/duraklar.asp?srcItem=Erentepe&dG=&ordCol=koyu&ordBy%20=ASC&srcCol=koyu&pg=25.

Arnon, A., Svoray, T. ve Ungar, E. D., 2011, The spatial dimension of pastoral herding: a case study from the northern Negev, Israel Journal of Ecology & Evolution, 57 (1-2), 129-149.

Bakır, Ö., 1963, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Arazisinde Bir Mera Etüdü, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 382.

Clark, P. E., Johnson, D. E., Kniep, M. A., Jermann, P., Huttash, B., Wood, A., Johnson, M., McGillivan, C. ve Titus, K., 2006, An advanced, low-cost, GPS-based animal tracking system, Rangeland Ecology & Management, 59 (3), 334-340.

Çiçek, H. ve Şenkul, Ç., 2006, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve hayvancılık sektöründe kullanım olanakları, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 77 (4), 32-38.

Doğan, H. M., Kılıç, O. M. ve Yılmaz, D. S., 2013, Tokat İli büyük toprak grupları, erozyon sınıfları ve arazi yetenek sınıfları tematik harita katmanlarının cbs ile hazırlanması ve analizi.

Durduran, S. S. ve Sarı, F., 2011, Konya İlinde Meydana Gelen Bisiklet Kazalarinin Karar Destek Sistemleri Yardimıyla Web Tabanlı Mekânsal Analizi, J. Fac. Eng. Arch. Selcuk Univ, 26 (1).

Gökkuş, A., AYDIN, A., ACVI, M. ve Mermer, A., 1993, Yükseklik, Eğim ve Yöneyin Mera Vejetasyonlarına Etkileri, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, 13.

Gökkuş, A. ve Koç, A., 2001, Mera ve Çayır Yönetimi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, 228.

Handcock, R. N., Swain, D. L., Bishop-Hurley, G. J., Patison, K. P., Wark, T., Valencia, P., Corke, P. ve O'Neill, C. J., 2009, Monitoring animal behaviour and environmental interactions using wireless sensor networks, GPS collars and satellite remote sensing, Sensors, 9 (5), 3586-3603.

Handil, H. ve Ülker, H., 2005, Uzaktan Algılama Teknolojisinden Van Yöresi Hayvancılığında Yararlanılabilme Olanakları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (2), 85-91.

İspirli, K., Fatih, A., Ferat, U. ve Çankaya, N., 2016, Doğal Meralardaki Vejetasyon Örtüsü ve Yapısı Üzerine Otlatma ve Topografyanın Etkisi, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3 (1), 14-22.

Johnston, A., 1957, Comparison of the Line Interception Vertical Point Quadrat and Loop Methods as Used in Measuring Basal Area of Grassland Vegetation, Canadian J. Plant Sci, 37:34.

Kahveci, M. ve Yıldız, F., 2001, GPS Global Konum Belirleme Sistemi Teori ve Uygulama, Nobel Yayın Dagıtım.

Kawamura, K., Akiyama, T., Yokotab, H.-o., Tsutsumic, M., Yasudad, T., Watanabe, O. ve Wangf, S., 2005, Quantifying grazing intensities using geographic information systems and satellite remote sensing in the Xilingol steppe region, Inner Mongolia, China, Agriculture, Ecosystems and Environment, 107 (2005), 83-93.

Kaya, İ., Şahin, T., Elmalı, D. A. ve Ünal, Y., 2011, Merada otlatma ve meraya ilave konsantre yem verilmesinin kuzularda performans ve rumen parametrelerine etkisi, Kafkas Univ Vet Fak Derg, 17, 693-697.

Kaymakçı, M., 2007, Koyun Yetiştiriciliği el kitabı, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, İlgi Matbaacılık, Ankara.

Kjellqvist, S., 2008, Determining cattle pasture utilization using GPS-collars, slu.

Mermer, A., Ünal, E., Aydoğdu, M., Urla, Ö., Yildiz, H., Torunlar, H., Avağ, A., Tuğaç, M. G., Özaydin, K. A. ve Dedeoğlu, F., 2012, Uydu Görüntüleri Kullanılarak Mera Alanlarının Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2):, 107-110.

Mülayim, M., 1980, Tabbi Merada Herbisitlerle Hazırlanan Tohum Yatağında Suni Mera Kurma Olanakları Üzerine Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayımlanmış Doktora Tezi.

Mülayim, M., Öden, M.K.ve Acar, R.,2016. Envıronmental Importance Of Rangelands To Soıl-Water Conservatıon, 2. International Conference On Science Ecology and Tecnology Barcelona- Spain.October14-16, 2016.

Rutter, S., Beresford, N. ve Roberts, G., 1997, Use of GPS to identify the grazing areas of hill sheep, Computers and electronics in agriculture, 17 (2), 177-188.

Seydoşoğlu, S., Saruhan, V. ve Mermer, A., 2015, Diyarbakır ili Silvan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerinde bir araştırma, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2 (1), 1-7.

Susam, T. ve İrfan, O., 2006, CBS İle Tokat İli Arazi Varlığının Eğim ve Bakı Özelliklerinin Tespiti ve Tarımsal Açıdan İrdelenmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006 (1).

Tarbil.,2017,http://tarbil.com/MSVI/Istasyon/IstasyonHarita/istasyondetay?IstasyonId=e5dd110f-ecf6-4f0f-a428-f1b110da4dd8

Tarman, Ö., 1960, Türkiyede Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kültürünü Geliştirmek İçin Nasıl Çalışmalıyız, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 165.

Tekeli A S, Baytekin H, Şılbır Y, Kendir H, Deveci M, Tan A,Ateş E (2005). Meraların Korunma ve Kullanımı. Türkiye ZiraatMühendisliği, VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak., 2005,Ankara, s 179-190.

Trotter, M., Lamb, D., Hinch, G. ve Guppy, C., 2010, Global navigation satellite system livestock tracking: system development and data interpretation, Animal Production Science, 50 (6), 616-623.

Tuğaç, M. G., Torunlar, H. ve Avağ, A., 2012, Mera Vejetasyon Etüdleri için İklim ve Topoğrafik Faktörlere Göre Benzer Ekolojik Bölgelerin Belirlenmesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21 (1).

Turner, L., Udal, M., Larson, B. ve Shearer, S., 2000, Monitoring cattle behavior and pasture use with GPS and GIS, Canadian Journal of Animal Science, 80 (3), 405-413.

Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Ünal, Ö. U. E., Özaydın, K., Avağ, A., Yıldız, H., Aydoğmuş, O., Şahin, B. ve Aslan, S., 2012, Çankırı ili meralarının mera durumu ve sağlığının belirlenmesi üzerine bir çalışma, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2), 131-135.

Yılmaz İ., T., Ö., Akdeniz, H., Keskin, B.,Özgökçe, F., 1999, Ağır ve nispeten hafif otlatılan bir meranın bitki örtüleri ile kuru ot verimlerinin incelenmesi üzerine bir araştırma., Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999,, s, 23-28,.

Yomralioglu, T., 2002, GIS activities in Turkey, Proceedings of international symposium on GIS, 834-840.