



Yenilenebilir Enerji Kaynağından Potansiyel Yem Kaynağına Giden Yol: Damıtık Tahıllar

II- Ruminant Rasyonlarında Damıtık Tahıllar

Ferhat POLAT^{1/}, Taylan AKSU²

1. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.B.D. Antakya-Hatay
2. Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.B.D. Antakya-HATAY

Özet: Karbon temelli yakıtların tükenme riski insanoğlunu yeni enerji kaynakları arayışına yöneltmiştir. Bu arayışlar içerisinde tahıllardan fermantasyon yolu ile üretilen etanolün biyo-benzin olarak değerlendirilmesi ilgi çekmektedir. Bu işlem esnasında yan ürün olarak elde edilen damıtık tahıllar ise içerdiği yüksek rumende sindirilmeyen protein (RUP) ve mısıra eşit enerji düzeyi ile hayvan besleme açısından yeni ve değerli bir yem potansiyeli oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Damıtık Tahıl, DDGS, Etanol.


The Way from Renewable Energy Sources to Potential Feed Opportunities: Distillers Grains


II- Distillers Grains in Ruminant Rations

ABSTRACT: The possibility of using up all carbon based fuels has been urging mankind into finding new energy sources. This search has shown that ethanol, which is produced from grains via fermentation, has attracted interest as it is assessed to be bio-ethanol. Distillers grains, obtained during production process, has potential as a new and valuable kind of feed for animal nutrition because, it includes high amount of rumen undegradable protein (RUP) and energy level which is equal to corn.

Keywords: Distillers Grains, DDGS, Ethanol.

 Sorumlu yazar / Corresponding author;

 0326 214620,

 polatum@gmail.com

GİRİŞ

Artan enerji ihtiyaçlarına alternatif ve yenilenebilir kaynak bulma arayışının yoğunlaştığı günümüzde, enerjinin nişasta şeklinde depolandığı tahıllar önemli alternatif enerji kaynağı olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Alkolik fermantasyonla enerji kaynağı olarak etanolün açığa çıkarılmasından sonra geriye kalan işlenmiş (damıtılmış) tahıllar ve çözünür maddeleri potansiyel hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir.

Damıtık tahıllar, genel olarak nişastadan yoksun olmalarına rağmen iyi bir enerji, protein, selüloz ve fosfor kaynağıdır. Orijinal taneye kıyasla 3 katı daha yoğun olan besin madde içerikleri, tahılın tipi, kalitesi, işleme yöntemi, fermantasyon işlemi, kurutma ısısı ve kurutma süresince fermente olmayan kısma tekrardan karıştırılan çözünür madde miktarı gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Linn ve Chase, 1996). Damıtık tahıllara ilave edilen çözünür maddeler yüksek fosfor içeriğine sahiptir ve ilave edildiklerinde çözünür madde içermeyen damıtık tahıllara göre daha yüksek fosfor sağlarlar. Bunun dışında, çözünür madde içeren damıtık tahıllar, içermeyenlerle diğer besin maddeleri yönünden benzer özelliklere sahiptirler (Schingoethe, 2006).

Damıtık tahıl ve çözünür maddelerinin hayvan beslemede daha etkin kullanımı için çiftliğin etanol üretim tesisine uzaklığı, çiftliğin depolama koşulları, çiftliğin donanımı ve ürünün tahmini besleme düzeyi gibi birçok faktör de göz önünde bulundurulmalıdır (Kononoff ve Janicek, 2005). Ham proteinin yaklaşık % 55'i rumende parçalanmayan protein (RUP) formundadır (Klopfenstein ve Grant, 2001; Schingoethe, 2001). Rasyonda damıtık tahıl kullanımı oransal olarak RUP miktarını arttırmaktadır. RUP miktarındaki bu artışın hayvan performansında olumsuz bir etkiye neden olup olmayacağı ve rasyona çözünür maddeli damıtık tahıl (DGS) ile birlikte üre gibi kolay yıkımlanabilir azot kaynaklarının katılmasının bu olumsuzluğu giderip gidermeyeceği önemli bir konudur (Shaw, 2006). Bu makalede, özellikle mısır olmak üzere nişasta içeriği yüksek tahıllardan, alkolik fermantasyonla etanol üretildikten sonra arta kalan çözünür madde içeren veya içermeyen yaş damıtık tahıllar (WDGS veya WDG) ile kurutulmuş damıtık tahılların (DDGS veya DDG)

ruminant rasyonlarında kullanılabilme olanakları incelenmiştir.

Damıtık Tahılların Besleme Düzeyleri ve Ruminantlarda Yapılmış Çalışmalar:

Besi Sığırları

Mısır DDGS'si oldukça lezzetli bir yemdir ve besi sığırlarınca sevilerek tüketilir. DDGS kullanımı, besi sığırlarında karkas kalitesini, verimini ve üretilen etin organoleptik özelliklerini olumsuz yönde etkilememektedir (Shurson ve Noll, 2005). Besi sığırı bitirme yemlerinde WDGS, DDGS'den daha iyi performans sağlamaktadır (Erickson ve ark., 2005). Genel olarak mısır DDGS' sinin besi sığırı bitirme yemlerinde toplam rasyon KM' sinin % 10–20 oranında kullanıldığında ortaya çıkan enerji değerinin mısır tanesine eşit olduğu ifade edilmektedir (Shurson ve Noll, 2005). Birçok çalışmada, besi sığırı bitirme rasyonlarına, % 15–25 düzeyinde DDGS katılmasının, mısır ağırlıklı beslenen besi sığırlarına kıyasla büyüme oranını ve yemden yararlanmayı arttırdığı gözlenmiştir. Bu performans artışının damıtık tahılların enerji bileşenlerinin subakut asidoza ve sindirim problemine yol açmamasından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Yüksek oranda mısır kullanılan besi sığırı rasyonları, yüksek nişastadan dolayı asidoz, laminitis ve yağlı karaciğer sendromuna yol açmaktadır. Bununla birlikte damıtık tahıl ve yan ürünleri düşük miktarda nişasta, ancak yüksek miktarda ve sindirilebilirlik özelliğinde selülozdan dolayı bu potansiyel problemleri büyük oranda azalmaktadır (Shurson ve Noll, 2005).

Kaba yemin tamamı ya da büyük bir kısmı mısır silajı olmadıkça % 20 düzeyinin üzerinde damıtık tahılla besleme aşırı protein alımına sebep olmaktadır (Schingoethe, 2004). Genel olarak damıtık tahılların ruminant rasyonlarına katılma oranları % 20 olarak kabul edilmektedir. Bu oranın fazla azot ve fosfor atılımına neden olmadan besi sığırlarında ihtiyacı karşıladığı bildirilmiştir (Tjardes ve Wright, 2002). Nitekim mısır ağırlıklı rasyonlarda artan oranlarda (% 0, 10, 20, 30, 40 ve 50) DDGS kullanımının besi performansı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Buckner ve ark.

2007), en yüksek besi performansına % 20 DDGS oranında ulaşıldığı belirlenmiştir. Bunun yanında, ABD’de sığır besisi bitirme rasyonlarına % 40 düzeyinde (KM’de) DDGS’ nin mısır tanesi yerine kullanılabilirdiği de rapor edilmiştir (Shurson ve Noll, 2005). Besi sığırlarında rasyon KM’sinin % 40’ına kadar DDG kullanılabilirken, WDG’ nin % 30’dan fazla kullanılması kuru madde alımını azaltmaktadır (Schingoethe ve ark. 2002). Ancak genel olarak besi sığırı bitirme yemlerinde WDGS kullanım oranının bir yaşlı sığırlarda % 10–40; diğer yaş gruplarında ise % 10–20 olması tavsiye edilmektedir (NCGA Broşür, 2008).

Damıtık tahıl kullanımı ile ilgili bir başka önemli ölçüt rasyonlarda kullanım sıklığıdır. Düvelerde damıtık tahıl kullanım sıklığının büyüme performansına etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Stalker ve ark., 2005), çayır samanına ilave edilen 1,35 kg/hayvan DDGS’ nin hayvanlara günlük, haftada üç gün ve haftada 6 gün verilmesinin performansta farklılıklar oluşturduğu; haftada 6 gün DDGS tüketen düvelerden daha fazla canlı ağırlık kazancı elde edildiği bildirilmiştir. Soya-mısır ağırlıklı rasyonlarla yapılan kış besisinde ise (Stalker ve ark., 2006) rasyonlara haftada 6 gün DDG ilavesinin, haftada 3 gün ilave edilmesine kıyasla besi performansını arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, kaba yem sindirilebilirliğinin de DDG’nin az sıklıkla kullanıldığı gruplarda azaldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Loy ve ark., (2007) damıtık tahıl ile beslemenin mısıra oranla ağırlık kazancını ve yemden yararlanmayı arttırdığını; günlük ilavenin haftada 3 kez DDG ilavesine göre kaba yem tüketimini arttırdığını; ancak her gün yerine haftada 3 kez DDG katkısının hayvanlarda performans değişikliği yapmadığını bildirmişlerdir.

Damıtık tahıllar ve ürünlerinin hayvansal performansa yansımaları, kullanılan kaba yemin kalitesine göre de değişiklik göstermektedir. Corrigan ve ark. (2007), damıtık tahıl katkısının iyi ve kötü kaliteli kaba yemlerle beslenen büyüme dönemindeki danalarda performans ve yem tüketimi üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, canlı ağırlığın yüzdesi olarak arttırılan DDG’ nin (% 0.25, 0.50, 0.75 ve 1), kesim öncesi canlı ağırlığı arttırdığını; yem tüketimini ise azalttığını belirlemişlerdir. Araştırmada, yüksek kaliteli kaba yem

tüketen hayvanlarda, DDG’ nin yüksek yağ içeriğinden dolayı canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını baskıladığı; kaba yemlerin DDG ile takviyesinin rasyon yağ düzeyinin çok yüksek olmadığı durumlarda performansı arttırırken yem tüketimini azalttığı sonucuna varılmıştır. Düşük ve yüksek kaliteli kaba yem ağırlıklı beslenen buzağılara damıtık tahıl ilavesinin performansa etkilerinin incelendiği bir diğer araştırmada (Morris ve ark., 2005), rasyonlara 0, 0.6, 1.35, 2 ve 2.7 kg düzeyinde DDGS ilavesi yapılmış; kaba yem tüketimi DDGS miktarı arttıkça azalmış, günlük canlı ağırlık artışı DDGS’ nin miktarı yükseldikçe artmıştır. Bu sonuçlar DDGS’ nin kaba yem yerine ekonomik bir protein ve enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermektedir. DDGS’ nin kötü kaliteli kaba yemlerle birlikte kullanılmasının daha etkili olacağı da bildirilmiştir (Morris ve ark., 2005).

Sütçü Sığırlar

Sütçü sığırlara mısır damıtık tahılları, toplam rasyonun % 20’sine kadar verilebilmektedir (Schroeder, 2003; Shurson ve Noll, 2005). Özellikle WDGS’ nin rasyona % 25 oranından fazla katılması kuru madde tüketimi ile süt üretimini azaltabileceği gibi aynı zamanda fazla miktarda protein ve fosfor tüketimine de yol açabilmektedir (NCGA Broşürü, 2008). Ancak rasyon uygun şekilde kombine edilerek damıtık tahıl kullanım oranının % 30’lara kadar çıkarılabileceği de vurgulanmaktadır (Schroeder, 2003).

Laktasyondaki süt ineklerinde yapılan bir çalışmada (Schingoethe ve ark., 1999), WDGS içeren rasyonun süt üretimi, süt yağı kompozisyonu üzerine etkileri incelenmiş, WDGS tüketen sığırlarda kuru madde tüketimindeki düşüğe rağmen, WDGS tüketmeyen sığırlarla benzer süt verimi elde edilmiştir. WDGS ile beslenen sığırlarda süt yağı miktarı belli belirsiz artarken süt proteininin azaldığı, süt miktarını değiştirmeden sütteki uzun zincirli yağ asidi miktarını arttırdığı belirlenmiştir. Sütün yağ asidi profilindeki bu değişikliğin süt ürünlerinin işlenmesi ve pazarlanması bakımından olumlu bir etki oluşturacağı rapor edilmiştir. Süt üretimi bakımından WDGS ya da DDGS ile beslemede çok az farklılıklar gözlemlenirken; besi sığırlarında WDGS içeren

rasyonların daha az tüketildiği buna karşın daha yüksek oranda yemden yararlanma sağlandığı belirlenmiştir (Kononoff ve Janicek, 2005). DDGS' nin yavaş yıkımlanabilirliği, yüksek RUP içeriği ve süt üretimine katkısı protein kaynağı olarak soya yerine alternatif olabileceğini göstermiştir (Urđl ve ark., 2006). DDG ve WDG' nin sütçü sığır rasyonlarında tahıl tanesinin ve soyanın yerini belli oranda alabileceği belirtilmiştir (Garcia, 2005). Her iki form, herhangi bir olumsuz etki oluşturmaksızın rasyon kuru maddesinin % 20'si

oranında katılabilmektedir ve sığırlar için soya fasulyesi, ayçiçeği küspesi ve üre gibi diğer protein ve azot kaynakları yerine tek başına bir protein kaynağı olarak kullanılabilir. DDGS' nin amino asit profilinin soya kadar efektif olmayacağı göz önünde bulundurularak, mısır-soya ağırlıklı rasyonlarda DDGS' nin kullanım oranlarının belirlenmesi için daha fazla sayıda araştırmaya ihtiyaç olduğu da unutulmamalıdır (Urđl ve ark., 2006).

	DDGS	WDGS
Kuru Madde Alımı (kg/gün)	24,8	25,9
Kuru Madde Alımı (% Canlı Ağırlık)	3,9	4,0
Canlı Ağırlık (kg)	640	646
Periyot Başına Canlı Ağırlık Değişimleri	10,2	11,2
Süt Yağı (%)	3,7	3,6
Süt Yağı (kg/gün)	1,3	1,2
Süt Ham Proteini (%)	3,4	3,3
Süt Ham Proteini (kg/gün)	1,2	1,1
Süt Laktoz (%)	4,7	4,6
Süt Laktoz (kg/gün)	1,6	1,6
% 4 Düzeltmiş Süt Verimi (kg/gün)	33,3	33,0
% 4 Düzeltmiş Süt Verimi/KM Alımı (kg/kg)	1,3	1,3

Tablo 1. Mısır yaş ve kuru damıtık tahılların sütçü sığırlarda performans sonuçları. (Al Suwaeigh ve ark., 2002)

Table 1. The Performance results of "Wet and Dried Corn Distillers' Grains" on dairy cows.

Kurutma işlemi esnasında oluşan karbonhidrat-protein bağı, maillard reaksiyonu ya da enzimatik olmayan kahverengileşme reaksiyonu olarak bilinmektedir. Bu reaksiyon sonucunda protein ve karbonhidratların bir kısmı hayvan tarafından kullanılamaz hale gelir ve yemin besinsel değerini azaltır. Yüksek süt veriminin sağlanması için yüksek kaliteli açık renk DDGS kullanılması önemlidir. Koyu renkli DDGS içeren rasyonlarla beslenen süt inekleri, açık renkli DDGS içeren rasyonlarla beslenenlerden daha az süt vermektedir (Powers ve ark., 1995). 1982–2005 yıllarını kapsayan bir meta-analizde (Kalscheur, 2006), damıtık tahılın formu ve rasyondaki kullanım miktarının; kuru madde tüketimi, süt verimi ve sütün yağ / protein

yüzdeleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Bu meta analize göre, süt ineği rasyonlarına damıtık tahıl ilavesi, kuru madde tüketimini artırmıştır. Kurutulmuş damıtık tahıl (DDGS) kullanım miktarı arttıkça kuru madde tüketimi de artmış ve en yüksek kuru madde tüketimi %20–30 oranında DDGS verilen süt ineklerinde belirlenmiştir. %30'dan fazla DDGS içeren rasyonlarla beslenen inekler ise yaklaşık olarak kontrol gruplarındaki inekler kadar yem tüketmişlerdir. %20–30 düzeyinde DDGS, kuru madde tüketimini artırırken, yaş damıtık tahıl verilen ineklerde en yüksek kuru madde tüketimi, %4–10 ve %10–20 gibi daha düşük kullanım aralıklarında belirlenmiştir. Rasyonlara %20'den fazla

yaş damıtık tahıl katılması kuru madde alımını azaltmıştır. Süt verimi, kullanılan damıtık tahılın formundan (yaş veya kuru) etkilenmemiştir. %4–30 arasında damıtık tahıl verilen inekler aynı miktarda süt verimi sağlamış, damıtık tahıl içermeyen rasyonlarla beslenen ineklere göre yaklaşık 0.4 kg/hayvan/gün daha fazla süt vermişlerdir. En üst seviyede damıtık tahıl kullanıldığında (%30'dan fazla) süt verimi düşüş eğilimi göstermiştir. %20'den fazla yaş damıtık tahıl (WDGS) verilen ineklerin süt üretimi azalmıştır. Bu durum, muhtemelen, baskılanan KM alımından kaynaklanmaktadır. Süt yağı oranı, kullanım seviyeleri arasında farklılıklar gösterse de, ne kullanım seviyesi ne de damıtık tahılın formu süt yağını önemli derecede etkilememiştir.

Süt yağının baskılanmasında önemli rol oynayan birçok faktör vardır. Rasyon hazırlanırken, rumenin işlevlerini sürdürmesini temin etmeye yetecek miktarda kaba yem kaynaklı selülozun bulunması zorunludur. Damıtık tahıllar, %28–44 NDF içerir, fakat bu selüloz ince şekilde işlenmiştir ve rumende hızla sindirilir. Bu itibarla, damıtık tahıldan gelen selüloz rumende aktif selüloz olarak kabul edilemez ve kaba yemden gelen selüloza eşdeğer sayılamaz. Damıtık tahıldan gelen yüksek yağ seviyeleri de rumenin işlevini etkileyip süt yağının baskılanmasına yol açabilir. Ancak süt yağı baskılanması, genellikle birden fazla rasyon faktörünün birlikte etkisiyle ortaya çıkan ve süt yağı yüzdesini ciddi ölçüde düşüren bir olgudur. Farklı oranlarda (%0–30) damıtık tahıl içeren rasyonlar süt protein miktarını etkilememektedir. Damıtık tahılın formu da (yaş veya kuru) süt kompozisyonunda bir değişime neden olmamaktadır. Ancak, rasyonun %30'unu aşan seviyelerde damıtık tahıl kullanıldığında süt proteini yüzdesi, damıtık tahıl tüketmeyen süt ineklerine göre 0.13 puan azalmaktadır. Bu durum damıtık tahılların yetersiz amino asit profili kapsamının sonucu olarak süt proteinini baskıladığı düşündürmektedir (Kalscheur, 2006).

Damıtık tahılla birlikte verilen kaba yem çeşitliliği de hayvansal performans üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Mısır silajı ve yoncanın birlikte kullanıldığı rasyonlarla beslenen hayvanlar tek bir kaba yemle beslenenlere göre daha yüksek proteinli süt üretmektedir. Rasyonun kaba/kesif yem oranı efektif selüloz temini açısından önemlidir. Bu durum damıtık tahılların etkin kullanımı

doğrudan etkileyen bir unsurdur. Özellikle süt yağı kaba/kesif yem oranından doğrudan etkilenmekte ve süt yağı yüzdesi %50'den az kaba yem içeren rasyonlarda 0.36 puan azalmaktadır. Süt yağındaki bu düşüş, başlı başına damıtık tahıl kullanımına bağlı olmayıp büyük ölçüde rasyondaki kaba yem ve dolayısıyla etkin selüloz eksikliğinden kaynaklandığı hipotezini desteklemektedir. Damıtık tahılın sağladığı NDF seviyesi, ilk bakışta yeterli gibi gözükse de selülozun partikül ebadı küçüktür ve normal rumen işlevini yerine getirmesi için gerekli etkin selüloz ihtiyacını karşılayamaz. Partikül büyüklüğü damıtık tahılların yüksek oranlarda kullanılacağı rasyonların ayarlanmasında önemli bir parametredir (Garcia, 2005). Toplam rasyonun partikül büyüklüğü en azından partiküllerin % 10'luk kısmı 2 cm olacak şekilde ayarlanmalıdır (Schroeder 2003). Bunun dışında rasyonun ham protein, rumende yıkılanmayan protein, rumende yıkılanabilir protein ve lizin düzeyinin yeterli olup olmadığı, rasyonun azot ve fosfor düzeyleri ile fazla yağ içermemesi gerekliliği de göz önünde bulundurulmalıdır (Schroeder, 2003).

Damıtık tahılın yüksek yağ içeriği, süt ineği rasyonları açısından dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli noktadır. Damıtık tahıl ve yan ürünleri doymamış bir yağ asidi olan linoleik asit bakımından nispeten zengindir. Yüksek bitkisel yağ seviyeleri, potansiyel olarak rumendeki biyohidrojenasyonun eksik kalmasına ve dolayısıyla süt yağının baskılanmasına yol açabilmektedir (DDGS Kullanıcı El Kitabı, 2008). Yaş damıtık ürünlerde pH yaklaşık olarak 3'tür. Mısır silajı, yonca silajı ya da yüksek nem içerikli mısır ile birlikte kombine edildiğinde toplam rasyonun asitliği ve/veya organik asit yüklenmesi rumen fermantasyonunu negatif olarak etkileyebilmektedir (Garcia, 2005).

DDGS kötü kaliteli kaba yemle beslenen sığırlar için kıymetli bir yem katkısıdır. Fosforca fakir kaba yemler içeren rasyonlara ilave edildiğinde önemli bir fosfor katkısı sağlamaktadır. DDGS, creep yemi olarak buzağılara, merada otlayan sığırlara, düşük kaliteli kaba yem ve tahıl kalıntısı tüketen büyümekte olan buzağılara, gebe etçi sığırlar ya da etçi düvelere tükettikleri yemin bir kısmı olarak verilebilmektedir (Shurson ve Noll, 2005). Düvelerde damıtık tahıllar hem

protein hem de enerji kaynağı olarak kullanılabilirler. WDG, yüksek su içeriği ve KM alımını düşürme riski nedeniyle 6 aylıktan küçük buzağılara tavsiye edilmemektedir (Schingoethe ve ark., 2002).

SONUÇ

Fosil yakıtların tükenme riski beraberinde yeni enerji kaynakları arayışını getirmektedir. Bu arayışlar içerisinde biyokütleden elde edilen biyoyakıtlar önem arz etmektedir. Özellikle mısır, buğday, sorgum gibi tahılların nişastalarının ayrılarak fermantasyon işlemine tabi tutulması ile üretilen etanol, çeşitli düzeylerde benzin ve dizel yakıtlarla karıştırılarak kullanılmakta ve petrol sarfiyatını azaltmaktadır. Dünyada başta ABD ve Brezilya olmak üzere birçok ülkede etanol üretimine özel bir önem verilmesine rağmen ülkemizde etanol endüstrisi henüz yetersiz düzeydedir. Türkiye’de özel tüketim vergisi muafiyeti %5’e çıkarıldığında petrol ithalatı azalarak yıllık 313 milyon TL’ de katma değer oluşturulacaktır. Tahıllardan etanol üretimi sürecinde elde edilen yan ürünlerin hayvan beslemede kullanım potansiyelleri hayvan beslemecilerin ilgisini çekmektedir. Bu ürünlerin besin madde kompozisyonu elde edildiği tahıldan işleme yöntemine kadar birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Ancak genel olarak besin madde kompozisyonu orijinal taneye kıyasla 3 kat yoğunlaştırılmış düzeydedir (% 25–35 HP, % 8–12 HY, % 40–50 NDF) ve hayvanlar için hem protein hem de enerji kaynağı olarak kullanılabilirlerdir. Bununla birlikte nişastanın düşük seviyelerde olması ve enerjinin selüloz gibi nişasta olmayan kaynaklardan karşılanması asidoz, laminitis gibi metabolik hastalıkların önlenmesinde faydalı olmaktadır. Ancak yüksek yağ içerikleri rasyonlarda kullanım oranlarını kısıtlamaktadır. Rasyonda en uygun kullanım oranı yaş ve kurutulmuş ürünler için KM bazında % 20’dir. Özellikle DDG’ nin % 30 ve WDG’ nin % 25’ten fazla kullanımı KM tüketiminin ve süt veriminin azalması, fazla miktarda protein ve fosfor tüketimi ve atılımı ile süt kompozisyonunda istenilmeyen değişimlere sebep olabilmektedir. Tüketilen fazla fosfor çevre problemlerine ve kalsiyum: fosfor dengesinin bozularak idrar taşı ve performans gerilemesi gibi sorunlara neden olabilmektedir. Aynı zamanda içerdikleri yüksek oranda

kükürt nedeniyle bakır metabolizması bozuklukları ve polioensefalomalazi gibi nörolojik bozukluklara neden olabilmektedirler.

Sonuç olarak; Ülkemizin dünyada yüzyıllardır süren enerji yarışında yerini almasını sağlayacak alternatif enerji kaynaklarına ihtiyacı vardır. Bu kapsamda etanol gibi yenilenebilir bir enerji kaynağının kullanımı ve bu endüstrinin bir devlet politikası haline getirilmesi ülkemizde hem tarımı teşvik ederek hâlihazırda üretim yetersizliği olan temel tahıl üretimini arttırarak yeni iş sahalarının oluşmasını sağlayacak, hem de petrol ithalatını azaltarak ülke ekonomisine iyi bir katma değer kazandıracaktır. Mevcut şartlarda kolay temin edilemeyen ve bu nedenle ekonomik olmayan bu yemler, Etanol endüstrisinde ilerleyen yıllarda ülkemizde oluşabilecek muhtemel gelişmelerle daha kolay temin edilebilir hale gelebilecek ve rasyonlarda hayvanların ihtiyaçlarına göre formüle edildiği takdirde hayvan besleme alanında ucuz ve kaliteli bir besin madde imkanı sunabilecektir.

KAYNAKLAR

- Al-Suwaiegh S., Fanning KC., Grant RJ., Milton CT., Klopfenstein TJ., 2002. Utilization of distillers grains from the fermentation of sorghum or corn in diets for finishing beef and lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 80:1105-1111.
- Buckner CD., Mader TL., Erickson GE., Colgan SL., Karges KK., Gibson ML., 2007. Optimum Levels of Dry Distillers Grains with Solubles for Finishing Beef Steers. *Nebraska 2007 Beef Cattle Report. Agricultural Research Division University of Nebraska Lincoln Extension – MP90.*
- Corrigan ME., Erickson GE., Klopfenstein TJ., Vander Pol KJ., Greenquist MA., Luebbe MK., Karges K., Gibson ML., 2007. Effect of Distillers Grains Composition and Level on Steers Consuming High-Quality Forage. *Nebraska 2007 Beef Cattle Report. Agricultural Research Division University of Nebraska Lincoln Extension – MP90.*
- DDGS Kullanıcı El Kitabı 2008. Us grains council (USGC). <http://old.grains.browsermedia.com/galleries/DDGS%20User%20Handbook/FULL%20TURKISH%20DDGS%20HANDBOOK.pdf>. [Erişim:13.10.2008]
- Erickson GE., Klopfenstein TJ., Vander Pol K., Bremer V., Loza P., 2005. Feeding of wet corn milling

- byproducts to beef cattle. 66th Minnesota Nutrition Conf., St. Paul, MN. Sep. 20-21, 2005. [http://www.ddgs.umn.edu/articles-beef/2005-Erickson%20\(MNC\)%20Feeding%20wet%20corn.pdf](http://www.ddgs.umn.edu/articles-beef/2005-Erickson%20(MNC)%20Feeding%20wet%20corn.pdf). [Erişim:17.10.2008]
- Garcia AD., 2005. Preservation and feeding of wet distillers grains to dairy cattle. 66th Minnesota Nutrition Conf., St. Paul, MN. Sep. 20-21, 2005.
- Kalscheur KF., 2006. Feeding Distillers Grains to Dairy Cattle: Impact on milk fat, protein, and yield. Distillers Grains Quarterly- Second Quarter 2006 : 24-27. <http://dairysci.sdstate.edu/DGQ-2Quart.06-dairy.pdf> . [Erişim:15.10.2008]
- Klopfenstein T., Grant R., 2001. Uses of corn coproducts in beef and dairy rations. *Presented at the Minnesota Corn Growers Association Technical Symposium*, Bloomington, MN. Sep. 11, 2002. <http://www.ddgs.umn.edu/articles-dairy/2001-Klopfenstein-%20MNC%20beef-dairy.pdf> [Erişim: 13.10.2008]
- Kononoff PJ., Janicek B., 2005. Understanding Milling Feed Byproducts for Dairy Cattle. G1586 NebGuide. University of Nebraska, Lincoln, October. <http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/live/g1586/build/g1586.pdf>. [Erişim:17.10.2008]
- Linn JG., Chase L. 1996. Using distiller's grains in dairy cattle rations. *Pages 1-11 in Proc. Prof. dairy mgt. conf., Dubuque, IA.*
- Loy TW., MacDonald JC., Klopfenstein TJ., Erickson GE., 2007 Effect of distillers grains or corn supplementation frequency on forage intake and digestibility. published online May 25, 2007; *J Anim Sci.*
- Morris SE., Klopfenstein TJ., Adams DC., Erickson GE., Vander Pol KJ., 2005. The Effects of Dried Distillers Grains on Heifers Consuming Low or High Quality Forage. 2005 Nebraska Beef Cattle Report Agricultural Research Division University of Nebraska Lincoln Extension –83-A.
- NCGA Broşürü, 2008. Corn Distiller Grains Value-Added Feed Source For Beef, Dairy Beef, Dairy, Poultry, Swine, Sheep. Distillers Grains Brochure. <http://www.ncga.com/livestock/PDFs/DistillersGrainBooklet.pdf> . [Erişim:17.10.2008]
- Powers WJ., Van Horn HH., Harris B.Jr., Wilcox CJ., 1995. Effects of variable sources of distillers grains plus solubles on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.* 8:388-396.
- Schingoethe DJ. 2001. Using distillers grains in the dairy ration. *Presented at the National Corn Growers Association Ethanol CO-products Workshop*, Lincoln, NE. Nov. 7.
- Schingoethe DJ., 2004. Corn Products For Cattle. Pages 30-47 in *Proc. 40th Eastern Nutr. Conf.*, May 11-12, 2004, Ottawa. ON, Canada
- Schingoethe DJ. 2006. Utilization of DDGS by Cattle. *Pages 61 -74 in Proc.27th Western Nutrition Conf., Winnipeg, Manitoba, Canada, September 19-20, 2006*
- Schingoethe DJ., Brouk MJ., Birkelo CP., 1999. Milk Production and Composition from Cows Fed Wet Corn Distillers Grains. *J. Dairy Sci.* 82:574-580.
- Schingoethe DJ., Kalscheur KF., Garcia AD., 2002. Distiller Grains for Dairy Cattle. *Extension Extra-Ex4022 August 2002 Dairy Science.*
- Schroeder JW., 2003. Distillers Grains as a Protein and Energy Supplement for Dairy Cattle. North Dakota State University Extension Service February 2003-AS-1241. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1241.pdf>. [Erişim:17.10.2008]
- Shaw LM., 2006. Effects of degraded intake protein concentration in diets containing wet sorghum distiller's grains plus solubles on performance and carcass characteristics of finishing beef steers fed steam-flaked corn based diets. *Yüksek Lisans Tezi, Texas Tech University, ABD.*
- Shurson J., Noll S., 2005. Feed and Alternative Uses for DDGS - University of Minnesota. Presented at Energy from Agriculture Conf., St. Louis, MO. Dec. 14-15, 2005.
- Stalker LA., Adams DC., Klopfenstein TJ., 2006. Influence of Dried Distillers Grains Supplementation Frequency on Forage Digestibility and Growth Performance. 2006 Nebraska Beef Cattle Report Agricultural Research Division University of Nebraska Lincoln Extension – MP88 -A.
- Stalker LA., Klopfenstein TJ., Adams DC., 2005. Effects of Dried Distillers Grains Supplementation Frequency on Heifer Growth. 2005 Nebraska Beef Cattle Report Agricultural Research Division University of Nebraska Lincoln Extension –83-A.
- Tjardes K., Wright C., 2002. Feeding Corn Distiller's Co-Products to Beef Cattle. *Glacial Lakes Energy Information Meeting - July 16, 2002.*
- Urdl M., Gruber L., Hausler J., Maierhofer G., Schauer A. 2006. Influence of distillers dried grains with solubles (Starprot) in dairy cow feeding. *Slovak J. Anim. Sci.*, 39, 2006 (1-2):43-50.

