

Şeker Şurubu: Kanatlılar İçin Yeni Enerji Kaynağı*

Çeviri: Ahmet TEKELİ, M. Fatih ÇELEN

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 65080, Van

Orta Doğu'da tahıl fiyatları yükselmektedir. Kanatlı yemleri için şeker şurubunun ekonomik ve etkili bir enerji kaynağı olduğu bulunmuştur.

Tahıl fiyatları Orta Doğu'da artmakta, Dünya'da en büyük şeker üreticilerinden biri olan Al Khleej Şeker Şirketi, Dubai, kanatlı yem üreticilerine uygun fiyatlarda şeker şurubu sağlamaktadır. Şeker şurubunun kalite güvencesi, bu yeni teknolojiye uyum için yem üreticilerini cesaretlendirmektedir. Şirketin araştırma ekibi şeker şurubunu uygun bir yem bileşeni yapabilmek için melasın kalitesini artırma olasılığını incelemiştir. İşlem parametreleri tanımlanır tanımlanmaz şirket, AKS Şeker Şurubu isimli %70 şeker içeren yüksek kaliteli bir melas üretmeye başlamıştır. Melas %20'den fazla kül ve %48 şeker içeren yüksek derecede yapışkan bir şuruptur. Melasın birden fazla kaynama aşamasının olmasından dolayı şeker karamelize olmaktadır, zambak ve polisakkarit gibi organik maddelere bağlanmaktadır. Bu da, melasın sindirilebilirliğini azaltmaktadır. Melas çoğu kez düşük oranlarda bağlayıcı, tozlanmayı önleyici ve tatlandırıcı olarak kullanılmasına rağmen, yakın zamana kadar hayvan yemlerinde bir enerji kaynağı olarak kullanılması dikkate alınmamıştır.

Şekerler monosakkaritler (basit şekerler), disakkaritler ve oligosakkaritler olarak tanımlanmaktadır. Bu karbonhidratlar %80 etanolde çözünebilirlikleriyle polisakkaritlerden ayrılmaktadırlar. Şekerler, yapısal olmayan karbonhidratlar (NSC) gibi lif olmayan karbonhidratlardır (NFC). Çünkü, onlar nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) içersinde değil, hücre içersinde bulunurlar. Glukoz ve fruktoz çoğunlukla bitkilerde bulunan basit şekerlerdir. Bitkilerde en çok bulunan disakkarit, fruktoza bir molekül glukozun bağlanmasıyla oluşmuş olan sukrozdur. Laktoz (glukoz+galaktoz) sütte bulunur. Maltoz, nişasta gibi glukoz α-bağıyla glukozun bağlanmasıyla oluşmuş bir disakkarittir. Oligosakkaritler 2 ile yaklaşık 20 ünite uzunluğu arasında olan monosakkarit zincirleridir. Soya fasulyesinde bulunan stakioz ve rafinozu içermektedirler. Bitkiler genelde büyük bir oligosakkarit içeriğine sahip değildirler. Oligosakkaritler hariç, şekerler memellilerin sahip olduğu enzimler tarafından

sindirilir. Yem katkılarının şeker içerikleri büyük ölçüde değişebilir. Mısır ve yulaf gibi olgun tahıllar çok az şeker içerir. Çünkü şekerin çoğu depo polisakkaritlerine dönüşmüştür. Melas, fırın atıkları, narenciye posası ve badem kabukları gibi yem materyalleri yüksek şeker içeriğine sahip olma eğilimindedirler. Ancak, işleme metodu ve materyalin kaynağı büyük bir varyasyona yol açabilir. Silaj dahil fermente edilmiş yemlerde, damıtılmış tahıllarda yahut bira tahıllarında çok az miktarda glukoz, fruktoz ya da sukroz kalmaktadır. Fermantasyon sırasında bunların büyük bir kısmı tüketilmektedir.

Kanatlılarda Şekerin Sindirimi

Tavukların tükrükleri ve kursakları çok az miktarda α-amilaz içerir. Ancak nişasta sindirimini az miktarda kursak, bezel mide ve taşlıkta olduğu gösterilmiştir. Çoğu karbonhidratların (polisakkaritler) monosakkaritlere parçalanması ve bunların sonraki emilim yerleri, ince bağırsaklardır. Alfa amilaz pankreastan duodenuma salgılanmaktadır. Bu, nişastadaki 1.6' dallanma noktasının her iki tarafındaki 1.4'α bağlarını hidrolize etmektedir. Esas olarak maltoz ve bazı dallı oligosakkaritler (izomaltoz) üretilmektedir. Maltaz enzimi aynı zamanda α-glukozidaz olarak isimlendirilmekte, Oligo-1.6' glukozidaz (izomaltaz) enzimi bağırsak mukozasından hidrolize olan dallı oligosakkaritler vasıtasıyla üretilirken, maltoz glukozu ayrılmaktadır. Jejenumun sınır membranı yemlik kompleks polisakkaritlerin monosakkaritlere sindirimini tamamlayan diğer disakkaritleri içerir. Laktaz enzimi laktozu glukoz ve galaktoza dönüştürürken, sukroz sukraz enzimiyle glukoz ve fruktoza hidrolize olmaktadır.

Şekerler, hayvan sisteminde nişastadan daha iyi enerji verici olarak kabul edilmektedir. En büyük maltaz aktivitesi jejenumda olurken bunu ileum takip etmekte, en düşük değer ise duodenumda görülmektedir. Sukrozun metabolize edilebilirliğinin nişastadan önemli şekilde daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 1).

* "Sugar Syrup: The New Energy Feed for Poultry" makalesi
WORLD POULTRY- Vol. 24 No:2 (2008) : 12-13

Tablo 1: Nişasta ve Şekerin Enerji Durumu

Özellikler	GE(kcal/kg)	ME(kcal/kg)	Metabolize Olabilirlik (%)
Nişasta	3760	2918-3396	78-90
Sukroz	3960	3900	98

Şeker şurubu yem karışımlarının içerisine katılabilen enerjice zengin bir yemdir. Enerji değeri mısıra denk olduğu için kanatlı yemlerinde ekonomik bir alternatif olabilir (Tablo 2). Bu kanatlı formülasyonuna bir değişiklik getirebilir. Çünkü şeker şurubu sindirimi güç hiçbir materyal içermez, dolayısıyla da bir enerji desteğidir. Aynı zamanda yeme lezzet ve aroma katar. Şurup lipid katkısı olmadan enerji verdiği için, yumurta ve ette kolesterol oluşumunu azaltabilir. Sukroz insanlar için yoğunlaştırılmış bir gıda katkısı olmasına rağmen, şeker şurubu kanatlılar için ana bir besin maddesi olarak kullanılabilir.

Tablo 2: Mısır ve Şeker Şurubunun Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Özellikler	Mısır	Şeker Şurubu
Kuru Madde (%)	89	80
Ham Protein (%)	9.6	4.6
Lif (%)	2.5	0
Yağ (%)	4.1	0.2
Kül (%)	1.5	6
NDF (%)	14.5	0
ADF (%)	2.6	0
Nişasta (%)	75	0
Şeker (%)	0	70
Metabolik Enerji (MJ/kg)	13	14
Kalsiyum (%)	0.1	0.92
Fosfor (%)	0.3	0.2
Mağnezyum (%)	0.1	0.17
Potasyum (%)	0.4	0.85
Sodyum (%)	0.1	0.1
Lizin (%)	0.8	0.02
Glukoz + Fruktoz	0	65

Tavuklarda Glukoz

Tavuklar dokuların onarımı, bakımı, büyümesi ve yumurta üretimi için glukozu ihtiyaç duyarlar. Glukoz yerine Metabolik enerji (ME) besin madde gereksinimlerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır. Bugün beslemeciler 1 kg et için 2kg yem, 1 düzine yumurta içinde 1,4 kg yem gereksinimi hesaplamaktadırlar (Tablo 3). Çoğu kanatlı rasyonu %60 civarında tahıl içermektedir. 2900 kcal ME'nin 2000 kcal'ı tahıl ya da nişastadan gelmektedir. Bu yüzden glukoz rasyonda hayati bir besin maddesidir.

Tablo 3: Besleme Yumurta İlişkisi

	Yem (105g)	Yumurta (52g)
Protein	18	18
Yağ	6	14
Karbonhidrat	63	15

Yemlerde Şeker Şurubunun Avantajları
• Yemin lezzetini artırır
• Kuru madde sindirilebilirliği iyileştirir
• Yemin tozlanmasını azaltır
• Yemde küf oluşumunu engeller
• Depolama aşamasında böcek saldırısını durdurur
• Karma yemde pelet bağlayıcı olarak kullanılır
• Rasyonun enerji yoğunluğunu artırır
• Lezzetsiz yem bileşenlerini kamufle eder
• Yem formülasyonunda tahılın yerini alır
• Şeker şurubu aflatoksinsizdir
• Bağırsak içeriğinin viskozitesini azaltır.

Yaklaşık 63g nişastanın günde bir yumurta tavuğunun enerji ihtiyacının (252 kcal)'lik kısmını karşıladığı gösterilmiştir. Yumurta sadece 1.5g karbonhidrat içermesine rağmen 6g yağ ile 14g beslendiği zaman bu, yumurta içerisinde salgılanmaktadır. Bu, glukozun liponeogenesis ve oksidatif enerjiye büyük ölçüde okside olduğunu göstermektedir. Yağ ile besleme liponeogenesisi azaltabilir; Ancak, oksidatif enerji gereksinimi yumurta sentezi için çok yüksektir. Alt sınır tavukların rasyonda önemli düzeyde glukozu ihtiyaç duydukları sınırdır. Şeker şurubu şeklindeki glukoz kaynağı kesinlikle sindirim yükünü hafifletmekte ve bunu enerji dönüşümünde daha etkili kılmaktadır.

Araştırma sonuçları plazma glukozunun kanatlılarda yem alımını kontrol ettiğini desteklemektedir. Bu yüzden, yem glukozunun kanatlı beslemede hayati bir rolü vardır. ME arttırmak için kanatlı rasyonlarına yağ asitleri ekleme eğilimi vardır. Yağ depoları tavukların canlı ağırlıklarını arttırmaktadır. Yüksek düzeyde mısır içeren rasyon tipleri çok genç

kanatlıların kullanılabilir karbonhidrat durumunu iyileştirmede çok etkilidirler. Tükürük ve kursakta çok az miktarda amilaz aktivitesi vardır. Bu yüzden nişasta ve bazı lif bileşiklerini içeren çoğu karbonhidratlar basit şekere indirgenmekte ve jejunumda emilmektedir (Tablo 4). Duedonumdan alfa amilaz nişasta molekülünün 1.6' bağlanma noktasının her iki tarafındaki 1.2' α-bağlantılarını hidrolize ederek başlıca maltoz ve bazı dallı oligosakkaritleri üretmektedir. Maltoz ve diğer disakkaritler sonuç olarak absorbe oldukları monosakkaritlere indirgenmektedirler. Nişastanın %97 kadar yüksek bir kısmı son durak ileumda sindirilirken, nişastanın yaklaşık %65'i duedonumda sindirilmektedir. Tavuklar büyüdükçe enzim üretimlerindeki önemli artışlar için iyi kanıtlar var olmasına rağmen, duedonum ve jejunumda amilaz aktivitesi için rapor edilen değerlerde önemli farklılıklar vardır.

Tablo 4: Kanatlılarda Karbonhidrat Sindirimi

Sindirim Sistemi Bölgesi	Enzim (Ya da Salgı)	Substrat	Son Ürün	pH
Ağız	Tükürük	Kaygan duruma getirme ve gıdayı yumuşatma		
Kursak	Amilaz (Pityalin)	Nişasta Dekstrin	Dekstrin Glukoz	4.5
	Mukoz	Kaygan duruma getirme ve gıdayı yumuşatma		
Mide	HCl	Daha düşük mide pH		2.5
Duedonum	Amilaz (amylopsin)	Nişasta Dekstrin	Maltoz Glukoz	6.0-6.8
Jejunum	Maltaz	Maltaz	Glukoz Glukoz	5.8-6.6
	İzomaltaz	İsomaltaz	Glukoz Fruktoz	
	Sukraz	Sukroz	Glukoz Galaktoz	
	Laktaz	Laktaz		
Kör Bağırsak	Mikrobiyal aktivite (sınırlıdır)	Selüloz, Polisakkaritler, Nişastalar, Şekerler	Uçucu Yağ Asitleri, Vitamin K, B vitaminleri	5.7-6.9

Kaynak: (S.Lesson ve A.K. Zubair)

Tahilla beslemenin bağırsak vizkositesi üzerine bir etkisi vardır. Sindirim vizkositesindeki bir azalmanın iyileşen performans ile ilişkilendirildiğini gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. Aynı zamanda arabinoksilanların vizkositesi onların antibesinsel aktivitelerini bildirmekte, kanatlılarda yavaş büyüme ve besin maddelerinin emilimini baskılayarak kendilerini

göstermektedirler. Buğday, arpa ve yulafa dayalı rasyonların oluşturduğu yüksek derecede ki yapışkan sindirim içeriğinin bağırsak epitelyum hücrelerine, sindirilmiş besin maddelerinin ulaşımını engellediği düşünülmektedir. Rasyona şeker şurubunun katılması bağırsak yapışkan problemini azaltabilir.