

NKUBAP.24.AR.15.05
TEKİRDAĞ BÖLGESİNDEKİ BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA MEKANSAL PLANLAMANIN
DEĞERLENDİRMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Yürütücü: Prof.Dr. İsrail KOCAMAN
Araştırmacı: Arş.Gör. Hüseyin Cömert KURÇ

2018

NKUBAP.24.AR.15.05 no' lu "TEKİRDAĞ BÖLGESİNDEKİ BÜYÜKBAŞ
HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA
MEKANSAL PLANLAMANIN DEĞERLENDİRMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ" adlı proje
Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi tarafından desteklenmiştir.

**T.C.
Namık Kemal Üniversitesi
Bilimsel Araştırma Projesi**

**TEKİRDAĞ BÖLGESİNDEKİ BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA MEKANSAL PLANLAMANIN
DEĞERLENDİRMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ**

(Proje No: NKUBAP.24.AR.15.05)

**Proje Yürütücüsü:
Prof.Dr. İsrail KOCAMAN**

**Proje Araştırmacısı:
Arş.Gör. Hüseyin Cömert KURÇ**

TEKİRDAĞ-2018

Her Hakkı Saklıdır.

ÖNSÖZ

Hayvansal üretim fonksiyonlarında hem ekonomik hem de çevresel anlamda sürdürülebilirliğin sağlanması için modern hayvancılık işletmelerinin planlanması gerekmektedir. Özellikle ulusal literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin planlanmasına ilişkin yapısal ve çevresel koşulların özellikleri hakkında yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Fakat büyükbaş hayvancılık işletmelerinde, etkin bir mekânsal planlamanın sağlanmasını amaçlayan çalışmalar, literatürde yeterince bulunmamaktadır.

Bu araştırma kapsamında hayvancılık işletmeleri için mekansal anlamda etkin bir planlamanın sağlanması amacıyla; farklı mekânsal ölçeklere göre Tekirdağ bölgesinde büyükbaş hayvancılık işletmelerinin kurulmasına uygun alanlar derecelendirilerek belirlenmiştir. Ayrıca, Tekirdağ ticari anlamda üretim faaliyeti gösteren belirli büyüklükteki büyükbaş hayvancılık işletmelerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı veri tabanı oluşturulmuştur.

Bu çalışma Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından proje No: NKUBAP.24.AR.15.05 olarak desteklenmiştir.

Proje Yürütücüsü (Proje ekibi adına)
Prof.Dr. İsrail KOCAMAN

ÖZET

TEKİRDAĞ BÖLGESİNDEKİ BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK İŞLETMELERİNDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA MEKANSAL PLANLAMANIN DEĞERLENDİRMESİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Bu araştırmada Tekirdağ bölgesinde büyükbaş hayvancılık işletmelerinin kurulmasına uygun alanların derecelendirilmesi ve mevcut işletmeleri ait Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında veri tabanının oluşturulması amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında yer seçim süreci için; yerleşim yerlerine uzaklık, içme suyu rezervuarları havza koruma alanları, diğer su rezervuarlarına uzaklık, akarsulara uzaklık, sulama ve drenaj kanallarına uzaklık, mer'a alanlarına yakınlık, arazi kullanım kabiliyeti, hayvan içme suyu göletlerine yakınlık, sulama göletlerine yakınlık, eğim, bakı, nüfus potansiyeli, süt işleme potansiyeli, et işleme potansiyeli, ana yollara uzaklık ve mahalleler arası yollara yakınlıktan oluşmak üzere toplam 16 adet kriter belirlenmiştir. Ayrıca yasal mevzuatlara ve literatürel bilgilere göre değerlendirme dışı bırakılan ekstraksiyon alanları saptanmıştır. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nden yararlanılarak yer seçimi süreci gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın diğer kısmında ise; arazi çalışmaları gerçekleştirilerek Tekirdağ ilinde yer alan 90 adet işletmeye ilişkin veriler toplanmıştır. Bu işletmelere ilişkin Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında veri tabanı oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen veri tabanında sorgulama örnekleri gerçekleştirilmiştir.

Uygun alanların derecelendirilmesinde beş adet sınıf (en uygun, uygun, biraz uygun, uygun değil ve ekstraksiyon sınıfları) oluşturulmuştur. En uygun sınıfı çalışma alanının %2,44'ünü, uygun sınıfı %32,27'sini, biraz uygun sınıfı %16,06'sını, uygun değil sınıfı %1,09'unu ve ekstraksiyon sınıfı %48,14'ünü kapsamaktadır.

Çalışmada ele alınan işletmelerin yer seçimi açısından uygunluk sınıfına göre dağılımı irdelendiğinde, %18,90'ı uygun sınıfta, %11,10'u biraz uygun, %1,10'u uygun değil ve %68,90'ı ekstraksiyon sınıfında olduğu görülmektedir. Ayrıca yapısal anlamda işletmelerin durumu incelediğinde planlamada birçok hatanın yapıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin sadece %31,1'inin projeli olarak planlanması bu durumun oluşmasında önemli bir etkidir.

Sonuç olarak; hayvancılık işletmelerinin mevcut durumunun takibinin geliştirilmesi ve ileride kurulacak işletmeler için mekansal anlamda planlamaların oluşturulması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Büyükbaş hayvancılık işletmeleri, mekansal planlama, yer seçimi, CBS, AHP

ABSTRACT

EVALUATION AND IMPROVEMENT OF SPATIAL MANAGEMENT IN THE CATTLE FARMS OF TEKIRDAG REGION BY USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

In this research, it was aimed to determine suitable areas for cattle farms in Tekirdag region and to establish a database in the Geographical Information Systems (GIS) environment of the existing farms.

Within the scope of the study; distance to settlements, distance to settlements, drinking water reservoirs basin protection areas, distance to other water reservoirs, distance to rivers, distance to irrigation and drainage channels, proximity to pasture lands, land use ability, proximity to animal drinking water ponds, proximity to irrigation ponds, slope, population potential, milk processing potential, meat processing potential, distances to main roads and proximity to secondary roads were selected as criteria for site selection process. Analytical Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information Systems (GIS) were used to site selection.

In the other part of the study; land studies were carried out and data were collected for 90 farms in Tekirdag province. A database was created in the Geographic Information Systems environment for these farms. As a result of the study, the querying samples were obtained in the database.

Five classes (most suitable, suitable, moderately suitable, unsuitable and extraction classes) were created in suitability analysis. The most suitable, suitable, moderately suitable, unsuitable and extraction areas covered 2,44%, 32,27%, 16,06%, 1,08% and 48,14% of research area respectively.

When considering the distribution of the farms in terms of suitability classes, it was determined that 18,90% were in the suitable class, 11,10% were in the moderately class, 1,10% were in the unsuitable class and 68,90% were in the extraction class. In addition, it has been determined that many mistakes were made in the structural planning process. Only, 31,1% of investigated farms were built as projected, it was thought that this situation arised many mistakes with regard to planning process.

As a result; it was suggested that following existing situation of animal farms using geographic based data management and making spatial plans for new farms.

Keywords: Cattle farms, spatial planning, site selection, GIS, AHP

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGE DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Hayvancılık İşletmelerinde Yer Seçimi.....	2
2.2. Ülkemizde Hayvancılık İşletmelerinde Yer Seçimi.....	4
2.3. Hayvancılık İşletmelerinde Mekansal Tabanlı Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Tekirdağ İlinin Coğrafi ve İdari Yapısı.....	12
3.1.2. Tekirdağ İlinin Nüfusu.....	13
3.1.3. Tekirdağ İlinin İklim Özellikleri.....	14
3.1.4. Tekirdağ İlinin Arazi Varlığı ve Bitkisel Üretim Durumu.....	15
3.1.5. Tekirdağ İlinin Hayvansal Üretim Durumu.....	15
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi.....	17
3.2.2. Yer Seçimi Sürecinde CBS Ortamında Yapılan İşlemler.....	22
3.2.3. CBS Ortamında İşletmelere Ait Veritabanının Oluşturulması.....	23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	25
4.1. Yer Seçim Süreci.....	25
4.1.1. Ana Kriterlerin Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	25
4.1.2. Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	25
4.1.2.1. Çevresel Etmenler Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	25
4.1.2.2. Arazi Kullanımı Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	26

4.1.2.3. Topoğrafya Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	26
4.1.2.4. Pazarlama Koşulları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	26
4.1.2.5. Yol Ağları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması.....	27
4.1.3. Alternatiflerin Değerlendirilmesi.....	27
4.1.3.1. Yerleşim Yerlerine Uzaklık.....	27
4.1.3.2. İçme Suyu Rezervuarları Havza Koruma Alanları.....	28
4.1.3.3. Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık.....	30
4.1.3.4. Akarsulara Uzaklık.....	31
4.1.3.5. Sulama ve Drenaj Kanallarına Uzaklık.....	33
4.1.3.6. Mer'a Alanlarına Yakınlık.....	34
4.1.3.7. Arazi Kullanım Kabiliyeti.....	35
4.1.3.8. Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık.....	37
4.1.3.9. Sulama Suyu Göletlerine Yakınlık.....	38
4.1.3.10. Eğim Alternatifleri.....	40
4.1.3.11. Bakı.....	41
4.1.3.12. Nüfus Potansiyeli.....	42
4.1.3.13. Süt İşleme Potansiyeli.....	44
4.1.3.14. Et İşleme Potansiyeli.....	45
4.1.3.15. Ana Yollara Uzaklık.....	46
4.1.3.16. Mahalleler Arası Yollara Yakınlık.....	48
4.1.4. Uygun Alanların Derecelendirilmesi.....	49
4.2. İşletmelerin Genel ve Yapısal Özellikleri.....	53
4.2.1. İşletmelerin Genel Özellikleri.....	53
4.2.2. İşletmelerin Yapısal Özellikleri.....	54
4.2.2.1. Ahırların Konumlandırılması.....	55
4.2.2.2. Ahırların Taban Tanzimi.....	55
4.2.2.3. Ahırların Malzeme Düzeni.....	57
4.2.2.4. Yardımcı Üniteler.....	58
4.2.2.5. Gübre Yönetimi.....	58
4.3. Veri Tabanının Oluşturulması.....	60

KAYNAKLAR.....	64
EK-1. Uzman Görüşü Anketi (AHP).....	70
EK-2. İşletmelerle Yapılan Anket.....	73

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Asgari Mesafe Eğrisi.....	6
Şekil 2.2. Gerber ve ark. (2008) tarafından üretilen uygunluk haritaları.....	7
Şekil 2.3. Terfa ve Suryabhağavan (2015) tarafından üretilen uygunluk haritaları.....	8
Şekil 2.4. Quebec eyaletinde domuz çiftliklerine uygun alanların haritalandırılması...9	
Şekil 3.1. Tekirdağ ilinin konumu ve idari haritası.....	13
Şekil 3.2. Analitik Hiyerarşi Yapısı.....	18
Şekil 3.3. İkili karşılaştırma matrisi.....	19
Şekil 3.4. B sütun vektörü.....	20
Şekil 3.5. C matrisi.....	20
Şekil 3.6. İşletmelerin mekansal dağılımı.....	24
Şekil 4.1. Yerleşim yerlerine uzaklık katmanı.....	28
Şekil 4.2. İçme suyu rezervuarları havza koruma alanları katmanı.....	29
Şekil 4.3. Diğer amaçlı su rezervuarlarına uzaklık katmanı.....	31
Şekil 4.4. Akarsulara uzaklık katmanı.....	32
Şekil 4.5. Sulama ve drenaj kanallarına uzaklık katmanı.....	33
Şekil 4.6. Mer'a alanlarına yakınlık katmanı.....	35
Şekil 4.7. Arazi kullanım kabiliyeti katmanı.....	36
Şekil 4.8. Hayvan içme suyu göletlerine yakınlık katmanı.....	38
Şekil 4.9. Sulama suyu göletlerine yakınlık katmanı.....	39
Şekil 4.10. Eğim katmanı.....	40
Şekil 4.11. Bakı katmanı.....	42
Şekil 4.12. Nüfus potansiyeli katmanı.....	43
Şekil 4.13. Süt işleme potansiyeli katmanı.....	44
Şekil 4.14. Et işleme potansiyeli katmanı.....	46
Şekil 4.15. Ana yollara uzaklık katmanı.....	47
Şekil 4.16. Mahalleler arası yollara uzaklık katmanı.....	49
Şekil 4.17. Uygunluk Haritası.....	52
Şekil 4.18. Veri tabanı sınıflarının oluşturulması.....	61
Şekil 4.19. Öznitelik tablosu örneği.....	61
Şekil 4.20. Hayvan sayısı 100 ve üzeri olan, yerleşim yeri içinde bulunan işletmeler.....	62

Şekil 4.21. Arazi varlığı 600 dekarın ve kaba yem deposu hacmi 1500 m³'ün üzerinde olan işletmeler..... 63

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. İlçelere Göre Nüfus Dağılımı	14
Çizelge 3.2. Tekirdağ ilinde uzun yıllara ait iklim verileri.....	14
Çizelge 3.3. İşlenen tarım arazilerinin kullanım şekillerine göre dağılımı.....	15
Çizelge 3.4. Tekirdağ İli Büyükbaş Hayvan Varlığı.....	16
Çizelge 3.5. Tekirdağ İli Küçükbaş Hayvan Varlığı.....	16
Çizelge 3.6. Tekirdağ İli Kümes Hayvan Varlığı.....	17
Çizelge 3.7. İkili Karşılaştırma Skalası.....	19
Çizelge 3.8. Rassallık indeks değerleri.....	21
Çizelge 4.1. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	25
Çizelge 4.2. Çevresel Etmenler Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	26
Çizelge 4.3. Arazi Kullanımı Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.	26
Çizelge 4.4. Topoğrafya Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	26
Çizelge 4.5. Pazarlama Koşulları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	27
Çizelge 4.6. Tekirdağ İli Yol Ağları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	27
Çizelge 4.7. Yerleşim Yerlerine Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	27
Çizelge 4.8. İçme Suyu Rezervuarları Havza Koruma Alanları Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	29
Çizelge 4.9. Diğer Amaçlı Rezervuarlarına Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	30
Çizelge 4.10. Akarsulara Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	32
Çizelge 4.11. Sulama ve Drenaj Kanallarından Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	33
Çizelge 4.12. Mer'a Alanlarına Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	34
Çizelge 4.13. Arazi Kullanım Kabiliyeti Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	36

Çizelge 4.14. Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	37
Çizelge 4.15. Sulama Suyu Göletlerine Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	39
Çizelge 4.16. Eğitim Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	40
Çizelge 4.17. Bakı Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	41
Çizelge 4.18. Nüfus Potansiyeli Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	43
Çizelge 4.19. Süt İşleme Potansiyeli Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	44
Çizelge 4.20. Et İşleme Potansiyeli Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	45
Çizelge 4.21. Ana Yollara Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	47
Çizelge 4.22. Mahalleler Arası Yollara Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri.....	48
Çizelge 4.23. Alternatiflerin Normalize Ağırlık Değerleri.....	50
Çizelge 4.23. (devamı) Alternatiflerin Normalize Ağırlık Değerleri.....	50
Çizelge 4.24. Uygunluk Sınıflarının Alansal dağılımı.....	53
Çizelge 4.25. İşletmelerin Genel Özellikleri.....	54
Çizelge 4.26. Gübre yönetimi.....	59

1. GİRİŞ

Hayvansal üretimde işletme yeri seçimi, belirli ilkelere göre saptanması gereken önemli bir aşamadır. Mekansal planlamanın doğru yapılması, işletmenin üretim fonksiyonelliği, ticari hedefleri ve çevresel sürdürülebilirliği açısından istenilen hedeflere ulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, mekansal planlamada yapılacak hataların telafisinin çok zor olduğu göz ardı edilmemelidir.

Bu projenin esas konusu; Tekirdağ bölgesinde yer alan büyükbaş hayvancılık işletmelerinin kurulmasına uygun alanları saptayabilmek, başta mekansal problemleri olmak üzere mevcut problemlerini tanımlayabilmek ve bu problemlere çözüm olanağı getirebilmektir.

Bu araştırma, büyükbaş hayvancılık işletmelerinde etkin bir mekansal yönetimin gerçekleştirilebilmesi açısından, temel olarak iki amacı içermektedir.

Birinci amaç; yeni kurulacak hayvancılık işletmeleri için uygun alanların belirlenmesidir. Özellikle Tekirdağ İli'nin büyükşehir olmasıyla birlikte, bölgede yeni kurulacak büyükbaş hayvancılık işletmeleri ile ilgili planlama eksikliğinin giderilmesi gerekmektedir. Ülkemizin genelinde olduğu gibi Tekirdağ' da da birçok büyükbaş hayvancılık işletmesi yerleşim alanları içerisinde veya çok yakınında bulunmakta olup, konsantrasyonu düşük ve dağınık işletmelerdir. Bu koşulların geliştirilmesi amacıyla, hayvansal üretim fonksiyonlarının konsantrasyonu yüksek hayvancılık işletmelerine geçişinin sağlanması ve bu işletmelerin sürdürülebilir olarak planlanması için uygun alanların tespit edilmesi hayvan refahı, çevre ve insan sağlığı açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında ele alınacak Tekirdağ bölgesinde büyükbaş hayvancılık işletmeleri için uygun alanların derecelendirilmesi aşamasının, bölgede yeni kurulacak işletmelerin düzenlenmesi veya konsantrasyonu düşük mevcut işletmelerin toplu hayvancılık modellerine geçişinin sağlanması gibi konular için önemli bir rehber olacağı düşünülmektedir.

İkincisi ise; Tekirdağ ili için hayvan sayısı ticari açıdan önemli düzeyde olan büyükbaş hayvancılık işletmelerinin gelişimini ve yoğunluğunu izleyen bir veri tabanı oluşturulmasıdır. Bu veri tabanında, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin genel özellikleri, yapısal ve mekansal durumları ile gübre yönetim planlamaları hakkında bilgiler depolanmıştır. İşletmelerin mevcut durumu ile ilgili bilgileri Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında sunan bir veri tabanı elde edilmesiyle, hayvancılık üzerine yapılacak birçok çalışma için önemli bir alt yapı olanağının oluşturulması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde; hayvancılık işletmelerinin yer seçiminde dikkate alınan hususlar, ülkemizdeki hayvancılık işletmelerinin yer seçimiyle ilgili yapılmış çalışmalar ve hayvancılık işletmeleriyle ilgili mekansal tabanlı yapılmış çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Hayvancılık İşletmelerinde Yer Seçimi

Bir hayvancılık işletmesinin kurulumundan önce bazı koşulların dikkate alınması gerekmektedir. Bu koşullar; yer seçimi, sermaye durumunun değerlendirilmesi, ekilebilir arazi varlığı ve yem girdisi, gübre yönetimi, işgücü, sürü büyüklüğü ve yönetimi, barınak sistemi ve yasal zorunluluklardır. Hayvancılık işletmelerinde yer seçimi öncelikli olarak ele alınması gereken aşamalardan biridir. İşletme yeri seçiminde; yerleşim yerleri ve yol ağlarına olan konum, altyapı hizmetlerine erişebilirlik, topoğrafik koşullar, toprak özellikleri, yeterli ekilebilir arazi varlığı, egemen rüzgar yönü ve hızı, yönlendirme ve güneşin geliş açısı, hayvanlar için su temini, yangın emniyeti açısından diğer binalarla olan mesafe ve gelecekteki gelişme olanakları dikkate alınmalıdır (Yüksel ve Şişman 2015).

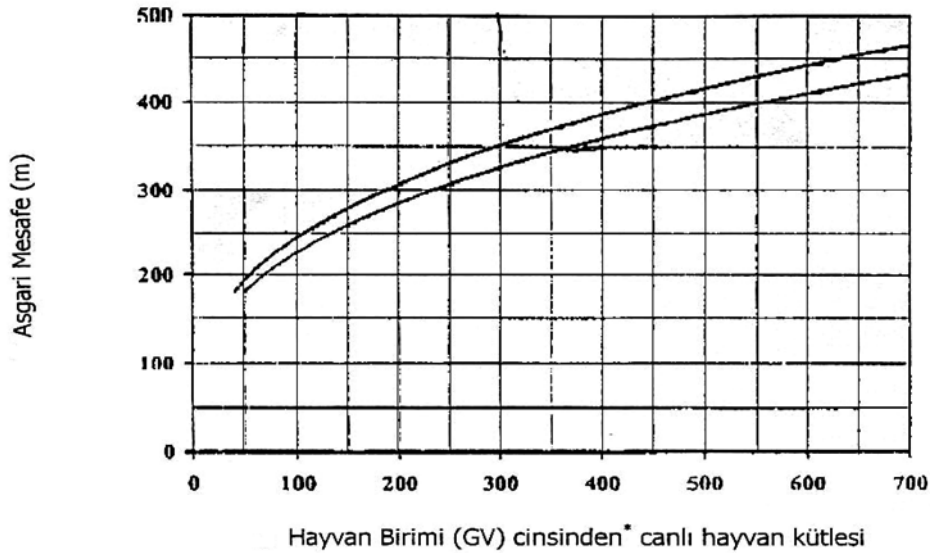
Olgun (2011), tarımsal işletmelerde yaşam alanları ile tarımsal üretim alanlarının birbirinden ayrı tasarlanması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda; işletmede yer alan yapıların, işletme merkezi çevresinde oluşturulan kuşaklara göre yerleştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Kuşaklar arasındaki mesafenin 30-60 m aralıkta olabileceği, ancak üretim kapasitesi ve işletmenin büyüklüğüne göre bu mesafenin artırılabilmesi ifade edilmiştir. Bu çalışmada, işletme merkezinin dört kuşağa ayrılması gerektiği ve büyük kapasiteli hayvancılık yapılarının dördüncü kuşakta yerleştirilebileceği belirtilmiştir.

Anonymous (2016) tarafından, hayvancılık işletmelerinin yer seçiminde temel olarak çevresel koruma ilkeleri, finansal uygulanabilirlik ve sosyal hususların önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Bu çerçevede; su kalitesinin korunması, koku dispersiyon etkilerinin minimize edilmesi, mevcut arazi kullanımı kısıtlamalarının dikkate alınması, gelecekteki arazi gelişim modellerinin ele alınması, işletmeciler açısından operasyonel anlamda maksimum elverişliliğin sağlanması, estetik karakterin korunması, komşu arazilerle uyumsuzluk oluşturulmaması ve bunun dışında yer alan lokal kuralların dikkate alınması gerektiği ifade edilmiştir.

Pfost ve Fulhage (2009) sığır ve tavuk çiftliklerinde yer seçimi üzerine yaptıkları çalışmada; işletmelerde ilk olarak ele alınması gereken yer seçim kriterlerini; konutlara olan uzaklık, yüzey su kaynaklarına olan uzaklık, hakim rüzgar yönü, su varlığı, gübre uygulaması yapılacak arazilere erişim, toprak türü, topoğrafya ve taban suyu derinliği olduğunu belirtmişlerdir.

Weersink ve Eveland (2006) çalışmalarında hayvancılık işletmelerinde yer seçimini regresyon modeliyle özetlemişlerdir. Bir bölgedeki hayvancılık işletmelerinin yoğunlaşma ölçütünün; çevresel yaptırımlar, ticari koşullar, nisbi fiyat ve altyapı olanakları değişkenlerinin fonksiyonu olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Hayvancılık işletmelerinin yer seçiminde, özellikle çevre kirliliği ile ilişkili hususlar ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda; işletmelerin yerleşim yerlerine olan mesafeleri farklı araştırmacılar tarafından irdelenmiştir. Mutlu (1999) tarafından, hayvancılık işletmelerinin veya gübre depolama yapılarının yerleşim yerlerine en az 500 m uzaklıkta olması tavsiye edilmiştir. Cayley ve ark. (2004), koku ve zararlı gaz dispersiyonu nedeniyle, kapasitesi yüksek ahır ve tavuk kümeslerinde yerleşim yerlerine olan mesafenin en az 1600 m olması gerektiğini ifade etmişlerdir. TSE tarafından ise, yerleşim yeri ve hayvansal üretim yapıları arasındaki koruma bandı genişliğinin en az 1000 m olması gerektiği vurgulanmıştır (Anonim, 1986; Anonim, 1988; Öztürk, 2009). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan “Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü” yönetmeliğinde; Büyükbaş Hayvan Birimi’nden yararlanılarak, asgari mesafe eğrisini göre izin verilebilir mesafenin belirlenmesi önerilmiştir (Resmi Gazete, 2013). Şekil 2.1’de asgari mesafe eğrisine ilişkin diyagram verilmiştir. Bu şekilde gösterilen üstteki eğri; kümes hayvanları için asgari mesafe eğrisini gösterirken, alttaki eğri; büyükbaş ve küçükbaş hayvanları için kullanılan asgari mesafe eğrisidir.



Şekil 2.1. Asgari Mesafe Eğrisi (Anonim, 2009)

Uluslararası literatürde özellikle ABD’de; işletmelerin tipi, yetiştirilen hayvan cinsi, hayvan sayısı, gübre yönetimi ve meteorolojik veriler vb. birçok faktör dikkate alınarak, yerleşim birimlerine göre izin verilebilir mesafenin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. İşletmelerde zehirli gaz ve koku dispersiyonu modellenerek bu değerlerin daha doğru bir şekilde belirlenmesi için yaklaşımlar geliştirilmiştir (Guo ve ark., 2004; Madsen ve ark., 2009; Kleinschmidt, 2011).

Hayvancılık işletmelerinin çevre kirliliği açısından irdelenmesi gereken diğer hususta, su kaynaklarıyla olan ilişkisidir. Nitekim Ankara ilinde yapılan bir çalışmada, hayvancılık işletmelerinin yoğun olduğu bölgelerde kirlilik düzeyinin artış gösterdiği saptanmıştır (Polat 2007).

Hayvan barınakları yem depoları ve gübre depolarının; göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m, dere, sulama ve drenaj kanallarından en az 100 m ve su sağlayan sıhhi tesisatlardan ise en az 30 m uzaklıkta olması önerilmektedir (Chastain ve Jacobsen, 1996; Mutlu, 1999; Karaman, 2005). Avrupa Birliği tarafından yayınlanan hayvancılık ve atık depolama tesislerinin atık yönetimi standartlarına ve su kirliliği koruma yönergelerine göre ise, işletmelerin dere ve çay gibi yüzey su kaynaklarına olan mesafesinin en az 90 m olması gerektiği belirtilmiştir. (Anonymous, 2005; Polat, 2007).

İçme suyu rezervuarlarının diğer su kaynaklarına göre hayvancılık işletmeleri ile olan ilişkisi daha kritiktir. Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi tarafından, içme suyu rezervuarları için havza koruma alanları tespit edilmiştir. Bunlar; mutlak havza koruma alanları (maksimum su kotu – 300 m), kısa mesafeli havza koruma alanları (300-1000 m), orta mesafeli havza koruma alanları (1000 – 2000 m) ve uzun mesafeli havza koruma alanlarıdır (2000 m- havza sınırı). Mutlak ve kısa mesafeli havza koruma alanlarında hayvancılık işletmelerine izin verilmemektedir. Orta ve uzun mesafeli havza koruma alanlarında ise, belirli koşullarda entegre olmayan hayvancılık işletmelerine izin verilmektedir (Anonim, 2015).

Hayvancılık işletmelerinin kurulduğu arazinin eğim ve bakı özellikleri de önem teşkil etmektedir. İşletmenin kurulduğu arazinin yüzey drenajı açısından optimum eğim aralığı %2-6' dır (Kızıl, 2003; Olgun, 2011). Arazi bakışı; hem güneş ışınlarından yararlanmak, hem de hakim rüzgarlardan korunmak açısından dikkate alınması gerekmektedir. İşletmenin kurulduğu arazinin; güney ve güneydoğu yönüne bakması tercih edilebilir (Olgun, 2011).

Hayvancılık işletmelerinin pazara ulaşım ve gerekli hizmetlerin tedariki açısından yollara yakın olması avantaj sağlamaktadır (Peng ve ark., 2014). Ancak, trafiğin yoğun olduğu yollarda koku dispersiyonu, gürültü stresi ve üretilen ürünlerde ağır metal kirliliği gibi nedenlerden dolayı işletmelerin bu tip yollardan uzak olması istenmektedir (Bilgücü, 2010; Gerber ve ark., 2008).

Hayvancılık işletmelerinin tarımsal üretime birincil derecede elverişli arazilere (I., II. ve III. sınıf tarım arazileri) yönlendirilmemesi gerekir (Kılıç ve ark., 2003; İnalpulat ve ark., 2016). Özellikle ekstansif üretim tipine sahip işletmelerde; arazi koşullarında yüzey akış sorunu yaşanmaması için, drenaj özellikleri uygun olan geçirgenliği yüksek toprak tipinin seçilmesi önerilmektedir (Kızıl, 2003; Pfof ve Fulhage, 2009). Diğer yandan, Yüksel ve Şişman (2015) tarafından; işletmelerde yer alan binalar için sağlam ve stabil toprak, toprak gübre ve depolama yapıları için ise, geçirgenliği düşük killi toprakların tercih edilebileceği vurgulanmıştır.

2.2. Ülkemizde Hayvancılık İşletmelerinde Yer Seçimi

Karaman (2005) Tokat ilinde yaptığı bir araştırmada; büyükbaş hayvancılık işletmelerinin genelinde barınak yerinin seçiminde dikkate alınması gereken temel hususlara uyulmadığını, yer seçimi ve barınak konumlandırılmasında yanlışlar yapıldığını ileri sürmüştür. Ayrıca, hayvansal üretim tesislerinin konutlarla iç içe olduğu belirtilmiştir. İşletmelerin yer seçiminde olduğu gibi gübre depolama

yapılarında da gerekli hususları dikkate almadığı belirtilerek, bu koşulların çevresel sorunları ortaya çıkarabileceği vurgulanmıştır (Karaman, 2005).

Erkan (2005) Mersin yöresinde bulunan 57 adet büyükbaş hayvancılık işletmesinde yaptığı çalışmada, hayvan barınaklarının %42,10' u yerleşim merkezlerine olan uzaklığının 1000 m veya altında olduğunu saptamıştır. Öte yandan, işletmelerde biriktiren gübrelerin su kaynaklarına olan uzaklığı incelenmiştir. İşletmelerin %63,15' inde, göl ve benzeri su kaynaklarına olan uzaklığın 400 m veya altında, %59,64' ünde ise, dere, sulama ve drenaj kanallarına olan uzaklığın 200 m veya altında olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, işletme içerisindeki sıvı atıkların kontrolsüz bir şekilde depolandığında, yüzey su kaynaklarında kirlilik sorunu oluşacağı vurgulanmıştır.

Çayır (2010) Burdur gölü çevresinde 74 adet büyükbaş hayvancılık işletmesinde yaptığı çalışmada, ahırların %79' unda yerleşim merkezlerine olan uzaklığın 500 m veya altında olduğunu tespit etmiştir. Diğer yandan işletmelerin göl ve benzeri su kaynaklarına olan mesafe incelediğinde, bütün işletmelerin uygun mesafede olduğu sonucuna varılmıştır. İşletmelerin %26' sında ise biriktirilen atıkların nehir, dere ve drenaj kanallarına olan mesafenin 100 m veya altında olduğu tespit edilerek, bu durumun uygun olmadığı vurgulanmıştır.

Kocaman ve ark. (2011) Uzunköprü ilçesinde yaptıkları araştırmada, hayvancılık işletmelerinin %86,4' ünün yerleşim yerlerine olan uzaklıklarının 1-500 m arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. İşletmecilerin birçoğunun hayvanların güvenliği, zaman ve iş gücü tasarrufu bakımından işletmelerinin konuta yakın olmasını ve dolayısı ile yerleşim yeri içerisinde bulunmasını istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, birçok işletmede gübre depolama yapılarının bulunmaması nedeniyle, hayvansal atıkların çevreye ve insan sağlığı üzerine olumsuz etkileri olabileceği vurgulamışlardır.

Atılğan ve ark. (2011) tarafından Ödemiş ilçesinde büyükbaş hayvancılık işletmeleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, gübre depolama yapıları ile işletmelerin yer seçimi özellikleri incelemişlerdir. Bu araştırma 127 adet işletmede yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, 121 işletmenin yerleşim alanına olan uzaklığı 1000 m' den az olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %93' ünde ise depolanan gübrenin komşu işletmeye olan uzaklığın 100 m veya altında olduğu saptanmış ve %83' ünde ise su kaynaklarına olan uzaklığın 100 m veya altında olduğu tespit edilmiştir.

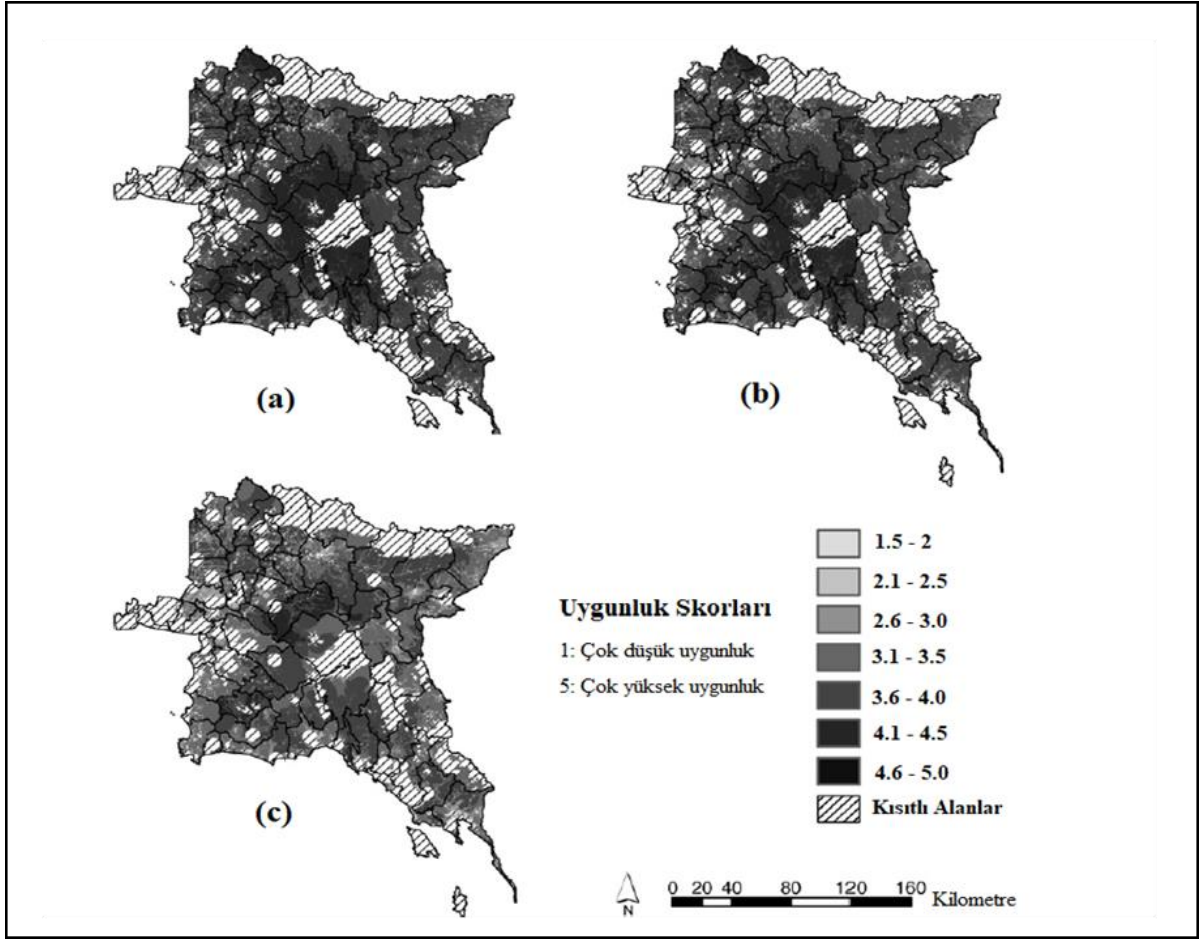
Kurç ve Kocaman (2014), Malkara ilçesinde yaptıkları bir çalışmada, büyükbaş hayvancılık işletmelerini yer seçimi açısından incelemişlerdir. Büyükbaş hayvancılık işletmelerinin %67,74' ünün yerleşim yeri içerisinde bulunduğu, %9,67' sinin nehir ve derelere, %1,16' sının göl ve benzeri su kaynaklarına olan konumunun uygun olmadığı ve %48,39' unun ise mer'a alanlarına olan uzaklıklarının 1000 m veya üzeri olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada; hayvancılık işletmelerinde yer seçiminin farklı mekansal objelerle ilişkili olduğu ve mekansal planlamada hayvancılık işletmelerinin de dikkate alınarak, işletme kurulmasına uygun alanların tespit edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

2.3. Hayvancılık İşletmelerinde Mekansal Tabanlı Çalışmalar

Peng ve ark. (2014), CBS ve AHP tabanlı çalışmalarında sığır ve kümes hayvanları yetiştiriciliği için uygun alanları analiz etmişlerdir. Çalışma materyali olarak, Çin Halk Cumhuriyeti'nin Fujian eyaletinde bulunan ve 4419 km² karasal alana sahip Putian ili seçilmiştir. Bu çalışmada, eğim, arazi türü, kültürel ve ekolojik koruma alanları, gübreleme ihtiyacı, yol ağlarına uzaklık, yüzey su kaynaklarına uzaklık, yerleşim birimlerine uzaklık ve mevcut büyük ölçekli işletmelere uzaklık faktörleri yer seçimi kriterleri olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı sığır ve kümes hayvanları yetiştiriciliğine göre 4 sınıfa ayrılmıştır. Sonuç olarak, çalışma alanının % 60,21' i sığır ve kümes hayvanları yetiştiriciliğine hiç uygun olmadığı, %3,09' unun ise sığır ve kümes hayvanları yetiştiriciliği için en uygun alanlar olduğu tespit edilmiştir.

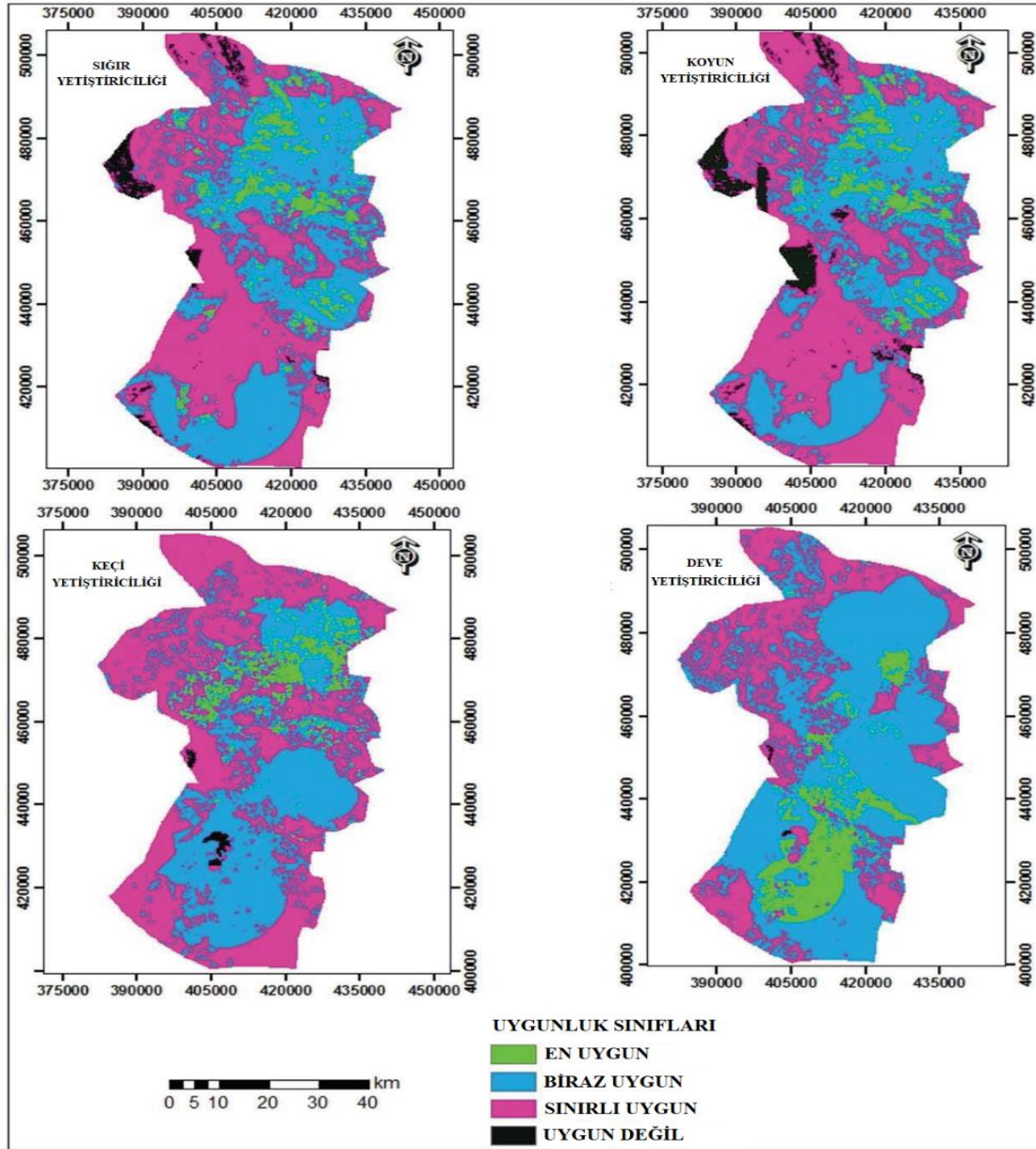
Jain ve ark. (1995), Amerika Birleşik Devletleri Iowa eyaletinde yer alan 71 km² büyüklüğündeki Icaria Gölü havzasında, domuz ve sığır çiftliklerinin kurulmasına uygun alanları haritalandırmışlardır. Akarsular, yollar, eğim, bakı, toprak drenaj sınıfı ve permeabilitesi uygun alanların analizinde kriter olarak belirlenmiştir. Kriterlerin içerisinde yer alan alternatifler basit ağırlıklı toplama yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme işleminden sonra, arazi kullanımı da dikkate alınarak uygun alanlar saptanmıştır. Sonuç olarak; büyük ölçekli ve küçük ölçekli işletmeleri için sırasıyla 1,03 km² ve 6,32 km² büyüklüğünde uygun alanlar olduğu tespit edilmiştir.

Gerber ve ark. (2008) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, 38000 km² büyüklüğündeki Güneydoğu Tayland' da, domuz çiftliklerine uygun alanlar Analitik Hiyerarşi Süreci ve Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden yararlanılarak derecelendirilmiştir. Uygun alanların derecelendirilme aşamasında; domuz çiftliklerinde ekonomik karlılığın maksimizasyonu, domuz çiftliklerinde çevresel etkinin minimizasyonu, toplum ve hayvan sağlığının korunması, kırsal kalkınma ve yoksullukla mücadelenin teşvik edilmesi adı altında 4 temel kriterin oluşturulduğu belirtilmiştir. Bu ana kriterler altında; yerleşim yerlerine uzaklık, akarsu ve su kütlelerine uzaklık, sulak alanlara uzaklık, ana yollara uzaklık, yem değirmenlerine uzaklık, karantina istasyonlarına uzaklık, kesimhanelere uzaklık, arazi kullanımı, nüfus yoğunluğu, hayvan varlığı yoğunluğu, yüzey akış, derine sızma, bölgedeki büyük çiftlik sayısı, şap hastalığından ari planlanan bölgeler, mevcut bitki besin elementi dengesi ve yoksulluk indeksi olmak üzere toplam 16 adet alt kriter oluşturulmuştur. Analitik Hiyerarşi Prosesi' nde (AHP) üç farklı karar verici grup oluşturulmuş ve bu gruplar kriterleri birbirine göre karşılaştırarak ağırlık puanları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, üç farklı yöntemde göre haritalandırma işlemi yapılmıştır. Birinci yöntemde; çalışma gruplarından elde edilen ağırlık değerlerinin ortalamasına dayanan tek ağırlıklı doğrusal kombinasyona göre (Şekil 2.2a), ikinci yöntemde; üç çalışma grubu tarafından verilen en düşük ağırlık değerinin her bir piksele atanmasına dayanan üç ağırlıklı doğrusal kombinasyona göre (Şekil 2.2b) ve üçüncü yöntemde; her piksel için dört ana kriterden aldığı en düşük değerin atanmasına göre (Şekil 2.2c) haritalandırma işlemi yapılmıştır.



Şekil 2.2. Gerber ve ark. (2008) tarafından üretilen uygunluk haritaları

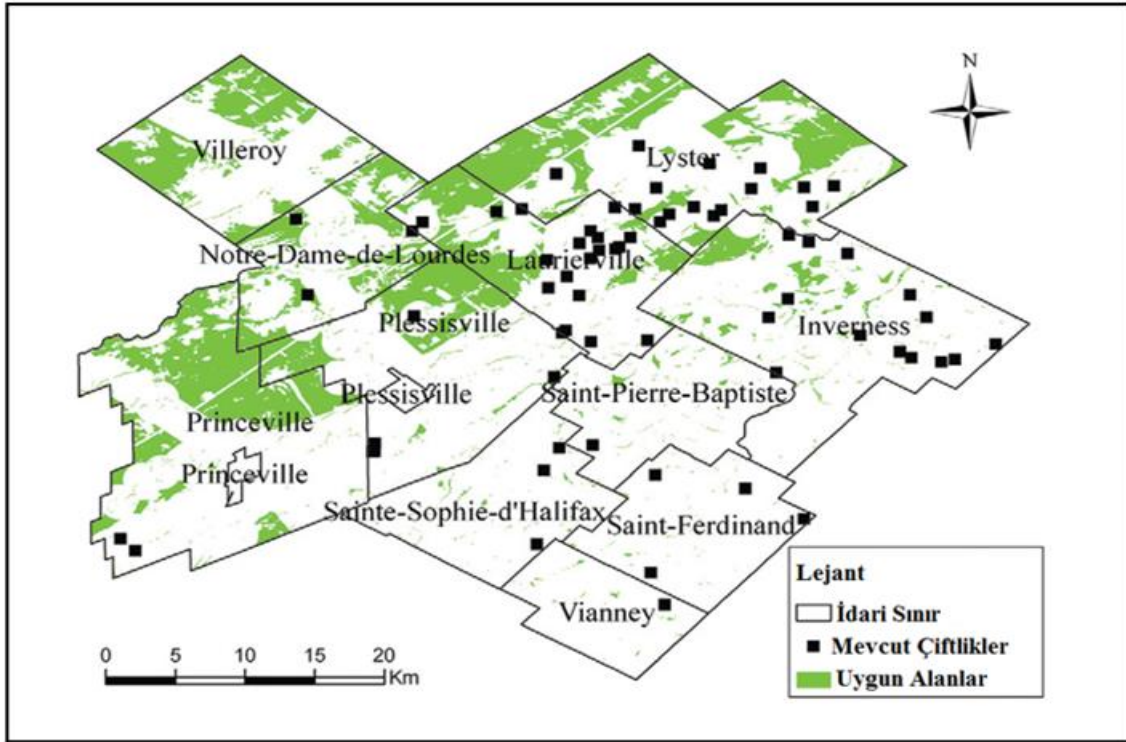
Terfa ve Suryabhagavan (2015) tarafından yapılan bir araştırmada, Güney Etiyopya'da yer alan 3921 km² büyüklüğündeki Borena bölgesine ait otlak alanlarda sığır, koyun, keçi ve deve yetiştiriciliğine uygun alanlar saptanmıştır. Çok ölçütlü karar verme tekniklerinden yararlanılan bu çalışmada, yağış, arazi kullanımı/arazi örtüsü, toprak, eğim, su kaynaklarına erişim, veterinerlik servisi ve pazar merkezleri gibi kriterler dikkate alınarak farklı hayvan yetiştiriciliğine göre uygun alanlar tespit edilmiştir. Her bir yetiştiricilik tipi için çalışma alanı 4 sınıfta değerlendirilmiştir. Sığır, koyun, keçi ve deve yetiştiriciliği için en uygun sınıfa ait alan büyüklükleri sırasıyla 539,8 km², 323,4 km², 323,4 km² ve 1029,2 km² olarak tespit edilmiştir. En uygun alanlar yüzdesel olarak incelediğinde, sığır, koyun, keçi ve deve yetiştiriciliği için sırasıyla %13,80, %8,25, %8,25 ve % 26,20 değerleri elde edilmiştir. Çalışma sonucunda üretilen uygunluk haritaları Şekil 2.3' te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Terfa ve Suryabhağavan (2015) tarafından üretilen uygunluk haritaları

Deri (2015), İzmir ilinde yer alan 427 km² büyüklüğündeki Karaburun ilçesinde küçükbaş işletmelerin kurulmasına uygun alanları tespit etmiştir. Bu amaçla çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında sorgu modeli geliştirilmiştir. Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde uygun yer seçimine ilişkin yasal ve teknik normlar dikkate alınmasıyla, yer seçiminde kullanılacak kriterler tespit edilmiştir. Buna göre; yerleşim yerlerine uzaklık, göl ve benzeri su kaynaklarına uzaklık, su havzaları koruma alanlarına uzaklık, rüzgar enerji santrallerine uzaklık, sulama ve drenaj kanallarına uzaklık, eğim, bakı ve arazi kullanım sınıfı yer seçimi kriterleri olarak belirlenmiştir. Çalışmada, üç sınıfa göre (uygun, koşullu uygun ve uygun olmayan) haritalandırma işlemi yapılmıştır. Sonuç olarak; çalışma alanının %3,54' ü uygun, %2,78' i koşullu uygun ve %93,60' ı uygun olmayan sınıfta yer aldığı belirtilmiştir.

Sarr ve ark. (2010), Kanada'ya bağlı Quebec eyaletinde yer alan 1291,9 km² büyüklüğündeki L'Erable RCM bölgesinde yaptıkları çalışmada, domuz çiftlikleri için NH₃ dispersiyonuna göre yerleşim alanlarına izin verilebilir mesafenin ve yeni çiftliklerin kurulmasına uygun alanların belirlenmesi amaçlamışlardır. CBS ve hava dispersiyon modeli kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, AERMOD (American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model) hava dispersiyonu modeli ile NH₃'ün konumsal dağılımı ve maksimum izin verilebilir miktar olarak belirtilen 183,4 µg/m³ değeri üzerindeki alanlar harita üzerinde görüntülenmiştir. Hava dispersiyon modeli sonuçlarına göre, çalışma alanı için domuz çiftliklerinin yerleşim yerlerinden en az 1300 m uzaklıkta olması gerektiği bulunmuştur. Çalışmanın ikinci kısmında ise; yerleşim yerleri, hidrografiya, sulak alanlar, içme suyu kaynakları, yol, eğim ve vejetasyon kriterleri dikkate alınarak domuz çiftliklerinin kurulmasına uygun alanlar belirlenmiştir. Bu çalışmada, uygun alanların belirlenmesi yönelik üretilen harita Şekil 2.4' te sunulmuştur.



Şekil 2.4. Quebec eyaletinde domuz çiftliklerine uygun alanların haritalandırılması (Sarr ve ark., 2010)

Zeng ve Hong (2008), Çin Halk Cumhuriyeti'nde yer alan 2685 km² büyüklüğündeki Xinluo Havzası'nda gerçekleştirdikleri çalışmada, domuz çiftliklerinin kurulmasına uygun olan alanları saptamışlardır. Bu çalışmada uygun alanların belirlenmesinde kriterler için 0 (uygun değil) ve 1 (uygun) ağırlığı kullanılmıştır. Arazi kullanımı, toprak türü, eğim, akarsulara olan uzaklık, yollara olan uzaklık, yerleşim yerlerine olan uzaklık ve koruma alanlarına olan uzaklık kriterleri çalışmada değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; Xinluo Havzası'nın %7,9'u domuz yetiştiriciliği için uygun olduğu saptanmıştır. Diğer bir deyişle, Xinluo Havzası'nın %92,1'inin domuz yetiştiriciliğine uygun olmadığı ifade edilmiştir.

İnalpulat ve ark. (2016) tarafından Çanakkale ilinin yaklaşık olarak 1000 km² büyüklüğündeki Merkez ilçesinde gerçekleştirilen bir çalışmada, hayvancılığa uygun olan alanlar saptanmıştır. Çalışmada ilk olarak su kütleleri ve yerleşim yerleri tespitler edilerek değerlendirme dışı bırakılmıştır. İkinci aşamada ise; yol ağlarına buffer analizi yapılarak eleminasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemlerden sonra geriye kalan alanlar; arazi kullanım türü, arazi kullanım kabiliyeti ve eğim kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları; uygun ve uygun olmayan alanlar olarak yansıtılmış olup, 12,28 km² alanın hayvancılığa uygun olduğu saptanmıştır.

Emelyanova ve ark. (2009), Avusturalya' da ülkesel ölçekli yaptıkları çalışmada, kanıtların ağırlığı olarak adlandırılan olasılıksal Bayesian metodu kullanarak, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin gelecekteki olası mekansal dağılımını modellemiştir. CBS ortamında gerçekleştirilen çalışmada, üç aşamanın yer aldığı belirtilmiştir. Birinci aşamada; arazi kullanımı, drenaj ağları, yerleşim alanları, yollar ve uzun yıllara ait yağış ortalamaları gibi faktörler ile mevcut büyükbaş işletmelerinin konumları arasındaki istatistiki ilişki değerlendirilerek aralarındaki korelasyon seviyesi tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise; çalışmada belirlenen faktörlere göre büyükbaş hayvancılık işletmelerine uygun alanlar derecelendirilmiştir. Bu derecelendirmede, "en uygun alanlar", "uygun alanlar", "biraz uygun alanlar", "uygun olmayan alanlar" ve "hiç uygun olmayan alanlar" olmak üzere 5 sınıf oluşturulmuştur. Modellemenin üçüncü aşamasında yapılan derecelendirmeye göre mevcut işletmelerin dağılımlarına ilişkin normlar oluşturulmuş, bu normlara bağlı olarak gelecekteki işletmelerin lokasyon dağılımına ait sentetik veri setleri üretilmiştir.

Kızıl (2003), Kuzey Dakota' da 318 adet hayvancılık işletmesinde bulunan "feedlot" olarak tabir edilen besleme ünitelerini yer seçimi açısından değerlendirmiştir. Yer seçiminde; yüzey sularına olan uzaklık, eğim, bakı, akiferlere olan uzaklık ve toprak tipi kriterleri dikkate alınmıştır. CBS ortamında bu kriterler analizler edilerek, işletmelere ait veri tabanı oluşturulmuştur. Su kaynaklarına olan mesafeye göre 35 işletmenin tampon bölgenin içinde yer aldığı, 256 adet işletmenin kurulduğu alanın optimum eğim aralığında bulunmadığını ve 208 işletme alanının uygun bakıda olmadığı sonucuna varılmıştır. Akiferlere olan uzaklık incelediğinde, 122 işletmenin kuruluş yerinin güvenli olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca, 333 besleme ünitesinin yüzey akış kapasitesi yüksek olan ince tekstürlü toprak bünyesine sahip alanlarda kurulduğu vurgulanmıştır.

Beyazıt ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, İstanbul' un Gaziosmanpaşa ve Eyüp ilçelerini kapsayan bir bölgede kurulacak olan hayvan barınağı için uygun yer seçimi analizi yapılmıştır. CBS ortamında yapılan çalışmada, topoğrafik analizler ön planda tutularak, eğim ve bakı analizleri gerçekleştirilmiştir. Arazilerin bakı özelliklerine göre koku ve ses dispersiyonu sorunu olabilecek alanlar tespit edilmiştir (kuzey veya kuzeydoğuya bakan araziler). Arazilerin eğim durumuna göre ise, %0-5 eğime sahip alanlar tercih edilmiştir. Bu kıstaslar dışında, yerleşim yerlerine buffer analizi (500 m) ve en kısa yol analizleri yapılarak uygun alanlar saptanmıştır.

Sutherland (1999) Gürcistan' da yaptığı bir çalışmada, kapasiteleri büyük 10 adet hayvancılık işletmesini konumsal olarak tanımlamıştır. Bu işletmelerin hayvan sayıları bilgilerini de kullanarak çevresel etki derecelerini CBS ortamında

değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, bu işletmelerin özellikle yerleşim alanlarına göre uygun olarak konumlandırılmadığı sonucuna varılmıştır.

McDermott (2010), ABD' de bulunan Tennessee nehri havzasında yaptığı çalışmada, nehrin kirli olan kolları ile yoğun hayvancılık yapan işletmelerin arasındaki konumsal yakınlığı inceleyerek, hayvancılık işletmelerinin kirlilik düzeyindeki etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda; Tennessee nehrinde en az 42 tane kirlenici etmen olduğu ve bu kirlenicilerin ana kaynağı olarak yoğun hayvancılık yapan işletmelerin olduğu belirtilmiştir. Ancak yapılan bu çalışmada, yoğun hayvancılık yapan işletmelerin kirlilikte ana sorumlu olmadığı sonucuna varılmıştır.

Milla ve ark. (2005), ABD'ye bağlı olan North Carolina eyaletinde yaptıkları CBS tabanlı bir çalışmada, domuz çiftliklerine yakın olan gayrimenkullerin değer kaybı arasındaki mekânsal ilişkiyi ortaya koymaya çalışmışlardır. İnsanların genel olarak hayvansal üretim gösteren bölgelerden uzak yaşamayı tercih etmeleri nedeniyle, bu işletmeye yakın olan gayrimenkullerin değer anlamında negatif olarak etkilendiği çalışmada belirtilmiştir. Buna istinaden domuz çiftliklerinin yerleşim bölgelerinden 1,6 - 4,0 km arasında uzak kurulması tavsiye edilmiştir.

Verburg ve Van Keulen (1999), yaptıkları bir çalışmada Çin' deki çiftlik hayvan sayısının zamansal değişimini Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında yorumlamışlardır. CBS ortamında arazi kullanımı, demografik veriler, sosyo-ekonomik veriler, toprak ve iklim verileri, jeomorfolojik ve yapısal veriler değerlendirilmiştir. Buna göre hayvan varlıklarının değişimiyle bu verilerin arasındaki ilişki incelenmiştir. CLUE (Conversion of Land Use and It's Effects) modeline göre senaryolar üretilerek gelecekteki hayvan varlığı ve mer'a alanlarının dağılımıyla ilgili haritalar üretilmiştir. Bu senaryolara göre gelecekteki hayvan varlığının Çin' de artması beklenmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada çalışma materyali olarak Tekirdağ ili seçilmiştir. Tekirdağ ili, bitkisel ve hayvansal üretim açısından oldukça verimli, sanayi gelişim potansiyeli yüksek ve nüfus yoğunluğu gittikçe artan bir bölgedir. Bir yandan tarım alanlarının korunması istenirken, diğer yandan sanayi ve yerleşim alanları genişlemektedir. Bu nedenle Tekirdağ ilindeki arazi varlığı farklı paydaşların baskısı altında kalmaktadır. Bu baskının ilin hedefleri doğrultusunda yönetilebilmesi, başka bir deyişle bütün paydaşların ekonomik, sosyal ve çevresel anlamda sürdürülebilir ölçüde faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için mekansal planlama büyük önem taşımaktadır.

Tekirdağ ilinde yer alan hayvancılık işletmeleri genel olarak mekansal açıdan herhangi planlama ilkesi bağlı olmaksızın dağılım göstermiş ve yerleşim yerlerine yakın bölgelerde kurulmuştur. Arazi baskısı yoğun olduğu bu ilde, hayvancılık işletmelerinin belirli plan ve yönlendirmeler ile kontrollü bir şekilde dağılım göstermesi işletmelerin sürdürülebilirliği açısından önem teşkil etmektedir.

Çalışma materyalinin belirlenmesi sürecinde, Tekirdağ ilinin çok yönlü bir kimliğe sahip olması nedeniyle arazi baskısının yoğun olması, ildeki hayvancılık potansiyelinin yüksek olması ve mekansal anlamda hayvancılık işletmelerinin planlanmasına yönelik çalışmalara gereksinim duyulması gibi esaslar dikkate alınmıştır.

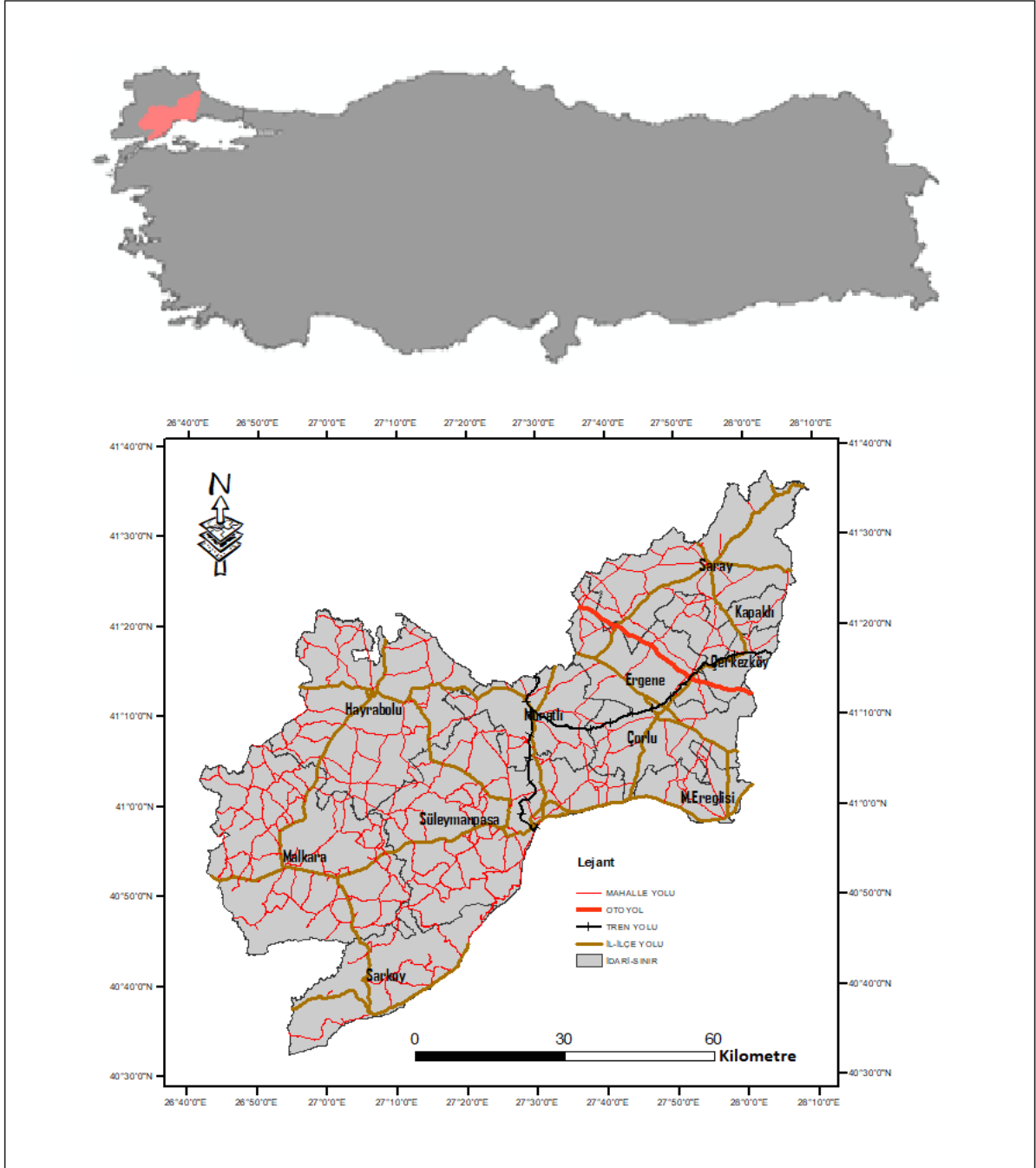
3.1.1. Tekirdağ İlinin Coğrafi ve İdari Yapısı

Trakya bölgesinde bulunan Tekirdağ ili, 40° 36' ve 41° 31' kuzey enlemleriyle 26°43' ve 28° 08' doğu boylamları arasında yer almaktadır. İlin toplam yüz ölçümü 6313 km²'dir. Tekirdağ yüzölçümü itibariyle Marmara bölgesinde 4. sırada yer almakta olup, bölgenin % 8,60' ını, Türkiye topraklarının ise yaklaşık %0,8' ini kaplamaktadır. İl sınırları doğudan İstanbul, kuzeyden Kırklareli, batıdan Edirne, güneybatıdan Çanakkale, güneyden Marmara Denizi ile çevrilidir. Kuzeydoğudan Karadeniz'e 2,5 km' lik bir kıyısı vardır (Anonim, 2015; Anonim, 2017a).

Tekirdağ ili, Trakya-Kocaeli Penepleni üzerinde bulunmaktadır. İlin büyük kısmı platolar ve ovalardan oluşmaktadır. Kuzey kısmında Istranca (Yıldız) Dağları, güney de ise Tekir Dağı, Koru Dağı ve Ganos (Işık) Dağları yer alır. Küçük akarsular tarafından şekillenen Ergene ve Marmara Havzaları bulunmaktadır (Bahar, 2014).

Tekirdağ ili 11 ilçeden oluşmaktadır. Bu ilçeler; erkezköy, Çorlu, Ergene, Kapaklı, Hayrabolu, Marmara Ereğlisi, Muratlı, Malkara, Saray, şarköy ve Süleymanpaşa' dır. Bu ilçelerde toplam 352 mahalle bulunmaktadır (Anonim, 2015).

şekil 3.1' de Tekirdağ ilinin konumu ve Anonim (2017b)' den uyarlanılarak oluşturulmuş idari haritası gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Tekirdağ ilinin konumu ve idari haritası (Anonim, 2017b)

3.1.2. Tekirdağ İlının Nüfusu

Tekirdağ ilinin 2016 yılındaki nüfus sayısı, nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu sırasıyla 972875 kişi, %36,6 ve 156 kişi/km² dir. İl genelinde Çorlu en yüksek nüfusa sahip ilçe iken, Marmara Ereğlisi en az nüfusa sahiptir. Çizelge 3.1' de ilçelere göre nüfus dağılımı verilmiştir (Anonim, 2017c).

Çizelge 3.1. İlçelere Göre Nüfus Dağılımı (Anonim 2017c).

İlçe	Nüfus
Çerkezköy	146319
Çorlu	253551
Ergene	59641
Hayrabolu	32158
Kapaklı	105243
Malkara	52331
Marmara Ereğlisi	24043
Muratlı	27561
Saray	48834
Şarköy	31330
Süleymanpaşa	191864

3.1.3. Tekirdağ İlinin İklim Özellikleri

Akdeniz yağış rejimi kategorisinde bulunan Tekirdağ ili nemli iklim tipine sahiptir. Tekirdağ ili kıyı şeridinde daha ılıman bir iklim yapısına sahiptir. Bu kesimlerde yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise ılık ve yağışlı geçer. İç kesimlerde karasal iklim hakim olup, kış ayları oldukça soğuktur. Tekirdağ' da ortalama olarak en az yağış Ağustos, en fazla Aralık aylarında görülür (Anonim, 2017d). Tekirdağ ilinde 1939-2016 yılları arasındaki uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 3.2' de verilmiştir (Anonim, 2017e).

Çizelge 3.2. Tekirdağ ilinde uzun yıllara ait iklim verileri (Anonim 2017e).

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)
Ocak	4,7	8,0	1,9	2,4	12,2	68,3
Şubat	5,4	8,9	2,4	3,2	10,5	54,3
Mart	7,3	10,9	4,0	4,1	10,6	54,7
Nisan	11,8	15,7	8,1	5,4	9,3	40,7
Mayıs	16,8	20,6	12,7	7,4	8,2	36,9
Haziran	21,3	25,3	16,6	9,6	7,2	37,9
Temmuz	23,8	28,0	18,9	9,5	3,6	22,5
Ağustos	23,8	28,2	19,2	9,0	2,5	13,2
Eylül	20,0	24,4	16,0	7,2	4,6	33,9
Ekim	15,4	19,5	12,0	4,5	7,6	61,7
Kasım	11,0	14,7	8,0	3,2	9,5	75,3
Aralık	7,1	10,3	4,2	2,3	12,1	81,4
Yıllık	14,0	17,9	10,3	67,8	97,9	580,8

3.1.4. Tekirdağ İlinin Arazi Varlığı ve Bitkisel Üretim Durumu

Tekirdağ ilinin arazi varlığı dağılımı incelendiğinde, %58,84' ü işlenen tarım alanı, %16,51' i ormanlık alan, %5,16' sı çayır-mera alanı ve %19,49' u ise tarım dışı arazilerdir. Arazi kullanım kabiliyetlerine göre ise, toplam arazi varlığının %80,84' ünün işlemeli tarıma uygun olan I., II. ve III. sınıftadır. İşlenen tarım arazilerinin kullanım şekillerine göre dağılımı Çizelge 3.3' te verilmiştir. (Anonim, 2015; Anonim, 2016).

Çizelge 3.3. İşlenen tarım arazilerinin kullanım şekillerine göre dağılımı (Anonim, 2015)

Kullanış Şekli	Alan (da)	Oranı (%)
Tarla Arazisi*	3627805	96,49
Bağ Arazisi	37420	1,00
Sebze Arazisi	33398	0,89
Zeytin Arazi	40167	1,07
Meyvelik Arazi (Diğer)	21058	0,56

*2. ürün dahil üretim alanlarıdır.

İşlenen tarım arazileri incelediğinde, tarla arazileri oranının (%96,49) oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu alanların %52,79' unda tahıllar, %42,76' sında yağlı tohumlar, %3,87' sinden yem bitkileri, %0,49' unda yumrulu bitkiler, %0,05' inde baklagiller ve %0,04' ünde ise endüstri bitkileri yetiştirilmektedir. Buğday ve ayçiçeği yetiştiriciliği en yaygın yapılan bitkiler olup, ekim alanları sırasıyla 1925000 ve 1420000 da civarındadır (Anonim, 2015; Anonim, 2017f).

Sebze yetiştiriciliği ilin tarımsal gayrisafi üretim değeri içerisinde %2,28 oranında bir paya sahiptir. Sebze yetiştiriciliğinde karpuz ve kavun ürünleri ön plana çıkmakta olup ekim alanları sırasıyla 14400 ve 5600 da civarındadır. Meyve yetiştiriciliği ise, ilin tarımsal gayri safi üretim değeri içerisinde %3,70' lik paya sahiptir. Meyvelerin değer bakımından en ileri geleni % 9,08' lik pay ile üzumdür. Bu ürünü sırasıyla zeytin (%21,31) ve ceviz (%14,48) takip etmektedir. Üzüm, zeytin ve ceviz ekim alanları sırasıyla 38000, 40000 ve 18300 da civarındadır (Anonim, 2015; Anonim, 2017f).

3.1.5. Tekirdağ İlinin Hayvansal Üretim Durumu

Tekirdağ ilinde hayvancılık önemli bir faaliyet türüdür. İlin toplam tarımsal gayri safi üretim değeri içerisinde %29 oranında bir paya sahiptir. Bu pay içerisinde süt üretimi %61,43, et üretimi ise %32,83' lük bir orana sahiptir. Görüldüğü gibi özellikle süt üretimi il genelinde önemli bir uğraş koludur. Toplam üretilen süt miktarı 2014 yılı için yaklaşık 352,4x10⁶ kg' dır. Süt üretim miktarının dağılımı incelendiğinde, %96,68' i sığır, %2,31' i koyun, %0,94' ü keçi ve %0,07' si manda sütüdür (Anonim, 2015).

Tekirdağ iline ait büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanlarının varlığına ilişkin bilgiler Çizelge 3.4, Çizelge 3.5 ve Çizelge 3.6' da verilmiştir (Anonim, 2017g).

Çizelge 3.4. Tekirdağ İli Büyükbaş Hayvan Varlığı (Anonim, 2017g).

İlçe Adı	Sığır (Kültür)	Sığır(Melez)	Sığır(Yerli)	Manda	Toplam
Çerkezköy	3063	261	84	22	3430
Çorlu	4324	218	0	59	4601
Hayrabolu	19304	695	0	0	19999
Malkara	50793	1490	182	36	52501
M.Ereğlisi	3170	370	0	0	3540
Muratlı	6648	461	0	17	7126
Saray	9373	1047	240	1080	11740
Şarköy	4600	920	1240	3	6763
Ergene	6750	2372	0	0	9122
Kapaklı	4720	260	14	0	4994
Süleymanpaşa	14177	2520	99	76	16872
Toplam	126922	10614	1859	1293	140688

Çizelge 3.4 incelendiğinde, Malkara ilçesi ilin büyükbaş hayvan varlığında önemli bir paya sahiptir (%37,3). Bu ilçeyi Hayrabolu (%14,2) ve Süleymanpaşa ilçeleri (%12,0) takip etmektedir.

Çizelge 3.5. Tekirdağ İli Küçükbaş Hayvan Varlığı (Anonim, 2017g).

İlçe Adı	Koyun (Yerli)	Koyun(Merinos)	Keçi	Toplam
Çerkezköy	12545	168	671	13384
Çorlu	13005	1256	350	14611
Hayrabolu	18000	9550	4480	32030
Malkara	3290	55550	22120	80960
M.Ereğlisi	7590	439	667	8696
Muratlı	13245	2337	929	16511
Saray	18315	2398	1844	22557
Şarköy	2300	19110	22850	44260
Ergene	20572	0	825	21397
Kapaklı	9400	510	680	10590
Süleymanpaşa	27863	2645	6895	37403
Toplam	146125	93963	62311	302399

Çizelge 3.5 incelendiğinde, ilin küçükbaş hayvan varlığında yine Malkara ilçesi (%26,8) ön plana çıkmaktadır. Bu ilçeyi keçi yetiştiriciliğinin yaygın olduğu Şarköy ilçesi (%14,6) ve Süleymanpaşa ilçesi (%12,3) takip etmektedir.

Çizelge 3.6. Tekirdağ İli Kümes Hayvan Varlığı (Anonim, 2017g).

İlçe Adı	Tavuk	Hindi	Kaz	Ördek	Toplam
Çerkezköy	1900	140	170	80	2290
Çorlu	85447	220	370	310	86347
Hayrabolu	56000	500	1300	3050	60850
Malkara	29200	1700	750	480	32130
M.Ereğlisi	22000	190	340	205	22735
Muratlı	130410	355	384	764	131913
Saray	2500	640	1150	795	5085
Şarköy	6800	285	140	510	7735
Ergene	398000	250	450	580	399280
Kapaklı	8500	520	680	360	10060
Süleymanpaşa	29800	3850	1900	2010	37560
Toplam	770557	8650	7634	9144	795985

Çizelge 3.6' ya göre ise, Ergene ilçesi ilin kümes hayvanı varlığının yaklaşık olarak yarısına sahiptir (%50,2). Bu ilçeyi Muratlı (%16,6) ve Çorlu (%10,8) ilçeleri takip etmektedir.

3.2. Yöntem

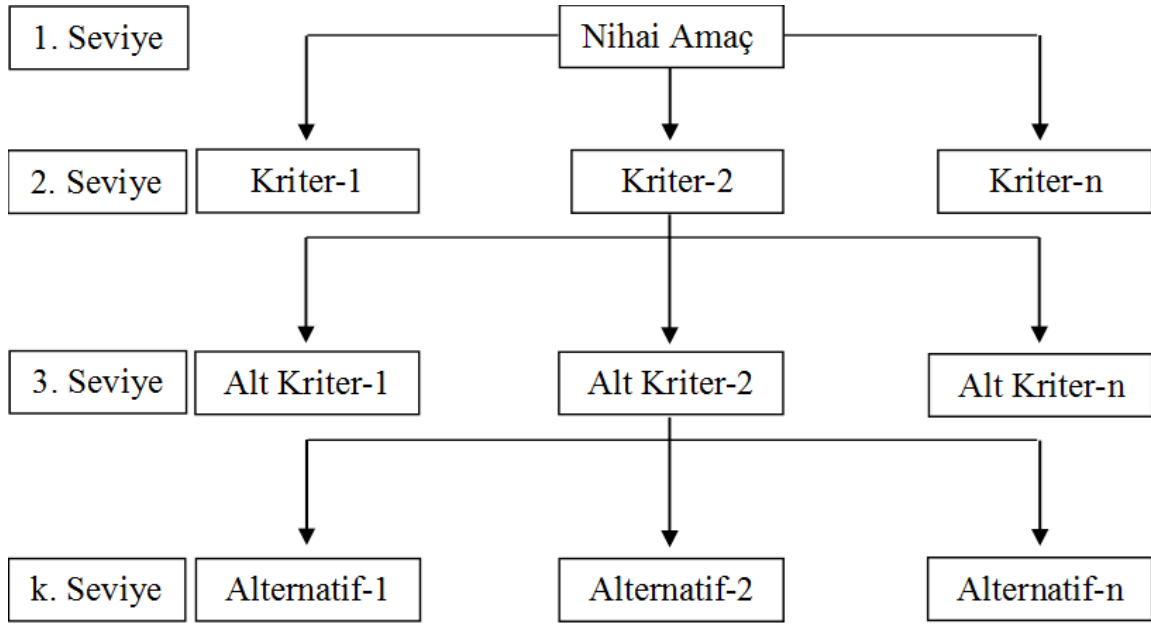
3.2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Thomas L. Saaty tarafından 1970' li yıllarda geliştirilen Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), karar vericilerin çok farklı alanlarda karşılaştıkları karar problemlerini yapılandırma ve analiz etme sürecine büyük fayda sağlamış ve yoğun olarak uygulaması gerçekleştirilmiştir (Aktaş ve ark., 2015).

AHP'nin dört farklı aşaması mevcuttur. Bu aşamalar;

- Hiyerarşinin belirlenmesi,
- İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulması,
- Yüzdesel önem derecesinin belirlenmesi ve tutarlılık oranının saptanması,
- Bulunan öncelik değerlerinin sentezlenmesidir (Yıldırım, 2012).

Hiyerarşinin Belirlenmesi: AHP' nin en önemli özelliği, karar problemi tanımlanarak birbiri ile hiyerarşik ilişkisi olan elemanların karar verici tarafından ayrılmasıdır. Bu hiyerarşinin en tepesinde karar vericinin nihai hedefi bulunmaktadır. Hiyerarşinin daha alt seviyelerinde bu nihai hedefe ulaşmak için gözönüne alınması gereken kriterler sıralanır (Buade, 1986; Aktaş ve ark., 2015). Şekil 3.2' de analitik hiyerarşi yapısı gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Analitik Hiyerarşi Yapısı (Zahedi 1996; Aktaş ve ark. 2015)

Bu çalışmada, büyükbaş hayvancılık işletmelerine uygun alanlarının belirlenmesi nihai hedefi oluşturulmaktadır. Buna göre; çevresel etmenler, arazi kullanımı, topoğrafya, pazarlama koşulları ve yol ağlarından oluşmak üzere 5 adet ana kriter belirlenmiştir.

Çevresel etmenler ana kriteri içerisinde; yerleşim yerlerine uzaklık, içme suyu rezervuarları havza koruma alanları, diğer amaçlı su rezervuarlarına uzaklık, akarsulara uzaklık, sulama ve drenaj kanallarına olan uzaklık olmak üzere 5 adet alt kriter, arazi kullanımı kriteri ana kriteri içerisinde; mera alanlarına yakınlık, arazi kullanım kabiliyeti, hayvan içme suyu göletlerine yakınlık ve sulama göletlerine yakınlık olmak üzere 4 adet alt kriter, topoğrafya ana kriteri içerisinde; eğim ve baki olmak üzere 2 adet alt kriter, pazarlama koşulları ana kriteri içerisinde; süt işleme potansiyeli, et işleme potansiyeli ve nüfus potansiyeli olmak üzere 3 adet alt kriter, yol ağları ana kriteri içerisinde; ana yollara uzaklık ve mahalleler arası yollara yakınlık olmak üzere 2 adet alt kriter belirlenmiştir. Hiyerarşinin en son kısmında ise alt kriterlere ait alternatifler yer almaktadır.

İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması: İkili karşılaştırmalar hiyerarşik yapı içerisinde yer alan öğelerin birbirlerine olan üstünlüklerin tespit edilmesi amacıyla yapılır. Saaty tarafından geliştirilen skala kullanılarak ikili karşılaştırma matrisindeki hücrelere puan verilmektedir (Saaty, 1980). İkili karşılaştırma skalası Çizelge 3.7' de verilmiştir.

Çizelge 3.7. İkili Karşılaştırma Skalası (Saaty, 1980)

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki kriter aynı seviyede önemli
3	Ortalama Önem	Bir kriter diğerine göre biraz daha önemli
5	Güçlü Önem	Bir kriter diğerine göre oldukça önemli
7	Çok Güçlü Önem	Bir kriter diğerine göre oldukça çok önemli
9	Yüksek Derecede Önem	İki kriter arasındaki en yüksek önem seviyesi
2,4,6,8	Ara Değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılır

İkili karşılaştırmalar sonucunda Şekil 3.3' de verilen kare matrisi elde edilir. Kare matrisin köşegenleri aynı kriterlerin kendisiyle karşılaştırılmasından dolayı 1 değerini alır (Bahar, 2014).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n}$$

Şekil 3.3. İkili karşılaştırma matrisi

Bu çalışmada ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında, ana ve alt kriterler için uzmanlarla AHP yöntemine uygun olarak (Gökkaya, 2014) anket çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda, Namık Kemal Üniversitesi bünyesinde Biyosistem Mühendisliği veya Zootekni alanında akademik faaliyet sürdüren öğretim üyelerinden (n=10), Namık Kemal Üniversitesi dışında Tarımsal Yapılar ve Sulama veya Biyosistem Mühendisliği alanında çalışan öğretim üyelerinden (n=4), Tekirdağ bölgesindeki çalışma konusuyla ilgili kurumlarda tarımsal altyapı veya hayvansal üretim konularında çalışan yetkililerden (n=3) ve Tekirdağ bölgesinde yer alan ticari potansiyeli yüksek büyükbaş hayvancılık işletmelerinde Ziraat Mühendisi pozisyonunda çalışan (n=3) yetkililerden oluşmak üzere toplamda 20 kişiyle anket çalışması yapılmıştır. Daha sonra, ikili karşılaştırma matrisinde yer alan hücre değerlerinin belirlenmesi için anketlerde yer alan hücre değerlerinin geometrik ortalaması alınmıştır (Golden ve ark., 1989; Gökkaya, 2014). Alternatifler için ise, araştırmayla ilgili olan literatürel bilgiler ve bölgenin mevcut koşulları dikkate alınmıştır.

Yüzdesel Önem Derecesinin Belirlenmesi ve Tutarlılık Oranlarının Saptanması: İkili karşılaştırmalar, elemanların birbirlerine göre önem sıralarını tespit eden doğal bir süreçtir. İkili karşılaştırma matrisinin sütun verilerinden yararlanılarak bu unsurların öncelikleri belirlenir. Eşitlik 3.1 kullanılarak $n \times n$ bileşenli B sütun vektörü (Şekil 3.4) oluşturulmaktadır (Yaraloğlu, 2001; Yıldırım, 2012).

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (3.1)$$

Eşitlikte;

a_{ij} ; ikili karşılaştırma matrisinde satır ve sütunlar göre hücre değerlerini ve b_{ij} ; ise her bir hücre değeri için bulunduğu sütundaki hücre değerinin toplamına oranını ifade etmektedir.

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \\ b_{..} \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

Şekil 3.4. B sütun vektörü

Bu işlemlerden sonra, tüm sütunlarda elde edilen B vektörleri bir araya getirilerek C matrisi (Şekil 3.5) oluşturulur. Eşitlik b' de gösterildiği gibi, C matrisde yer alan her satırın aritmetik ortalamaları hesaplanarak W öncelik vektörü elde edilir. (Yaralıoğlu, 2001; Yıldırım, 2012).

$$C = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{..} & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{..} & b_{2n} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{..} & b_{3n} \\ b_{n1} & b_{n2} & b_{n3} & b_{..} & b_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n}$$

Şekil 3.5. C matrisi

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (3.2)$$

Eşitlikte;

W_i ; i satırındaki öncelik vektörünü, C_{ij} ; C matrisinde i satırında yer alan hücre değerlerini ve n ; i satırındaki eleman sayısını ifade etmektedir.

AHP' nin bir diğer önemli aşaması ise tutarlılık analizidir. İkili karşılaştırmalar uzman görüşleriyle gerçekleştirilen bir süreçtir. Bu süreçte, hiyerarşik yapının doğru kurgulandığını tespit etmek amacıyla tutarlılık oranı (CR) saptanır. Öncelikle A karar matrisi ile B sütun vektörünün matris çarpımından C sütun vektörü elde edilir (Eşitlik

3.3). Daha sonra, Eşitlik 3.4' e göre, her bir değerlendirme faktörüne göre temel değer (E) elde edilir. Bu değerlerin ortalaması ise λ değerini verir (Saaty, 1980; Bahar, 2014).

$$C = A \times B = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{3n} \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & a_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \times \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_n \end{bmatrix}_{n \times 1} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ c_n \end{bmatrix}_{n \times 1} \quad (3.3)$$

$$E_i = \frac{c_i}{b_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3.4)$$

Eşitlikte;

E_i ; i satırındaki temel değeri, c_i ; i satırındaki C sütun vektörü değeri ve b_i ; i satırındaki b sütun vektörünü ifade etmektedir.

λ değeri hesaplandıktan sonra, Eşitlik 3.5 ve Eşitlik 3.6' ya göre sırasıyla Tutarlılık İndeksi (CI) ve Tutarlılık Oranı (CR) hesaplanır. CR' nin hesaplanmasında kullanılan Rassallık İndeksi değeri kriter sayısına (n) bağlı olarak Çizelge 3.8' den yararlanılır. Yapılan ikili karşılaştırma testinde, $CR < 0.10$ olması gerekmektedir (Saaty, 1980).

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (3.5)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.6)$$

Çizelge 3.8. Rassallık indeks değerleri (Saaty, 1980)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

Bulunan öncelik değerlerinin sentezlenmesi: Bu aşamada, hiyerarşinin her seviyesinde önem seviyeleri (ağırlık değerleri) birbiriyle sentezlenir. Hiyeraşide yer alan birbiriyle ilişkili tüm öğelerin ağırlık değerleri çarpılır ve hiyerarşinin en alt

kısımında kalan ögelerin normalize ağırlık değerleri elde edilmiş olur (Gökkaya, 2014).

3.2.2. Yer Seçimi Sürecinde CBS Ortamında Yapılan İşlemler

Bu çalışmada; CBS ortamında yapılan işlemler ArcGIS yazılımında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan altlık veriler; Tekirdağ bölgesine ait farklı uydu görüntüleri, Tekirdağ Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden temin 1/25000 ölçekli Çevre Düzen Planı, Tekirdağ İdari Haritası (Anonim, 2017b), Harita Genel Komutanlığı'nda temin edilen Hidrografya Katmanı, Tekirdağ Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden temin edilen Sayısal Mer'a Alanları Katmanları, Devlet Su İşleri'nden temin edilen Sulama Şebekeleri Planları, Tekirdağ Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü'nden ve Tekirdağ Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden doğal ve arkeolojik sit alanlarına ilişkin sayısal veriler, Tekirdağ Sayısal Toprak Haritası (Anonim, 1985) ve Sayısal Yükseklik Modelleri'nden (Anonymous, 2015) oluşmaktadır. Bu altlık verilerin mekansal referansları ED_1950_UTM_35_ZONE olarak tanımlanmış ve geometrik düzeltmeleri yapılmıştır. Bu bilgiler dışında Tekirdağ Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden bölgedeki süt ve et ürünlerinin pazar potansiyellerini yansıtabilmek amacıyla yerleşim birimlerine ait toplam işlenen süt ve et miktarlarına ilişkin veriler elde edilmiştir.

Bu altlık verilere göre; yerleşim alanları, su yüzeyleri, akarsular, sulama ve drenaj kanalları, yol ağları, orman alanları, sanayii alanları, maden ocakları, askeri alanlar, doğal ve arkeolojik sit alanları ve rüzgar türbinlerine ilişkin katmanlar oluşturulmuştur.

Bu katmanlar oluşturulduktan sonra, yer seçimi sürecinde değerlendirme dışında tutulacak ekstraksiyon alanları tespit edilmiştir. Ekstraksiyon alanları olarak; yerleşim yerleri (500 m tampon mesafe), içme suyu rezervuarları kısa ve orta mesafe koruma bantları, içme suyu amacı olmayan su yüzeyleri (300 m tampon mesafe), akarsular (100 m tampon mesafe), sulama ve drenaj kanalları (100 m tampon mesafe), rüzgar türbinleri (300 m tampon mesafe), mer'a alanları, maden ocakları, sanayii alanları, orman alanları, askeri alanlar, doğal ve arkeolojik sit alanları olarak tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 1956; Chastain ve Jacobsen, 1996; Resmi Gazete, 1998; Mutlu, 1999; TESKİ, 2015; Deri, 2015).

Daha sonra, tampon mesafe analizi yapılması gereken kriterler için Multiple Ring Buffer fonksiyonu kullanılmıştır. Buna göre; yerleşim yerlerine uzaklık, içme suyu rezervuarları havza koruma alanları, diğer amaçlı su rezervuarlarına uzaklık, akarsulara uzaklık, sulama ve drenaj kanallarına uzaklık, mer'a alanlarına yakınlık, hayvan içme suyu göletlerine yakınlık, sulama suyu göletlerine yakınlık, ana yollara uzaklık ve mahalleler arası yollara yakınlık kriterleri ve rüzgar türbinleri için analizler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, içme suyu rezervuarlarının havza alanlarının tespiti için SWAT (Soil and Water Assessment) modülü kullanılmıştır.

Topoğrafyaya ilişkin eğim ve bakı kriterleri için Sayısal Yükseklik Model verisi kullanılarak yüzey analizleri gerçekleştirilmiştir. Pazarlama koşulları için ise; her bir yerleşim birimine ait nüfus, süt işleme ve et işleme verileri girilerek IDW (Inverse Distance Weighting) analizi gerçekleştirilmiştir (Tabios ve Salas, 1985).

Elde edilen tüm veriler 100x100 m raster veri formatına çevrilmiş olup, reclassify fonksiyonu ile ağırlık değerlerine göre yeniden sınıflandırılmıştır. Bu işlemden sonra raster math fonksiyonu ile her bir hücrenin tüm katmanlardaki değerleri toplanmıştır. Elde edilen raster veri için ekstraksiyon alanlarının çıkarılma işlemi gerçekleştirildikten sonra, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin kurulmasına uygun beş farklı sınıfa ayrılmıştır.

3.2.3. CBS Ortamında İşletmelere Ait Veritabanının Oluşturulması

Çalışmanın bu kısmında Tekirdağ bölgesinde yer alan ticari potansiyeli olan büyükbaş hayvancılık işletmeleri için veri tabanı oluşturma çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, öncelikle çalışmada bölgeyi temsil edebilecek işletme sayısı belirlenmesi amacıyla Tekirdağ Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nden işletmelerin kapasitelerine ait bilgiler temin edilmiştir.

Daha sonra, çalışmaların gerçekleştirileceği minimum işletme kapasite belirlenmiştir. Arıcı ve ark. (2001) tarafından Avrupa Topluluklarında süt sığırcılığı işletmelerinde sağlıklı inek sayısının 40 baş olduğu vurgulanmıştır. Balaban ve Şen (1988)'a göre ise, sürü kompozisyonu sağlıklı olarak dağılan işletmelerde sağlıklı inek sayısı oranı ortalama %45' tir. Bu esaslara göre, belirli bir esneklik payıda dikkate alınarak toplam hayvan sayısı minimum 75 olan işletmeler incelenmiştir. Buna göre toplam hayvan sayısı 75 ve üzeri olan 115 adet işletme olduğu tespit edilmiştir. Bu işletmeleri temsil edebilecek en az örnekleme hacmini tespit edebilmek amacıyla eşitlik 3.7 ve eşitlik 3.8 kullanılmıştır (Miran 2002).

$$n_1 = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_p^2 + p(1-p)} \quad (3.7)$$

Eşitlikte;

n_1 ; örnekleme hacmi, N ; ana kitle hacmi, p ; üzerinde çalışılan özelliğin ana kitledeki oranı (en yüksek örnek hacmi için $p=0.5$ alınmıştır) ve σ_p ; oranın varyansdır.

Güven aralığı %90 ve 0,05 hata payına göre oranın varyansı aşağıdaki eşitlikte hesaplanmıştır (Miran, 2002).

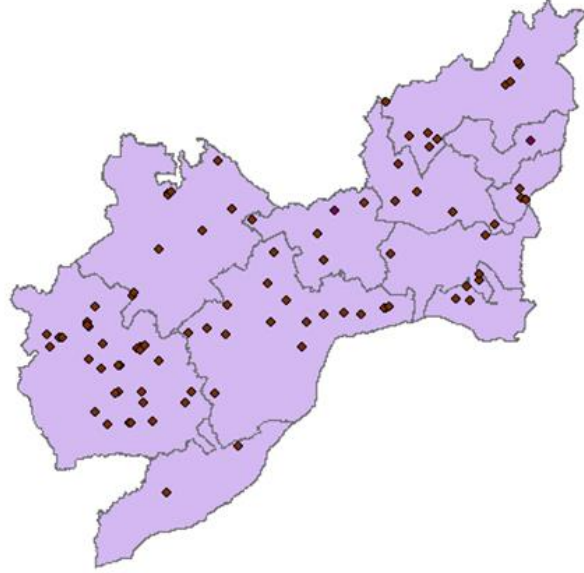
$$Z_{\alpha/2} \sigma_p = r \quad (3.8)$$

Eşitlikte;

Z ; belirlenen güven düzeyine göre güven faktörü ve r ; hata payıdır.

Örnekleme analizi sonucunda en az 88 işletmede çalışması gerektiği tespit edilmiştir. Bu analiz dikkate alınarak çalışma kapsamında 90 adet işletmede EK-2' de verilen ankete göre arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Anketin hazırlanma sürecinde, literatürde bu konuda daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanılmıştır

(Erkan, 2005; Polat, 2007; Öztürk, 2009; Çayır, 2010; Kayar, 2011) Anket çalışmalarıyla birlikte işletmelerde GPS aracılığıyla koordinat alma, ölçüm, gözleme ve fotoğraflama çalışmaları yürütülmüştür. Şekil 3.6' da işletmelerin mekansal vd Çizelge 3.9'da işletmelerin hayvan sayıları ve ilçere göre dağılımı ve dağılımı verilmiştir.



Şekil 3.6. İşletmelerin mekansal dağılımı

Çizelge 3.9. İşletmelerin hayvan sayıları ve ilçelere göre dağılımı

İlçe	Hayvan Sayıları					Toplam
	75-174	175-274	275-374	375-474	>474	
Çerkezköy	3	0	0	0	0	3
Çorlu	2	2	0	0	0	4
Ergene	3	1	1	0	0	5
Hayrabolu	8	1	0	0	1	10
Kapaklı	1	0	0	0	0	1
Malkara	25	2	1	1	1	30
Marmara E.	1	2	0	0	0	3
Muratlı	4	0	0	0	1	5
Saray	9	1	0	0	0	10
Süleymanpaşa	12	1	2	1	1	17
Şarköy	2	0	0	0	0	2
Toplam	70	10	4	2	4	90

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde ortamında noktasal olarak tanımlanmış hayvansal işletmeler ile Excel verileri arasında ilişki kurularak veri tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan veri tabanında işletmelerin taban planları durumu dikkate alınmış ve bağlı duraklı, serbest, serbest duraklı ahırlar ayrı ayrı katmanlaştırılarak öznelik tabloları oluşturulmuştur.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Yer Seçim Süreci

Araştırmanın bu kısmında, yer seçimi sürecine ilişkin AHP ve CBS ortamında elde edilen sonuçlar yansıtılmıştır.

4.1.1. Ana Kriterlerin Ağırlık Değerlerinin Saptanması

Çalışma kapsamında, beş adet ana kriter oluşturulmuştur. Bunlar; Çevresel Etmenler (A), Arazi Kullanımı (B), Topoğrafya (C), Pazarlama Koşulları (D), Yol Ağları (E) kriterleridir. Çizelge 4.1' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı % 0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1. Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	1,32	1,97	2,44	2,10	0,315
B	0,76	1,00	1,64	2,03	1,71	0,252
C	0,51	0,61	1,00	1,33	0,83	0,152
D	0,41	0,49	0,75	1,00	0,74	0,121
E	0,48	0,58	1,20	1,35	1,00	0,160

Çizelge 4.1' e göre, AHP skalası da dikkate alındığında ikili karşılaştırma matrisindeki değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, yapılan anketlerde uzmanların işletme yeri seçimini farklı açılardan değerlendirmeleri ve buna bağlı olarak baskın kriterlerin oluşmaması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Aynı durum, ikili karşılaştırma matrisleri uzman görüşleriyle belirlenen alt kriterler içinde söz konusudur. Zira çalışmanın tasarımında; ana ve alt kriterler için tek bir karar verici tarafından değerlendirilmesinin subjektif olabileceği kaygısıyla, farklı uzman görüşleri dikkate alınarak ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması gerektiği düşünülmüştür. Dolayısıyla, elde edilen bu sonuçlar beklenen bir durumdur.

4.1.2. Alt Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması

4.1.2.1. Çevresel Etmenler Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması

Çalışmada çevresel etmenler kapsamında; Yerleşim Yerlerine Uzaklık (A), İçme Suyu Rezervuarlarına Uzaklık (B), Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık (C), Akarsulara Uzaklık (D) ile Sulama ve Drenaj Kanallarına Uzaklık (E) olmak üzere 5 adet kriter mevcuttur. Çizelge 4.2' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.2. Çevresel Etmenler Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	1,05	2,06	1,88	3,30	0,294
B	0,95	1,00	2,77	2,43	3,94	0,334
C	0,49	0,36	1,00	0,86	1,92	0,137
D	0,53	0,41	1,16	1,00	2,19	0,156
E	0,30	0,25	0,52	0,46	1,00	0,079

4.1.2.2. Arazi Kullanımı Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması

Çalışmada arazi kullanımı kapsamında; Mer'a Alanlarına Yakınlık (A), Arazi Kullanım Kabiliyeti (B), Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık (C) ve Sulama Suyu Göletlerine Yakınlık (D)'dan olmak üzere 4 adet kriter mevcuttur. Çizelge 4.3' te ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3. Arazi Kullanımı Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	W
A	1,00	1,09	2,00	2,36	0,349
B	0,91	1,00	1,61	2,76	0,329
C	0,50	0,62	1,00	1,47	0,190
D	0,42	0,36	0,68	1,00	0,132

4.1.2.3. Topoğrafya Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması

Çalışmada topoğrafya kapsamında; Eğim (A) ve Bakı (B)'dan olmak üzere 2 adet kriter mevcuttur. Çizelge 4.4' te ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Topoğrafya Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	W
A	1	1,03	0,507
B	0,97	1	0,493

4.1.2.4. Pazarlama Koşulları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması

Çalışmada pazarlama koşulları kapsamında; Nüfus Potansiyeli (A), Süt İşleme Potansiyeli (B) ve Et İşleme Potansiyeli (C) olmak üzere 3 adet kriter mevcuttur. Çizelge 4.5' te ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. Pazarlama Koşulları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	W
A	1,00	0,49	0,73	0,226
B	2,03	1,00	1,69	0,478
C	1,37	0,59	1,00	0,296

4.1.2.5. Yol Ağları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerlerinin Saptanması

Çalışmada yol ağları kapsamında; Ana Yollara Uzaklık (A) ve Mahalleler Arası Yollara Yakınlık (B)'dan olmak üzere 3 adet kriter mevcuttur. Çizelge 4.6' da ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.6. Tekirdağ İli Yol Ağları Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	W
A	1,00	1,01	0,503
B	0,99	1,00	0,497

4.1.3. Alternatiflerin Değerlendirilmesi

4.1.3.1. Yerleşim Yerlerine Uzaklık

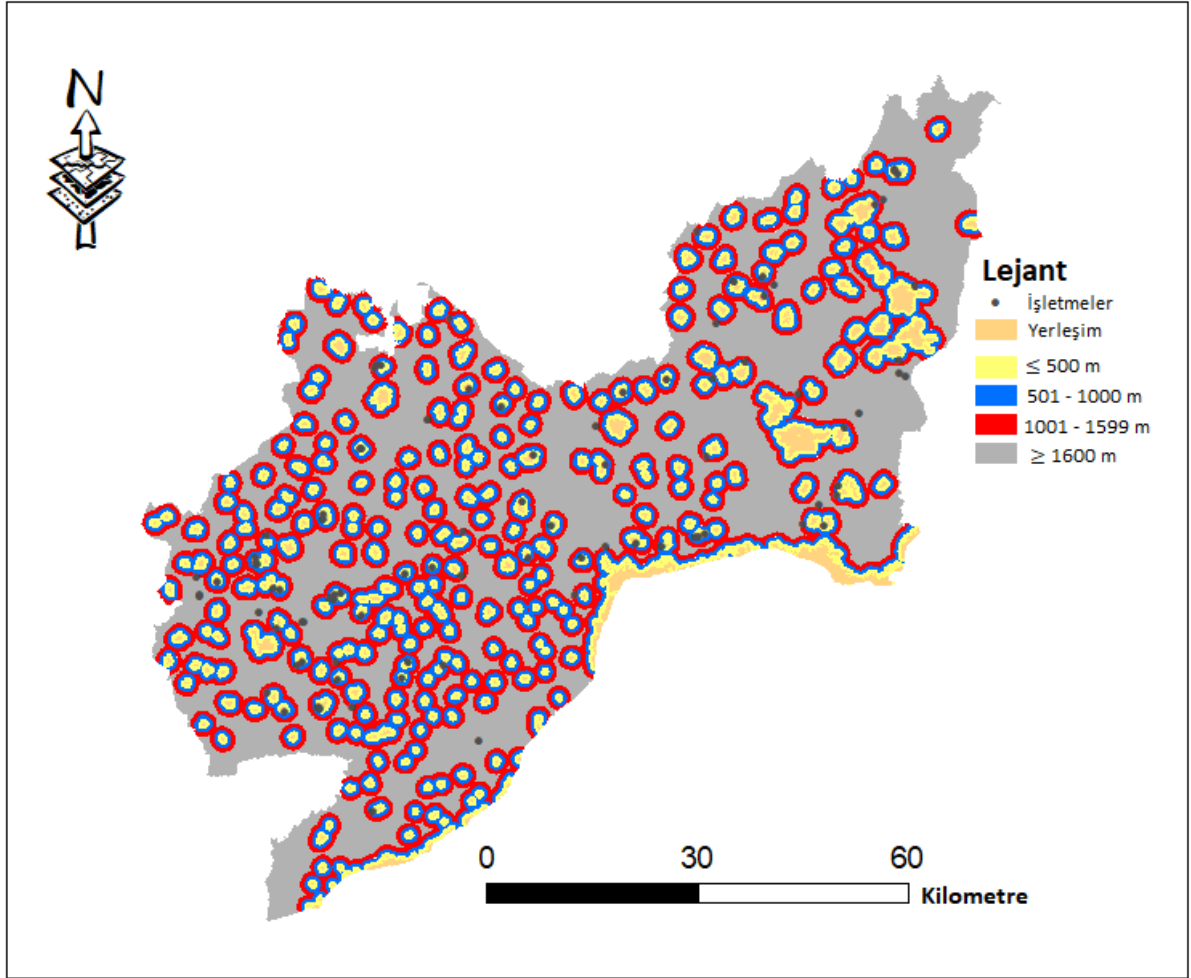
Hayvancılık işletmelerinin yerleşim yerlerine göre konumu; toplum refahı, sağlığı ve hayvan refahı açısından önemlidir. Mutlu (1999) tarafından, hayvancılık işletmelerinin veya gübre depolama yapılarının yerleşim yerlerine en az 500 m uzaklıkta olması tavsiye edilmiştir. Bununla birlikte Cayley ve ark. (2004) tarafından, kapasitesi yüksek büyükbaş hayvan barınakları ve tavuk kümesleri oluşturdukları koku ve zararlı gazlar nedeniyle yerleşim yerlerine en az 1600 m uzaklıkta olması önerilmiştir. TSE (1988) tarafından ise, bu değer en az 1000 m olması gerektiği vurgulanmıştır (Anonim, 1986; Anonim, 1988; Öztürk, 2009).

Bu bilgiler ışığında; 501 - 1000 m (A), 1001 - 1599 m (B) ve \geq 1600 m (C)' den olmak üzere 3 adet alternatif oluşturulmuştur. Ayrıca yerleşim yerleri için 0 - 500 m'lik koruma bandı oluşturularak değerlendirme dışında bırakılmıştır. Çizelge 4.7' de alternatiflerin ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.7. Yerleşim Yerlerine Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	W
A	1,00	0,33	0,20	0,116
B	3,00	1,00	0,33	0,234
C	5,00	3,00	1,00	0,650

Şekil 4.1' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek yerleşim yerlerine uzaklık katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Yerleşim yerlerine uzaklık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) yerleşim yerlerine göre konumu irdelendiğinde, işletmelerin % 25,6' ı yerleşim yeri içerisinde, % 30' u 1 – 500 m, % 17,8' i 501 - 1000 m, % 8,8' i 1001 – 1600 m ve % 17,8' i 1600 m veya üzeri uzaklıkta olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak; işletmelerin % 55,5' i çalışmada değerlendirme dışı bırakılan alanlarda yer aldığı ve sadece %17,8' inin en uygun sınıfta olduğu görülmektedir.

4.1.3.2. İçme Suyu Rezervuarları Havza Koruma Alanları

Hayvancılık işletmelerinde yer seçimi sürecinde, bölgedeki su kaynaklarının dikkate alınması oldukça önemli bir husustur. Bu kaynaklarda ilk olarak dikkate edilmesi gereken etmen içme suyu rezervuarlarıdır. Zira, Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi tarafından, içme suyu rezervuarları için havza koruma alanları tespit edilmiştir. Bunlar; mutlak havza koruma alanları (maksimum su kotu – 300 m), kısa mesafeli havza koruma alanları (300 - 1000 m), orta mesafeli havza koruma alanları (1000 – 2000 m) ve uzun mesafeli havza koruma alanlarıdır (2000 m - havza sınırı). Mutlak ve kısa mesafeli havza koruma alanlarında hayvancılık işletmelerine

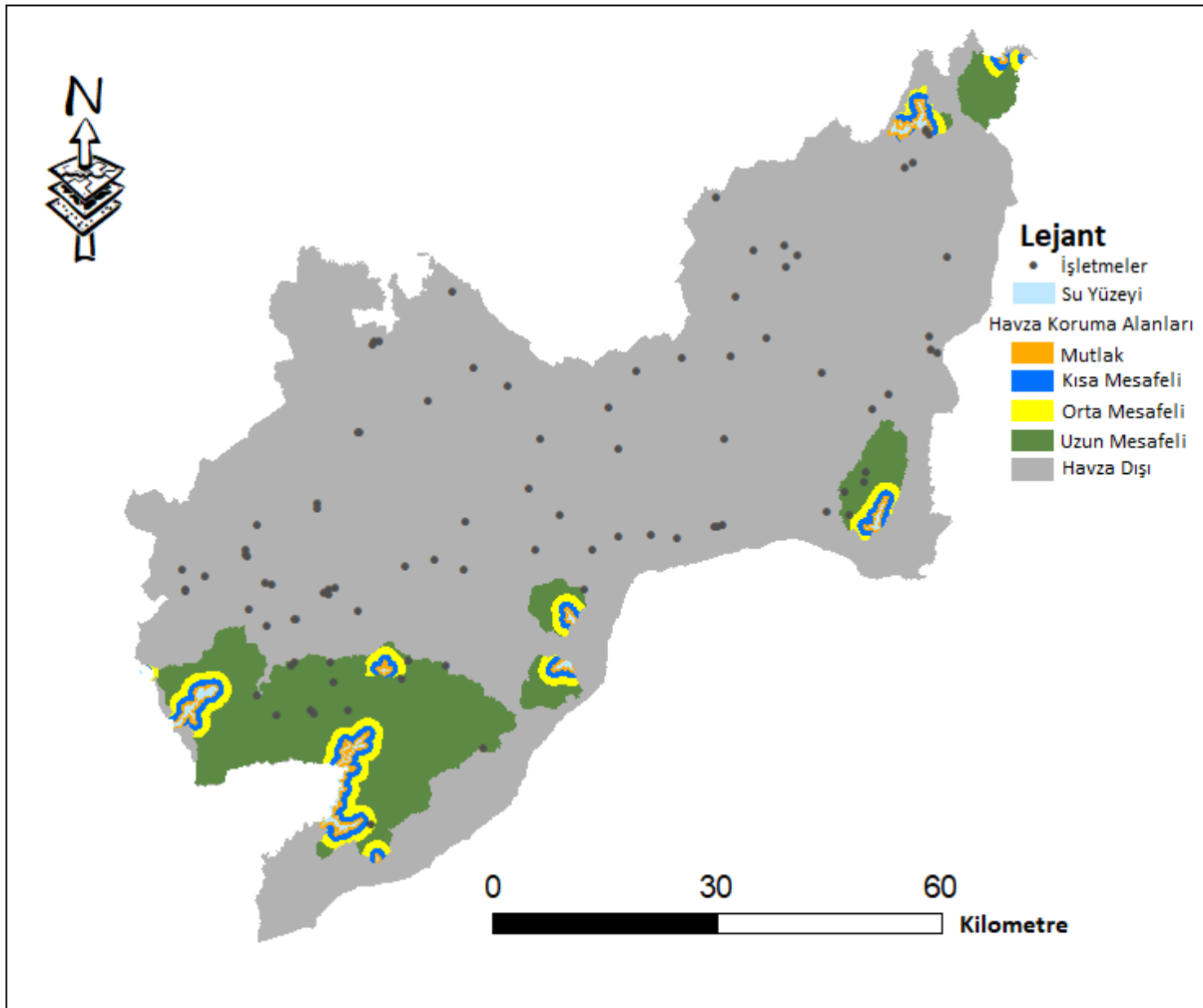
izin verilmeyip, orta ve uzun mesafeli havza koruma alanlarında belirli koşullarda entegre olmayan hayvancılık işletmelerine izin verilmektedir (Anonim, 2015).

Buna göre; içme suyu rezervuarları havza koruma alanları alternatifleri kapsamında; orta mesafeli havza koruma alanları (A) ve Uzun Mesafeli Havza Koruma Alanları (B) ve Havza Sınırı Dışı (C)'ndan olmak üzere 3 adet alternatif oluşturulmuştur. Mutlak ve kısa mesafeli havza koruma alanları ise değerlendirme dışında bırakılmıştır. Çizelge 4.8' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %4 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.8. İçme Suyu Rezervuarları Havza Koruma Alanları Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	W
A	1,00	1,00	0,30	0,111
B	3,00	1,00	0,33	0,111
C	3,00	3,00	1,00	0,778

Şekil 4.2' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek içme suyu rezervuarları havza koruma alanları katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.2. İçme suyu rezervuarları havza koruma alanları katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) içme suyu rezervuarları havza koruma alanlarına göre konumu irdelendiğinde, işletmelerin % 1,1' i mutlak havza koruma alanında, % 2,2' si kısa mesafeli havza koruma alanında , % 1,1' i orta mesafeli havza koruma alanında, % 18,9' u uzun mesafeli havza koruma alanında ve % 76,7' si ise havza sınırı dışında yer aldığı tespit edilmiştir. Mutlak ve kısa mesafeli havza koruma alanında yer alan işletmelerin (n=3), yapımı devam eden Ayvacık Göleti' ne ait koruma alanlarında olduğu gözlenmiştir.

4.1.3.3. Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık

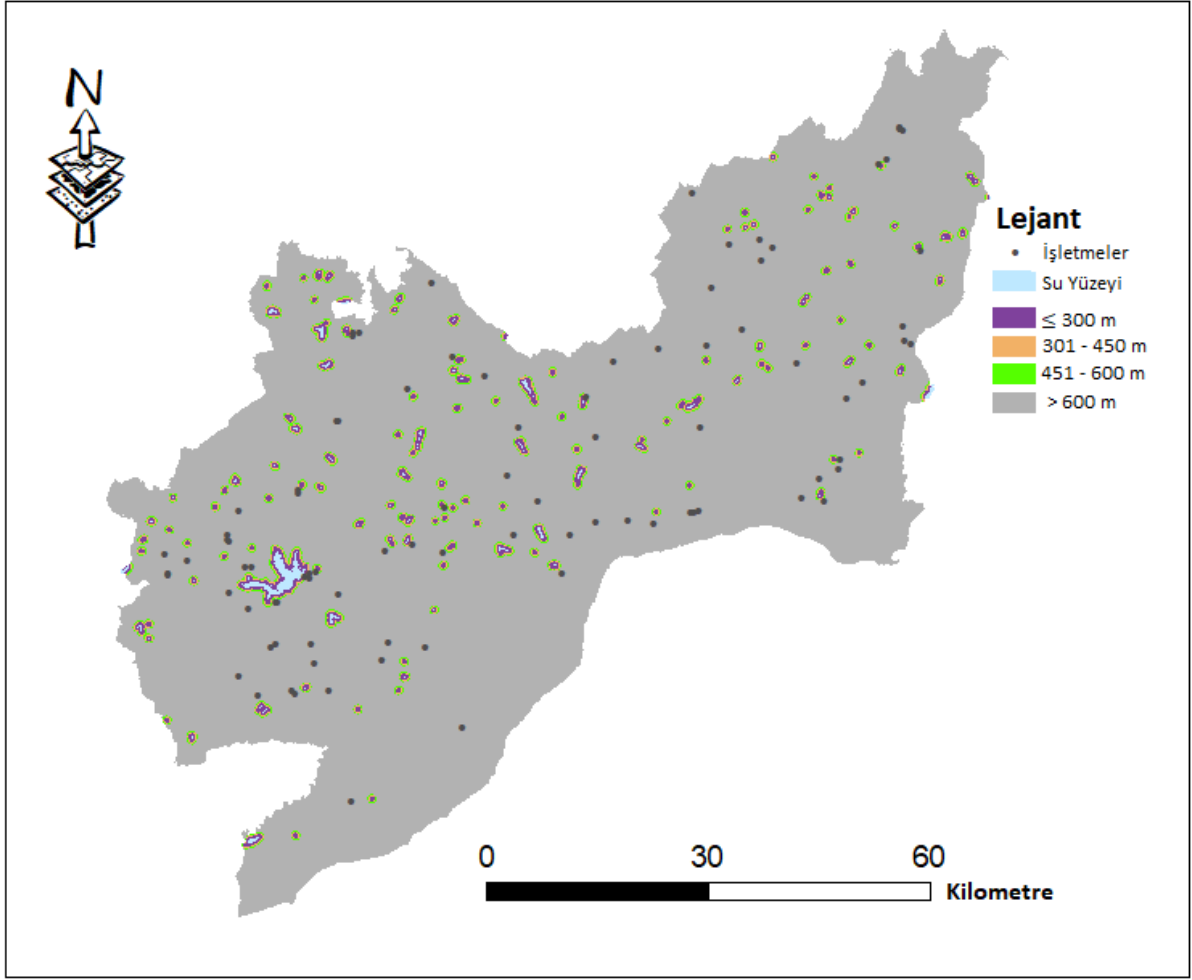
İçme suyu dışında yer alan hayvan içme suyu veya sulama suyu göletleri gibi, diğer amaçlı su rezervuarlarında korunması gerekmektedir. Mutlu (1999) tarafından, atık depolama durumu açısından hayvancılık işletmelerinin göl ve benzeri su kaynaklarından en az 300 m mesafede olması gerektiği ifade edilmiştir. Deri (2015) tarafından ise, göl ve benzeri su kaynaklarına göre uygun alanların belirlenmesinde > 600 m koşulu kullanılmıştır.

Diğer amaçlı su rezervuarlarına uzaklık kapsamında; 301 - 450 m (A), 451 - 600 m (B), > 600 m (C)'den olmak üzere 3 adet alternatif belirlenmiştir. Bu kriter için 0 - 300 m aralığı değerlendirme dışında bırakılmıştır. Çizelge 4.9' da ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %0 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9. Diğer Amaçlı Rezervuarlarına Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	W
A	1,00	0,33	0,17	0,100
B	3,00	1,00	0,50	0,300
C	6,00	2,00	1,00	0,600

Şekil 4.3' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek diğer amaçlı su rezervuarları uzaklık katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Diğer amaçlı su rezervuarlarına uzaklık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) diğer amaçlı su rezervuarlarına göre konumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %2,2' si ≤ 300 m, %3,3' ü 301 – 450 m, %1,1' i 451 – 600 m ve %93,4' ü 600 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. İşletmelerin büyük çoğunluğunun mesafesinin uygun olduğu söylenebilir.

4.1.3.4. Akarsulara Uzaklık

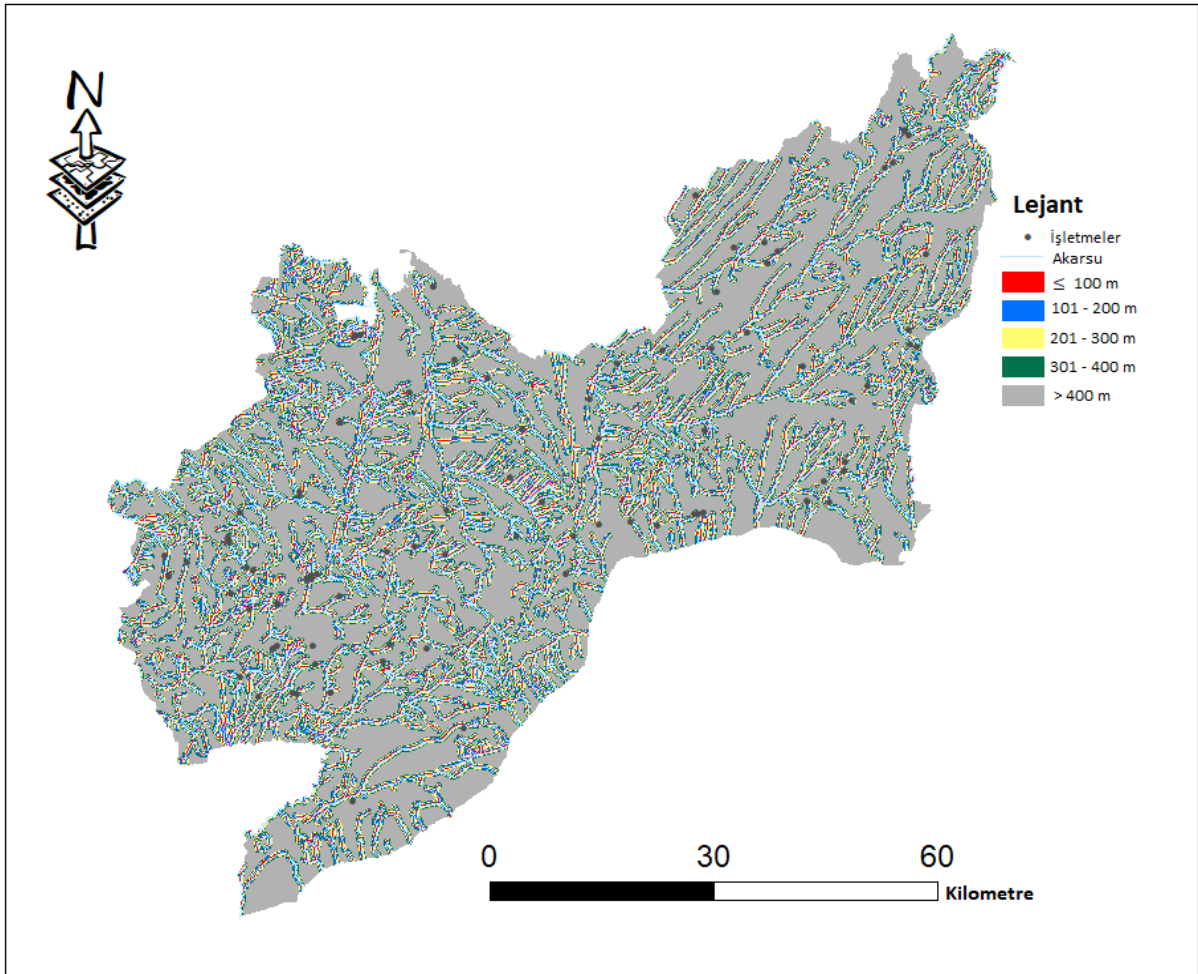
Hayvancılık işletmelerinin akarsulara olan uzaklıkları hem su kirliliği, hem de taşkın tehlikesi açısından oldukça önemlidir. Hayvancılık işletmelerinin dere gibi yüzey su kaynaklarından en az 100 m mesafede olması önerilmektedir (Chastain ve Jacobsen 1996; Mutlu 1999). Jain ve ark. (1995) tarafından yapılan bir çalışmada ise, akarsulara uzaklığı 400 m' nin üzerinde olan alanlar en uygun sınıfta değerlendirilmiştir.

Buna göre akarsulara uzaklık kapsamında; 101 - 200 m (A), 201 - 300 m (B), 301 - 400 m (C) ve > 400 m (D)' den olmak üzere 4 adet alternatif belirlenmiştir. Akarsulara uzaklık kriteri için 0 - 100 m aralığı değerlendirme dışında bırakılmıştır. Çizelge 4.10' da ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.10. Akarsulara Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	W
A	1,00	0,33	0,20	0,14	0,069
B	3,00	1,00	0,33	0,25	0,112
C	5,00	3,00	1,00	0,50	0,225
D	7,00	5,00	3,00	1,00	0,594

Şekil 4.4' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek akarsulara uzaklık katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Akarsulara uzaklık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) akarsulara göre konumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %22,2' si ≤ 100 m, %22,2' si 101 – 200 m, %16,7' si 201 – 300 m ve %10,0' ı 301 – 400 m ve %28,9' u 400 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. İşletmelerin %22,2' sinin akarsu açısından değerlendirme dışı bırakılan alanda yer aldığı görülmektedir.

Tekirdağ ilinde DSİ ve Belediye bağlı birçok sulama şebekesi bulunmaktadır. Bunların bir kısmı kapalı sisteme geçiş yapmıştır. Açık kanal şeklinde inşaa edilen sulama şebekelerinin bir çoğu ise gerekli bakım ve onarımların yapılamaması nedeniyle aktif olarak kullanılamamaktadır. Bu çalışmada aktif olarak halen kullanılan açık kanal şebekeleri dikkate alınmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) sulama ve drenaj kanallarına göre konumu irdelendiğinde, işletmelerin %1,1' i ≤ 100 m, %1,1' i $101 - 200$ m, %2,2' si $301 - 400$ m ve %95,6' sı 400 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. İşletmelerin büyük çoğunluğunun konumu sulama ve drenaj kanalları açısından bir sorun teşkil etmemektedir.

4.1.3.6. Mer'a Alanlarına Yakınlık

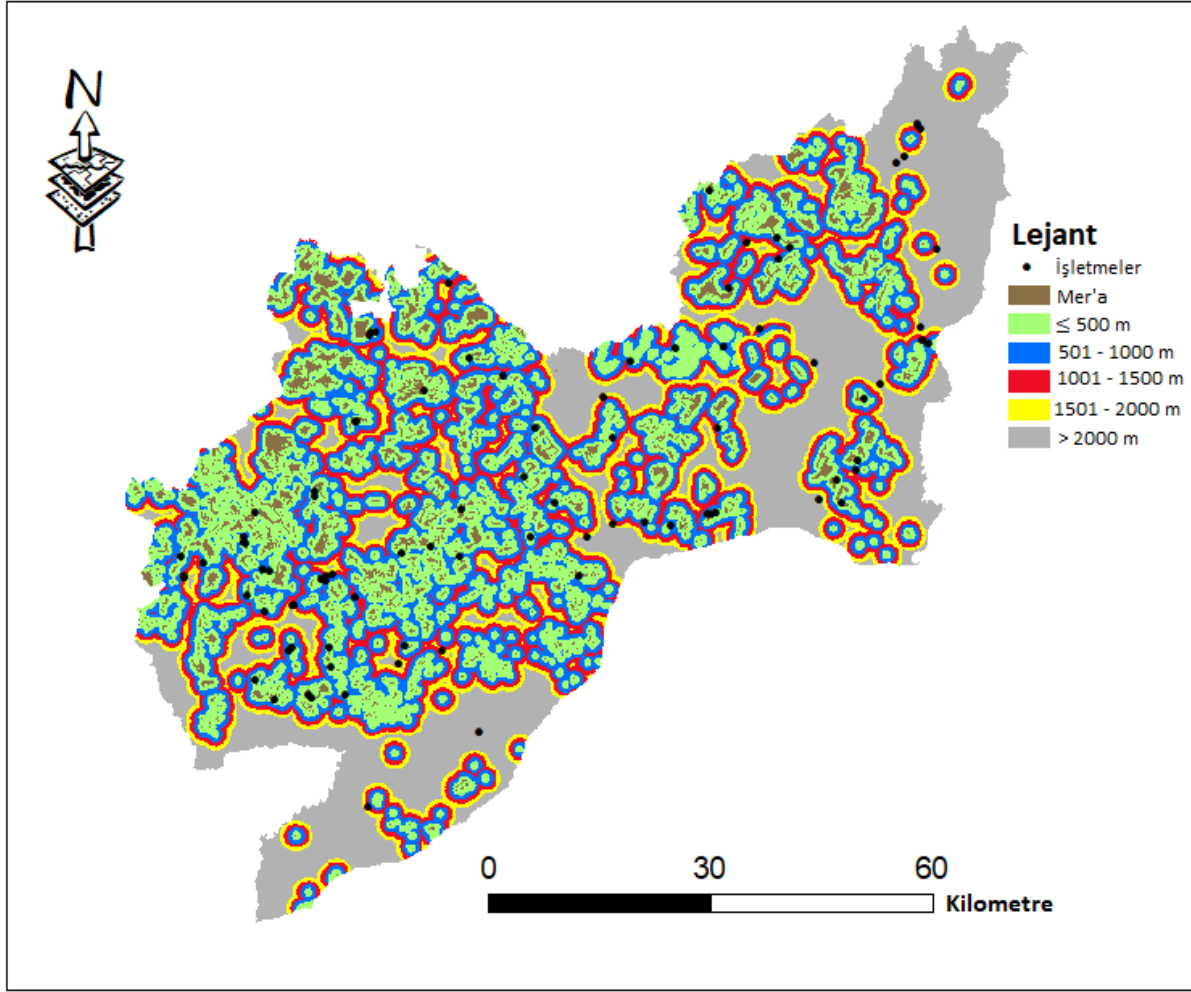
Mer'a alanları özellikle eksantif üretim şeklini benimseyen işletmeler için çok değerli olup, yem ihtiyacının ve hayvan refahının karşılanması gibi sorunlara etkili çözümler getirebilmektedir. Spörndly ve Wrdle (2004) tarafından, mer'a alanlarına olan uzaklığın artmasıyla, otlama süresinin azalması ve hayvanların enerji sarfiyatının yükselmesine bağlı olarak süt veriminin düşeceği belirtilmiştir.

Mer'a alanlarına yakınlık kapsamında; ≤ 500 m (A), $501 - 1000$ m (B), $1001 - 1500$ m (C), $1501 - 2000$ m (D) ve > 2000 m (E) 'den oluşmak üzere 5 adet alternatif belirlenmiştir. Çizelge 4.12' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.12. Mer'a Alanlarına Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	0,490
B	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	0,255
C	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	0,130
D	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00	0,075
E	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00	0,050

Şekil 4.6' da, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek mer'a alanlarına yakınlık katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Mer'a alanlarına yakınlık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) mer'a alanlarına göre konumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %56,7' si ≤ 500 m, %13,3' ü 501 – 1000 m, %10,0' ı 1001 – 1500 m, %8,9' u 1501 – 2000 m ve %11,1' i 2000 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. Arazi çalışmalarında elde edilen izlenimlere göre, işletmeler ergin hayvanlardan ziyade genç hayvanlar için mer'a koşullarından faydalanmaktadır. Genel olarak, mer'a alanlarından yem ihtiyacının karşılanması düşüncesi işletmeciler tarafından benimsenmemiş olup, daha çok hayvan refahını artırma gayesi göz önüne alınmıştır. Bu durum, bölgedeki mer'a alanlarının veriminin istenilen düzeyde olmamasını düşündürmektedir.

4.1.3.7. Arazi Kullanım Kabiliyeti

Toprak ve Arazi Sınıflandırılması Teknik Talimatlarına göre sekiz adet arazi kullanım kabiliyeti sınıfı tanımlanmıştır. Bu sınıflandırmada, I.,II. ve III. sınıf araziler tarıma elverişli araziler olarak ifade edilmiştir. III. sınıftan sonraki arazilerin kültivasyon yeteneğinin gittikçe düştüğü ve sınırlandığı belirtilmiştir (Anonim, 2008).

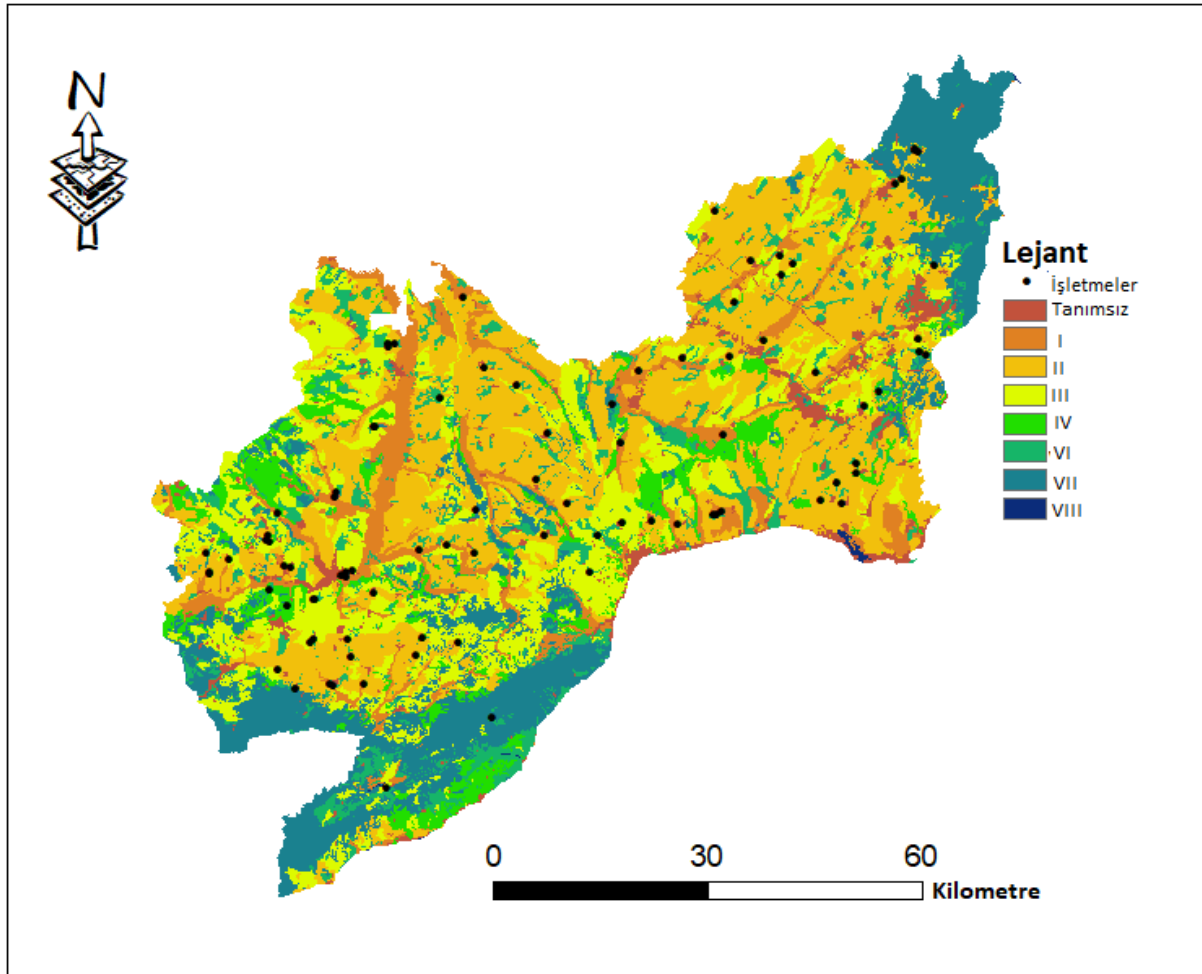
Buna göre; tarım açısından kabiliyeti yüksek olan I., II., ve III. sınıf (A) arazilerin ağırlıkları en düşük düzeyde tutulmuştur. VI.,VII. ve VIII. (B) sınıf araziler ise toprak yetenekleri (erozyon, drenaj ve geçirgenlik vb.) diğer sınıflara göre daha

sınırlı olmasından dolayı, işletmelerin kurulmasına direkt yönlendirilmemesi gereken sınıflar olduğu düşünülmektedir. V. sınıf araziler ise Tekirdağ bölgesinde hemen hemen hiç bulunmaması nedeniyle değerlendirme dışında bırakılmıştır. Anonim 2008' e göre, IV. (C) sınıf arazilerin çayır tahsis etmeye müsait araziler olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda, IV. sınıfa sahip araziler üzerinde işletmelerin kurulmasının en uygun olduğu düşünülmüştür. Çizelge 4.13' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.13. Arazi Kullanım Kabiliyeti Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	W
A	1,00	0,25	0,50	0,143
B	4,00	1,00	2,00	0,571
C	2,00	0,50	1,00	0,286

Şekil 4.7' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek arazi kullanım kabiliyetleri katmanı gösterilmiştir (Anonim, 1985).



Şekil 4.7. Arazi kullanım kabiliyeti katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) kuruldukları arazilerin kabiliyet sınıfları irdelendiğinde, işletmelerin %57,8' si I., II. ve III. sınıf, %3,3' ü IV. Sınıf ve %13,3' ü VI.,VII ve VIII. Sınıf arazi üzerine kurulduğu belirlenmiştir. %25,6' sı ise yerleşim yerleri içerisinde kuruldukları için tanımsız araziler üzerinde bulunmaktadır.

4.1.3.8. Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık

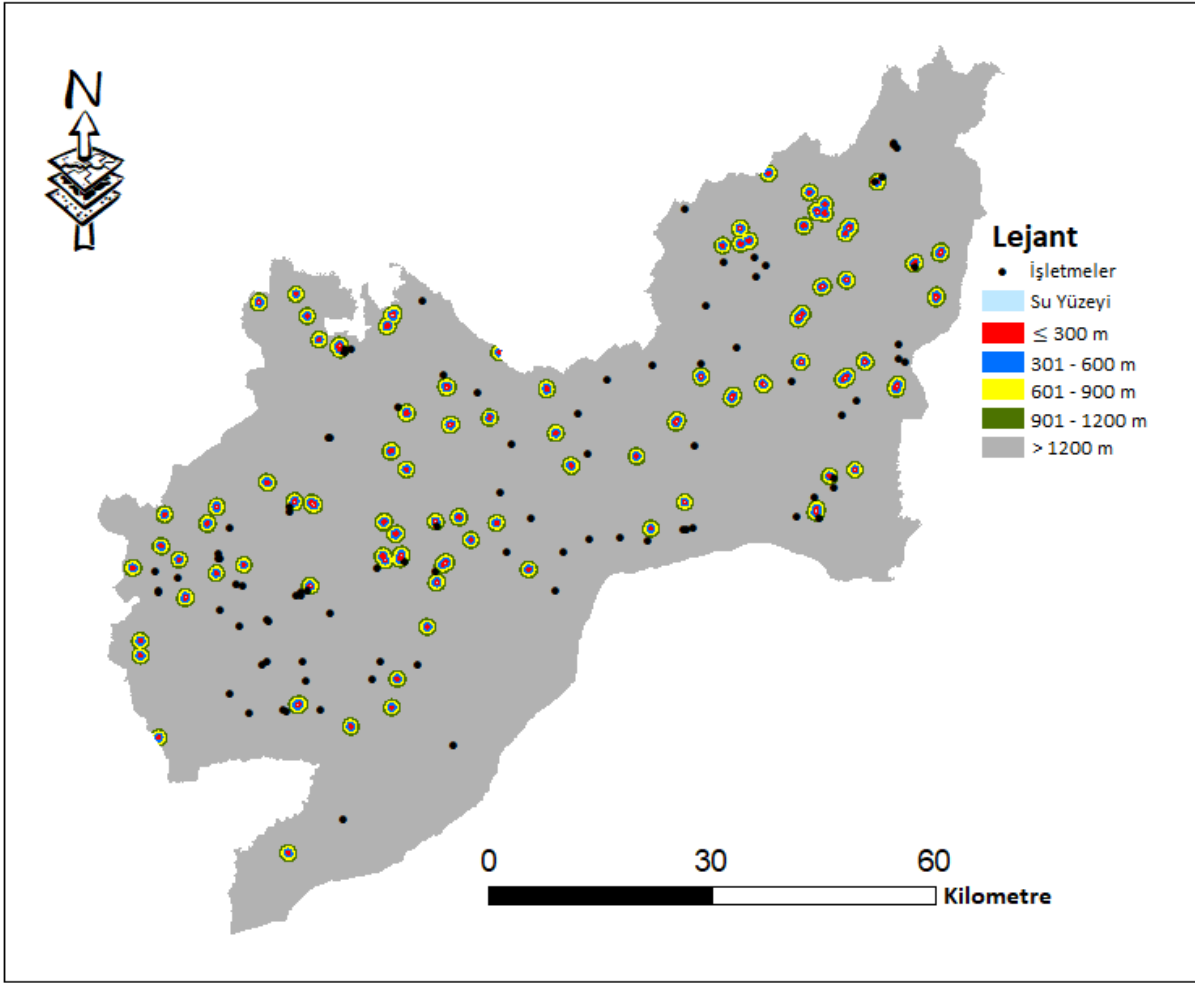
Daha öncede belirtildiği üzere, Mutlu (1999) hayvancılık işletmelerinde göl ve benzeri su kaynaklarına en az 300 m' lik bir koruma bandının oluşturulması önermiştir. Diğer yandan, üretimin fonksiyonelliği açısından bu durum su kaynaklarına yakınlık avantaj sağlayacaktır. Bu kapsamda, 300 m' lik koruma bandı dışındaki alanlar hayvan içme suyu göletlerine yakınlığına göre değerlendirilmesi uygun olacağı düşünülmüştür.

Buna göre, hayvan içme suyu göletlerine yakınlık kapsamında; 301 - 600 m (A), 601 - 900 m (B), 901 - 1200 m (C) ve > 1200 m (D) 'den olmak üzere 4 adet alternatif belirlenmiştir. Çizelge 4.14' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.14. Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	W
A	1,00	3,00	5,00	7,00	0,593
B	0,33	1,00	3,00	5,00	0,225
C	0,20	0,33	1,00	3,00	0,112
D	0,14	0,20	0,33	1,00	0,070

Şekil 4.8' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek hayvan içme suyu göletlerine yakınlık katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Hayvan içme suyu göletlerine yakınlık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) hayvan içme suyu göletlerine göre konumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %4,4' ü 301 – 600 m, %6,7' si 601 – 900 m, %1,1' i 901 - 1200 m ve %87,8' i 1200 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. Genel olarak işletmelerin hayvan içme suyu göletlerine yakınlığı önemsemedikleri söylenebilir.

4.1.3.9. Sulama Suyu Göletlerine Yakınlık

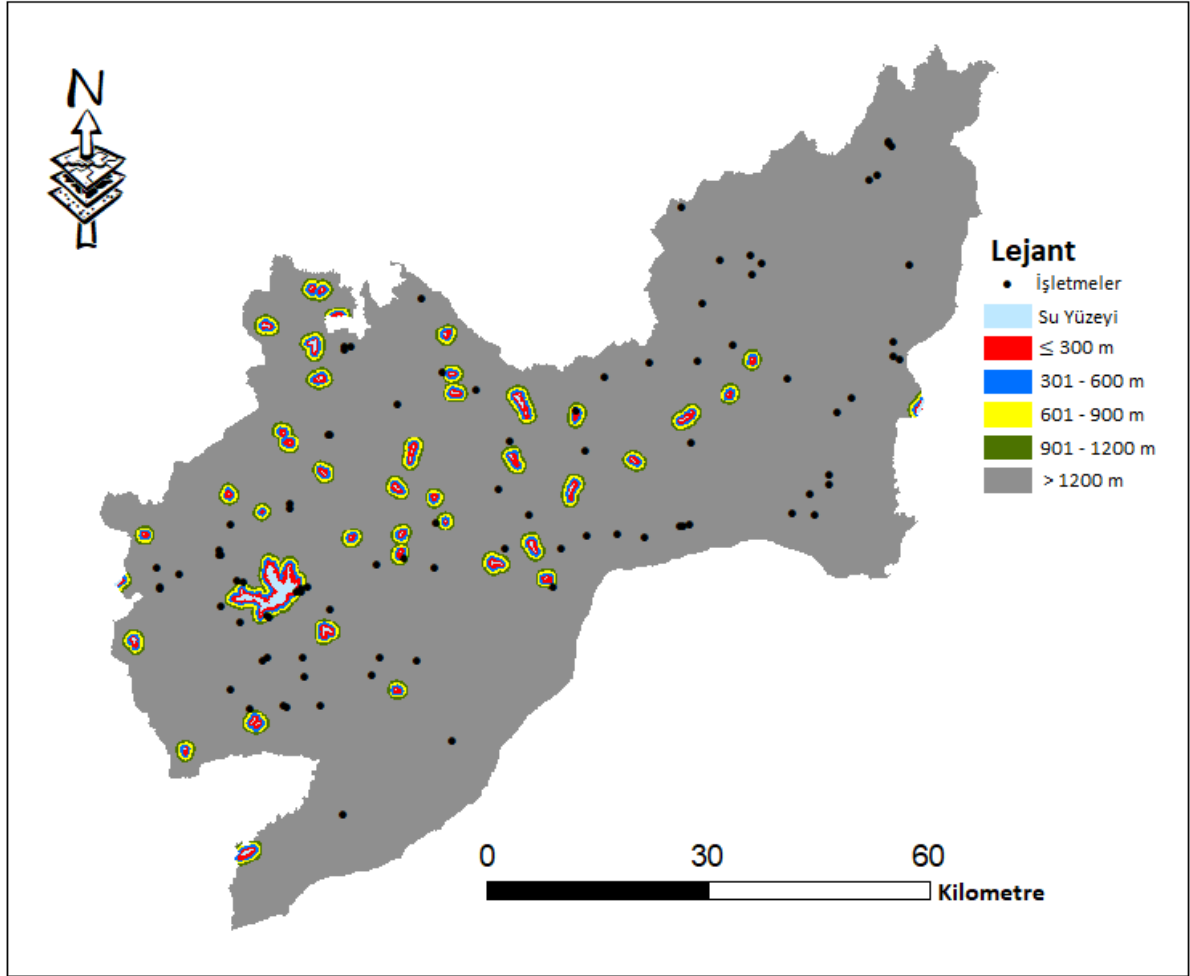
Hayvan içme suyu göletlerinde, olduğu gibi, 300 m' lik koruma bandı dışındaki alanlar sulama suyu göletlerine yakınlığına göre değerlendirilmiştir.

Buna göre sulama suyu göletlerine yakınlık kapsamında; 301 - 600 m (A), 601 - 900 m (B), 901 - 1200 m (C) ve > 1200 m (D)' den olmak üzere 4 adet alternatif belirlenmiştir. Çizelge 4.15' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15. Sulama Suyu Göletlerine Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	W
A	1,00	3,00	5,00	7,00	0,594
B	0,33	1,00	3,00	5,00	0,225
C	0,20	0,33	1,00	3,00	0,112
D	0,14	0,20	0,33	1,00	0,069

Şekil 4.9' da, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek sulama göletlerine yakınlık katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Sulama suyu göletlerine yakınlık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) sulama suyu göletlerine göre konumu irdelendiğinde, işletmelerin %2,2' si ≤ 300 m, %2,2' si 601 – 900 m, %5,6' sı 901 - 1200 m ve %90' ı 1200 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. İşletmelerin, yer seçimi tercihinde sulama suyu göletlerine olan yakınlığı dikkate almadıkları gözlenmiştir.

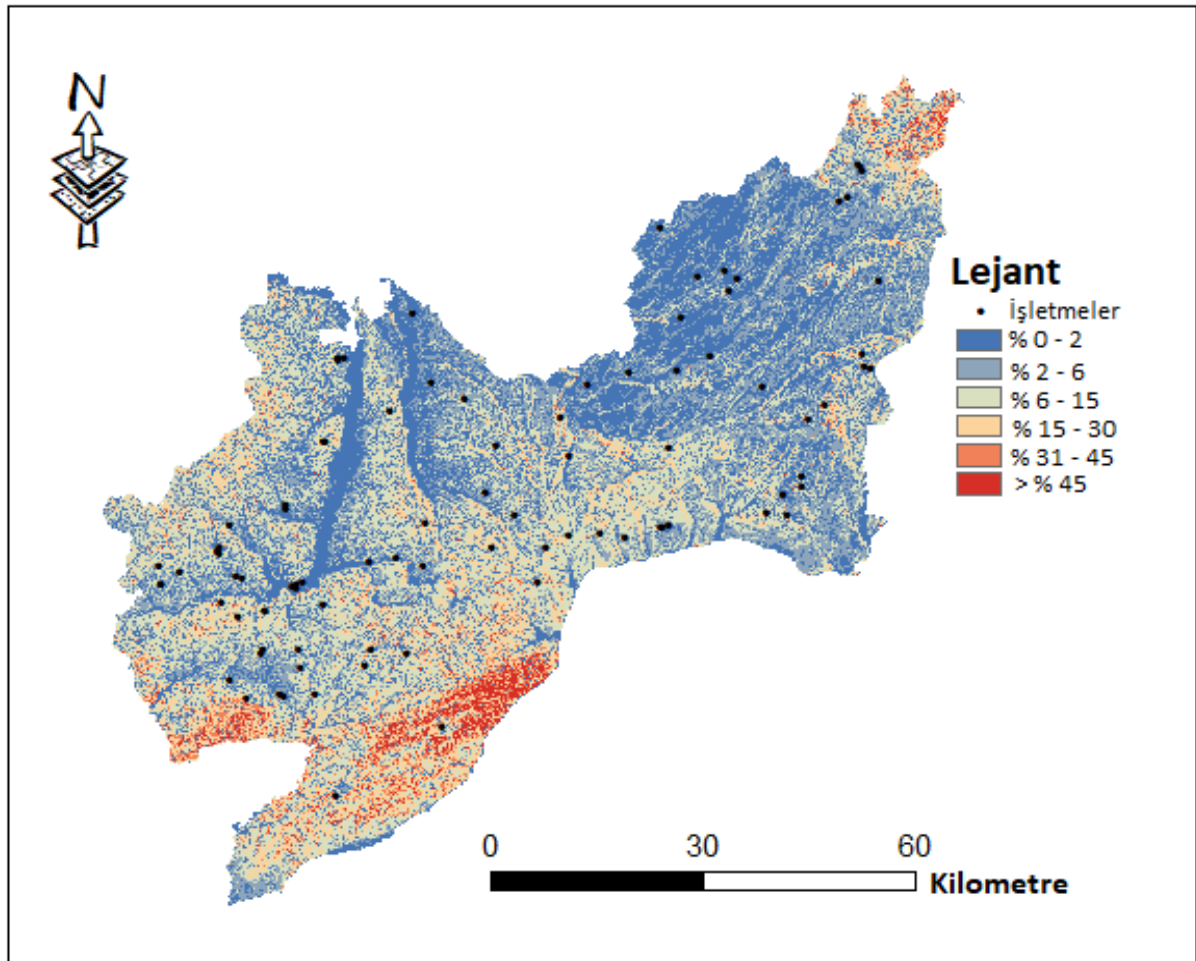
4.1.3.10. Eğim Alternatifleri

İşletmenin kurulduğu arazinin yüzey drenajı açısından optimum eğim aralığı %2-6' dır (Kizil, 2003; Olgun, 2011). Eğim aralıkları; %0 - 2 (A), %2 - 6 (B), %6 - 15 (C), %15 - 30 (D), > %30 - 45 (E) ve > %45 (F)' den olmak üzere 5 adet alternatif belirlenmiştir. Çizelge 4.16' da ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %4 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.16. Eğim Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	F	W
A	1,00	0,33	1,00	3,00	4,00	6,00	0,175
B	3,00	1,00	3,00	5,00	7,00	8,00	0,468
C	1,00	0,33	1,00	3,00	4,00	6,00	0,175
D	0,33	0,20	0,33	1,00	2,00	4,00	0,083
E	0,25	0,14	0,25	0,50	1,00	2,00	0,056
F	0,16	0,13	0,16	0,25	0,50	1,00	0,043

Şekil 4.10' da, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek eğim katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.10. Eğim katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) kurulduğu arazilerin eğim durumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %21,1' i %0 – 2, %34,4' ü % 2 – 6, %37,8' i % 6 – 15, %6,7' si ise %15 - 30 eğim aralığındaki araziler üzerine kurulmuştur. Bu sonuçlara göre, işletmelerin genel olarak düz veya düze yakın arazilerde kurulmasının tercih edildiği gözlenmiştir.

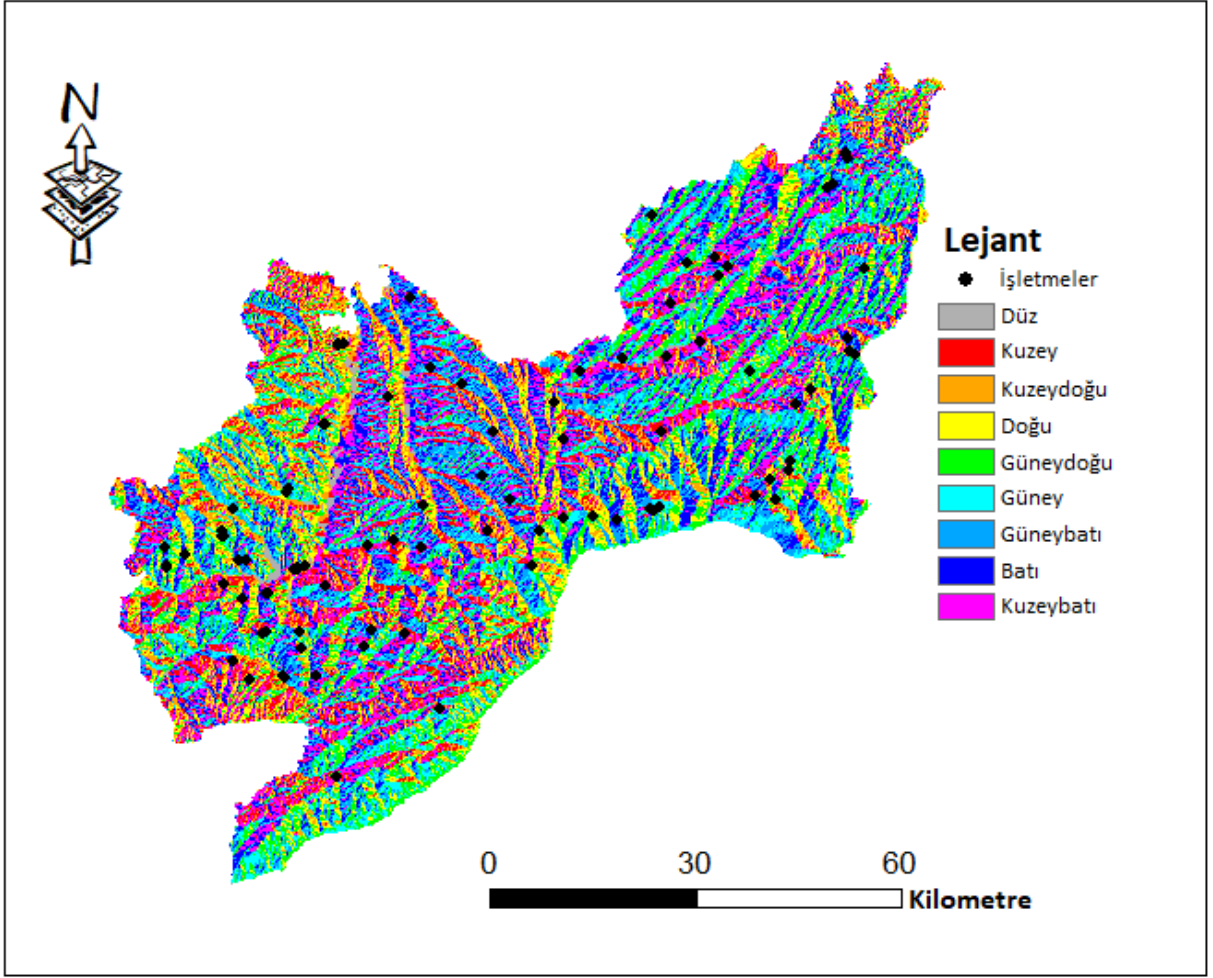
4.1.3.11. Bakı

Olgun (2011), arazi bakısının tarımsal işletmelerde yapıların yerinin belirlenmesinde önemli bir kriter olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, tarımsal yapıların düzenlenmesinde, temel bir ilke olan solar oryantasyon ilkesine bağlı olarak, bu yapıların güney veya güney doğu cephesinde yer alan arazilerde kurulması gerektiğini ileri sürmüştür. Bununla birlikte, çalışmamızda bakı kriteri değerlendirirken bölgede hakim olan kuzey rüzgarları dikkate alınmıştır. Buna göre; Kuzey, Kuzeybatı ve Kuzeydoğu (A), Doğu, Batı ve Düz (B), Güneybatı (C), Güney ve Güneydoğu (D)' dan olmak üzere 4 adet alternatif belirlenmiştir. Çizelge 4.17' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %6 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.17. Bakı Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	W
A	1,00	0,33	0,20	0,14	0,069
B	3,00	1,00	0,33	0,20	0,112
C	5,00	2,00	1,00	0,25	0,225
D	7,00	5,00	4,00	1,00	0,594

Şekil 4.11' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek eğim katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Bakı katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) kurulduğu arazilerin bakı durumu irdelendiğinde; işletmelerin %26,7' si kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı, %21,1' i doğu, batı ve düz, %17,8' i güney batı ve %34,4' ü güneydoğu ve güney bakıya sahip araziler üzerine kurulmuştur. Güneydoğu ve güney bakıya sahip arazilerde kurulan işletmelerin sayısının diğer gruplara göre fazla olması olumlu bir durumdur.

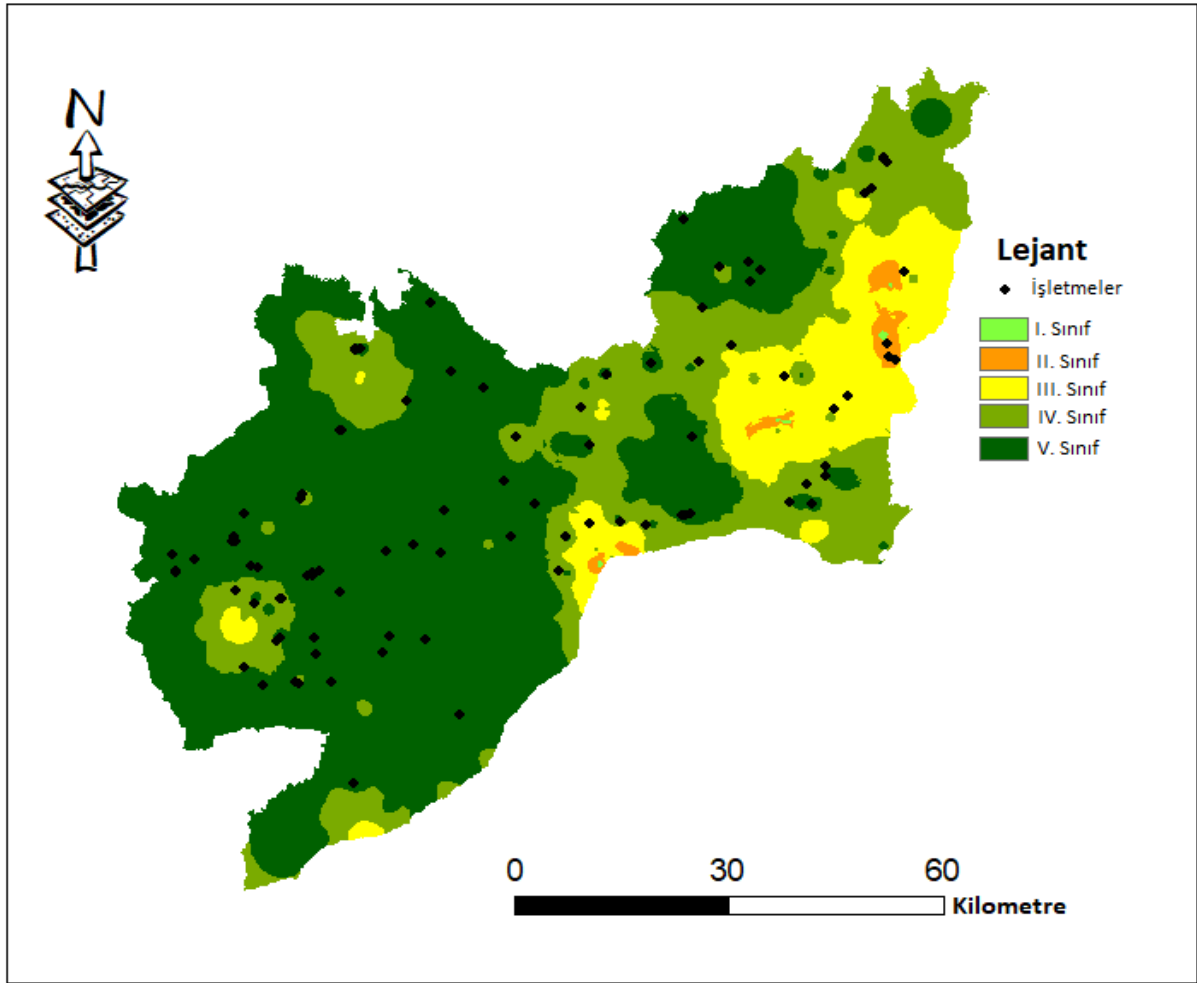
4.1.3.12. Nüfus Potansiyeli

Araştırma kapsamında, nüfus potansiyeli pazarlama kriterleri içinde değerlendirilmiştir. Tekirdağ ilinde yer alan mahallelerin nüfus sayıları dikkate alınarak beş adet alternatif oluşturulmuştur. Bu alternatifler; I. Sınıf (A), II. Sınıf (B), III. Sınıf (C), IV. Sınıf (D) ve V. Sınıf (E)' tir. Çizelge 4.18' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.18. Nüfus Potansiyeli Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	0,490
B	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	0,255
C	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	0,130
D	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00	0,075
E	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00	0,050

Şekil 4.12' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek nüfus potansiyeli katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Nüfus potansiyeli katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) nüfus potansiyeline göre konumu irdelendiğinde, işletmelerin %2,2' si II. sınıfta, %6,7' si III. sınıfta, %31,1' i IV. sınıfta ve %60' ı V. sınıfta yer almaktadır. İşletmelerin çoğunlukla nüfus yoğunluğu az olan bölgelerde kurulması beklenen bir durumdur.

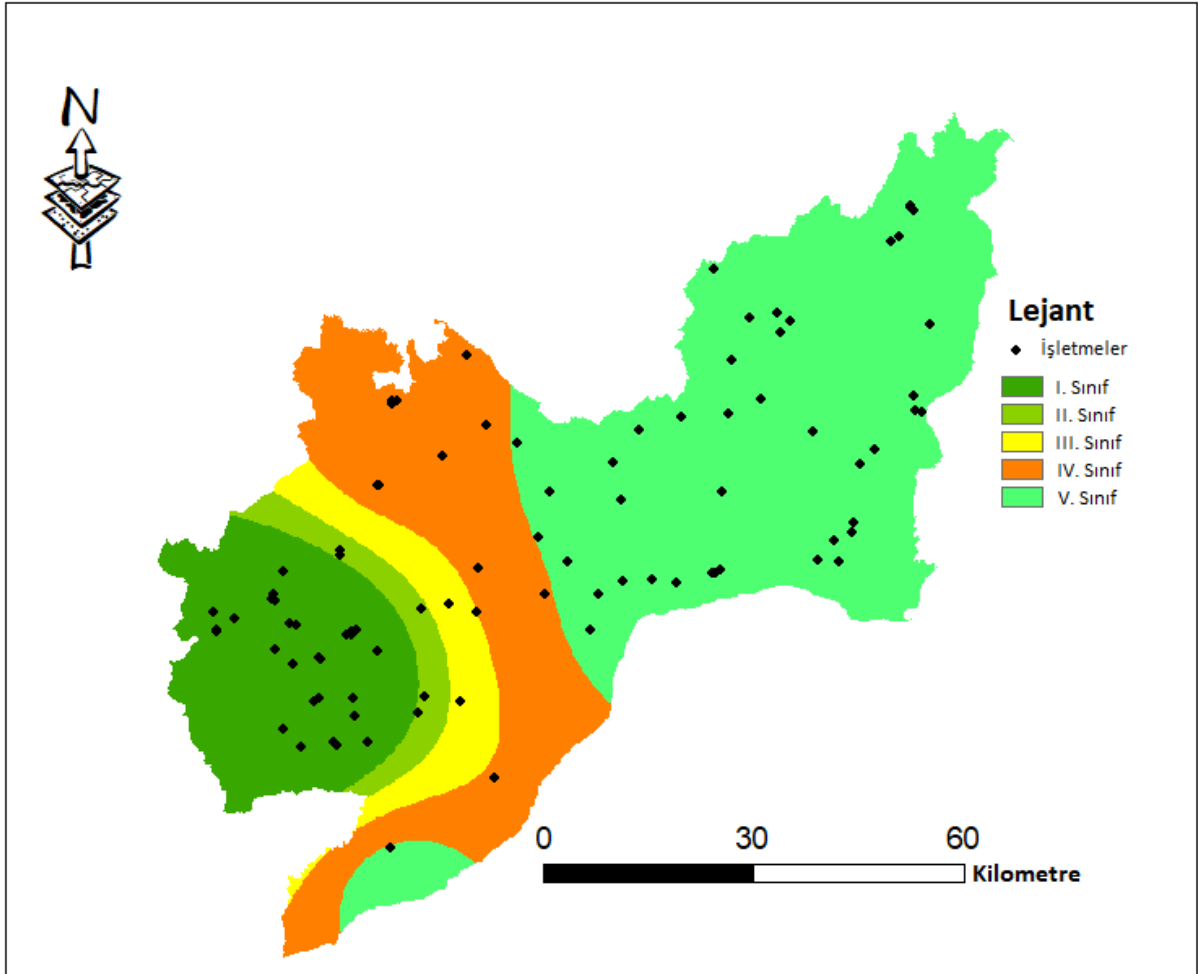
4.1.3.13. Süt İşleme Potansiyeli

Araştırma kapsamında, yerleşim yerlerindeki süt işleme miktarları dikkate alınarak beş sınıfta süt işleme potansiyeli değerlendirilmiştir. Buna göre; I. Sınıf (A), II. Sınıf (B), III. Sınıf (C), IV. Sınıf (D) ve V. Sınıf (E) olmak üzere beş alternatif oluşturulmuştur. Çizelge 4.19' da ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.19. Süt İşleme Potansiyeli Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	0,490
B	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	0,255
C	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	0,130
D	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00	0,075
E	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00	0,050

Şekil 4.13' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek süt işleme potansiyeli katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Süt işleme potansiyeli katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) süt işleme potansiyeline göre konumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %31,1' i I. sınıfta %12,2' si II. sınıfta, %3,3' ü III. sınıfta, %5,6' sı IV. sınıfta ve %47,8' i V. sınıfta yer almaktadır. Malkara ilçesinde süt işleme miktarının yoğun olması sebebiyle, bu ilçe ve çevresinde yüksek sınıflar görülmektedir. I. sınıf potansiyele sahip alanlar V. sınıfa göre kıyaslandığında çok daha dar bir alana yayılmasına rağmen, işletme yoğunluğu bakımından azımsanmayacak değere (%31,1) sahiptir.

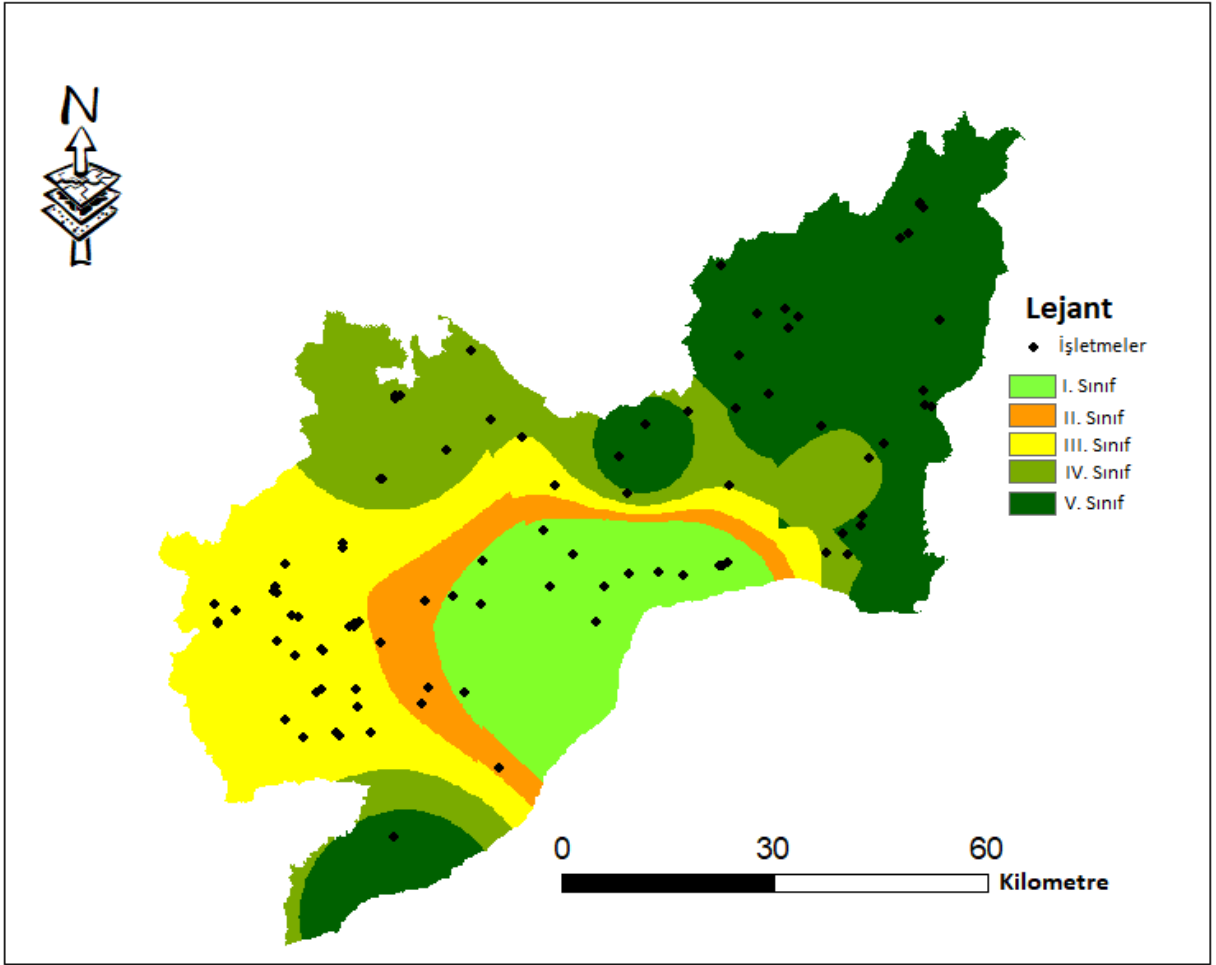
4.1.3.14. Et İşleme Potansiyeli

Araştırma kapsamında, yerleşim yerlerindeki et işleme miktarları dikkate alınarak beş sınıfta et işleme potansiyeli değerlendirilmiştir. Buna göre; I. Sınıf (A), II. Sınıf (B), III. Sınıf (C), IV. Sınıf (D) ve V. Sınıf (E) olmak üzere beş alternatif oluşturulmuştur. Çizelge 4.20' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.20. Et İşleme Potansiyeli Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	0,490
B	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	0,255
C	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	0,130
D	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00	0,075
E	0,13	0,17	0,25	0,50	1,00	0,050

Şekil 4.14' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek et işleme potansiyeli katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.14. Et işleme potansiyeli katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) et işleme potansiyeline göre konumu irdelendiğinde; işletmelerin %16,7' si I. Sınıfta, %12,2' si II. sınıfta, %34,4' ü III. sınıfta, %5,6' sı IV. sınıfta ve %16,7' si V. sınıfta yer almaktadır. Bu verilere göre, yerleşim birimlerindeki et işleme potansiyelinin daha homojen dağılması nedeniyle sınıfların alansal dağılımının birbirine nispeten daha yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca I. sınıf et işleme potansiyele sahip alanlardaki işletme yüzdesinin (%16,7) I. sınıf süt işleme potansiyeline (%31,1) sahip alanlara göre daha düşük seviyede olması, bölgedeki süt sığırcılığının daha yoğun olmasına bağlanabilir.

4.1.3.15. Ana Yollara Uzaklık

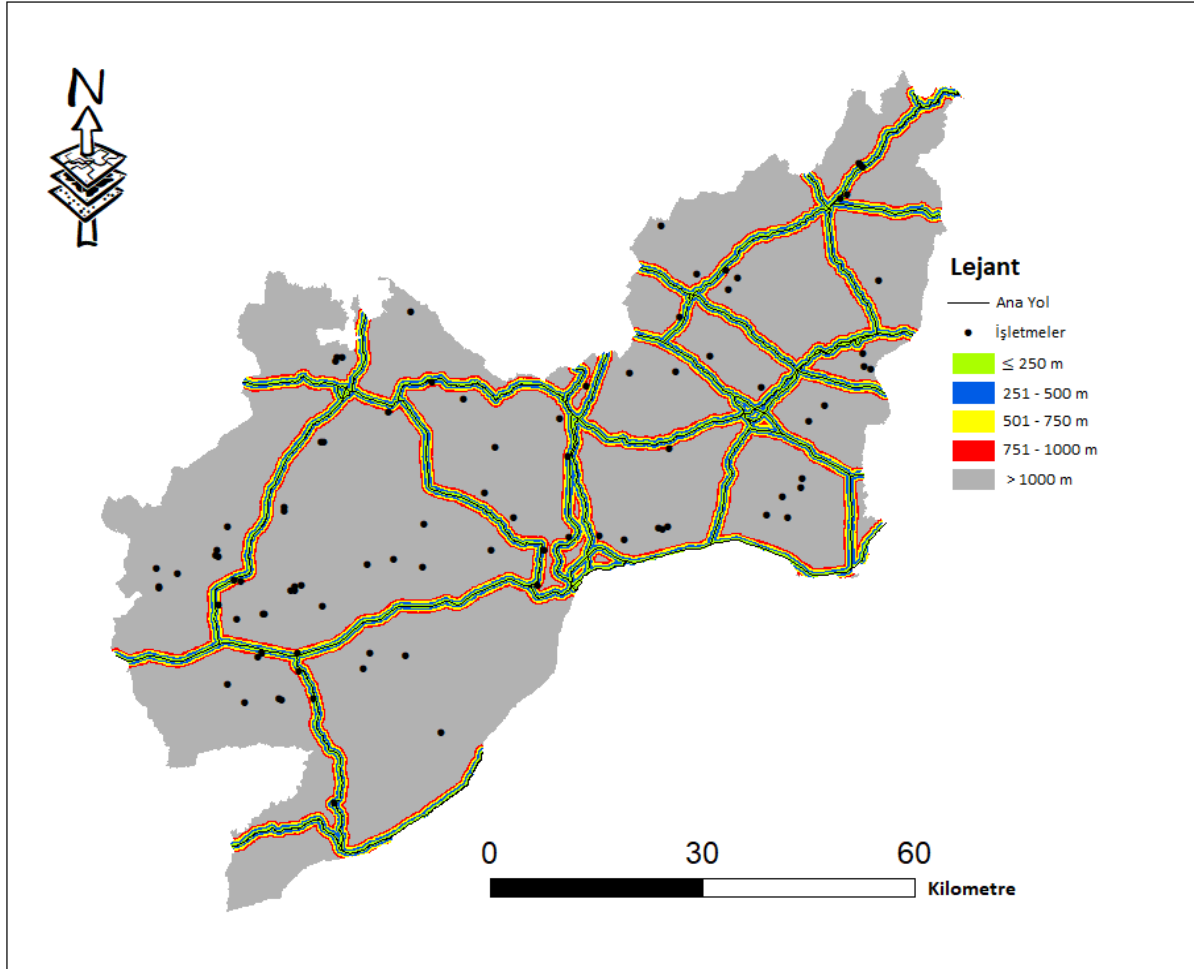
Hayvancılık işletmelerinde ana yollara olan konumu; çevre sağlığı, işletmede üretilen ürünlerin ağır metal kirliliği ve gürültü stresi açısından önemlidir. Bu nedenle, ana yola yakın olan işletmeler olumsuz şekilde etkilenmektedir. Bilgücü (2010), Trakya bölgesinde yaptığı çalışmada; karayollarına yakın işletmelerde süt ürünlerinde ağır metal kirliliği oluştuğunu belirtmiştir.

Ana yollara uzaklık kapsamında; ≤ 250 m (A), 251 - 500 m (B), 501 - 750 m (C) ve 751 - 1000 m (D) ve > 1000 m 'den (E) olmak üzere 5 adet alternatif belirlenmiştir. Çizelge 4.21' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.21. Ana Yollara Uzaklık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	0,50	0,25	0,17	0,13	0,050
B	2,00	1,00	0,50	0,25	0,17	0,075
C	4,00	2,00	1,00	0,50	0,25	0,130
D	6,00	4,00	2,00	1,00	0,50	0,255
E	8,00	6,00	4,00	2,00	1,00	0,490

Şekil 4.15' de, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek ana yollara uzaklık katmanı gösterilmiştir (Anonim, 2017b).



Şekil 4.15. Ana yollara uzaklık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) ana yollara uzaklık göre konumu değerlendirildiğinde, işletmelerin %5,6' sı ≤ 250 m, %6,7' si 251 – 500 m, %10' u 501 – 750 m, %6,7' si 751 – 1000 m ve %75,6' sı 1000 m üzeri uzaklıkta yer

aldığı saptanmıştır. İşletmelerin genel olarak ana yollara yakın yerlerde bulunmaması olumlu bir durumdur.

4.1.3.16. Mahalleler Arası Yollara Yakınlık

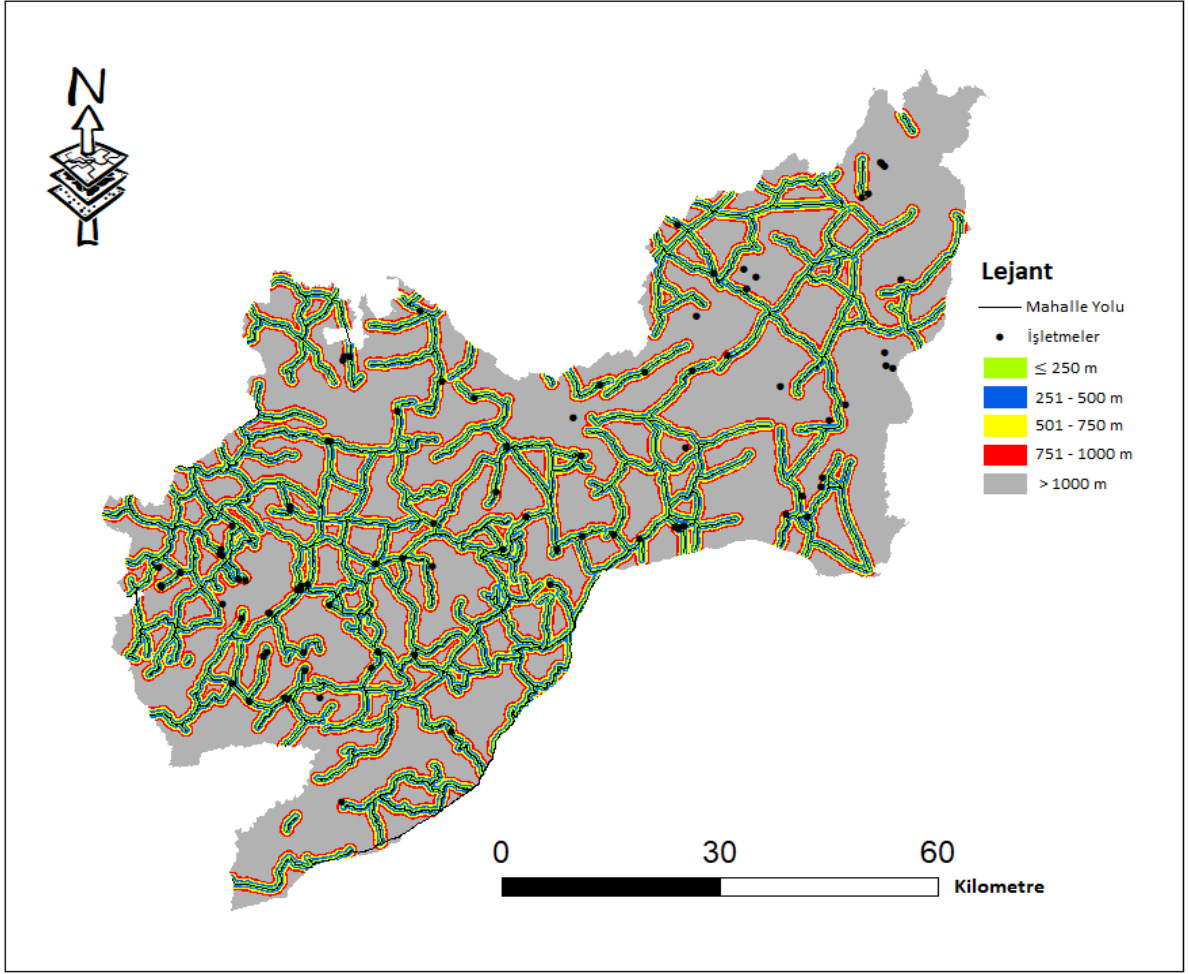
Hayvancılık işletmelerinde günlük olarak gerçekleştirilebilen yem temini, süt satışı ve veterinerlik hizmetleri gibi ulaşım kolaylığının zaruri olduğu unsurlar mevcuttur. Peng ve ark. (2014) yollara yakınlık ile uygun alanların tespiti arasında doğrusal ilişki kurarak oluşturduğu mekansal planlamada, hayvancılık işletmelerinin yollara yakın yerlerde kurulması gerektiğini ileri sürmüştür.

Mahalleler arası yollara yakınlık kapsamında; ≤ 250 m (A), 251 - 500 m (B), 501 - 750 m (C) ve 751 - 1000 m (D) ve > 1000 m (E) olmak üzere 5 adet kriter belirlenmiştir. Çizelge 4.22' de ikili karşılaştırma matrisi ve ağırlık değerleri (W) verilmiş olup, tutarlılık oranı %2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.22. Mahalleler Arası Yollara Yakınlık Alternatifleri İkili Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlık Değerleri

	A	B	C	D	E	W
A	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	0,490
B	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	0,255
C	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	0,130
D	0,17	0,25	0,50	1,00	2,00	0,075
E	0,13	0,17	0,50	0,50	1,00	0,050

Şekil 4.16' da, çalışma içerisinde değerlendirilen işletmelerde dahil edilerek mahalleler arası yollara yakınlık katmanı gösterilmiştir (Anonim, 2017b).



Şekil 4.16. Mahalleler arası yollara uzaklık katmanı

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerin (n=90) mahalleler arası yollara göre konumu irdelendiğinde, işletmelerin %51,1' i ≤ 250 m, %14,4' ü 251 – 500 m, %6,7' si 501 – 750 m, %8,9' u 751 – 1000 m ve %18,9' u 1000 m üzeri uzaklıkta yer aldığı saptanmıştır. İşletmelerin yer seçiminde ulaşım önem verdikleri görülmektedir.

4.1.4. Uygun Alanların Derecelendirilmesi

Uygun alanların derecelendirilmesi aşamasında; ilk olarak alternatiflerin normalize ağırlık değerleri belirlenmiştir. Çizelge 4.23' de alternatiflerin normalize ağırlık değerleri sunulmuştur.

Çizelge 4.23. Alternatiflerin Normalize Ağırlık Değerleri

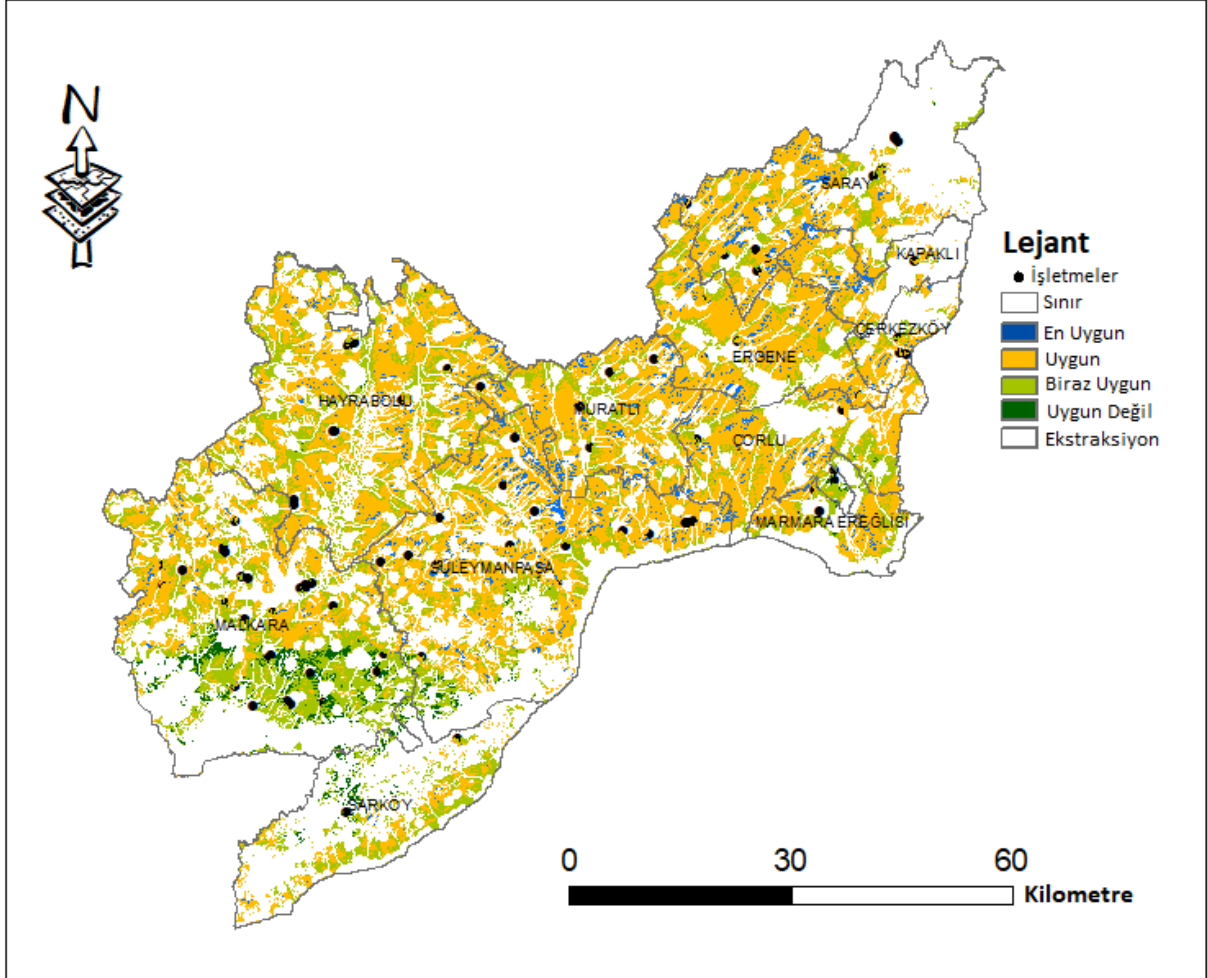
Ana Kriterler	Ağırlık	Alt Kriterler	Ağırlık	Alternatifler	Ağırlık	Normalize Ağırlık
Çevresel Etmenler	0,315	Yerleşim Yerine Uzaklık	0,294	501-1000 m	0,116	0,011
				1001-1599 m	0,234	0,022
				≥ 1600 m	0,650	0,060
		İçme Suyu Rezervuarları Havza Koruma Alanları	0,334	Orta Mesafeli Koruma Alanı	0,111	0,011
				Uzun Mesafeli Koruma Alanı	0,111	0,011
				Havza Alanı Dışı	0,778	0,082
		Diğer Amaçlı Su Rez. Uzaklık	0,137	301-450 m	0,100	0,004
				451-600 m	0,300	0,013
				> 600 m	0,600	0,026
		Akarsulara Uzaklık	0,156	101-200 m	0,069	0,003
				201-300 m	0,112	0,006
				301-400 m	0,225	0,011
				> 400 m	0,594	0,029
		Sul. ve Dre. Kanallarına Uz.	0,079	101-200 m	0,069	0,002
				201-300 m	0,112	0,003
				301-400 m	0,225	0,006
				> 400 m	0,594	0,015
		Mer'a Alanlarına Yakınlık	0,349	≤ 500 m	0,490	0,043
				501-1000 m	0,255	0,022
				1001-1500 m	0,130	0,011
1501-2000 m	0,075			0,007		
> 2000 m	0,050			0,005		
Arazi Kullanım Kabiliyeti	0,329	I,II,III	0,143	0,012		
		IV	0,571	0,047		
		VI,VII,VIII	0,286	0,024		
Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık	0,190	301-600 m	0,593	0,028		
		601-900 m	0,225	0,011		
		901-1200 m	0,112	0,005		
		> 1200 m	0,070	0,003		
Sulama Suyu Göletlerine Yakınlık	0,132	301-600 m	0,593	0,020		
		601-900 m	0,225	0,008		
		901-1200 m	0,112	0,004		
		> 1200 m	0,070	0,002		

Çizelge 4.23. (devamı) Alternatiflerin Normalize Ağırlık Değerleri

Ana Kriterler	Ağırlık	Alt Kriterler	Ağırlık	Alternatifler	Ağırlık	Normalize Ağırlık
Topoğrafya	0,152	Eğim	0,507	% 0-2	0,175	0,013
				% 2-6	0,468	0,036
				% 6-15	0,175	0,013
				% 15-30	0,083	0,006
				% 30-45	0,056	0,004
				> % 45	0,043	0,003
		Bakı	0,493	Kuzey,Kuzeybatı,Kuzeydoğu	0,069	0,005
				Doğu,Batı,Düz	0,112	0,008
				Güneybatı	0,225	0,017
				Güney,Güneydoğu	0,594	0,045
Pazarlama Koşulları	0,121	Nüfus Potansiyeli	0,226	1	0,490	0,013
				2	0,255	0,007
				3	0,130	0,004
				4	0,075	0,002
				5	0,050	0,001
		Süt İşleme Potansiyeli	0,478	1	0,490	0,029
				2	0,255	0,015
				3	0,130	0,008
				4	0,075	0,004
				5	0,050	0,003
		Et İşleme Potansiyeli	0,296	1	0,490	0,018
				2	0,255	0,009
				3	0,130	0,005
				4	0,075	0,003
				5	0,050	0,002
Yollar	0,160	Ana Yollara Uzaklık	0,503	<250m	0,050	0,004
				251-500 m	0,075	0,006
				501-750 m	0,130	0,010
				751-1000 m	0,255	0,021
				> 1000 m	0,490	0,040
		Mahalleler Arası Yollara Yakınlık	0,497	<250m	0,490	0,039
				251-500 m	0,255	0,020
				501-750 m	0,130	0,010
				751-1000 m	0,075	0,006
				> 1000 m	0,050	0,004

Elde edilen edilen normalize ağırlık değerlerine göre işletmelerin kurulmasına uygun alanların derecelendirmesine ilişkin harita elde edilmiştir (Şekil 4.17).

Çalışmamızda, yöntem kısmında belirtildiği gibi ekstraksiyon alanları çıkarılarak değerlendirme dışı bırakılmıştır. Uygun alanların derecelendirilmesinde; en uygun, uygun, biraz uygun, uygun değil ve ekstraksiyon sınıfından oluşmak üzere V sınıf oluşturulmuştur.



Şekil 4.17. Uygunluk Haritası

Çizelge 4.24' de uygunluk sınıflarının alansal dağılımı km^2 ve % cinsinden verilmiştir.

Çizelge 4.24. Uygunluk Sınıflarının Alansal dağılımı

Sınıf	Alan (km^2)	Alan (%)
En Uygun	104,05	2,44
Uygun	1953,38	32,27
Biraz Uygun	1130,65	16,06
Uygun Değil	85,94	1,09
Ekstraksiyon	3038,98	48,14

Çizelge 4.24' de görüldüğü gibi, en uygun sınıfı çalışma alanının %2,44' ünü, uygun sınıfı %32,27' sini, biraz uygun sınıfı %16,06'sını, uygun değil sınıfı %1,09' unu ve ekstraksiyon sınıfı %48,14 'ünü kapsamaktadır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışma alanının yaklaşık %50' sinin değerlendirme dışı bırakıldığı, öte yandan çalışma alanının %34,71' ni ise büyükbaş hayvancılık çiftliği kurulmasında yönlendirilebilecek alanlar olduğu görülmektedir. Ancak mevcut arazi kullanım şekillerinin değişmesiyle birlikte, bu oranlarında değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla mevcut duruma ve gelecekteki planlamalara göre, büyükbaş hayvancılık işletmelerinin kesin olarak yönlendirileceği alanlar ilgili kamu kurumlarının belirlenmesi ve bu alanların mekansal planlamalarda korunması gerekmektedir.

İncelenen işletmelerin uygunluk sınıfına göre dağılımı irdelendiğinde, %18,90' ı uygun sınıfında, %11,10' u biraz uygun, %1,10' u uygun değil ve %68,90' ı ekstraksiyon sınıfında olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında değerlendirme dışı bırakılan ekstraksiyon alanındaki işletme oranının %68,90 olması, mevcut koşullarda mekansal olarak hayvancılık işletmelerinin uygun bir şekilde planlanmadığını göstermektedir.

4.2. İşletmelerin Genel ve Yapısal Özellikleri

4.2.1. İşletmelerin Genel Özellikleri

Bu bölümde işletmecilerin; eğitim durumu, işletmelerin kuruluş yılları, üretim tipi, pazarlama tipi, proje durumu, bitkisel üretim alanları, yem bitkileri üretim alanları ve su temini koşullarına ilişkin sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 4.25' de görüldüğü gibi, işletmecilerin eğitim durumuna göre; ilköğretim mezunu (%41,11) olanlar çoğunluktadır. İşletmelerin kuruluş yıllarına bakıldığında ise, 2006 yılından sonra kurulan işletmelerin (%53,33) daha fazla olduğu görülmektedir. Üretim tipine göre süt sığırcılığının (%82,22) bölgede yaygın olduğu belirlenmiştir. Ancak işletmecilerle yapılan görüşmelerde, bölgede besi sığırcılığı yapma eğiliminde artış olduğu ifade edilmiştir. İşletmeciler son zamanlarda süt sığırcılığı piyasasının çok düşük kar marjına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Pazarlama koşullarında yalnızca süt ürünlerinin pazarlama durumları incelenmiştir. Bunun sebebi ise, besi sığırcılığında işletmeler için sadece aracılar vasıtasıyla pazar koşullarının sağlanmaktadır. Süt ürünlerinin pazarlama durumu incelendiğinde, işletmecilerin %51,2' si ürünlerini direkt olarak süt işleme tesislerine pazarlamayı tercih etmektedirler.

Çizelge 4.25. İşletmelerin Genel Özellikleri

Parametre	Kriterler	%	Parametre	Kriterler	%
Eğitim Durumu	İlköğretim	41,11	Proje Durumu	Projeli	31,11
	Ortaöğretim	25,56		Projesiz	68,89
	Yükseköğretim	33,33		0	12,22
Kuruluş Yılı	≤2000	30,00	Bitkisel Üretim Alanları (da)	1-250	35,56
	2001-2005	16,67		251-500	24,44
	2006-2010	30,00		501-750	12,22
	2011-2015	23,33		> 750	15,56
Üretim Tipi	Süt	22,22	Yem Bitkileri Üretim Alanları (da)	0	15,56
	Kombine (Süt Ağırlıklı)	60,00		1-250	56,67
	Kombine	7,78		251-500	17,78
	Kombine (Besi Ağırlıklı)	7,78		501-750	1,11
	Besi	2,22		> 750	8,89
Pazarlama Tipi	Perakende	12,22	Su Temini	Kuyu	57,78
	Birlik/Kooperatif	36,67		Şebeke Suyu	31,11
	Süt İşleme Tesisi	51,11		Kuyu+Şebeke Suyu	11,11

İşletmelerin sadece % 31,11' i projeli olarak planlanmıştır. Projesiz planan işletmelerin; %35,60' ı işletmecilerin bireysel tecrübesiyle, %15,60' ı bireysel tecrübe ve örnek işletmelerin dikkate alınmasıyla, %13,30' u yalnızca örnek işletmelerin dikkate alınmasıyla, %3,30' u teknik destekle, % 1,1' i teknik destek ve bireysel tecrübeyle kurulduğu belirlenmiştir. İşletmelerde görülen yapısal başarısızlıkların en temel nedeni olarak projesiz planlanmaları düşünülmektedir. İşletmelerin bitkisel üretim durumu incelendiğinde; işletme başına düşen ortalama bitkisel üretim alanı yaklaşık 653,7 dekar olup, ortalama yem bitkileri üretim alanı ise yaklaşık 377 dekadır. Türkiye' de toplam tarım işletmelerinin 100 da ve üzeri alana sahip işletmelerin oranının yaklaşık %16 olduğu düşünüldüğünde (Anonim 2017h), işletmelerin arazi varlığının yüksek olduğu görülmektedir. İşletmelerin su temin etme özellikleri değerlendirildiğinde ise, işletmelerin yaygın olarak (%57,78) kuyu suyu tercih ettikleri görülmektedir.

4.2.2. İşletmelerin Yapısal Özellikleri

Bu bölümde işletmelerdeki ahırların konumlandırılması, taban tanzimi, malzeme düzeni, yardımcı üniteler ve gübre yönetimleri hakkında bilgiler verilmiştir. İşletmelerin karakterize edilmesinde ergin hayvanların bulunduğu ahırlar dikkate alınmıştır.

4.2.2.1. Ahırların Konumlandırılması

Ahırların %18,19' u kuzey-güney, %26,67' si doğu-batı, %28,88' i kuzeydoğu-güneybatı, %25,56' sı ise kuzeybatı-güneydoğu istikametinde kurulduğu belirlenmiştir.

Tek sıralı ahırlarda uzun eksen yönünün doğu ve batı ekseninde olması önerilirken, çift sıralı ahırlarda ise kuzey ve güney ekseninde olması önerilmiştir (Balaban ve Şen 1988).

İşletmelerin uzun eksen yönlerinin doğu ve batı ekseninde olması, kışın güneş ışınlarından etkin yararlanılması ve yazın ise güneş ışınlarından korunulması açısından önerilmektedir (Şengonca ve ark 2009).

Bölgedeki hakim rüzgâr yönü ve esme sayıları dikkate alındığında, özellikle açık veya yarı açık tipteki ahırlarda hakim rüzgâr yönüne göre kapalı cephelerin belirlendiği gözlenmiştir. Bununla birlikte birçok işletmenin kuruldukları arazilerin yöney ve topoğrafik durumlarına göre uzun eksen yönlerinin belirlendiği tespit edilmiştir.

4.2.2.2. Ahırların Taban Tanzimi

İncelenen işletmelerin taban tanzimleri değerlendirildiğinde; %28,89' u bağlı duraklı sistem, %32,23' ü serbest sistem, %1,11' i ızgara tabanlı serbest sistem ve %37,77' si ise serbest duraklı sistemler olduğu görülmüştür.

Bağlı duraklı ahırların genişlikleri ve uzunlukları sırasıyla 3,75 – 15 m ve 8,30 –60 m arasındadır. Ahırların %95,56' i çift sıralı, %2,22' si tek sıralı, % 1,11' i üç sıralı ve % 1,11' i ise dört sıralıdır. Kış mevsiminin ılıman ve soğuk oluşuna göre, ahır genişliği tek sıralı ahırlarda 4,5 – 5,0 m, çift sıralı ahırlarda ise 8 –10 m olması tavsiye edilmiştir (Alkan 1973; Yüksel ve ark. 2000). Buna göre; çift sıralı ahırların %71,43' ü önerilen değerler içerisinde yer almıştır. Tek sıralı üç ahırın genişlikleri 3,75, 4 ve 9,8 m' dir. Dolayısıyla hiç biri önerilen değerler içerisinde değildir.

Yem yolu açısından ahırlar irdelendiğinde, beş adet işletmede yem yolu bulunmamaktadır. Yem yolu bulunan işletmelerin %71,43' ünde yem yolu kenarda bulunmaktadır ve yem yolu genişliği 63 – 326 cm arasında değişmektedir. Yemlik yolu, yemin yemliklere dağıtılmasında ve yemliklerin temizlenmesinde kullanılan bölümdür. Genişliği yem taşıma yöntemine bağlı olarak 80 – 100 cm arasında ve gerekirse daha geniş yapılabilir (Yüksel ve ark., 2000). Buna göre; işletmelerin sadece bir tanesinde yem yolu genişliğinin önerilen değerden düşük olduğu belirlenmiştir.

Ahırlarda yemlik iç genişlikleri, durak tarafı yemlik derinliği, durak tarafı yemlik yüksekliği, yem yolu tarafı yemlik derinliği ve yem yolu tarafı yemlik yüksekliği ölçülmüştür. Bu değerler sırasıyla 40 – 67 cm, 15 – 44 cm, 23 – 59 cm, 27 – 55 cm ve 35 – 80 cm arasındadır. Yemliğin şekline göre genişlik genellikle 60 – 80 cm' dir. Yemlik tabanı; hayvanın durma yeri ile aynı düzeyde ya da bundan 5,0 – 7,5 cm alçakta veya yüksekte olabilir. Yemlikle, durma yeri arasında bulunan eşik durma

yerinden 17,5 – 20,0 cm yüksek olmalıdır (Balaban ve Şen, 1988; Ekmekyapar, 1999). Ahırların %3,3' ünde yemlik genişliğinin uygun değerlerde olduğu ve uygun olmayan ahırlarda yemlik genişliğinin önerilen değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Ayrıca yemliklerin derinlikleri ve yüksekliklerinin önerilen değerlere göre çok fazla olduğu söylenebilir. Bu ahırların hepsinde iki hayvana bir suluk olacak şekilde düzenleme yapılmıştır. Nitekim Olgun (2011) tarafından suluklar için bu düzenleme şekli önerilmiştir.

İşletmelerde yer alan ahırlardaki toplam durak sayısı 35 – 114 arasındadır. Ahırlarda durak eni ve durak uzunluğu sırasıyla 90 – 145 cm ve 170 – 380 cm arasında olduğu saptanmıştır. İşletmelerde yoğunlukla Holstein ırkı sığır yetiştiriciliği yapılmaktadır. Arıcı ve ark. (2001) tarafından, Holstein ırkı için durak genişliği ve durak uzunluğu sırasıyla 105 – 120 cm ve 150 – 170 cm arasında olması önerilmiştir. Trakya bölgesinde bağlı duraklı ahırlar için örnek teşkil eden Türkgeldi ve İnanlı tarım işletmelerinde yapılan bir çalışmada, durak genişlikleri ve uzunluklarının sırasıyla 110 ve 170 cm olduğunu belirtilmiştir (Kocaman 1998). Ahırların %38,46' sında durak eninin önerilen değerler için olduğu belirlenmiştir. Durak uzunluğunda ise, sadece üç adet işletmede önerilen değer içerisinde olduğu saptanmıştır. Özellikle idrar kanalı ve servis yolu tanzimini uygun planlamayan işletmelerde durak uzunluğu açısından çok yüksek değerler elde edilmiştir.

Sekiz adet işletmede idrar kanalı yer almamaktadır. İdrar kanalı bulunan işletmelerde kanal genişliği 25 – 82 cm arasında değişmekte olup, ortalama kanal derinliği ise 5 – 25 cm arasındadır. Bağlı duraklı ahırlarda idrar yolu genişliği, kürek genişliği de dikkate alınarak 30 – 40 cm arasında olması önerilmektedir (Alkan 1973; Balaban ve Şen, 1988; Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993). Buna göre idrar yolu bulunan ahırların %65,38' inde idrar yolunun önerilen değerlere göre daha geniş planlandığı görülmüştür. Balaban ve Şen (1988) tarafından ortalama idrar kanalı derinliğinin 20 – 25 cm olması önerilmiştir. Bir işletme dışında tüm işletmelerde idrar kanalı derinliğinin uygun olmadığı saptanmıştır.

Üç adet işletmede servis yolu bulunmamaktadır. Servis yolu genişliği 50 – 320 cm arasında değişmektedir. Alkan (1973) tarafından; tek sıralı bağlı duraklı ahırlarda servis yolu genişliği 120 – 150 cm arasında, çift sıralılarda ise 150 – 250 cm arasında olması önerilmiştir. Ahırların biri dışında servis yollarının önerildiği gibi tanzim edilmediği saptanmıştır.

Serbest ahırlarda, ahır genişlikleri ve uzunlukları sırasıyla 5,5 – 33,4 m ile 19 – 65 m arasında değişmektedir. Ergin hayvanlara düşen birim alan 3 – 20 m² arasındadır. Her bir inek için dinlenme alanında 5,5 – 6,5 m² alan bırakılmalıdır. Besi sığırcılığı için kaplamalı zeminlerde bu değerlerin ortalama 2-3 m² olması istenir (Balaban ve Şen, 1988; Ekmekyapar, 1999; Olgun 2011). İşletmelerin sadece %22,5' inde dinlenme alanının istenilen sınırdaki olduğu tespit edilmiştir.

Serbest duraklı ahırlarda, ahır genişlikleri ve uzunlukları sırasıyla 8 – 34 m ile 22 – 181 m arasındadır. İncelenen barınaklarda durak sayısı 25 – 480 arasında değişmekte olup, işletmelerdeki toplam durak sayısı 32 – 2800 arasındadır. Durak sıra durumu 2 – 10 arasındadır. Durak genişlikleri ve uzunlukları sırasıyla 100 – 125 cm ve 205 – 260 cm arasındadır. Nitekim canlı ağırlığı 450 kg olan kültür ırkı bir sığır

için durak genişliği ve uzunluğu sırasıyla 110 cm ile 200 – 210 cm arasında önerilmiştir (Arıcı ve ark. 2001). Ahırların %88,23' ünde durak genişlikleri ve %82,86' sında ise durak uzunluklarının önerilen değerlerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Durak yüksekliği ise 110 – 125 cm arasında değişmekte olup, kenar betonu yüksekliği 15 – 25 cm arasındadır. Durak bölme yükseliğinin 90 – 120 cm arasında olması ve kenar betonu yüksekliğinin ise 20 – 30 cm olması istenir (Olgun, 2011). Ahırların %91,66' sında durak bölme yükseklikleri, %74,29' unda ise kenar betonu yüksekliği uygundur.

Ahırlarda durak tabanı malzemesi; %58,82' si kauçuk, %26,48' i beton, %5,88' i kum, %5,88' i toprak ve %2,94' ü kilit taştır. Yapım maliyeti açısından durak tabanının beton yapılması ekonomik olmasa da toprak tabanlarda meydana gelebilecek olumsuzlukları ortadan kaldırması yönünden tercih edilebilir. Hayvancılığın gelişmiş olduğu ülkelerde durak tabanlarına beton zemin üzerine yerleştirilen ve özel olarak yapılmış lastik yüzeylerde kullanılmaktadır (Olgun 2011).

Duvar ile durak veya duraklar arasındaki servis yolu genişlikleri 283 – 397 cm arasında iken, yem yolu ve duraklar arasındaki servis yolu genişlikleri ise 247 – 477 cm arasındadır. Duvar ile durak veya duraklar arasındaki servis yolu genişliklerinin 240 – 300 cm, yem yolu ve duraklar arasındaki servis yolu genişliklerinin ise 300 – 360 cm arasında olması önerilmektedir (Olgun, 2011). İşletmelerin %66,66' sında duvar ile durak veya duraklar arasındaki servis yolu genişliklerinin uygun olduğu saptanmıştır.

Serbest ve serbest duraklı ahırlarda yem yolunun %72,58' i çift tarafa hizmet verecek şekilde planlanmıştır. Yem yolu genişliği 100 – 720 cm arasında değişmektedir. İşletmelerin %34,38' inde yemlik bulunmakta olup, diğer işletmelerde yemler yem yolu kenarlarında dağıtılmaktadır. Bu işletmelerde yemlik iç genişliği 50–120 cm arasında değişmektedir. Çift yönlü yemlemede yemlik ve yem yolunun toplam genişliğinin 390 cm' den, tek yönlü yemlemede 310 cm' den az olmaması gerekir (Bayhan 1996). İşletmelerin %90,32' sinde yem yolu genişliğinin yeterli olduğu saptanmıştır. Serbest ve duraklı ahırlarda otomatik galvaniz sac, plastik ve beton yalakların suluk olarak kullanıldığı görülmüştür. Suluk düzenine önem vermeyen bazı işletmelerde küvet, teneke veya bidonların suluk olarak kullanılmaya çalışıldığı gözlemlenmiştir. Olgun (2011) tarafından her 20-25 sığır için bir otomatik suluğun planlanması önerilmektedir. İşletmelerin % 29,68' inde sulukların uygun bir şekilde planlandığı tespit edilmiştir.

İşletmelerin gezinti alanı durumları incelediğinde, işletmelerin %83,33' ünde gezinti alanı bulunmaktadır. Gezinti alanı büyüklükleri 90 – 4000 m² arasında olup, birim hayvan başına düşen gezinti alanı büyüklüğü 2,78 – 58 m² arasında değişmektedir. Ortalama gezinti alanı 14,47 m²' dir. Gezinti alanı olarak hayvan başına 9-10 m²' lik alan önerilmektedir (Bengtsson ve Whitaker 1986).

4.2.2.3. Ahırların Malzeme Düzeni

Ahırların çatı tipi, %56,82' sinde beşik, %10,23' ünde eşlenik olmayan beşik %7,95' inde kademeli beşik, %21,59' unda sundurma ve %3,41' inde bitişik beşik ve sundurmadır. Çatı örtü malzemeleri ahırların %81,82' sinde sac, %14,77' sinde

kiremit ve %3,41' inde eternittir. Çatı iskelet malzemesi ise %89,04' ü çelik, %10,23' ü ahşap ve %5,68' i betondur.

Ahırlarda yan duvar ve mahyanın yerden yükseklikleri sırasıyla 2,2 – 6,3 m ve 2,7 – 8,5 m arasındadır. Ahırların çatı eğim açısı 2,8° – 30,96° arasında değişmektedir. Marsilya kiremidi, sac ve eternit için çatı eğim açıları sırasıyla 18 – 33°, 18 – 33° ve 6 –12° önerilmiştir (Ekmekyapar 1997). Bu değerlere göre, İşletmelerin % 22,7' sinde çatı eğimlerinin uygun olduğu saptanmıştır.

Ahırlarda duvar malzemesi, %75,28' i tuğla, %10,11' i tuğla ve saç, %3,37' si beton, %2,25' i briket ve %1,12' si ytonğdur. Zemin kaplama malzemeleri ise; ahırların %97,78' inde beton, %2,22' sinde topraktır.

Kapalı tipte planlanmış bağlı duraklı ahırlarda pencere alanı 1,2 – 15 m² arasında değişmektedir. Bu değer taban alanına oranı ise, %1,02 – 4,23 arasında değişmektedir. Ilıman iklim koşullarında pencere alanının ahır taban alanına oranını %5 olması istenmektedir (Ekmekyapar 1999). Doğal aydınlatmayı pencere yoluyla sağlayan bu ahırlarda doğal aydınlatma koşulları yetersizdir.

4.2.2.4. Yardımcı Üniteler

İşletmelerin %25,56' sında hasta hayvan bakım ünitesi ve %53,33' ünde ise doğumhane yer almaktadır. Hasta hayvan bakım ve doğumhane ünitelerinin büyüklükleri sırasıyla 4,16 – 2040 m² ve 11,90 – 2838 m² arasında yer alır. İşletmelerin %43,33' ünde bireysel buzağı kulübeleri bulunmakta olup, buzağı kulübeleri sayısı 4 – 600 arasında değişmektedir.

İşletmelerin %92,22' sinde kaba yem deposu bulunmakta olup, kaba yem depoları alanı ve hacmi sırasıyla 50,70 – 5956 m² ve 152,47 – 39894 m³ arasındadır. İşletmelerin %26,66' sında silaj deposu bulunmakta olup, silaj deposu %87,50' si betonarme, 12,50' si ise toprak olarak planlanmıştır. Silaj depolarının alanı ve hacmi sırasıyla 63,50 – 7160 m² ve 69,83 – 29356 m³ arasındadır.

İşletmelerin %55,55' inde modern sağım ünitesi bulunmaktadır. Sağımhanelerin %90' nı balık kılıcı, %4' ü rotary, %4' ü robot, %2' si paralel sistemli sağımhanedir. Sağım durak sayısı 8 – 80 arasında değişmektedir. Sağım bekleme alanı 20 – 594 m² arasındadır. Süt soğutma tankları hacmi 1 - 50 ton arasında değişmektedir.

4.2.2.5. Gübre Yönetimi

İşletmelerin gübre yönetimine ait bilgiler Çizelge 4.26' da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Gübre yönetimi

Parametre	Kriterler	%
Barınaktan Tahliye Şekli	Gelberi veya Kürek	27.78
	Mobil Sistem (Traktör bıçağı ve kepçe vb.)	43.33
	Sabit Sistem (otomatik sıyırıcılar vb.)	28.89
Gübre Depolama Şekli	Gübre Deposu	23.40
	Açık Yığın	46.80
	Römork	7.20
	Gezinti Alanı	3.60
Gübre Depolama Süresi	< 1 ay	22.22
	1 - 3 ay	17.78
	4 - 6 ay	15.56
	7 - 9 ay	7.78
	10 - 12 ay	34.44
	> 12 ay	2.22

Çizelge 4.26' da görüldüğü gibi gübrenin barınaktan tahliyesinde mobil sistemler daha çok kullanılmaktadır. Mobil sistemlerin yatırım maliyetinin düşük olması, farklı tip barınaklara adapte edilebilmesi, gübre temizliğinin kolayca yapılabilmesi ve farklı amaçlarda kullanılması gibi avantajları bulunmaktadır. Fakat bu sistemlerde hayvanlar barınak içindeyken gübre temizliği yapılamamaktadır. Ayrıca bu sistemlerin tecrübeli bir operatöre gereksinim duyulması, barınak havasının kirlenmesi ve servis yollarının pürüzlüğünün kaybederek kaygan hale gelmesi gibi sakıncaları bulunmaktadır (Olgun 2011).

İşlemelerin % 46,80' i açıkta yığın şeklinde gübreyi depolamaktadır. İşletmelerin sadece % 24,30' unda gübre deposu mevcuttur. Gübrenin kontrolsüz bir biçimde gübrelerini depolamaları çevre kirliliği açısından olumsuz koşullar yaratmaktadır.

Gübre depolama süresine bakıldığında işletmelerin % 34,44' ü gübrelerini 10–12 aylık sürelerde depolamaktadır. Özellikle açıkta yığın şeklinde gübrelerini depolayan işletmelerin depolama süreleri uzun olduğu görülmüştür. Depolama yapısı olan işletmelerde bu süreler kısalmaktadır. Bu durumun depolama yapılarının yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Katı ve sıvı gübreyi ayırmak için, işletmelerin %10' unda separatör mevcuttur. Separatör olmayan işletmelerde sıvı ve katı gübreler ağırlıklı olarak hemzemin betonarme gübre depolarında depolanmaktadır. Bu depoların hacmi 120 – 1500 m³ arasındadır. Katı ve sıvı gübreyi ayıran işletmelerde bir işletme hariç gübreler ön depolama yapısında bekletilmekte daha sonra, gübre ayrıştırılınca katı gübre kamyonlara yüklenmekte veya arazide bekletilmektedir. Ön depolama yapısı farklı işletmelere göre hemzemin betonarme, zemin üstü betonarme, toprak depo tipindedir. Bu yapıların hacimleri 77.28 - 2025.00 m³ arasında değişmektedir. Sıvı gübre depolama beton veya toprak havuzlar ise 1386 - 25000 m³ arasındadır. Süt ve besi sığırlarının 450 kg canlı ağırlığına göre toplam gübre üretimi katı madde içeriği ve yoğunluğu sırasıyla 39 kg/gün ve 28 kg/gün, % 12,7 ve % 11,6, 992 kg/m³ ve 960 kg/m³ dür (Olgun 2011). Bu değerler dikkate alındığında, özellikle katı ve sıvı gübreyi birarada depolayan işletmelerde gübre depolarının yetersiz olduğu saptanmıştır.

İşletmelerde biriktirilen atıkların kuyulara olan uzaklığı 10 – 1000 m arasında değişmektedir. İşletme avlusu içerisindeki su kaynakları ve depolanan katı ve sıvı atıklar arasındaki mesafenin en az 30 m olması istenmektedir (Gür 1993; Mutlu 1999). Avlu içerisinde kuyu bulunan işletmelerin %11,59' unda atıkların kuyulara olan mesafesi istenilen değer altındadır.

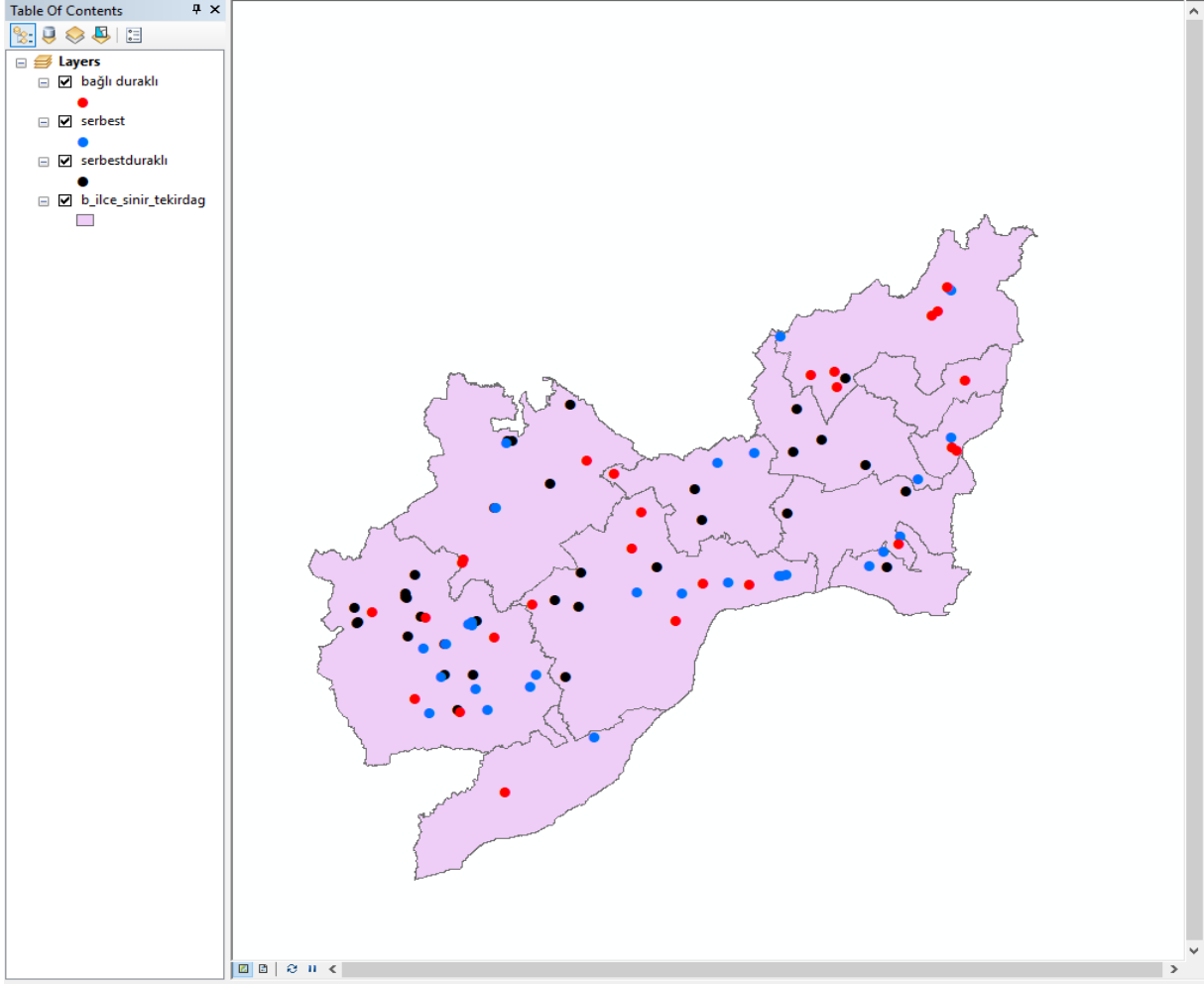
İşletmelerde biriktirilen atıkların süt sağım ünitelerine olan uzaklığı 10 – 400 m arasında değişmektedir. Süt sağım ünitelerinin işletme avlusunda gübrenin depolandığı yerden en az 15 m uzaklıkta bulunması gerekmektedir (Gür 1993; Mutlu 1999). Buna göre modern sağım ünitesi bulunan işletmelerin sadece % 3,84'ünde uygun değer elde edilmemiştir.

İşletmelerde biriktirilen atıkların komşu işletmelere olan uzaklığı 20 – 5000 m arasında değişmektedir. Liang ve Van Devender (2010) hayvan barınaklarının veya gübre depolarının komşu işletmelere olan mesafelerinin küçük işletmeler için 152 m' den daha az olmamasını önermektedirler. Büyük işletmeler (430 baş süt sığırı veya üstü) için ise 402 m' den daha az olmamasını tavsiye etmektedirler. İşletmelerin % 35,55' inde uygun değer elde edilmemiştir.

İşletmelerde biriktirilen atıkların konutlara uzaklığı 10 – 2000 m arasında değişmektedir. Özellikler yerleşim yeri içerisinde bulunan işletmelerde konutlar atıkların iç içe olduğu görülmüştür. Bu durum insan refahı açısından oldukça olumsuzdur.

4.3. Veri Tabanının Oluşturulması

Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında veri tabanı oluşturma sürecinde ilk olarak işletmeler taban tanzimine göre bağlı duraklı, serbest ve serbest duraklı olmak üzere üç sınıfa ayrılmıştır (Şekil 4.18). Bu sınıflandırmanın nedeni, taban tanzimlerine göre farklı öznel alanlarına gereksinim duyulmasıdır. Taban tanzimleri GPS aracılığıyla temin edilen koordinat noktaları sınıflarına göre ayrılmış ve her biri için shapefile (point) vektör veri katmanı oluşturulmuştur.



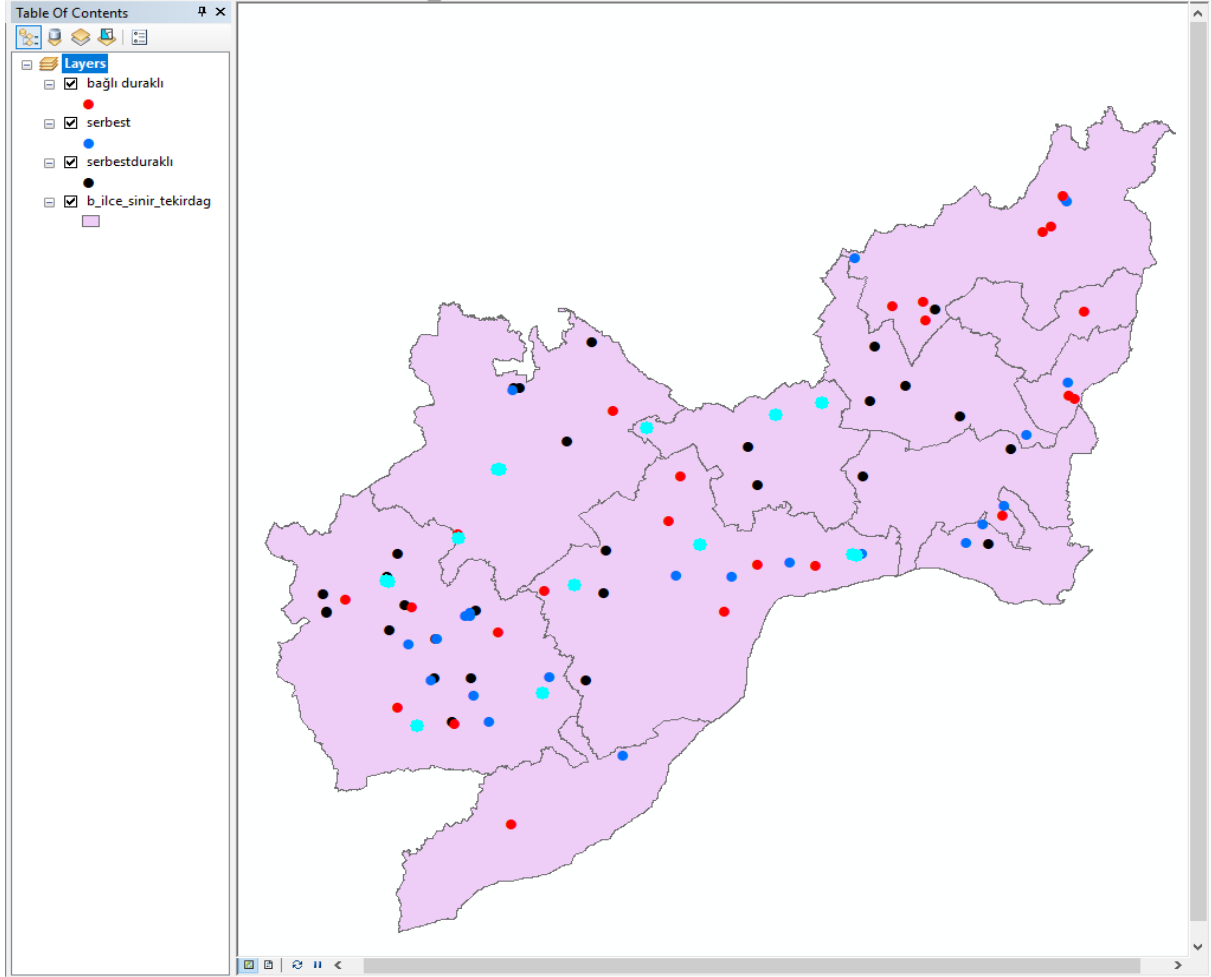
Şekil 4.18. Veri tabanı sınıflarının oluşturulması

Veri tabanında shape dosyaları oluşturulduktan sonra excel ortamında hazırlanmış veri setleri öncelikle ArcGIS programında dbase tablo formatına çevrilmiştir. Bu işlem sonrası, join komutu aracılığıyla her bir katman için öznelik tabloları oluşturulmuştur (Şekil 4.19).

Kuruluş_Yı	Tip	Havvan_say	Sağılan	Kuru	G_Diwe	Diwe	Dana	Buzadı	Besi	Proje_Duru	Planlama_D	Yon	Arazi_varı	Yonca	Fil	S_Mısır	Korunma	Bez
2010	Besi	240	0	0	0	0	120	0	120	Projeli	-	D-B	600	100	200	300	0	0
2014	Süt+Besi	203	50	50	0	0	0	3	100	Projelisiz	Teknik Destek	KD-G	190	0	0	0	0	0
2002	Ağırık Besi+Süt	153	0	0	10	9	30	30	80	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KD-G	1000	0	0	155	0	0
2007	Süt+Besi	82	25	5	10	10	6	12	12	Projelisiz	Örnek İletme	KB-G	500	0	100	0	0	0
1998	Ağırık Süt+Besi	137	40	5	20	10	20	18	24	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KB-G	4000	0	0	0	0	0
2001	Ağırık Besi+Süt	131	19	5	20	10	25	20	32	Projelisiz	Örnek İletme+Bireysel Tecrübe	D-B	200	0	0	0	0	0
1995	Ağırık Süt+Besi	102	33	7	9	13	16	12	12	Projelisiz	Örnek İletme+Bireysel Tecrübe	D-B	1000	30	50	60	0	0
2014	Süt	94	27	7	10	30	15	5	0	Projeli	-	KD-G	600	0	0	0	0	0
2012	Ağırık Süt+Besi	93	32	7	12	8	10	5	19	Projeli	-	K-G	180	0	0	0	0	0
2012	Ağırık Süt+Besi	81	33	5	2	9	9	11	12	Projelisiz	Örnek İletme	D-B	65	0	30	0	0	0
2013	Ağırık Besi+Süt	151	10	15	15	17	36	6	52	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	K-G	100	0	48	0	0	0
1995	Ağırık Süt+Besi	92	25	15	7	10	12	13	10	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	K-G	200	0	0	65	0	0
2001	Ağırık Süt+Besi	90	32	12	4	8	12	10	12	Projelisiz	Örnek İletme	K-G	150	10	60	100	0	0
2008	Ağırık Süt+Besi	80	30	5	4	5	20	16	0	Projelisiz	Teknik Destek	K-G	270	22	0	90	0	0
2007	Ağırık Süt+Besi	79	24	5	16	4	12	13	5	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	D-B	450	7	55	55	0	0
2005	Süt	84	26	10	5	16	14	11	0	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KD-G	600	0	0	100	0	0
2012	Ağırık Süt+Besi	110	33	8	10	15	15	17	12	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KD-G	1400	0	0	0	0	0
2011	Ağırık Besi+Süt	84	4	0	10	13	12	15	30	Projeli	-	D-B	0	0	0	0	0	0
1980	Ağırık Besi+Süt	113	7	8	0	0	21	10	67	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KB-G	500	0	0	0	0	0
2008	Ağırık Besi+Süt	88	16	0	5	17	0	0	50	Projelisiz	Örnek İletme+Bireysel Tecrübe	D-B	500	0	30	25	0	0
2012	Ağırık Süt+Besi	109	40	1	2	5	37	18	6	Projeli	-	K-G	400	20	0	0	0	0
1995	Süt+Besi	117	45	2	15	0	0	35	20	Projelisiz	Örnek İletme	KB-G	300	0	90	80	0	0
1980	Ağırık Süt+Besi	196	50	25	25	20	28	15	33	Projelisiz	Örnek İletme	KB-G	1300	0	0	150	0	0
1990	Ağırık Süt+Besi	220	96	20	20	8	15	40	21	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KD-G	3000	0	0	0	0	0
2011	Besi	82	0	10	0	7	0	0	65	Projelisiz	Örnek İletme	D-B	0	0	0	0	0	0
1970	Ağırık Süt+Besi	154	51	8	16	11	26	35	17	Projelisiz	Bireysel Tecrübe	KB-G	500	0	0	0	0	0
2006	Süt	101	40	1	27	15	8	10	0	Projelisiz	-	D-B	130	0	0	0	0	0

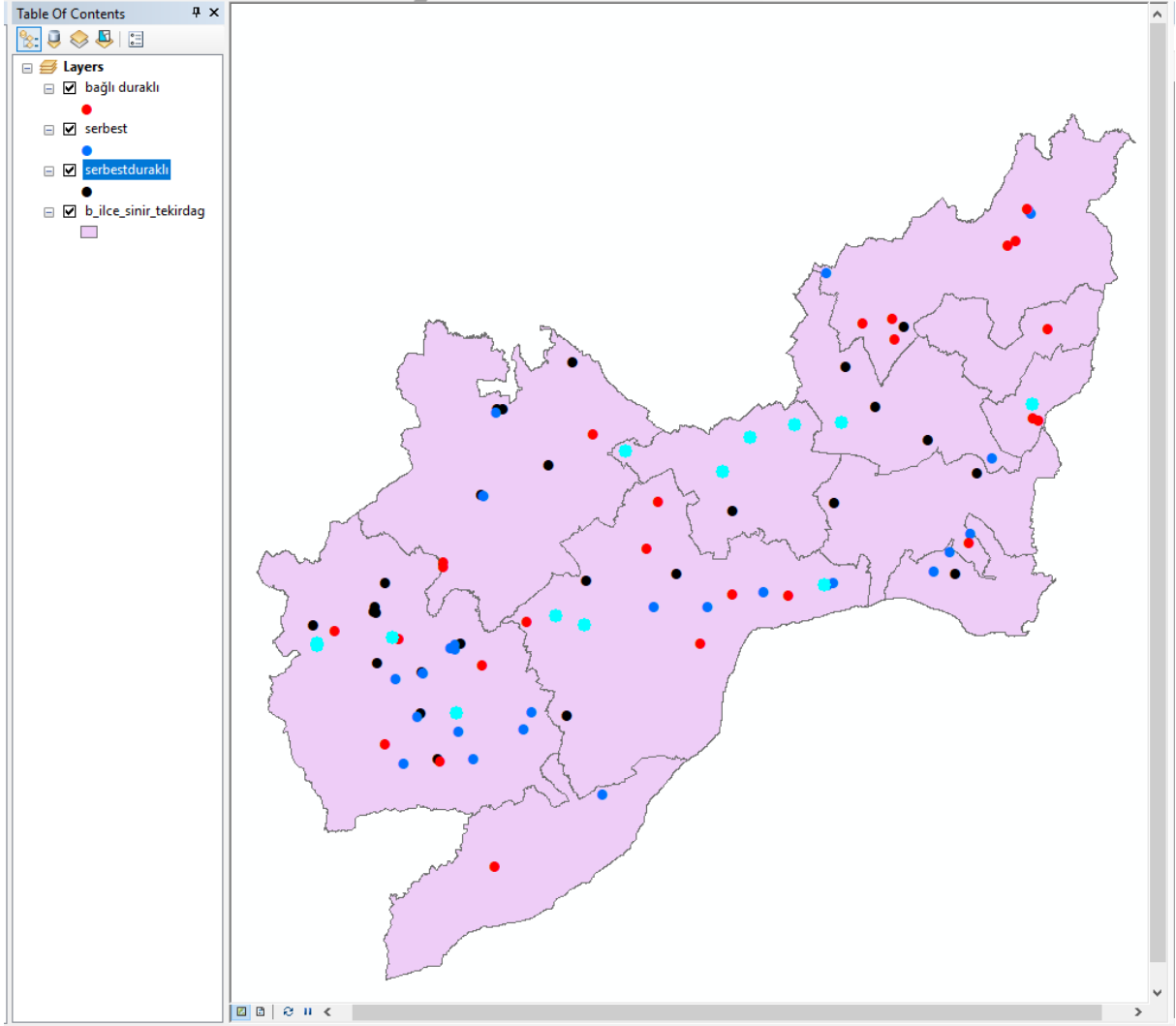
Şekil 4.19. Öznelik tablosu örneği

Veri tabanının etkinliğini gösterebilmek amacıyla, sorgulama çalışmaları yapılmıştır. Birinci sorgulama örneğinde, hayvan sayısı 100 ve üzeri olan, yerleşim yeri içinde bulunan işletmeler sorgulanmıştır. Bu işlem sonucunda, 7 adet serbest, 6 adet serbest duraklı ve 2 adet bağlı duraklı olmak üzere toplam 15 adet işletme tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Hayvan sayısı 100 ve üzeri olan, yerleşim yeri içinde bulunan işletmeler

İkinci sorgulama örneğinde ise; arazi varlığı 600 dekarın ve kaba yem deposu hacmi 1500 m³ ün üzerinde olan işletmeler sorgulanmıştır (Şekil 4.21). Sorgulama sonucunda, 8 adet serbest duraklı, 4 adet serbest ve 1 adet bağlı duraklı olmak üzere toplamda 13 adet işletme belirlenmiştir.



Şekil 4.21. Arazi varlığı 600 dekarın ve kaba yem deposu hacmi 1500 m³'ün üzerinde olan işletmeler

KAYNAKLAR

Anonim. Tekirdağ Toprak Haritası, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1985.

Anonim. Türk Standardı 4618, Kumesler-Yer Seçimi ve Yapım Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1986.

Anonim. Türk Standardı 5689, Sığır Ahırları-İnşa Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1988.

Anonim. Toprak ve Arazi Sınıflandırılması Standartları Teknik Talimatı, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, 2008; 1-150.

Anonim. Tekirdağ İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C. Tekirdağ Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Çevre Yönetimi ve Çevre Denetimi Şube Müdürlüğü, 2016; 1-134.

Anonim. Tekirdağ İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, T.C. Tekirdağ Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Çevre Yönetimi ve Çevre Denetimi Şube Müdürlüğü, 2017a; 1-118.

Anonim. Tekirdağ İli İdari Haritası, Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, http://www.tekirdag.bel.tr/content/file/duyuru/1420561535_tekirda_dari_snrlar_haritas_-_pdf.pdf (erişim tarihi: 02.03.2017), 2017b.

Anonim.. 2016 Yılı Nüfus Verileri, TÜİK, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> (erişim tarihi: 20/09/2017), 2017c.

Anonim. Tekirdağ İli, Tekirdağ İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, <http://www.tekirdagkulturturizm.gov.tr/TR,75726/genel-bilgiler.html> (erişim tarihi: 20/09/2017). 2017d

Anonim. Tekirdağ İli İklim Verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler_istatistik.aspx?m=TEKIRDAG (erişim tarihi: 20/09/2017), 2017e.

Anonim. Bitkisel Üretim İstatistikleri, TÜİK, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (erişim tarihi: 20/09/2017), 2017f.

Anonim. Hayvan Üretim İstatistikleri, TÜİK, <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul> (erişim tarihi: 20/09/2017), 2017g.

Anonim. 2001 Genel Tarım Sayımları Sonuçları, TÜİK, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=1003 (erişim tarihi: 10.08.2017), 2017h.

Anonymous. Principles of Environmental Stewardship – Manure and Water Quality Concerns 2005. Midwest Plan Service, Iowa State University; 2005. www.lpes.org (erişim tarihi:05.08.2012).

Anonymous. Digital Elevation Maps, Aster/GDEM , <http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/index.html> (erişim tarihi: 22/11/2015), 2015.

Anonymous. Generally Accepted Agricultural and Management Practices for Site Selection and Odor Control for New and Expanding Livestock Facilities. MDARD-Michigan Department of Agriculture & Rural Development, RTF, Michigan, 2016;1-30.

Aktaş R., Doğanay M.M., Gökmen Y., Gazibey Y., Türen U. Sayısal Karar Verme Yöntemleri. Beta Yayıncılık, İstanbul, 2015; 1-275.

Alkan Z. Ahırların Planlanmasının Teknik Esasları. AÜ. Ziraat Fak. Yayınları, No:189, Erzurum, 1973; 1-81.

Arıcı İ, Simsek E, Yaslıoğlu E. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. Süttaş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Hayvancılık Serisi: 4, Bursa, 2001; 1-26.

Atılğan A, Oz H, Buyuktas K. The Location of Manure Accumulated In Cattle Livestock Barns and Its Interaction with The Environment. African Journal of Biotechnology, 2011; 10(77): 17825-17830.

Bahar E. Marmara Bölgesi Trakya Bölümü Topraklarının Kuraklık Hassasiyet Analizi. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale; 2014.

Balaban A, Şen E. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no: 1083, Ders kitabı no:311, Ankara, 1988;1-244.

Bayhan AK. Erzurum Yöresi Besi Sığırcılığının Mekanizasyon Durumu Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum; 1996.

Bengtsson LP, Whitaker JH. Farm Structures in Tropical Climates A Textbook for Structural Engineering and Design. Animal Housing, FAO, Roma, 1986;1-394.

Beyazıt I, Güler K, İnanoğlu E, Fatmagül Batuk. Hayvan barınağı yer seçiminde CBS'nin kullanımı. TMMOB CBS Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, Antalya, 191-192; 31 Ekim - 4 Kasım 2011.

Bilgücü E. Siyah Beyaz Alaca Süt İneklerinin Beslenmesinde Kullanılan Yemlerde ve Bu Hayvanlardan Elde Edilen Sütlerde Ağır Metal ve Mineral Madde Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. , Yüksek Lisans Tezi Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ; 2010.

Buede DM. Structuring Value Attributes. Interfaces,1986;16(2):52-62.

Cayley J, Johnson J, Ward D. Nutrient Management Act Siting Regulations for Manure Storage Structure. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Canada, 2004;1-8.

Chastain, John P. and Larry D. Jacobson. Site Selection for Animal Housing and Waste Storage Facilities. Publication No. AEU-6, 1996.

Çayır M. Büyükbaş Hayvan Barınaklarında Oluşan Atıkların Çevre Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta; 2010.

Deri E. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Küçükbaş Hayvancılık İşletmeleri İçin Uygun Yer Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir; 2015.

Ekmekyapar T. Tarımsal İnşaat (İkinci Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:151, Erzurum, 1997; 1-197.

Ekmekyapar T. Tarımsal Yapılar. Atatürk Üniv., Ziraat Fak., Ders Yayınlar No:204, Erzurum, 1999; 1-206.

Emelyanova IV, Donald GE, Miron DJ, Henry DA, Garner MG. Probabilistic Modelling of Cattle Farm Distribution in Australia. Environmental Modeling & Assessment, 2009; 14 (4): 449–465.

Erkan M. Mersin Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık Tesislerinin Mevcut Durumu ve Bu Tesislerde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana; 2005.

Gerber PJ, Carsjens GJ, Pak-uthai T, Robinson TP. Decision Support for Spatially Targeted Livestock Policies: Diverse Examples from Uganda and Thailand, Agricultural Systems, 2008; 96 (1-3), 37-51.

Golden BL, Harer PT, Alexander JM, Wasil EA. The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies. Springer, New York; 1989.

Gökkaya MA. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY) İle Üretilen Deprem Tehlike Haritalarının Duyarlılık Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2014.

Guo H, Jacobson LD, Schmidt DR, Nicolai RE, Janni KA. Comparison of five models for setback distance determination from livestock sites. Canadian Biosystems Engineering, 2004; 46:6.17-6.25.

Gür K. Tarımda Çevre Sağlığı Problemleri Ve Çözüm Yolları. Ziraat Müh. Dergisi., 1993; 265: 8-15.

Inalpulat M, Genc L, Kizil U, Civelek T. Relocation of Livestocks in Rural of Canakkale Province Using Remote Sensing and GIS. Engineering and Technology International Journal of Economics and Management Engineering, 2016; 10(7): 2488-2495.

Jain DK, Tim U, Jolly RW Spatial Decision Support System for Planning Sustainable Livestock Production, Computers Environment and Urban Systems, 1995; 19: 57-75.

Karaman S. Tokat Yöresinde Hayvan Barınaklarından Kaynaklanan Çevre Kirliliği Ve Çözüm Olanakları. G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005; 22 (2): 57-65.

Kayar. Denizli Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Barınakların Yapısal Yönden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Kılıç İ, Şimşek E, Yaslıoğlu E. 2003. Broiler Yetiştiriciliği İşletmelerinde Kümes Yeri Seçimi ve Etkileri Üzerine Bir Araştırma. GAP III. Tarım Kongresi Şanlıurfa ; 02-03 Ekim 2003.

Kizil, U. Development of A Software Program for Feedlot Hydrology/Nutrient Management and GIS Database for North Dakota, PhD, North Dakota State University College of Engineering and Architecture Agricultural and Biosystems Engineering, 2003.

Kleinschmidt TL. Modeling Hydrogen Sulfide Emissions: Are Current Swine Animal Feeding Operation Regulations Effective at Protecting Against Hydrogen Sulfide Exposure in Iowa? Msci Thesis, Graduate College of The University of Iowa, USA, 2011.

Kocaman İ. Türkgeldi ve İnanlı Tarım İşletmelerindeki Bağlı-Duraklı Süt Sığırı Ahırlarının Fiziksel Durumu ve Çevre Koşulları Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 1998.

Kocaman I, Konukcu F, Ozturk G. Measures to Protect Environmental Problems Caused by Animal Wastes in Rural Settlement Areas: A Case Study from Western Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 2011; 10(12):1536-1542.

Kurç HC, Kocaman İ. Hayvansal İşletmelerin Mekansal Konumlarının Belirlenmesi ve CBS Ortamında Veri Tabanlarının Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma Tekirdağ İli Malkara İlçesi Pilot Uygulaması, 12.Ulusal Kültürteknik Sempozyumu, Tekirdağ; 21-23 Mayıs 2014.

Liang Y, Van Devender K. Managing a Livestock Operation to Minimize Odor. University of Arkansas, United States Department of Agriculture, and County Governments Cooperating, Cooperative Extension Service FSA 3007,2010.

Madsen PV, Hertel O, Løfstrøm P, Sigsgaard T, Bønløkke J, Pupiti K, Arnold M, Bleeker A Abatement Control and Regulation of Emission and Ambient Concentration of Odour and Allergens from Livestock Farming. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, 2009; 1-73.

McDermott KR. Using Spatial Analysis to Determine The Proximity of Concentrated Animal Feedlot Operations to Watershed Pollution in Tennessee. Msci. Thesis, Graduate School of Tennessee University, Tennessee, USA; 2010.

Milla K, Thomas MH, Ansine W. Evaluating The Effect of Proximity to Hog Farms On A Residential Property Values: A GIS-Based Hedonic Price Model Approach. URISA Journal, 2005; 17(1):27-32.

Miran B. Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 2002; 1-288.

Mutlu A. Adana İli ve Çevresindeki Hayvancılık Tesislerinde Ortaya Çıkan Atıkların Yarattığı Çevre Kirliliği Üzerinde Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, , Adana; 1999.

Okuroğlu M, Yağanoğlu AV. Kültürteknik. A.Ü. Ziraat Fak., Ders Yayınları No: 157, Erzurum, 1993; 1-164.

Olgun M. Tarımsal Yapılar (İkinci Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1577, Ders Kitabı:529, Ankara, 2011; 1-445.

Öztürk I. İzmir-Tire Yöresi Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Gübre Yönetim Sistemleri ve Geliştirilme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir; 2009.

Peng L, Chen W, Li M, Bai Y., Pan Y. GIS-Based Study of The Spatial Distribution Suitability of Livestock and Poultry Farming: The case of Putian, Fujian, China. Computers and Electronics in Agriculture, 2014; 108: 183-190.

Pfost D. Fulhage C. Selecting A Site for Livestock and Poultry Operations. MU Guide, EQ378, 2009.

Polat E. Ankara İli Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Atık Yönetim Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2007.

Resmi Gazete, 9402. Orman Kanunu. 8/9/1956.

Resmi Gazete, 23272. Mera Kanunu. 28/2/1998.

Resmi Gazete,.28712. Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, 19/07/2013.

Saaty TL. The Analytical Hierarchy Process, McGraw-Hill Company, NY, 1980; 1-54.

Sarr JH, Goita K, Desmarais C. Analysis of Air Pollution From Swine Production By Using Air Dispersion Model And GIS In Quebec. Journal of Environmental Quality, 2010; 39(6):1975-1983.

Spörndly E, Wredle E. Automatic Milking and Grazing: Effects of Distance to Pasture and Level of Supplements on Milk Yield and Cow Behaviour. Journal of Dairy Science, 2004; 87: 1702-1712.

Sutherland JE. The Siting of Concentrated Animal Feeding Operations (CAFOS): Information Gaps for Achieving Environmental Justice. Proceedings of the 1999 Georgia Water Resources Conference, 257-260, Athens, 30-31 March 1999.

Şengonca M, Altan A, Koşum N. Hayvan Yetiştirme İlkeleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yayın No:534, İzmir, 2009; 1-254.

Tabios GQ, Salas JD. A Comparative Analysis of Techniques for Spatial Interpolation of Precipitation. Journal of the American Water Resources Association, 1985; 21, 365-380.

TESKİ. İçme Suyu Havzaları Koruma Yönetmeliği, 2015; 1-16.

Terfa B.K., Suryabhadgavan K.V.. Rangeland Suitability Evaluation for Livestock Production using Remote Sensing and GIS Techniques in Dire District, Southern Ethiopia. Global Journal of Science Frontier Research: H Environment & Earth Science, 2015; 15(1) Version 1.0, Online ISSN: 2249-4626.

Verburg PH, Van Keulen H.. Exploring Changes in The Spatial Distribution of Livestock in China Agricultural Systems, 1999; 62(1): 51 - 67. ISSN 0308-521X.

Weersink A., Eveland C. The Siting of Livestock Facilities and Environmental Regulations, Canadian Journal of Agricultural Economics, 2017; 54(1): 159 – 173.

Yaralıoğlu K. Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Prosesi, Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 2001; 16(1): 129-142.

Yıldırım Ü. Mersin İli İçin Alternatif Katı Atık Depolama Alanlarının Çoklu Kriter Metodu ve Coğrafi Bilgi Sistemi Yöntemleriyle Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi; 2012.

Yüksel AN, Soysal Mİ, Kocaman İ, Soysal Sİ. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 2000; 1-288.

Yüksel AN, Şişman CB. Hayvan Barınaklarının Planlanması, Hasad Yayıncılık Ltd.Şti., İstanbul, 2015; 176s.

Zahedi F. The Analytical Hierarchy Process-A Survey of the Method and its Applications. Interfaces, 1996; 16(4):96-108.

Zeng Y., Hong H. Selecting Suitable Sites for Pig Production Using a Raster GIS in Xinluo Watershed in Southeast China. The 2nd International Conference on Bioinformatics and Biomedical (ICBBE 2008), Shanghai, China, pp. 2813-2816; 16-18 May 2008.

EK-1. Uzman Görüşü Anketi (AHP)

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Doç. Dr. İsrail KOCAMAN tarafından yürütülen “Tekirdağ Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Mekânsal Yönetimin Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmacının neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Büyükbaş Hayvancılık İşletmeleri Yer Seçiminde Ana Kriterlerin İkili Karşılaştırma Önem Düzeyi Puanlaması		
Kriterler (İkili Karşılaştırma)	Hangi Kriter Daha Önemli	Önem Düzeyi Puanı (1-9)
Çevresel Etmenler Arazi Kullanımı		
Çevresel Etmenler Topoğrafik Koşullar		
Çevresel Etmenler Pazarlama Koşulları		
Çevresel Etmenler Yol Ağları		
Arazi Kullanımı Topoğrafik Koşullar		
Arazi Kullanımı Pazarlama Koşulları		
Arazi Kullanımı Yol Ağları		
Pazarlama Koşulları Topoğrafik Koşullar		
Pazarlama Koşulları Yol Ağları		
Topoğrafik Koşullar Yol Ağları		

EK-1 (devamı). Uzman Görüşü Anketi (AHP)

Büyükbaş Hayvancılık İşletmeleri Yer Seçiminde Çevresel Etmenler Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Önem Düzeyi Puanlaması		
Kriterler (İkili Karşılaştırma)	Hangi Kriter Daha Önemli	Önem Düzeyi Puanı (1-9)
Yerleşim Yerlerine Uzaklık İçme Suyu Havza Koruma Alanları		
Yerleşim Yerlerine Uzaklık Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık		
Yerleşim Yerlerine Uzaklık Akarsulara Uzaklık		
Yerleşim Yerlerine Uzaklık Sulama ve Drenaj Kanallarına Uzaklık		
İçme Suyu Havza Koruma Alanları Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık		
İçme Suyu Havza Koruma Alanları Akarsulara Uzaklık		
İçme Suyu Havza Koruma Alanları Sulama ve Drenaj Kanallarına Uzaklık		
Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık Akarsulara Uzaklık		
Diğer Amaçlı Su Rezervuarlarına Uzaklık Sulama ve Drenaj Kanallarına Uzaklık		
Akarsulara Uzaklık Sulama ve Drenaj Kanallarına Uzaklık		

Büyükbaş Hayvancılık İşletmeleri Yer Seçiminde Arazi Kullanımı Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Önem Düzeyi Puanlaması		
Kriterler (İkili Karşılaştırma)	Hangi Kriter Daha Önemli	Önem Düzeyi Puanı (1-9)
Mera Alanlarına Yakınlık Arazi Kullanım Kabiliyeti		
Mera Alanlarına Yakınlık Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık		
Mera Alanlarına Yakınlık Sulama Göletlerine Yakınlık		
Arazi Kullanım Kabiliyeti Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık		
Arazi Kullanım Kabiliyeti Sulama Göletlerine Yakınlık		
Hayvan İçme Suyu Göletlerine Yakınlık Sulama Göletlerine Yakınlık		

EK-1 (devamı). Uzman Görüşü Anketi (AHP)

Büyükbaş Hayvancılık İşletmeleri Yer Seçiminde Pazarlama Koşullarının İkili Karşılaştırma Önem Düzeyi Puanlaması		
Kriterler (İkili Karşılaştırma)	Hangi Kriter Daha Önemli	Önem Düzeyi Puanı (1-9)
Nüfus Potansiyeli Süt İşleme Potansiyeli		
Nüfus Potansiyeli Süt İşleme Potansiyeli		
Süt İşleme Potansiyeli Et İşleme Potansiyeli		

Büyükbaş Hayvancılık İşletmeleri Yer Seçiminde Topoğrafya Koşullarının İkili Karşılaştırma Önem Düzeyi Puanlaması		
Kriterler (İkili Karşılaştırma)	Hangi Kriter Daha Önemli	Önem Düzeyi Puanı (1-9)
Eğim Bakı		

Büyükbaş Hayvancılık İşletmeleri Yer Seçiminde Yol Ağları Kriterlerinin İkili Karşılaştırma Önem Düzeyi Puanlaması		
Kriterler (İkili Karşılaştırma)	Hangi Kriter Daha Önemli	Önem Düzeyi Puanı (1-9)
Ana Yollara Uzaklık Mahalleler Arası Yollara Yakınlık		

EK-2. İşletmelerle Yapılan Anket

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Doç. Dr. İsrail KOCAMAN tarafından yürütülen “Tekirdağ Yöresindeki Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Mekânsal Yönetimin Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

A) İŞLETMENİN GENEL BİLGİLERİ

1. İşletmenin Kuruluş Yılı:

2. İşletmecinin Eğitim Düzeyi:

3. İşletmede Yapılan Hayvancılık Tipi:

4. İşletmedeki Hayvan Sayısı:

5. İşletmedeki Mevcut Sürü Dağılımı:

Sağmal İnek: Kuruda İnek: Gebe Düve: Düve: Dana: Buzağı:
Besi:

6. İşletmenin Proje Durumu: a) Projeli b) Projesiz

7. Projesiz ise İşletmenin Planlanmasında Dikkate Alınan Unsurlar:

a) Bölgedeki Örnek İşletmeler b) İşletmecinin Bireysel Tecrübesi c) Teknik Destek

8. İşletmenin Arazi Varlığı:

9. İşletmedeki Yem Bitkileri Üretim Alanları:

10. İşletmede Elde Edilen Ürünlerin Pazarlanma Durumu:

11. İşletmedeki Hayvanların Su İhtiyacının Karşılama Durumu:

a) Kuyu b) Şebeke Suyu c) Diğer....

EK-2 (devamı). İşletmelerle Yapılan Anket

B) İŞLETMEDEKİ HAYVAN BARINAĞININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ				
1. Barınak Sistemi:				
a) Bağlı Duraklı Sistem		b) Serbest Sistem		c) Serbest Duraklı Sistem
2. İşletmedeki Barınak Sayısı:				
3. Barınak Uzun Eksen Yönü:				
4. Barınak Boyutları:				
5. Serbest Sistemlerde Dinlenme Alanı Boyutları;				
6. Bağlı Duraklı ve Serbest Duraklı Sistemlerde;				
Durak Sayısı:	Sıra Durumu:	Durak Boyutları:	Durak Yüksekliği:	
7. Yem Yolu Genişliği: Yem Yolu Konumu: Yemlik Kesiti ve Genişliği:				
Yemlik D. Y. (Durak Tarafı):		Yemlik D. ve Y. (Yem Yolu Tarafı):		
8. Servis Yolu Sayısı ve Genişliği:				
9. İdrar Yolu Genişliği ve Derinliği (Durak-Servis Yolu):				
10. Gezinti Avlusu Büyüklüğü ve Konumu:				
11. Yan Duvar Yüksekliği:		Mahya Yüksekliği:		
12. Pencere Tipi ve Sayısı:				
Pencere Boyutları:				
13. Kapı Tipi ve Sayısı:				
Kapı Boyutları:				
14. Suluk Tipi, Sayısı ve Boyutları:				
15. Çatı Tipi:				
16. Çatı Örtü Malzemesi:		a) Kiremit	b) Saç	c) Diğer:
17. Çatı İskelet Malzemesi:		a) Çelik	b) Ahşap	c) Diğer:
18. Duvar Malzemesi:		a) Tuğla	b) Briket	c) Beton d) Diğer:
19. Ahır Tabanı Malzemesi:		a) Beton	b) Toprak	c) Diğer:
20. Durak Tabanı Malzemesi:		a) Kauçuk	b) Toprak	c) Kum d) Beton e) Diğer:

EK-2 (devamı). İşletmelerle Yapılan Anket

C) İŞLETMEDE YER ALAN YARDIMCI ÜNİTELER	
1. Hasta Hayvan Bakım Ünitesi var mı?	Boyutları:
2. Doğum Ünitesi var mı?	Boyutları:
3. Bireysel Buzağı Kulübeleri var mı?	Adet:
4. Kaba Yem Deposu var mı?	Boyutları:
5. Silaj Deposu var mı?	Boyutları:
6. Sağım Bekleme Yeri var mı?	Boyutları:
7. Sağım Ünitesi var mı?	Boyutları:
8. Sağım Ünitesi Kapasitesi:	Soğutma Tankı Hacmi:
D) GÜBRE YÖNETİMİ	
1. Gübrenin Barınakta Depolanma Şekli: a) Barınağa Yakın Yerde Yığın Şeklinde b) Römork c) Gübre Deposu d) Diğer:	
2. Gübre Deposu Tipi ve Hacmi:	
3. Gübre Depolama Süresi:	
4. Gübrenin Barınaktan Tahliye Şekli:	
5. İdrar ile Katı Gübre Ayrı Depolanıyor mu?	
6. Gübre Değerlendirme Şekli:	
7. Avlu İçinde Biriktirilen Gübrenin Su Kaynaklarına (Kuyu) Olan Uzaklığı:	
8. Avlu İçinde Biriktirilen Gübrenin Süt Sağım Odasına Olan Uzaklığı:	
9. Avlu İçinde Biriktirilen Gübrenin Komşu İşletmeye Olan Uzaklığı:	
10. Avlu İçinde Biriktirilen Gübrenin Konuta Olan Uzaklığı:	