



EGE ÜNİVERSİTESİ



EÜ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SÜT SIĞIRCILIĞI
İŞLETMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN
EKONOMİ VE TARIM POLİTİKALARI
AÇISINDAN ANALİZİ; TRAKYA BÖLGESİ
ÖRNEĞİ**

Gökçe KOÇ

Tez Danışmanı :Prof. Dr. Ayşe UZMAY

Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi : 12.01.2018

Bornova-İZMİR

2018

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SÜT
SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN EKONOMİ
VE TARIM POLİTİKALARI AÇISINDAN
ANALİZİ; TRAKYA BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

Gökçe KOÇ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayşe UZMAY

Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.07.00.

Sunuş Tarihi : 12.01.2018

Bornova-İZMİR

2018

Gökçe KOÇ tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “**İklim Değişikliğinin Süt Sığırcılığı İşletmeleri Üzerindeki Etkilerinin Ekonomi ve Tarım Politikaları Açısından Analizi; Trakya Bölgesi Örneği**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12/01/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Ela ATIŞ

Raportör Üye : Prof. Dr. Ayşe UZMAY (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Figen ÇUKUR

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İklim Değişikliğinin Süt Sığırcılığı İşletmeleri Üzerindeki Etkilerinin Ekonomi ve Tarım Politikaları Açısından Analizi; Trakya Bölgesi Örneği” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

12 / 01 / 2018

Gökçe KOÇ





Anneme ve Babama,

ÖZET**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SÜT SIĞIRCILIĞI
İŞLETMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN EKONOMİ
VE TARIM POLİTİKALARI AÇISINDAN ANALİZİ;
TRAKYA BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

KOÇ, Gökçe

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ayşe UZMAY

Ocak 2018, 131 sayfa

Bu araştırmanın dört temel amacı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, iklim değişikliğinin Trakya Bölgesi'nde süt sığırıcılığı işletmeleri üzerindeki ekonomik etkilerinin maliyetler ve üretim değeri açısından analiz edilmesidir. İkincisi, çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik bilinç düzeylerini etkileyen sosyoekonomik faktörlerin belirlenmesidir. Üçüncüsü, çiftçilerin iklim değişikliği koşullarında mevcut adaptasyon uygulamalarının ve geleceğe yönelik adaptasyon stratejilerini ortaya koymaktır. Son olarak da tarım politikaları açısından öneriler getirmektir. Araştırmada Trakya Bölgesi'nde 140 çiftçi ile yüz yüze görüşülmüştür. İklim değişikliğinin süt sığırıcılığı işletmeleri üzerindeki ekonomik etkilerinin belirlenmesinde Calil et al. (2012) tarafından geliştirilen model kullanılmıştır. Bu kapsamda, üç farklı senaryo hazırlanarak 2044'e yönelik gelecek projeksiyonları oluşturulmuştur. Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili bilinç düzeylerini etkileyen sosyoekonomik faktörlerin belirlenmesinde ise lojistik regresyon modelinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, iklim değişikliğinin süt sığırıcılığı işletmelerinde %10-50 oranında maliyet artışına neden olurken, süt üretici fiyatlarında beklenen artışın daha düşük olması ve süt verim kaybı nedeniyle üretici refahının azalacağı ortaya konmuştur. Ayrıca, çiftçilerin iklim değişikliği kavramını tam olarak bilmediği ve uyguladıkları adaptasyon yöntemlerinin ise yeterli olmadığı saptanmıştır. Lojistik regresyon modeli sonuçlarına göre,

Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili bilgi düzeyini internet kullanımı, arazi varlığı, tarım dışı geliri olması ve karar alma sürecindeki rolü etkilemektedir. Bu kapsamda, tarım sektöründeki politika uygulayıcıları da dahil olmak üzere, tüm paydaşların iklim değişikliği farkındalığının arttırılması, özellikle çiftçilerin yayım faaliyetleri yoluyla bilgilendirilmesi, bölgede iklim değişikliğinin etkilerini inceleyen multidisipliner çalışmalar yapılması ve çiftçilerin iklim değişikliğine adaptasyon sağlayabilmeleri için desteklemelerin arttırılması ve adaptasyon koşullarına göre destekleme verilmesi nerilmektedir.

Anahtar Szckler: iklim değişikliği, st sığırcılığı, st maliyeti, sıcaklık stresi, Trakya Bölgesi.



ABSTRACT**ANALYSING OF THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON
DAIRY FARMING IN TERMS OF ECONOMY AND
AGRICULTURAL POLICY; THRACE REGION**

KOÇ, Gökçe

MSc in Agricultural Economics

Supervisor: Prof. Dr. Ayşe UZMAY

January 2018, 131 pages

This research has four main aims. First one is to analyze the economic effects of climate change on dairy farms in the Thrace Region in terms of costs and production value. The second one is to show the socio-economic factors which affect farmers' awareness of climate change. The third one is to determine farmers' adaptation strategies in the context of climate change and adaptation strategies for the future. Finally, the fourth one is to bring proposals in terms of agricultural policies. The research was conducted face to face with 140 farmers in the Thrace Region. In order to find the economic effects of climate change on dairy farming, the model developed by Calil et al. (2012) was used. Within this scope, three different scenarios were prepared then the future projections for 2044 were created. The logistic regression model was used to determine the socio-economic factors that affect farmers' awareness level of climate change. As a result of the research, it is revealed that the climate change causes a cost increase of 10-50% in the dairy farms, and that the expected increase in the milk producer prices is lower and that the producer welfare will decrease due to the milk yield loss. Besides, it is determined that the farmers were not fully aware of the concept of climate change, and the adaptation methods which they applied were not enough. According to the results of the Logistic Regression Model, the internet use, the land ownership, the non-agricultural income and the role of the decision-making process effect farmers' knowledge of climate change. In this context, it is proposed that all stakeholders, including policymakers in the agricultural sector,

should raise awareness of the climate change, particularly by informing farmers through the extension activities, conducting the multidisciplinary studies that look at the effects of climate change in the region, and the increasing support for farmers to adapt them to the climate change according to the conditions of adaptation.

Key Words: climate change, dairy farming, milk cost, heat stress, Thrace Region.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yol göstericim olan, desteğini hiç bir zaman esirgemeyen, tez konumun belirlenmesinden tezimin tamamlanmasına kadar her aşamada hem bilimsel hem de kişisel deneyimleri ile katkı sağlayan, görüş ve önerilerinden yararlandığım ve bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde çok büyük emeği olan değerli danışman hocam **Prof. Dr. Ayşe UZMAY**'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Süt sığırcılığı konusunda bilgi ve görüşlerini aktaran E.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü emekli öğretim üyesi **Sayın Doç. Dr. Atilla KAYA**'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesine maddi destek sağlayan “Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Şube Müdürlüğü”ne teşekkür ederim.

Bu araştırmanın saha araştırması ile ilgili kısmında anket sorularımı içtenlikle ve sabırla cevaplayan değerli çiftçilerimize teşekkür ederim.

Bütün eğitim ve öğretim hayatımda olduğu gibi yüksek lisansım da maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen en büyük destekçilerim annem **Serpil KOÇ** ve babam **Göksel KOÇ**'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bu zorlu süreçte yanımda olan kardeşlerime, arkadaşlarıma ve akrabalarıma da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
TEŞEKKÜR.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xx
ŞEKİLLER DİZİNİ	xxii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Konusu.....	1
1.2 Araştırmanın Önemi.....	2
1.3 Araştırmanın Amacı.....	3
1.4 Araştırmanın Kapsamı ve Ana Hatları.....	4
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIM İLİŞKİSİ.....	10
3.1 İklim Değişikliği.....	10
3.1.1 Kavramsal çerçeve	10
3.1.2 İklim değişikliğinin etkileri.....	14
3.2 İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri.....	20
3.2.1 Ürün verimleri üzerindeki etkileri.....	21
3.2.2 Fiyatlar üzerindeki etkileri	24
3.3 Türkiye’de İklim Değişikliği.....	25
3.3.1 Türkiye’de iklim değişikliğinin tarıma etkileri	29
3.4 İklim Değişikliğinin Hayvansal Üretim Üzerindeki Etkileri.....	32
4. MATERYAL VE YÖNTEM	36
4.1 Materyal.....	36
4.2 Araştırma Alanı Hakkında Genel Bilgiler.....	36

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.3 Yöntem.....	39
4.3.1 Verilerin elde edilmesinde kullanılan yöntem	39
4.3.2 Verilerin analizinde kullanılan yöntem.....	45
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	55
5.1 Çiftçilere Ait Genel Bilgiler.....	55
5.2 İşletmelere Ait Genel Bilgiler.....	60
5.2.1 Kullanılan rasyon	62
5.2.2 İşletmelerin değişken maliyetleri	66
5.3 İklim Değişikliğinin Süt Sığırcılığı İşletmelerine Etkilerine Yönelik Model Sonuçları	71
5.3.1 Sıcaklık stresi faktörü.....	71
5.3.2 Yem fiyatlarındaki değişim.....	72
5.3.3 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerindeki değişim	74
5.3.4 İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerindeki değişim	74
5.3.5 Yem maliyetlerindeki toplam değişim	75
5.3.6 Enerji maliyetlerindeki değişim	75
5.3.7 İşletme değişken maliyetlerindeki toplam değişim.....	76
5.4 Çiftçilerin İklim Değişikliği İle İlgili Bilgi ve Bilinç Düzeyleri	78
5.4.1 Lojistik regresyon sonuçları.....	84
5.5 Çiftçilerin İklim Değişikliğinin Etkileri İle İlgili Gözlemleri.....	86
5.6 Çiftçilerin Yağış ve Sıcaklık Değişikliklerinden Etkilenme Durumu.....	87
5.7 Çiftçilerin İklim Değişikliğini Endişe Verici Bulma Durumu.....	90
5.8 Çiftçilerin İklim Değişikliğine Karşı Adaptasyon Uygulamaları.....	92
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	99
KAYNAKLAR DİZİNİ	103
ÖZGEÇMİŞ	130

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 Başlıca sera gazı kaynakları.....	13
Çizelge 3.2 SRES senaryoları ve açıklamaları	15
Çizelge 3.3 SRES senaryolarına göre sıcaklık projeksiyonları (°C)	16
Çizelge 3.4 İklim değişikliğinin küresel ürün verimine etkileri (1998-2012)	22
Çizelge 3.5 Küresel potansiyel üretimdeki değişim (2003 yılına göre 2080, %) ..	23
Çizelge 3.6 İklim değişikliğinin temel tarımsal ürünlerin üretim potansiyeli üzerindeki etkileri	24
Çizelge 3.7 İklim değişikliği nedeniyle bazı tarımsal ürünlerin fiyatlarında beklenen değişim (2010 yılına göre 2050, %)	25
Çizelge 3.8 Türkiye mevsimlere göre sıcaklık ortalamaları (°C)	26
Çizelge 3.9 RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına göre Türkiye sıcaklık tahminleri (°C).....	27
Çizelge 3.10 Türkiye’de bölgelerarası sıcaklık ve yağış projeksiyonları (2016-2099)	28
Çizelge 3.11 İklim değişikliği nedeniyle Türkiye’de bazı ürünlerde beklenen verim kaybı	31
Çizelge 3.12 Sıcaklık – Nem İndeksi (THI)	34
Çizelge 4.1 Trakya Bölgesi arazi kullanımı (da)	37
Çizelge 4.2 Trakya Bölgesi hayvan varlığı ve süt üretimi (2015)	38
Çizelge 4.3 Trakya Bölgesi sığırcılık işletmelerinin ölçek büyüklüklerine göre dağılımı	39
Çizelge 4.4 Bölgede toplam süt üretimi ve araştırmanın örnek hacmi	40

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.5 İşletme ölçek büyüklüklerine göre anketlerin dağılımı	40
Çizelge 4.6 1970-2016 yılları aylık ortalama nem (%).....	44
Çizelge 5.1 Çiftçinin deneyimine (yıl) göre aylık gelir düzeyi (TL).....	56
Çizelge 5.2 Çiftçinin eğitim düzeyine göre aylık geliri.....	57
Çizelge 5.3 İşletme ölçek büyüklüğüne göre kooperatif üyeliği durumu.....	57
Çizelge 5.4 İşletme ölçek büyüklüğüne göre karar alma süreci	58
Çizelge 5.5 Gelire göre gelecek planları.....	59
Çizelge 5.6 İşletme ölçek büyüklüğüne göre gelecek planları	59
Çizelge 5.7 Arazi büyüklüğü (da).....	60
Çizelge 5.8 Yem bitkileri ekiliş alanı (da) ve oranları (%).....	60
Çizelge 5.9 Ölçek büyüklüğüne göre günlük süt verimi (litre)	61
Çizelge 5.10 İşletme ölçek büyüklüklerine göre süt fiyatları (TL).....	61
Çizelge 5.11 Ölçek büyüklüğüne göre süt yağı ve proteini (%).....	62
Çizelge 5.12 Ölçek büyüklüğüne göre yem miktarı oranları (%).....	62
Çizelge 5.13 Ölçek büyüklüğüne göre işletmede yetiştirilen ve dışarıdan satın alınan yemler.....	64
Çizelge 5.14 Değişken maliyetlerin dağılımı (%).....	67
Çizelge 5.15 İşletme ölçek büyüklüğüne göre toplam yem maliyetinin dağılımı (%).....	68
Çizelge 5.16 İşletmede yetiştirilen yemlerin maliyetinin ölçek büyüklüğüne göre dağılımı (%)	70

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.17 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerinin yemlere ve ölçek büyüklüğüne göre dağılımı (%)	71
Çizelge 5.18 Sıcaklık stresi faktörü	72
Çizelge 5.19 Yem bitkisi verimlerinde beklenen değişimler (%).....	73
Çizelge 5.20 Yem bitkisi fiyatlarındaki değişim (%)	73
Çizelge 5.21 Farklı senaryolarda kullanılan parametreler	74
Çizelge 5.22 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerinde artış (%).....	74
Çizelge 5.23 İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerinde artış (%).....	75
Çizelge 5.24 Yem maliyetlerinde toplam değişim (%).....	75
Çizelge 5.25 İklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde maliyetler üzerindeki etkileri	76
Çizelge 5.26 Yaş gruplarına göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu	79
Çizelge 5.27 Eğitim düzeyine göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu	79
Çizelge 5.28 Tarım dışı geliri olma durumuna göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu	80
Çizelge 5.29 İşletme ölçek gruplarına göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu	80
Çizelge 5.30 Çiftçinin karar alma sürecindeki rolüne göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu.....	81
Çizelge 5.31 Bilgi edinme kaynaklarına göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu	82

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.32 Çiftçilerin iklim değişikliğinin sebepleri, adaptasyon ve mücadele yolları hakkında bilgi düzeyleri (%)	82
Çizelge 5.33 İklim değişikliğinin sebepleri ve yaş faktörü (yıl) ilişkisi	83
Çizelge 5.34 Lojistik regresyon sonuçları	85
Çizelge 5.35 Ölçek büyüklüğüne göre son yıllardaki süt verimi değişimi konusunda çiftçi görüşleri.....	87
Çizelge 5.36 Çiftçilerin iklim değişikliğinden etkilenme durumu.....	88
Çizelge 5.37 İklim değişikliğinin çiftçilerin finansal durumlarına etkisi	89
Çizelge 5.38 Süt üretiminin iklim değişikliğinden etkilenme durumu	89
Çizelge 5.39 Ölçek büyüklüğüne göre hayvanların iklim değişikliğinden etkilenme durumu	90
Çizelge 5.40 Ölçek büyüklüğüne göre çiftçilerin iklim değişikliği endişeleri	91
Çizelge 5.41 Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili gelecek beklentileri.....	91
Çizelge 5.42 Ölçek büyüklüğüne göre iklim değişikliğinin tarımsal faaliyet üzerindeki etkisi	92
Çizelge 5.43 İklim değişikliğini bilme ve önlem alma durumu.....	93
Çizelge 5.44 Ölçek büyüklüğüne göre iklim değişikliğine karşı önlem alma durumu	94
Çizelge 5.45 Gelir gruplarına göre hayvancılıkta iklim değişikliğine karşı önlem alma durumu	94
Çizelge 5.46 İklim değişikliği nedeniyle çiftçilerin uyguladığı adaptasyon yöntemleri	96

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)ÇizelgeSayfa

Çizelge 5.47 Ölçek büyüklüğüne göre adaptasyon uygulamaları.....97

Çizelge 5.48 İklim değişikliği koşullarında çiftçilerin gelecek planları98



GRAFİKLER DİZİNİ

<u>Grafik</u>	<u>Sayfa</u>
Grafik 3.1 Küresel sera gazı salınımları	12
Grafik 3.2. Havadaki karbondioksit miktarındaki tarihsel değişim (1765-2017, ppm)	12
Grafik 3.3 Küresel sera gazı salınımının ekonomik sektörlere dağılımı (2010)....	13
Grafik 3.4 Küresel kara-okyanus sıcaklık endeksi (°C)	14
Grafik 3.5 Küresel sıcaklıklardaki tarihsel değişim ve gelecek senaryoları (RCPs, 1950-2100).....	17
Grafik 3.6 Kuzey Kutbu buzul alanındaki değişim (1979-2017, milyon km ²).....	19
Grafik 3.7 Küresel ortalama deniz seviyesindeki yükselme (1986-2005'e göre) (m).....	19
Grafik 3.8 Türkiye sıcaklık sapması (1971-2016)	26
Grafik 3.9 Türkiye yağış projeksiyonları (2015, 2100) (mm)	29
Grafik 4.1 Trakya Bölgesi inek sütü üretimi (1995-2016) (ton).....	38
Grafik 4.2 Meriç-Ergene havzası yıllık ortalama sıcaklık (°C) (2015-2100)	43
Grafik 4.3 Meriç-Ergene havzası aylık ortalama sıcaklıklarında beklenen değişim (°C).....	43
Grafik 4.4. Meriç-Ergene Havzası toplam yağış (mm).....	44
Grafik 5.1 İşletmelerin günlük yem rasyonunun miktar olarak dağılımı (%).....	63
Grafik 5.2 Yem bitkilerinin işletmede yetiştirilme ve dışarıdan satın alma oranları (%).....	63
Grafik 5.3 Yem rasyonunun kuru madde olarak dağılımı (%)	65
Grafik 5.4 BBHB başına günlük kuru madde oranı (%).....	66

GRAFİKLER DİZİNİ (devam)

<u>Grafik</u>	<u>Sayfa</u>
Grafik 5.5 Toplam değişken maliyetler	67
Grafik 5.6 Toplam yem maliyetlerinin dağılımı (%).....	68
Grafik 5.7 İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerinin dağılımı (%).....	69
Grafik 5.8 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerinin dağılımı (%).....	69
Grafik 5.9 Yemlerin dışarıdan satın alma ve işletmede yetiştirme maliyetlerinin dağılımı (%)	70
Grafik 5.10 İklim değişikliğinin değişken maliyetler üzerindeki etkisi	76
Grafik 5.11 Yem, enerji ve sıcaklık stresinin maliyetlerdeki değişime etkisi (orta senaryo).....	77
Grafik 5.12 Yem, enerji ve sıcaklık stresinin maliyetlerdeki değişime etkisi (yüksek senaryo)	77
Grafik 5.13 Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili gözlemleri.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Küresel sıcaklıklardaki değişim ve gelecek senaryoları (1900-2100)....	16
Şekil 3.2 1901-2010 ve 1951-2010 döneminde gözlemlenen yağış değişimleri haritası (mm/yıl).....	18
Şekil 3.3 Yıllık ortalama yağışlarda beklenen değişim (%)	18
Şekil 3.4 İklim değişikliğinin tarımsal üretim sistemleri üzerindeki etkileri.....	20
Şekil 3.5 Türkiye havzalarına göre sıcaklık projeksiyonları.....	27
Şekil 3.6 İklim değişikliğinin hayvancılık sistemleri üzerindeki etkileri	33
Şekil 4.1 Trakya Bölgesi haritası	36
Şekil 4.2 Türkiye yıllık ortalama nem dağılımı (1970-2016).....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
GTHB	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
IFPRI	International Food Policy Research Institute (Uluslararası Gıda Politikaları Araştırma Enstitüsü)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
RCP	Representative Concentration Pathways (Temsili Konsantrasyon Yolu)
THI	Temperature Humidity Index – Sıcaklık Nem İndeksi
TKA	Trakya Kalkınma Ajansı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi)
WB	World Bank (Dünya Bankası)

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Konusu

İklim değişikliği “karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim hareketlerine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik” şeklinde tanımlanmaktadır ve günümüzün en ciddi sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir (UNFCCC, 1994; Oseni and Bebe, 2010; WB, 2012; Türkeş, 2014; IPCC, 2014a). İklim değişikliğinden en fazla etkilenecek sektörlerden biri tarımsal üretimdir. İklim değişikliği, başta verim kayıpları olmak üzere maliyetlerin ve fiyatların artması, biyoçeşitlilik ve ürün deseninin değişmesi gibi bir çok nedenle tarımsal üretimin nihai amacı olan gıda güvencesinin sağlanmasını tehlikeye sokmaktadır (FAO, 2016).

Hayvancılık, dünya üzerinde buzullarla kaplı olmayan alanların üçte birini kaplaması, global tarımsal gelirin %40’ını oluşturması, dünya üzerinde 1 milyardan fazla insana istihdam sağlaması açısından tarımın en önemli alt sektörüdür (Steinfeld et al., 2006). Hayvansal ürünler insan diyetindeki proteinlerin %33’ünün kaynağıdır ve gelecekte hayvansal ürünlere olan talebin artması beklenmektedir (FAO, 2006; Nardone et al., 2010). Bu talebin karşılanması için verim artışı sağlanması gerekirken, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri endişe yaratmaktadır (FAO, 2016).

Hayvancılıkta iklim değişikliği kaynaklı verim kaybı, üreme oranının düşmesi, hastalıklar ve ölümün artması başta çiftçiler olmak üzere ulusal ve uluslararası alanda en önemli sorunlardan biridir (Bajagai, 2011). İklim değişikliği, hayvansal ürün verimlerini düşürmesi, tedavi masraflarını arttırması, yem ve enerji fiyatlarını arttırması, yeni iklimlendirme yatırımları yapılması gibi bir çok nedenle maliyetleri arttırmaktadır (Calil et al., 2012; Keller and Carroll, 2014).

Süt sığırları, iklimsel değişiklikler karşısında diğer türlere göre daha fazla hassasiyet göstermektedir (Bernabucci et al., 2010). İklim değişikliğinin süt

sığırları üzerindeki etkileri beş ana başlıkta toplanmaktadır. Bunlardan ilki, süt üretimi üzerindeki verim ve kaliteyi azaltıcı etkileridir. İkincisi, büyüme üzerindeki etkileri olarak karşımıza çıkmaktadır ve iklim değişikliği nedeniyle süt sığırlarında yem alımı, yemden yararlanma verimliliği ve vücut ağırlığı azalmaktadır. Üçüncü etkisi, üreme üzerindeki etkilerdir ve sıcaklıkların artmasıyla süt sığırlarında kızgınlık, döllenme ve gebelik oranı düşmektedir. Dördüncü etki, iklim değişikliğine adaptasyon sağlayabilmek için süt sığırlarının vücutlarında meydana gelen hormonal değişikliklerdir. Beşinci etkisi ise hastalıkların yaygınlaşması ve yeni hastalıkların ortaya çıkmasıdır (Sejian et al., 2016).

İklim değişikliği ve dolayısıyla sıcaklık stresi nedeniyle ortaya çıkan bu etkiler, süt sığırcılığı işletmeleri için önemli ekonomik sorunlara neden olmaktadır (Bajagai, 2011). Ayrıca, iklim değişikliğinin yem bitkileri verimi ve fiyatları üzerindeki etkileri de süt sığırcılığı işletmelerinde maliyet artışının önemli bir nedenidir (Calil et al., 2012).

1.2 Araştırmanın Önemi

Türkiye konumu ve iklim özellikleri itibarıyla iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek hassas ülkeler içinde yer almaktadır (Türkeş vd., 2000; Dellal et al., 2011; Kapluhan, 2013; Silkin, 2014; Başoğlu, 2014). Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2015) tarafından, 2015-2044 döneminde Türkiye genelinde ortalama sıcaklıkların 2°C artacağı, 2075-2100 döneminde ise bu artışın 5°C düzeyine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı (2008a) da Türkiye’de iklim değişikliğinin tarımsal üretim ve su kaynakları üzerinde önemli olumsuz etkiler yaratacağı, bu nedenle çiftçi gelirlerinin de olumsuz etkileneceğini ifade etmektedir.

Türkiye ile ilgili gerçekleştirilen literatür incelemesinde iklim değişikliğinin bitkisel üretime ve makro düzeyde ülke ekonomisine etkisini inceleyen bazı çalışmalara rastlanmaktadır (Karakaya ve Özçağ, 2004; Cakmak et al., 2009; Dellal et al., 2011; Türkeş, 2014; Saya, 2016). İklim değişikliği ile ilgili bilgi, bilinç, farkındalık düzeylerini ölçen bazı çalışmalar mevcuttur (ÇŞB, 2012a; SPD, 2016). İklim değişikliğinin ve sıcaklık stresinin hayvansal üretim ve özellikle süt sığırcılığı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Yaslıoğlu

ve İlhan, 2016; Işık vd., 2016). Ancak, konuyu süt sığırcılığı itibariyle bir bütün olarak değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır. Bu kapsamda, Türkiye’de farklı bölgelerde yapılacak çalışmaların önemi ortaya çıkmaktadır.

Türkiye’nin özellikle süt sığırcılığında en önemli bölgeleri içinde yer alan Trakya Bölgesi’nde yaklaşık 700 bin ton süt üretimi gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2017a). Bölgede süt sektörü, 35 bin hayvancılık işletmesi, hastalıktan arı bölge olma özelliği ve süt ürünleri sanayiinin gelişmesi nedeniyle sosyal ve ekonomik açıdan son derece önemlidir. Bu nedenle, bölgede iklim değişikliğinin süt sığırcılığı üzerindeki ekonomik etkilerinin işletme ve üreticiler itibariyle ortaya konması, onların olası tutum ve davranışlarını etkileyen faktörlerin analiz edilmesi gerekmektedir. Bulgulara göre alınacak tedbirler ve yaratılacak farkındalık ile bölge ve ülke ekonomisindeki kayıpların azaltılmasına katkı sağlanmış olacaktır. Bu yönüyle araştırma mevcut ve gelecekte uygulanacak tarım politikalarına yön verecektir.

1.3 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın öncelikli amacı iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmeleri üzerindeki etkilerinin ekonomi ve tarım politikaları açısından analiz edilmesi ve değerlendirilmesidir. Araştırmanın kapsamlı ana ve yan amaçları aşağıda sıralanmaktadır;

- Dünya’da ve Türkiye’de iklim değişikliğinin incelenmesi,
- Dünya’da ve Türkiye’de iklim değişikliği ve tarım ilişkisinin genel değerlendirilmesi,
- İklim değişikliğinin hayvansal üretim üzerine etkilerinin değerlendirilmesi,
- Trakya Bölgesi’nde iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmeleri üzerindeki etkilerinin maliyetler ve üretim değeri açısından değerlendirilmesi,
- Trakya Bölgesi’nde süt sığırcılığı faaliyetiyle ilgilenen çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik bilinç düzeylerini etkileyen sosyoekonomik faktörlerin belirlenmesi,

- Trakya Bölgesi'nde çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik mevcut adaptasyon uygulamalarının ve geleceğe yönelik adaptasyon stratejilerinin ortaya koyulması,
- Tarım politikaları açısından ele alınması gereken önlemlerin belirlenmesidir.

1.4 Araştırmanın Kapsamı ve Ana Hatları

Bu araştırma, Trakya Bölgesi'nin Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde en yüksek süt üretimine sahip altı ilçede gerçekleştirilmiştir. Bölgede 140 süt sığırcılığı işletmesini temsilen çiftçilerle yüz yüze gerçekleştirilen anket çalışmasının sonuçları analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda, iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerindeki ekonomik etkileri, çiftçilerin bilgi ve bilinç düzeyleri, gelecek endişeleri ve beklentileri, iklim değişikliğine karşı adaptasyon yöntemleri belirlenmiştir. Araştırmada anketler 2017 yılında yapılmış, gelecek senaryoları ise 2044 yılına uzatılmıştır.

Araştırma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde konuyla ilgili gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin literatür özeti sunulmuştur. Üçüncü bölümde, iklim değişikliği kavramsal olarak açıklanmış, Dünya'da ve Türkiye'de iklim değişikliğinin durumu ve etkileri ortaya konmuştur. Bunu takiben, iklim değişikliğinin bitkisel, hayvansal üretim ve özellikle süt sığırcılığı üzerindeki etkileri incelenmiş ve yorumlanmıştır. Dördüncü bölümde, araştırma materyallerinin ve yöresinin kısa tanıtımının ardından verilerin elde edilmesinde ve analizinde kullanılan yöntemler açıklanmıştır. Beşinci bölümde, anket verilerinin analizlerine ilişkin bulgular verilmiş ve tartışma gerçekleştirilmiştir. Altıncı bölüm sonuç ve öneriler bölümü olup, çalışmanın önemli sonuçları açıklanarak çeşitli politika önerileri sunulmuştur.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri tüm dünyada tartışılan en önemli konulardan biridir. Konuyla ilgili çalışmalar bitkisel üretim, hayvansal üretim ve araştırma konusu olan süt sığırcılığında olmak üzere üç grupta incelenebilir.

Bitkisel üretimle ilgili çalışmalardan bazıları konuyu küresel açıdan ele almıştır ve gelecekte iklim değişikliğinin üretimi nasıl etkileyeceği çeşitli senaryolarla ortaya konmuştur (Cline, 2007; Lobell and Field, 2007; Müller et al., 2009; Calzadilla et al., 2010; Hertel and Lobell, 2012; Zhao et al., 2017). Uluslararası kuruluşlar da yayınladıkları bir çok raporla konuyu farklı şekillerde ele almıştır ve çeşitli politika önerileri geliştirmiştir (IFPRI, 2010; WB, 2010, UNDP, 2010; OECD, 2015; WB, 2016). Konuyu tek bir bölge veya bitkisel ürün açısından inceleyen çalışmalar da mevcuttur (Bootsma et al., 2005; Anwar et al., 2007; Supit et al., 2012; Mitrică et al., 2015; Howard et al., 2016; Qian et al., 2016). İklim değişikliğinin tarım ve gıda üzerindeki etkilerini sosyal ve ekonomik açılardan inceleyen çalışmalara da rastlanmaktadır (Parry et al., 2005; Brown et al., 2010; Nelson et al., 2009; Nelson et al., 2014; Abidoye and Odusola, 2015; Zhang et al., 2017).

İklim değişikliğinin hayvansal üretim üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar içinde bir grup çalışma, iklim değişikliğinin hayvancılık sistemleri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya koymaktadır (Reilly, 1996; Thornton and Gerber, 2010; Bajagai, 2011; Taqi et al., 2013; Sejian et al., 2016). Bazı çalışmalar ise, hayvansal üretimde iklim değişikliğinden kaynaklanan verim kayıplarını araştırmıştır (Scholtz et al., 2013). Bu alandaki araştırmalar sıcaklık stresi etkileri üzerine yoğunlaşmıştır (Bouraoui et al., 2002; André et al., 2011; Gantner et al., 2011; Bertocchi, 2013; Das et al., 2016; Yashioğlu ve İlhan, 2016). İklim değişikliğinin hayvansal üretim ve özellikle süt sığırcılığı üzerindeki etkilerini ekonomik açıdan değerlendiren çalışmaya ise sınırlı sayıda rastlanmıştır (St-Pierre, 2003; Calil et al., 2012; Bauman et al., 2012).

Aşağıda araştırmada kullanılan bazı çalışmaların kısa özetleri verilmektedir;

Lobel et al. (2011) tarafından 4 önemli tarımsal ürünün (mısır, pirinç, buğday, soya) geçmişte iklim değişikliğinden nasıl etkilendiğini incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, 1998-2002 döneminde yağış ve sıcaklık değişkenliklerinin birlikte etkisiyle küresel olarak mısırdaki %3.8 ve buğdayda %2.5 verim kaybı yaşandığı belirtilmiştir. Pirinçte %2.9 ve soyada %1.3 verim artışı gerçekleştiği ortaya konmuştur.

Cline (2007), 2003 yılına göre 2080 yılında dünya tarımsal üretim potansiyelinin %16 ile %3 aralığında azalacağını öngörmektedir. Bölgesel açıdan farklılıklar bulunmakla birlikte, bu kaybın gelişmekte olan ülkelerde %21'e, endüstriyel ülkelerde %6'ya ulaşması beklenmektedir. Türkiye'de ise bu kaybın %15 ile %25 arasında olacağı tahmin edilmiştir.

Müller et al. (2009), farklı iklim senaryoları ve ekonomik senaryoları birlikte kullanarak bitkisel üretim verimliliğini (buğday, pirinç, mısır, darı, bezelye, şeker pancarı, patates, soya fasulyesi, yer fıstığı, ayçiçeği ve kanola) gelecek için tahminlemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, 1996-2005 ortalaması baz alındığında, 2050'li yıllarda ele alınan ürün verimliliğinde %3.5 ile %8.2 arasında düşüş yaşanacağı ortaya konmuştur.

Dellal et al. (2011) tarafından iklim değişikliğinin Türkiye'de tarımsal üretim verimliliği, fiyatlar ve refah üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bulgu sonuçları, 2050'li yıllarda önemli tarımsal ürünlerde verim kaybı yaşanacağını göstermektedir. Buna göre, ulusal buğday ve arpa verimleri %7.6, mısır verimi %10, ayçiçeği verimi %6.5 azalacaktır. Çalışmada, iklim değişikliği nedeniyle bu ürünlerin ekiliş alanlarının da bölgelere göre değişeceği ve üretimin buğdayda %8.18, arpada %2.24, mısırdaki %9.11 azalacağı tahmin edilmiştir. Çalışmanın bir diğer önemli sonucu, verim ve üretim kaybı dolayısıyla ürün fiyatlarının artacağı ve ülke refahının azalacağıdır.

Hopkins and Del Prado (2007), iklim değişikliği nedeniyle sıcaklık ve atmosferdeki CO₂ yoğunluğunun değişmesinin yem bitkileri ve otlatma sistemleri üzerinde çeşitli etkileri olabileceğini belirtmiştir. Bu etkilerin mera kompozisyonunun değişmesi, bitki kalitesinin ve özellikle kuru madde oranlarının azalması, meralarda kuraklık ve yağış hassasiyetinin (insidansının) artması şeklinde ortaya çıkacağına dikkat çekilmektedir.

Reilly (1996)'e göre, iklim değışikliği hayvancılığı dört şekilde etkilemektedir. İlki, yem bitkileri ve tahılların bulunabilirliği ve fiyatlarının değışmesidir. İkincisi, meralarda ve yem bitkilerinde kalitenin ve miktarın azalmasıdır. Üçüncüsü, salgın hastalıkların ve zararlıların yaygınlaşmasıdır. Sonuncusu da hava olaylarının sağlık, büyüme ve üremeye olan direkt etkileridir.

Thornton and Gerber (2010), iklim değışikliğinin hayvancılık sistemleri üzerindeki etkilerini doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Doğrudan etkiler; su mevcudiyeti ve kullanılabilirliğinin azalması, aşırı hava olayları, kuraklık ve sellerin etkileri, sıcaklık ve yağış değışkenlikleri nedeniyle hayvansal üretimde verimliliğin düşmesi şeklindedir. Dolaylı etkiler ise; yem bitkilerinin miktarı ve kalitesinin azalması, yem ve enerji gibi girdi fiyatlarının artması, hayvan barınaklarında maliyetin artması ve hayvan hastalıklarının artmasıdır.

Sejian et al. (2016), iklim değışikliğinin özellikle süt sığırıcılığı üzerine doğrudan etkilerini büyüme, süt üretimi, üreme, adaptasyon ve hastalık oluşumu olarak sınıflandırmıştır. Buna göre, iklim değışikliğinin büyüme üzerindeki etkileri, yem alımı, vücut ağırlığı ve yemden yararlanma etkinliğinin azalmasıdır. Üreme üzerindeki etkileri, kızgınlık, dölleme, gebelik oranı ve testosteronun azalmasıdır. Ayrıca, iklim değışikliği süt üretimini miktar olarak azaltmasının yanı sıra kalitesini (süt yağı, proteini, yağsız kuru maddesi) de olumsuz etkilemektedir. Buna ek olarak, hayvanlar iklim değışikliğine uyum sağlamaya çalışırken solunum hızları, rektal sıcaklığı ve su alımları artmaktadır. Son etki ise çeşitli mikrop, virüs vb. hastalık oluşumuna neden olan zararlıların artmasıdır.

Bajagai (2011), iklim değışikliğinin süt sığıruları üzerindeki en önemli etkisinin termal stres (sıcaklık stresi) olduğunu belirtmiştir. Süt sığıruları, sıcaklık stresi sırasında vücut ısılarını korumak amacıyla kuru madde alımlarını azaltmaktadır. Ayrıca, sıcaklık stresi altındaki süt sığırılarında hormonal değışiklikler de olmaktadır. Çalışmada, sıcaklık stresinin süt sığıruları üzerindeki etkileri; kuru madde alımının azalması, fizyolojik dengenin bozulması, endokrin sistemi, bağışıklık ve üreme sistemi üzerindeki etkileri olarak sıralanmıştır. Çalışmada, sıcaklık stresıyla ortaya çıkan süt üretimindeki kayıplar, doğurganlık

oranının düşmesi, hayvan hastalıkları ve ölümlerinin artmasının süt sığırcılığında en önemli ekonomik sorunlar olduğu belirtilmiştir.

Ravagnolo et al. (2000), sıcaklık stresinin etkisiyle süt veriminde ve kalitesindeki düşüşü araştırmak amacıyla Amerika'da 24.943 Holstein cinsi süt sığırının kayıtlarını bir araya getirerek yaptıkları çalışmada, sıcaklık-nem indekisinde (THI) eşik değerin 72 olduğunu belirlemişlerdir. Bu değerden sonra, süt üretimi, yağ ve protein değerleri azalış eğilimine geçmektedir. Nitekim, sonraki çalışmalarda da süt sığırcılığı için 72 THI değeri eşik değer olarak kabul edilmiştir.

Yaslıoğlu ve İlhan (2016), tarafından Güney Marmara Bölgesi'nde 2007-2014 yılları meteorolojik verileri kullanılarak yaz aylarında sıcaklık stresinin süt üretimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları, sıcaklık stresinin inek başına günlük Çanakkale'de 2.18 lt, Bursa'da 2.07 lt ve Balıkesir'de 0.26 lt verim kaybına neden olduğunu göstermektedir.

Bauman et al. (2012), Çalışma, ABD'de geçmiş yıllarda iklim değişikliği kaynaklı verim kayıplarının ortaya konması ve gelecekte süt veriminin nasıl etkileneceğinin tahmin edilmesi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre, 1950-1999 yıllarını kapsayan dönemde verim kaybının 0.57 lt/gün/inek olduğu, ekonomik kaybın 666 milyon dolar/yıl olduğu ortaya konmuştur. Bu kaybın, 2050'li yıllarda 1.42 lt/gün/inek, 2080'li yıllarda ise 1.88 lt/gün/inek olması beklenmektedir. Ülke genelinde ekonomik kaybın ise 2050'lerde 1.663 milyon dolar/yıl ve 2080'lerde 2.206 milyon dolar/yıl olacağı tahmin edilmiştir.

Calil et al. (2012), iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde temel girdilerin maliyetlerini ve çiftlik bütçesini nasıl etkileyeceğini araştırmak amacıyla 3 farklı senaryolu bir model oluşturmuşlardır. Modelde, çiftlik masraflarının önemli bir bölümünü oluşturan yem maliyetleri ve enerji maliyetlerindeki değişim hesaplanarak, gelecekle ilgili projeksiyonlar oluşturulmuştur. Buna göre, iklim değişikliği nedeniyle gerçekleşecek maliyet artışının büyük bölümünün yem maliyetlerindeki artıştan ve sıcaklık stresi etkisinden kaynaklanacağı belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları, 2050'de ABD'de

süt sığırcılığı maliyetlerinin en olumlu senaryoda %2.7, olumsuz senaryoda ise %15 artacağını göstermektedir.

Seo and Mendelsohn (2008) iklim değişikliği koşullarında Afrikalı çiftçilerin verecekleri kararları incelemektedir. Bu kararlar, iklim değişikliğine uyum kapsamında çiftçilerin hayvan tür ve sayısını nasıl değiştireceği ile ilgilidir. Bunun yanında, iklim değişikliğinin sektöre olası etkileri tahmin edilmiştir. Çalışma, 10 farklı Afrika ülkesinde 5.000'den fazla çiftlik ile görüşülerek gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, Afrikalı çiftçilerin iklim değişikliğine adaptasyon sağlayacakları ve özellikle küçük çiftçilerin koyun, keçi, tavuk gibi sıcaklığa daha dayanıklı türlere geçeceği belirlenmiştir. Çalışmanın ekonomik sonuçları, küresel ısınma nedeniyle Afrika hayvancılık sektörünün önümüzdeki yıllarda 9-12 milyar dolar zarar göreceğini göstermektedir.

St-Pierre et al. (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ABD hayvancılık sektörünün sıcaklık stresi nedeniyle yaşadığı ekonomik kayıpların tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Sıcaklık nem indeksi, günlük sıcaklık stresi süresi gibi iklim değişkenleri kullanılmış ve önceki literatürdeki modeller yardımıyla hayvansal üretim üzerindeki etkileri hesaplanmıştır. Çalışmada, süt sığırcılığının yanı sıra sığır ve domuz eti üretimi ile kümes hayvancılığı da incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, sıcaklık stresinin eyaletlere göre değişmekle birlikte ülke genelinde hayvancılık sektöründe yılda 1.69-2.36 milyar dolar kayba neden olacağını göstermektedir. İklim değişikliğinden en fazla etkilenecek alt sektörün ise süt sığırcılığı olacağı dikkati çekmektedir.

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIM İLİŞKİSİ

Bu bölüm dört ana başlıktan oluşmaktadır;

İlk bölümde, iklim değişikliği kavramı kapsamlı olarak açıklanmıştır. Ayrıca, iklim değişikliğinin başta sıcaklıkların artması ve yağışların azalması olmak üzere dünyadaki etkileri ortaya konmuştur.

İkinci bölümde, dünyada iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri geçmiş ve gelecek dönemi kapsayacak şekilde aktarılmıştır.

Üçüncü bölümde, Türkiye’de iklim değişikliğinin mevcut durumu ve gelecek projeksiyonları incelenmiştir. Bu kapsamda, iklim değişikliğinin Türkiye’de tarımsal üretim üzerindeki etkileri açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde ise iklim değişikliğinin hayvansal üretim ve özellikle süt sığırcılığı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırmanın bu bölümü, çalışmanın motivasyonunu ve arka planını içermektedir.

3.1 İklim Değişikliği

3.1.1 Kavramsal çerçeve

İklim, “yeryüzünün herhangi bir yerinde hava olaylarına bağlı olarak gerçekleşen etkilerin uzun yılların ortalamasına dayanan durumu” anlamına gelmektedir (TDK, 2016; MGM, 2016a). En genel anlamıyla iklim, hava durumlarının ortalamasıdır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)) tarafından yapılan daha geniş bir tanıma göre, bir bölgede belirli bir süre içerisinde ilgili değişkenlerin ortalamaları ve gelişmeleri açısından istatistiksel olarak ifade edilmesidir (IPCC, 2013a). Bu değişkenler, sıcaklık, yağış, rüzgâr gibi yüzey değişkenleridir. İklimin istatistiksel olarak ifade edilebilmesi için kullanılan süre binlerce yıl veya milyonlarca ay olabilmektedir. World Meteorological Organization (WMO)’a göre iklim değişkenlerinin ortalamasının alınması için yeterli olan süre 30 yıldır.

IPCC (2013a)’ye göre, iklim değişikliği, tespit edilen ortalama iklim durumunda veya iklim özelliklerinde istatistiksel olarak tespit edilen ve on yıl veya

daha uzun süredir devam eden değişiklikleri ifade eder. İklim değişikliği, güneş döngüsünün modülasyonu, volkanik patlamalar, atmosfer bileşiminde ve arazi kullanımında meydana gelen kalıcı antropojenik değişimler gibi doğal iç süreçlere veya dış hasarlara bağlı olabilir.

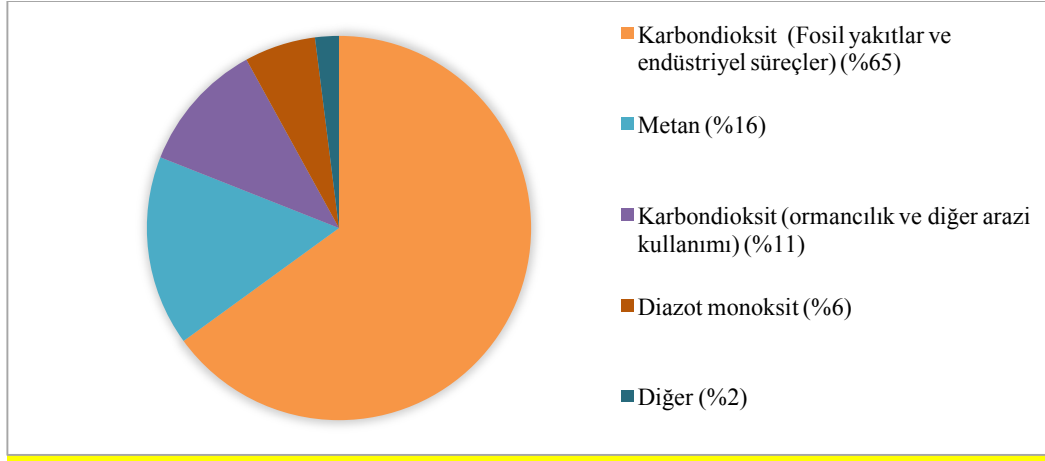
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (Framework Convention on Climate Change (UNFCCC))’nde ise iklim değişikliği, “karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik” biçiminde tanımlanmaktadır (UNFCCC, 1994). Bu tanımla UNFCCC, doğal süreçler sonucu meydana gelen değişim ile insan etkinlikleri nedeniyle meydana gelen değişim arasındaki ayrıma dikkat çekmektedir. IPCC’de 1951-2010 döneminde gözlenen sıcaklık artışının nedeninin çok yüksek olasılıkla (%95-100) insani faaliyetlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (IPCC, 2013b).

Fosil yakıt kullanımının artması, endüstriyel üretim, arazi kullanım değişikliği, ulaşım ve tarımsal üretim gibi insan etkinlikleri günümüzde gerçekleşen iklim değişikliğinin temel nedenleri olarak kabul görmektedir (IPCC, 2014a). Çünkü bu faaliyetler, güneşten gelen ışınların atmosferde tutulmasına neden olan “sera gazları (greenhouse gases, GHGs)” yaymaktadır. UNFCCC (1994)’de sera gazları “doğal veya insan kaynaklı olan ve atmosferdeki kızıl ötesi radyasyonu emen ve tekrar yayan gaz oluşumları” olarak tanımlanmıştır. Kyoto Protokolü’ne göre bu gazlar, karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitro oksitler (N₂O), hidro-floro-karbonlar (HFCs), perfloro-karbonlar (PFCs) ve sülfür heksa florür (SF₆)’dür. Geri yansıyamayan güneş ışınları, gezegenin ısınmasına neden olmaktadır. “Sera etkisi (greenhouse effect)” adı verilen bu doğal süreç uzun yıllardır devam etmektedir ve gezegenin ısısının korunmasını sağlamaktadır. Ancak, son yüzyılda CO₂, CH₄, N₂O gibi sera gazlarının salınımı hızla artış göstermiş, bunun sonucunda gezegenin ikliminde doğal olmayan değişimler meydana gelmeye başlamıştır.

Küresel sera gazı salınımının türlere göre dağılımı incelendiğinde, CO₂ gazının önemli bir payı olduğu görülmektedir (Grafik 3.1). Ancak, sera gazlarının küresel ısınma potansiyelleri (global warming potential, GWP) incelendiğinde,

CH_4 'ün CO_2 'den 21 kat, N_2O 'un ise 310 kat daha yüksek etkiye sahip olduğu dikkati çekmektedir (IPCC, 1996).

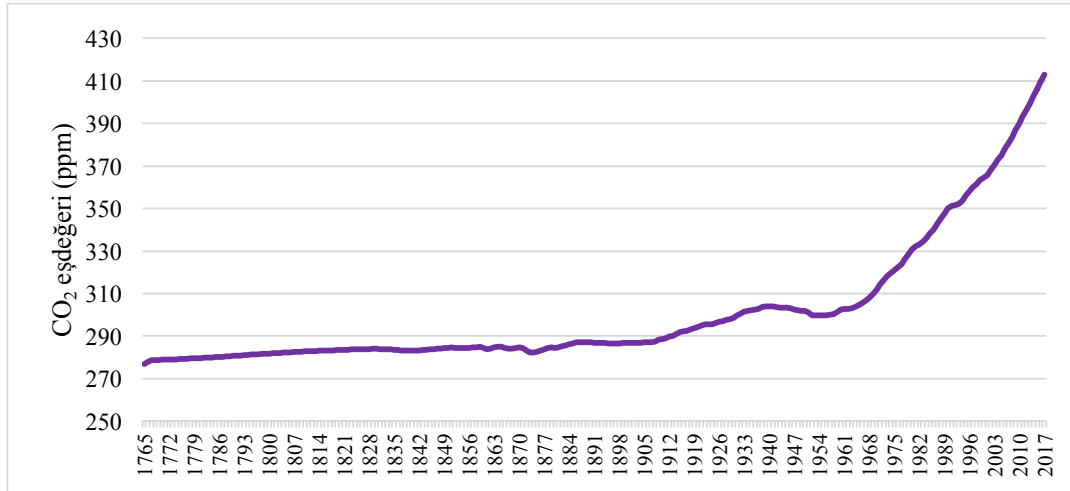
Grafik 3.1 Küresel sera gazı salınımları



Kaynak: EPA, 2016 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Küresel sera gazı salınımları tarihsel perspektifte incelendiğinde (Grafik 3.2), bir milyon metreküp hava içindeki CO_2 seviyesinin (ppm) çeşitli zamanlarda artış ve azalış göstererek dalgalı bir seyir izlediği dikkati çekmektedir. Ancak, IPCC (2013)'ye göre günümüzde CO_2 , CH_4 ve N_2O konsantrasyonları (birikimleri) son 800 bin yıldır hiç yükselmediği bir seviyeye çıkmıştır. CO_2 konsantrasyonu özellikle 1950'li yıllardan sonra son 400 bin yıllık doğal sürecinin (yaklaşık 280ppm) oldukça üzerine çıkarak günümüzde 400 ppm seviyesine ulaşmıştır (NASA, 2017) (Grafik 3.2).

Grafik 3.2. Havadaki karbondioksit miktarındaki tarihsel değişim (1765-2017, ppm)



Kaynak: IPCC, 2017 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bu artışın temel kaynakları CO₂ için fosil yakıtlar, CH₄ için hayvansal üretim ve N₂O için gübrelerdir. Sanayi Devrimi ile gelen endüstrileşme ve Yeşil Devrim ile gelen tarımda gübre, ilaç, makine vb. kullanımının yaygınlaşması, atmosfere salınan gaz miktarını önemli ölçülerde arttırmıştır. Sera gazı çeşitlerine ait temel kaynaklar Çizelge 3.1’de verilmiştir.

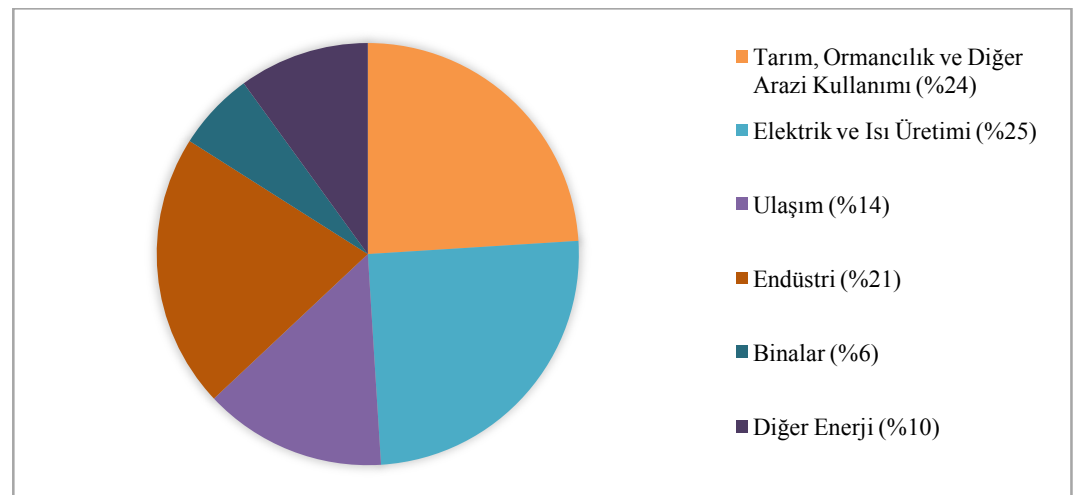
Çizelge 3.1 Başlıca sera gazı kaynakları

Madde	Kaynaklar
CO ₂	fosil yakıtlar (petrol, doğal gaz, kömür) (%87), ormansızlaşma (%9), endüstriyel süreçler (%4)
CH ₄	fosil yakıtlar (%33), hayvansal üretim (%27), çöpler ve atıklar (%16), pirinç üretimi (%9), biyokütle yakılması (%11), biyoyakıtlar (%4)
N ₂ O	tarım (topraklara bırakılan gübreler, hayvan gübreleri vb.) (%67), fosil yakıtlar ve endüstriyel süreçler (%10), biyokütle yakılması (%10), atmosferik birikim (%9), insani atıklar (%3)
Aerosoller	buzdolaplarındaki soğutucu maddeler, çözücüler, sprey kutularındaki iticiler, sert ve yumuşak köpük üretimi

Kaynak: Bosquet et al., 2006, IPCC; 2007, Quéré et al., 2012; ÇŞB, 2013.

IPCC’ye göre, küresel sera gazlarının ekonomik faaliyetlere göre dağılımı altı temel başlıkta incelenmektedir. 2010 yılı için toplam 49.5 gton CO₂ eşdeğeri/yıl olan küresel sera gazı salınımının ekonomik aktivitelere göre dağılımı incelendiğinde, elektrik ve ısı üretiminin %25 oranı ile ilk sırada, tarım, ormancılık ve diğer arazi kullanımının da %24 ile ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (Grafik 3.3) (IPCC, 2014b).

Grafik 3.3 Küresel sera gazı salınımının ekonomik sektörlere dağılımı (2010)



Kaynak: IPCC, 2014b verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Yüksek gelirli ülkelerde ve orta yüksek gelirli ülkelerde emisyon kaynakları enerji ve endüstri iken, düşük gelirli ülkelerde tarımın ön plana çıktığı dikkat çekmektedir (IPCC, 2014b).

3.1.2 İklim değişikliğinin etkileri

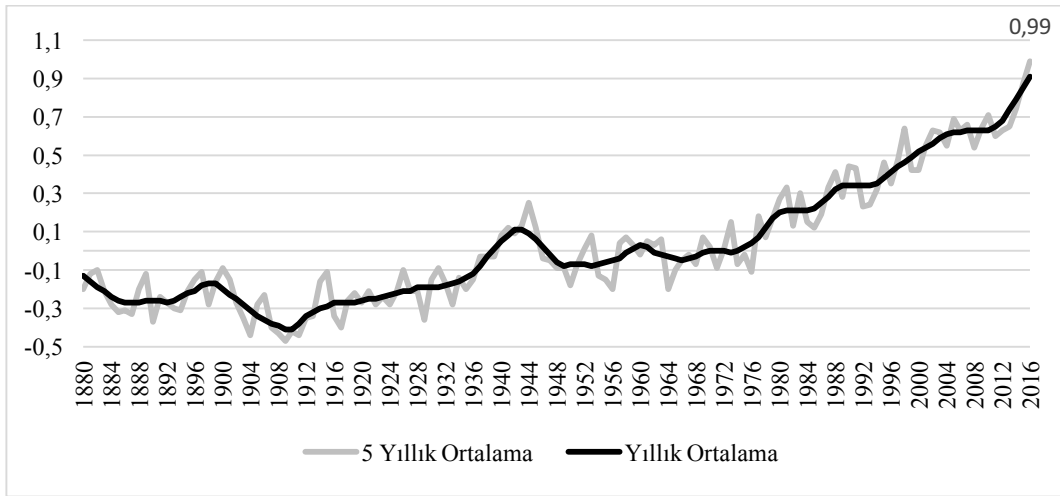
Bir çok doğal ve yapay faktörün bir araya gelmesi ile oluşan iklim değişikliğinin, sıcaklıkların artması, yağışların değişmesi, buzulların erimesi, okyanus hareketlerinin ve hava olaylarının düzeninin kayması gibi önemli sonuçları bulunmaktadır.

3.1.2.1 Sıcaklıkların artması

Küresel sera gazı salınımı sonucu sera etkisi oluşması ile dünya ikliminde görülen en önemli değişiklik kara, deniz ve hava sıcaklıklarının artmasıdır. “Küresel ısınma (global warming)” adı verilen bu önemli değişiklik, son yıllarda etkisini iyice göstermiş, gerek bitki ve hayvanlar, gerekse insan sağlığı üzerinde etkileri hissedilir hale gelmiştir.

NASA tarafından oluşturulan ve 1951-1980 yılları ortalaması baz olarak kabul edilen küresel sıcaklık endeksine göre, 2000 yılının ortalamadan 0.42 °C, 2010 yılının 0.72°C, 2015 yılının 0.87°C ve 2016 yılının 0.99°C daha sıcak olduğu dikkati çekmektedir (Grafik 3.4).

Grafik 3.4 Küresel kara-okyanus sıcaklık endeksi (°C)



Kaynak: NASA, 2017 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Geçmişte meydana gelen ısınmanın gelecekte de devam etmemesi adına sera gazı salınımının azaltılması için bir dizi önlem alınmış, karbon azaltım politikaları uygulanmış, uluslararası toplantılar ve anlaşmalar gerçekleştirilmiştir. Ancak, IPCC tarafından çeşitli nüfus, sera gazı salınımı, ekonomik gelişme ve teknolojik ilerleme verileri kullanılarak oluşturulan senaryolara göre, sıcaklık artışının gelecekte de devam etmesi beklenmektedir. SRES (IPCC Special Report on Emission Scenarios) adı verilen bu senaryolara ait açıklamalar Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 SRES senaryoları ve açıklamaları

Senaryo	Açıklama
A1	Ekonomik kalkınma hızla devam edecek ve nüfus yüzyılın ortalarında maksimum seviyeye ulaşp sonradan düşüşe geçecektir. Yeni ve daha etkin teknoloji sistemleri geliştirilecek, kişi başına düşen gelirdeki bölgelerarası farklılıklar azalacaktır. A1 senaryosunun 3 alternatif alt senaryosu bulunmaktadır. A1F senaryosu, yüksek fosil yakıt kullanımının devam ettiği, A1T, fosil yakıtların bırakılarak yenilebilir kaynaklara geçildiği, A1B ise fosil yakıtlar ile yenilebilir enerji kaynaklarının dengeli kullanıldığı senaryolardır.
A2	Heterojen bir dünyanın tanımlandığı A2 senaryosunda, bölgeler arası farklılıkların devam edeceği öngörülmektedir. Doğurganlık oranları bölgelere göre farklılık gösterecek ve nüfus sürekli artmaya devam edecektir. Bölgeler arasındaki ekonomik ve teknolojik eşitsizlikler ile gelir dağılımındaki eşitsizlikler de varlığını sürdürecektir.
B1	Nüfus projeksiyonu A1 senaryosu ile aynıdır. Ancak, ekonominin hızla hizmet ve bilgi sektörlerine kayacağı öngörülmektedir. Bu dönüşüm, kaynakların etkin kullanılmasını ve temiz üretimi beraberinde getirecektir. İklim senaryoları içinde en olumlu senaryo B1’ dir.
B2	Yerel ekonomik, sosyal ve çevresel çözümlerin yer aldığı, sürdürülebilirlik üzerinde durulan, nüfus artışının devam ettiği, ekonominin ortalama bir seviyede geliştiği bir dünya öngörmektedir. Sosyal eşitlik ve çevrenin korunması sağlanacaktır. Yerel ve bölgesel durumlara odaklanmıştır.

Kaynak: IPCC, 2000.

Çizelge 3.2’de açıklanan senaryolar sonucu içinde bulunduğumuz yüzyılın sonunda gerçekleşmesi öngörülen sıcaklık artışı en olumlu senaryoya göre 1.8°C ve en olumsuz senaryoya göre 4.0°C olacaktır (Çizelge 3.3) (Şekil 3.1).

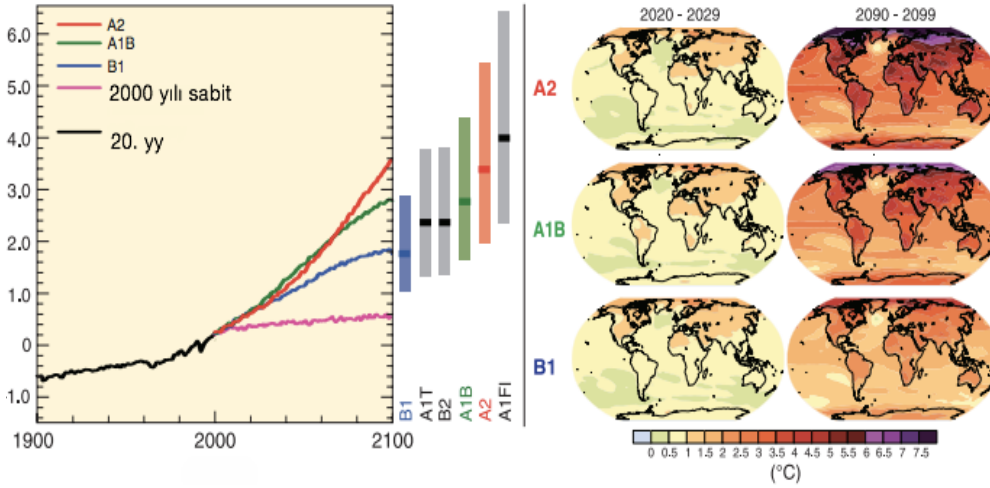
Çizelge 3.3 SRES senaryolarına göre sıcaklık projeksiyonları (°C)

Senaryo	En iyi tahmin	Muhtemel aralık
2000 yılı sabit konsantrasyonu	0.6	0.3 – 0.9
A1T	2.4	1.4 – 3.8
B2	2.4	1.4 – 3.8
A1B	2.8	1.7 – 4.4
A2	3.4	2.0 – 5.4
A1F1	4.0	2.4 – 6.4

Not: 1980-1999'a göre 2090-2099 yıllarında beklenen değişimi göstermektedir.

Kaynak: IPCC, 2007.

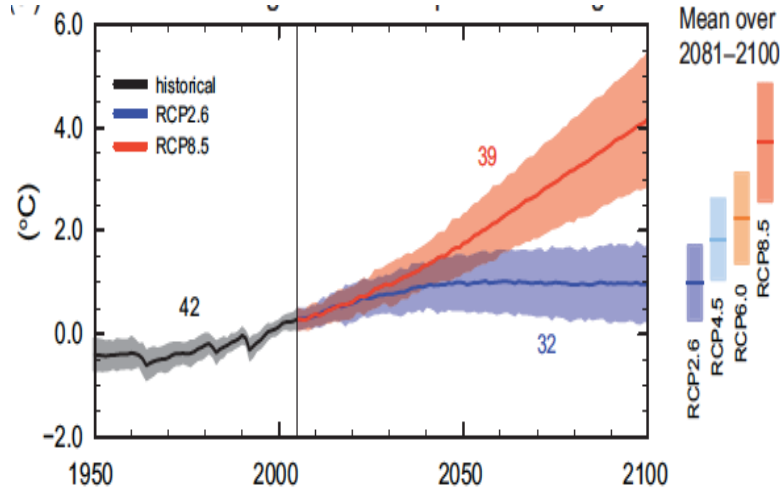
Şekil 3.1 Küresel sıcaklıklardaki değişim ve gelecek senaryoları (1900-2100)



Kaynak: IPCC, 2007.

IPCC tarafından tanıtımı yapılan ve günümüzde kullanılan yeni senaryolar Representative Concentration Pathways (Temsili Konsantrasyon Yolu, RCP) olarak adlandırılmaktadır. RCP 2.6 senaryosu dışında tüm yeni senaryolarda sıcaklıkların 21.yy. sonuna kadar 1.5°C'yi aşması ve 22.yy.'da da küresel ısınmanın devam etmesi beklenmektedir. RCP 2.6'ya göre gelecekte küresel ısınma 2°C'den daha az olacaktır. RCP 4.5, iklim değişikliği ile mücadelede gerekli önlemlerin alındığı ve ısınmanın 2-3°C ile sınırlandırıldığı bir dünya öngörmektedir. A2 ve A1F1 senaryolarına benzeyen RCP 8.5 ise 4°C'lik bir artış öngörmesi ile en olumsuz senaryo olarak karşımıza çıkmaktadır (IPCC, 2014b; Ekoq, 2016) (Grafik 3.5).

Grafik 3.5 Küresel sıcaklıklardaki tarihsel değişim ve gelecek senaryoları (RCPs, 1950-2100)



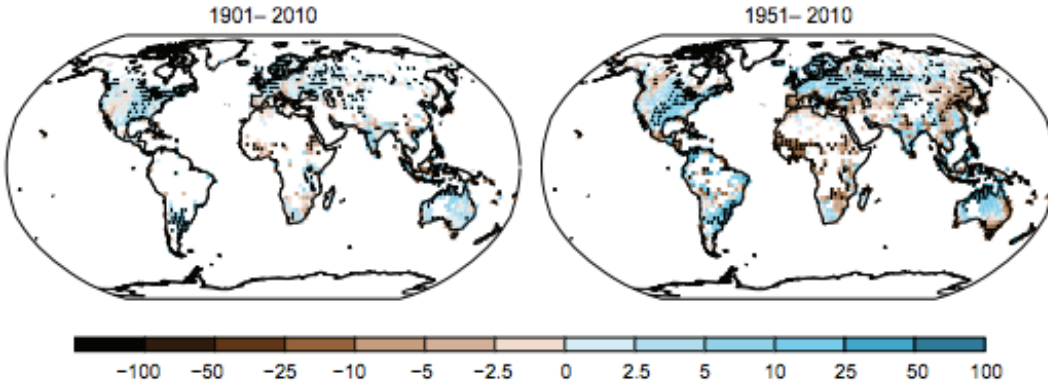
Kaynak: IPCC, 2013b.

IPCC tarafından hazırlanan senaryoların yanı sıra, farklı disiplinlerden gelen bilim insanlarınca gerçekleştirilen sıcaklık değişimi öngörülleri de bulunmaktadır (Rogelj, 2012). 21.yy.'ın sonlarına gelindiğinde sıcaklıkların 1.5°C'yi aşma ihtimali Hegerl et al. (2006)'a göre %87, Knutti et al. (2006)'a göre %95, Murphy et al. (2004)'a göre %100'dür. Murphy et al. (2004), sıcaklıkların %86 olasılıkla 2-4°C artacağını ve bu artışın büyük ihtimalle 3.2°C olacağını öngörmektedir. Buna karşın, Forster et al. (2006), 1.6°C'lik bir değişim olacağını savunmaktadır. Bilim insanları sıcaklık artışının 4.5°C'yi aşmasını olası bulmamakla birlikte, Knutti et al. (2006) ve Forster et al. (2006)'a göre bu ihtimal %20, Murphy et al. (2004)'e göre %14 geçebilir.

3.1.2.2 Yağışların değişmesi

İklim değişikliğinin ikinci önemli sonucu, yağışların düzeninin kaymasıdır. Karasal alanların çoğunda 1950 yılından beri kuvvetli yağışlar artmış, en fazla artış Kuzey Amerika ve Avrupa'da gözlemlenmiştir (IPCC, 2013b) (Şekil 3.2).

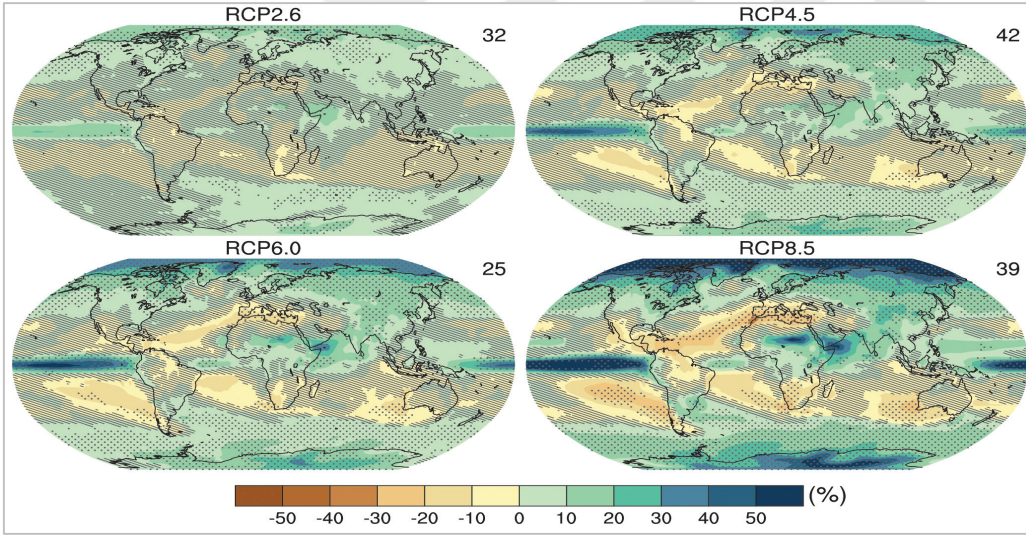
Şekil 3.2 1901-2010 ve 1951-2010 döneminde gözlemlenen yağış değişimleri haritası (mm/yıl)



Kaynak: IPCC, 2013b.

Küresel iklimin değişmesi ile gelecekte bazı bölgelerde yağışların azalması, bazı bölgelerde artması ve aşırı yağışların yaygınlaşması beklenmektedir (Şekil 3.3).

Şekil 3.3 Yıllık ortalama yağışlarda beklenen değişim (%)



Not: Harita RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 ve RCP 8.5 senaryolarında 1986-2005 dönemine göre 2081-2100 yıllarında beklenen değişimi göstermektedir. Mavi ve yeşil alanlar artışı, sarı ve kahverengi alanlar azalışı temsil etmektedir.

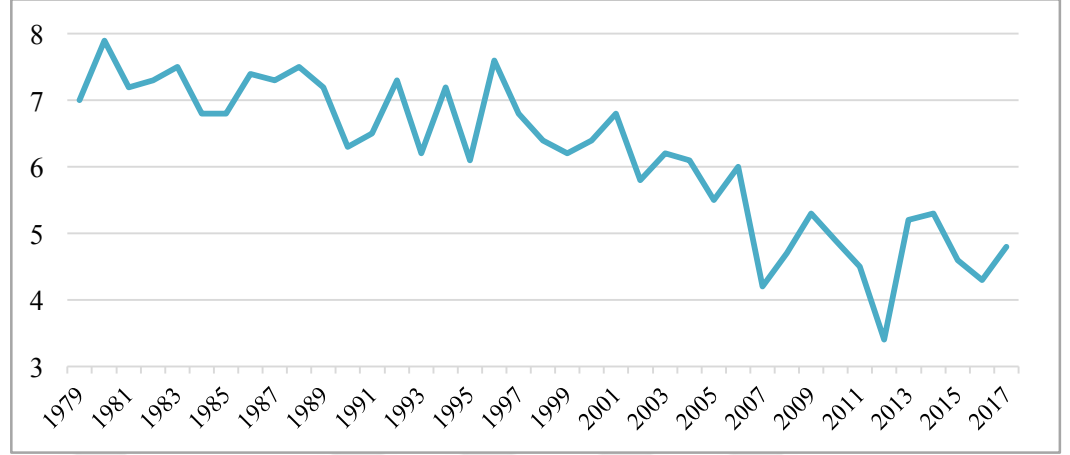
Kaynak: EPA, 2016.

3.1.2.3 Diğer etkiler

İklim değişikliğinin diğer önemli etkilerinden bazıları buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve okyanus akıntılarının düzeninin kaymasıdır. Arktik deniz buzlarının yayılış alanındaki değişim incelendiğinde, Eylül 1980’de 7.83 milyon km² olan alanın, Eylül 2017’de 4.80 milyon km²’ye düştüğü

görülmektedir (Grafik 3.6). NASA (2017)'ya göre her on yılda buzul alanı %13.2 azalmaktadır.

Grafik 3.6 Kuzey Kutbu buzul alanındaki değişim (1979-2017, milyon km²)

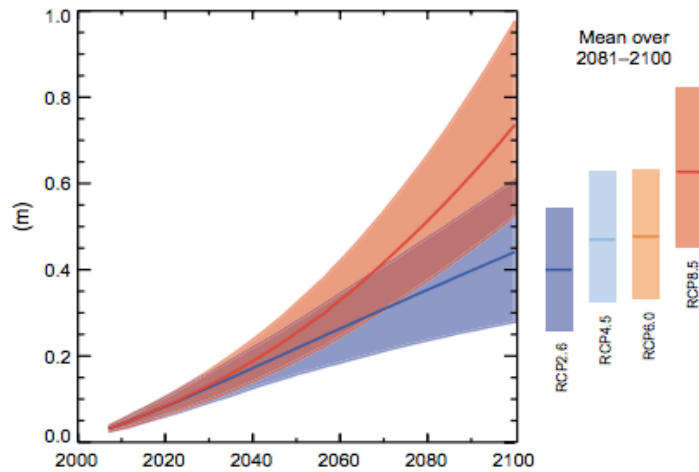


Not: Veriler her yılın Eylül ayına aittir.

Kaynak: NASA, 2017 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Buna paralel olarak, küresel ortalama deniz suyu seviyesi de son 100 yılda 178 mm artmıştır. 1993 yılında 0.0 mm olan deniz seviyesi, Temmuz 2017'de 85.7 mm'ye yükselmiştir. Deniz seviyesinin artış trendi 3.4 ± 0.4 mm/yıl'dır (NASA, 2017). Buzulların erimesinin ve deniz seviyesindeki artışın en önemli sebebi küresel sıcaklıkların artmasıdır ve 1970'lerden beri meydana gelen yükselmenin %75'i küresel ısınmadan kaynaklanmaktadır (Türkeş vd., 2013). IPCC senaryolarına göre gelecekteki yükselme, buzulların erimeye devam etmesi ile birlikte, geçmişte gerçekleşen yükselmeden daha fazla olacaktır (Grafik 3.7).

Grafik 3.7 Küresel ortalama deniz seviyesindeki yükselme (1986-2005'e göre) (m)



Kaynak: IPCC, 2013b.

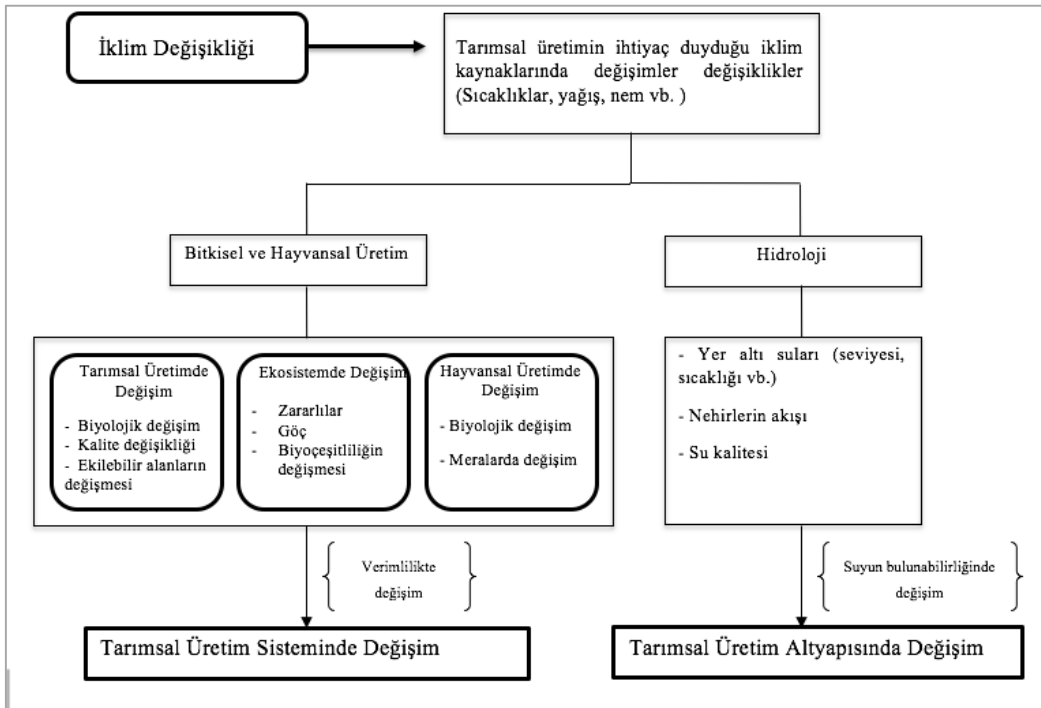
Atmosfere salınan gazların %30'u okyanuslar tarafından emilerek asitlenmeye (pH seviyesinin düşmesine) sebep olmuştur. Havadaki karbon miktarının artması, karbon döngüsünü de etkilemektedir. Bozulan döngüde okyanusların daha fazla karbon tutması asitliğin daha da artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca, okyanus suyu sıcaklıklarının artması okyanus akıntılarının seyrini ve dolaşımını da değiştirecektir (IPCC, 2013b).

3.2 İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri

Dünyanın her bölgesinde bitkiler, hayvanlar ve ekosistemler bulundukları yerin iklimsel koşullarına adapte olmuş durumdadır. Bu koşulların değişmesi canlılığı etkileyerek bazı türlerin verimliliğini azaltmakta ve bazılarının ise kaybolmasına neden olmaktadır (FAO, 2016). Nitekim, tarımsal üretimin iklim değişikliğinden etkilenecek en hassas sektör olduğu kabul edilmektedir ve konuyla ilgili endişeler artmaktadır (Sanchez, 2000; Gregory et al., 2005; Hertel et al., 2010; Xie et al., 2014; Akyüz ve Atış, 2016).

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri Şekil 3.4'te verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi iklim değişikliği tarımsal üretim sisteminde ve altyapısında değişimlere neden olmaktadır.

Şekil 3.4 İklim değişikliğinin tarımsal üretim sistemleri üzerindeki etkileri



Kaynak: Kim et al., 2010.

İklim değışikliğinin tarımsal üretim sistemleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri bulunmaktadır. Doğrudan etkiler, yıl boyunca gerçekleşen sıcaklık artışı, suyun bulunabilirliğinin azalması gibi fiziksel özelliklerde meydana gelen değışimlerdir. Dolaylı etkiler ise, polinatörler, zararlılar, istilacılar, hastalık vektörleri gibi diğer türlerde gerçekleşen değışiklikler yoluyla üretimi etkilemektedir (FAO, 2016). Bu etkiler, bir çok ülkede gıda güvencesini ve yaşam koşullarını tehdit etmektedir (Odeku, 2013).

Hazırlanan projeksiyonlarda gelecekte iklim değışikliğinin küresel olarak tarımsal üretimi azaltacağı vurgulanmaktadır (Parry et al., 2005; Cline, 2007; Müller et al., 2009; Türkeş, 2014).

Bu araştırmada ana amaç iklim değışikliğinin ekonomik ve politik açıdan etkilerini değerlendirmek olduğu için aşağıdaki bölümlerde özellikle verim ve fiyat üzerindeki etkileri açıklanmıştır.

3.2.1 Ürün verimleri üzerindeki etkileri

World Bank (2007), iklim değışikliğinin tarımsal üretim verimliliğini beş temel faktör ile etkileyeceğini açıklamıştır. Bunlar; presipitasyondaki (yağış rejimi, yağış miktarı), sıcaklıktaki, CO₂ etkisindeki, diğer iklimsel değışkenlerdeki ve yüzey suyu akışındaki değışimlerdir. Bu etkiler, bölgelere göre değışkenlik göstermektedir. İklim değışikliğinin etkileri bölgeye ait gece-gündüz sıcaklık farklarına, tarımsal üretim metoduna, su kaynaklarının sıklığına ve alternatif kaynak bulunabilirliğine, toprak yapısına göre değışmektedir.

İklimsel değışkenliklerin artması ve kuraklık, bitkisel ve hayvansal üretimi direkt olarak etkilemektedir. Yağış rejimindeki değışimler, bitkilerin ve hayvanların ihtiyaç duyduğu su kaynaklarının bulunabilirliğini, kalitesini, sıcaklığını ve toprağın nem seviyesini etkilemesi ile tarımsal üretimde büyük bir risk oluşturmaktadır (Calzadilla et al., 2010).

İklim değışikliğinin dünyanın birçok bölgesinde buğday ve mısır gibi önemli tahılların verimlerini olumsuz etkilediği kanıtlanmıştır (Lobell et al., 2011; FAO, 2016). Çizelge 3.4'te bazı bitkisel ürünlere ait küresel verimlerin 1998-2012 döneminde sıcaklık ve yağış trendlerinden nasıl etkilediğini açıklamaktadır. Buna

göre küresel buğday verimleri, sıcaklık nedeniyle %4.9 ve yağış nedeniyle % 0.6 olmak üzere toplamda %5.5 azalmıştır.

Çizelge 3.4 İklim değişikliğinin küresel ürün verimine etkileri (1998-2012)

Ürün	Küresel Üretim, 1998-2002 Ortalaması (Milyon Metrik Ton)	Sıcaklık Trendinin Küresel Verime Etkisi (%)	Yağış Trendinin Küresel Verime Etkisi (%)	Toplam
Mısır	607	-3.1	-0.7	-3.8
Pirinç	591	0.1	-0.2	-0.1
Buğday	586	-4.9	-0.6	-5.5
Soya	168	-0.8	-0.9	-1.7

Kaynak: Lobell et al., 2011.

Çizelge 3.4'teki sonuçlara benzer olarak, 1981-2002 döneminde iklimsel değişiklikler nedeniyle küresel buğday üretiminin -88.2 kg/ha, mısır üretiminin -90.3 kg/ha, arpa üretiminin -144.9 kg/ha azaldığı da saptanmıştır (Lobell and Field, 2007). Fransa'da da 1990 yılından beri buğday veriminde yaşanan durgunluğun temel sebeplerinden birinin iklimsel değişimler olduğu belirtilmektedir (Brisson et al., 2010). Çin'de 1961-2010 dönemine ait iklimsel veriler ve tarımsal üretim verileri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları, sıcaklık, yağış ve radyasyondaki değişimin mısırdaki %1.2, pirinçte %12.4 ve buğdayda %9.7 üretim kaybına neden olduğunu göstermektedir (Xiong et al., 2012).

U.S. Climate Change Science Program (CCSP) (2008) tarafından yayınlanan raporda, her 1.2°C'lik sıcaklık artışının buğday için %6.7, mısır için %4.0, pirinç için %12.0'lik verim kaybına neden olduğu açıklanmıştır. ABD'nin önemli tarımsal üretim bölgelerinden olan Wisconsin'de yaz döneminde gerçekleşecek her 1°C'lik sıcaklık artışının mısırdaki %13, soyada %16 verim kaybı yaratacağı belirtilmektedir (Kucharik and Serbin, 2008).

Entegre değerlendirme modellerinin küresel sonuçları, iklim değişikliğinin sıcaklık ve yağışlar üzerindeki etkilerinin soğuk iklimlerde tarımsal üretimi pozitif etkileyeceğini, ancak bir çok gelişmekte olan ülkenin bulunduğu aşağı enlemlerde tahıl verimliliğini düşüreceğini göstermektedir (Easterling et al., 2007; Cline, 2007; Müller et al., 2009). İklimsel değişkenlerin yağış dağılımı ve dolayısıyla

tarımsal sulama kaynakları üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar da gelecekte verimlerin daha da düşeceğini öngörmektedir (Calzadilla et al., 2013).

Cline (2007), 2003 yılına göre 2080 yılında dünya tarımsal üretim potansiyelinin %16 ile %3 aralığında azalacağını öngörmektedir. Bölgesel farklılıklar incelendiğinde, bu düşüşten en fazla Afrika ve Latin Amerika'nın etkilenmesi beklenmektedir (Çizelge 3.5). Cline (2007)'nin öngörülleri daha detaylı incelendiğinde, ülke bazında potansiyel üretim kaybının karbon etkisi olmaksızın Meksika'da %35, Hindistan'da %38, Güney Afrika'da %33, İspanya'da %9, Almanya'da %3 ve Rusya'da %8 olarak gerçekleşmesi beklenmektedir.

Çizelge 3.5 Küresel potansiyel üretimdeki değişim (2003 yılına göre 2080, %)

	Karbon etkisi olmaksızın ¹	Karbon etkisi ile ²
Dünya	-16	-3
Endüstriyel ülkeler	-6	8
Gelişmekte olan ülkeler³	-21	-9
▪ Medyan	-26	-15
▪ Afrika	-28	-17
▪ Asya	-19	-7
▪ Orta Doğu ve Kuzey Afrika	-21	-9
▪ Latin Amerika	-24	-13

Not: 1. Atmosferde yükselen karbon oranının bitkiler üzerinde etki yaratmadığı durum (karbon etkisi, karbon gübrelemesi). 2. Karbon gübrelemesinin pozitif etki yarattığı durum. 3. Avrupa hariç.
Kaynak: Cline, 2007.

FAO tarafından yayınlanan gıda ve tarımda 2050 yılı perspektifleri raporunda, buğday ve mısır için gelecek verim tahminleri yapılmış, küresel ölçekte buğday üretim potansiyelinin iklim değişikliği nedeniyle 2050'lerde %8 azalacağı, mısır veriminin ise %6 artacağı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 3.6). Gelişmekte olan ülkelerde buğday üretim potansiyelinin 2050'li yıllarda %27 azalacağı, gelişmiş ülkelerde ise herhangi bir kayıp yaşanmayacağı dikkati çekmektedir. Buğday üretim potansiyelinde en büyük kaybın Sahra Altı Afrika'da ve Asya'da yaşanması beklenmektedir (FAO, 2011).

Çizelge 3.6 İklim değişikliğinin temel tarımsal ürünlerin üretim potansiyeli üzerindeki etkileri

Bölge	Buğday			Mısır		
	2020	2050	2080	2020	2050	2080
Kuzey Amerika	0	4	-3	2	5	2
Avrupa	-1	-3	-11	37	42	40
Rusya	1	-2	-23	61	73	62
Merkezi Amerika	-21	-39	-57	0	3	7
Güney Amerika	-14	-23	-36	0	-1	-1
Okyanusya ve Polinezya	2	6	-4	17	27	50
Kuzey Afrika ve Batı Asya	0	-7	-19	41	66	62
Kuzey Afrika	-2	-2	-25	64	153	171
Batı Asya	0	-9	-17	32	34	21
Sahra-Altı Afrika	-28	-47	-72	-2	-5	-12
Doğu Afrika	-31	-50	-74	1	0	-7
Merkezi Afrika	-35	-60	-85	1	-1	-6
Güney Afrika	-20	-37	-61	-27	-49	-54
Batı Afrika	-76	-98	-100	-1	-5	-12
Asya	-10	-27	-49	-1	-2	-5
Güneydoğu Asya	-36	-51	-80	-2	-4	-4
Güney Asya	-23	-47	-72	-3	-7	-10
Doğu Asya Ve Japonya	-9	-24	-43	0	1	-3
Merkezi Asya	17	12	-14	33	81	101
Gelişmiş Ülkeler	0	0	-10	21	25	22
Gelişmekte Olan Ülkeler	-13	-27	-46	-1	-2	-5
Dünya	-4	-8	-21	6	6	4

Not: Çizelge, yağmur suyuyla beslenen ürünleri temsil etmektedir. 1960-1990 dönemi ortalamasına göre 2050’li yıllarda beklenen değişim verilmiştir.

Kaynak: FAO, 2011.

3.2.2 Fiyatlar üzerindeki etkileri

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerinde yaratması beklenen olumsuz etkilerden bir diğeri de artan maliyetler ve düşen verimlerin beraberinde tarım ürünlerinin fiyatlarının artmasıdır. Olası fiyat artışının yüksekliği, ülkelerin sosyoekonomik politikaları, hükümetlerin ve çiftçilerin iklim değişikliği ile başa çıkma kabiliyetleri, stok miktarları ve dış ticarete olan bağımlılıklarına göre, değişkenlik göstermektedir (WB, 2016).

World Bank (2016)’e göre, Sahra Altı Afrika ve Güney Asya iklimin neden olduğu tarımsal fiyat artışlarına karşı en savunmasız bölgelerdir. Yüksek emisyonun devam ettiği ve karbon etkisinin olmadığı senaryoya göre Sahra-Altı

Afrika’da 2080 yılında tarımsal ürün fiyatlarının %70 artması beklenmektedir. Aynı senaryo altında bu oran Güney Asya’da %23, Doğu Asya’da %4, Pasifik’te %3 ve Latin Amerika’da %12’dir.

İklim değişikliğinin fiyatlar üzerinde yaratabileceği olası etkileri inceleyen çalışmalar kullandıkları metod ve parametrelerin değişkenlik göstermesi gereği farklı sonuçları işaret etse de, genel sonuç gelecek yıllarda iklimin fiyatları arttıracığı yönündedir. IFPRI (2015), 2050 yılında tahıl fiyatlarının %50, köklü ve yumrulu bitki fiyatlarının %40 artacağını öngörmüştür (2010 yılına göre). IFPRI tarafından yayınlanan başka bir raporda 2050 yılında iklim değişikliğinin buğdayda iyimser senaryoya göre %43.5, kötümser senaryoya göre %58.8 fiyat artışına neden olacağı dikkati çekmektedir (Çizelge 3.7) (IFPRI, 2010).

Çizelge 3.7 İklim değişikliği nedeniyle bazı tarımsal ürünlerin fiyatlarında beklenen değişim (2010 yılına göre 2050, %)

Senaryo	Mısır	Pirinç	Buğday
Referans	100.7	54.8	54.2
İyimser	87.3	31.2	43.5
Kötümser	106.3	78.1	58.8

Not: Millennium Ecosystem Assessment (2005) tarafından hazırlanan nüfus ve gelir senaryoları kullanılmıştır.

Kaynak: IFPRI, 2010.

World Bank (2016)’e göre; %50’lik bir fiyat artışı olduğunda, örneğin Hindistan ve Pakistan’da, aşırı yoksulluğu %25 daha arttıracaktır.

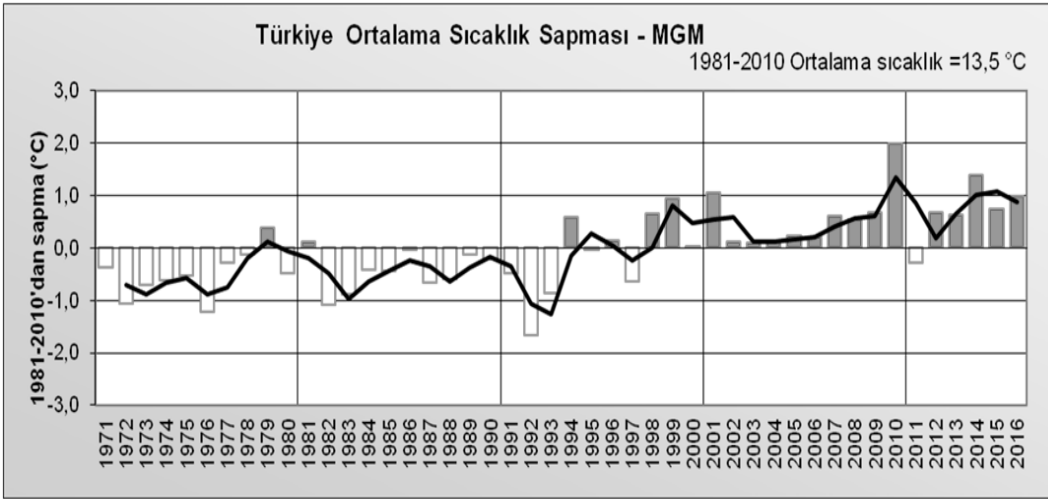
Araştırmanın bundan sonraki bölümünde Türkiye’de iklim değişikliği senaryoları incelenmiştir.

3.3 Türkiye’de İklim Değişikliği

Dünya’da Akdeniz Bölgesi’nin gelecekte daha sıcak ve kurak koşullar yaşaması beklenmektedir ve Türkiye konumu itibarıyla iklim değişikliğine maruz kalacak en hassas ülkelerden biridir (Türkeş vd., 2000; Turp et al., 2015a, 2015b).

Türkiye’de ortalama sıcaklıklar 1998 yılından beri (2011 yılı hariç) artış eğilimindedir (Grafik 3.8). 1981-2010 yıllarında ülke genelinde ortalama sıcaklık 13.5°C’dir ve 2016 yılında bu ortalama 14.5°C’ye yükselmiştir (MGM, 2017a). Araştırma bölgesinde yer alan Tekirdağ ilinde ise, 2016 yılı sıcaklık farkı 1.5°C’nin üzerindedir (MGM, 2017a).

Grafik 3.8 Türkiye sıcaklık sapması (1971-2016)



Kaynak: MGM, 2017a.

Türkiye’de 2015 ve 2016 yıllarına ait mevsimsel sıcaklık ortalamaları ve sıcaklık farkları Çizelge 3.8’de verilmiştir. Özellikle bahar aylarında yaşanan sıcaklık artışının 2°C’ye ulaşması dikkat çekmektedir.

Çizelge 3.8 Türkiye mevsimlere göre sıcaklık ortalamaları (°C)

Mevsim	1981-2010 yılları ortalaması	2015	Fark	2016	Fark
Kış	3.7	5.4	+1.7	4.9	+1.2
İlkbahar	12.0	12.2	+0.2	13.8	+1.8
Yaz	23.5	23.9	+0.4	24.8	+1.3
Sonbahar	14.7	16.8	+2.1	15.1	+0.4
Ortalama	13.5	14.3	+0.8	14.5	+1.0

Kaynak: MGM, 2016c ve MGM, 2017a kaynaklarından yayınlanarak hazırlanmıştır.

Sıcaklıkların aksine, 1950-2013 döneminde toplam yağışlar azalan bir eğilime sahiptir ancak istatistiksel olarak belirgin bir artış veya azalış kaydedilmemiştir (ÇŞB, 2016a). Bununla birlikte, aşırı hava olaylarının sayısında artış gözlenmiştir. 2016 yılı 1313 aşırı hava olayı ile rekor kırmıştır ve bu olayların %43’ü sıcak hava dalgalarından kaynaklandığı belirtilmektedir (MGM, 2017a).

Türkiye için hazırlanan gelecek senaryolarında sıcaklıkların artmaya devam edeceği belirlenmiştir. 21. yüzyılın sonuna kadar ısınmanın artma, yağışların ise azalma eğiliminde olacağı dikkati çekmektedir (Demircan vd., 2014; MGM,

2015). Çizelge 3.9’da Türkiye için RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına ait uzun dönem sıcaklık öngörülleri verilmiştir. RCP 8.5 senaryosuna göre 2013-2040 periyodunda sıcaklık artışının 3°C civarında olabileceği belirtilmiştir. Uzun dönemde ise (2071-2099) özellikle yaz sıcaklıklarında 6°C’yi aşacak artış beklenmektedir.

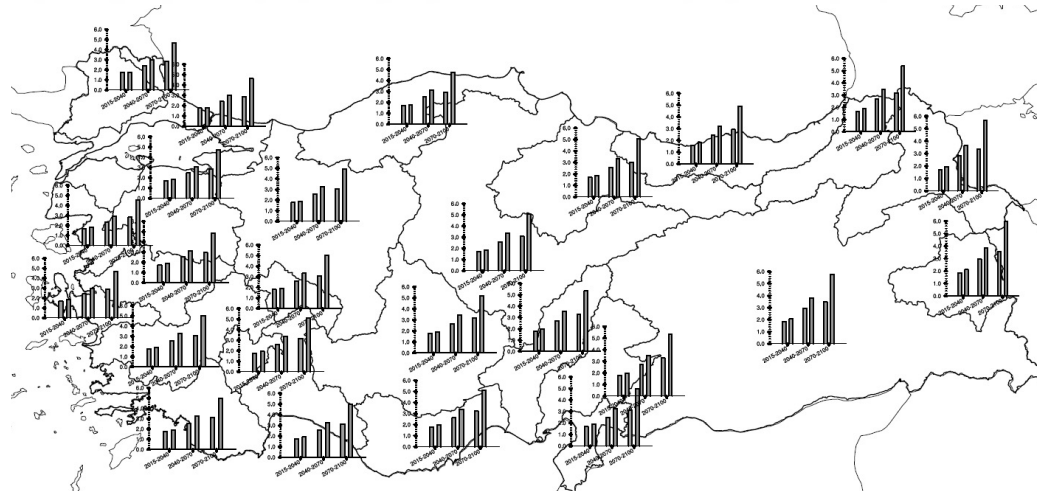
Çizelge 3.9 RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına göre Türkiye sıcaklık tahminleri (°C)

Dönem	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
2013-2040	1.5-2	1-2	1.5-2	2-3	2-3	1.5-3	1.5-2	1.5-3
2041-2070	1.5-3	2-3	2-3	3-5	2-4	4-5	2-4	3-5
2071-2099	2-3	3-5	2-4	4-6	3-5	5-6	3-5	4-6

Kaynak: Demircan et al., 2014.

Sıcaklık projeksiyonları daha yakından incelendiğinde, ortalama sıcaklıkların bütün periyotlarda ve Türkiye’nin bütün havzalarında artış eğiliminde olduğu dikkat çekmektedir. Sıcaklık artışının en fazla 6°C’yi aşarak Dicle Havzası’nda olacağı öngörülmektedir (Şekil 3.5).

Şekil 3.5 Türkiye havzalarına göre sıcaklık projeksiyonları



Not: Gri (ilk) çizgiler RCP 4.5 ve siyah (ikinci) çizgiler RCP 8.5 senaryolarını temsil etmektedir. Grafiklerde ilk sütun 2015-2040, ikinci sütun 2040-2070, son sütun 2070-2100 periyotlarını kapsamaktadır. Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2016a.

RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına ait kısa ve uzun dönem sıcaklık öngörülleri mevsimsel ve bölgesel farklılıkları ile açıklanarak Çizelge 3.10’da verilmiştir (MGM, 2015).

Çizelge 3.10 Türkiye’de bölgelerarası sıcaklık ve yağış projeksiyonları (2016-2099)

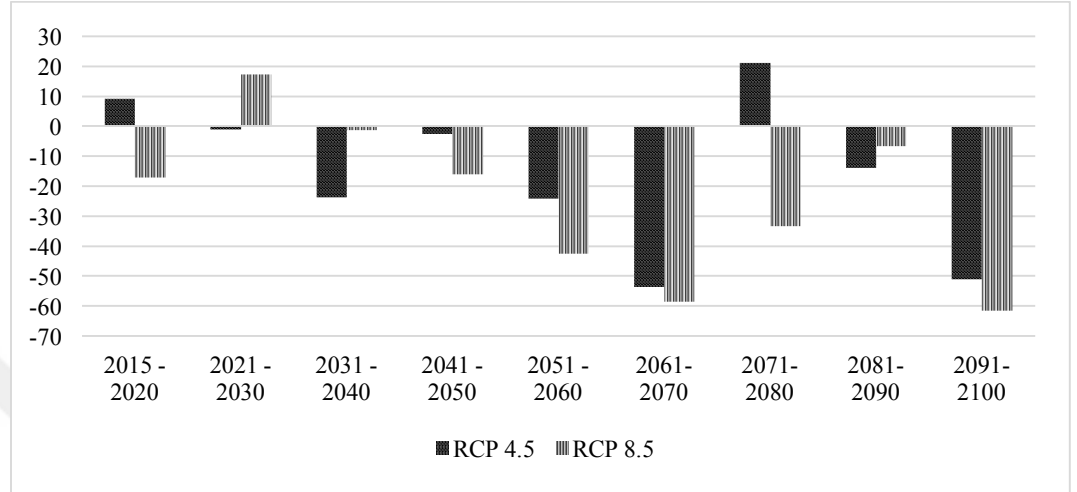
Dönem	RCP 4.5	RCP 8.5
2016-2040 Periyodu	- Sıcaklık artışı genel olarak 2°C ile sınırlı olacaktır. - Yağışlarda ise, kış aylarında Kıyı Ege, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu’da bir artış gözlenirken, ilkbahar yağışlarında yurdun önemli bir kısmında yağışların %20’ler civarında azalacağı öngörülmektedir.	- Özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ısınma 3°C civarında olacaktır. - Sonbahar yağışlarının yurt genelinde azalacağı, yaz yağışlarının ise (Batı Akdeniz hariç) tüm kıyılarda %40’lara varan oranlarda artacağı öngörülmektedir.
2041-2070 Periyodu	- Sıcaklıklar ilkbahar ve sonbaharda 2-3°C, yaz mevsiminde ise 4°C artacaktır. - Doğu ve Güney Doğu Anadolu ile Orta ve Doğu Akdeniz bölgelerinde kış yağışlarında %20’ler civarında azalmaların olacağı, - Yaz yağışlarının önemli olduğu Doğu Anadolu’da %30 civarında azalma olacağı, - Sonbahar yağışlarında Kıyı Ege ve İç Anadolu’nun küçük bir bölümü hariç tüm yurttaki azalmaların olacağı öngörülmektedir.	- Sıcaklıklar kış mevsiminde 2-3°C, sonbahar ve ilkbaharda 3-4°C, yazın ise 5°C artacaktır. - Kış yağışlarında artışlar olacağı, - İlkbahar yağışlarının (%20 civarında azalacağı, - Ege, Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz hariç tüm yurttaki özellikle de Doğu Anadolu’da yaz yağışlarında %50 civarında azalacağı, - Sonbaharda ise tüm yurttaki yağışların azalacağı ön görülmektedir.
2071-2099 Periyodu	- Kış sıcaklıkları 2°C’lik, ilkbahar ve sonbahar sıcaklıklarında 3°C’lik artışlar gözlenirken, yaz sıcaklıklarında Kıyı Ege ve Güney Doğu Anadolu’da 4°C’yi aşan sıcaklık artışların olacağı göze çarpmaktadır. - İlkbahar yağışlarında Kıyı Ege, Orta Karadeniz ve Kuzeydoğu Anadolu bölgeleri hariç yağışlarda %20 civarında azalmalar olacağı, - Kış yağışlarında özellikle kıyı şeridinde %10 civarında artışlar olacağı, - Ege, Marmara ve Karadeniz kıyıları hariç yaz yağışlarında %40’lara varan azalmalar olacağı, - Sonbahar yağışlarında ise hemen hemen bütün yurttaki azalmalar olacağı göze çarpmaktadır.	- Özellikle yaz sıcaklıklarında 6°C’yi aşan sıcaklık artışları göze çarpmaktadır. Bununla beraber, ilkbahar ve sonbahar aylarında sıcaklık artışlarının 6°C’yi bulduğu, kış aylarında ise Trabzon-Mersin hattının batısında 3-4°C, bu hattın doğusunda ise 4-5°C artışların olacağı öngörülmektedir. - Kış yağışlarında Orta ve Doğu Akdeniz ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde azalışlar, diğer bölgelerde ise, özellikle Karadeniz kıyılarında, artışlar olacağı, - Yaz yağışlarında ise Marmara ve Batı Karadeniz’de artışlar beklenirken, özellikle Akdeniz ve Doğu Anadolu’da yağışlarda azalışların olacağı dikkat çekmektedir

Kaynak: MGM, 2015.

Sıcaklıklarda beklenen artışın aksine, gelecekte yağışların azalması beklenmektedir. Ancak, Grafik 3.9 incelendiğinde yağışlardaki azalışın düzenli bir seyir izlemediği görülmektedir. RCP 4.5 senaryosuna göre 2016-2099

döneminde yağışlarda 50 mm/yıl (0.15mm/gün) azalış öngörülmektedir. Ancak, bu azalışın düzenli bir seyir izlemeyip bazı yıllar 150 mm/yıla çıkabileceği dikkati çekmektedir. RCP 8.5 senaryosuna göre azalış miktarı 60 mm/yıl (0.16 mm/gün) olarak hesaplanmıştır (MGM, 2015).

Grafik 3.9 Türkiye yağış projeksiyonları (2015, 2100) (mm)



Kaynak: MGM, 2016a kaynağından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Sonuç olarak, Türkiye'nin iklim değişikliğinden olumsuz etkileneceği dikkati çekmektedir. İklim modelleri ve senaryolarının ortak sonuçları, gelecekte sıcaklıkların artış, yağışların azalış eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır.

3.3.1 Türkiye'de iklim değişikliğinin tarıma etkileri

İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi'nde; Türkiye'nin 2020 yılı sonrası iklim politikası "İklim değişikliği politikalarını kalkınma politikalarıyla entegre etmiş, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttıran bir ülke" olarak tanımlanmaktadır (ÇŞB, 2016a). Raporda, iklim değişikliği ve tarımla ilgili konulardaki ar-ge çalışmalarının da devam ettiği belirtilmektedir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 2018-2022 stratejisinin hedeflerinden biri de "İklim değişikliğinin tarım sistemleri üzerine olası etkilerini ölçmek ve tedbir almaya yönelik öneriler geliştirmek" tir.

Bu hedefler doğrultusunda gerek Çevre ve Şehircilik Bakanlığı gerekse Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca iklim değişikliği ve tarım ilişkisini konu alan ulusal etkinlik ve toplantılar düzenlenmektedir. Ayrıca, Orman ve Su

İşleri Bakanlığı da Türkiye'nin iklim değişikliği senaryolarının hazırlanmasına ve havza bazlı etkilerinin değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapmaktadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı (2008a), iklim değişikliğine bağlı olarak tarımsal üretim potansiyelinin değişeceğini, zirai amaçlı su talebinin karşılanmasında zorluklar yaşanabileceğini, çiftçi gelirlerinin düşeceğini ve işsizliğin artacağını vurgulamıştır. Bu kapsamda, Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023)'nda iklim değişikliğinden etkilenme riskinin en yüksek olduğu beş önemli başlık belirlenmiştir. Bu başlıklar; su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvencesi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığı şeklindedir (ÇŞB, 2012b). Nitekim, iklim değişikliği neticesinde bitkisel üretimle ilgili diğer bazı araştırma sonuçlarında tüketici refahının azalacağı, üretici refahının bir miktar artacağı ancak Türkiye'nin sosyal refahının azalacağı tahmin edilmiştir (Dellal et al., 2011). İklim değişikliğinin Türkiye'de gıda güvenliğinin ve güvencesinin geleceğini tehdit etmekte olduğu da belirtilmektedir (Silkin, 2014; Türkeş, 2014).

Türkiye'nin 2007'de yaşadığı kuraklık, birçok tarım ürünüde ciddi verim kayıplarına neden olmuştur. Buğdayda %13.3, arpada %23.5, ayçiçeğinde %23.6, zeytinde %39.1 üretim kaybı yaşanmıştır. Türkiye Ziraatçılar Derneği (2008)'ne göre 2007'de yaşanan kuraklığın çiftçilere vermiş olduğu zararın yaklaşık 5 milyar TL değerinde olduğu öne sürülmektedir (Kıymaz ve Saçlı, 2008).

Cline (2007), 2003 yılı baz alındığında 2080 yılında Türkiye'de tarımsal verimin %15-25 azalacağını tahmin etmektedir. Dellal et al. (2011) tarafından yapılan çalışmada buğday, arpa, mısır, pamuk ve ayçiçeği olmak üzere 5 temel tarım ürünüdeki verimliliğin geleceği bölgesel olarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 2050'li yıllarda ülke genelinde verimliliğin buğday ve arpada %7.6, mısırdaki %10.1, pamukta %3.8 ve ayçiçeğinde %6.5 oranında azalacağı saptanmıştır (Çizelge 3.11). Verimlilik azalışının bu ürünlerin üretim miktarlarını %2.2 ile %12.89 arasında olumsuz etkileyeceği belirlenmiştir. Tüm bu etkilerin fiyatlara yansımalarının ayçiçeğinde %0.1, mısırdaki %12.6 olacağı tahmin edilmektedir.

Çizelge 3.11 İklim değişikliği nedeniyle Türkiye’de bazı ürünlerde beklenen verim kaybı

	Buğday	Arpa	Mısır	Pamuk	Ayçiçeği
Karadeniz	-6.0	-7.0	-7.4	-	-5.0
Marmara	-10.3	-8.5	-7.9	-5.0	-5.9
Ege	-7.2	-7.2	-11.0	-3.6	-6.6
Akdeniz	-6.5	-6.0	-10.9	-2.8	-6.8
İç Anadolu	-7.4	-8.2	-12.5	-	-7.3
Doğu Anadolu	-8.3	-8.5	-12.1	-	-7.9
Güneydoğu Anadolu	-7.2	-7.5	-9.2	-4.0	-6.3
TÜRKİYE	-7.6	-7.6	-10.1	-3.8	-6.5

Not: Boş alanlarda ürün ekimi yoktur.

Kaynak: Dellal et al., 2011.

Dudu (2013), iklim değişikliğinin Türkiye’de üretim ve ekonomi üzerindeki etkilerinin 2035 yılından sonra anlamlılık göstereceğini belirterek, 2035-2060 döneminde etkilerin daha da olumsuz hale geleceğini ortaya koymuştur. Çalışmada, iklim değişikliğinin Türkiye’de özellikle tarım, gıda ve tekstil sektörlerine etkileri olacağı, tarım ve gıda ürünleri fiyatlarındaki düşüşün arz yönlü olacağı dikkati çekmektedir. Ayrıca tarımsal üretkenlikteki kaybın, verimdeki düşüş ile birlikte su kaynaklarının verimliliğinin azalmasından da kaynaklandığı belirtilmiştir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin Türkiye genelinde hane halkı gelirini 2035-2060 döneminde ortalama %1.33, 2061-2100 döneminde ise %6.81 azaltacağı dikkati çekmektedir (2008 baz yılına göre).

İklim değişikliğinin tarım üzerine ülke bazlı etkilerini inceleyen çalışmaların yanında, konuyu bölgesel olarak ele alan çalışmalar da bulunmaktadır. Gürkan vd. (2016)’ın Marmara Bölgesi’nde iklim değişikliğinin ayçiçeği (yağlık) verimine etkilerini incelediği çalışmanın sonuçlarına göre, 2016-2040 döneminde Tekirdağ’da %26, Bursa’da %24 verim kaybı beklenmektedir (1985-2014 ortalamasına göre). İklim değişikliğinin Çukurova Bölgesi’nde mısır verimlerine etkisini ölçen bir başka çalışmada ise, 2071-2100 döneminde 1.ürün

mısırdaki %7, 2. ürün mısırdaki %28 verim kaybı olacağı öngörülmektedir (1961-1990 ortalamasına göre) (Şen et al., 2012). Bulut (2015), iklim değişikliğinin haşhaş üretimi yapılan 13 ilde verime etkisini incelemiştir. Çalışmada, 2016-2040 döneminde 12 ilde verim kaybı, 1 ilde ise artış olacağı ortaya konmuştur (1985-2014 ortalamasına göre).

3.4 İklim Değişikliğinin Hayvansal Üretim Üzerindeki Etkileri

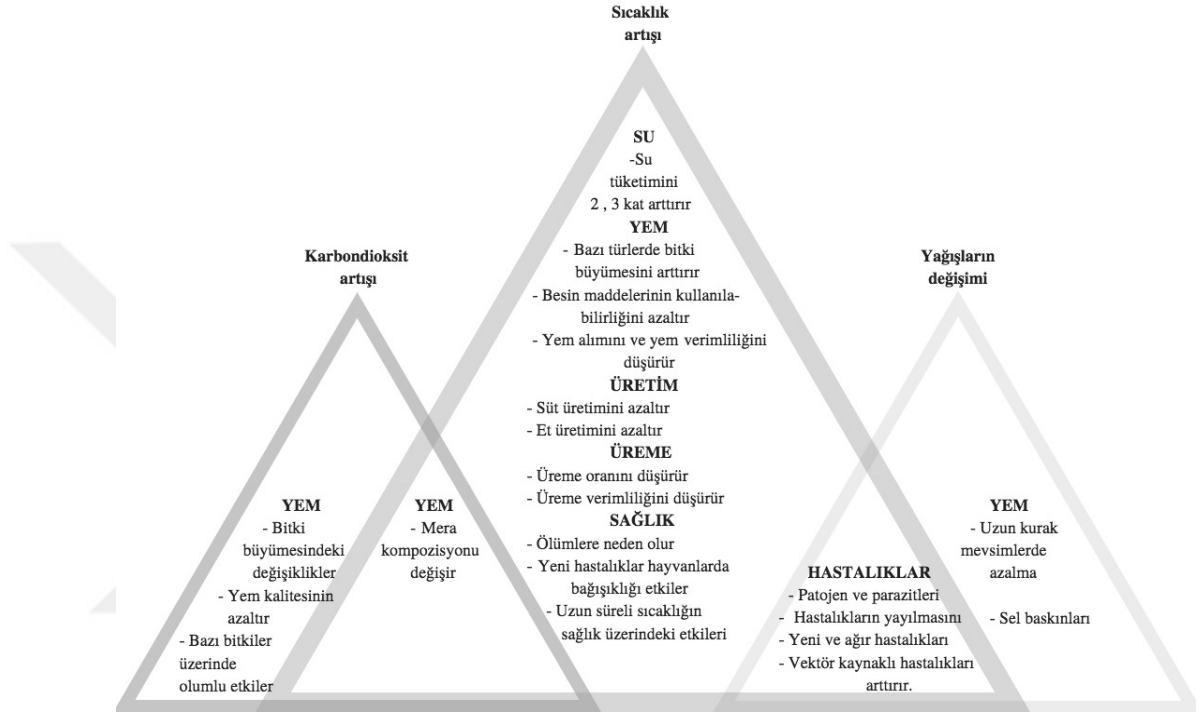
Hayvansal üretim, küresel kilokalori tüketiminin %17'sini ve protein tüketiminin %33'ünü karşılaması nedeniyle insan beslenmesinde ve gıda güvencesinin sağlanmasında oldukça önemlidir (Rosegrant et al., 2009; Rojas-Downing et al.'dan, 2017). Buna ek olarak, özellikle kırsal kesimde yaşayan ve imkanları kısıtlı olan bir çok insan geçimini hayvancılık ile sağlamaktadır. Hayvansal üretim, istihdama ve tarımsal gelire önemli katkılar da sağlamaktadır (Koç ve Uzmay, 2016; Rojas-Downing et al., 2017). Türkiye'de hayvansal üretim değeri içinde inek sütünün payı %33.6'dır (TÜİK, 2017b). Türkiye'de 2016 yılında kişi başı süt eşdeğeri tüketimi 259.3 kilogramdır (ESK, 2016) ve OECD/FAO (2016)'ya göre önümüzdeki yıllarda (2025) kişi başına süt ürünleri talebinin en fazla artacağı ülkelerden biri de Türkiye'dir.

İklim değişikliği, doğrudan ve dolaylı bir çok etken nedeniyle hayvansal üretimi etkilemektedir (Şekil 3.6). Bu etkiler; yem bitkileri kalitesinin, arzının ve fiyatlarının değişmesi, meraların kalitesinin azalması, yeni hayvan hastalıkları ve zararlıların ortaya çıkması ile mevcut olanların yaygınlaşması, hayvan sağlığı, üreme ve büyümenin doğrudan etkilenmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır (Reily, 1996; Pankaj, 2013). İklim değişikliğinin hayvancılık üzerindeki doğrudan etkileri kuraklık, seller, stres gibi olayların artması iken, dolaylı etkileri ise yem ve su bulunabilirliği ve kalitesinin azalması, hastalıkların artması ve girdi fiyatlarının artmasıdır (Thornton and Gerber, 2010; Henry et al., 2012; Malik et al., 2015).

Sıcaklık artışı, hayvan vücudunun ısı dengesini bozmaktadır (Valtorta, 2002). Bu durum, hayvanlarda yem alımını ve yemden yararlanma olanağını azaltmaktadır. Sıcaklıkların 30°C'den 1 birim artması, hayvanlarda yem alımını %3-5 aralığında azaltmaktadır (NRC, 1981). Ayrıca, vücut ısı dengesinin bozulması su alımını ve terlemeyi arttırmakta ve üreme performansını düşürmektedir (Rojas-Downing et al., 2017). Seller ve taşkınlar, sıcak hava

dalgaları, kuvvetli rüzgarlar gibi aşırı hava olayları hayvanlarda ölüm riski oluşturabilmektedir. Ayrıca bu olaylar, sıcaklık ve nem değişiminden kolayca etkilenen bakteriyel, viral ve parazitsel hastalıkların yayılmasını arttırmakta, yeni hastalık ve zararlıların ortaya çıkmasını sağlayarak salgınlara yol açabilmektedir (Assan, 2014).

Şekil 3.6 İklim değişikliğinin hayvancılık sistemleri üzerindeki etkileri



Kaynak: Rojas-Downing et al., 2017 kaynağından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Böbreklerinin su tutma kapasitesinin düşük olması ve metabolizma hızlarının yüksek olması nedeniyle süt sığırları iklimsel değişikliklere hassasiyet göstermektedir (Bernabucci et al., 2010). Süt sığırları için optimum sıcaklık koşulları 5-15°C'dir ve bu sıcaklığın üzerinde sığırlar ter atmaya başlayarak vücut ısı dengelerini korumaya çalışmaktadır. Ancak, 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda süt sığırları bu dengeyi koruyamayarak sıcaklık stresine girmektedir (Babinszky et al., 2011). Sıcaklık stresi (heat stress), başta sıcaklık ve nem olmak üzere gece sıcaklığı, havalandırma, sığırın boyutları, günlük beslenme durumu ve kuru madde alımı, su mevcudiyeti ve kullanılabilirliği, hayvan derisinin rengi ve kalınlığı, genetik özellikler gibi bir çok faktöre bağlıdır (Chase, 2006; Rojas-Downing et al., 2017). Süt sığırları, et sığırlarına göre sıcaklık stresine karşı daha

duyarlıdır ve yüksek verimli sığırlar düşük verimlilere kıyasla strese girmeye daha yatkındır (Das et al., 2016).

İklim değişkenlerinin süt sığırları üzerindeki etkilerinin incelenmesi için oluşturulan sıcaklık-nem indeksi (temperature humidity index-THI) evrensel olarak sıkça kullanılan bir göstergedir (Bernabucci et al., 2014; Sinha et al., 2017). Bu indeks, ortam sıcaklığı ve bağıl nem kullanılarak hesaplanmaktadır.

Uluslararası literatürde THI'nin 72'ye ulaşması süt sığırlarında stres başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Du Preez et al., 1990; Armstrong, 1994; Bouraoui et al., 2002; West et al., 2003; Chase, 2006; Bernabucci et al., 2014; Sinha et al., 2017). Nitekim, Türkiye'de de indeksin 66'yı aşması stres başlangıcı, 66-71 hafif stres, 72-79 stres, 80-89 yoğun stres, 90-99 aşırı stres olarak kabul edilmektedir. İndeksin 99'u aşması ise ölüm nedeni olarak açıklanmaktadır (Çizelge 3.12) (MGM, 2017b). Akyüz et al. (2010) tarafından, Kahramanmaraş'ta gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları da THI'nin 72'yi aşmasının süt üretimini, kalitesini ve mastitis görülme sıklığını arttırdığını ortaya koymuştur. Bunun yanında Collier et al. (2011) tarafından THI'nin 65'i geçtiği değerin eşik olarak kabul edilmesi gerektiği de ifade edilmektedir.

Çizelge 3.12 Sıcaklık – Nem İndeksi (THI)

	Nem (%)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
22	66	66	67	68	69	69	70	71	72
24	68	69	70	70	71	72	73	74	75
26	70	71	72	73	74	75	77	78	79
28	72	73	74	76	77	78	80	81	82
30	74	75	77	78	80	81	83	84	86
32	76	77	79	81	83	84	86	88	90
34	78	80	82	84	85	87	89	91	93
36	80	82	84	86	88	90	93	95	97
38	82	84	86	89	91	93	96	98	100
40	84	86	89	91	94	96	99	101	104

Kaynak: NADIS, 2016.

Ravagnolo et al. (2000) tarafından Amerika'da yaklaşık 25.000 Holstein cinsi sığır ile gerçekleştirilen çalışmada THI>72 olduğu 138 günlük süreçte süt verimlerinde 2.9lt kayıp yaşandığı belirlenmiştir. THI'nin 72'den 1 birim artması süt verimini 0.2lt/gün azalttığı dikkati çekmektedir. Ayrıca, çalışmada 72 THI

değerinin süt yağı ve protein oranının düşmeye başladığı eşik değeri olduğu belirtilmiştir. Polonya’da da THI’deki bir birim artışın en yüksek verim grubundaki sığırlarda günde 0.36lt, orta verimli grupta 0.28lt, en düşük verimlilerde ise 0.18lt süt verim kaybına neden olduğu belirlenmiştir (Herbut and Angrecka, 2012). Bouraoui et al. (2002)’nin Tunus’ta gerçekleştirdiği çalışmada, THI değerinin günlük kuru madde alımı, süt üretimi ve süt kalitesi üzerinde belirgin bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, bahar döneminde 68 olan THI değerinin yaz döneminde 78’e yükselmesinin günlük süt verimini %21 (4lt/gün) düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bu durum, THI değerinin 69’un üstünde her bir birim artmasının süt verimini 0.41lt/gün düşürdüğünü göstermektedir. Süt verimindeki bu düşüşün muhtemel sebebi kuru madde alımının %9.6 azalmasıdır. Nitekim, Baumgard et al. (2013)’de sıcaklık stresi nedeniyle yem alımının azalmasının, süt verimindeki düşüşün %35-50’sini açıkladığını belirtmiştir. Çalışmanın bir diğer önemli sonucu da yaz mevsiminde süt yağı ve proteini değerlerinin daha düşük, somatik hücre sayısının ise daha yüksek olmasıdır.

Sıcaklık stresi nedeniyle süt verimindeki azalma laktasyon evrelerine göre de farklılık göstermektedir. Verim kaybı, erken laktasyon evresinde %14 iken, orta laktasyonda %35’e ulaşmaktadır (Bernabucci et al., 2010). Sırbistan’da erken laktasyon evresindeki (emzirmenin ilk 60 günü) Holstein cinsi süt sığırlarında ortalama süt verimi baharda 42.74 litredir, ancak yaz mevsiminde 39.6 litreye düşmektedir (Joksimović et al., 2011).

4. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma materyallerinin ve araştırma alanının tanıtımının ardından verilerin elde edilmesinde ve analizinde kullanılan yöntemler açıklanmıştır.

4.1 Materyal

Bu araştırmanın materyali üç gruptan oluşmaktadır. Birinci grup materyal Trakya Bölgesi'nin üç ilinde süt sığırcılığı faaliyetinde bulunan çiftçilerle yüz yüze görüşme yoluyla elde edilen verilerden oluşmaktadır. İkinci grup materyal Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na, ayrıca Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na sağlanan tarımsal ve meteorolojik verilerden oluşmaktadır. Üçüncü grup materyal ise, konuyla ilgili önceden yapılmış çalışmalar, raporlar ve istatistiklerden oluşmaktadır.

4.2 Araştırma Alanı Hakkında Genel Bilgiler

Trakya Bölgesi, 26°-29° doğu boylamları ve 40°-42° kuzey enlemleri arasında yer almakta ve tamamı Avrupa Kıtası topraklarında olmak üzere yüzölçümü 1.9 milyon ha'dır (Şekil 4.1). Bölge, Türkiye'nin Batı Marmara Bölgesinde (TR2) yer almakta ve Trakya Bölgesi (TR21) olarak adlandırılmaktadır. Trakya Bölgesi, İstanbul ve Çanakkale illerinin küçük bir kısmını kapsamasına rağmen, İBBS Düzey-2 sınıflandırmasına göre, Tekirdağ (TR211), Edirne (TR212) ve Kırklareli (TR213) olmak üzere üç ilden oluşmaktadır. Trakya Bölgesi, topraklarının %77'sini (14.560 km²) oluşturan Meriç-Ergene Havzasını kapsamaktadır.

Şekil 4.1 Trakya Bölgesi haritası



Trakya Bölgesi'nin en önemli doğal kaynağı verimli tarım arazileridir. Bölge topraklarının %74.42'si I., II. ve III. sınıf arazilerden oluşmaktadır (TKA, 2017). Trakya Bölgesi arazi kullanım verileri incelendiğinde, en büyük payı %53.22 ile tarımsal alanların aldığı dikkati çekmektedir. Çayır mera arazileri ise %6.65'lik bir paya sahiptir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Trakya Bölgesi arazi kullanımı (da)

	Tekirdağ	Edirne	Kırklareli	Toplam	Oran (%)
Tarımsal Alan	374.580	370.015	264.532	1.009.127	53.22
Çayır Mera Alanı	32.578	57.985	35.526	126.089	6.65
Orman Arazisi	104.253	104.502	260.079	468.834	24.73
Diğer Alan	119.887	77.290	94.863	292.040	15.40
Toplam	631.298	609.792	655.000	1.896.090	

Not: Kırklareli 2015, Edirne ve Tekirdağ 2013 yılı verileridir.

Kaynak: ÇŞB, 2014, 2016b, 2016c kaynaklarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

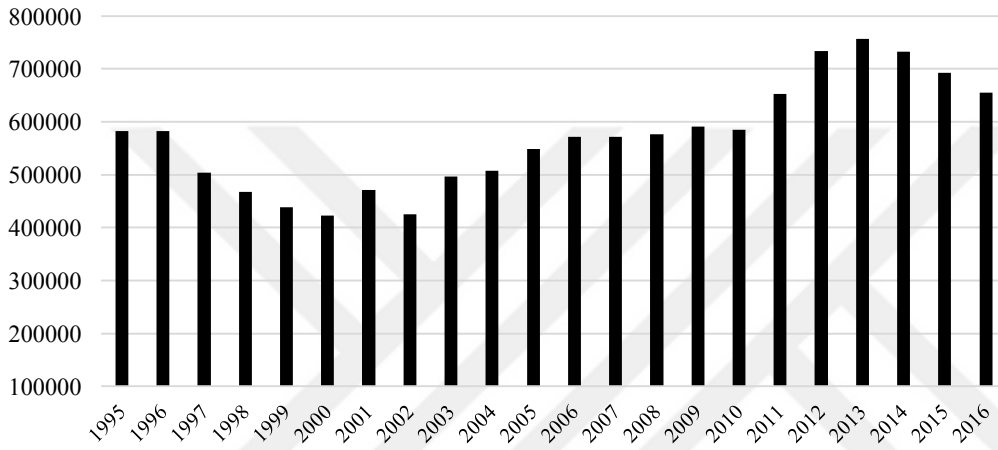
Bölgede tarım işletmelerinin %66'sı 100 dekar ve altında araziye sahiptir (TKA, 2010). Önemli tarla bitkileri tahıllar, yağlı tohumlar, yem bitkileri ve endüstriyel bitkilerdir. Yetiştirilen en önemli ürünler ayçiçeği, çeltik ve buğdaydır. Bölge, Türkiye'nin ayçiçeği (%61) ve çeltik üretiminin (%55) büyük bölümünü, buğday üretiminin de %13'ünü karşılamaktadır. Bölgede tarımsal ürün verimliliği ise, Türkiye ortalamasına göre oldukça yüksektir. Örneğin; 2008-2012 yılları ortalama buğday verimi Türkiye ortalamasının 1.51 katı, arpa verimi ise 1.68 katıdır (TKA, 2013).

Bölgede, 2016 yılı itibarıyla tarımsal üretim değerinin %82.85'i bitkisel üretimden, %17.15'i hayvansal üretimden oluşmaktadır (TÜİK, 2017a). Bölgede istihdam edilenlerin sektörlere dağılımı incelendiğinde ise, tarımın payının %19.6 olduğu dikkati çekmektedir (TÜİK, 2015).

Trakya Bölgesi için gerçekleştirilen SWOT (GZFT) analizi sonuçlarına göre bölge tarımının güçlü yönleri; arazilerin kalitesi ve verimliliği, tarımda mekanizasyon kullanımının yoğunluğu, ekolojik koşulların tarım ve hayvancılık için uygunluğu şeklindedir. Başlıca zayıf yönler ise, parçalı arazi yapısı, su kaynaklarının yetersizliği, bilinçsiz su ve arazi kullanımı ile kirliliktir (TKA, 2017).

Trakya Bölgesi, bitkisel üretimin yanı sıra hayvansal üretimde ve özellikle süt sığırcılığında da ön plana çıkmaktadır. 2015 yılı itibariyle bölgede toplam 186.386 süt sığırı mevcut olup süt üretimi ise, 692.178 tondur (Grafik 4.1) (TÜİK, 2017b). Trakya Bölgesi illerinde süt verimi ortalaması Türkiye genelinin oldukça üzerindedir. Ülke genelinde illere göre süt verimi ortalamaları sıralamasında Tekirdağ 4., Kırklareli 5., Edirne 7. sıradadır (TÜİK, 2014; Mevlana Kalkınma Ajansı'ndan, 2015).

Grafik 4.1 Trakya Bölgesi inek sütü üretimi (1995-2016) (ton)



Kaynak: TÜİK, 2017b verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bölgedeki sığır varlığı ırklara göre incelendiğinde, %82'sinin kültür ırkı olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 4.2). Nitekim, toplam süt üretiminin %87.15'i kültür sığırlarından elde edilmektedir. Ağırlıklı büyükbaş hayvan ırkı Holstein'dır (%73.8) (TKA, 2013).

Çizelge 4.2 Trakya Bölgesi hayvan varlığı ve süt üretimi (2015)

	Toplam	Sağılan	Süt üretimi (ton)
Sığır (Kültür)	361.084	153.117	603.245
Sığır (Melez)	70.924	29.857	84.584
Sığır (Yerli)	8.284	3.412	4.349
Manda	2.765	1.350	1.299

Kaynak: TÜİK, 2017b verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bölgede hayvancılık işletmelerinin ölçek büyüklüklerine göre dağılımı incelendiğinde, 2015 yılı itibariyle işletmelerin çoğunluğunun (%85.53) 19 baş ve altı hayvana sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Trakya Bölgesi sığırcılık işletmelerinin ölçek büyüklüklerine göre dağılımı

Ölçek	1-5	6-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200-499	500+
Frekans	13346	8947	7826	4308	601	103	52	31
Oran (%)	37.90	25.41	22.22	12.23	1.71	0.29	0.15	0.09

Kaynak: GTHB, 2016 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Trakya Bölgesi, hastalıktan ari bölge olma özelliği ile ön plana çıkmaktadır ve şap hastalığı yönünden 2010'dan beri aşılı ari statüsündedir (GTHB, 2017a). Türkiye'deki 419 hastalıktan ari süt işletmesinin 178'i Kırklareli'dedir (Esen, 2017). Ayrıca, bölgede tarıma dayalı sanayi de gelişmiştir ve süt ve süt ürünleri sanayiinde toplam 192 işletme bulunmaktadır. İstanbul'a ve Avrupa'ya yakın bir coğrafi konuma sahip olması bölgede sütün pazarlama imkanını arttırmaktadır (GTHB, 2017b).

4.3 Yöntem

Araştırmanın yöntemleri iki ana gruptan oluşmaktadır. Bunlar; verilerin elde edilmesinde kullanılan yöntemler ve analizinde kullanılan yöntemlerdir.

4.3.1 Verilerin elde edilmesinde kullanılan yöntem

4.3.1.1 Örneğe dahil edilecek işletmelerin belirlenmesinde kullanılan yöntem

Çalışmanın ana materyalini, Trakya Bölgesi'nin Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illerinde süt sığırcılığı işletmelerinden yüz yüze görüşme ile elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bölgede toplam 35.214 işletmede 704.021 ton sığır sütü üretilmektedir (TÜİK, 2016). Bölgede görüşülecek işletme sayısı oransal örnekleme yöntemiyle (%90 güven aralığı, %7 hata payı) belirlenmiştir ve toplam 140 üretici ile görüşülmüştür (Newbold, 1995). Denklem 1'de; n örnek hacmi, N popülasyon hacmi (35.214), p üzerinde çalışılan özelliğin ana kitledeki oranıdır. Araştırmada maksimum örnek hacmine ulaşmak istenmiştir. Bu amaçla iklim değişikliği tanımını bilenlerin oranı 0.50 kabul edilmiş ve p: 0.50 alınmıştır.

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

İllerden araştırmaya dahil edilen üretici sayısı ise bölgenin toplam süt üretim miktarından aldıkları paya göre belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Üç ilde en fazla süt üretimine sahip ilçeler GTHB süt üretimi verilerine göre seçilmiştir. Araştırma; Kırklareli’de Lüleburgaz ve Babaeski, Edirne’de Uzunköprü ve Keşan, Tekirdağ’da Malkara ve Hayrabolu ilçelerinde yürütülmüştür. Bölge genelindeki işletmelerin %46.6’sı bu ilçelerde bulunmaktadır ve toplam süt üretiminin %45’ini karşılamaktadır.

Çizelge 4.4 Bölgede toplam süt üretimi ve araştırmanın örnek hacmi

	Toplam süt üretimi (2015, ton)	Oran (%)	Örnek hacmi
Kırklareli	224.434	31.88	45
Tekirdağ	209.573	29.77	42
Edirne	270.013	38.35	53
Toplam	704.021	100.00	140

Kaynak: TÜİK, 2016 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Görüşme yapılan üreticilerin işletme büyüklüklerine göre dağılımı belirlenirken 5 sağmal ve üzeri hayvana sahip işletmeler dikkate alınmıştır. İşletmeler beş farklı işletme büyüklüğüne göre gruplandırılmış ve gayeli örnekleme yapılmıştır. Her gruptan eşit sayıda üretici ile görüşülmesi planlanmış, ancak 50-99 süt sığırı bulunan işletmelerle yeterli sayıda görüşme yapılamamıştır. Bu ölçek grubunda işletme ölçek büyüklükleri mevcut GTHB kayıtlarına göre değişmiş, bazı işletmeler kapanmış ve bazı işletme sahipleri de görüşemeyeceğini bildirmiştir. Bu nedenle, bu kategoride 20 işletme ile görüşülmüştür (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 İşletme ölçek büyüklüklerine göre anketlerin dağılımı

	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	5.Grup
Anaç Sayısı	5-14	15-29	30-49	50-99	100+
Frekans	30	30	30	20	30
Oran (%)	21.4	21.4	21.4	14.4	21.4

Anket çalışması 2017 yılı Ağustos ayında gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmasında araştırma soruları toplam üç bölümden oluşmaktadır;

Birinci bölüm: Yaş, eğitim ve gelir seviyesi, kurum ve kuruluşlara üyelik durumu gibi çiftçiye ait demografik özelliklere yönelik toplam 13 kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır.

İkinci bölüm: İşletmeye ait genel özelliklerin toplanması amacıyla yöneltilen sorulardan oluşan bu bölümde bulunan 103 sorunun 90'ı açık uçludur. Bu sorularla işletmenin arazi varlığı, hayvan varlığı, üretim deseni, değişken masraf unsurları (yem, işgücü, elektrik, su gibi) ve süt üretimine ait bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Üçüncü bölüm: İklim değişikliği ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Bu bölümde çiftçilere yöneltilen soruların ana başlıkları ve genel hatları aşağıda sıralanmaktadır;

3.1. Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili farkındalık düzeyi: 16 sorudan oluşan bu bölümdeki soruların tamamı kapalı uçludur. Soruların tasarımında ÇŞB (2012), Moghariya and Smardon (2014), SPD (2016) çalışmalarından yararlanılmıştır.

3.2. Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili gözlemleri: Bu bölümde tamamı kapalı uçlu olan 42 soru bulunmaktadır. Bu sorular, çiftçilerin bölge iklimi ve tarımsal üretimle ilgili gözlemlerinin ölçülmesi amacıyla sorulmuştur. Bu bölümdeki araştırma sorularının tasarlanmasında Allahyari et al. (2016) ve SPD (2016) kaynaklarından yararlanılmıştır.

3.3. Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili endişeleri: 4 kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu bölümdeki soruların tasarlanmasında ÇŞB (2012) ve Arbuckle et al. (2015) kaynaklarından yararlanılmıştır.

3.4. Çiftçilerin iklim değişikliği etkilerine karşı mevcut adaptasyon durumunun ve gelecekteki adaptasyon niyetlerinin ölçülmesi: 2 açık uçlu ve 17 kapalı uçlu sorudan oluşan bu bölümde çiftçilerin bitkisel ve hayvansal üretimlerinin iklim değişikliğinden nasıl etkilendiklerini ve iklim değişikliğine karşı ne gibi tepkiler verdiklerini anlamaya yönelik sorular yöneltilmiştir. Soruların tasarımında Singh et al. (2012)'nin geniş bir literatür taraması sonucu ortaya koyduğu adaptasyon sorularından geniş çapta yararlanılmıştır.

Kapalı uçlu sorularda 5’li likert tipi ölçek kullanılmıştır ve soruların yanıtları 1=Kesinlikle katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Fikrim yok, 4=Katılıyorum, 5=Kesinlikle katılıyorum şeklindedir.

4.3.1.2 Meteorolojik verilerin elde edilmesinde kullanılan yöntem

Bölge illeri, iklimsel açıdan benzerlik göstermektedir. Ortalama sıcaklıklar (1940-2010 yılları ortalaması), Tekirdağ’da 13.8°C, Edirne’de 13.5°C, Kırklareli’nde 13.1°C’dir (GTHB, 2017c). İllerin tamamında yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008b).

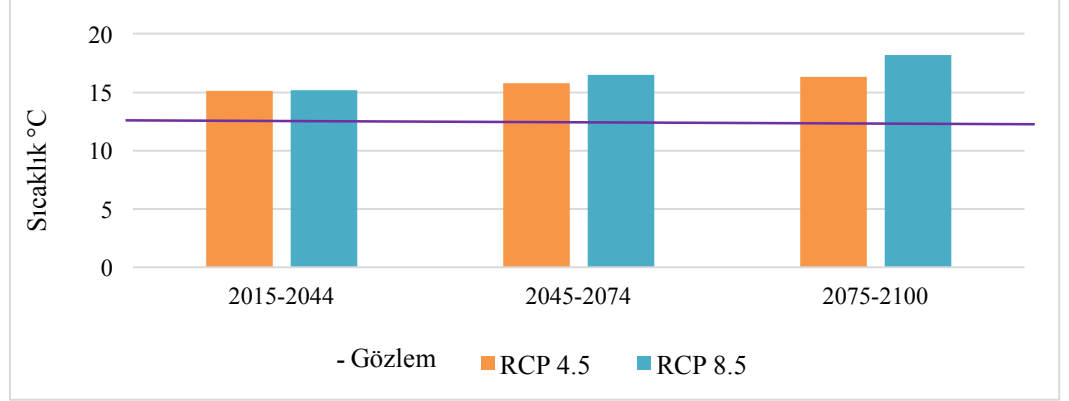
Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB) tarafından yürütülen “İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi” kapsamında iklim veri tabanı oluşturulmuştur. Bu projede, farklı modeller ve senaryolar kullanılarak oluşturulan iklim projeksiyonları havza bazlı olarak yayınlanmaktadır. Bu nedenle, bu araştırmada Trakya Bölgesi’nin %77’sini oluşturan Meriç-Ergene Havzası için hazırlanan iklim projeksiyonları kullanılmıştır. Ayrıca, yayınlanan projeksiyonlar 2015-2044 yıllarını kapsadığından araştırma projeksiyonları da bu yılları kapsamaktadır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, iklim projeksiyonlarını üç farklı küresel yer sistemi modelini kullanarak hazırlamaktadır. Bu modeller; HadGEM2-ES (Hadley Center Global Environment Model), MPI-ESM-MR (Max Planck Institute – Earth System Model) ve CNRM-CM5.1 (Centre National de Recherches Météorologiques-Model Version 5.1)’dir. Bu araştırmada bu modellerden gerek IPCC gerekse MGM tarafından sıkça kullanılan ve Hadley Merkezi tarafından geliştirilen “HadGEM2-ES” küresel modeli verileri kullanılmıştır. HadGEM2 modeli, hava tahminleri ve iklimsel çalışmalar için kullanılan bir yer sistemi modelidir (OSİB, 2016a).

MGM tarafından, 1971-2000 yılları referans dönemi olarak kabul edilmiştir ve havza için referans dönem ortalama sıcaklık değeri 13.4°C olarak hesaplanmıştır. HadGEM2-ES modeli ve RCP4.5 (iyimser) ve RCP8.5 (kötümser) senaryoları baz alınarak oluşturulan projeksiyonlara göre, Meriç-Ergene havzasında ortalama sıcaklıkların artacağı öngörülmektedir (Grafik 4.2). Bölgede ortalama sıcaklıkların 2015-2044 döneminde 1.7-1.8°C artarak 15.1-15.2°C’ye

çıkması beklenmektedir. RCP 8.5 senaryosuna göre, yüzyılın sonlarına kadar sıcaklık artışı 4.8°C olacaktır.

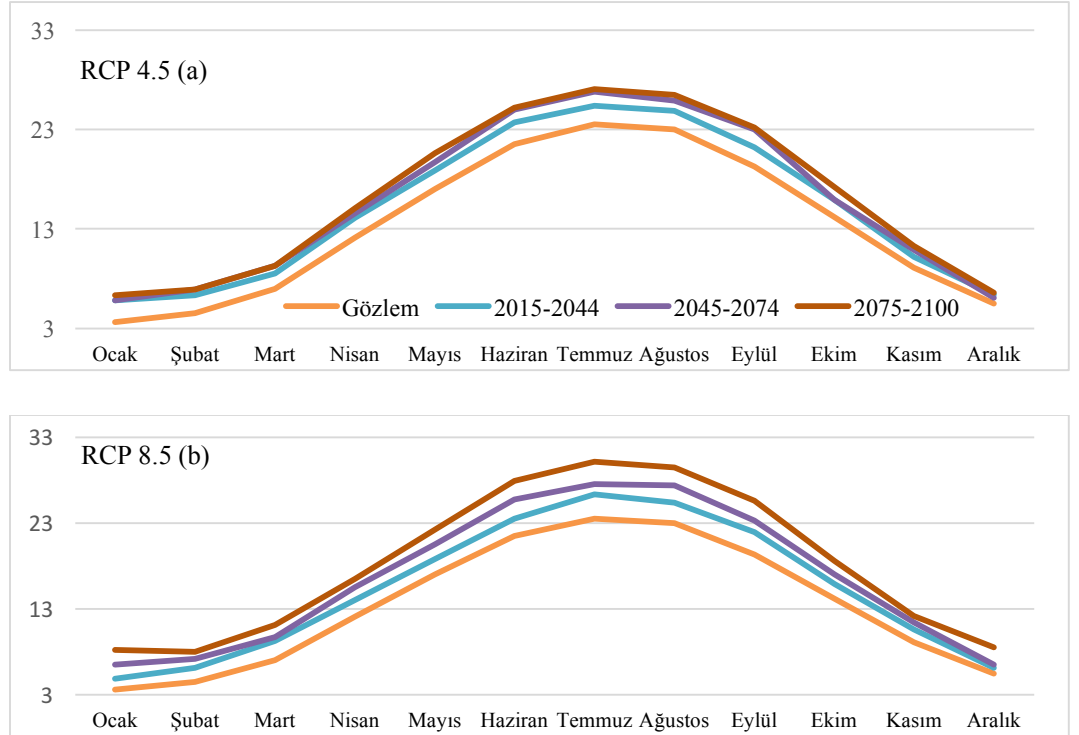
Grafik 4.2 Meriç-Ergene havzası yıllık ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) (2015-2100)



Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017a verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Meriç-Ergene Havzası iklim projeksiyonlarına göre sıcaklıklarda beklenen aylık değişimler Grafik 4.3 (a ve b)'te verilmiştir. RCP 4.5 senaryosuna göre 2015-2044 dönemi yaz sıcaklıklarında 2°C 'ye varan artış öngörülmektedir. RCP 8.5 senaryosunda ise aynı dönemde özellikle Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 2.8°C 'ye varan artış beklenmektedir.

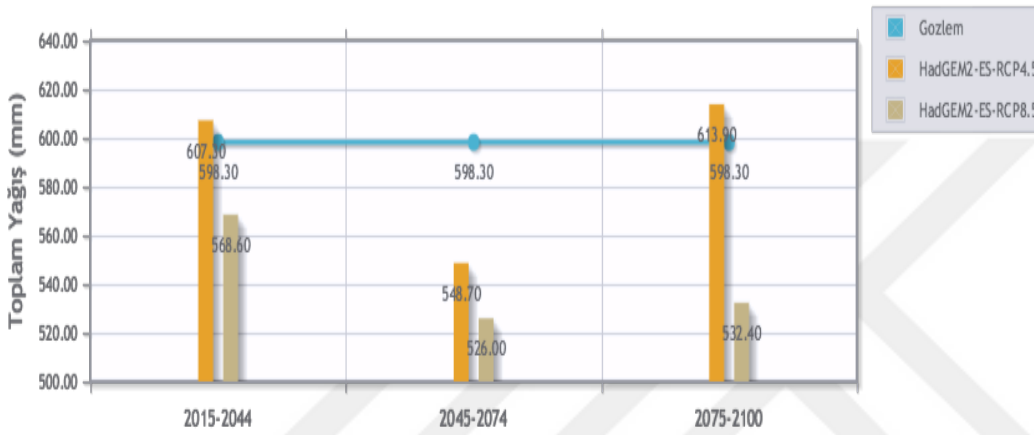
Grafik 4.3 Meriç-Ergene havzası aylık ortalama sıcaklıklarında beklenen değişim ($^{\circ}\text{C}$)



Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017a verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bölge, ülkenin orta yağışlı bölgelerindendir ve yağış dağılımı havzalar içerisinde coğrafi açıdan benzerdir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008b). Meriç-Ergene havzası yağış projeksiyonları incelendiğinde, toplam yağışların kısa dönemde küçük bir artış göstereceği, ancak yüzyılın ortalarında keskin bir düşüş yaşanacağı öngörülmektedir (Grafik 4.4). Ayrıca, bölgede ardışık kurak gün sayısının gözlem değeri olan 64 günden 80 güne çıkması beklenmektedir (OSİB, 2017).

Grafik 4.4. Meriç-Ergene Havzası toplam yağış (mm)



Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017.

Çalışmada kullanılan CO₂ artışı değeri IPCC senaryolarından alınmıştır. IPCC'e göre 2015'te havadaki CO₂ miktarı ortalama 399.97 ppm'dir. 2044 yılında RCP 4.5 senaryosuna göre 471.23 ppm, RCP 8.5'e göre 508.43 ppm'e yükselmesi beklenmektedir (IPCC, 2017).

Türkiye'de 1970-2016 baz yıllarında ortalama nispi nem %63.8'dir (Çizelge 4.6) (MGM, 2017c).

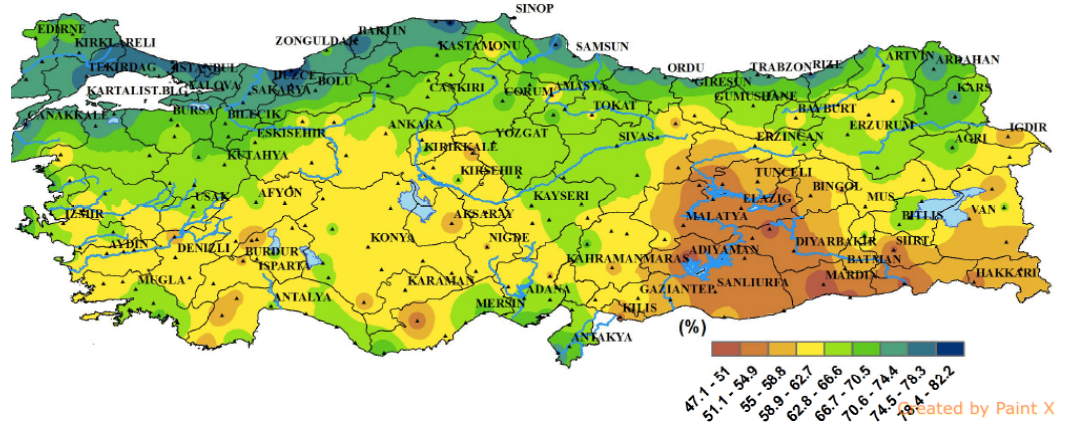
Çizelge 4.6 1970-2016 yılları aylık ortalama nem (%)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
73.1	70.7	67.1	64.3	62.1	56.8	53.6	54.2	56.5	64.1	69.5	73.3

Kaynak: MGM, 2017c verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Trakya Bölgesi ortalama nem oranı ise %71'dir ve Türkiye'nin en nemli bölgelerinden biridir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008b). Türkiye uzun yıllar ortalama nem dağılımı haritası incelendiğinde, Trakya Bölgesi nem oranının %70.6 ile %78.3 aralığında olduğu görülmektedir (Şekil 4.2) (MGM, 2017c).

Şekil 4.2 Türkiye yıllık ortalama nem dağılımı (1970-2016)



Kaynak: MGM, 2017c.

4.3.2 Verilerin analizinde kullanılan yöntem

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemler iki gruptan oluşmaktadır. Birinci grupta frekanslar, oranlar, ortalamalar, Khi Kare, Kruskal Wallis ve Lojistik Regresyon kullanılmıştır. İkinci grupta ise Calil et al. (2012) tarafından iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde etkilerini araştırmayı amaçlayan modelden yararlanılmıştır.

4.3.2.1 Çiftçilere ve işletmelere ait genel özelliklerin belirlenmesinde ve maliyetlerin hesaplanmasında kullanılan yöntem

Çiftçilerden alınan bilgiler ilk olarak frekanslar, ortalamalar, oranlar gibi basit istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Bu aşamada işletmeler; işletme ölçek büyüklüğü, arazi varlığı, çiftçilerin yaşı, eğitim durumu, bilgi kaynakları, tarımsal örgütlere üyelik durumları gibi özellikleri itibarıyla çeşitli gruplara ayrılmıştır (Bkz. Çizelge 4.7). Gruplar arasındaki farkın araştırılması amacıyla Pearson Chi-Square analizi ve Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

İşletmelerin süt verimleri, süt fiyatları ile yetiştirdikleri ve satın aldıkları yemler ve bu yemlere ait kuru madde miktarı gibi rasyona ait bilgiler işletme ölçek büyüklükleri de dikkate alınarak incelenmiş ve analiz edilmiştir. İşletmelerin değişken maliyetlerinin hesaplanmasında ilk olarak yem maliyetleri ele alınmıştır. Yem maliyetleri, işletmede yetiştirilen ve dışarıdan satın alınan yem maliyeti olarak iki gruptan oluşmaktadır. İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerinin

hesaplanmasında çiftçilerin yem bitkisi yetiştirmek için kullandıkları tohum, gübre, ilaç, mazot, su, sigorta, hasat, geçici işçi masrafları gibi girdiler dikkate alınmıştır. İşletmelerin diğer değişken maliyetleri hesaplanırken işletmelerde kullanılan elektrik, su, veteriner, ilaç, suni tohumlama, üyelik, temizlik, taşıma, sigorta ve geçici işçi maliyetleri dikkate alınmıştır¹. Değişken maliyetler, işletme ölçek büyüklüklerine göre gruplandırılarak analiz edilmiştir.

4.3.2.2 Çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik bilinç düzeylerini etkileyen sosyoekonomik faktörlerin belirlenmesi

Bu araştırmada çiftçilerin iklim değişikliğini bilme olasılığını etkileyen faktörlerin belirlenmesinde lojistik regresyon analizinden yararlanılmıştır. Bu faktörler, çiftçiye ait demografik özellikler ve işletmeye ait genel özelliklerdir.

Lojistik regresyon modelinde bağımlı değişken iki kategorili olmalıdır. Bu araştırmada da bağımlı değişken iklim değişikliğini bilenler (0) ve bilmeyenler (1) olarak alınmıştır. Lojistik regresyon modeli bağımlı değişkenin 1 olma olasılığını belirlemeye çalışır. Araştırma için kullanılan lojistik regresyon modeli aşağıdadır;

$$\pi(x) = P(Y = 1 / X = x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)}} \quad (1)$$

X: bağımsız değişkene ilişkin veri matrisi, X=x ise (X'in değeri bilindiğinde) olayın olma olasılığı (Y=1) π 'dir. β = Sabit katsayı, β_i = Her bir açıklayıcı (bağımsız) değişken için tahmin edilecek parametre, $X_i = i$ ' nci bağımsız değişkeni ifade etmektedir. Eşitlikte verilen ve doğrusal olmayan logistik regresyon fonksiyonuna logit dönüşüm uygulanıp doğrusallaştırılmıştır ve model çalışma verilerine göre düzenlendiğinde aşağıdaki denklem oluşmuştur;

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{(1 - \pi(x))} \right] = \ln e^{\beta_0 + \beta_1 X} = \beta_0 + \beta_1 X \dots \quad (2)$$

Buna göre β_1 bağımsız değişken x'deki 1 birim değişimin bağımlı değişkende ne kadarlık bir değişime neden olduğunu gösterirken lojistik modelde

¹ Bkz. TEPGE, 1999.

x'deki 1 birim değişimin logitte ne kadar değişime neden olduğunu göstermektedir (Aldrich ve Nelson, 1984).

Lojistik regresyon modelinde bağımsız değişkenler kesikli, sürekli ve niteliksel olabilir. Modelde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler ise Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Tanımlayıcı istatistikler

Bağımsız Değişken (X)	Değişken Tipi	Açıklama	Frekans	Oran (%)
Yaş grupları	Ordinal	1: 20-30	12	8.6
		2: 31-40	40	28.5
	Categorical	3: 41-50	49	35.0
		4: 51-60	28	20.0
		5: 61 ≤ x	11	7.9
Eğitim seviyesi	Ordinal	1: İlkokul	31	22.1
		2: Ortaokul	27	19.3
	Categorical	3: Lise	49	35.0
		4: Üniversite	33	23.6
Tarımsal gelir seviyesi	Ordinal	1: 1500-2500	18	12.9
		2: 2501-4500	24	17.1
	Categorical	3: 4501-5500	15	10.7
		4: 5501-8500	14	10.0
		5: 8501 ≤ x	69	49.3
Tarım dışı geliri	Dichotomous	1: Var	72	51.4
		2: Yok	68	48.6
Tarımsal faaliyet tecrübesi	Dichotomous	1: 0-18	71	50.7
		2: 19 ≤ x	69	49.3
Süt sığırcılığı tecrübesi	Dichotomous	1: 0-18	76	54.3
		2: 19 ≤ x	64	45.7
İşletme ölçek büyüklüğü	Ordinal	1: 5-14	30	21.4
		2: 15-29	30	21.4
	Categorical	3: 30-49	30	21.4
		4: 50-99	20	14.4
		5: 100 ≤ x	30	21.4
Arazi büyüklüğü	Ordinal	1: 0	18	12.9
		2: 01-250	53	37.9
	Categorical	3: 251-500	34	24.2
		4: 501 ≤ x	35	25.0
Karar alma sürecindeki rolü	Categorical	1: Tek başıma	82	58.6
		2: Çocuklar ile	14	10.0
		3: Aile büyükleri ile	31	22.1
		4: Yönetim kurulu ile	13	9.3
Kooperatif üyeliği	Dichotomous	1: Evet	92	65.7
		2: Hayır	48	34.3
TV'den bilgi alma	Dichotomous	1: Evet	97	69.3
		2: Hayır	43	30.7
İnternette bilgi alma	Dichotomous	1: Evet	93	66.4
		2: Hayır	47	33.6

Modelde çiftçinin yaşı, eğitim ve gelir düzeyi, tarım dışı geliri olması, karar alma sürecindeki rolü, süt sığırcılığı deneyimi, kooperatif üyeliği, ailesinde süt sığırcılığı faaliyetinde çalışan sayısı, bilgi kaynağı olarak televizyon ve interneti kullanması, işletmenin hayvan ve arazi varlığı olmak üzere 12 bağımsız değişken ele alınmıştır (Bkz. Çizelge 4.7).

Model için elde edilen -2LLR değeri 138.689'dir ve %5 yanılma düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Lojistik regresyon modeli tahmin sonuçlarına göre oluşturulan model %5 düzeyinde anlamlıdır.

4.3.2.3 İklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde maliyetler üzerindeki etkisinin analizinde kullanılan yöntem

İklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerindeki etkileri saptanırken Calil et al. (2012) tarafından geliştirilen modelden geniş çapta yararlanılmıştır. İklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde toplam değişken maliyetler üzerindeki etkisinin belirlenmesi için üç farklı senaryo hazırlanmıştır. Bu senaryolar düşük, orta ve yüksek senaryo olarak adlandırılmıştır.

İşletmeler için değişen maliyetler belirlenirken aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır;

$$\text{Maliyetlerdeki değişim} = \left[\text{Yem maliyetlerindeki değişim} + \text{Enerji maliyetlerindeki değişim} + \text{Diğer maliyetlerdeki değişim} \right] \times \text{Sıcaklık Stresi Faktörü}$$

Modelde kullanılacak değişkenlerin belirlenmesinde üç farklı eleme yöntemi kullanılmıştır. Bunlar;

1. Süt sığırcılığı işletmesinde maliyetlerin önemli bir bölümünü oluşturmalıdır.
2. İklim değişikliğinden doğrudan etkilenmelidir.
3. Ölçülebilir olmalıdır.

Bu kapsamda, koşulları sağlayan ve iklim değişikliği ile bire bir ilişkilendirilen aşağıdaki değişkenler modelde kullanılmıştır;²

1. Yonca
2. Arpa
3. Dane Mısır
4. Silajlık Mısır
5. Yakıt ve Elektrik
6. Sıcaklık

Bu modelin uygulanabilmesi için THI'nin süt verimi üzerindeki etkilerinin (MPD) de hesaplanması gerekmektedir. Sıcaklık stresinin süt verimi üzerindeki etkilerini hesaplamak için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır; (Berry et al., 1964; Calil et al., 2012)

$$\mathbf{MPD} = -1.075 - 1.736 \times \mathbf{NL} + 0.02474 \times \mathbf{NL} \times \mathbf{THI}$$

MPD = Süt üretiminde mutlak düşüş, lt/ (sığır x gün)

NL= Normal üretim seviyesi, lt/ (sığır x gün)

THI = Sıcaklık nem indeksi, (temperature humidity index)

Sıcaklık nem indeksinin hesaplanmasında U.S. National Research Council tarafından geliştirilen ve Meteoroloji Genel Müdürlüğünce de kullanılan aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (NRC, 1971; MGM, 2017b);

$$\mathbf{THI} = (1.8 \times \mathbf{T} + 32) - [(0.55 - 0.0055 \times \mathbf{RH}) \times (1.18 \times \mathbf{T} - 26.8)]$$

T = hava sıcaklığı (°C),

RH = nispi nem (relative humidity)

Süt sığırcılığında 72 THI değeri eşik olarak kabul edilmektedir (Du Preez et al., 1990; Armstrong, 1994; Bouraoui et al., 2002; West et al., 2003; Chase, 2006; Bernabucci et al., 2014; Sinha et al., 2017). Değerin 72-79 aralığında olması hafif stres, 80'i aşması yoğun stres ifade etmektedir (MGM, 2017b). Bu araştırmada da THI değeri düşük senaryoda 72 (stres yok), orta senaryoda 77 (hafif stres) ve

² Yem bitkileriyle ilgili ayrıntılar bulgular bölümünde açıklanmıştır.

yüksek senaryoda 80 (yoğun stres) olarak alınmıştır. Bu durumda, düşük senaryoda sıcaklık stresi faktörünün sıfır olacağı, işletme maliyetleri üzerinde bir etkisi olmayacağı varsayılmıştır. Sıcaklık stresinin süt verimi üzerindeki etkisinin hesaplanması amacıyla bu değer 5 işletme ölçek grubu ve 3 farklı senaryo için tekrarlanmıştır.

Yem maliyetlerindeki değişim hesaplanırken işletmenin dışarıdan satın aldığı ve işletmesinde yetiştirdiği yem maliyetlerindeki değişim ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yem fiyatlarındaki değişimi belirlemek amacıyla, verim, miktar ve fiyat arasında bir ilişki kurulması gerekmiştir. Aşağıda verilen denklem verimdeki değişiminin fiyatı nasıl değiştirdiğini açıklamaktadır. Bu denklem sıcaklıklardaki değişim (T_x), verim değişimi (Y_a), CO₂ artışı (C_x) ve arz elastikiyetinin (E_a) bir fonksiyonudur.

$$\text{Yem fiyatlarındaki yüzde değişim} = \frac{(T_x \cdot Y_a) + (C_x \cdot Y_a)}{E_a}$$

Sıcaklık değişimi (T_x): Bölgede 2015-2044 yıllarında RCP 4.5 senaryosuna göre 1.7°C, RCP 8.5 senaryosuna göre 1.8°C sıcaklık artışı olacağı öngörülmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017a). Bu araştırmada da sıcaklık artışının düşük senaryoda 1.7°C, orta senaryoda 1.8°C, yüksek senaryoda 2.0°C olacağı varsayılmıştır.

Verim değişimi (Y_a): Lobel and Field (2007), 1°C sıcaklık artışının arpa verimini %8.9, mısır verimini %8.3 azalttığını belirtmişlerdir. İklim değişikliğinin yonca verimleri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar ise sınırlıdır (Calil et al., 2012). İklim değişikliğinin yonca verimi üzerindeki etkisi kullanılan tohumun çeşidine, suyun bulunabilirliğine, dormansi süresine (çimlenme durgunluğu) doğrudan bağlantılıdır. Yonca, çok yıllık bir bitkidir ve gelişim evresi boyunca toplam 800°C sıcaklık istemektedir. Sıcaklıkların artması, yonca gelişimi için gereken 800°C'yi daha kısa sürede toplamasını sağlayarak yıl içindeki biçim sayısını ve dolayısıyla verimi arttırabilir.³ Lee et al. (2009), Kaliforniya'da yonca verimlerinin 2050 yılına kadar %3.7-3.8 artacağını, Hunink and Droogers (2011) da Özbekistan'da aynı dönemde %2-9 artacağını tahmin etmişlerdir. Trakya

³ Prof. Dr. Hakan GEREN ile sözlü görüşme (Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi).

Bölgesi'nde gerçekleştirilen bu araştırmada da düşük senaryoda yonca veriminin değişmeyeceği, orta senaryoda %2 ve yüksek senaryoda %4 verim artışı olacağı varsayılmıştır.

Arz elastikiyeti (E_a) : Arpa ve mısırdaki arz esnekliği Tansel (1994) tarafından sırasıyla 0.21 ve 0.47 olarak hesaplanmıştır (TEPGE, 2017). Yonca için hesaplanmış bir arz esnekliği bulunmamaktadır. Yoncanın çok yıllık bir bitki olması, yıl içinde birden fazla kez ürün vermesi, ot ve silaj olarak farklı kullanım alanları bulunması esnekliğinin hesaplanmasını zorlaştırmaktadır. Aynı zamanda, Türkiye'de geniş periyotlarda yonca fiyatları ve yonca üretim miktarı bulunmadığı için arz esnekliğinin hesaplanması daha da güçleşmektedir. Uluslararası literatür incelendiğinde yonca arz esnekliklerinin farklı alınabileceği dikkati çekmiştir. Örneğin Kaliforniya'da arz esnekliği kısa dönemde 0.41, uzun dönemde 0.61 olarak hesaplanmıştır (Knapp and Konyar, 1991). Bir başka çalışmada yine Amerika'da yonca arz esnekliğinin 0.44 olduğu ortaya konmuştur (Russo et al., 2008; Merel et al., 2013). Paggi (2011) yonca için arz esnekliğinin 0.33 ile 0.66 aralığında olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda, bu araştırmada Türkiye'de yonca arz esnekliğinin 0.5 olduğu kabul edilmiştir. Ayrıca, silajlık yemler için arz esnekliği hesaplanmadığından bu araştırmada da Calil et al. (2012)'in da modelinde kabul ettiği gibi silajlık mısırın arz esnekliği dane mısır ile aynı kabul edilmiştir.

CO₂ artışı (C_x) = IPCC'e göre 2015 yılı havadaki CO₂ konsantrasyonu 399.97 ppm'dir. 2044 yılında RCP 4.5'e göre 471.23 ppm, RCP 8.5'e göre 508.43 ppm olması beklenmektedir (IPCC, 2017).

Satın alınan yemlerin maliyetindeki değişimi hesaplamak amacıyla aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır;

$$FBC_b = ((C_a \cdot FP_{na}) + (C_{as} \cdot FP_{nas}) + (C_c \cdot FP_{nc}) + (C_{cs} \cdot FP_{ncs}))$$

FBC_b = Satın alınan yem maliyetlerindeki yüzde değişim,

C_a, C_{as}, C_c, C_{cs} = Sırasıyla yonca, arpa, dane mısır ve silajlık mısırın rasyondaki payları,

$FP_{na}, FP_{nas}, FP_{nc}$ ve FP_{ncs} = sırasıyla yonca, arpa, dane mısır ve silajlık mısır fiyatlarındaki ulusal değişim

TÜİK (2017c)'den alınan üretici fiyatı verileri dolar olarak hesaplanmıştır. Buna göre, 1994-2016 döneminde arpa fiyatlarının %126.93 (FP_{nas}), mısır fiyatlarının (FP_{nc} ve FP_{ncs}) %49.9 arttığı belirlenmiştir. Yonca fiyatları için ise yalnızca 2011-2016 yıllarını kapsayan veri bulunmuştur ve bu dönemde fiyatlar %6.07 azalış göstermiştir (FP_{na}).

Trakya Bölgesinde yürütülen bu araştırmanın bulgularına göre yonca (C_a), arpa (C_{as}), dane mısır (C_c) ve mısır silajının (C_{cs}) rasyondaki payları miktar olarak sırasıyla %8.27, %2.15, %2.28, %43.47'dir. Bu dört yem bitkisi toplam doğal günlük yem rasyonunun %56.17'sini oluşturmaktadır. Bu oranlar ölçek büyüklüğüne göre farklılık göstermekle birlikte ilk grupta %43.55, ikinci grupta %50.87, üçüncü grupta %49.63, dördüncü grupta %55.43, beşinci grupta %57.43'tür.

Dört ürünün rasyondaki miktar olarak payları işletme ölçek gruplarına göre ayrı ayrı belirlenerek her ölçek grubunun dışarıdan satın aldığı yem maliyetlerindeki artış hesaplanmıştır.

İşletmede yetiştirilen yem bitkilerinin maliyetlerindeki değişim aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

$$\begin{aligned} FBC_h = & HG_a \left(-1 + \frac{1}{1 + CYL_a} \right) + HG_{as} \left(-1 + \frac{1}{1 + CYL_{as}} \right) \\ & + HG_c \left(-1 + \frac{1}{1 + CYL_c} \right) + HG_{cs} \left(-1 + \frac{1}{1 + CYL_{cs}} \right) \end{aligned}$$

FBC_h = İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerindeki artış,

HG_a = İşletmede yetiştirilen yem bitkileri maliyetinde yoncanın payı

HG_{as} = İşletmede yetiştirilen yem bitkileri maliyetinde arpanın payı

HG_c = İşletmede yetiştirilen yem bitkileri maliyetinde dane mısırın payı

HG_{cs} = İşletmede yetiştirilen yem bitkileri maliyetinde silajlık mısırın payı

CYL_a = Yonca verim kaybı

CYL_{as} = Arpa verim kaybı

CYL_c = Dane mısır verim kaybı

CYL_{cs} = Silajlık mısır verim kaybı

İşletmede yetiştirilen yem bitkileri maliyetlerinde yoncanın, arpanın, dane mısırın ve silajlık mısırın payı her işletme ölçek grubu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonrasında, her senaryoda değişen verim kayıpları da dikkate alınarak eşitlik tekrarlanmıştır.

Tüm bu denklemler bir araya getirildiğinde yem maliyetinde toplam değişim aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır;

$$FBC_b = F_p \sum (C_x \cdot FP_{nx}) + F_h \sum HG_x \cdot A$$

FBC_b = Yem maliyetlerindeki artış, %

F_p = Dışarıdan satın alınan yem miktarı, %

F_h = İşletmede yetiştirilen yem miktarı, %

C_x = X bitkisinin satın alınan yem maliyetleri bileşimindeki payı, %

HG_x = X bitkisinin işletmede yetişen yem maliyetleri bileşimindeki payı, %

FP_{nx} = X bitkisi fiyatlarındaki değişim

A = X bölgesinde kendi işletmesinde yetiştirilen bitkilerin birim fiyatındaki değişim

Bu eşitlik, her işletme ölçek grubu ve üç senaryo için tekrarlanmıştır.

Enerji maliyetlerindeki değişim, yakıt ve elektrik fiyatlarındaki değişimin bir fonksiyonudur. Aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir;

$$E_c = (W_{fc} \times FCC) + (W_{ec} \times ECC)$$

E_c = Enerji maliyetlerinde toplam değişim

W_{fc} = Enerji maliyetleri içinde yakıtın payı

FCC = Yakıt maliyetlerindeki değişim

W_{ec} = Enerji maliyetleri içinde elektriğin payı

ECC = Elektrik maliyetlerindeki değişim

Bu analizde, yakıt ve elektriğin toplam enerji maliyeti içerisindeki payı %50 alınmıştır. Önceki çalışmalarda da süt sığırcılığı işletmelerinde yakıt ve elektrik maliyetlerinin toplam değişken maliyetler içindeki payı eşit kabul edilmiştir (Talim vd., 2000; Calil et al., 2012). Calil et al. (2012)'da kullanıldığı gibi bu çalışmada da düşük senaryoda yakıt ve elektrik maliyetlerinin değişmeyeceği

varsayılmıştır. Ayrıca, Calil et al. (2012) modelinde Amato et al. (2005)'in çalışmasına atıf yaparak iklim değişikliğinin etkisiyle işletmelerde elektrik fiyatlarının orta ve yüksek senaryolarda %3 artacağını kabul etmiştir. Bu araştırmada da orta ve yüksek senaryolarda elektrik fiyatlarının iklim değişikliği kaynaklı olarak %3 artacağı varsayılmıştır. Türkiye, yakıtta dışa bağımlıdır ve yakıt fiyatlarının orta senaryoda %15, yüksek senaryoda %83 artacağı varsayılmıştır (Calil et al., 2012). Calil et al. (2012) tarafından geliştirilen modelde süt sığırcılığı işletmelerinde fan, sprey gibi adaptasyon yöntemlerinin kullanılmadığı varsayılmıştır.

Tüm bu değişimler bir araya geldiğinde oluşan genel eşitlik aşağıdaki gibidir. Bu denklem, artan yem, enerji ve diğer maliyetlerin ve sıcaklık stresinin toplam değişken maliyetler üzerindeki etkisini analiz etmektedir.

$$P_c = \frac{(FB_c \times W_f) + (E_c \times W_e) + (O_c \times W_o) + 1}{1 + HS_x} - 1$$

P_c = Toplam maliyetlerdeki değişim

FB_c = Yem maliyetlerindeki toplam değişim

W_f = Yem maliyetlerinin toplam maliyet içindeki payı

E_c = Enerji maliyetlerindeki değişim

W_e = Enerji maliyetlerinin toplam maliyetler içindeki payı

O_c = Diğer maliyetlerdeki değişim

W_o = Diğer maliyetlerin toplam maliyetler içindeki payı

HS_x = Sıcaklık Stresi

Bu araştırmada, Calil et al. (2012) tarafından geliştirilen modelde olduğu gibi diğer maliyetlerin iklim değişikliği nedeniyle değişmeyeceği kabul edilmiştir. Her senaryo ve her işletme ölçek grubu için eşitlik tekrarlanmıştır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde saha araştırmasında elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Bölüm, dört ana başlıktan oluşmaktadır;

İlk bölümde çiftçiye ait genel bilgiler açıklanmış ve çiftçiler demografik, sosyal ve ekonomik özelliklerine göre çeşitli gruplara ayrılarak gruplar arasındaki farklar analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

İkinci bölümde öncelikle işletmelere ait genel özellikler ortaya konmuştur. Sonrasında, işletme ölçek gruplarına göre rasyon bilgileri ve değişken maliyetler açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde iklim değişikliğinin işletme değişken maliyetleri üzerindeki etkisi senaryolar ve işletme ölçek grupları itibariyle açıklanmış ve yorumlanmıştır.

Dördüncü bölümde ise çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili bilgi ve bilinç düzeyleri, gözlemleri, endişeleri ve adaptasyon uygulamaları ve tarım politikaları ile ilgili görüşleri ele alınmıştır.

5.1 Çiftçilere Ait Genel Bilgiler

Çalışma kapsamında görüşülen çiftçilerin tamamı erkektir ve %82.9'u evlidir. Ortalama yaş 44.71 ± 10.68 'dir. Çiftçiler yaşlarına göre gruplandırıldığında, %37.1'inin 40 yaş ve altı, %62.9'unun 40 yaş ve üzeri grupta yer aldığı belirlenmiştir. Tarımsal faaliyette bulunma süresi ortalama 19.35 ± 12.56 yıl, süt sığırcılığı faaliyetinde bulunma süresi ise ortalama 18.24 ± 12.22 yıldır. Uzmay (2017), İzmir'de süt sığırcılığı işletmecilerinin ortalama yaşının 45.48, süt sığırcılığı deneyiminin 21.41 yıl olduğunu ortaya koymuştur. Adana'da ortalama yaş 45.96, süt sığırcılığı deneyimi 13.16 yıl iken (Yılmaz, 2010), Samsun'da ise ortalama yaş 45.63, deneyim 19.89 yıldır (Gündüz ve Dağdeviren, 2011).

Çiftçilerin %88.6'sının temel geçim kaynağı tarımdır. Tarımsal gelir içinde hayvansal üretimin payı ortalama %76, bitkisel üretimin payı ise %24'tür. İzmir'de de tarımsal gelir içinde süt sığırcılığının payının %75 olduğu ortaya konmuştur (Uzmay, 2017). Çiftçiler aylık tarımsal gelirlerine göre gruplandırıldığında, %30'unun 4500 TL ve altında, %20.7'sinin 4501-8500 TL

aralığında, %49.3'ünün ise 8501 TL ve üzerinde kazanç sağladıkları belirlenmiştir. Ayrıca, çiftçilerin %51.4'ünün tarım dışı geliri de vardır. Bunların %45.8'i 1500-2500 TL aralığında tarım dışı gelire sahiptir. Başlıca tarım dışı gelir kaynakları emeklilik maaşı ve kira gelirleridir. Çiftçilerin tarımsal ve süt sığırcılığı deneyimleri ve gelirleri arasındaki ilişki test edildiğinde anlamlı fark bulunmaktadır (Çizelge 5.1) (Kruskal-Wallis, tarımsal deneyim, $p = 0.007 < 0.05$, süt sığırcılığı deneyimi, $p = 0.019 < 0.05$). En yüksek gelir grubuna sahip çiftçilerin en az deneyim yılına sahip oldukları, en yüksek deneyime sahip çiftçilerin ise, ikinci ve üçüncü gelir gruplarında yer aldığı dikkati çekmektedir.

Çizelge 5.1 Çiftçinin deneyimine (yıl) göre aylık gelir düzeyi (TL)

Gelir (TL)	Grup-1 1500-2500	Grup-2 2501-4500	Grup-3 4501-5500	Grup-4 5501-8500	Grup-5 8501+
Tarımsal deneyim (yıl)	19.83	24.46	25.00	21.50	17.16
Süt sığırcılığı deneyimi (yıl)	18.78	22.63	23.77	20.21	14.90

Çiftçilerin eğitim durumları Çizelge 5.2'de incelendiğinde, %22.1'inin ilkokul, %19.3'ünün ortaokul, %35'inin lise, %23.6'sının üniversite ve lisansüstü derecesine sahip olduğu görülmektedir. Tekirdağ ilinde süt sığırcılığı işletmeleri ile gerçekleştirilen çalışmada çiftçilerin %59'unun ilkokul, %11'inin ortaokul, %15'inin lise ve %14'ünün üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir (Soyak, 2006). Burdur'da süt sığırcılığı faaliyetiyle uğraşan çiftçilerin %93.5'i ilkokul mezunudur (Elmaz vd., 2010). Bursa'da ise çiftçilerin %9'unun okur-yazar, %73.1'inin temel eğitim görmüş, %16.7'sinin lise mezunu ve %1.3'ünün yüksekokul mezunu olduğu ortaya konmuştur (İçöz, 2004). Kars'ta çiftçilerin büyük çoğunluğu ilkokul (%62.5) ve ortaokul (%18.8) mezunudur (Demir ve Aral, 2009). Adana'da da çiftçilerin önemli bir kısmı (%73.6) ilkokul ve ortaokul (%8.3) mezunudur ve lise (%9.9) ve üniversite (%3.3) mezunu olanların oranı daha azdır (Yılmaz, 2010).

Çiftçilerin eğitim seviyesi arttıkça tarımsal gelirleri de artmaktadır. Üniversite mezunu olanların %87.9'unun 4501 TL ve üzeri gelire sahip olduğu belirlenmiştir, ancak bu oran ilkokul mezunlarında yalnızca %54.8'dir (Çizelge 5.2). Nitekim, Pearson Chi-Square (9.101) testinin sonuçları 0.05 seviyesinde anlamlıdır ($p = 0.028 < 0.05$).

Çizelge 5.2 Çiftçinin eğitim düzeyine göre aylık geliri

Eğitim düzeyi	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Toplam
4500 TL ve altı	14	10	14	4	42
Oran (%)	45.20	37.00	28.60	12.10	30.00
4501 TL ve üstü	17	17	35	29	98
Oran (%)	54.80	63.00	71.40	87.90	70.00

Çiftçilerin %98.6'sı herhangi bir tarımsal örgüte üyedir. Çiftçilerin %65.7'si en az bir kooperatife, %90.7'si ise Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (DSYB)'ne üyedir. Buna karşın, sadece %7.1'i sulama birliği üyesidir. Çiftçilerin kooperatife üyelik durumu ile gelir (Pearson Chi-square 7.231, $p = 0.124 > 0.05$) ve yaş değişkenleri (Pearson Chi-square, 1.845, $p = 0.764 > 0.05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Çiftçilerin kooperatif üyeliği ile ölçek büyüklüğü arasında ise anlamlı fark bulunmuştur (Pearson Chi-square 22.530, $p = 0.000 < 0.05$). En yüksek kooperatif üyeliği oranının %80 ile 3. Grup ve 4. Gruptaki çiftçilerde olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3 İşletme ölçek büyüklüğüne göre kooperatif üyeliği durumu

Kooperatif Üyeliği	Grup-1 5-14	Grup-2 15-29	Grup-3 30-49	Grup-4 50-99	Grup-5 100 +	Toplam
Üye	21	22	24	16	9	92
%	70.00	73.30	80.00	80.00	30.00	65.70
Üye değil	9	8	6	4	21	48
%	30.00	26.70	20.00	20.00	70.00	34.30

Çiftçilerin %70'inin yılın her günü süt sığırcılığı faaliyetinde çalıştıkları belirlenmiştir. İşletmelerin %55'inde aile iş gücüne ek olarak daimi işçi de çalışmaktadır. İşçiler için günlük ortalama yevmiye 61.68 TL'dir. Çocuklarının da süt sığırcılığı faaliyetlerinde çalıştığını söyleyen çiftçilerin oranı %25'tir. Çocukların %61.1'i kendi istekleriyle, %22.2'si ailesi istediği için, %16.7'si başka bir işi olmadığı için süt sığırcılığında çalışmaktadır.

Çiftçilerin çoğunluğu (%58.6) işletme ile ilgili kararları kendileri tek başına aldığını belirtmişlerdir. %22.1'i aile büyükleri ile, %10'u çocukları ile, %9.3'ü yönetim kurulu ile birlikte karar almaktadır⁴ (Çizelge 5.4).

⁴ Anket sorularında kadının karar alma sürecindeki rolü test edilmemiştir.

Çizelge 5.4 İşletme ölçek büyüklüğüne göre karar alma süreci

	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5	Toplam
	5-14	15-29	30-49	50-99	100 +	
Tek başıma	14	24	20	11	13	82
%	46.70	80.00	66.70	55.00	43.30	58.60
Çocuklarım ile	3	2	5	4	0	14
%	10.00	6.70	16.70	20.00	0.00	10.00
Aile büyükleri ile	13	4	5	5	4	31
%	43.30	13.30	16.70	25.00	13.30	22.10
Yönetim kurulu	0	0	0	0	13	13
%	0.00	0.00	0.00	0.00	43.30	9.30

Çiftçilerin %62.1'i gelecekte hayvan sayısını arttırma, %51.4'ü tesislerinde yeni yatırımlar yapma niyetindedir. Tekirdağ ilinde çiftçilerin %87'sinin hayvan sayısını arttırma niyetinde olduğu (Soyak, 2006), İzmir ilinde ise çiftçilerin sadece %22.1'inin yatırım yapma niyetinde olduğu belirlenmiştir (Uzmay, 2017).

Çiftçilerin gelir düzeyi arttıkça, hayvan sayısını arttırma ve yeni yatırım yapma niyetinin de arttığı görülmektedir. Pearson Chi-Square testinin sonuçlarına göre, çiftçinin geliri ile gelecek planları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu tespit edilmiştir (hayvan sayısını arttırma, Pearson Chi-Square 8.348, p 0.080<0.1, tesislerde yeni yatırım, Pearson Chi-Square 11.346, p 0.023<0.05). Hayvan sayısını arttırma niyetinde olanların %40.2'si, tesislerde yatırım yapma niyetinde olanların ise %43.1'i en yüksek gelir grubundadır. Düşük gelirli çiftçilerin %72.20'si hayvan sayısını arttırma niyetindeyken, yalnızca %38.9'u tesislerinde yeni yatırım yapma niyetindedir (Çizelge 5.5).

Çiftçinin yaşı ile gelecek planları arasındaki ilişki incelendiğinde ise, hayvan sayısını arttırma niyeti ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş (Pearson Chi-Square 10.726, p 0.03<0.05), ancak tesislerde yeni yatırımlar yapma niyeti ile yaş arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Pearson Chi-Square 4.934, p 0.294>0.05).

Çizelge 5.5 Gelire göre gelecek planları

		Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5	
		1500-2500	2501-4500	4501-5500	5501-8500	8501+	Toplam
Hayvan sayısını	Evet	13	18	12	9	35	87
arttırmayı düşünüyor	%	72.20	75.00	80.00	64.30	50.70	62.10
musunuz?	Hayır	5	6	3	5	34	53
	%	27.80	25.00	20.00	35.70	49.30	37.90
Tesislerde yeni bir	Evet	7	15	13	6	31	72
yatırım düşünüyor	%	38.90	62.50	86.70	42.90	44.90	51.40
musunuz?	Hayır	11	9	2	8	38	68
	%	61.10	37.50	13.30	57.10	55.10	48.60

En büyük işletme ölçeğindeki çiftçilerin %60.0'ı tesislerinde yeni yatırım yapma ve %46.7'si hayvan sayısını arttırma niyetinde değildir (Çizelge 5.6). En küçük işletme ölçeğindeki kilerin ise %63.3'ü hayvan sayısını arttırma, %56.7'si tesislerinde yeni yatırım yapma niyetindedir. Ancak, işletme ölçek grubu ile gelecek planları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (hayvan sayısını arttırma, Pearson Chi-Square 1.569, p 0.0814>0.05, tesislerde yeni yatırım, Pearson Chi-Square 2.254, p 0.0635>0.05).

Çizelge 5.6 İşletme ölçek büyüklüğüne göre gelecek planları

		Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5	Toplam
		5-14	15-29	30-49	50-99	100+	
Hayvan sayısını arttırmayı	Evet	19	19	19	14	16	87
düşünüyor musunuz?	%	63.30	63.30	63.30	70.00	53.30	62.10
	Hayır	11	11	11	6	14	53
	%	36.70	36.70	36.70	30.00	46.70	37.90
Tesislerde yeni bir yatırım	Evet	17	15	16	12	12	72
düşünüyor musunuz?	%	56.70	50.00	53.30	60.00	40.00	51.40
	Hayır	13	15	14	8	18	68
	%	43.30	50.00	46.70	40.00	60.00	48.60

5.2 İşletmelere Ait Genel Bilgiler

İşletmelerin %82.9'unda hem bitkisel hem de hayvansal üretim yapılmaktadır. Araştırma kapsamında görüşülen işletmelerde ortalama arazi büyüklüğü ise 442.67 dekadır. Arazi büyüklüğünün gruplara göre dağılımı Çizelge 5.7'de verilmiştir.

Çizelge 5.7 Arazi büyüklüğü (da)

	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4
	0	1-250	251-500	501+
Frekans	18	53	34	35
Oran (%)	12.9	37.9	24.2	25

Toplam işlenen arazi 61,974 dekadır. Bu alanın 1,025 dekarı meyve-sebze yetiştiriciliğinde ve sadece 17 dekarı çayır olarak kullanılmaktadır. Arazinin büyük çoğunluğu (42,236 da) yem bitkileri yetiştirilmek üzere kullanılmaktadır. Yem bitkileri içinde %44.17 ve %21.35 oranları ile buğday ve silajlık mısır en büyük paya sahiptir (Çizelge 5.8). Ayrıca, çiftçilerin %65'i silajlık mısır, %67'si buğday, %60'ı arpa, %50'si ayçiçeği, %31'i fiğ, %30'u yonca, %15'i yulaf, %6'sı dane mısır yetiştirmektedir.

Çizelge 5.8 Yem bitkileri ekiliş alanı (da) ve oranları (%)

	Silajlık	Dane						
	Mısır	Mısır	Yonca	Buğday	Arpa	Yulaf	Fiğ	Toplam
Alan(da)	9019	614	1321	18654	6570	1395	4663	42236
Oran(%)	21.35	1.45	3.13	44.17	15.56	3.30	11.04	100.00

Araştırma kapsamında en az 5, en fazla 1050 anaç hayvana sahip işletmelerle görüşülmüştür ve sağılan hayvan sayısı en fazla 900'dür. İşletmelerin yıllık süt üretimi en az 30 ton, en fazla 9.840 tondur. Günlük süt verimi en az 14, en fazla 40 litredir ve işletmelerin ortalaması 23.39 ± 5.83 litredir. İşletme ölçek grupları ile süt verimi arasındaki anlamlı fark vardır (Kruskal-Wallis, $p < 0.000$). En büyük ölçek grubundaki işletmelerdeki süt veriminin diğer gruplardaki işletmelerden yaklaşık 9-10 lt daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Duncan, $p < 0.000$) (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9 Ölçek büyüklüğüne göre günlük süt verimi (litre)

	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5
	5-14	15-29	30-49	50-99	100 +
Günlük süt verimi	21.67 ^a	21.7 ^a	20.32 ^a	22.00 ^a	30.75 ^b

a, b: Aynı harflerle işaretlenmiş ortalamalar birbirleriyle aynı, farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar birbirinden farklıdır.

İşletmelerde süt satış fiyatı ortalama 1.17±0.9 TL'dir. Önceki yıllardaki fiyatlar 2014 yılında 1.04 TL, 2015 yılında 1.11 TL, 2016 yılında 1.13 TL'dir. İşletme ölçek grupları ve süt satış fiyatı arasında anlamlı fark bulunmuştur (p 0.000<0.05). İşletme ölçek büyüklüğü arttıkça, süt satış fiyatı da artmaktadır ve Duncan testi sonuçları anlamlıdır (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10 İşletme ölçek büyüklüklerine göre süt fiyatları (TL)

	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5
	5-14	15-29	30-49	50-99	100 +
Süt satış fiyatı	1.11 ^a	1.14 ^b	1.15 ^b	1.20 ^c	1.27 ^d

a, b, c, d: Aynı harflerle işaretlenmiş ortalamalar birbirleriyle aynı, farklı harflerle işaretlenmiş ortalamalar birbirinden farklıdır.

Çiftçilerin %47.1'i sütünü kooperatiflere, %51.5'i modern fabrikalara satarken, %1.4'ü doğrudan satış⁵ yoluyla pazarlamaktadır. Sütünü kooperatife satanların fiyat ortalaması 1.14 TL iken, fabrikaya satanlarda ortalama 1.20 TL'dir. Süt pazarlama kanalı ile süt satış fiyatı arasında anlamlı fark bulunmuştur (Kruskal Wallis, p<0.05). Ayrıca, çiftçilerin neredeyse tamamı (%97.9) süt ödemelerini peşin almadığını belirtmiştir ve bunların %83.9'u ödemeyi ayda bir almaktadır.

Çiftçilerin %40.7'si ürettikleri sütün yağ oranını ve %22.8'i protein oranını bildiklerini belirtmiştir. Cevap verenler arasında ortalama yağ oranı %3.80, protein oranı ise %3.41'dir (Çizelge 5.11).

⁵ Analize dahil edilmemiştir.

Çizelge 5.11 Ölçek büyüklüğüne göre süt yağı ve proteini (%)

	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5
	5-14	15-29	30-49	50-99	100 +
Yağ oranı	3.53	3.72	3.73	3.74	3.85
Protein oranı	-	3.00	3.46	3.27	3.44

5.2.1 Kullanılan rasyon

İşletmede kullanılan toplam yem miktarı, işletmede yetiştirilen yem miktarı ve dışarıdan satın alınan yem miktarı olmak üzere iki gruptan oluşmaktadır. İşletmede yetiştirilen yemlerin toplam yem miktarı içerisindeki payı sadece %22.4'tür. Çiftçiler, kullandıkları yemin miktar olarak %77.6'sını dışarıdan satın almaktadır. Bu oran, en küçük işletme ölçeğinde %35.85, en büyük ölçekte %85.45'tir (Çizelge 5.12). Yemler genellikle tüccardan (%35.7) ve kooperatiflerden (%33.6) satın alınmaktadır. Çiftçilerin tamamı süt yemi, %92.9'u büyüme yemi ve %84.3'ü besi yemi satın almaktadır.

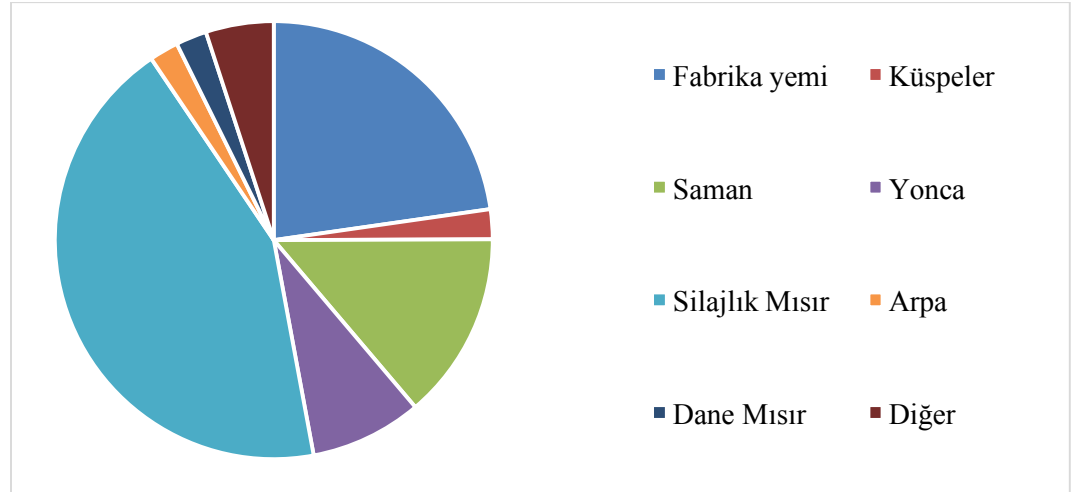
Çizelge 5.12 Ölçek büyüklüğüne göre yem miktarı oranları (%)

	Grup-1	Grup-2	Grup-3	Grup-4	Grup-5	
	5-14	15-29	30-49	50-99	100+	Toplam
İşletmede yetiştirilen	64.15	59.14	58.76	41.31	14.55	22.40
Dışarıdan satın alınan	35.85	40.86	41.24	58.69	85.45	77.60

Not: İşletmelerin günlük doğal rasyonu üzerinden hesaplanmıştır.

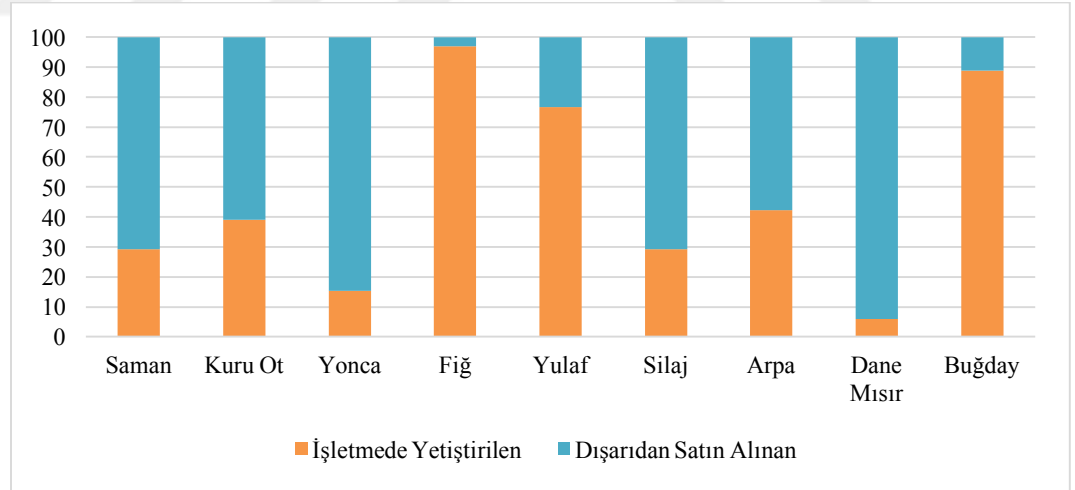
İşletmelerde kullanılan yemlerin %32'si kesif yemlerden, %68'i kaba yemlerden oluşmaktadır. Miktar olarak en çok kullanılan kaba yemler sırasıyla silaj (%43.47), saman (%13.87) ve yonca (%8.27)'dir. Kesif yemlerin rasyon içindeki miktar bazında payları %22.74 fabrika yemi (süt yemi), %2.20 küspeler ve % 0.90 kepek şeklindedir (Grafik 5.1). Dane yemlerde ise dane mısır (%2.28) ve arpa (%2.15) ön plana çıkmaktadır.

Grafik 5.1 İşletmelerin günlük yem rasyonunun miktar olarak dağılımı (%)



İşletmeler, kullandıkları dane mısırın %94.14'ünü, yoncanın %84.62'sini, silajlık mısırın %70.83'ünü, samanının %70.77'sini dışarıdan satın almaktadır (Grafik 5.2). Kullanılan fiğ (%96.98) ve buğdayın (%88.87) ise büyük çoğunluğu işletmede yetiştirilmektedir.

Grafik 5.2 Yem bitkilerinin işletmede yetiştirilme ve dışarıdan satın alma oranları (%)



İşletmeden satın alınan ve işletme içinde yetiştirilen yem bitkilerinin oranları, işletme ölçek büyüklüğüne göre farklılık göstermektedir. Örneğin, en küçük işletme ölçeğindeki silajlık mısırın %11.13'ünü, en büyük gruptakiler ise %81.15'ini dışarıdan satın almaktadır (Çizelge 5.13). Küçük ölçekli işletmeler kullandıkları fiğ ve yulafın tamamını kendi işletmelerinde yetiştirmektedir. Ayrıca, ilk üç grupta yer alan işletmeler arpanın büyük çoğunluğunu kendileri

yetiştirirken, en büyük işletme ölçeği grubundakiler %78.67'sini dışarıdan satın almaktadır.

Çizelge 5.13 Ölçek büyüklüğüne göre işletmede yetiştirilen ve dışarıdan satın alınan yemler

	Saman		Kuru Ot		Yonca		Fiğ		Yulaf	
	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan
05-14	1236.0	315.3	126.6	96.0	104.1	13.8	163.6	-	12.9	-
%	79.7	20.3	56.9	43.1	88.3	11.7	100.0	-	100.0	-
15-29	1645.5	537.0	163.6	114.0	234.9	482.4	38.7	-	20.8	-
%	75.4	24.6	58.9	41.1	32.7	67.3	100.0	-	100.0	-
30-49	2553.0	994.0	557.1	84	341.0	108.5	324.7	14.0	48.5	15.0
%	71.0	28.0	86.9	13.1	75.9	24.1	95.9	4.1	76.4	23.6
50-99	2565.0	1590.0	286.5	293.2	396.0	2796.0	368.0	62.0	155.5	0.0
%	61.7	38.3	49.4	50.6	12.4	87.6	85.6	14.4	100.0	0.0
100+	4890.0	27772.0	-	1182.5	2969.0	18860.0	4796.2	101.0	142.0	100.0
%	15.0	85.0	-	100.0	13.6	86.4	97.9	2.1	58.7	41.3
Toplam	12889.5	31208.3	1133.8	1769.7	4045.0	22260.7	5691.2	177.0	379.8	115.0
%	29.2	70.8	39.0	61.0	15.4	84.6	97.0	3.0	76.8	23.2

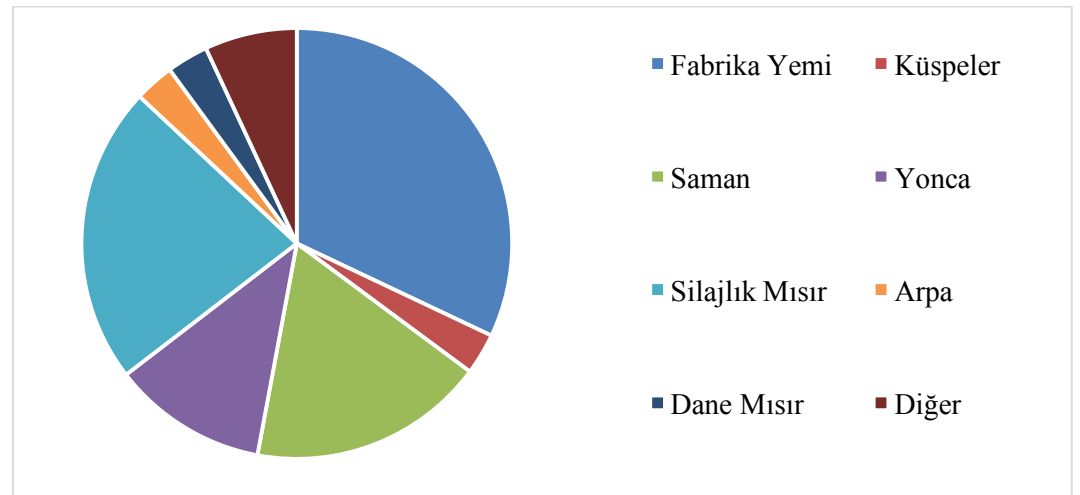
Çizelge 5.13 (devam)

	Silajlık Mısır		Arpa		Dane Mısır		Buğday	
	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan	İşletmede	Dışardan
05-14	2307.0	314.0	377.6	19.0	9.0	28.0	336.2	-
%	88.0	12.0	95.2	4.8	24.3	75.7	100.0	-
15-29	3729.0	480.0	401.0	72.5	5.0	13.3	255.2	7.0
%	88.6	11.4	84.7	15.3	27.3	72.7	97.3	2.7
30-49	6205.0	2041.0	582.7	76.0	230	116.5	643.7	15.0
%	75.2	24.8	88.46	11.54	66.4	33.6	97.7	2.3
50-99	7037.0	4500.0	631.0	459.0	181.4	170.5	379.0	20.0
%	61.0	39.0	57.9	42.1	51.55	48.4	95.0	5.0
100+	21036.0	90570.0	900.0	3320.0	-	6504.7	1796.0	385.0
%	18.2	81.1	21.3	78.7	-	100.0	82.3	17.7
Toplam	40314.0	97905.0	2892.3	3946.5	425.4	6833.0	3410.1	427.0
%	29.2	70.8	42.3	57.7	5.9	94.1	88.9	11.1

Sığır beslenmesinde kullanılan yemlerin tabii (doğal) miktarından ziyade, kuru madde oranlarının dikkate alınması gerekmektedir. Bu nedenle, rasyonda kullanılan yemler kuru madde oranlarına göre yeniden değerlendirilmiştir. Gündüz (2013) tarafından Lüleburgaz'da gerçekleştirilen çalışmada, bölgede kullanılan yemlerin kuru madde oranları silajlık mısırdaki 32.67, samanda 92.28, süt yeminde 89.36, yoncada 89.20 olarak belirlenmiştir. Çelik vd. (2003)'e göre Trakya Bölgesi'nde kullanılan yemlere ait kuru madde oranları mısır, buğday, kepek ve ayçiçeği küspesi için sırasıyla 88.62, 88.55, 87.24, 88.94'tür. Rasyonda kullanılan diğer yemler için bölgesel çalışma bulunamadığından, Türkiye koşullarında gerçekleştirilen diğer çalışma sonuçları ile hesaplama yapılmıştır (AÖF, 2015; Özbek; 2017, DSYB; 2017). Buna göre, kuru madde oranları arpada 88.00, yulafta 89.00, kuru otta 85.00, pancar küspesinde 88.30 ve mısır küspesinde 90.00 olarak alınmıştır. Rasyon kuru maddesinin %44'ünün kesif yemlerden, %56'sının kaba yemlerden sağlandığı belirlenmiştir.

Kullanılan yemlerin rasyon kuru maddesi açısından dağılımı Grafik 5.3'te verilmiştir. Kuru madde bakımından ön plana çıkan yemler fabrika yemi (%32), silajlık mısır (%22) ve saman (%18)'dir.

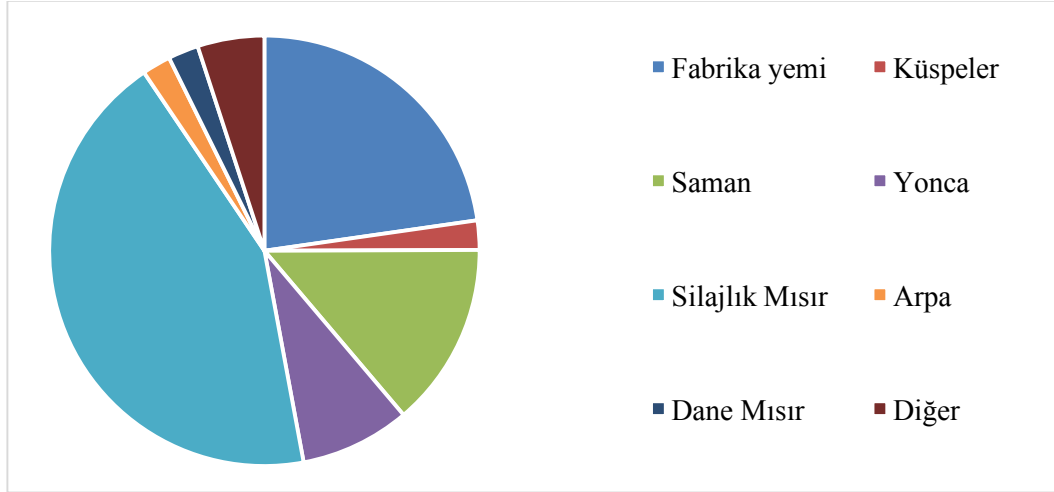
Grafik 5.3 Yem rasyonunun kuru madde olarak dağılımı (%)



İşletmelerin sahip olduğu hayvan varlığı büyük baş hayvan birimi (BBHB) cinsinden hesaplanmış ve buzağılar için 0.20, düveler için 0.70, danalar için 0.60, inekler için 1.0 katsayıları kullanılmıştır (Aras, 1988). Araştırma kapsamında görüşülen işletmeler en az 5.8, en çok 1307.7 BBHB'ne sahiptir. İşletmelerin

toplam hayvan varlığı ise 23923.8 BBHB olarak hesaplanmıştır. Buna göre, 1 BBHB'nin günlük tükettiği kuru maddenin %43'ünün silajlık mısırdan, %23'ünün fabrika yemlerinden ve %14'ünün samandan sağlandığı belirlenmiştir (Grafik 5.4). Saman kuru maddesinin %29.23'ü, yonca kuru maddesinin ise %15.3'ü kendi işletmesinde yetiştirilen yem bitkilerinden elde edilmektedir.

Grafik 5.4 BBHB başına günlük kuru madde oranı (%)

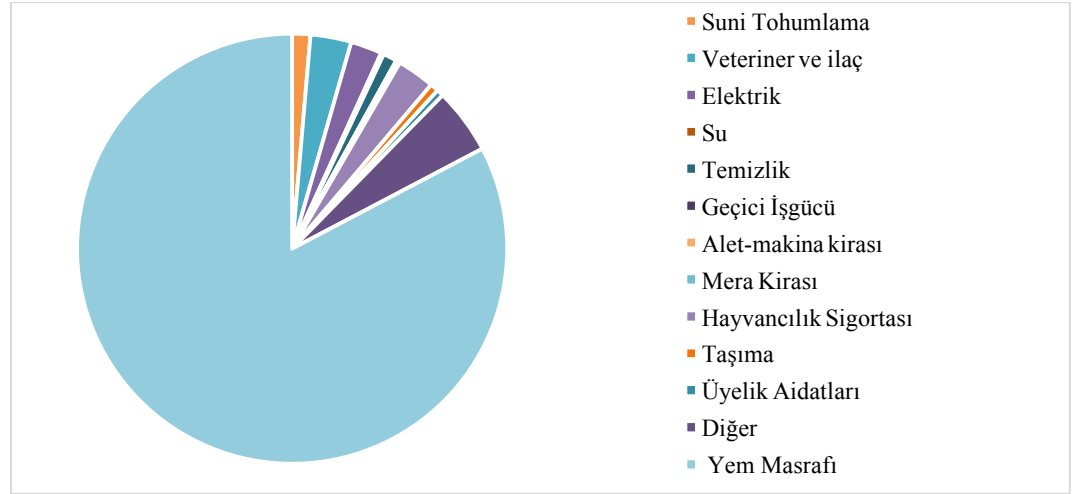


5.2.2 İşletmelerin değişken maliyetleri

İşletme maliyetleri belirlenirken, çiftçilerin yıl içinde kullandığı değişken maliyetleri dikkate alınmıştır. Maliyetler içinde en önemli payı %82.50 ile yem maliyeti almaktadır. Keskin ve Dellal (2011) tarafından, Trakya Bölgesi'nde gerçekleştirilen çalışmada yem maliyetlerinin değişken maliyetler içindeki payının %86.3 olduğu belirlenmiştir. Bu oran, Biga'da %71.34, Gökçeada'da %87.51, Aydın'da %72.82, Bafra'da %69.82, Adana'da %89.34, Kayseri'de %86.6'dır (Şahin, 2001; Aktürk vd., 2005, Nizam, 2006; Aktürk et al., 2010; Yılmaz, 2010; Gündüz ve Dağdeviren, 2011).

Veteriner ve ilaç (%3.06), hayvancılık sigortaları (%2.83) ve elektrik (%2.35) önemli paya sahip olan diğer değişken maliyetlerdir (Grafik 5.5). Önceki çalışmalarda da süt sığırcılığı değişken maliyetleri içerisinde veteriner ve ilacın %5.60, suni tohumlamanın %2.1, elektriğin %2.0 paya sahip olduğu belirtilmiştir (Keskin ve Dellal, 2011). Adana'da ise bu oranlar sırasıyla %4.86, %1.92, %0.44'dir (Yılmaz, 2010).

Grafik 5.5 Toplam değişken maliyetler (%)



İşletmelerin değişken maliyetleri, işletme ölçek büyüklüğüne göre farklılık göstermektedir. En küçük işletme grubunda yem maliyetlerinin toplam değişken maliyetler içindeki oranı %88.06 iken, en büyük grupta bu oran %82.15'dir (Çizelge 5.14). Elektrik maliyetlerinin oranı da en küçük grupta %1.24 iken, en büyük grupta %2.44'tür. Ancak, su maliyeti en küçük grupta daha fazla (%0.75), en büyük grupta daha azdır (%0.16). Bunun nedeni, büyük işletmelerin su ihtiyacını artezyenden sağlamasıdır. Bu durum, büyük işletmelerde elektrik maliyetinin oranının fazla olmasının önemli bir sebebidir.

Çizelge 5.14 Değişken maliyetlerin dağılımı (%)

	Grup-1 5-14	Grup-2 15-29	Grup-3 30-49	Grup-4 50-99	Grup-5 100 +
Yem Maliyeti	88.06	87.92	85.09	87.49	82.15
Elektrik	1.24	1.03	1.44	1.76	2.44
Su	0.75	0.93	0.53	0.26	0.16
Veteriner ve ilaç	4.23	3.81	5.35	2.95	2.84
Temizlik	0.58	0.43	0.65	0.73	1.08
Suni Tohumlama	2.03	2.42	2.04	2.06	1.19
Sigorta	0.20	0.57	0.91	0.90	3.13
Taşıma	0.62	0.17	0.75	0.09	0.67
Diğer	2.29	2.72	3.24	3.76	6.34
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Not: Diğer maliyetler mera kirası, alet makina kirası ve geçici işgücünü kapsamaktadır.

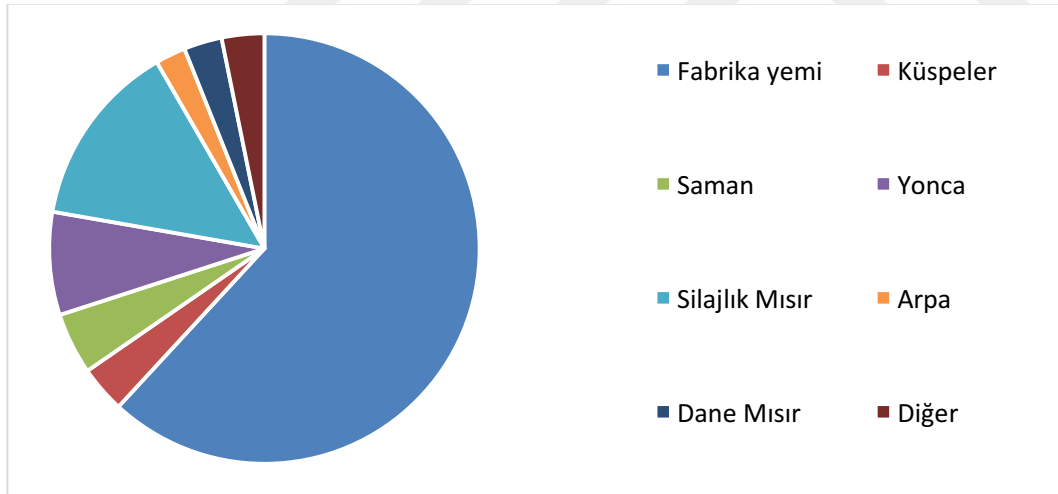
Değişken maliyetlerin önemli bir kısmını oluşturan yem maliyeti dışarıdan satın alınan yem maliyeti ve işletmede yetiştirilen yem maliyeti olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Dışarıdan satın alınan yem maliyetinin toplam yem maliyeti içindeki payı ortalama %94.44'tür. Bu oran işletme ölçek gruplarına göre incelendiğinde, ölçek büyüklüğü arttıkça dışarıdan satın alınan yem maliyeti oranının da arttığı görülmektedir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.15 İşletme ölçek büyüklüğüne göre toplam yem maliyetinin dağılımı (%)

	Grup-1 5-14	Grup-2 15-29	Grup-3 30-49	Grup-4 50-99	Grup-5 100 +
Dışarıdan satın alınan	76.00	81.00	74.50	89.00	94.00
İşletmede yetiştirilen	24.00	19.00	25.50	11.00	06.00

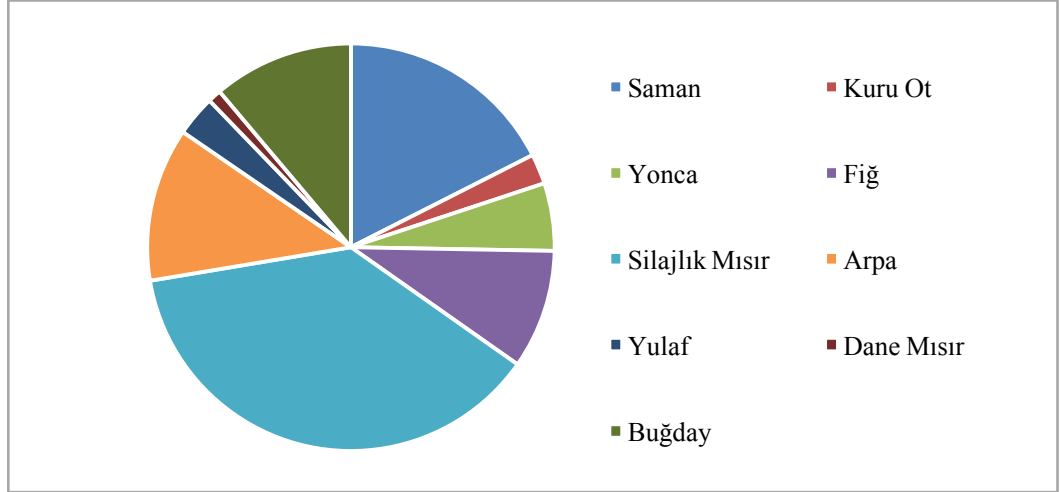
İşletmelerin toplam yem maliyeti içinde fabrika yeminin önemli bir paya sahip olduğu (%62) görülmektedir. Bunun dışında, silajlık mısır (%14), yonca (%8), saman (%5), dane mısır (%3) diğer önemli yemlerdir (Grafik 5.6).

Grafik 5.6 Toplam yem maliyetlerinin dağılımı (%)



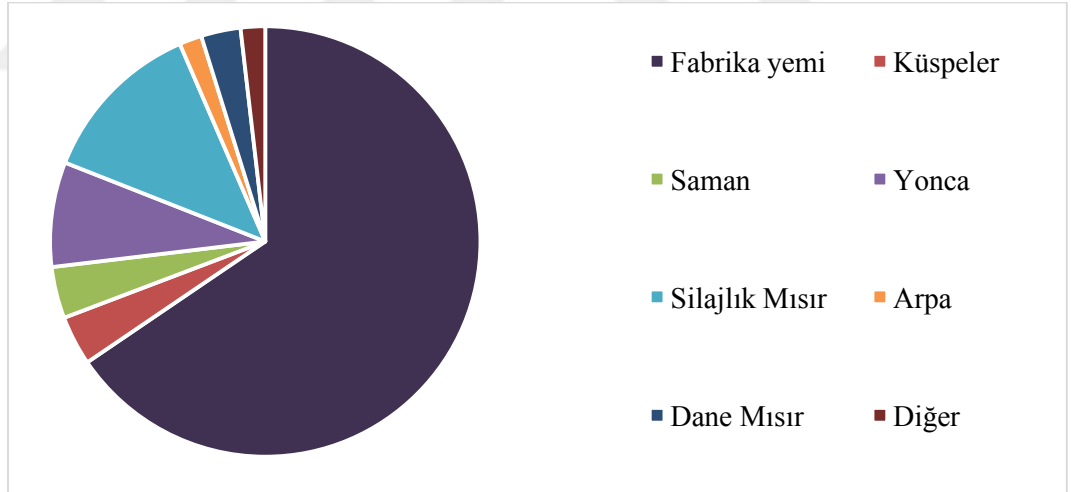
İşletmelerin %65'inde silajlık mısır, %67'sinde buğday, %60'ında arpa, %31'inde fiğ, %30'unda yonca, %15'inde yulaf, %6'sında dane mısır yetiştirilerek süt sığırcılığında yem olarak kullanılmaktadır. İşletmede yetiştirilen yem maliyetleri içerisinde silajlık mısır (%37.61), saman (%17.53), arpa (%12.20) ve yonca (%5.37) önemli paya sahiptir (Grafik 5.7).

Grafik 5.7 İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerinin dağılımı (%)



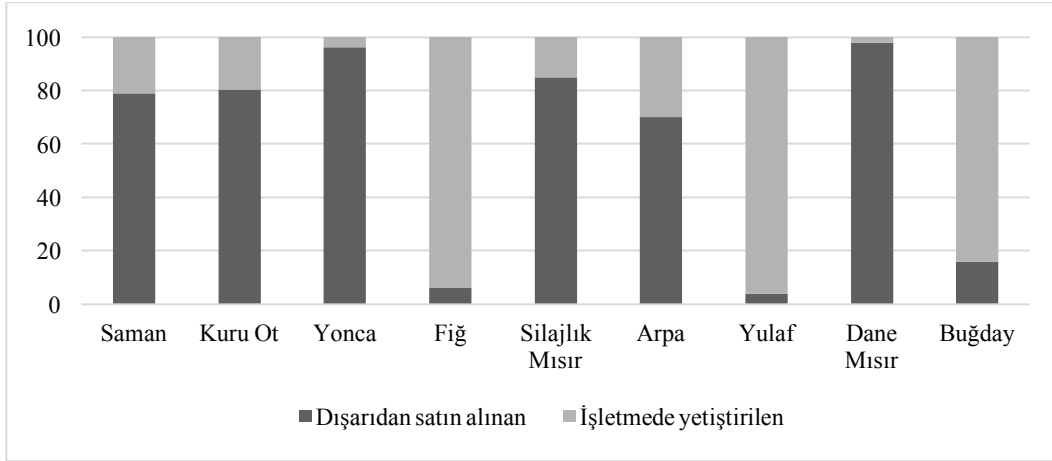
Çiftçilerin dışarıdan satın aldıkları yem maliyetinin %65.51'ini tek başına fabrika yemi oluşturmaktadır. Silajlık mısır (%13.92) ve yonca (%7.74) dışarıdan satın alınan yem maliyeti açısından diğer önemli yemlerdir (Grafik 5.8).

Grafik 5.8 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerinin dağılımı (%)



Toplam buğday maliyetinin %84.13'ü, yulaf maliyetinin %96.19'u, fiğ maliyetinin %93.96'sı işletmede yetiştirilen yem bitkileri maliyetidir. Ancak, işletmeler silajlık mısır (%84.98), yonca (96.14), dane mısır (97.94) açısından dışa bağımlıdır (Grafik 5.9).

Grafik 5.9 Yemlerin dışarıdan satın alma ve işletmede yetiştirme maliyetlerinin dağılımı (%)



İşletme ölçek büyüklüğüne göre kullanılan yemlerin dışarıdan satın alınan ve işletmede yetiştirilen yem maliyeti içerisindeki payları farklılık göstermektedir. Örneğin, en küçük işletme grubundakilerde işletmede yetiştirilen yem maliyetleri içinde silajlık mısırın payı %23.44'ken, en büyük gruptakilerde %51.18 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.16). 1., 2. ve 3. Gruptaki işletmeler silajlık mısır dışında buğday ve arpa yetiştirmeye ağırlık vermişken, son gruptakiler fiğ yetiştirmektedir.

Çizelge 5.16 İşletmede yetiştirilen yemlerin maliyetinin ölçek büyüklüğüne göre dağılımı (%)

	Saman	Kuru Ot	Yonca	Fiğ	Silajlık Mısır	Arpa	Yulaf	Dane Mısır	Buğday
5-14	18.73	2.07	3.59	8.67	23.44	20.72	1.98	0.38	20.41
15-29	23.70	4.28	6.55	1.81	27.38	17.89	4.11	0.17	14.10
30-49	17.74	7.45	4.97	4.73	23.62	12.39	6.91	3.32	18.85
50-99	19.56	2.41	9.82	9.01	26.86	16.81	2.16	2.27	11.10
100+	15.42	0.00	4.12	13.14	51.18	8.13	2.09	0.00	5.92

Dışarıdan satın alınan yemlerde ise, fabrika yemi ve küspeler ön plana çıkmaktadır. Bu yemlerin her grup için yem maliyetinin önemli bir bölümünü oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 5.17). Dışarıdan satın alınan yem maliyetinde ön plana çıkan diğer yemler saman, yonca ve silajlık mısırdır. İşletmeler, yulaf, fiğ, buğday gibi yemleri dışarıdan satın almayı tercih etmemektedir.

Çizelge 5.17 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerinin yemlere ve ölçek büyüklüğüne göre dağılımı (%)

	Saman	Kuru Ot	Yonca	Fiğ	Silajlık Mısır	Arpa	Yulaf	Dane Mısır	Buğday
5-14	1.93	1.31	0.42	0.00	2.86	0.70	0.00	1.11	0.00
15-29	2.37	1.08	1.78	0.00	4.24	1.72	0.00	0.33	0.21
30-49	3.27	0.54	1.35	0.07	7.08	1.16	0.22	1.97	0.21
50-99	2.29	1.40	6.28	0.39	22.74	3.34	0.00	1.23	0.11
100+	4.13	0.46	9.66	0.00	13.22	1.76	0.00	3.83	0.18

Çizelge 5.17 (devam)

	Fabrika yemi	Küspeler	Kepek
5-14	70.42	15.92	5.33
15-29	72.06	12.67	3.53
30-49	73.99	7.94	2.21
50-99	51.65	8.93	1.64
100+	62.61	2.91	1.24

5.3 İklim Değişikliğinin Süt Sığırcılığı İşletmelerine Etkilerine Yönelik Model Sonuçları

Bu bölümde, iklim değişikliğinin süt sığırcılığında süt verimi ve işletme değişken maliyetleri üzerindeki etkisi model sonuçları ile saptanmıştır.

5.3.1 Sıcaklık stresi faktörü

Her işletme ölçek grubu ve üç senaryo için saptanan sıcaklık stresi faktörü Çizelge 5.18’de verilmiştir. Süt verimleri arasında anlamlı fark bulunmayan ilk 4 grubun orta senaryoda sıcaklık stresi faktörü yaklaşık %12’iken, yüksek verimli en büyük işletme ölçeğinde %13.40 olarak hesaplanmıştır. Yüksek senaryoda ise sıcaklık stresi faktörü %19.03-20.82 arasındadır.

Orta senaryoya göre en küçük gruptaki işletmelerde günde 2.59 litre, en büyük gruptakilerde ise 4.12 litre verim kaybı yaşanacağı belirlenmiştir. Bu kayıp sonucu 2044’lü yıllarda inek başına günlük kazanç 2.71-5.23 TL azalacaktır. Yüksek senaryoda ise 3.87-6.40 litre verim kaybının günlük kazancı 4.43-8.13 TL azaltacağı saptanmıştır (Çizelge 5.18).

Yaslıoğlu ve İlhan (2016), Trakya Bölgesi'ne yakın bir coğrafyada gerçekleştirdikleri çalışmalarında sıcaklık stresine bağlı olarak verim kaybının Çanakkale'de 2.18 lt, Bursa'da 2.07 lt olduğunu belirtmişlerdir. Lakew (2017)'de bu araştırma ile aynı küresel iklim modelinde inek başına günlük 3.62-4.00 lt verim kaybı olacağını tespit etmiştir. Amerika'da St. Pierre et al. (2003) sıcaklık stresi nedeniyle inek başına verim kaybının bölgelere göre değişmekle birlikte yıllık 2007 litreye ulaştığını, Mauger et al. (2015) 2050'de Florida'da günlük süt veriminin 6.2 lt azalacağını tahmin etmiştir. Avustralya'da THI'nin 72'yi aştığı ve adaptasyon sağlanmadığı koşullarda süt verimi 25 lt olan bir sığır için yıllık kaybın 461 lt olacağı belirlenmiştir (Mayer et al., 1999).

Çizelge 5.18 Sıcaklık stresi faktörü

Senaryo	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
Sıcaklık stresi faktörü					
Düşük	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orta	11.94	11.94	11.61	12.01	13.40
Yüksek	19.36	19.37	19.03	19.43	20.82
Günlük verim kaybı (litre/sığır)					
Düşük	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orta	2.59	2.59	2.36	2.64	4.12
Yüksek	4.20	4.20	3.87	4.28	6.40
Sığır başına günlük kazanç kaybı (TL)					
Düşük	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orta	2.87	2.95	2.71	3.17	5.23
Yüksek	4.66	4.79	4.45	5.13	8.13
İşletme başına günlük kazanç kaybı (TL)					
Düşük	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Orta	24.0	48.1	67.5	171.2	1932.9
Yüksek	39.0	78.1	110.8	277.0	3004.6

5.3.2 Yem fiyatlarındaki değişim

Yem bitkileri için üç farklı senaryoda 2044'e kadar beklenen verim kayıpları Çizelge 5.19'da verilmiştir. Buna göre, düşük senaryoda arpa için %15.13, mısır için %14.11 verim kaybı beklenmektedir. Yüksek senaryoda ise verim kaybı arpa için %17.80'e, mısır için %16.60'a çıkmaktadır. Dellal et al. (2011) tarafından sıcaklık, yağış, buharlaşma, genetik özellikler gibi bir çok girdi

kullanılarak gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarında 2050’de Türkiye’de mısır verimlerinin %10.1, arpa verimlerinin %7.6 azalacağı tahmin edilmiştir ve en fazla verim kaybı yaşanacak bölgelerden birinin de Trakya Bölgesi’ni de içine alan Marmara Bölgesi olması dikkati çekmektedir. 2007 kuraklığında da Türkiye genelinde arpa rekoltesi %22.3 azalmıştır (Engindeniz ve Öztürk, 2009). Georgopoulou et al. (2017), Yunanistan’ın Doğu Makedonya ve Trakya bölgelerinde 2021-2050 döneminde mısır veriminin %10, arpa veriminin %2.7 azalacağını belirtmiştir (1961-1990 ortalamasına göre).

Bazı çalışmalarda, iklim değişikliğinin 1990-2008 yılları ortalamasına göre 2050’de Türkiye’de ulusal mısır kuru madde verimini %7-11 (Supit et al., 2012), Seyhan Nehri Havzası’nda 2040-2060 döneminde %14.9 azaltacağı tahmin edilmiştir (1981-2010 yıllarına göre) (Kanber vd., 2007).

Çizelge 5.19 Yem bitkisi verimlerinde beklenen değişimler (%)

Senaryo	Yonca	Arpa	Mısır
Düşük	0.00	-15.13	-14.11
Orta	2.00	-16.02	-14.94
Yüksek	4.00	-17.80	-16.60

Tüm bu veriler bir araya getirildiğinde, 2044’te verim düşüşü nedeniyle en fazla fiyat artışının arpada olacağı hesaplanmıştır. Yonca da ise verim artışı beraberinde fiyatlarda düşüş beklenmektedir. Amerika’da da yonca fiyatlarının düşük senaryoda değişmeyeceği, orta senaryoda %4 ve yüksek senaryoda %8 azalacağı belirtilmiştir (Calil et al., 2012). Çizelge 5.20, modelde kullanılan yem bitkilerinde beklenen fiyat değişimlerini göstermektedir. IFPRI (2009)’a göre iklim değişikliği nedeniyle dünya mısır fiyatları 2050 yılında normal seyrine ek olarak %52-55 artacaktır.

Çizelge 5.20 Yem bitkisi fiyatlarındaki değişim (%)

Senaryo	Yonca	Arpa	D. Mısır	S. Mısır
Düşük	0	80	33	33
Orta	-6	86	36	36
Yüksek	-18	96	40	40

Araştırmanın devamında, sıcaklık stresi faktörü ve yem fiyatlarındaki değişimlerin süt sığırcılığı işletmelerinde maliyetler üzerindeki etkisi hesaplanacaktır. Çizelge 5.21, her üç senaryo için kullanılan bazı parametrelerin özetini göstermektedir⁶.

Çizelge 5.21 Farklı senaryolarda kullanılan parametreler

Senaryo	Sıcaklık artışı (°C)	THI	Yonca Verimi (%)	Arpa verimi (%)	Mısır Verimi (%)	Yakıt fiyatları	Elektrik fiyatları
Düşük	1.7	72	0	-15.13	-14.11	0	0
Orta	1.8	77	2	-16.02	-14.94	15	3
Yüksek	2.0	80	4	-17.80	-16.60	83	3

5.3.3 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerindeki değişim

Her grup için dışarıdan satın alınan yem maliyetlerindeki artış Çizelge 5.22’de verilmiştir. Görüldüğü gibi, her grupta satın alınan yem maliyetlerindeki değişim %24 ile %26 arasında değişmektedir.

Çizelge 5.22 Dışarıdan satın alınan yem maliyetlerinde artış (%)

1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	5.Grup
25.02	25.05	26.07	24.43	25.08

5.3.4 İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerindeki değişim

Çizelge 5.23, işletme ölçek büyüklüğüne ve senaryolara göre işletmede yetiştirilen yem maliyetlerindeki artışı göstermektedir. En yüksek oranda artışın en büyük ölçek grubunda yaşanacağı dikkat çekmektedir. Bunun nedeni, modelde kullanılan dört yem bitkisinin 5. Gruptaki işletmelerin toplam işletmede yetiştirdiği yem maliyetinin %63.43’ünü oluşturmasıdır. Tek başına silajlık mısır en büyük ölçek grubunda kendi işletmesinde yetiştirdiği yem maliyetlerinin %51.18’ini oluşturmaktadır. Diğer ölçek grubundaki işletmelerde buğday, kuru ot, yulaf gibi ürünler de yetiştirildiğinden yem maliyetleri içinde modelde kullanılan

⁶ Detaylı açıklamalar için materyal ve yöntem bölümüne bakınız.

dört ürünün payı azalmaktadır. Bu nedenle, 5. Grup bu dört ürünün verim azalışından en fazla etkilenecek gruptur.

Çizelge 5.23 İşletmede yetiştirilen yem maliyetlerinde artış (%)

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup*
Düşük	7.61	7.97	6.63	7.78	9.86
Orta	8.07	8.39	7.00	8.13	10.46
Yüksek	9.09	9.41	7.85	9.06	11.79

* Bu gruptaki işletmelerin yarısı işletmelerinde yem bitkisi yetiştirmektedir.

5.3.5 Yem maliyetlerindeki toplam değişim

İlk dört grupta yer alan işletmelerin toplam yem maliyetlerinin %16-%19 civarında artış göstereceği belirlenmiştir. En büyük ölçek grubundakiler ise yalnızca %10 civarında bir maliyet artışıyla karşı karşıya kalacaktır (Çizelge 5.24). Çünkü, bu gruptaki işletmeler yemlerinin sadece %15'ini işletmelerinde yetiştirirken, %85'ini dışarıdan satın almaktadırlar. Bazı işletme grupları için düşük senaryodaki maliyet artışının yüksek senaryoya göre daha fazla olacağı hesaplanmıştır. Bu durum, yonca fiyatlarının düşük senaryoda değişmeyeceği ancak yüksek senaryoda %18 azalacağı varsayımından kaynaklanmaktadır. Her işletme ölçek grubunun dışarıdan satın aldığı ve işletmesinde yetiştirdiği yem oranı farklıdır.

Çizelge 5.24 Yem maliyetlerinde toplam değişim (%)

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
Düşük	17.47	17.00	17.48	18.70	10.58
Orta	17.52	16.72	17.27	19.02	10.61
Yüksek	17.59	16.78	17.42	19.33	10.35

5.3.6 Enerji maliyetlerindeki değişim

Enerji maliyetlerinin orta senaryoda %9, yüksek senaryoda %43 artacağı belirlenmiştir.⁷

⁷ Ayrıntılar için Bkz. sayfa 53.

5.3.7 İşletme değişken maliyetlerindeki toplam değişim

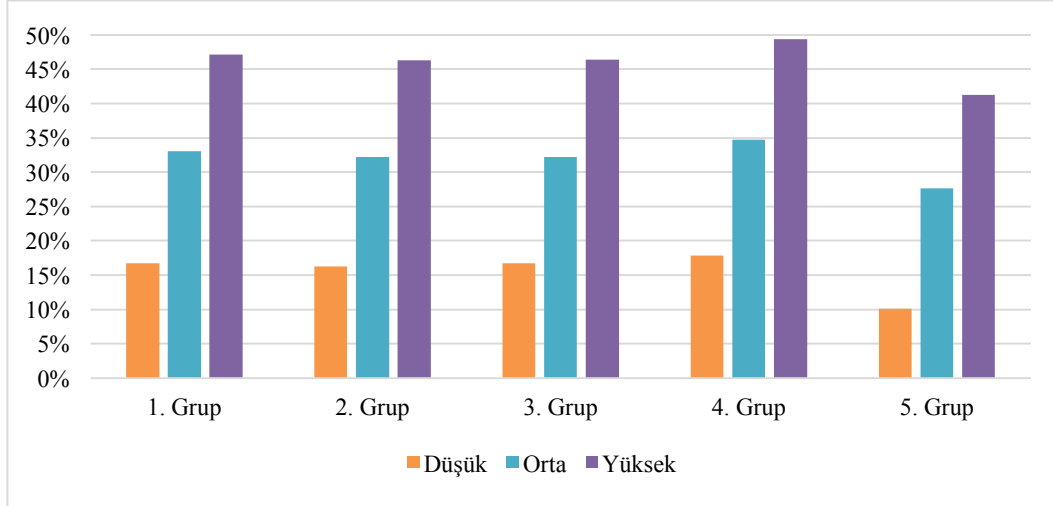
İklim değişikliği nedeniyle toplam işletme maliyetlerinin 2044 yılına kadar düşük senaryoda %10-%18, orta senaryoda %27-%34, yüksek senaryoda %41-%49 artması beklenmektedir (Çizelge 5.25). İklim değişikliği, sıcaklık stresi faktörünün sıfır olduğu düşük senaryoda bile işletme maliyetlerini ciddi oranda arttıracaktır. Düşük senaryodaki maliyet artışından en fazla 4. Grubun, en az 5. Grubun etkilenmesi beklenmektedir.

Çizelge 5.25 İklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde maliyetler üzerindeki etkileri

	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup
Düşük	16.71	16.26	16.70	17.88	10.08
Orta	33.04	32.17	32.25	34.76	27.64
Yüksek	47.18	46.26	46.43	49.39	41.28

Orta senaryoda sıcaklık stresi faktörünün toplam maliyet artışını iki katına, hatta en yüksek süt verimine sahip olan en büyük işletme grubunda neredeyse üç katına çıkardığı dikkati çekmektedir (Grafik 5.10).

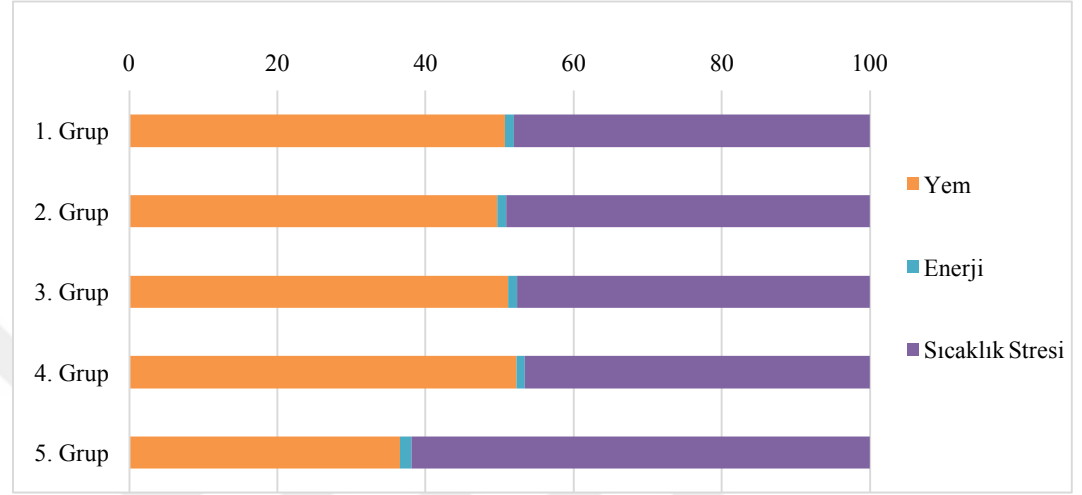
Grafik 5.10 İklim değişikliğinin değişken maliyetler üzerindeki etkisi



Araştırma sonuçları, üretim maliyetlerinde en fazla artışa neden olan girdilerin yem ve sıcaklık stresi faktörü olduğunu göstermektedir. İlk dört işletme grubundaki maliyet artışının ortalama %51'i yem maliyetlerinden, %47.8'i sıcaklık stresi faktöründen ve %1.2'si enerji maliyetlerinden kaynaklanmaktadır. En büyük ölçek grubundaki işletmelerde ise yem maliyetlerinin etkisi sadece

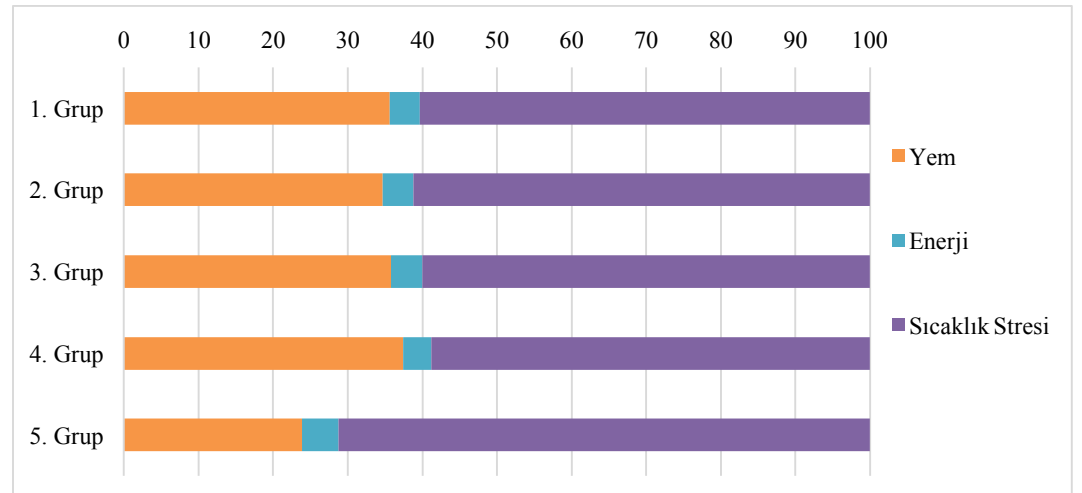
%36.6'dır. Bu grupta sıcaklık stresi faktörünün etkisinin %61.9 olduğu dikkat çekmektedir (Grafik 5.11). Calil et al. (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada işletme maliyetindeki artışa sıcaklık stresi faktörü ile yem fiyatlarındaki artışların eşit, enerji maliyetlerindeki artışın ise minimal bir etkisi olduğu saptanmıştır.

Grafik 5.11 Yem, enerji ve sıcaklık stresinin maliyetlerdeki değişime etkisi (orta senaryo)



Yüksek senaryoda sıcaklık stresi faktörünün değişken maliyetler üzerindeki etkisinin artarak ilk dört grup için ortalama %60'a ulaştığı belirlenmiştir. En büyük ölçek grubunda ise bu oran %71.2'dir (Grafik 5.12). Amerika'da da bazı bölgelerde sıcaklık stresi faktörünün toplam maliyetler üzerindeki etkisinin %80'e ulaştığı belirlenmiştir (Calil et al., 2012).

Grafik 5.12 Yem, enerji ve sıcaklık stresinin maliyetlerdeki değişime etkisi (yüksek senaryo)



5.4 Çiftçilerin İklim Değişikliği İle İlgili Bilgi ve Bilinç Düzeyleri ⁸

Araştırmada, çiftçilerin iklim değişikliği kavramı ile ilgili bilgi düzeylerinin ölçülmesinin yanı sıra küresel ısınma kavramı ile ilgili bilgileri de test edilmiştir. Çünkü, iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramları zaman zaman birbirini yerine kullanılan kavramlardır (Whitmarsh, 2009). Çiftçilerin %87.1'i iklim değişikliğini ve %86.4'ü küresel ısınma kavramını daha önce duyduğunu belirtmiştir.

Araştırma kapsamında görüşülen çiftçilerin sadece %40'ının iklim değişikliğini ve %42.9'unun küresel ısınma tanımını tam olarak yapabildikleri belirlenmiştir. İklim değişikliğini bildiğini söyleyen çiftçilerin çoğunluğu (%96.4) küresel ısınmayı da bilmektedir. Çiftçilerin %12.1'i iklim değişikliği konusunda bakanlık, kooperatif, birlikler vs. tarafından daha önce bilgilendirilmiştir. Bu bilgilendirmenin tam ve yeterli olduğunu düşündüğünü söyleyen sadece 1 kişi vardır. Bakanlık tarafından iklim değişikliği hakkında düzenlenecek bir eğitime katılma istekliliği olanların oranı ise %53.6'dır. Ayrıca çiftçilerin %33.6'sı iklim değişikliği konusunda daha önce bireysel olarak araştırma yapmıştır. Armağan ve Özden (2008) tarafından, Türkiye'nin farklı illerinde süt sığırcılığı işletmelerinde gerçekleştirilen çalışmada da, çiftçilerin bir çok konuda eğitime ihtiyaç duydukları ve eğitimlere katılmaya istekli oldukları belirlenmiştir.

Çiftçilerin iklim değişikliği ve küresel ısınma bilgisini etkileyen çiftçi ve işletmeye ait faktörler incelendiğinde, farklı bulgulara ulaşılmaktadır. Çiftçilerin yaşı arttıkça, iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumunun azaldığı saptanmıştır. En genç gruptaki çiftçilerin %58.3'ü iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramlarını bilmektedir. En yaşlı grupta ise iklim değişikliği kavramını hiç bir çiftçi bilmezken küresel ısınma kavramını %9.1'i bilmektedir (Çizelge 5.26). Çiftçinin yaşı ile iklim değişikliği ve küresel ısınma bilgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (iklim değişikliği, Pearson Chi-Square 11.380, p 0.023<0.05, küresel ısınma, Pearson Chi-Square 8.709, p 0.069<0.1).

⁸ Araştırmanın bu bölümü 23-24 Eylül 2017 tarihinde Kırklareli International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congresses Series (IBANESS)'te sunulmuştur.

Çizelge 5.26 Yaş gruplarına göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu

Yaş		Grup1 (20-30)	Grup2 (31-40)	Grup3 (41-50)	Grup4 (51-60)	Grup5 (61+)	Genel
İklim değişikliği	Evet	7	16	24	9	0	56
	%	58.3	40.0	49.0	32.1	0	40.0
	Hayır	5	24	25	19	11	84
	%	41.7	60.0	51.0	67.9	100	60.0
Küresel ısınma	Evet	7	19	24	9	1	60
	%	58.3	47.5	49.0	32.1	9.1	42.9
	Hayır	5	21	25	19	10	80
	%	41.7	52.5	51.0	67.9	90.0	57.1

Yaş ile iklim değişikliğini bilme ilişkisi arasındaki ters orantının aksine, çiftçinin eğitim düzeyinin artması iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme olasılığını arttırmaktadır. İlkokul mezunu çiftçilerin %83.9'u iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramlarını bilmezken, üniversite derecesine sahip olanların çoğu kavramları bilmektedir (Çizelge 5.27). Pearson Chi-Square testinin sonuçları, çiftçilerin iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı fark olduğunu göstermektedir (iklim değişikliği, Pearson Chi-Square 17.935, $p < 0.000 < 0.05$, küresel ısınma, Pearson Chi-Square 18.861, $p < 0.000 < 0.05$).

Çizelge 5.27 Eğitim düzeyine göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu

		İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Genel
İklim değişikliği	Evet	5	12	17	22	56
	%	16.1	44.4	34.7	66.7	40.0
	Hayır	26	15	32	11	84
	%	83.9	55.6	65.3	33.3	60.0
Küresel ısınma	Evet	5	12	20	23	60
	%	16.1	44.4	40.8	69.7	42.9
	Hayır	26	15	29	10	80
	%	26.0	55.6	59.2	30.3	57.1

Çiftçinin tarım dışı geliri olması ile iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramlarını bilme durumunu arasında anlamlı fark bulunmuştur (Çizelge 5.28) (sırasıyla, Pearson Chi-Square 2.745, p 0.098<0.1, Pearson Chi-Square 4.006, p 0.045<0.05).

Çizelge 5.28 Tarım dışı geliri olma durumuna göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu

Tarım dışı gelir		Var	%	Yok	%	Genel	%
İklim değişikliği	Evet	24	33.3	32	47.1	56	40.0
	Hayır	48	66.7	36	52.9	84	60.0
Küresel ısınma	Evet	25	34.7	35	44.4	60	42.9
	Hayır	47	83.9	33	55.6	80	57.1

İşletme ölçek büyüklüğü arttıkça, çiftçinin iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramlarını bilme olasılığı da artmaktadır. En büyük işletme ölçeğindekiilerin kavramları bilme oranı daha yüksektir (Çizelge 5.29) (iklim değişikliği, Pearson Chi-Square 14.722, p 0.005<0.05, küresel ısınma, Pearson Chi-Square 14.233, p 0.07<0.05). İşletme ölçeği büyüdükçe eğitim seviyesi de artmaktadır ve işletme ölçeğine göre eğitim durumu arasında anlamlı fark bulunmuştur (Pearson Chi-Square 65.579, p 0.000<0.05). Bu durum, en büyük ölçeğe sahip çiftçilerin iklim değişikliği ve küresel ısınma ile ilgili daha fazla bilgiye sahip olmalarını açıklamaktadır.

Çizelge 5.29 İşletme ölçek gruplarına göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu

Ölçek		Grup1 5-14	Grup2 15-29	Grup3 30-49	Grup4 50-99	Grup5 100+	Genel
İklim değişikliği	Evet	8	13	7	8	20	56
	%	26.7	43.3	23.3	40.0	66.7	40.0
	Hayır	22	17	23	12	10	84
	%	73.3	56.7	76.7	60.0	33.3	60.0
Küresel ısınma	Evet	11	13	7	8	21	60
	%	36.7	43.3	23.3	40.0	70.0	42.9
	Hayır	19	17	23	12	9	80
	%	63.3	56.7	76.7	60.0	30.0	57.1

Çiftçilerin karar alma süreçlerindeki rolleri ve iklim değişikliğini bilme ilişkisi istatistiksel olarak anlamlıdır (Pearson Chi-Square 7.487 p 0.058<0.1) Aynı ilişki küresel ısınma bilgi durumu ile de test edildiğinde gruplar arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır (Pearson Chi-Square 9.081, p 0.028<0.05). Yönetim kurulu ile karar alan büyük ölçekli işletmelerde çiftçilerin iklim değişikliğini bilme oranı daha fazladır (Çizelge 5.30).

Çizelge 5.30 Çiftçinin karar alma sürecindeki rolüne göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu

Karar alma sürecindeki rolü		Tek başına	Çocukları ile	Aile büyükleri ile	Yönetim kurulu ile	Genel
İklim değişikliği	Evet	34	3	10	9	56
	%	41.5	21.4	32.3	69.2	40.0
	Hayır	48	11	21	4	84
	%	58.5	78.6	67.7	30.8	60.0
Küresel ısınma	Evet	33	3	14	10	60
	%	40.2	21.4	23.3	76.9	42.9
	Hayır	49	11	17	3	80
	%	59.8	78.6	76.7	23.1	57.1

Çiftçilerin gelecek planları ile iklim değişikliğini bilme durumu arasında ise anlamlı fark bulunamamıştır (hayvan sayısını arttırma, Pearson Chi-Square 0.182, p 0.670>0.05, tesislerde yeni yatırım, Pearson Chi-Square 1.220, p 0.269>0.05). Benzer olarak, gelecek planları küresel ısınmayı bilme durumunu da etkilememektedir (hayvan sayısını arttırma, Pearson Chi-Square 0.182, p 0.670>0.05, tesislerde yeni yatırım, Pearson Chi-Square 0.063, p 0.801>0.05).

Çiftçilerin çoğu (%69.3) bilgi edinme kaynağı olarak TV programları ve haberlerini kullanmaktadır. Bununla birlikte TV'yi kullanma durumu ile iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu arasında anlamlı fark bulunamamıştır (iklim değişikliği, Pearson Chi-Square 0.453, p 0.501>0.05, küresel ısınma, Pearson Chi-Square 0.025, p 0.874>0.05). İnternette bilgi alanlar ile iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu arasında ise anlamlı fark vardır (iklim değişikliği, Pearson Chi-Square 25.415, p 0.000<0.05, küresel ısınma, Pearson Chi-Square 22.591, p 0.000<0.05). İnternet kullanıcılarının iklim

değişikliği ve küresel ısınmayı bilme oranının daha yüksek olması (Çizelge 5.31), aynı zamanda yaşlarının genç olmasından da kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5.31 Bilgi edinme kaynaklarına göre iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme durumu

Bilgi Kaynağı		TV Programları ve haberleri				İnternet					
		Evet	%	Hayır	%	Evet	%	Hayır	%	Genel	%
İklim değişikliği	Evet	37	38.1	19	21.4	51	54.8	5	10.6	56	40.0
	Hayır	60	61.9	24	78.6	42	45.2	42	89.4	84	60.0
Küresel ısınma	Evet	42	43.3	18	41.9	53	57.0	7	14.9	60	42.9
	Hayır	55	56.7	25	58.1	40	43.0	40	85.1	80	57.1

Çiftçilerin %33.6'sı iklim değişikliğinin sebepleri, %47.1'i nasıl uyum sağlayacağı, %64.3'ü mücadele yolları ve %31.4'ü hayatımıza etkileri konusunda hiç bir bilgisi olmadığını belirtmiştir (Çizelge 5.32). Bilgi oranının en yüksek olduğu maddeler ise iklim değişikliğinin hayatımıza etkileri ve sebepleridir. Bu sonuçlar, çiftçilerin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum konularında yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Önceki çalışmalarda da Türkiye'de nüfusun çoğunluğunun iklim değişikliğinin sebepleri, hayatımıza etkileri, uyum ve mücadele yolları hakkında fikri olmadığı belirlenmiştir (ÇŞB, 2012a).

Çizelge 5.32 Çiftçilerin iklim değişikliğinin sebepleri, adaptasyon ve mücadele yolları hakkında bilgi düzeyleri (%)

	Ortalama	Hiç bilgim yok	Az bilgim var	Bilgim var	İyi derecede bilgim var	Çok iyi derecede bilgim var
Sebepleri hakkında	1.99	33.6	40.7	18.6	7.1	0.0
Adaptasyon hakkında	1.70	47.1	37.9	12.9	2.1	0.0
Mücadele yolları hakkında	1.50	64.3	23.6	9.3	2.9	0.0
Hayatımıza etkileri hakkında	2.25	31.4	30.7	20.0	16.4	1.4

Çiftçilere iklim değişikliğinin temel sebebinin ne olduğunu düşündükleri sorulduğunda, %65.7'si insani faaliyetler, %13.6'sı doğal süreç, %20.7'si yarı yarıya olarak cevap vermiştir. İklim değişikliğinin temel sebebinin insani faaliyetler olduğunu düşünenlerin yaş ortalaması 44.11 iken, doğal süreç

olduğunu düşünenlerde 51.37'dir. Yaş arttıkça iklim değişikliğini doğal sürece bağlama oranı da artmaktadır (Çizelge 5.33). Nitekim, Kruskal-Wallis testinin sonuçları anlamlıdır ($p 0.047 < 0.05$).

Çizelge 5.33 İklim değişikliğinin sebepleri ve yaş faktörü (yıl) ilişkisi

Yaş	20-30	31-40	41-50	51-60	61+	Genel
İnsani faaliyetler	11	28	27	20	6	92
%	91.70	70.00	55.10	71.40	54.50	65.70
Doğal süreç	1	3	9	4	2	19
%	8.30	7.50	18.40	14.30	18.20	13.60
Yarı yarıya	0	9	13	4	3	29
%	0.00	22.50	26.50	14.30	27.30	20.70

Niles et al. (2016) tarafından Yeni Zelenda'da gerçekleştirilen çalışmada çiftçilerin %44'ü insani faaliyetlerin iklim değişikliğinde rol aldığına katılmaktadır. Amerika'da ise çiftçilerin sadece %10.4'ü iklim değişikliğinin insani faaliyetler nedeniyle oluştuğunu, %23'ü doğal sürecin bir parçası olduğunu, %35'i iklim değişikliğinin eşit olarak insani faaliyetler ve doğal süreçten meydana geldiğini düşünmektedir (Arbuckle et al., 2015). Avustralyalı çiftçilerin %25'i iklim değişikliğinin doğal süreçten kaynaklanmadığını, %21'i tam tersi düşünceyle bu değişimin doğal sürecin bir parçası olduğunu belirtmiştir (Evans et al., 2011).

Çiftçilere hangi insani faaliyetlerin iklim değişikliğine neden olduğunu düşündükleri sorulduğunda ise, %43.5'i hava kirliliği ve ormansızlaştırma cevabını vermiştir. SPD (2016) tarafından sulama birliği üyesi ve yöneticisi 200 çiftçi ile gerçekleştirilen çalışmada da katılımcıların %93'ü ormanların azalmasının iklimi doğrudan etkilediğini düşünmektedir. Ugandalı ve Ganalı çiftçilerin de çoğuna göre de iklim değişikliğinin temel sebebi ağaçların kesilmesi ve ormanların yakılmasıdır (Muhumuza et al., 2011; Fosu-Mensah et al., 2012).

Çiftçilerin %76.4'ü sığırların iklim değişikliğine neden olmadığını ve %58.6'sı hayvan gübrelerinin havaya zararlı gazlar yaymadığını düşünmektedir. Başka bir çalışmada da Türkiye'de çiftçilerin %40'ının hayvan gübresi kullanımının havaya karışan zararlı gazlar hakkında bilgi sahibi olmadığı tespit

edilmiştir (SPD, 2016). Hindistan'da da çiftçilerin çoğu sığırların iklim değişikliğine neden olmadığını düşünmektedir (Moghariya and Smardon, 2012; Sarkar and Padaria, 2015). Ayrıca, çiftçilerin %58.6'na göre azotlu gübre kullanımı ve %57.9'una göre nüfus artışı iklim değişikliğine neden olmamaktadır.

5.4.1 Lojistik regresyon sonuçları

Araştırmanın bu bölümünde bir önceki bölümden farklı olarak 140 üreticinin iklim değişikliğini bilme olasılığını etkileyen faktörler lojistik regresyon analiziyle test edilmiştir. Böylelikle, ele alınan tüm değişkenlerin iklim değişikliğini bilme durumu üzerine marjinal etkileri saptanabilecek ve bir bütün olarak tüm değişkenler dikkate alınmış olacaktır.

Lojistik regresyon modeli sonuçlarına göre, çiftçilerin tarım dışı geliri olması (TARIMDISIGELIR), toplam hayvan varlığı (HAYVANSAYISI), arazi varlığı (ARAZI), karar alma sürecindeki rolü (KARAR), bilgi edinme kaynağı olarak interneti kullanması (INTERNET) iklim değişikliğini bilme olasılığını etkilemektedir. Ancak, çiftçinin yaşı (YAS), eğitim düzeyi (EGITIM), geliri (GELIR), kooperatif üyeliği (KOOP), süt sığırcılığı deneyimi (SUTDENEYIM), ailesinde süt sığırcılığı faaliyetinde çalışan sayısı (AILE), TV'den bilgi alması (TV) gibi özellikler iklim değişikliğini bilme olasılığını etkilememektedir (Çizelge 5.34).

Tarım dışı gelir, iklim değişikliğini bilme olasılığını negatif etkilemektedir. Tarım dışı geliri olan çiftçilerin iklim değişikliğini bilme olasılığı olmayanlara göre %53.8 (1-0.462) daha düşüktür. Arazi varlığı da iklim değişikliğini bilme olasılığını negatif yönlü etkilemektedir. Arazi varlığının artması, çiftçinin iklim değişikliğini bilme olasılığını %41.2 (1-0.588) azaltmaktadır.

Çiftçinin karar alma sürecindeki rolü ise iklim değişikliğini bilme olasılığını pozitif etkilemektedir. Karar alma sürecindeki rolü iklim değişikliğini bilme olasılığını %58.9 (1.589-1) arttırmaktadır.

İnternet kullanımı, iklim değişikliğini bilme olasılığını pozitif yönlü etkileyen en önemli değişkenlerden biridir. İnternet kullananların iklim değişikliğini bilme olasılığı bilmeyenlere göre %760 (8.6-1) daha fazladır.

Çizelge 5.34 Lojistik regresyon sonuçları

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
YAS	-.224	.264	.723	1	.395	.799
EGITIM	-.421	.267	2.483	1	.115	.656
GELIR	.161	.167	.932	1	.334	1.175
TARIMDISIGELIR	-.771	.438	3.105	1	.078**	.462
HAYVANSAYISI	-.002	.001	5.944	1	.015*	.998
ARAZI	-.531	.240	4.885	1	.027*	.588
SUTDENEYIM	.035	.027	1.691	1	.193	1.036
KOOP	.294	.510	.332	1	.564	1.342
AILE	-.233	.190	1.497	1	.221	.793
KARAR	.463	.227	4.153	1	.042*	1.589
TV	-.347	.501	.480	1	.488	.707
INTERNET	2.152	.605	12.647	1	.000*	8.600
Constant	.954	1.914	.248	1	.618	2.595
Variables in the Equation Model Summary	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
	.405	.173	5.524	1	.019	1.500
Model Summary	-2 Log Likelihood		Cox & Snell R Square		Nagelkerke R Square	
	138.689 ^a		.299		.404	

Hosmer and Lemeshow Test: Chi-square 6.849, df 8, p(0.553>0.05)

** P< 0.1 düzeyinde anlamlı, * P< 0.05 düzeyinde anlamlı

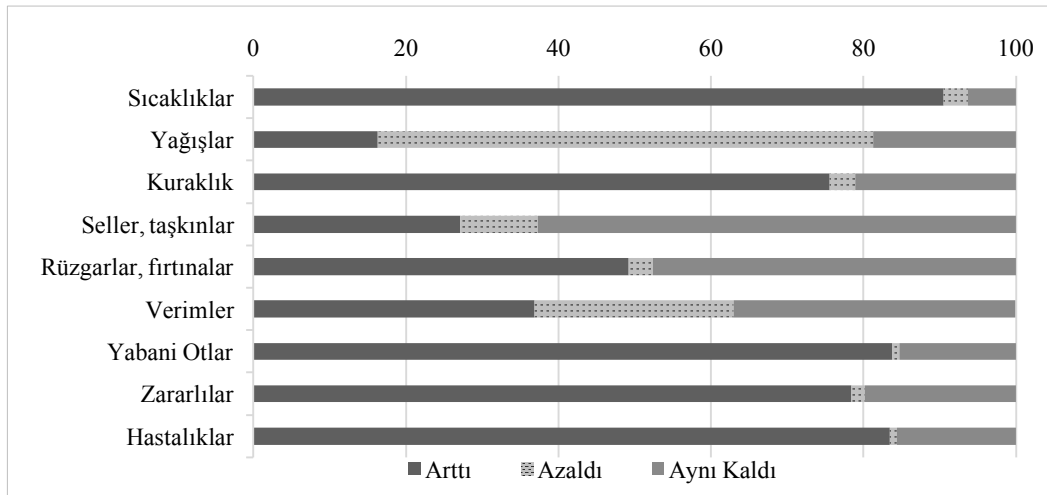
Bazı değişkenler itibariyle anlamlı sonuçlara ulaşılmasa da, çiftçinin geliri, süt sığırcılığı deneyimi ve kooperatif üyeliği iklim değişikliğini bilme olasılığını ile pozitif yönlü bir ilişki içindeyken, çiftçinin yaşı, eğitim düzeyi, arazi varlığı, ailesinde süt sığırcılığı faaliyetinde çalışan sayısı ve TV'den bilgi alma durumu ise, iklim değişikliğini bilme olasılığı ile negatif yönlü bir ilişki içindedir.

5.5 Çiftçilerin İklim Değişikliğinin Etkileri İle İlgili Gözlemleri

Çiftçilerin gerek iklim değişikliği gerekse tarımsal üretimleriyle ilgili gözlem ve algılarının ölçülmesi, gelecekle ilgili adaptasyon stratejilerinin planlanması ve tarım politikaları açısından son derece önemlidir (Haden et al., 2012; Arbuckle et al., 2013; Kant et al., 2015). Güney Asya’da çiftçilerin iklimsel değişikliği gözlemlemelerinin uyum sağlama eğilimlerini arttırdığı belirlenmiştir (Daulagala et al., 2013).

Bu kapsamda, çiftçilere son yıllarda bölge ikliminin değişimi ile ilgili gözlemleri sorulmuştur. Çiftçilerin iklim değişikliğini algılama hassasiyetinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu analizde 17 kişi analiz dışı bırakılmıştır (son 10 yılda bölgede yaşamadığını belirten özellikle büyük ölçekli işletmelerin sahipleri, bölgeyle ilgili gözlemleri olamayacağını belirtmiştir). Son 10 yıl baz alındığında, çiftçilerin %95’i sıcaklıkların arttığını, %81.3’ü yağışların azaldığını, %75.6’sı kuraklıkların arttığını, %62.7’si seller ve taşkınların aynı kaldığını, %49.2’si rüzgarlar ve fırtınalar gibi aşırı hava olaylarının arttığını belirtmişlerdir. (Grafik 5.13).

Grafik 5.13 Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili gözlemleri



Çiftçilere bitkisel üretimleri ile ilgili gözlemleri sorulduğunda (iklim değişikliğinden bağımsız olarak) bitkisel üretim yapanların %36.9’u verimlerin azaldığını, %98.2’si bitkisel üretim maliyetlerinin arttığını, %83.8’i tarlalarında

yabani otların, %78.4'ü zararlıların, %83.5'i hastalıkların arttığını belirtmiştir (Bkz. Grafik 5.13).

Hayvansal üretimde ise, çiftçilerin %93'ü köylerinde veya yakın çevrelerinde hayvan sayısının, %84.2'si ise süt üretiminin azaldığını gözlemlediklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, çiftçilerin %33.9'u bölgede süt veriminin ve %46.8'i ise, süt kalitesinin arttığını belirtmişlerdir.

Çiftçilerin kendi işletmeleri ile ilgili beyanlarına göre; %63.6'sı son yıllarda hayvan sayısını, %55'i süt kalitesini ve %51.4'ü ise süt verimini arttırmıştır. İşletme grupları içinde, 4. Grup işletmelerin sadece %20'sinin verim artışı yaşandığını belirtmesi dikkat çekicidir. Ayrıca, en büyük işletme ölçeğinde bulunan işletmelerde verim kaybı yaşanmadığı ifade edilmiştir (Çizelge 5.35).

Çizelge 5.35 Ölçek büyüklüğüne göre son yıllardaki süt verimi değişimi konusunda çiftçi görüşleri

Ölçek	Grup1 5-14	Grup2 15-29	Grup3 30-49	Grup4 50-99	Grup5 100+	Genel
Arttı	16	18	18	4	16	72
%	53.30	60.00	60.00	20.00	53.30	51.40
Azaldı	3	2	2	5	0	12
%	10.00	6.70	6.70	25.00	0.00	8.60
Aynı Kaldı	11	10	10	11	14	56
%	36.70	33.30	33.30	55.00	46.70	40.00

5.6 Çiftçilerin Yağış ve Sıcaklık Değişikliklerinden Etkilenme Durumu

Çiftçilerin %90'ı yağış ve sıcaklıktaki gelişmelerden bitkisel ve hayvansal üretimlerinin etkilendiğini belirtmiştir. Ancak, çiftçilerin %90'ı iklim değişikliğinden daha önemli mevcut sorunları olduğunu da ifade etmektedir (Çizelge 5.36). Çiftçilere en önemli sorunlarının neler olduğu sorulduğunda %78.6'sı maliyetlerin yüksek ve süt fiyatının düşük olduğunu, %11.4'ü mevcut

politikaların yetersiz olduğunu, %2.9'u örgütlenme sorunu olduğunu ve %1.4'ü eğitim düzeyinin yetersiz olduğunu belirtmiştir.

Yağış ve sıcaklık değişikliği nedeniyle çiftçilerin %73.3'ü kimyasal madde kullanımlarının, %77.1'i işçilik maliyetlerinin, %73.4'ü yabancı ot ve haşere kontrol maliyetlerinin arttığını belirtmiştir. Ayrıca, iklim değişikliği nedeniyle köylerdeki sulama suyunun etkilendiğini ve bu nedenle sulama maliyetlerinin arttığını söyleyenlerin oranı %68.3'tür (Çizelge 5.36). Sulama birliği üyeleriyle gerçekleştirilen çalışmada iklim değişikliğinin sulama suyunu değiştirdiğini söyleyenlerin oranı %95'tir (SPD, 2016). Hindistan'da da iklim değişikliği nedeniyle su kaynaklarının (%95) ve sulama suyu bulunabilirliğinin azaldığını (%69) ifade edenlerin oranı daha fazladır (Singh et al., 2012).

İran'da çeltik üreticileri ile gerçekleştirilen çalışmada, çiftçilerin çoğu yağış ve sıcaklık değişimlerinin pirinç kalitesi ve veriminde düşüşe neden olduğunu, işgücü, yabancı ot ve haşere kontrol maliyetlerini arttırdığını, pirinç fiyatlarını ise azalttığını belirtmişlerdir (Allahyari et al., 2016).

Çizelge 5.36 Çiftçilerin iklim değişikliğinden etkilenme durumu

	Ortalama	1	2	3	4	5
İklim değişikliği çiftliğimin gıda üretimini etkiledi.	4.40	7	2	5	40	86
Çiftçilerin iklim değişikliğinden daha büyük sorunları var.	4.49	8	2	4	25	101
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri işçilik maliyetlerimi arttırdı.	4.28	14	1	17	8	100
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri sulama maliyetlerimi arttırdı.	4.18	10	0	35	5	90
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri yabancı ot ve haşere kontrol maliyetlerimi arttırdı.	4.22	11	1	26	10	92
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri kimyasal madde kullanımımı arttırdı.	4.06	15	0	25	22	78
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Fikrim yok, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum						

İklim değişikliğinin finansman üzerindeki etkisi konusunda çiftçilerin %73.6'sı yağış ve sıcaklık değişimlerinin banka kredilerini ve borçlarını ödeyememelerine yol açtığını ifade etmişlerdir. İklimsel değişiklikler nedeniyle

çiftçilerin tarımsal üretimi bıraktıklarını ve bazı işletmelerin bu nedenlerle kapandığını düşündüklerini belirtenlerin oranı %47.8'dir (Çizelge 5.37).

Çizelge 5.37 İklim değişikliğinin çiftçilerin finansal durumlarına etkisi

	Ortalama	1	2	3	4	5
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri çiftçilerin banka kredilerini ve borçlarını ödeyememesine yol açtı.	4.14	9	-	28	30	73
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri bazı çiftliklerin kapanmasına neden oldu.	4.49	27	2	44	23	44
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Fikrim yok, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum						

Yağış ve sıcaklık değişikliklerinin süt kalitesinin düşmesine ve ziyan olmasına neden olduğunu düşünenler daha azdır (Çizelge 5.38).

Çizelge 5.38 Süt üretiminin iklim değişikliğinden etkilenme durumu

	Ortalama	1	2	3	4	5
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri süt kalitesini azalttı.	3.86	24	2	23	11	80
Yağış ve sıcaklık değişiklikleri sütte ziyan oranını arttırdı.	1.92	86	9	25	9	11
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Fikrim yok, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum						

Çiftçilerin %87.9'u yaz aylarında ve sıcak günlerde hayvanlarının sıcaklık stresine girdiğini, %93.6'sı süt veriminin düştüğünü, %81.4'ü hayvanlarının yem alımının azaldığını belirtmiştir. Bengal'de sıcaklık artışının süt üretimini düşürdüğünü söyleyenlerin oranı %46.7 (Sarkar and Padaria, 2010), Nepal'de ise %22.69'dur (Sharma et al., 2015). İklim değişikliğinin hayvanlar ve hayvansal üretim üzerindeki etkilerinin her ölçek grubunda yüksek oranlarda hissedildiği görülmektedir. En büyük ölçek grubundakilerin %93.3'ü hayvanlarının sıcaklık stresine girdiğini ve yem alımının azaldığını, %96.7'si ise süt veriminin düştüğünü belirtmiştir. En küçük gruptaki işletmelerin tamamında yaz aylarında

süt veriminin azalması dikkat çekicidir. Bu etkilerden en az etkilenen grubun ise 2. Grup olduğu görülmektedir (Çizelge 5.39).

Çizelge 5.39 Ölçek büyüklüğüne göre hayvanların iklim değişikliğinden etkilenme durumu

	Grup1 5-14	Grup2 15-29	Grup3 30-49	Grup4 50-99	Grup5 100+	Genel
Yaz aylarında / sıcak günlerde hayvanların sıcaklık stresine giriyor.						
Evet	27	24	26	18	28	123
%	90.00	80.00	86.70	90.00	93.30	87.90
Hayır	3	6	4	2	2	17
%	10.00	20.00	13.30	10.00	6.70	12.10
Yaz aylarında / sıcak günlerde yem alımı azalıyor.						
Evet	24	22	22	18	28	114
%	80.00	73.30	73.30	90.00	93.30	81.40
Hayır	6	8	8	2	2	26
%	20.00	26.70	26.70	10.00	6.70	18.60
Yaz aylarında / sıcak günlerde süt verimi alımı azalıyor.						
Evet	30	27	27	18	29	131
%	100.00	90.00	90.00	90.00	96.70	93.60
Hayır	0	3	3	2	1	9
%	0.00	10.00	10.00	10.00	3.30	6.40

5.7 Çiftçilerin İklim Değişikliğini Endişe Verici Bulma Durumu

Çiftçilerin %66.4'ü iklim değişikliğini çok endişe verici, %14.3'ü endişe verici bulduğunu belirtmişlerdir. İklim değişikliği kavramını bilenlerin %87.5'i bu sorunu çok endişe verici veya endişe verici bulmaktadır. En küçük iki işletme ölçeği grubundaki çiftçilerin iklim değişikliği sorununu endişe verici bulma oranının daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5.40).

Çizelge 5.40 Ölçek büyüklüğüne göre çiftçilerin iklim değişikliği endişeleri

	Grup1 5-14	Grup2 15-29	Grup3 30-49	Grup4 50-99	Grup5 100+	Genel
1	21	22	19	11	20	93
%	70.00	73.30	63.30	55.00	66.70	66.40
2	4	3	6	3	4	20
%	13.30	10.00	20.00	15.00	13.30	14.30
3	2	3	2	1	3	11
%	6.70	10.00	6.70	5.00	10.00	7.90
4	0	1	1	1	3	6
%	0.00	3.30	3.30	5.00	10.00	4.30
5	3	1	2	4	0	10
%	10.00	3.30	6.70	20.00	0.00	7.10

1: Çok endişe verici, 2: Endişe verici, 3: Ne endişe verici ne değil, 4: Endişe verici değil, 5: Hiç endişe verici değil

Çiftçilere gelecekte iklim değişikliğinden etkilenmeyi bekleyip beklemedikleri sorulmuştur. Büyük çoğunluk iklim değişikliğinin gelecekte çevreyi, Trakya Bölgesi tarımını ve kendi tarımsal faaliyetlerini etkileyeceğine katılmaktadır (Çizelge 5.41). Avustralya’da çiftçilerin %33’ü iklim değişikliğinin işletmelerini etkileyeceğini, %24’ü etkilemeyeceğini belirtirken kalanı bu konuda kararsızdır (Evans et al., 2011). Amerikalı çiftçilerin %45.8’i iklim değişikliğinin tarımsal faaliyetleri üzerindeki etkilerinden endişelenmektedir (Arbuckle et al., 2015).

Çizelge 5.41 Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili gelecek beklentileri

	Ortalama	1	2	3	4	5
İklim değişikliği gelecekte çevremizi etkileyecek.	4.38	11	1	10	19	99
İklim değişikliği gelecekte Trakya Bölgesi tarımını etkileyecek.	4.38	12	2	8	16	102
İklim değişikliği gelecekte kendi tarımsal faaliyetlerimi etkileyecek.	4.32	12	4	9	16	99

1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Fikrim yok, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum

İklim değişikliğinin tarımsal faaliyeti üzerinde olumsuz etkileri olacağını düşünenlerin ölçek büyüklüğüne göre dağılımı incelendiğinde, en küçük ölçek

grubundakilerin %83.3'ünün, dördüncü gruptakilerin ise sadece %55'inin bu düşünceye kesinlikle katıldığı dikkati çekmektedir (Çizelge 5.42).

Çizelge 5.42 Ölçek büyüklüğüne göre iklim değişikliğinin tarımsal faaliyet üzerindeki etkisi

	Grup1 5-14	Grup2 15-29	Grup3 30-49	Grup4 50-99	Grup5 100+	Genel
1	2	1	2	5	2	12
%	6.70	3.30	6.70	25.00	6.70	8.60
2	1	1	0	0	2	4
%	3.30	3.30	0.00	0.00	6.70	2.90
3	2	1	2	2	2	9
%	6.70	3.30	6.70	10.00	6.70	6.40
4	0	6	5	2	3	16
%	0.00	20.00	16.70	10.00	10.00	11.40
5	25	21	21	11	21	99
%	83.30	70.00	70.00	55.00	70.00	70.70
1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Fikrim yok, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum						

Çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili risk algılarının ölçülmesi adaptasyon stratejilerini belirlemelerinde önemli bir etkindir (Arbuckle et al., 2013). Ayrıca, çiftçilerin risk algıları adaptasyon yöntemleri uygulamaya başlamaları için önemli bir motivasyon kaynağıdır (Tripathi and Mishra, 2017). Nitekim, araştırma kapsamında hayvanlarının iklim değişikliğinden korunması için herhangi bir adaptasyon yöntemi uygulayanların %84.1'i iklim değişikliğini çok endişe verici ve endişe verici bulanlardır.

5.8 Çiftçilerin İklim Değişikliğine Karşı Adaptasyon Uygulamaları

İklim değişikliğinin ve dolayısıyla sıcaklık stresinin süt üretimi üzerine etkilerini en aza indirmek için uygulanması gereken başlıca adaptasyon yöntemleri; beslenme yönetiminin düzenlenerek rasyonun değiştirilmesi (Henry et al., 2012), suyun mevcudiyetinin ve erişilebilirliğinin artırılması (Chase, 2006), ahır ve diğer tesislerin yeniden düzenlenmesi şeklindedir (Renaudeau et al., 2012;

Bernabucci et al., 2014). Süt sığırcılığında sıcaklık stresinin azaltılması için gölgelendirme, havalandırma ve serinletme sistemlerinin kurulması önerilmektedir (Sinha et al., 2017). Tüm bu değişikliklerin başarılı olabilmesi için çiftçilerin iklim değişikliği sorununu kabul etmesi ve uyum tedbirlerini benimsemesi gerekmektedir (Rojas-Downing et al., 2017).

Bu kapsamda, çiftçilere uyguladıkları adaptasyon yöntemlerine yönelik sorular sorulmuştur. Çiftçilerin sadece %34.4'ü iklim değişikliği nedeniyle ürün deseninde bir değişiklik yapmıştır, bunların %24.5'i tohumlarını değiştirmiş, %20.4'ü silajlık mısır üretimini ve %14.3'ü pancar üretimini susuzluk nedeniyle terk etmiş, %12.2'si fiğ ekmeye başlamış, %12.2'si ayçiçeği üretimini bırakmıştır.

Hayvanlarının iklim değişikliğinden korunması için önlem alanların oranı sadece %31.4'tür. Çiftçilerin %10.0'u henüz önlem almadıklarını ancak yakın gelecekte önlem almayı planladıklarını belirtmişlerdir.

Çiftçilerin iklim değişikliğine karşı önlem alması ve bu önlemlerin başarılı olması çiftçilerin bilgi ve eylemlerine bağlıdır (Farkas and Hoyk, 2017). Bu araştırmada da iklim değişikliğini bilenlerin %63.6'sının önlem aldığı, %21.4'ünün de gelecekte önlem alma eğiliminde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.43). Çiftçilerin iklim değişikliğini bilmesi ile önlem alması arasında istatistiksel olarak da anlamlı fark bulunmuştur (Pearson Chi Square 15.446, p 0.000<0.05).

Çizelge 5.43 İklim değişikliğini bilme ve önlem alma durumu

İklim değişikliğini biliyor mu?	Önlem alıyorum	Önlem almıyorum	Yakın gelecekte önlem alacağım	Toplam
Evet	28	25	3	56
%	63.60	30.50	21.40	40.00
Hayır	16	57	11	84
%	36.40	69.50	78.60	60.00

Önlem alanların %63.7'si en büyük iki ölçek grubunda yer almaktadır. En küçük işletme ölçeğindekiilerin sadece %30.0'unun, en büyük ölçek grubundakilerin ise %76.7'sinin önlem alması dikkati çekmektedir (Çizelge 5.44). Önlem alma oranının en düşük olduğu grup 3. Gruptur. Çiftçilerin yakın gelecekte

önlem alma niyetleri incelendiğinde, 1. ve 3. Gruptaki çiftçilerin diğerlerine göre daha çok önlem almaya niyetli olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.44 Ölçek büyüklüğüne göre iklim değişikliğine karşı önlem alma durumu

	5-14	15-29	30-49	50-99	100+	Genel
Evet	9	4	3	5	23	44
%	30.00	13.30	10.00	25.00	76.70	31.40
Hayır	16	25	21	13	7	82
%	53.30	83.30	70.00	65.00	23.30	58.60
Yakın gelecekte yapabilirim.	5	1	6	2	0	14
%	16.70	3.30	20.00	10.00	0.00	10.00

Çiftçilerin önlem alma durumu gelirleriyle doğrudan bağlantılıdır. Önlem alanların %63.4'ü en yüksek iki gelir grubundadır. En düşük gelir grubundakilerin ise %66.7'sinin önlem almadığı belirlenmiştir (Çizelge 5.45). Bu sonuçlar diğer çalışmalarla uyumludur (Masud et al., 2017; Mulinya, 2017). Masud et al. (2017)'e göre de çiftçilerin gelir düzeyi adaptasyon uygulamaları üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Çizelge 5.45 Gelir gruplarına göre hayvancılıkta iklim değişikliğine karşı önlem alma durumu

Gelir	1500-2500	2501-4500	4501-5500	5501-8500	8501+	Genel
Evet	5	5	2	3	29	44
%	27.80	20.80	13.30	21.40	42.00	31.40
Hayır	12	16	10	9	35	82
%	66.70	66.70	66.70	64.30	50.70	58.60
Yakın gelecekte yapabilirim.	1	3	3	2	5	14
%	5.60	12.50	20.00	14.30	7.20	10.00

Önlem almayanların %47'si ne yapacağını bilmediğinden, %16.9'u ise finansman eksikliği yüzünden gerekli önlemleri alamamaktadır. Hindistan'da finansman yetersizliği nedeniyle adaptasyon sağlayamayanların oranı %35.66 (Kumar et al., 2016), Afrika'da %36'dır (Bryan et al., 2009). Etiyopya'da 800 çiftçi ile gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarında da çiftçilerinin iklim değişikliğine adaptasyon sağlayamamasındaki temel sebeplerin bilgi eksikliği (%45) ve finansman eksikliği (%25) olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Deressa et al., 2009). Afrika'da geniş bir coğrafyada gerçekleştirilen başka bir çalışmada çiftçilerin %53.9'unun adaptasyon sağlayamamasında temel nedenin krediye erişim, yoksulluk ve tasarrufların yetersizliği olduğu belirlenmiştir (Gbetibouo, 2009). Aynı çalışmada, adaptasyon yöntemleri ve iklim değişikliği hakkında bilgi eksikliğinin de önemli bir neden olduğu sonucuna varılmıştır. Afganistan'da da çiftçilerin iklim değişikliğine adaptasyon sağlayamamasının iki temel nedeni bilgi eksikliği (%44) ve finansman (%22) eksikliğidir (Abid et al., 2015). Nijerya'da da bilgi eksikliği (%33.8) ve finansman eksikliği (%31) çiftçilerin adaptasyon sağlamasının en önemli engelleridir (Sofoluwe et al., 2011). Lakew (2017)'e göre Güney Afrikalı çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlayamamasında en önemli engel yüksek maliyetler karşısında finansman kaynaklarının yetersiz olmasıdır.

Çiftçilerin %73.3'ü iklim değişikliğine karşı adaptasyon sağlamak için bakanlıktan mali yardım beklemektedir. Bakanlık tarafından toplam yatırımın %10'unun karşılayan bir destek verilmesi durumunda çiftçilerin sadece %28.2'si gerekli uygulamaları yapma niyetindedir. Destek oranının %20 olması durumunda çiftçilerin %37.9'u, destek oranının %50 olması durumunda ise %85.4'ü gerekli uygulamaları yapacağını belirtmiştir. Afrika'da 8000 çiftçi ile gerçekleştirilen ampirik analizin sonuçlarına göre, çiftçilere finansal kredilere erişim kolaylığı sağlanması adaptasyon kararları almalarında önemli bir rol oynamaktadır (Hassan and Nhemachena, 2008).

Hayvanların iklim değişikliğinin etkilerinden korunması için alınan tedbirler genellikle yem rasyonunu değiştirmek ve ilave tamamlayıcı besinler kullanmak şeklindedir (Çizelge 5.46). Hindistan'da gerçekleştirilen bir çalışmada çiftçilerin %79'unun soğuk günlerde hayvanları için yataklık sağladığı, %55'inin ise sıcak veya soğuk hava dalgalarının etkilerini azaltmak için barınakların etrafını

ağaçlandırdığı tespit edilmiştir (Singh et al., 2012). Ancak, bu araştırma kapsamında görüşülen çiftçiler için bu oranlar sırasıyla %35 ve %15'tir.

Çizelge 5.46 İklim değişikliği nedeniyle çiftçilerin uyguladığı adaptasyon yöntemleri

	Evet	Hayır
Yem rasyonunu yazlık, kışlık olarak değiştiriyorum.	32.9	67.1
İlave tamamlayıcı besinler kullanıyorum.	35.7	64.3
Hayvanlarımın suyunu arttırıyorum.	19.3	80.7
Barınaklarda soğutma sistemi (fan, sprey vb.) kullanıyorum.	24.3	75.7
Mahsullere olan bağımlılığı azaltmaya çalışıyorum.	7.1	92.9
Yemlerimi daha iyi muhafaza etmeye-korumaya çalışıyorum.	20.7	79.3
Yem bitkilerinin çeşitlendiriyorum.	19.3	80.7
Kış günlerinde ve soğuk havalarda hayvanlar için yataklık - altlık sağlıyorum.	35.0	65.0
Sıcak/soğuk hava etkilerini azaltmak için barınakların etrafının ağaçlandırıyorum.	15.0	85.0
Yem almak için hayvanlarımı satıyorum.	15.7	84.3
Hayvancılık sigortaları yaptırıyorum.	21.4	78.6
Tarım dışı bir işe geçmeyi düşünüyorum.	17.1	82.9
Yağmur suyu hasadı yapıyorum.	0.0	100.0

Çiftçilerin %65.0'i barınakların yazın serinlik, kışın sıcaklık durumunun hayvanları için uygun olduğunu düşünmektedir. İşletmelerin sadece %24.3'ünde hayvanlar için herhangi bir soğutma sistemi bulunmaktadır. İşletme ölçek büyüklüğü arttıkça soğutma sistemi bulunma oranı da artmaktadır. Soğutma sistemi bulunanların %76.5'i en büyük işletme ölçeği grubunda yer almaktadır ve Pearson Chi-Square testinin sonuçları (91.145) işletme ölçek büyüklüğü ile soğutma sistemi varlığı arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p < 0.000 < 0.05$). Herhangi bir soğutma sistemi olmayanların %43.4'ü gelecekte yaptırma niyetinde olduğu dikkat çekmektedir. Çiftçilerin adaptasyon yöntemleri ölçek büyüklüklerine göre incelendiğinde, en büyük ölçek grubundakilerin %63.3'ünün rasyon değişikliği yaptığı, %76.7'sinin soğutma sistemi kullandığı, %56.7'sinin hayvancılık sigortaları yaptırdığı belirlenmiştir (Çizelge 5.47). İlk dört gruptaki işletmelerin sigorta yaptırma oranlarının çok düşük olduğu, en

büyük gruptakilerin ise yarısından fazlasının sigorta yaptırdığı dikkati çekmektedir.

Çizelge 5.47 Ölçek büyüklüğüne göre adaptasyon uygulamaları

Ölçek	5-14	15-29	30-49	50-99	100+	Genel
Yem rasyonunu yazlık, kışlık olarak değiştiriyorum.						
Evet	11	4	4	8	19	46
%	36.70	13.30	13.30	40.00	63.30	32.90
Hayır	19	26	26	12	11	94
%	63.30	86.70	86.70	60.00	36.70	67.10
Barınaklarımda soğutma sistemi (fan, sprey vb.) kullanıyorum.						
Evet	3	0	2	6	23	34
%	10.00	0.00	6.70	30.00	76.70	24.30
Hayır	27	30	28	14	7	106
%	90.00	100.00	93.30	70.00	23.30	75.70
Hayvancılık sigortaları yaptırıyorum.						
Evet	3	4	2	4	17	30
%	10.00	13.30	6.70	20.00	56.70	21.40
Hayır	27	26	28	16	13	110
%	90.00	86.70	93.30	80.00	43.30	78.60

Çiftçilerin %40'ı iklim değişikliğinin hayvansal üretim faaliyeti üzerindeki olumsuz etkilerinin artması durumunda hayvancılığı bırakma niyetindedir. Ayrıca, %31.4'ü hayvan varlığını korumak için elinden geleni yapacağını, %17.10'u teknolojik çözümler bulmaya çalışacağını belirtmiştir. En büyük ölçek grubundakilerin %50'si böyle bir durumla karşılaştığında hayvancılığı bırakma, %13.3'ü hayvan sayısını azaltma niyetinde olması dikkati çekmektedir. 1. ve 2. işletme ölçeği grubundakilerin ise neredeyse yarısı hayvan varlığını korumak için elinden geleni yapacağını belirtmiştir (Çizelge 5.48).

Çizelge 5.48 İklim değişikliği koşullarında çiftçilerin gelecek planları

Ölçek	Grup1 5-14	Grup2 15-29	Grup3 30-49	Grup4 50-99	Grup5 100+	Genel
Hayvan sayımı azaltırım.	1	2	5	0	4	12
%	3.30	6.70	16.70	0.00	13.30	8.60
Hayvan varlığını korumak için elimden geleni yaparım.	14	15	7	4	4	44
%	46.70	50.00	23.30	20.00	13.30	31.40
Teknolojik çözümler bulmaya çalışırım.	6	6	3	2	7	24
%	20.00	20.00	10.00	10.00	23.30	17.10
Hayvancılığı bırakırım.	9	7	12	13	15	56
%	30.00	23.30	40.00	65.00	50.00	40.00
Hiç bir şey yapmam.	0	0	3	1	0	4
%	0.00	0.00	10.00	5.00	0.00	2.90

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Trakya Bölgesi, toprak ve iklim yapısı, yüksek süt verimleri, hastalıktan arı bölge özelliği taşıması, Avrupa ve İstanbul gibi geniş pazarlara yakınlığı, gelişmiş süt endüstrisi gibi bir çok nedenler ile ulusal açıdan süt sektörü için stratejik bir öneme sahiptir. Ayrıca, süt sığırcılığının bölge ekonomisindeki yeri ve önemi dikkate alındığında, sektördeki risklerin ve gelecek senaryolarının gerek iklim değişikliği gerekse ekonomik ve politik açılardan incelenmesi ve ortaya konması gerekmektedir. Bu bağlamda, gerçekleştirilen araştırma hem Türkiye, hem de Trakya Bölgesi açısından ilk olması itibariyle ön plana çıkmaktadır.

Araştırmada bölgede 2017 yılı itibariyle süt veriminin ortalama 23.39 ± 5.83 litre ve süt fiyatlarının 1.17 ± 0.9 TL olduğu tespit edilmiştir. Bulgulara göre, çocuklarının süt sığırcılığı faaliyetinde çalıştığını ve devam ettireceğini söyleyen çiftçilerin oranı sadece dörtte birdir. Bu sonuçlar, gelecekte bölge hayvancılığının sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için, öncelikle tarım politikalarında gençlere yönelik önlemler alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın en önemli sonucu, iklim değişikliğinin 2044 yılına kadar Trakya Bölgesi'nde süt sığırcılığı işletmelerinde değişken maliyetleri önemli oranda arttıracığının ortaya konmasıdır. Bu oran, işletme ölçek büyüklüğüne ve senaryolara göre farklılık göstermektedir.

Araştırma kapsamında hazırlanan ve düşük senaryo olarak adlandırılan ilk senaryoya göre iklim değişikliğinin sığırlarda sıcaklık stresi nedeniyle verim kaybına neden olmayacağı ve enerji maliyetleri üzerinde etki yaratmayacağı varsayılmıştır. Ancak, ortalama sıcaklıkların 1.7°C arttığı durumda işletmenin yem maliyetlerinin %10-18 artacağı saptanmıştır.

Orta senaryonun sonuçları, iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde toplam değişken maliyetleri %27-35 arttıracığını göstermektedir. Bu senaryo, sıcaklık stresi faktörünün etkisinin anlaşılması açısından da önemlidir. Toplam maliyet artışının yarısı sıcaklık stresinden kaynaklanmaktadır.

Yüksek senaryoya göre, iklim değişikliğinin süt sığırcılığı işletmelerinde %41-49 maliyet artışına neden olacağı belirlenmiştir. Maliyet artışında, sıcaklık stresinin %70'e varan bir paya sahip olduğu dikkat çekmektedir.

Hazırlanan üç farklı senaryonun sonuçları küçük ve orta ölçekli işletmelerin maliyetlerinde iklim değişikliği nedeniyle %17-50 artış yaşanacağını, büyük ölçekli işletmelerin ise %10-41 oranında bir artışla karşı karşıya kalacağını göstermektedir.

Trakya Bölgesi'nde süt sığırcılığı faaliyetinde bulunan çiftçilerin iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramlarını daha önce duymuş olduğu, ancak kavramlarla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı saptanmıştır. Çiftçiler, iklim değişikliğinin etkileri ve sebepleri konusunda daha bilgiliyken, iklim değişikliğine karşı nasıl uyum sağlayacaklarını bilmemektedir. Ancak, çiftçilerin çoğunluğunun konuyla ilgili eğitimlere katılmaya istekli olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, iklim değişikliğinin ekonomik etkilerinin azaltılması açısından son derece önemlidir. Bu kapsamda, üreticilere yönelik yayım ve bilgilendirme faaliyetlerinin bölgede sistematik olarak verilmesi gerekmektedir.

Genç çiftçilerin konuyla ilgili daha bilgili oldukları ve iklim değişikliğinin temel nedeninin insani faaliyetler olduğunu bildiği belirlenmiştir. Eğitim seviyesinin yüksek olması da iklim değişikliği ve küresel ısınmayı bilme oranını arttırmaktadır. Çiftçilerin büyük çoğunluğunun bilgi kaynağı TV'dir. Buna karşın, internet kullanımı ile iklim değişikliğini bilme durumu arasında anlamlı ilişkinin bulunması ve internet kullananların da daha çok genç çiftçiler olması önemlidir. Diğer bilgi kaynaklarında özellikle TV kanallarında başta olmak üzere, eğitici programların yayınlanması ileri yaş gruplarında da farkındalık oluşturulmasına neden olacaktır.

Araştırma kapsamında görüşülen çiftçilere göre, geçtiğimiz yıllarda bölge iklimi değişmiş, sıcaklıklar ve kuraklıklar artmış ancak yağışlar azalış göstermiştir. Ayrıca, bitkisel üretim faaliyetiyle ilgilenen çiftçiler tarlalarında bitkisel üretim verimlerinin azaldığını ancak zararlıların, yabani otların ve hastalıkların arttığını belirtmiştir. Hayvansal üretimde de çiftçilerin çoğunluğu bölgede hayvan sayısının ve süt üretiminin azaldığını gözlemlemiştir.

İklimsel değişimlerden etkilenen bir başka alan da su kaynaklarıdır. İklimsel değişimler kimyasal madde kullanımını, işçilik, yabancı ot ve haşere kontrol maliyetlerini de arttırmıştır. Çiftçiler, yağış ve sıcaklık değişimlerini banka kredilerini ve borçlarını ödeyememelerinde önemli bir etken olarak görmektedir. Ayrıca çiftçiler, iklim değişikliği nedeniyle Trakya Bölgesi tarımı ve kendi tarımsal faaliyetlerinin geleceğinden de endişelidir.

Araştırmanın önemli sonuçlarından bir diğeri, Trakya Bölgesi'nde sıcaklığın özellikle yaz aylarında süt verimini düşürmesi ve hayvanların yem alımını azalttığıının belirlenmesidir. İşletmelerin büyük çoğunluğunda hayvanlar sıcaklık stresine girmektedir. Ancak, çiftçilerin sadece üçte biri hayvanlarının iklim değişikliğinden korunması için önlem almaktadır. Büyük ölçekli çiftçilerin önlem alma oranı daha yüksekken, küçük ölçekli olanlar ne yapacaklarını bilmediklerinden ve yeterli finansmana sahip olmadıklarından önlem alamamaktadır. İklim değişikliğine uyum yöntemleri genellikle yem rasyonunu değiştirmek ve ilave tamamlayıcı besinler kullanmak şeklindedir. Bu yöntemler etkili olsa da, hayvancılıkta iklim değişikliğine adaptasyon sağlanması için en etkili önlemlerden biri olan sprey, fan gibi soğutma sistemleri bulunan işletmelerin oranı sadece %24.3'tür.

Çiftçilerin %40'ı iklim değişikliğinin hayvansal üretimleri üzerindeki olumsuz etkilerinin artması durumunda hayvancılığı bırakma, %31.40'ı hayvan sayısını korumak için elinden geleni yapma niyetindedir. Büyük ölçek grubundaki çiftçilerin hayvancılıktan vazgeçme niyetinin daha yüksek olması, küçük ölçekli işletmelerin ise olumsuz koşullarda bile sektörde kalma istekliliği dikkati çekmektedir. Bu durum, küçük ölçekli işletmeler için süt sığırcılığının geleneksel olması ve tarım dışı gelire sahip olma olasılıklarının ise düşük olması ile açıklanabilmektedir.

İklim değişikliğinin işletmeler üzerindeki ekonomik etkilerinin daha kapsamlı belirlenebilmesi için, muhasebe kayıt sisteminin oluşturulması, ayrıca bölgesel ve ulusal istatistik altyapısının da geliştirilmesi son derece önem taşımaktadır. Bu kapsamda, çiftlik muhasebe veri ağı projesinin tüm bölgelerde uygulamaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Süt sığırcılığı işletmelerinde iklim değişikliğinin ekonomik açıdan etkilerini araştıran çalışmaların mevcut

olmaması, bölgelerarası karşılaştırma yapmayı da engellemektedir. Diğer yandan, iklim değişikliği ile ilgili araştırmaların multidisipliner olması önem taşımaktadır.

Bölgede gerçekleştirilecek yeni yatırımlarda iklim değişikliğini de dikkate alan projelerin desteklenmesi ve desteklemelerin iklim değişikliği ile ilişkilendirilmesi ve desteklemelerin adaptasyon tedbirleri alan çiftçilere verilmesi son derece önemlidir.

Politika uygulayıcılar başta olmak üzere, sektördeki tüm paydaşların iklim değişikliği üzerine farkındalıklarının sağlanması ve multidisipliner araştırmaların yapılması, iklim değişikliğinin teknik ve ekonomik etkilerinin anlaşılmasını ve önlem alınmasını sağlayacaktır.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abid, M., Scheffran, J., Schneider, U. A., Ashfaq, M.,** 2015, Farmers' perceptions of and adaptation strategies to climate change and their determinants: the case of Punjab province, Pakistan, *Earth System Dynamics*, 6:225–243 pp.
- Abidoye, B. O., Odusola, A. F.,** 2015, Climate change and economic growth in Africa: an econometric analysis, *Journal of African Economies*, 24(2):277-301 pp.
- Aktürk, D., Bayramoğlu, Z., Savran, F., Tatlıdil, F. F.,** 2010, The factors affecting milk production and milk production cost: Çanakkale case-Biga, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(2): 329-335 pp.
- Aktürk, D., Savran, F., Hakyemez, H., Daş, G., Savaş, T.,** 2005, Gökçeada'da ekstansif koşullarda hayvancılık yapan işletmelerin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(3):229-235.
- Akyuz, A., Boyaci, S., Cayli, A.,** 2010, Determination of critical period for dairy cows using temperature humidity index, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(13):1824-1827 pp.
- Akyüz Y., Atış E.,** 2016, Türkiye’de İklim Değişikliği Tarım Etkileşiminin İki Yönüyle İncelenmesi, Uluslararası Katılımlı 2. İklim Değişimi ve Tarım Etkileşimi Çalıştayı, 08-09 Kasım 2016, Şanlıurfa, 120-127.
- Aldrich J.H., and Nelson F.,D.,** 1984, Linear Probability, Logit, and Probit Models, Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 95p.
- Allahyari, M., S., Ghavami, S., Daghighi Masuleh, Z., Michailidis, A., Nastis, S. A.,** 2016, Understanding farmers’ perceptions and adaptations to precipitation and temperature variability: evidence from Northern Iran, *Climate*, 4(58):16p.
- Amato, A. D., Ruth, M., Kirshen, P., Horwitz, J.,** 2005, Regional energy demand responses to climate change: methodology and application to the commonwealth of Massachusetts, *Climatic Change*, 71(1):175-201 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- André, G., Engel, B., Berentsen, P. B. M., Vellinga, T. V., Lansink, A. O.,** 2011, Quantifying the effect of heat stress on daily milk yield and monitoring dynamic changes using an adaptive dynamic model, *Journal of Dairy Science*, 94(9):4502-4513 pp.
- Anwar, M. R., O’leary, G., McNeil, D., Hossain, H., Nelson, R.,** 2007, Climate change impact on rainfed wheat in south-eastern Australia, *Field Crops Research*, 104(1):139-147 pp.
- Açık Öğretim Fakültesi (AÖF),** 2015, Hayvan Besleme, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 223s.
- Aras, A.,** 1988, Tarım Muhasebesi, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:486, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir.
- Arbuckle, J. G., Prokopy, L. S., Haigh, T., Hobbs, J., Knoot, T., Knutson, C., Tyndall, J.** 2013, Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern United States, *Climatic Change*, 117(4): 943-950 pp.
- Arbuckle, J. G., Morton, L. W., Hobbs, J.,** 2015, Understanding farmer perspectives on climate change adaptation and mitigation: The roles of trust in sources of climate information, climate change beliefs, and perceived risk, *Environment and Behavior*, 47(2):205-234 pp.
- Armağan G., Özden A.,** Türkiye’de süt sığırcılığı işletmelerinin tarımsal yayım ihtiyaçları ve üreticilerin örgütlenme ile ilgili düşünceleri, 8. Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Haziran, Bursa, 260-270.
- Armstrong, D.,** 1994, Heat stress interaction with shade and cooling, *Journal of Dairy Science*, 77(7):2044-2050 pp.
- Assan, N.,** 2014, Possible impact and adaptation to climate change in livestock production in Southern Africa, *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8(2):104-112 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Babinszky, L., Halas, V., Verstegen, M. W.**, 2011, Impacts of Climate Change on Animal Production and Quality of Animal Food Products, In: Climate Change-Socioeconomic Effects, Intech Publishing, 165-190 pp.
- Bajagai, Y. S.**, 2011, Global climate change and its impacts on dairy cattle, *Nepalese Veterinary Journal*, 30:2-16 pp.
- Başoğlu, A.**, 2014, Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7:175-196.
- Bauman Y., Salathé, Jr E.P., Mauger, G. S., Nennich, T. D.**, 2012, Impacts of Climate Change on Milk Production in the United States, http://www.standupeconomist.com/wp-content/uploads/2012/07/Milk_Draft_20120717.pdf (Erişim tarihi: 10 Nisan 2016)
- Baumgard, L. H., Rhoads Jr, R. P.**, 2013, Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. *Annual Review of Animal Biosciences*, 1(1):311-337 pp.
- Bernabucci, U., Biffani, S., Buggiotti, L., Vitali, A., Lacetera, N., Nardone, A.**, 2014, The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 97(1):471-486 pp.
- Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L.H., Rhoads, R.P., Ronchi, B. and Nardone, A.**, 2010, Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants, *Animal*, 4(7): 1167-1183 pp.
- Berry, I. L., Shanklin, M. D., Johnson, H. D.**, 1964, Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperature and humidity, *Transactions of the ASAE*, 7(3):329-0331 pp.
- Bertocchi, L., Vitali, A., Lacetera, N., Nardone, A., Varisco, G., Bernabucci, U.**, 2014, Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship, *Animal*, 8(4):667-674 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bootsma, A., Gameda, S., McKenney, D. W.,** 2005, Potential impacts of climate change on corn, soybeans and barley yields in Atlantic Canada, *Canadian Journal of Soil Science*, 85(2):345-357 pp.
- Bouraoui, R., Lahmar, M., Majdoub, A., Djemali, M. N., Belyea, R.,** 2002, The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate, *Animal Research*, 51(6):479-491 pp.
- Bousquet, P., Ciais, P., Miller, J. B., Dlugokencky, E. J., Hauglustaine, D. A., Prigent, C., Van Der Werf G.R., Peyln P., Brunke, E.G., Carouge, C., Langenfelds R.L., Lathire J., Papa F., Ramonet, M., Schmidt M., Steele, L.P., Typler S.C., White, J.,** 2006, Contribution of anthropogenic and natural sources to atmospheric methane variability, *Nature*, 443(7110):439-443 pp.
- Brisson, N., Gate, P., Gouache, D., Charmet, G., Oury, F. X., Huard, F.,** 2010, Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France, *Field Crops Research*, 119(1): 201-212 pp.
- Brown, C., Meeks, R., Ghile, Y., Hunu, K.,** 2010, An empirical analysis of the effects of climate variables on national level economic growth, Policy Research Working Paper, No: WPS 5357. Washington, DC: World Bank, 27p.
- Bryan, E., Deressa, T. T., Gbetibouo, G. A., Ringler, C.,** 2009, Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: options and constraints, *Environmental Science & Policy*, 12(4):413-426 pp.
- Bulut H.,** 2015, Türkiye’de İklim Faktörlerinin Ve İklim Değişikliğinin Haşhaş (*Papaver Somniferum L.*) Bitkisinin Verimi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 138s.
- Calil, J., Silvester, A., Stelzl, K., Wissel-Tyson C.,** 2012, The Effect of Climate Change on the Production Costs of the Dairy Industry in the United States, Bren School of Environmental Science and Management, University of California, Santa Barbara, 68p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cakmak, E., Dudu, H., Saracoglu, S.**, 2009, Climate change and agriculture in Turkey: A CGE modeling approach, Anadolu International Conference in Economics, June 17-19 2009, Eskişehir, 24p.
- Calzadilla A., Rehdanz K., Betts R., Falloon P., Wiltshire A. and Tol R.S.J.**, 2010, Climate Change Impacts on Global Agriculture, Kiel Institute for World Economy, Working Papers No:1617, Kiel, Germany, 49p.
- Calzadilla, A., Rehdanz, K., Betts, R., Falloon, P., Wiltshire, A., Tol, R.S.J.**, 2013, Climate change impacts on global agriculture, *Climatic change*, 120(1-2):357-374 pp.
- Chase, L. E.**, 2006, Climate change impacts on dairy cattle, Fact sheet, Climate Change and Agriculture: Promoting Practical and Profitable Responses, 17-23 pp.
- Chauhan, D. S., Ghosh, N.**, 2014, Impact of climate change on livestock production: A Review, *Journal of Animal Research*, 4(2):223-239 pp.
- Cline, W. R.**, 2007, Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country, Peterson Institute, 250p.
- Collier, R. J., Zimbelman, R. B., Rhoads, R. P., Rhoads, M. L., Baumgard, L. H.**, 2011, A re-evaluation of the impact of temperature humidity index (THI) and black globe humidity index (BGHI) on milk production in high producing dairy cows, Western Dairy Management Conference, Reno, NV. USA, 113-125pp.
- Çelik K., Ertürk, M., M., Ersoy, İ.E.**, 2003, Farklı yem fabrikalarından örneklenen karma yem ve yem ham maddelerinde bazı kalite öğelerinin kantitatif araştırılması, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 16(2):161-168.
- Çevre ve Orman Bakanlığı**, 2008a, İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar, Ankara, 101s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çevre ve Orman Bakanlığı**, 2008b, Meriç-Ergene Havzası Koruma Eylem Planı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, 205s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2012a, İklim Değişikliğinin Farkında Mıyız? Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, 20s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2012b, Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-2023), Ankara, 88s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2013, Türkiye İklim Değişikliği 5. Ulusal Bildirimi, Ankara, 285s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2014, Tekirdağ İli 2013 Yılı Çevre Durum Raporu, Tekirdağ, 115s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2016a, Türkiye İklim Değişikliği 6. Ulusal Bildirimi, Ankara, 277s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2016b, Edirne İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, Edirne, 139s.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)**, 2016c, Kırklareli İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, Kırklareli, 164s.
- Das, R., Sailo, L., Verma, N., Bharti, P., Saikia, J.**, 2016, Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review, *Veterinary World*, 9(3):260-268 pp.
- Daulagala, C., Weerahewa, J., Marambe, B., Pushpakumara, G., Silva, P., Punyawardena, R., Jana, S.**, 2013, Socio-economic characteristics of farmers influencing adaptation to climate change: empirical results from selected homegardens in South Asia with emphasis on commercial orientation, *Sri Lanka Journal of Advanced Social Studies*, 2(2):71-90 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dellal, İ., McCarl, B. A., Butt, T.,** 2011, The economic assessment of climate change on Turkish agriculture, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 12(1):376-385 pp.
- Demir, P., Aral, S.,** 2009, Kars ilinde faaliyet gösteren süt sığırcılık işletmelerinin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri, *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 80(3):17-22.
- Demircan, M., Arabaci, H., Bölük, E., Akçakaya, A., Ekici, M.,** 2013, İklim normalleri: üç sıcaklık normalinin ilişkileri ve uzamsal dağılımları, III. Türkiye İklim Değişikliği Konferansı, 3-5 Haziran 2013, İstanbul, 11s.
- Demircan, M., Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., Tüvan, A., Akçakaya, A.,** 2014, Climate change projections for Turkey with new scenarios, Climate Change and Climate Dynamics Conference, 8-10 October 2014, Istanbul, 10p.
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., Ringler, C., Alemu, T., Yesuf, M.,** 2009, Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia, *Global environmental change*, 19(2):248-255 pp.
- Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (DSYB),** 2017, Enerji içeriği yüksek bazı yemlerin besin değerleri, <http://www.amasyadsyb.org/besleme/enerji.html> (Erişim Tarihi: 19 Ekim 2017)
- Droogers, P., van Dam, J., Hoogeveen, J. I. P. P. E., Loeve, R.,** 2004, Adaptation strategies to climate change to sustain food security, Climate change in contrasting river basins: adaptation strategies for water, food and environment, The Netherlands: CABI Publishing, 49-73 pp.
- Du Preez, J. H., P. J. Hattingh, W. H. Giesecke, and B. E. Eisenberg.,** 1990, Heat stress in dairy cattle and other livestock under Southern African conditions, III. Monthly temperature-humidity index mean values and their significance in the performance of dairy cattle, *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 57:243-248 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dudu, H.**, 2013, Climate Change, Agriculture and Trade Policy: CGE Analyses at Regional, National and Global Level, PhD thesis, METU Department of Economics, Ankara, Turkey, 228p.
- Easterling, W.E., Aggarwal, P.K., Batima, P., Brander, K.M., Erda, L., Howden, S.M., Kirilenko, A., Morton, J., Soussana, J.-F., Schmidhuber, J. Tubiello, F.N.**, 2007, Food, fibre and forest products, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability, Cambridge, UK, Cambridge University Press, pp. 273–313.
- Elmaz Ö., Saatçı M., Metin, M.Ö., Sipahi, C.**, 2010, Burdur İli Süt Sığırcılığı ve Özellikleri, Burdur, 92s.
- EkoIQ**, 2016, 1,5 Derece mi, 2 Derece mi? <http://ekoIQ.com/15-derece-mi-2-derece-mi/> (Erişim Tarihi: 5 Ekim 2016).
- Engindeniz, S., ve Öztürk, G.**, 2010, Türkiye’de iklim değişikliğine karşı tarım sektöründe alınması gereken önlemler, 9. Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-24 Eylül 2010, Şanlıurfa, 2.Cilt, 956-963s.
- Environmental Protection Agency (EPA)**, 2016, Global Greenhouse Gas Emissions Data, <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data> (Erişim Tarihi: 10 Ocak 2017)
- Esen, A.**, 2017, Kırklareli İli Lüleburgaz İlçesi Büyükbaş Damızlık İşletmelerinin Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Tekirdağ, 48s.
- Et ve Süt Kurumu (ESK)**, 2017, 2016 Yılı Sektör Değerlendirme Raporu, Ankara, 99s.
- Evans, C., Storer, C., Wardell-Johnson, A.**, 2011, Rural farming community climate change acceptance: impact of science and government credibility, *International Journal of sociology of Agriculture and Food*, 18(3):217-235 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Farkas, J. Z., Hoyk, E.**, 2017, Climate consciousness and adaptation from the viewpoint of farmers, *Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 4(1):137-142 pp.
- Food and Agriculture Organization (FAO)**, 2006, World Agriculture Towards 2030/2050, FAO Global Perspective Studies Unit., Rome, Italy, 72p.
- Food and Agriculture Organization (FAO)**, 2011, Looking Ahead in World Food and Agriculture: Perspectives to 2050, Rome, Italy, 539p.
- Food and Agriculture Organization (FAO)**, 2016, Climate Change and Food Security: Risks and Responses, 98p.
- Forster, P. M. F., and Gregory, J. M.**, 2006, The climate sensitivity and its components diagnosed from Earth radiation budget data, *Journal of Climate*, 19(1):39-52 pp.
- Fosu-Mensah, B. Y., Vlek, P. L., MacCarthy, D. S.**, 2012, Farmers' perception and adaptation to climate change: a case study of Sekyedumase district in Ghana. *Environment, Development and Sustainability*, 14(4):495-505 pp.
- Gantner, V., Mijić, P., Kuterovac, K., Solić, D., Gantner, R.**, 2011, Temperature-humidity index values and their significance on the daily production of dairy cattle, *Mljekarstvo*, 61(1):56-63 pp.
- Gbetibouo, G. A.**, 2009, Understanding farmers' perceptions and adaptations to climate change and variability: The case of the Limpopo Basin, South Africa, IFPRI Discussion Paper 849, 52p.
- Georgopoulou, E., Mirasgedis, S., Sarafidis, Y., Vitaliotou, M., Lalas, D. P., Theloudis, I., Giannoulaki K.D., Dimopoulos D., Zavras, V.**, 2017, Climate change impacts and adaptation options for the Greek agriculture in 2021–2050: A monetary assessment, *Climate Risk Management*, 16:164-182 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gregory, P. J., Ingram, J. S., Brklacich, M.,** 2005, Climate change and food security, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 360(1463):2139-2148 pp.
- GTHB,** 2016, İl Tarım Müdürlükleri Verileri.
- GTHB,** 2017a, 2018 Yılı Bütçe Sunumu, 2 Kasım 2017, Ankara, 168s.
- GTHB,** 2017b, İl Tarımsal Yatırım Rehberleri, <http://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=7> (Erişim: 21.10.2017)
- GTHB,** 2017c, Bulunduğunuz Yörede İklim Değişiklikleri, <http://iklim.tarim.gov.tr/yoreiklim.html> (Erişim: 02.11.2017)
- Gündüz, Y.,** 2013, İşletme Koşullarında Kullanılan Bazı Yemlerin Besin Madde Kompozisyonu ve Mikrobiyolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 54s.
- Gündüz, O., Dağdeviren, M.,** 2011, Bafra ilçesinde süt maliyetinin belirlenmesi ve üretimi etkileyen faktörlerin fonksiyonel analizi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 104-111.
- Gürkan, H., Bayraktar, N., Bulut, H., Koçak, N., Eskioğlu, O., Demircan, M.,** 2016, İklim değişikliğinin ayçiçeği (*helianthus annuus* l.) verimine olası etkilerinin incelenmesi: Marmara Bölgesi örneği, 12. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Isparta, 59-68 s.
- Haden, V. R., Niles, M. T., Lubell, M., Perlman, J., Jackson, L. E.,** 2012, Global and local concerns: what attitudes and beliefs motivate farmers to mitigate and adapt to climate change?, *Plos One*, 7(12), e52882. 7p.
- Hassan, R., Nhemachena, C.,** 2008, Determinants of African farmers' strategies for adapting to climate change: Multinomial choice analysis, *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2(1):83-104 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hegerl, G. C., Crowley, T. J., Hyde, W. T., Frame, D. J.,** 2006, Climate sensitivity constrained by temperature reconstructions over the past seven centuries, *Nature*, 440(7087): 1029-1032 pp.
- Henry, B., Charmley, E., Eckard, R., Gaughan, J. B., Hegarty, R.,** 2012, Livestock production in a changing climate: adaptation and mitigation research in Australia, *Crop and Pasture Science*, 63(3):191-202 pp.
- Herbut, P., Angrecka, S.,** 2012, Forming of temperature-humidity index (THI) and milk production of cows in the free-stall barn during the period of summer heat, *Animal Science Papers & Reports*, 30(4): 363-372 pp.
- Hertel, T. W., Lobell, D. B.,** 2012, Agricultural adaptation to climate change in rich and poor countries: Current modeling practice and potential for empirical contributions, GTAP Working Paper No: 72 , Cambridge, MA, 46p.
- Hertel, T. W., Burke, M. B., Lobell, D. B.,** 2010, The poverty implications of climate-induced crop yield changes by 2030, *Global Environmental Change*, 20(4):577-585 pp.
- Hopkins, A., Del Prado, A.,** 2007, Implications of climate change for grassland in Europe: impacts, adaptations and mitigation options: a review, *Grass and Forage Science*, 62(2): 118-126 pp.
- Howard, J. C., Cakan, E., Upadhyaya, K. P.,** 2016, Climate change and its impact on wheat production in Kansas, *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 4(2): 1-10 pp.
- Hunink, J. E., Droogers, P.,** 2011, Climate change impact assessment on crop production in Uzbekistan, World Bank Study on Reducing Vulnerability to Climate Change in Europe and Central Asia (ECA) Agricultural Systems, Report FutureWater: 106, 160p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- International Food Policy Research Institute (IFPRI)**, 2010, Food security, farming, and climate change to 2050: Scenarios, results, policy options, Washington, D.C., U.S.A., 131p.
- International Food Policy Research Institute (IFPRI)**, 2015, Trends and Scenarios for Food Security, IFPRI at 40: Looking Back, Looking Forward Special Event, November 18, 2015 (Presenatation by Mark Rosegrant).
- IPCC**, 1996, Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Contribution of WGI to the Second Assessment Report, Cambridge University Press, 563p.
- IPCC**, 2000, Special Report on Emissions Scenarios, Cambridge University Press, 612p.
- IPCC**, 2007, Climate Change 2007: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report, 73p.
- IPCC**, 2013a, Annex III: Glossary In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 1447-1465 pp.
- IPCC**, 2013b, Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535p.
- IPCC**, 2014a, Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part A: Global and Sectoral Aspects, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- IPCC**, 2014b, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1435p.
- IPCC**, 2017, Data Distribution Center, <http://www.ipcc-data.org/> (Erişim Tarihi: 2 Ekim 2017)
- Işık M., Aydinşakir, K., Dinç N., Büyüктаş, K., Tezcan, A.**, 2016, Antalya koşullarında sıcaklık-nem indeks değerlerinin süt sığırcılığı açısından değerlendirilmesi, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 29(1):27-31 pp.
- İçöz, Y.**, 2004, Bursa İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Kârlılık ve Verimlilik Analizi, Tarımsal Ekonomi ve Politika Araştırma Enstitüsü, Ankara, 205s.
- Joksimović-Todorović, M., Davidović, V., Hristov, S., Stanković, B.**, 2011, Effect of heat stress on milk production in dairy cows, *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27(3):1017-1023 pp.
- Kanber, R., Kapur, B., Ünlü, M., Tekin, S., Koç D.L.**, 2008, İklim değişiminin tarımsal üretim sistemleri üzerine etkisinin değerlendirilmesine yönelik yeni bir yaklaşım: ICCAP Projesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, Ankara, 83-94 pp.
- Kang, Y., Khan, S., Ma, X.**, 2009, Climate change impacts on crop yield, crop water productivity and food security: a review, *Progress in Natural Science*, 19(12):1665-1674 pp.
- Kant, K., Sankhala, G., Prasad, K., Chakravarty, R.**, 2015, Dairy farmers' perception towards climate variability in Western dry region of India, *Indian Journal of Animal Sciences*, 85(11):1255-1262 pp.
- Kapluhan E.**, 2013, Türkiye'de kuraklık ve kuraklığın tarıma etkisi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27:487-510.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karakaya, E. ve Özçağ, M.,** 2004, Sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği: uygulanabilecek iktisadi araçların analizi, I. Maliye Konferansı, “Geçiş Ekonomilerinde Mali Politikalar”, 16 Nisan 2004, Bişkek, Kırgızistan.
- Keller, C., Carroll, R.,** 2014, The Udder Vulnerability of Conventional Dairy Farming to Climate Change, Colgate University, 37p.
- Keskin G., Dellal İ.,** 2011, Trakya bölgesinde süt sığırcılığı üretim faaliyetinde brüt kar analizi, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(2): 177-182.
- Kıymaz, T. ve Saçlı Y.,** 2008, Tarım ve Gıda Ürünleri Fiyatlarında Yaşanan Sorunlar ve Öneriler, Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: 2767, Ankara, 74s.
- Kim, C. G., Lee, S. M., Jeong, H. K., Jang, J. K., Kim, Y. H., Lee, C. K.,** 2010, Impacts of climate change on Korean agriculture and its counterstrategies, Korea Rural Economic Institute, 282p.
- Knapp, K., C., Konyar, K.,** 1991, Perennial crop supply response: a Kalman filter approach, *American Journal of Agricultural Economics*, 73(3):841-849 pp.
- Knutti, R., Meehl, G. A., Allen, M. R., Stainforth, D. A.,** 2006, Constraining climate sensitivity from the seasonal cycle in surface temperature, *Journal of Climate*, 19(17): 4224-4233 pp.
- Koç, G., Uzmay, A.,** 2016, İklim değişikliğinin süt sığırcılığı üzerindeki etkilerinin gıda güvencesi ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22(2): 21-35.
- Kucharik, C. J., Serbin, S. P.,** 2008, Impacts of recent climate change on Wisconsin corn and soybean yield trends, *Environmental Research Letters*, 3(3), 034003, 10p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kumar, M.P., Singh R.J., Pandey, D.K., Singh R., Jadav N.B., Rajput, R.P.,** 2016, Problems faced by the farmers in adoption of mitigation and adaptation of climate change practices in agriculture, *International Journal of Agriculture Sciences*, 8(56): 3086-3088 pp.
- Lakew, H.,** 2017, Economic Impact of Climate Change on Milk Production: A Case Study of Selected Areas in the Free State, MSc Thesis, University of the Free State, 85p.
- Le Quéré, C., A. K. Jain, M. R. Raupach, J. Schwinger, S. Sitch, B. D. Stocker, N. Viovy, S. Zaehle, C. Huntingford, P. Friedlingstein, R. J. Andres, T. Boden, C. Jourdain, T. Conway, R. A. Houghton, J. I. House, G. Marland, G. P. Peters, G. Van Der Werf, A. Ahlström, R. M. Andrew, L. Bopp, J. G. Canadell, E. Kato, P. Ciais, S. C. Doney, C. Enright, N. Zeng, R. F. Keeling, K. Klein Goldewijk, S. Levis, P. Levy, M. Lomas, and B. Poulter.,** 2012, The global carbon budget 1959–2011. *Earth System Science Data Discussions*, 5(2):1107-1157 pp.
- Lee, J., De Gryze, S., Six, J.,** 2009, Effect of climate change on field crop production in the Central Valley of California, 18p.
- Lee, S. M., Jeong, H. K., Jang, J. K., Lee, C. K.,** 2009, Impacts and Countermeasures of Climate Change in Korea Agriculture, Korea Rural Economic Institute Report, 593p.
- Lobell, D. B., Field, C. B.,** 2007, Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming, *Environmental research letters*, 2(1):014002, 7p.
- Lobell, D. B., Schlenker, W., Costa-Roberts, J.,** 2011, Climate trends and global crop production since 1980, *Science*, 333(6042):616-620 pp.
- Malik, P. K., Bhatta, R., Takahashi, J., Kohn, R., Prasad, C. S.,** 2015, Livestock Production and Climate Change, CABI Climate Change Series:6, 395p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Masud, M. M., Azam, M. N., Mohiuddin, M., Banna, H., Akhtar, R., Alam, A. F., Begum, H.,** 2017, Adaptation barriers and strategies towards climate change: Challenges in the agricultural sector, *Journal of Cleaner Production*, 156:698-706 pp.
- Mauger, G., Bauman, Y., Nennich, T., Salathé, E.,** 2015, Impacts of climate change on milk production in the United States, *The Professional Geographer*, 67(1):121-131 pp.
- Mayer, D. G., Davison, T. M., McGowan, M. R., Young, B. A., Matschoss, A. L., Hall, A. B., Gaughan, J. B.,** 1999, Extent and economic effect of heat loads on dairy cattle production in Australia, *Australian Veterinary Journal*, 77(12):804-808 pp.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),** 2015, Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği, Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara, 149s.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),** 2016a, İklim Nedir [http://www.mgm.gov.tr/ FILES/genel/ sss/iklimnedir.pdf](http://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/sss/iklimnedir.pdf) (Erişim: 10 Aralık 2016)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),** 2016b, İklim değişikliği, [http://www.mgm.gov.tr/ iklim/iklim-degisikligi.aspx](http://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx) (Erişim: 10 Aralık 2016)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),** 2016c, 2015 Yılı İklim Değerlendirmesi, Ankara, 14s.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),** 2017a, 2016 Yılı İklim Değerlendirmesi, Ankara, 13s.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM),** 2017b, Sıcaklık Stresi Hesaplama Programı (SINEP), <http://212.175.180.206/sinep/> (Erişim Tarihi: 10 Şubat 2016)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)**, 2017c, Türkiye Ortalama Nem, Ankara, 4s.
- Mérel, P., Yi, F., Lee, J., Six, J.**, 2013, A regional bio-economic model of nitrogen use in cropping, *American Journal of Agricultural Economics*, 96(1):67-91 pp.
- Mevlana Kalkınma Ajansı**, 2015, Süt ve Süt Ürünleri Sektör Raporu, Konya, 67s.
- Mitrică, B., Mateescu, E., Dragotă, C. S., Grigorescu, I., Dumitraşcu, M., Popovici, E. A.**, 2015, Climate change impacts on agricultural crops in the Timiş Plain, Romania, *Romanian Agricultural Research*, (32):93-10 pp.
- Moghariya, D. P., Smardon, R. C.**, 2014, Rural perspectives of climate change: A study from Saurashtra and Kutch of Western India, *Public understanding of science*, 23(6):660-677 pp.
- Muhumuza M., Muzinduki, P., Hyeroba, G.**, Small holder farmers' knowledge and adaptation to climate change in the Rwenzori region, <http://caard.co.ug/wp-content/uploads/2016/05/Small-holder-farmers.pdf> (Erişim Tarihi: 6 Ağustos 2017).
- Mulinya C.**, 2017, Factors affecting small scale farmers coping strategies to climate change in Kakamega County in Kenya, *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 22(2):100-109 pp.
- Murphy, J. M., Sexton, D. M., Barnett, D. N., Jones, G. S., Webb, M. J., Collins, M., Stainforth, D. A.**, 2004, Quantification of modelling uncertainties in a large ensemble of climate change simulations, *Nature*, 430(7001):768-772 pp.
- Müller, C., Bondeau, A., Popp, A., Waha, K., Fader, M.**, 2009, Climate Change Impacts on Agricultural Yields: Background Note to the World Development Report 2010, Development and Climate Change: Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), 11p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, M. S., Bernabucci, U.**, 2010, Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems, *Livestock Science*, 130(1):57-69 pp.
- NASA**, 2017, Global Climate Change, <https://climate.nasa.gov/> (Erişim: 10 Eylül 2017)
- National Animal Disease Information Service (NADIS)**, 2016, Managing Heat Stress in Dairy Cows, <http://www.nadis.org.uk/bulletins/managing-heat-stress-in-dairy-cows.aspx> (Erişim Tarihi: 5 Mayıs 2017).
- National Research Council (NRC)**, 1981, Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals, Subcommittee on Environmental Stress, National Academy Press, Washington, DC, 152p.
- National Research Council, (NRC)**, 1971, A Guide to Environmental Research on Animals, Committee on Physiological Effects of Environmental Factors on Animals., Washington, DC, 374p.
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Magalhaes, M.**, 2009, Climate change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation (vol. 21), IFPRI, Washington, DC, 19p.
- Nelson, G. C., Valin, H., Sands, R. D., Havlík, P., Ahammad, H., Deryng, D., Kyle, P.**, 2014, Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9): 3274-3279 pp.
- Newbold P.**, 1995, Statistics for Business and Economics, Prentice-Hall International, New Jersey, 867p.
- Nizam, S.**, 2006, Aydın İlinde Pazara Yönelik Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 108s.
- Odeku, K. O.**, 2013, Global climate change, threat to food safety and poverty, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(14), 827:834 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- OECD**, 2015, Adapting Agriculture to Climate Change: A Role for Public Policies, OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 85, OECD Publishing, Paris. 46p.
- OECD/FAO**, 2016, OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025, OECD Publishing, Paris, 136p.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB)**, 2016a, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Proje Nihai Raporu, EK-2: İklim Değişikliği Projeksiyonları, Ankara, 410s.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB)**, 2016b, İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi Nihai Raporu, Ankara, s.389.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB)**, 2017, İklim Su Veri Tabanı, <http://iklim.ormansu.gov.tr/NewCBS/> (Erişim Tarihi: 1 Ekim 2017)
- Oseni, S., and Bebe, O.**, 2010, Climate change, genetics of adaptation and livestock production in low input systems, 2nd International Conference: climate, sustainability and development in semi-arid regions, August 16-20, Fortaleza-Ceará, Brazil, 12p.
- Özbek S.**, 2017, Mısır ve Yan Ürünleri, www.egevet.com.tr/Misirveyanurunleri.doc (Erişim Tarihi: 19 Ekim 2017)
- Paggi, M.**, 2011, California Agriculture's Role in the Economy and Water Use Characteristics, The Center for Agricultural Business, California State University, Fresno, 22p.
- Pankaj, P. K., Ramana, D. B. V., Pourouchottamane, R., Naskar, S.**, 2013, Livestock management under changing climate scenario in India, *World Journal of Veterinary Science*, 1(1):25-32 pp.
- Parry, M., Rosenzweig, C., Livermore, M.**, 2005, Climate change, global food supply and risk of hunger, *Philosophical Transactions of the Royal Society, Biological Sciences*, 360(1463):2125-2138 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Qian, B., De Jong, R., Huffman, T., Wang, H., Yang, J.**, 2016, Projecting yield changes of spring wheat under future climate scenarios on the Canadian Prairies, *Theoretical and applied climatology*, 123(3-4):651-669 pp.
- Ravagnolo, O., Misztal, I., Hoogenboom, G.**, 2000, Genetic component of heat stress in dairy cattle, development of heat index function, *Journal of Dairy Science*, 83(9):2120-2125 pp.
- Reilly, J.**, 1996, Agriculture In A Changing Climate: Impacts and Adaptation, Scientific-Technical Analyses, Cambridge University Press, USA, 427-467 pp.
- Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., De Basilio, V., Gourdine, J. L., Collier, R. J.**, 2012, Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production, *Animal*, 6(5):707-728 pp.
- Rogelj, J., Meinshausen, M., Knutti, R.**, 2012, Global warming under old and new scenarios using IPCC climate sensitivity range estimates, *Nature climate change*, 2(4):248-253 pp.
- Rojas-Downing, M. M., Nejadhashemi, A. P., Harrigan, T., Woznicki, S. A.**, 2017, Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation, *Climate Risk Management*, 16:145-163 pp.
- Rosegrant, M.W., Fernandez, M., Sinha, A.**, 2009, Looking into the future for agriculture and AKST, International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), Agriculture at a crossroads, Island Press, Washington, DC, 307–376 pp.
- Roshan, G. R., Grab, S. W.**, 2012, Regional climate change scenarios and their impacts on water requirements for wheat production in Iran, *International Journal of Plant Production*, 6(2): 239-266 pp.
- Russo, C., Green, R., Howitt R., E.**, 2008, Estimation of supply and demand elasticities of California commodities, University of California, Davis, Working Paper, No:08-001, 29p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sanchez, P., A.,** 2000, Linking climate change research with food security and poverty reduction in the tropics, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 82(1):371-383 pp.
- Sarkar, S., Padaria, R., N.,** 2010, Farmers' awareness and risk perception about climate change in coastal ecosystem of West Bengal, *Indian Research Journal of Extension Education*, 10(2):32-38 pp.
- Saya M.,** 2016, Küresel İklim Değişikliğinin Sektörel Düzeyde ve Türkiye Tarım Sektörü Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 159s.
- Scholtz, M. M., McManus, C., Leeuw, K. J., Louvandini, H., Seixas, L., Melo, C. D., Naser, F. W. C.,** 2013, The effect of global warming on beef production in developing countries of the southern hemisphere. *Natural Science*, 5(1):106-119 pp.
- Sejian, V., Gaughan, J. B., Bhatta, R., Naqvi, S. M. K.,** 2016, Impact of climate change on livestock productivity, *Feedipedia-Animal Feed Resources Information System*, 24:1-4 pp.
- Sen, B., Topcu, S., Türkeş, M., Sen, B., Warner, J. F.,** 2012, Projecting climate change, drought conditions and crop productivity in Turkey, *Climate Research*, 52:175-191 pp.
- Seo, S. N., Mendelsohn, R.,** 2008, Measuring impacts and adaptations to climate change: a structural Ricardian model of African livestock management, *Agricultural economics*, 38(2):151-165 pp.
- Sharma, M. P., Krakauer, N. Y., Panthi, J., Lakhankar, T., Jha, A. K., Dhakal, C. K.,** 2015, Climate change impacts on livestock in Gandaki River Basin of Nepal, International Conference on Climate Change Innovation and Resilience for Sustainable Livelihood, 12-14 January 2015, Kathmandu, 42-46 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Silkin, H.**, 2014, İklim Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara, 185s.
- Singh, S. K., Meena, H. R., Kolekar, D. V., Singh, Y. P.**, 2012, Climate change impacts on livestock and adaptation strategies to sustain livestock production, *The Journal of Veterinary Advances*, 2(7):407-412 pp.
- Sinha, R., Ranjan, A., Lone, S., Rahim, A., Devi, I., Tiwari, S.**, 2017, The impact of climate change on livestock production and reproduction: ameliorative management, *International Journal of Livestock Research*, 7(6):1-8 pp.
- Soyak, A.**, 2006, Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bu İşletmelerin Siyah Alaca Süt Sığırısı Popülasyonunun Çeşitli Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 123s.
- Sofoluwe, N., A., Tijani, A., A., Baruwa, O., I.**, 2011, Farmers perception and adaptation to climate change in Osun State, Nigeria, *African Journal of Agricultural Research*, 6(20): 4789-4794 pp.
- St-Pierre, N. R., Cobanov, B., Schnitkey, G.**, 2003, Economic losses from heat stress by US livestock industries, *Journal of Dairy Science*, 86, E52-E77 pp.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. And De Hann, C.**, 2006, Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options, FAO, Rome, Italy, 390p.
- Supit, I., Van Diepen, C. A., De Wit, A. J. W., Wolf, J., Kabat, P., Baruth, B., Ludwig, F.**, 2012, Assessing climate change effects on European crop yields using the Crop Growth Monitoring System and a weather generator, *Agricultural and Forest Meteorology*, 164:96-111 pp.
- Su Politikaları Derneği (SPD)**, 2016, Çiftçilerde İklim Değişimi Farkındalığı Anketi Sonuçları, Ankara, 17s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Şahin, K.**, 2001, Kayseri ilinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin yapısal özellikleri ve pazarlama sorunları, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1):79-86.
- Talim M., Saner, G., Karahan, Ö., Engindeniz, S.**, 2000, Türk-Anafi Projesi Kapsamındaki Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Produktivite ve Rantabilite Üzerine Bir Araştırma, Bornova, İzmir, 96s.
- Taqi, M. O., Hassanein, M. K., Khalil, A. A.**, 2013, The possible impact of climate change and adaptation options on African livestock: A review, *Researcher*, 5(12):139-145 pp.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE)**, 2017, Temel Tarımsal Ürünlerin Arz Ve Kullanım Projeksiyonları, <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/a5b373b49c434b8089ce7584a6b8362b.pdf> , 59s. (Erişim Tarihi: 5 Ekim 2017)
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE)**, 1999, Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, 143s.
- Thornton, P.K., Boone, R. B., Ramirez-Villegas, J.**, 2015, Climate change impacts on livestock, CCAFS Working Paper No:120, Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS), 19p.
- Thornton, P.K., Gerber, P.**, 2010, Climate change and the growth of the livestock sector in developing countries, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 15:169-184 pp.
- Trakya Kalkınma Ajansı (TKA)**, 2010, TR21 Trakya Bölge Planı 2010-2013, 160s.
- Trakya Kalkınma Ajansı (TKA)**, 2013, TR21 Trakya Bölgesi Mevcut Durum Analizi Taslağı, 433s.
- Trakya Kalkınma Ajansı (TKA)**, 2017, Orman ve Su Kaynakları, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 66s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tripathi, A., Mishra, A. K.**, 2017, Knowledge and passive adaptation to climate change: An example from Indian farmers, *Climate Risk Management*, 16:195-207 pp.
- Turp, M. T., Öztürk, T., Türkeş, M., Kurnaz, M. L.**, 2015a, Assessment of projected changes in air temperature and precipitation over the Mediterranean region via multi-model ensemble mean of CMIP5 models, *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 93-96 pp.
- Turp, M. T., Öztürk, T., Türkeş, M., Kurnaz, M. L.**, 2015b, Modeling of near future air temperature and precipitation climatology of Turkey and surrounding regions, *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 89-92 pp.
- TÜİK**, 2015, Sayılarla Türkiye (Tekirdağ, Edirne, Kırklareli), Kenan Çelebi, TÜİK Edirne Bölge Müdürlüğü, 9 Temmuz 2015, 49s.
- TÜİK**, 2016, Bilgi edinme talebiyle gelen bilgiler.
- TÜİK**, 2017a, Bölgesel İstatistikler, <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/> (Erişim Tarihi: 1 Kasım 2017).
- TÜİK**, 2017b, Hayvancılık İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002 (Erişim Tarihi: 1 Kasım 2017).
- TÜİK**, 2017c, Tarımsal Fiyat ve Ekonomik Hesaplar, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1004 (Erişim Tarihi: 10 Ekim 2017).
- Türk Dil Kurumu (TDK)**, 2016, Büyük Türkçe Sözlük, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts (Erişim Tarihi: 13 Aralık 2016).
- Türkeş M.**, 2014, İklim değişikliğinin tarımsal gıda güvenliğine etkileri, geleneksel bilgi ve agroekoloji, *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2):71-85s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Türkeş, M., Sümer, U. M., Çetiner, G.,** 2000, Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları, 13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası, 7-24.
- Türkeş, M., Şen, Ö. L., Kurnaz, L., Madra, Ö., Şahin, Ü.,** 2013, İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu, İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı Üniversitesi, 36s.
- Türkeş, M., Yozgathgil, C., Batmaz, İ., İyigün, C., Koç, E. K., Fahmi, F. M., Aslan, S.,** 2016, Has the climate been changing in Turkey? Regional climate change signals based on a comparative statistical analysis of two consecutive time periods, 1950-1980 and 1981-2010, *Climate Research*, 70(1):77-93 pp.
- U.S. Climate Change Science Program (CCSP),** 2008, The effects of climate change on agriculture, land resources, water resources, and biodiversity in the United States, A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research, Washington, DC., 362p.
- United Nations Development Programme (UNDP),** 2010, Socio-economic Assessments of Climate Change Impacts A stock-taking Report, Bratislava Regional Centre, 89p.
- United Nations Environment Programme (UNEP),** 2011, HFCs: A Critical Link in Protecting Climate and the Ozone Layer, Nairobi, Kenya, 36p.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC),** 1992, United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>, 24pp. (Erişim tarihi: 15.03.2015)
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC),** 1994, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 32s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Uzmay, A.**, 2017, Hayvancılık sektöründe uygulanan politikaların süt sığırcılığı işletmelerine etkisi üzerine üretici görüşlerinin saptanması: İzmir ili örneği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(2):167-175.
- Valtorta, S. E.**, 2002, Animal production in a changing climate: impacts and mitigation, A Santa Fe National Council for Scientific and Technical Research, National Institute of Agricultural Technology, Rafaela Experimental Station, Santa Fe, Argentina, 12p.
- West, J. W., Mullinix, B. G., Bernard, J. K.**, 2003, Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 86(1):232-242 pp.
- Whitmarsh, L.**, 2009, What's in a name? Commonalities and differences in public understanding of “climate change” and “global warming”, *Public Understanding of Science*, 18(4):401-420 pp.
- World Bank (WB)**, 2007, World Development Report 2008: Agriculture for development, Washington, DC, 365p.
- World Bank (WB)**, 2010, World Development Report 2010: Overview - Changing the Climate for Development, Washington DC., 417p.
- World Bank (WB)**, 2012, Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must Be Avoided, Washington DC., 84p.
- World Bank (WB)**, 2016, Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty, Climate Change and Development Series, Washington, DC., 207p.
- Xie, L., Li, Y., Qian, F., Zhao, H., Han, X., Lin, E.**, 2014, Responses of food production systems to climate change: sensitivity and vulnerability, *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 12(3):227-232 pp.
- Xiong, W., Holman, I., Lin, E., Conway, D., Li, Y., Wu, W.**, 2012, Untangling relative contributions of recent climate and CO₂ trends to national cereal production in China, *Environmental Research Letters*, 7(4), 044014, 9p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yashoğlu, E., ve İlhan, H.**, 2016, Güney Marmara süt sığırı yetiştiriciliğinin ısı stresi yönünden değerlendirilmesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(4):12-19.
- Yılmaz, H.**, 2010, Süt Sığırıcılığında Kooperatifler Aracılığıyla Desteklemenin Ekonomik Ve Sosyal Etkileri: Adana İli Örneği, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 292s.
- Zhang, P., Zhang, J., Chen, M.**, 2017, Economic impacts of climate change on agriculture: The importance of additional climatic variables other than temperature and precipitation, *Journal of Environmental Economics and Management*, 83:8-31 pp.
- Zhao, C., Liu, B., Piao, S., Wang, X., Lobell, D. B., Huang, Y., Durand, J. L.**, 2017, Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(35): 9326–9331 pp.

ÖZGEÇMİŞ

Gökçe KOÇ, 25.06.1992 tarihinde Kırklareli'nin Lüleburgaz ilçesinde doğmuştur. 2010 yılında Lüleburgaz Anadolu Lisesi'nden mezun olmuştur. 2010'da başladığı lisans eğitimini Ege Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü'nde 2015 yılında tamamlamıştır. Tarım ekonomisi alanına duyduğu ilgi nedeniyle 2015 yılında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2016-2017 yılı güz döneminde University of Agriculture in Krakow'da eğitim almıştır. İngilizce bilmektedir.

Yayın Listesi

Karaturhan, B., Uzman, A., Koç, G., 2018, Factors affecting the probability of rural women's adopting organic farming on family farms in Turkey, Journal of Agriculture Faculty of Ege University, (in press).

Koç, G., Uzman, A., 2017, A study on dairy cattle farmers' knowledge about climate change in Turkey: Thrace Region case, V. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congresses Series, September 23-24, Kırklareli, 331-338.

Çınar G., Uzman A., Koç G., Çınar N., 2017, Tarımsal firma yöneticilerinin iletişim becerileri açısından incelenmesi, V. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congresses Series, September 23-24, Kırklareli, 339-348.

Koç, G., Uzman, A., 2017, Gıda güvencesi ve gıda güvenliği: kavramsal çerçeve, gelişmeler ve Türkiye, Ordu GTHB Gıda Güvenliği Dergisi, 29: 7-11.

Koç, G., Uzman, A., 2016, İklim değişikliğinin süt sığırcılığı üzerindeki etkilerinin gıda güvencesi ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi, Tarım Ekonomisi Dergisi, 22(2): 21-35.

Koç, G., Uzmay, A., 2015, Gıda güvencesi ve gıda güvenliği: kavramsal çerçeve, gelişmeler ve Türkiye, Tarım Ekonomisi Dergisi, 21(1): 39-48.

Koç G., 2015, Tarım ve gıdada sürdürülebilir tedarik zinciri: Türkiye incelemesi, 18.Uluslararası İktisat Öğrencileri Kongresi, 28-30 Nisan, Ege Üniversitesi, İzmir, 33s.

