

HAYVANCILIK VE ÇEVRE

ÖZET

Küresel ısınmanın dünya ve doğal kaynaklar üzerindeki etkileri özellikle 1980'li yıllardan itibaren belirgin bir şekilde kendini göstermeye başlamıştır. Bu durum yenilenebilir enerji kaynakları vb. önlemler ile buna dönük çözüm arayışlarını da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle hayvancılık sektörü de dâhil olmak üzere birçok sektörde küresel ısınma ile ilgili projeler önem kazanmaktadır. Hayvancılığın ise tek başına toplam sera gazı emisyonuna katkısının %18 olduğu bildirilmektedir. Küresel ısınma ile hayvansal üretim arasındaki etkileşim çift yönlüdür.

Öyle ki hayvansal üretim bir taraftan insan kaynaklı emisyon olarak CO₂'nin % 9'unu, CH₄'ün % 35-49'unu, N₂O'nun % 65'ini ve NH₃'ün % 64'üne kaynaklık ederken diğer tarafın küresel ısınma sonucu meydana gelen kuraklık ile de olumsuz bir şekilde etkilemektedir.

GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu tarafından yayınlanan bir raporda, hayvansal üretimin günümüzde yaşanan küresel ısınma, toprak erozyonu, su ve toprak kirliliği ve bioçeşitliliğin azalması gibi çevresel problemlerin ana nedenlerinden birisi olduğu bildirilmektedir (FAO, 2006). Bu raporda, atmosfere salınan sera gazları emisyonunun %18'inin hayvancılıktan kaynaklandığı ve bu oranın ulaşım sektörünün etkisinden bile daha fazla olduğu bildirilmektedir.

Küresel ısınma sorunu ile hayvansal üretim arasındaki etkileşim bu tebliğin konusunu oluşturmaktadır. Tebliğde hayvancılığın küresel iklim değişikliğindeki rolünün yanı sıra küresel ısınmanın hayvancılık üzerindeki mevcut ve gelecekteki olası etkileri de değerlendirilmeye çalışılacaktır.

Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄) ve Diazotoksit (N₂O) gazlarının küresel ısınma ve iklim değişikliğine neden olduğu, atmosferde su buharı seviyesinin artmasında etkisinin olduğu bildirilmektedir. Önceleri sanayide sıklıkla kullanılan kloroflorokarbonlu gazların da belirtilen etkilerinin olduğu bilinmektedir.

CO₂, CH₄ ve N₂O gazları doğal koşullarda oluşmakta olup, normal düzeylerdeki salınımlarının herhangi bir zararları söz konusu değildir.

Yrd.Doç.Dr. A.Şener Yıldız¹
Prof.Dr. Cengiz Yalçın¹
Dr.Pınar Demir²

ahmetsener@hotmail.com
cengiz.yalcin@veterinary.
ankara.edu.tr
pinardemir80@hotmail.com

1.Dicle Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Hayvan
Sağlığı ve Ekonomisi AD,
Diyarbakır
2.Kafkas Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Hayvan
Sağlığı Ekonomisi ve
İşletmeciliği AD, Kars

Aksine, atmosferde belirli bir sınırlılıkta bulunmaları, dünyadan uzaklaşan ısıнын bir bölümünün tutulması ve hayatın devamlılığını sağlayan atmosferik şartların oluşumuna katkı sağlamaktadır. Ancak, belirtilen gazların emisyonunun artarak atmosferdeki oranlarının yüksek seviyelere çıkması çevresel problemlere neden olmaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli raporuna göre 2100 yılına kadar dünyada ortalama sıcaklığın 1.8 - 4 °C düzeyinde artabileceği öngörülmektedir (IPCC, 2007). Diğer bir kaynakta da benzer öngörü söz konusu olup, belirtilen tarihe kadar yüzey sıcaklığının 0.5- 2.5°C değişime uğrayabileceği ve bu değişim sonucu deniz suyu seviyesinin de 0.5 m yükselebileceği bildirilmektedir (Watson, 2008).

Küresel ısınmadaki artışın deniz seviyesinde yükselmenin yanı sıra birçok bitki ve hayvan türü için habitat sınırlarının değişmesine ve iklim sisteminde çeşitli değişikliklerin tetiklenmesine yol açacağı tahmin edilmektedir (Yaslıoğlu ve ark., 2010).

İklim sistemindeki değişimin en önemli nedeninin insan kaynaklı (**antropojenik**) sera gazlarının salınımındaki artışların olduğu konusunda görüş birliği söz konusudur. Küresel ısınmaya etkili olan insan kaynaklı sera gazlarının katkı payları ve emisyon kaynakları Tablo 1’de sunulmuştur.

Antropojenik sera gazları	Nispi katkı (%)	Yıllık artış oranı (%)	Emisyon kaynakları
CO ₂ (Karbondioksit)	50–60	0,3–0,5	Kömür, petrol gibi fosil yakıtların yakılması vb.
CH ₄ (Metan)	12–20	1	Hayvancılık, pirinç tarlaları, çöp toplama alanları vb.
N ₂ O (Diazotmonoksit)	5–7	0,2	Tarımda suni ve doğal gübre kullanılması vb.
O ₃ (Ozon)	8	0,5	Trafik, ormanların yok olması vb.
KFK (Kloroflorokarbon)	15–25	4–5	Sprey kutularındaki aerosoller, köpük üretimi vb.

Tablo 1. Antropojenik sera gazları* (Kaynak: (Demir ve Cevger, 2007)

Tablo 1’de görüldüğü üzere, karbondioksit sera gazları içinde küresel ısınmada % 50-60’lık bir nisbi katkı ile en önemli faktör konumunda olup bu gazı etki bakımından % 15-20’lik bir oranla CH₄ gazı takip etmektedir. CH₄ gazının ömrü (12 yıl) CO₂ gazına (120 yıl) göre daha kısa olmasına karşın, küresel ısınma potansiyelinin (GWP) karbondioksitten 21 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Sirohi S. ve Ark., 2004). Bu gazların küresel ısınmaya etkileri CO₂ etkisi 1 kabul edildiğinde; 1 ton CH₄’nın 23 ton CO₂ etkisine , 1 ton N₂O ise 296 ton CO₂ etkisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Steinfeld ve ark., 2006).

Hayvansal Üretimin Küresel Isınmaya Etkileri

Hayvansal Kaynaklı Sera Gazlarının Oluşumu

Hayvansal üretim kaynaklı en önemli sera gazları Karbondioksit (CO_2), Metan (CH_4) ve Diazotmonoksit (N_2O)'tir.

Hayvansal üretimde Karbondioksit (CO_2) oluşumu: Hayvancılıktaki CO_2 emisyonu; yem bitkileri üretimi, çiftlikte harcanan enerji, yem taşıma, hayvansal ürünlerin işlenmesi, taşınması ve arazi kullanımındaki değişikliklerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Hayvansal üretimde Diazotoksit (N_2O) oluşumu: Nitrifikasyon ve denitrifikasyon işlemleri aracılığıyla oluşan mikrobiyel azot metabolizması ve topraktan oluşan emisyonlar en önemli N_2O kaynaklarıdır. Benzer durum hayvansal kökenli gübreler içinde söz konusu olup gübrelerin depolanması ve kullanılması esnasında, meradaki hayvanların dışkılarında da emisyon oluşmaktadır. N_2O aerobik koşullarda, katı gübre veya sıvı gübrenin özellikle nemli (ıslak) topraklara uygulanması sırasında ortaya çıkmaktadır (Yaslıoğlu ve ark., 2010).

Hayvansal üretimde Metan (CH_4) oluşumu: Hayvansal kaynaklı CH_4 emisyonu hayvanlarda sindirim süreci ve hayvan dışkısı olmak üzere iki yolla oluşmaktadır (Demir ve Cevger, 1997).

Ruminantların sindirim faaliyetleri sırasında besin maddelerinin fermentasyonu ile CH_4 üretimi meydana gelmektedir. Fermentasyon sonucu oluşan CH_4 hayvan tarafından geğirme yoluyla dışarı atılmakta ve CH_4 emisyonuna neden olmaktadır.

Normal şartlarda, hayvan gübrelerinde bulunan karbonhidrat ve protein gibi kompleks yapıya sahip organik bileşiklerin karbonu CO_2 'ye dönüştürülerek doğal yolla parçalanır. Bununla birlikte, oksijenin olmadığı durumlarda anaerobik bakteriler karbonu CH_4 'e dönüştürür ve dolayısıyla hayvan gübrelerinin nemli, oksijensiz (anaerobik) ortamlarda ayrışması CH_4 üretimi yoluyla sera gazı konsantrasyonunda artışa yol açmaktadır (Yaslıoğlu ve ark., 2010).

Geleneksel hayvancılığın yapıldığı dönemlerde sera gazlarının çevreye herhangi bir olumsuz etkisi söz konusu değildi. Ancak entansif ve endüstriyel

hayvansal üretimin arttığı günümüzde bu tür üretim geleneksel entegre hayvansal üretime göre 2 kat, mera hayvancılığına (ekstansif) göre 6 kat daha hızlı bir gelişme kat etmiş olması önemli bir handikap olarak karşımızda durmaktadır. Ayrıca artan hayvansal ürün talebinin karşılanması için 2050 yılına kadar sektör kapasitesinin 2 katına çıkacağı tahmin edilmektedir (Steinfeld ve ark., 2006).

Hayvansal üretimin entansifleşmesi ile beraber; yüksek girdili üretim, hem hayvan hem de toprak düzeyinde besin maddelerinin etkin kullanılmaması emisyon miktarında artışlara neden olmaktadır. FAO'nun sektör uzmanı Steinfeld'in belirttiği, "Bugünün en önemli çevre sorunlarının başında hayvansal üretim gelmekte olup bu hususta inisiyatifin alınması gerekmektedir." gibi görüşler daha fazla önem ve yaygınlık kazanmaktadır (Görgülü ve ark., 2009).

Küresel ısınma ile hayvansal üretim arasındaki etkileşim çift yönlüdür. Öyle ki hayvansal üretim bir taraftan insan kaynaklı emisyon olarak CO₂'nin % 9'unu, CH₄'ün % 35-49'unu, N₂O'nun % 65'ini ve NH₃'ün % 64'üne kaynaklık ederken diğer tarafın küresel ısınma sonucu meydana gelen kuraklık ile de olumsuz bir şekilde etkilemektedir (Görgülü ve ark., 2009).

Hayvansal üretimden kaynaklanan sera gazlarının insan kaynaklı atmosferik sera gazlarına katkıları ve küresel ısınma sorunu

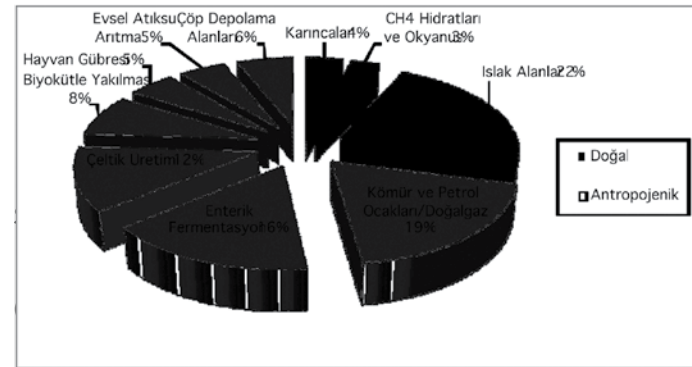
Toplam sera gazı emisyonunun yaklaşık %20-35'i tarımdan kaynaklanmaktadır. İnsan kaynaklı CH₄ emisyonunun % 40'ı ve N₂O emisyonunun % 50'sinden fazlasının menşei tarıma dayanmaktadır (IPCC, 2001).

Hayvancılığın ise tek başına toplam sera gazı emisyonuna katkısının %18 düzeyinde olduğu bildirilmektedir (Yaslıoğlu ve ark., 2010).

Hayvansal üretimden kaynaklanan çeşitli sera gazlarının insan kaynaklı atmosferik sera gazı emisyonuna katkıları detaylı olarak aşağıda sunulmuştur.

1. Karbondioksit (CO₂): Her ne kadar hayvansal üretim kaynaklı CO₂ emisyonu toplam CO₂ emisyonunun % 9'undan sorumlu olsa da (Steinfeld ve ark., 2006), salınan bu gaz bitkiler tarafından biyolojik döngü mekanizması ile tüketildiğinden söz konusu emisyonun küresel ısınmaya önemli bir etkisi olmamakta ve bu nedenle salınımı önlemeye yönelik bir uygulama arayışına da gidilmemektedir.

2. Metan (CH₄): Metan emisyonunun kaynakları Grafik-1'de sunulmuştur.



Grafik-1 Metan emisyon kaynakları (Harvey ve ark., 2010)

Grafik 1'de görüleceği üzere, çiftlik hayvanlarından kaynaklanan CH₄ emisyonu (%16 enterik fermentasyon ve %5 hayvan gübresi) toplam CH₄ emisyonunun %21'ini oluşturmaktadır. Başka bir çalışmada ise bu oranın % 37 olduğu ve çiftlik hayvanları kaynaklı

CH₄ emisyonunun %70'inden sığırların sorumlu olduğu rapor edilmektedir (Yaslıoğlu ve ark., 2010). Süt sığircılığında enterik fermantasyonun toplam CH₄ emisyonunun yaklaşık %80'ni oluşturmaktadır (Dourmad ve ark., 2008).

Gübre kaynaklı CH₄ emisyonunun % 52'si, hayvansal üretimin büyük oranda entansif işletmelerde yapıldığı gelişmiş ülkelerde (Bu işletmelerin çoğunda gübreler sıvı halde tanklarda depolanması sonucu anaerobic ortam oluşmaktadır.) ortaya çıkmaktadır (Demir ve Cevger, 2007).

Görgülü ve ark. (2009) tarafından Türkiye'de 2001 yılı sığır, koyun ve keçi varlığı göz önüne alınarak yapılan enterik ve gübre kaynaklı yıllık CH₄ emisyonları Tablo 2'de sunulmuştur.

Türler	Enterik (ton)	Gübre (ton)	Toplam (ton)	Enterik (%)	Tür (%)
Sığır	675 394	108 457	783 850	86.2	76.5
Koyun	203 800	6 114	209 914	97.1	20.5
Keçi	29 600	888	30 488	97.1	3.0
Toplam	908 794	115 459	1 024 252		

Tablo-2 Türkiye'de 2001 yılı sığır, koyun ve keçi varlığı göz önüne alınarak hesaplanan enterik ve gübre kaynaklı yıllık metan emisyonları.
(Görgülü ve ark., 2009)

Tablo 2 incelendiğinde, yıllık yaklaşık 1 milyon ton ruminant kaynaklı CH₄ emisyonunun meydana geldiğinin hesaplandığı, bunun yaklaşık % 85'inin enterik kökenli olduğu, toplam emisyonun da % 76'sının da sığırlardan kaynaklandığı görülmektedir.

Yassıoğlu ve ark. (2010) çeşitli literatür bulguları ışında, hayvan gübresinden kaynaklanan CH₄ emisyonunun hayvanın türüne, yaşına, canlılığı ağırlığına, kullanılan yemin miktar ve kalitesine, depolama koşulları ile sıcaklığa bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmektedirler.

Sıvı gübrelerden anaerobik koşullarda üretilen CH₄ gazının üretim miktarının gübrenin organik madde içeriğine, depolama koşulları ve depolama süresi ile sıcaklığa bağlı olduğu ifade edilmektedir. Üretim yoğunluğunun, sıvı gübrenin sıcaklığının ve depolama süresinin fazla olduğu sistemlerde daha yüksek bir düzeyde olacağı, ayrıca katı gübredeki anaerobik bölgelerde

de benzer üretimin söz konusu olabileceği bildirilmektedir (Dourmad ve ark., 2008).

CH₄ emisyonunun azaltılması için yapılması öngörülen ve günümüzde tartışılan hususlar;

- Hayvansal üretimde verimi artırmak, dolayısı ile hayvan sayısını azaltmak,
- Hayvan rasyonlarındaki kaba yem oranını azaltıp kesif yem oranını yükseltmek,
- Daha az sera gazı emisyonuna imkan sağlayan kaba yem ve mera yem bitkisi üretmek
- Tanen ve saponin gibi maddelerin içeriğinin yüksek olduğu alternatif yem bitkileri ve kesif yemleri kullanmak,
- Rasyonlara bitkisel yağ ilave etmek,
- Uçucu yağlar gibi ikincil bitki komponentlerini hayvan beslemede kullanmak,
- Metanojen mikroorganizmaları baskılayacak ve onlarla yarışabilecek probiyotikleri kullanmak şeklinde sıralanabilir (Öztürk, 2007).

3. Diazotmonoksit (N₂O): Küresel ısınmada azotun etkisi oldukça önemli olup N₂O bu bakımdan ön plana çıkmaktadır. Öyle ki N₂O emisyonunun % 65'inin hayvansal üretimden kaynaklandığı bildirilmektedir.

Bu gazın küresel ısınmaya katkı potansiyelinin düzeyi (GWP), ozon tabakasının incelmesine neden olması ve atmosferdeki konsantrasyonun 1750'lerde günümüze yaklaşık % 16 oranında yükselmesi önemini daha da artırmaktadır (Steinfeld ve ark. 2006).

Ruminant gübreleri depolandığında da çok önemli miktarlarda bu tür emisyonlar meydana gelmektedir. Benzer şekilde domuz ve tavuk

gübreleri de anaerobik ortamlarda ve sıvı formda depolandıklarında oldukça fazla miktarda CH₄ ve N₂O emisyonu oluşmaktadır. Görgülü ve ark. (2009)'ı, Bos and Wit (1996)'in çalışmalarına dayanarak tavuk ve domuz gübresinin 2/3'ünde gübrelik yönetiminin sıvı gübreye dayalı olduğu ifade etmektedirler.

Toplam N₂O emisyonunun yaklaşık % 18'inin hayvansal gübrelerden kaynaklanmakta olup bu tür gübrelerle ilgili çalışmalarda N₂O ölçümlerinin yapılması önem arz etmektedir (Yaslıoğlu ve ark. 2010).

Kapalı tip ve bağlı sistemli barınaklardaki hayvanlar yemden aldıkları azotun yaklaşık % 90'ını idrar ve dışkı olarak vücutlarından atarlar. Bu azotun önemli bir kısmı toplama, depolama ve işleminden geçirme sırasında N₂O olarak yayılır.

Genellikle gübrenin azot içeriği, aerobik duruma dönüşme derecesi (nitrifikasyon-denitrifikasyon reaksiyonları) ve depolama süresi arttıkça N₂O emisyonu miktarı da artmaktadır (Mosier ve ark.,1998).

N₂O emisyonunun azaltılması için yapılması öngörülen ve günümüzde tartışılan hususlar;

- Gübreye atılan azot miktarını düşürmek,
- Hayvansal üretimde verimi artırmak, dolayısı ile hayvan sayısını azaltmak,
- Bitkisel üretimde araziye tatbik edilen azot miktarını azaltmak,
- Hayvan rasyonlarında kullanılan azot miktarını düşürmek (Oluşabilecek dengesizlik nedeniyle CH₄ emisyonunu artabilir.) şeklinde sıralanabilir (Görgülü ve ark. 2009).

Küresel Isınmanın Hayvancılığa Olası Etkileri

Küresel ısınmanın hayvanlar üzerindeki etkileri; fiziksel, biyolojik, kimyasal çevre ve/veya iklimin direkt etkileri olarak gruplandırılabilir. Fiziksel çevre şartları, bakım ve besleme koşullarında meydana gelen etkileri kapsamaktadır. Aşırı sıcak ve aşırı soğuk gibi ekstrem hava şartlarında barındırma maliyeti artmakta; fertilitite, laktasyon, süt ve et verimi ile bunların kalitesi gibi performans parametrelerinde de azalmalar olabilmektedir (Beede ve ark. 1986, Alnaimy ve ark. 1992).

Küresel ısınmanın fertilitite parametrelerine olan etkilerine yönelik araştırmalarda fertilitenin düştüğü belirlenmiştir (Alnmier ve ark. 2002; DeRensis ve Scaramuzzi 2003). Östrusun tam olarak belirlenememesiyle ilişkili olarak ilk tohumlama süresinin arttığı, gebelik oranının düştüğü, artan vücut ısıyla orantılı olarak uterusu gelen kan akımında azalma ve buna bağlı olarak fertilizasyon oranında düşme yaşandığı, embriyonik gelişimin sınırlandığı ve erken embriyonik ölümlerin arttığı bildirilmektedir (DeRensis ve ark., 2002). Yavruların büyümesi ve gelişmesi de küresel ısınmadan olumsuz etkilenmektedir. Besi materyallerinde ise yem tüketimlerinde ve yemden yararlanma oranında azalma, besi süresinin uzaması ile ilgili bildirimlerin söz konusu olduğu belirtilmektedir (Görgülü ve ark., 2009).

Verim özellikleri ve verimlilik bakımından yetiştirilen hayvanların genetik olarak iyileştirilmesi çalışmalarında, yerli hayvanların her türlü koşulda verimliliğini devam ettirebilmesi ve çevrenin olumsuz etkilerine karşı avantajlı olması göz önünde bulundurulması gereken önemli bir konudur. Yerli ırklar anatomik ve fizyolojik yapıları nedeni ile kısa süreli ısı dalgalanmalarından daha az etkilenmekte ve sahip oldukları mekanizmalar yardımı ile (yüklenen ekstra ısıyı vücutlarından kolaylıkla atma) vücut sıcaklıklarını devam ettirebilmektedirler. Yaşam süresi de iklim değişikliklerinden etkilenebilecek özelliklerdendir. İklim değişikliğine bağlı meydana gelen kuraklık, sel ve epidemik hastalık gibi olaylarda artışların olabileceği öngörülmektedir. Bu yüzden özellikle kuraklığa ve hastalıklara dayanıklı hayvanların üretimde kullanılmaya başlanması, bu hayvanların gen kaynaklarının korunması hayati önem taşımaktadır (Koluman Darcan ve ark., 2009).

Küresel ısınmanın hayvan sağlığına yönelik bir diğer olumsuz etkisi de sağlık problemlerinin artması, bazı parazitlerin direnç kazanarak yaşam

sürelerinin uzaması dolayısı ile hastalıkların da artmasıdır. Örneğin Yeni Zelanda ve Avusturya'daki iklim değişikliği ile ilgili yapılan senaryolarda potansiyel iklim değişikliğine bağlı olarak vektörler ve kenelerin yaşama sürelerinin uzayıp dirençlerinin artacağı ve bunun sonucunda hayvan hastalıklarının artacağı ifade edilmiştir (Sutherst, 1995).

Küresel ısınma özellikle doğal kaynakların sınırlı olduğu durumlarda, gıda yetersizliklerine dolayısıyla dengesiz ve sağlıksız beslenmeye neden olabileceği belirtilmektedir.

Uluslararası çalışmaların birçoğunda küresel ısınmanın özellikle tarım ve hayvancılıkta yaratacağı olumsuzluklar araştırılmış yapılan bazı çalışmalarda ise küresel ısınmanın hayvansal üretimdeki pozitif ve negatif etkileri üzerinde durulmuş, bu etkilerin bölgeye ve mevsime bağlı olarak değişeceği ifade edilmiştir. Örneğin soğuk bölgelerde ısınmaya bağlı olarak çayır ve otlakların artmasının hayvancılığın gelişmesine katkıda bulunacağı, yüksek sıcaklığın olduğu bölgelerde ise kuraklığa bağlı olarak yem bitkileri üretiminin azalması ve hava sıcaklığındaki artış sonucunda şekillenecek ısı stresinin hayvanlarda verim kaybına neden olacağı belirtilmiştir (Demir ve Cevger, 2007).

SONUÇ

Günümüzde dünyayı tehdit eden küresel ısınma ve iklim değişikliklerin neden olacağı sorunlardan hali hazırda su kıtlığı ve kuraklıkla uğraşmak durumunda olan ülkeler çok daha fazla etkilenecektir. Türkiye'de bilinen aksine gerek su kaynakları bakımından gerekse kuraklık sorunu bakımından tehdidin yaşanabileceği

ülkeler arasında yer almaktadır. Bu nedenden ötürü kalkınma adına çevresel problemleri göz ardı edilmeden ve olumsuz çevresel etkileri asgari düzeylere indirebilmek için yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili, politikalar, hedefler ve stratejiler ortaya koyulması gerekmektedir.

CH₄'ün ömrünün CO₂'e göre daha kısa olması nedeniyle, CH₄'deki azalma CO₂'deki azalmaya göre iklim değişikliğindeki etkisini daha çabuk gösterecektir. Bu nedenle CH₄ emisyonunun azaltılmasında hedeflenen strateji ve hedefler önem kazanmaktadır.

Küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda büyük bir tehdit altında olan ülkemizde bilim adamları tarafından ortaya konulan öngörüler dikkate alınarak geleceğe yönelik stratejik planların yapılması kaçınılmazdır. Bu planlar ve bunlara yönelik politik ve sosyo-ekonomik yapılanmalar, oluşacak negatif etkilerin asgari düzeye indirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu amaçla, multidisipliner bilimsel araştırma ve işbirliği programlarının öncelikli olarak gündeme alınması gelecekte Türkiye'de hayvansal üretim, gıda güvenliği ve beslenme konularının sorunsuz olarak yürütülmesi açısından avantaj sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Adaptations, and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the
2. Alnaimy, A. M., Habeeb, I., Fayaz, I., Marai, M., Kamal T.H., 1992. Heat Stress, *Farm Animals and the Environment*, Clive Philips and David Piggins (Ed). CAB International, 1992. Cambridge, England.
3. Beede, D. K. ve Collier, R. J., 1986. Potential Nutritional Strategies for intensively managed cattle during thermal stress. *Journal of Dairy Science*. 62:543-554.
4. Dourmad J.Y., C. Rigolot, H. van der Werf 2008. Emission of Greenhouse Gas, Developing Management and Animal Farming Systems to Assist Mitigation (ed. P Rowlinson, M Steele and A Nefzaoui). Proceedings of International Conference Livestock and Global Climate Change, 17-20 Mayıs 2008, Hammamet, Tunisia. Cambridge University Press.
5. Harvey A., E. Matthews ve D. Sarma 2010. The Global Methane Cycle. NASA Goddard Institute for Space Studies. icp.giss.nasa.gov/education/methane/intro/cycle.html Erişim Tarihi: 21.05.2010.
6. IPCC, 2007. Fourth Assessment Report. Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers, pp. 2-5.
7. Moss (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 429-467.
8. Öztürk H. 2007. Küresel Isınmada Ruminantların Rolü. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 78(1):17-22.
9. REILLY, J., (1996). Agriculture in A Changing Climate: Impacts and Adaptation. In: *Climate Change 1995: Impacts*,
10. Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T., M.C. Zinyowera, and R.H.
11. Shih J.S., D. Burtraw, K. Palmer, J. Siikamäki 2006. Air Emissions of Ammonia and Methane from Livestock Operations. www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-11.pdf Erişim Tarihi: 11.05.2010.
12. Sirohi S., A. Michaelowa 2004. CDM Potential of Dairy Sector in India. www.hm-treasury.gov.uk/media/014/86/273.pdf Erişim Tarihi: 21.05.2010.
13. Steinfeld, H., Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C., 2006. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Food and Agriculture Organization of the United Nations, p.82-114.
14. SUTHERST, R.W., (1995). The Potential Advance of Pest In Natural Ecosystems Under Climate Change: Implications for Planning and

- Management. In 'Impacts of Climate Change on Ecosystems and Species: Terrestrial Ecosystems'. (Eds. J. Pernetta, C. Leemans, D. Elder, S. Humphrey) IUCN, Gland, Switzerland, pp83-98.
15. Watson, B., 2008. Climate change: Prepare for global temperature rise of 4C, warns top scientist. James Randerson, science correspondent. The Guardian, Thursday 7 August, 2008. www.guardian.co.uk/environment/2008/aug/06/climatechange.scienceofclimatechange

