

Yaz mevsiminde ise havalandırmanın ve hava akım hızının artırılması ile optimum sıcaklık derecelerini yakalamak mümkün olmaktadır.

YUMURTA TAVUKLARININ SICAKLIK İSTEKLERİ

Entansif barındırma uygulamalarında optimum kümes sıcaklığı 21 °C dir. Bu sıcaklığın altındaki her bir 0,5 °C lik düşük sıcaklıkta bir tavuğun yıllık yumurta verimi 1/2 yumurta azalmaktadır. Kümes sıcaklığının 15 °C den 21° c ye yükselmesi halinde tavuk başına günlük yem tüketimi 7 g azalmaktadır. Bununla birlikte sıcaklığın 15 °C nin üzerindeki her 3 °C lik artışı , yumurta ağırlığında 1 g azalmaya neden olmaktadır. Özetle kümes sıcaklığının 15 °C yerine 21°C olması karlılığın % 20 –30 arasında artmasını sağladığı ifade edilebilir.

Tavukların çevresel değişikliklere uyumunun oldukça iyi ve değişime toleransının yeterli olduğu söylenebilir. Tavuklar geniş bir sıcaklık aralığında optimum düzeyde olmasa bile karlı olabilecek şekilde üretim yapabilmektedirler. Bu sıcaklık aralığı 5 ila 24 °C ler arasındadır. Buradan sıcaklığın bu aralıkta hızla değiştirilebileceği anlamı çıkartılmamalıdır. Tavuklar ani sıcaklık değişimine duyarlıdır. Fakat sıcaklığın kademeli olarak değiştirilmesine tolerans gösterirler. Kısa dönem sıcaklık değişiklikleri (örneğin gece ve gündüz sıcaklık değişimi) maksimum 6 °C olmalıdır.

Sıcaklık uzun süre 24 °C nin üzerinde olursa toplam yumurta ağırlığı ve kalitesi düşmektedir. İştah azalmaktadır. Sıcaklığın 5 °C nin altına düşmesi durumunda ise iştah ve yem tüketimi çok artmakta yumurta ağırlığı ve kalitesi biraz yükselmektedir. Yüksek sıcaklıkların hüküm sürdüğü dönemlerde rasyonun esensiyel besin maddeleri artırılarak yem tüketiminin azalmasına karşı tedbir alınır, böylece yumurta miktar, kalite ve ağırlığının gerilemesi önlenmeye çalışılır.

ÇİFTLİK HAYVANLARININ SU İHTİYAÇLARI

Hayvan yetiştiriciliğinde, toksik madde içermeyen ve standart bakteriyolojik niteliklere sahip yeterli miktarda suyun sağlanması zorunluluğu vardır. Hayvancılık yatırımlarında gerek içme gerek kullanma suyu olarak yararlanmak üzere yeterli miktar ve nitelikte suyun varlığı veya temini önemli belirleyicilerden birisidir.

Hayvancılıkta su kaynakları aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir.

Sağlıklı	- Kaynak suları	çok lezzetli
	- Derin kuyu suları	
	- Yüksek dağlardan gelen yüzey suyu	oldukça lezzetli
Kuşkulu	- Biriktirilen yağmur suyu	
	- Tarım alanlarından gelen su	
Tehlikeli	- Akarsular	
	- Derin olmayan kuyu suları	lezzetli

Yukarıdaki sıralamada yer alan lezzetlilik ile ilgili ifade; suyun hayvanlara içirilmeye uygun niteliklere sahip olması anlamına gelmemektedir.

Hayvanların her zaman yeterli miktarda suyu kolaylıkla temin edebilmeleri onların üretimleri ile yakından ilgilidir. Suyun yetersiz olması durumunda hayvanlardan sağlanan ürünler ve yemden yararlanma azalmaktadır.

Hayvancılık tesislerinin su ihtiyacı; hayvancılık tipi, hayvan sayısı, yatırımın tipi ve mevsime bağlı olarak değişmektedir. Hayvancılıkta su ihtiyacının en yüksek olduğu dönemler genellikle çeşitli nedenlerle suyun temininde güçlük olan dönemlere rastlamaktadır. Bu nedenle de söz konusu dönemlerde yeterli suyu temin edebilmek için depolama zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Her ne kadar hayvancılıkta gerekli su miktarı; işletmenin büyüklüğü, hayvanların aktiviteleri, yemin kuru madde içeriği ve mevsime bağlı olarak gün be gün farklılık gösterirse de, çeşitli hesaplamalarda kullanılabilecek yaklaşık ihtiyaçları gösteren çizelgeler oluşturulmuştur.

Çiftlik hayvanlarının su ihtiyaçları

Kullanımın veya Hayvancılığın tipi	Yaklaşık su ihtiyacı (litre)
Sağmal inek (temizlik ve serinletme suyu dahil)	135
* Sağmal inek (sadece içme suyu) *	47 – 70
Diğer sığırlar	45
At	25 – 35
Domuz	5 - 13
Koyun	7
Tavuk (Entansif yetiştiricilik)	0.6

*Sağmal ineklerin su ihtiyaçlarının hesaplanması : Her 50 kg canlı ağırlık için 4.5 litre + her 4.5 litre süt üretimi için 13.6 litre. Yazın yeterli vejetasyona sahip otlaklarda bulundurulan inekler tükettikleri ot ile yaklaşık 45 litre su almaktadırlar fakat bunun hava koşullarından etkilendiğini dikkate almak gereklidir

Hayvancılıkta, hayvanların her istediklerinde temiz ve taze suya ulaşabilmeleri istenir. Hayvanlar, kirli, çamurlu ve lezzetsiz suları zorda kalmadıkça içmezler. Suyun bulaşık olması halinde ise çeşitli hastalıklar ortaya çıkabileceği gibi, büyümenin gerilemesi, sindirim bozuklukları ve verim düşüklüğü söz konusu olmaktadır.

Süt sığırları su içtikleri süre içerisinde rahatsız edilmemelidir. Herhangi bir stres faktörü bu hayvanların su içmeyi bırakmalarına neden olmaktadır. Hayvanların su içme sırasında birbirlerini rahatsız etmemelerini sağlamak için her bir süt sığırları için 45 – 60 cm yalak (suluk) mesafesi gereklidir. Su, otomatik suluklar aracılığıyla sağlanıyorsa suluk mesafesinin dikkate alınması söz konusu olmaz.

Burada dikkat edilmesi gereken husus sığırların en çok su tükettikleri dönemler ve su tüketim hızıdır. Süt sığırlarının su tüketimleri akşam sağımından sonra güneşin batımına kadar geçen süre içerisinde ve sabah saatlerinde en fazla olmaktadır. Belirtilen pik su tüketim süreleri

içerisinde sürünün yaklaşık % 10 'u su içmekte ve günlük su tüketimlerinin % 40 kadarını bu sırada sağlamaktadırlar.

Sığırların günlük su tüketimi , hava koşulları , yemin kuru maddesi , laktasyon dönemi , süt verimi , hayvanın ırkı gibi faktörlere bağlı olarak değişmek üzere 20 ila 70 litre arasında değişmektedir. Sığırlar su içme sırasında dakikada 16 ila 25 litre su içebilmektedirler.

Yukarıda belirtilen hususlar dikkate alındığında, kuru maddece zengin yemlerle beslenen sığırlar için,6 sığıra 1 otomatik suluk tesis edilmesi ve sulukların yeterli su akımına (basıncına) sahip olması gerektiği ifade edilebilir.

HAYVANSAL ÜRETİM – ÇEVRE KİRLİLİĞİ ETKİLEŞİMLERİ

Çevre kirliliğinin genel bir tanımı, yaşamın sürdürülmesi için gerekli olan ortamın bozulması şeklinde yapılabilir. Çevre kirliliğinden söz edildiğinde ilk akla gelen hava, su ve toprak kirliliğidir. Çerçeve biraz daha genişletildiğinde; katı atıklar sorunu, pestisid sorunu , gürültü kirliliği, enerji üretim kaynaklarının ortaya çıkardığı kirlilik çevre kirliliği etmenleri arasında sayılabilmektedir.

Hayvansal üretim – çevre kirliliği etkileşimlerinin ele alınacağı bu bölümde konular

- a. Kirliliğin hayvansal üretime etkileri
- b. Hayvansal üretim sistemlerinin çevre kirliliğine olan etkileri

olmak üzere iki ana başlık altında incelenecektir.

KİRLİLİK TİPLERİ

1. HAYVANSAL ÜRETİM SİSTEMLERİNDEN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

- Hayvansal üretim sistemlerinden kaynaklanan kirliliğin esası; su toplama havzalarının kirlenmesidir. Tüm habitata ve yaban hayatına su sağlayan bu su havzalarının kirlenmesi büyük önem arz etmektedir.
- Hayvansal üretimden kaynaklanan bir başka kirlilik çeşidi ise nitrat kirliliğidir. Nitrat; hayvan gübrelere ile toprağın ve dolayısıyla suların kirlenme nedenlerindendir.
- Diğer bir kirliletiçi unsur ise hayvansal üretimden kaynaklanan amonyak buharlaşması sonucu oluşan atmosfer kirliliğidir. Bu kirlilik asit yağmurları ile toprak ve su kaynaklarının kirliliğine eklenmektedir
- Hayvansal ürünlerin tüketilmesi çeşitli riskler taşır. Bu riskler doğrudan insanlara bulaşan hastalık ve parazitler nedeniyle oluşmaktadır. Örneğin sığır tüberkülozu doğrudan insanlara geçebilmektedir ve özellikle bebekler için risk oluşturmaktadır. Son yıllarda kamuoyunda büyük yankı uyandıran BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy = Deli dana) risk faktörlerine bir başka örnektir.

2. HAYVANCILIK SİSTEMLERİNİN DAHİLİNDEKİ KİRLİLİK

- Hayvancılık sistemlerinin kendi içinde zarara neden olan bazı kirlilik faktörleri vardır. Toz ve diğer gaz ve kokular bunlara örnek verilebilir. Yem üretimi ve yemleme sırasında oluşan toz; gerek hayvan, gerekse işletme çalışanlarında solunum problemlerine neden olduğu gibi hastalık etmenlerini taşımak suretiyle de zarar vermektedir. Diğer gaz ve kokular da benzer etkilere sahiptir.

3. HAYVANCILIK SİSTEMLERİNİ ETKİLEYEN KİRLİLİK

- Endüstriyel faaliyetler sonucu görülen bazı kirlilik sorunları hayvancılığı da etkilemektedir. Toprak kirliliği, meraların ağır metallerle bulaşması sanayiye yakın bölgelerde oluşur. Çernobil kazası nedeniyle pek çok ülkede hayvancılık işletmeleri doğrudan veya dolaylı olarak radyoaktivite etkisinde kalmıştır. Yani radyasyon sadece Ukrayna’da değil, diğer pek çok ülkede de hayvancılığı etkilemiştir. Örneğin Galler’de de pek çok alan radyoaktif yağışlardan etkilenmiştir.

Endüstriyel aktivetelerden kaynaklanan bir diğer kirlilik çeşidi de asit yağmurlarıdır. Asit yağmurları pek çok alanı etkilemekte, bu arada yem maddelerinin üretimi de asit yağmurlarından etkilenmektedir.

HAYVAN YEMLERİ ve HAYVANSAL ÜRÜNLERDE KONTAMİNASYON

Kontaminasyon yabancı madde ile bulaşma anlamında kullanılan bir terimdir. Hayvan yemi ve besin maddelerinin kontaminasyonundan kaçınmak mümkün değildir. Ancak bu kontaminantlara bağlı olarak hayvan ve insanda ortaya çıkacak riskleri azaltmak mümkündür. Hayvanlarda hastalıkların ortaya çıkması halinde veya üretimin kontrolü sırasında kontaminasyonun tespit edilebilmesi mümkünken, toksik madde kalıntılarının etkileri ancak insan sağlığının bozulmasından sonra anlaşılabilir.

Kontaminantlar besinlerin bozulmasına neden olarak hayvanlarda toksik etkiler oluşturan veya hayvansal ürünlerde kalıntı yapmak suretiyle bunları tüketen insanların sağlığına olumsuz etkileri olan maddelerdir. Kontaminantların etkisi hayvan yemindeki düzeyine ve bu yemin hayvanlar tarafından tüketilen miktarına bağlı olarak değişmektedir.

Hayvansal ürünlerdeki çeşitli maddeler insan sağlığını etkilemektedir. Kurşun gibi ağır metaller, çeşitli pestisidler (polikarbonlar), PCB (Poliklorinat bifenil) gibi endüstriyel kontaminantlar hayvansal ürünler aracılığı ile insanları etkilemektedir.

Yem katkı maddeleri, illegal olarak kullanılan hormon ve anabolizanlar ile antibiyotikler de hayvansal ürünlerle insanlara geçen kirleticilerdir.

HAYVAN YEMLERİNİN KONTAMİNASYON YOLLARI

- a. Kazalar:** Örneğin tarım makineleri aracılığıyla kazaların bulaşmaları olabilir. Silaj yapımı sırasında kurşun bulaşması sonucunda bir süt sığırcısı sürüsünde zehirlenme ortaya çıkmıştır.
- b. Çevredeki bulaşmalar:** Atış sahalarında kurşun kullanılması bitkilerde kurşun birikmesine neden olmakta, bu bitkilerden yapılan silajlar da hayvanları etkilemektedir.
- c. Topraktaki iz elementler :** Bakır, selenyum, molibden, kurşun, kadmiyum gibi

elementler hayvanların zehirlenmesine neden olabilir. Otlama sırasında alınan kuru maddenin % 30 u kadar da toprak sindirim sistemine geçmektedir. Bu sırada alınan iz elementler zehirlenmeye neden olabilir.

- d. Gübreler:** Gerek gübre gerek hayvan yem katkı maddesi olarak kullanılan fosfat kayaları kadmiyumla kontamine. Kadmiyumla bulaşık gübrelerin kullanıldığı yerlerde beslenen hayvanların böbrek ve sakatlarında kadmiyum birikimi olmaktadır.
- e. Atık sular:** Lağım suları kadmiyum, kurşun, bakır ve çeşitli organik bileşikler içermektedir. Bu suların tarım alanlarında kullanılması, bitkileri ve toprağı etkileyerek hayvanlarda kalıntı sorunu oluşturur.
- f. Hava kirliliği:** Hava kirliliği, yem bitkileri ve otlakların doğrudan kontamine olması veya toprağı kontamine ederek bitkiler bünyesinde oluşan artık maddeler aracılığıyla hayvanları ve dolayısıyla insanları etkilemesi şeklinde bir etkiye sahiptir.
- g. Madencilik:** Madencilik alanları çevresinde kontaminasyon olmaktadır.
- h. Toksik bitkiler:** Toksik bitkiler, yüksek toksisite gösterenlerden başlamak üzere; Porsuk ağacı, defne, kanarya otu, düğün çiçeği şeklinde sıralanabilir.
- i. Küflü yemler:** Fungusların gelişmesi sonucu mikotoksinler ortaya çıkmaktadır. Mikotoksinler (örneğin aflatoksin) akut veya kronik kanser nedenidir.
- j. Mikrobiyolojik ve Paraziter toksinler:** Clostridium botulinum'un oluşturduğu toksin insanları etkiler, çok şiddetli zehirlenmelere neden olmaktadır. Çürümüş ve kokuşmuş hayvansal besinlerde üreyen önemli bir tehlikedir. Bu nedenle bozuşmaya yüz tutmuş et veya konserveler ile derin dondurulmuş et kullanımında dikkatli olunmalı ve onların muhafaza koşulları eksiksiz bir şekilde sağlanmalıdır. Aksi takdirde Botilumus adı verilen akut zehirlenme ortaya çıkar.
Mavi yeşil algler tarafından üretilen toksinler de çiftlik hayvanlarını tehdit etmektedir. Bulaşık durgun suların hayvanlar tarafından içilmesi ile hayvanlar etkilenmektedir.
- k. İnsan etkinlikleri sonucu çevresel kontaminasyon:** Endüstriyel ve zirai kimyasal orijinli bulaşmalardır. DDT (klorlu hidrokarbon yapısındadır). PCB (Poliklorinatbifenil) bir zamanlar yoğun olarak kullanılmıştır. Bunlar yağ dokuda birikim yaparlar (karaciğer, anne sütü).
Motorlu taşıtların atıkları olan poliklorinat dibenzodioksin polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAHS) da hayvan organizmasında birikim yapmaktadır.
- l. Yem sanayi:** Yem üretimi sırasında kontaminantlarla ve tanımlanamayan bazı maddelerle bulaşma söz konusu olabilir.
- m. Ürünlerin taşınması ve kullanımı:** Yem maddelerinin üretimi, taşınması, depolanması ve kullanımı sırasında sıkı bir denetim gereklidir.

AFLATOKSİN RİSKİ ve DENETİMİ

Aflotoksinler, Aspergillus alt türleri, Penicillium alt türleri ve Rhizopus alt türleri tarafından üretilen metabolitlerdir. Aflotoksinler sindirildiğinde insan ve hayvanda ciğer ve böbrekte fonksiyon bozukluğu, yapısal bozukluklar, genetik zararlar (mutasyon, kanser) ve üreme performansında gerilemeye neden olurlar. Aflotoksin zararı tarladan hasat edilen ürünün, hasat, kurutma ve depolanmasının uygun şekilde yapılması ile önlenir.

Aflatoksin üreten mikroorganizmaların gelişmesi; fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşullardan etkilenir. 23- 24 °C sıcaklık, % 13 - 25 arası nem uygun koşulları oluşturmaktadır.

Aflatoksiosis sonucu iştahsızlık, yem tüketiminde azalma ve sonuçta ölüm meydana gelmektedir. Bazı aflatoksinlerin ise öncelikle karaciğer olmak üzere diğer iç organları, ürogenital sistemi, merkezi ve periferik sinir sistemini etkilediği bilinmektedir.

HAVADAKİ PARTİKÜLLERİN HAYVAN SAĞLIĞINA ve ÜRETİME ETKİSİ

Havadaki partiküllerin kaynağı, hayvanların kendisi, yem, yataklık ve gübredir. Partiküller toz ve mikroorganizmalardan oluşur. Havadaki partiküllerin mekanik, kimyasal, enfeksiyöz, allerjik ve immün sistemi zayıflatıcı etkileri vardır.

Tozlar solunum hastalıkları için temel risk faktörüdür. Havadaki toz ve diğer partikülleri oluşturan gazlar hayvan atıklarından meydana gelir, mikroorganizmalar hayvanlar ve hayvan atıklarından kaynaklanır, toz partikülleri ise yem, yataklık, hayvan dışkı ve atıklarından kaynaklanmaktadır. Hayvan barınaklarındaki partiküllerin insan ve hayvanlara etkisi toz düzeyine bağlıdır.

Etken	Hayvandaki Etkisi
Yüksek seviyede toz	Ciğerlerin mukoz tabakasında lezyonlar
Özel mikroorganizmalar	Patojenlerin neden olduğu enfeksiyon
Toz, mikroorganizma ve gazlar	Bağışıklık sisteminde zayıflama
Mikroorganizmalar ve tozlar	Allerjik etki
Mikroorganizmalar ve tozlar	Bakteri ve fungusların neden olduğu toksik etki

ÇİFTLİK HAYVANLARINDAN OLUŞAN GAZ KİRLETİCİLER

Karbondioksit

400 kg lık bir sığır yılda	4000 kg CO ₂ üretir
50 kg lık bir domuz yılda	450 kg CO ₂ üretir
70 kg lık bir insan yılda	30 kg CO ₂ üretir
1750 kg lık bir otomobil yılda	5500 kg CO ₂ üretir

CO₂'nin etkisi

- sera etkisine katkısı vardır
- % 3 - 5 seviyesinde olduğunda baş ağrısı yapar

Metan

Ruminantlar toplam enerji tüketimlerinin % 2 - 12 si kadar Metan üretirler. 1 mol metanın sera etkisi CO₂ nin 15 katıdır. Domuz gibi tek mideli hayvanlar ise toplam enerji tüketiminin % 0. 3 ü kadar metan üretmektedirler. Metanın narkotik etkisi yüksek konsantrasyonlarda ortaya çıkar, çok yüksek konsantrasyonda ise yanıcıdır.

Amonyak ve diğer azotlu Gazlar

Hayvanlar yemlerle protein ve diğer azotlu maddeleri alırlar. Bunlar çeşitli hayvansal ürünlerin üretiminde kullanılır. Sindirilemeyen azotlu bileşikler dışkı ve idrarla atılır.

5 - 50 ppm amonyak, kokusundan teşhis edilir, 100 - 500 ppm de muköz tabaka ve gözde irritasyona neden olur, 2000 - 3000 ppm de ağızda köpürme, öksürük ve ölüm oluşturur. 10.000 ppm de ani ölüm ortaya çıkar.

Zararlı Kokular

Hayvan atıklarından 60 dan fazla gaz oluşmaktadır. Bunlardan 12 si yüksek düzeyde kötü kokulu gazlardır.

İÇME SUYU TUZLULUĞUNUN HAYVANLARA ETKİSİ

İçme suyunda çözünmüş tuz içeriğinin 500 - 1000 ppm dolayında olduğu varsayılır. Tuzlu sularda karbonat, bikarbonat, klorid, sodyumsülfat, potasyum kalsiyum, magnezyum, iz elementlerden alüminyum, baryum, kobalt, flor ve kurşun mevcuttur.

İçme suyundaki tuz, hayvanlarda büyüme geriliğine neden olduğu gibi, süt üretimi, yem ve su tüketimini azaltıcı bir etkiye de sahiptir. Yem tüketiminin azalması verimlerin gerilemesindeki en önemli etkindir. Tuzluluğu yüksek su ile beslenen hayvanlarda ağırlık kaybı meydana gelmektedir. Yumurta tavuklarında yumurta kabuğu incelmektedir. Tuzlu su hayvanların yen değerlendirmesini de olumsuz etkilemektedir. Bu etki rumen florasının etkilenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır.

HAYVANSAL ATIKLARIN SU ve TOPRAK KİRLİLİĞİNE ETKİSİ

Hayvansal atıklar nedeniyle ortaya çıkan kirlilik tüm dünyada önemli bir düzeydedir. Ancak sorun entansif hayvansal üretimin yoğun olarak yürütüldüğü ülke ve yerlerde dikkat çekmekte, ekstansif üretim uygulayan ülkelerde diğer yaşamsal sorunların önceliği nedeniyle pek gündeme gelmemektedir. Örneğin İngiltere'de kirlilik vakalarının % 31 inin hayvansal atıklardan kaynaklandığı bilinmektedir.

Hayvansal atıkların fiziksel özellikleri, hayvanın türüne, barınak tipine, yataklık çeşidine, atığın su ile seyrelme oranına bağlı olarak değişir. Yarı katı veya sıvı nitelikteki hayvancılık atıkları su kaynaklarını kirletici bir etkiye sahiptir. Bu atıklar toprak kirliliği yanında aquatik yaşam için de önemli kirletici etkiye sahiptir.

Hayvansal atıklar çoğunlukla doğal gübre olarak kullanılmaktadır. Doğal gübreler azot ve fosfor içerikleri nedeniyle kirletici etkiye sahiptir.

Gübre çeşidi	Toplam besin maddesi		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Katı			
Sığır gübresi (%25 KM)	6 (1.5)*	3 (1.8)	7 (1.2)
Domuz gübresi (%25 KM)	6 (1.5)	6 (3.5)	4 (3.5)
Broiler altlığı (% 60 KM)	29 (10.0)	22 (13.0)	16 (12.0)
Sıvı			
Sığır (% 6 KM)	3 (1.0)	1.2 (0.6)	3.6 (3.0)
Domuz (% 6 KM)	5 (1.8)	3.0 (1.5)	2.4 (2.0)

*Parantez içerisindeki değerler besin maddesinin yarayışlı kısmını göstermektedir.

Görüldüğü gibi gübrelerdeki azot ve fosforlu bileşiklerin büyük kısmı bitkiler tarafından kullanılmamakta ve gerek toprak, gerek topraktan taşınarak suda kirliliğe neden olmaktadır. Sularda özellikle yoğun azot ve fosfor birikmesi örtifikasyona neden olmaktadır.

Hayvancılığın çevre kirliliğine etkisi temizlik suları ve silaj suları aracılığı ile de ortaya çıkmaktadır.

Yemlere ilave edilen bakır ve çinko gibi ağır metallerin atıklarla torağa karışması ise toprak kirliliğine neden olmaktadır.