

Önemli bir yem hammaddesi: **Mısır**



Besinsel Özellikleri

Mısır; diğer tahıllar, tahıl yan ürünleri ve enerji sağlayan diğer hammaddeler ile karşılaştırıldığında standart bir hammaddedir. Birçok kanatlı rasyonunda metabolik enerji katkısını sağlayan ana hammaddedir. Mısırın dünya üretimi 600 milyon ton civarındadır ve bunun 240 milyon tonu Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilmektedir.

Çin, 100 milyon ton civarındaki üretimiyle dünyanın 2. büyük mısır üreticisi konumunda olmasına rağmen, Brezilya 40 milyon tonla dünyanın 2. büyük ihracatçısı konumundadır. Yem endüstrisi genellikle ABD 2. derece mısırın eşdeğerini kullanır. Derece sayısı arttıkça dökme yoğunluğu azalır ve ilgili örnekte izin verilen yabancı madde ve zarar görmüş dane oranı biraz daha fazla olmaktadır. #2. derece mısırın yabancı madde içeriği % 3'den, zarar görmüş dane oranı ise % 5'den daha fazla olmamalıdır. Zarar görmüş daneler mısırın enerji değerini etkilemezken, yabancı maddeler muhtemelen enerji değerini ve ekonomik değerini düşürmektedir. Ayrıca kırık daneler küf oluşumu için potansiyel kısımlardır.

Mısırın enerji değeri, yağın büyük bir bölümünü içeren embriyo ve büyük bir oranda amilopektinden oluşan nişastalı endosperm tarafından sağlanmaktadır. Çoğu mısır örnekleri % 3–4 yağ içerir, yeni varyetelerde bu yağ oranı % 6-8'e kadar çıktığından oransal olarak daha fazla enerji sağlar. Yüksek yağlı mısır varyeteleri % 2–3 daha fazla protein ve oransal olarak da daha fazla esansiyel aminoasitleri içerir. Mısırdaki protein büyük oranda prolamin (zein) olarak bulunur. Bu protein yapısının aminoasit profili, kanatlılar için ideal değildir. Aminoasitlerin bu dengesi ve yararlanılabilirlikleri, düşük proteinli rasyon formülasyonlarında ciddi bir şekilde göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü bu koşullar altında mısır prolamini rasyon proteinin % 50–60 kadarına katkı sağlar. Mısır, aynı zamanda, genelde yaklaşık 0.5 ppm karoten ve 5 ppm ksantofilleri içeren sarı-turuncu renk maddeleri bakımından oldukça yüksektir. Bu renk maddeleri, mısırla beslenmiş kanatlıların vücut yağı ve yumurta sarısına yüksek derecede pigmentasyon sağlarlar.

Hayvan yemleri için 2. derece standartken, daha düşük derecelerdeki mısırlar genellikle olumsuz hasat veya depolama ve yetiştirme koşulları sebebiyle kullanılmaktadır. Daha düşük dereceli oluşunun sebebine bağlı olarak, mısırın yem değeri derece sayısındaki artışla beraber genellikle azalır. Tablo 2.1'de mevsim sonu yetiştirme şartlarının olumsuz etkisinden dolayı çeşitli olgunluk dönemlerinde hasat edilmek zorunda kalınan mısırların metabolik enerji değerleri verilmiştir.

Tablo 2.1 Mısırın olgunluk durumu ve enerji değeri			
Mısır tohumunun durumu	Hasat anındaki nem içeriği (%)	% 10 nem düzeyinde 100 tohum ağırlığı (g)	% 85 Kuru maddede AMEn (kcal/kg)
Hiç Olgunlaşmamış	53	17	3014
Olgunlaşmamış	45	22	3102
Olgunlaşmamış	39	24	3155
Olgun	31	26	3313



Mısırın standart 721 g/L (56 lb/kile) hektolitre ağırlığının altında, her hektolitre ağırlığındaki 13 g'lık (1 lb/kile) azalmaya bağlı olarak enerji değeri 10–15 kcal/kg azalır. Ancak, bu daha düşük hektolitre ağırlıklı örnekler proteinin veya olgunlaşmamış örnekler metiyonin içeriğinde bir kayıp olduğunun belirleyicisi olsa da, çoğu amino asitler arasında anlamlı bir ilişkiyi göstermemektedir.

Olgunlaşmadan toplanan mısırdaki başka bir potansiyel problem ise, yüksek nem içeriğine sahip mısırın kabul edilebilir bir nem seviyesi olan % 15'e düşürülmesi için çok daha uzun bir süre ve daha yüksek kurutma koşulları gerektirmesidir. Aşırı ve uzun süre ısıtma, mısırdaki kendine has karakteristik koku ve görüntüye yol açan karamelizasyona neden olur. Bu durum, ortamdaki karbonhidratlarla oluşan Mailard reaksiyonunun sonucu olarak lizin amino asidinin yararlanımını düşürmektedir.

Daha sonra da ayrıntılı bir biçimde anlatılacağı gibi glüten unu ve mısır yağı gibi ürünler de mısırın işlenmesi sonucu ortaya çıkan ürünlerdir. Ancak Kuzey Amerika'da mısırın % 95'inden fazlası hayvan yemlerinde kullanılmaktadır.

Çeşitli sınıf kanatlılar için, öğütülmüş mısırın ideal partikül boyutuyla ilgili bir tartışma söz konusudur. Bunun sebebi ise, daha ince öğütme daha iyi pelet kalitesi sağlarken, toz yemlerde çok aşırı ince öğütme yemin reddine neden olmaktadır. Tablo 2.2'de ince ve kaba öğütülmüş mısırdaki partikül boyutunun beklenen dağılımı için bir kılavuz verilmiştir. 3 haftalık yaşa kadarki hayvanlar için ince öğütme zahiri metabolik enerji (AMEn) açısından daha yararlı olurken, 21 günlük yaştan üzerindeki hayvanlar için kaba öğütme daha iyidir.

Tablo 2.2 Mısırın partikül boyutu dağılımı (%)		
Partikül boyutu (mikron)	Öğütülmüş	Kaba
	İnce	
<150	5	
300	11	
450	16	
600	17	
850	22	
1000	16	
1500	10	
2000	1	
2500	<1	
>3000	<1	



Yetiştirme mevsimi ve depolama koşullarına bağlı olarak küf ve beraberinde mikotoksin problemleri oluşabilir. Aflatoksin bulaşması, sıcak ve nemli bölgelerde yetiştirilen böcek zararı olmuş mısırlarda yaygındır ve bu yüksek mikotoksin seviyesinin tehlikeli sonuçlarını ortadan kaldırmak için yapılabilecekler oldukça sınırlıdır. Aflatoksinin daha orta düzeylerinin olumsuz etkilerini kısmen de olsa iyileştiren aliminosilikatlar mevcuttur. Eğer aflatoksin bir problem oluşturacak kadar şüpheli görünüyorsa mısır örnekleri, bir araya getirme ve karıştırma işleminden önce gözden geçirilmelidir. Zearalonen mısırdaki periyodik olarak oluşan başka bir mikotoksindir. Bu mikotoksin vitamin D3'ü bağladığından dolayı iskelet ve yumurta kabuğu problemlerine neden olabilir. Bulaşmanın orta düzeyde olduğu durumlarda, içme suyuna suda çözülebilir D3 katılmasının yararlı olduğu kanıtlanmıştır.

Mısırın nakliyesi sürecinde küf gelişimi ciddi bir problem oluşturabilir. Gemiyle taşıma esnasında 25°C veya üstünde sıcaklık ile % 16 veya daha fazla nem içeren mısırdaki sıklıkla küf gelişimi ortaya çıkar. Bu probleme tek

özüm gemiye yüklenme sırasında mısıra organik asit ilavesidir. Ancak unutulmamalıdır ki, organik asitler küfleri öldürüp tekrar oluşumunu engellerken halihazırda oluşmuş olan mikotoksinlerin üzerine herhangi bir etkisi yoktur.

Mısırın zarar görmüş dane ve yabancı madde içermesi ekonomik değerini azaltacaktır. Ancak Dale ve çalışma arkadaşları Georgia'daki bu tür mısırların enerji değerlerinin, bütün haldeki mısırdan çok az bir fark oluşturduğunu belirlemişlerdir. Kırık danelerin enerjisi mısırın AMEn'sinden sadece 200 kcal/kg daha düşükken, yabancı materyalin mısırdan 600 kcal/kg daha düşük olduğu test edilmiştir.

Dolayısıyla % 5 yabancı maddeli ve % 10 kırık daneli 4. derece mısır ile % 3 yabancı maddeli ve % 5 kırık daneye sahip 2. derece mısırın enerji değeri arasında sadece 25 kcal/kg'lık bir düşüklük söz konusudur.

Mısır toz formundaki yemlerde kullanılacaksa, mümkün olduğu kadar üniform bir öğütme avantajlı olacaktır (0.7–0.9 mm). Bu partikül boyutu genellikle 'orta' olarak ifade edilir. Kaba veya ince öğütülmüş mısırı tüketen hayvanlarda çok daha düşük sindirilebilirlik değerleri tespit edilmiştir. Mısır, pelet yem üretiminde bazı problemler çıkarır ve % 30 ve üzerinde mısır içeren rasyonlarda iyi pelet dayanıklılığı sadece pelet bağlayıcı katıldığı zaman elde edilebilir.

Besin Madde Yapısı: (%)

Kuru madde	85.0	Metiyonin	0.20
Ham protein	8.5	Metiyonin + Sistin	0.31
Metabolik Enerji:		Lizin	0.20
(kcal/kg)	3330	Triptofan	0.10
(MJ/kg)	13.80	Trionin	0.41
Kalsiyum	0.01	Arjinin	0.39
Yararlanılabilinir Fosfor	0.13		
Sodyum	0.05	Sin. Metiyonin	0.18
Klor	0.05	Sin. Met + Sis.	0.27
Potasyum	0.38	Sin. Lizin	0.16
Selenyum	0.04	Sin. Triptofan	0.07
Yağ	3.80	Sin. Trionin	0.33
Linoleik asit	1.90	Sin. Arjinin	0.35
Ham selüloz	2.50		

Dökme Yoğunluğu:

		Kg/m3	lb/ft3	lb/kile
Bütün daneler	#2	696	42.2	54
	#4	632	38.3	49
Öğütülmüş mısır		642	40.0	51
Mısır elek altı		475	30.1	39

Formülasyon Sınırlamaları:

Yaş	Min.	Mak.	Öneriler
0–4 hafta	-	% 60	Daha yüksek düzeyleri genellikle problem oluşturmaz. 0–7 günlük yaştaki kanatlılar, ergin kanatlılar kadar iyi sindiremeyebilirler.
4–18 hafta	-	% 70	
Ergin yumurtacı	-	% 70	Daha yüksek düzeyleri pelet sağlamlığında problemlere neden olabilir.

Kalite Güvence Programı:

Nem	HP	Yağ	Ca/P	AA'ler	Diğer
Bütün partilerde	Haftalık	6 ay	12 ay	12 ay	Küfler – mikotoksinler, AME 12 ay*
* 1 Yıllık hasattan sonra 30 gün içinde yapılan analiz.					

Kaynak: Ticari kanatlı besleme 3 S.Leeson, D.Summers

<http://www.kanatlibilgi.com/sayfa-63/kumes-hayvanciligi-yem-tavuk-onemli-bir-yem-hammaddesi-misir.php>