

**RUMİNANLARIN BESLENMESİNDE KANOLA BİTKİSİNİN
KABA YEM KAYNAĞI OLARAK KULLANILMASI
(DERLEME)
(Using Canola Forage as Roughage Source in Ruminant Nutrition)
(A review)
Ünal KILIÇ¹**

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 55139 Samsun

Geliş Tarihi: 04.12.2008

Kabul Tarihi: 18.06.2009

ÖZET

Son yıllarda biyodizel üretimine katkısından dolayı adından sıklıkla bahsedilen kanola ürünleri ülkemizde özellikle kış aylarında görülen kaba yem ihtiyacını karşılamak için önemli bir kaynak teşkil etmektedir. Kanolanın kuru ot, silaj, sap, saman ve anızları ruminantların beslenmesinde kaba yem kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Kanola kaba yemleri ile beslemede koyunlar sığırlara göre daha hassas olup, öncelikle sığırların beslenmesinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Kanola kuru otu ve silajı hayvanlar için otlatmaya göre daha güvenilir olup mümkünse silajı tercih edilmelidir. Bununla birlikte hayvanlarda görülebilecek muhtemel problemleri önlemek için öncelikle besin madde içeriğı ile sülfür ve nitrat gibi antibesinsel faktörler bakımından test edilmelidir. Kanola kaba yemleri rasyona tek başına konulmamalı diğer kaba yemlerle birlikte verilmelidir. Ayrıca rasyon kuru maddesinin % 40'ını aşmamalı, hayvanlara aç karna verilmemeli ve ani yem değışikliğinden kaçınılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kaba yem, Kanola, Ruminant, Silaj, Kuru ot

SUMMARY

Canola products which are mentioned frequently recently due to its contribution to the biodiesel production are considered as an important source for meeting the roughage needs especially in winter. Hays, silages, stovers, straws and stubbles of canola are used as roughage source in ruminant nutrition. Canola products are recommended primarily for use in cow nutrition as sheep are more sensitive to the canola products compared to cows. Feeding canola hay and silage are more reliable compared to grazing and, if possible, silage should be preferred. However, canola products should be tested in terms of nutrient contents and also antinutritional contents such as nitrates and sulfurs in order to prevent probable problems which can be seen in ruminants. Canola roughage should be used with other roughages, not singly, in ration. Furthermore, it should not be given above 40% of ration dry matter, should not be given to hungry cows and also it should be avoid of sudden feed change.

Key Words: Forage, Canola, Ruminant, Silage, Hay

GİRİŞ

Kanola, *brassica* bitki takımından olup bu gruptaki bitki üyeleri düşük zehirlenme potansiyeline sahip olmaları yanında glukozinolatlar, tioglukozitler, isotiyosiyonatlar, sistin benzeri bir aminoasit (SMCO), triptofan, sülfür, organik nitril bileşikler, nitratlar ve okzalatlara gibi özel toksinler içermektedirler (6).

Kanola, tohumlarının biyodizel üretimine katkısı nedeniyle adından oldukça sık söz edilen bir bitkidir. Alternatif yakıt üretimine katkısından dolayı son yıllarda üretimi artmaktadır. Bazı durumlarda gerek uygun pazar koşullarının sağlanamamış olması nedeniyle fiyatının cazip olması gerekse doğal felaketler sonucu ürünün kalitesinin düşmesi nedeniyle kanola biyodizel yakıt üretimine uygun olmayabilmektedir. Bu durumdaki kanolalar genelde atık olarak kalmakta ve değerlendirilememektedir.

Kanola diğer yem hammaddelerinden daha az lezzetli olmasına rağmen, kaba yem kaynağı olarak tarlada otlatma yoluyla ya da biçildikten sonra hayvanlara taze yeşil ot olarak verilebilir, kuru otu, silajı, sap ve samanları ruminatların beslenmesinde kullanılabilir (6, 20). Ayrıca kanolanın sap ve posasından yapılan karışım büyükbaş hayvanların beslenmesinde kullanılabilir (24). Bu çalışmanın amacı ruminantların beslenmesinde alternatif bir kaba yem kaynağı olarak kanola bitkisinin kullanım olanaklarının araştırılmasıdır.

KANOLANIN KABA YEM DEĞERİ

Çizelge 1’de kanola kaba yemlerine ait besin madde içerikleri, metabolize edilebilir enerji (ME) ve kuru madde sindirilebilirliği (KMS) değerleri görülmektedir (1, 3, 7, 10, 11, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 25). Genellikle çiftlik hayvanları kanola ot ve silajlarını lezzetli bulmakta, severek tüketmekte ve çok az artık bırakmaktadırlar. Kanolanın yem değeri yüksek olmakla birlikte çok değişkenlik göstermektedir. Kanolanın yem değerini etkileyen en önemli unsurlardan birisi hasat zamanıdır (1). Hasat zamanı enerji içeriğini etkilemektedir. Biçim zamanı geciktikçe yağ ve dolayısıyla enerji içeriği yükselmektedir. Bununla birlikte yüksek yağ düzeyi çiftlik hayvanlarının yem tüketimlerini azaltabilmektedir (10).

En kaliteli kanola otunun erken çiçeklenme devresinde elde edildiği; çiçeklenme sonrasında ve dane dolum döneminde ise en uygun ot verimi ve kalitesinin elde edildiği saptanmıştır. Farklı kanola varyetelerinin ot ve dane verimleri değişiklik gösterebilmekte olup kanolanın ot amacıyla kullanılması dane amaçlı kullanımına göre birçok riski azaltmaktadır. Çiçeklenme ortası biçimde çiçeklenme sonrasında kıyasla daha kaliteli ot fakat daha az ot verimi elde edilmektedir. (16, 22).

Rasyona % 8 düzeyinde kanola otu katılmasının ruminal pH’yı düşürdüğü, rumen amonyak konsantrasyonunu ve rumen toplam uçucu yağ asitleri miktarlarını etkilemediği, görünen ruminal sindirilebilirliği artırdığı, gerçek ruminal sindirilebilirliği ve ince bağırsak sindirilebilirliğini düşürdüğü bilinmektedir (15).

Çizelge 1. Kanola kaba yemlerine ait besin madde içerikleri, ME ve KMS değerleri (% Kuru Maddede)

Yem Formu	KM, %	HP, %	ADF, %	NDF, %	KMS, %	ME, MJ/kg	Ca, %	P, %
Kuru ot	61.3-93.5	4.0 -33.6	35.0-45.0	25.4-68.6	33.0-85.0	3.6-13.1	1.30	0.27
Silaj	19.4-25.0	6.6 -26.0	19.9-46.0	20.7-58.2	44.3-81.7	6.1-12.4	1.03	0.30
Yeşil ot	15.0-25.0	7.9-21.3			52.9-72.5	8.7-10.9	1.1-1.2	
Saman-anız	87.0	1.0-7.5			31.0-50.0	4.0-7.5	0.8-1.5	0.40
Kabuklar	88.3-89.4	12-16	51.9-57.3	55.0-64.0		9.3		

Bazı araştırmacılar Rasyona kanola ilavesinin asetat, propiyonat ve bütiratın molar oranlarını etkilemediğini (12) bildirirken, bazı araştırmacılar asetat oranını düşürdüğünü ancak bütün haldeki kanola kullanımının öğütülmüş kanola kullanımına göre asetat oranını artırdığını saptamışlardır (15). Kanola ilavesi propiyonat oranını düşürdüğü, kanola yağı kullanımının rumen UYA oranlarını değiştirdiği ve rumendeki lifli maddelerin sindirimini azaltıcı etki gösterdiği bir kısım araştırmacılar tarafından doğrulanırken (9), bir kısım araştırmacılar kanola yağı kullanımının rumen lifli maddeler sindirimi üzerine etkisi olmadığını bildirmektedirler (15).

Hayvanlar tarafından kanola ürünlerinin tüketilme oranları üzerinde olgunlaşma döneminin (hasat zamanı) veya kötü koşullarda yetiştirilmiş olmalarının etkisi vardır (11). Kanola öncelikle sığırların beslenmesinde kullanılmalıdır, ancak diğer brassica türlerine kıyasla koyunlar için yüksek bir kaba yem değerine sahiptir (8, 13). Kanolanın büyük bir kısmı hayvanlara otlatılarak, kuru ot olarak ya da silaj olarak verilmekte bunun yanında kanola sap, saman ve anızları koyun ve sığırların beslenmesinde kullanılabilir. (15).

Kanola Yeşil Otu

Kanolanın otlatılmak suretiyle tüketimi ile ilgili çok az bilgi mevcuttur. Kanola, hasat edildikten sonra da yeniden büyüebilmektedir. Bu durumdaki kanola otları hayvanlar tarafından otlatılabilir (14). Ayrıca gerekli önlemler alınmak şartıyla hasat edilmeye uygun olmayan ürünler otlatılarak tüketilebilir. Kanolanın başlıca besleme değerini yapraklar ve tohumlar sağlamaktadır. Ayakta otlayan hayvanlar öncelikle yaprakları ve tohumu tüketirler. Hayvanların otlatma alanlarında kaldığı süre içerisinde yeterince iyi kalitede materyali tükettiğinden emin olunmalıdır. Besin madde içerikleri dikkate alındığında kanolanın yeşil haliyle koyunların yaşama payı ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabileceği söylenebilir (11).

Kanola Kuru Otu

Kanola bitkisinin kurutulması yüksek nem içeriği nedeniyle zor olmakla birlikte (14), kanola otları %16-18 nem içeriğinde balyalanmalıdır. Kanola kuru otunda lezzetlilik kalın gövdesi nedeniyle bir sorun olabilmektedir. Fakat parçalama ve işleme gibi uygulamalarla bu problemle baş edilebilmektedir (20). Hayvanlar kanola kuru

otunun tadına alıştıktan sonra lezzetle tüketmektedirler (4).

Kuraklık, aşırı yağmur ve dolu gibi kötü şartlara maruz kalmış kanola ürünleri yüksek protein içerikli bir kaba yem kaynağı olarak balyalar halinde depolanabilir. Bunlar ayrıca iyi bir selüloz kaynağı olup, enerji ve protein sindirilebilirliği değişkenlik göstermektedir. Küf içeren kanola kuru otları ile besleme yapılmamalıdır, aksi halde alkaloid zehirlenmesi görülebilir. İyi kalitede balya yapmak için hafif bir nem düzeyinin tercih edilmesi küflenmeye neden olabilmekte ve toksisite problemleri görülebilmektedir. Balyalamada en iyi yol kanola kaba kuru otunun ikinci bir kaba yem kaynağı kuru ot ile % 50:50 oranında karıştırılarak balyalanmasıdır. Bu durum olabilecek herhangi bir riski azaltacaktır (23).

Kuru ot üretimi için kanolalar, tohumlanma ortasında ve geç çiçeklenme döneminde biçildiğinde, ortalama olarak KM' de % 15 HP, % 60.4 TSBM, % 35.8 ADF ve % 1.16 Ca içermektedir. Gelişme döneminin sonunda biçildiğinde; kanola tohumları ve sapları tam olarak doludur ve bitkinin üzerinde az ya da hiç yaprak materyali kalmaz ve ortalama % 10 HP, % 49.8 TSBM, % 45.9 ADF ve % 1.1 Ca içermektedir. Bu yem erken biçime göre daha az lezzetli ve besleyici ve daha değersiz bir kaba yemdir (1).

Kanola kuru otunda yüksek düzeylerde nitrat birikimi olabilir. Bu nedenle nitrat düzeylerinin belirlenmesi tavsiye edilmektedir. Amerikan Ulusal Konseyi (NRC, The National Research Council) tarafından besi

sığırlarının diyetlerinde sülfür düzeyinin % 0.4'ü geçmemesi önerilmektedir. Oysa kanolanın sülfür düzeyi % 0.5-1.3 arasında veya daha fazladır. Yüksek diyetsel sülfür düzeyi yem tüketimini ve ağırlık kazancını azaltabilir. Rumen sülfür düzeyinin artması durumunda özellikle genç hayvanlarda B₁ vitamini (tiyamin) üretimi azalır. Yüksek düzeylerde sülfür poliensefalomalasi ile sonuçlanabilir ve eğer kontrol altına alınmazsa ölümlerle sonuçlanabilir (2).

İyi kalitede kanola kuru otu elde etmek için; tercihan biçimde, merdaneli biçim makineleri kullanılmalı ve saplar mümkün olduğu kadar parçalanmalıdır. Eğer materyal sapları kurutmak için uzun bir süre kurutmaya bırakılırsa saplardan daha kaliteli ve daha lezzetli olan birçok yaprak kaybına neden olabilir. Ayrıca, kuru kök saplar midenin delinmesine neden olabilir (10).

Kanola otunun balyalanması için yeterince kurutulması zor olup, balyaların arasında kızışmanın olmadığından emin olmak için balyalar kontrol edilmelidir (7). Kanolada yem değeri en yüksek kısım çiçeğin, küçük tohumların ve yaprakların bulunduğu 30 cm'lik üst kısımdır ve gereğinden fazla hırpalanma ve balyalama sırasındaki işlemlerden dolayı bu önemli kısımlarda kayıp olabilir ve yem değeri düşer. Bu nedenle depolamada yuvarlak balyalar dikdörtgen balyalara göre daha iyi netice vermektedir (10).

Kanola Silajı

Kanola silajı orta lezzette bir yemdir. Eğer kanola dolu zararına uğramışsa mümkün

olduğunca kısa zamanda silolanması önerilmektedir. Silaj olarak kanola sap ve kalıntıları kullanıldığında bazı yabancı bitkiler ve kalıntılar silajların mineral madde içerikleri ve lezzetlerini düşürebilirler ve süt sığırlarında sütün kokusunu bozabilirler. Bununla beraber yeşil dönemde hasat edildiklerinde daha mükemmel bir silaj yapılabilir (4).

Kanola otları yüksek nitrat içerikleri nedeniyle silajlarından daha yüksek zehirlenme riskine neden olurlar. Bu nedenle, ilk hafta tedricen yemleme yapılır ve rumenin artan nitrat yüklemesine adaptasyonu sağlanır. Yemlemede yırtılmış balya silajlarının kullanılması durumunda, hayvanlara *Listeria bacterium* mikroorganizması bulaşabilmekte ve listeriosis olarak adlandırılan ölümcül merkezi sinir sistemi rahatsızlığına neden olabilmektedir (6).

Kanola silajı iyi bir selüloz kaynağı olup, protein ve enerji sindirilebilirliği çok değişkenlik göstermektedir (11). Kanolanın yapısında bulunan tioglukozitler gibi toksik maddelerin miktarları silaj yapımıyla 10 kat azaltılabilmektedir (6). Böylece yeşil ve kuru kanola otuna kıyasla daha değerli bir kaba yem elde edilebilmektedir. Kanola silajının yapım zamanı sarıçiçeklerin 2/3'ünün döküldüğü dönemdir. Bu dönem yaklaşık nisan ayının son haftasına denk gelmektedir. Böylece aynı tarlaya ikinci bir ürün rahatlıkla ekilebilmektedir (6).

Silaj yapımı amacıyla erken dönemle bakla bağlama dönemi arasında biçilen kanolada KM olarak ortalama % 16 HP, % 56.3 TSBM ve % 1.2 Ca bulunmaktadır.

Ortalama % 75-80 nem düzeyindeki kanolayı kurutmak zordur, bunun sonucu olarak silajlardan su sızıntısı ve akıntı nedeniyle kayıplar çok miktarda olabilmektedir. Biçilip yığın yapılan kanolanın % 60-65 neme ulaşınca kadar birkaç gün soldurulması ve bir miktar kuru ot, dane ya da saman ilave edilmesi sızıntı ile oluşabilecek kayıpların azaltılmasını sağlar. Silajı yapılacak materyal tercihan merdaneli biçme makineleriyle biçilmeli ve saplar mümkün olduğunca parçalanmalıdır (1, 4, 10,14).

Eğer silaj balyası yapılacaksa; % 40 KM düzeyine kadar soldurulmalı ve balyalanmalıdır. Kanolanın % 45 KM'den daha fazla KM içeriğinde balyalanmasında kötü paketleme aşırı hava girişine neden olabilir ve sapların kurumasına neden olur. Kuru saplar silaj örtülerinin parçalanması gibi bazı problemlere neden olabilmektedir. Eğer balyalar gereğinden fazla nemli ise bu durum düşük lezzetli ve kötü kokulu silajlara neden olabilir. Kanola silajı potansiyel olarak düşük düzeyde suda çözünebilir karbonhidrat içeriğine sahiptir. Bu nedenle, laktik asit oluşturan bakteri inokülasyonu silolama için faydalı olabilir (10).

Kanola silajına katkı maddesi olarak üre ve melas ilavesinin kaba yem kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada üre ilavesinin silaj pH ve amonyak azotu konsantrasyonunu artırdığı dolayısıyla kaliteyi olumsuz yönde etkilediği; melas ilavesinin ise ADF ve NDF içeriğini azaltarak silaj kalitesini artırdığı ancak KMS değerini düşürdüğü bildirilmiştir (5)

Rumiantların kanola silajının tadına alışması birkaç günlerini almasına rağmen, sonrasında lezzetle tüketirler. Ancak çoğu kanola silajı hayvanların düşük miktarda kuru madde tüketimine neden olur ve performanslarını etkiler. Silajların hayvanlar tarafından istekli tüketilmelerini artırmak için silajın partikül uzunluğu azaltılmalıdır (20).

Kanola silajında da kanola kuru otunun verilmesi durumundaki yemleme şartları uygulanmalı ve mineral madde takviyesi yapılmalıdır. Kanola silajı düşük tüketim eğilimine ve yüksek küflenme olasılığına

sahiptir. En iyi silaj tüketiminin 50:50 oranında bir başka tip kaba yemle birlikte verildiğinde görüldüğü bildirilmektedir (23).

Çizelge 2’de görüldüğü gibi, kaba yemlerde kalite ölçütü olarak ifade edilen nispi yem değeri (NYD) bakımından bazı silajlarda en yüksek değeri (ADF ve NDF içeriklerinin düşük olması nedeniyle) kanola silajı göstermiştir. Kanola silajının ham protein içeriğinin yüksek olduğu da dikkate alındığında ruminant beslemede iyi kalitede bir kaba yem kaynağı olduğu söylenebilir (19).

Çizelge 2. Kanola, mısır, tritikale ve yonca silajlarına ait yem değerleri (% Kuru Madde)

Silajlar	HP, %	NDF, %	ADF, %	HY, %	HK, %	NYD
Mısır	8.0	42.5	25.9	3.2	4.2	153
Tritikale	15.1	56.3	38.3	4.7	10.0	98
Yonca	20.0	37.2	32.0	4.0	8.0	161
Kanola	21.1	20.7	19.9	4.1	16.6	324

Kanola sapsarı, samanları ve kabukları

Kanola sap ve anızlarının en besleyici kısımları yaprak materyalleri ve tohumlardır. Bununla beraber çoğu kanola anızları sert, kuru, kırılğan gövdeye ve düşük yem değerine sahiptirler. Gelişen hayvanların beslenmesinde tek başına kanola anızları ile otlatmada çok kısa zaman için olumlu sonuçlar alınabilmektedir. Daha sonra özellikle kanola anızları ile otlayan genç koyunların canlı ağırlıklarını korumaları için ilave olarak değişik tahılların verilmesi gereklidir. Kanola kabukları (artıkları) da koyunların beslenmesinde kullanılabilir (11).

Kanola kabuklarında kondense tanen içerikleri yem tüketimini etkilemekte olup, gerek kanola çeşidine göre gerekse çevresel şartlara göre tanen içerikleri değişiklik göstermektedir. Bu nedenle kabukların tanenlerden izole edildikten sonra kullanılması önerilmektedir (18). Yonca kaba yemine dayalı diyetle beslenen kuzuların rasyonlarında kanola kabuk miktarının % 0’dan % 75 düzeylerine çıkartılması durumunda kuru madde tüketiminin ve besin maddeleri sindirilebilirliğinin düştüğü saptanmıştır. Bu durum kanola kabuklarının yüksek düzeyde ham yağ (%13 KM) içermesinden ve rumen mikrobiyal aktivitesini olumsuz yönde etkilemesinden kaynaklanmaktadır (17). Bu

kabukların ortalama enerji içerikleri genellikle ergin koyunların canlı ağırlıklarını korumaya yetecek kadardır. Bununla birlikte gerek otlatılarak gerekse kanola kabukları (artıkları) ile beslenen koyunların düzenli olarak vücut kondüsyon skorları ve canlı ağırlıkları belirlenmeli ve uygun beslendiklerinden emin olunmalıdır (11).

KANOLA TÜKETEN HAYVANLARDA ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Sığır ve koyunlarda bazen otlatılmaya bağlı olarak ölüm olaylarının görüldüğü bildirilmektedir. Bu ölümlerin büyük bir kısmının aç karna otlatılan hayvanlarda kanola tüketiminin 3. günü meydana gelmekte olup bu problemlerin nitrat zehirlenmesinden, solunum güçlüğü ve tanımlanmayan toksinlerden kaynaklandığı kabul edilmektedir. Nitrat zehirlenmesine karşı olgunlaşmış kanolalar yeşil olanlara kıyasla daha az risk taşımaktadır. Toksikite en yüksek oranda çiçeklenme devresinde görülmektedir. Tanımlanmamış faktörler çoğunlukla taç yapraklarda bulunmaktadır (6, 11).

Diğer yemlerde olduğu gibi kanola kaba yemleri de besin madde içeriği bakımından analiz edilmeli ve antibesinsel faktörler dikkate alınmalıdır. Hayvanlara yeterince kanola kaba yemleri sunulmalı, sığırlara toplam kuru maddenin % 40'ından daha fazla yedirilmemelidir. Eğer sığırlar 200 kg'dan az canlı ağırlıkta ise (genç sığırlar) rumen daha iyi gelişemediğinden toplam kuru maddenin % 30'unu aşmaması önerilir (7). Bununla beraber bazı literatürlerde kanola kuru ot ve silajının

günlük maksimum tüketimin hayvanın toplam KM gereksiniminin %50-60'ını aşmaması tavsiye edilmekte, hayvan başına 4-5 kg KM'den fazla tüketilmesi önerilmemektedir (1, 3, 4).

Kanolan ürünlerinin yapısındaki yüksek düzeyde sülfür, nitrat ve alkaloid miktarları biçim zamanına bağlı olarak değişir ve zehirlenmelere neden olabilir. Kanola tüketen hayvanlar rahatsızlanmadığından emin olmak için sıklıkla kontrol edilmelidir. Bu durumda ikinci bir kaba yem kaynağı ile birlikte yemleme yapılması tavsiye edilmektedir. Kanola kuru ot ve silajları rasyonlara tek başına sokulmamalı veya hayvanların aç karna tüketmelerine izin verilmemelidir (7, 10).

Hayvanlar çiçeklenme ve tohum oluşum dönemindeki kanola ürünleriyle ve kötü şartlarda üretilen mahsullerle otlatılmamalıdır. Birkaç gün için az sayıda hayvanla yakından gözlem yapılarak otlatma yapılmalıdır. Eğer problem olmazsa sürünün geri kalan kısmı da otlatmaya alınmalıdır. Kanola ürünleri ile hayvanların beslenmesinde görülen problemlerin çoğunun sebebi hayvanların aç olarak kanola ürünlerini tüketmeleridir. Kanolada bulunan nitrat ve diğer toksinler hayvanların ölümüne neden olabilir. Kanolalar otlatılmadan önce azotlu gübre uygulamasının nitrat zehirlenmesine neden olabileceği göz önüne alınmalı ve hayvanlar yemlere tedricen alıştırmalıdır (20). Başlangıçta kısa periyotlar için otlatma sınırlandırılmalı ya da otlatma alanlarında hayvanlar için diğer alternatif yemler bulunmalıdır. Kanola tüketimini azaltmak için kuru ot veya tahıl gibi ek yemler

sağlanmalıdır. Hayvanlar düzenli olarak kontrol edilmelidir (6, 20).

Kanola kuru otu ve silajı hayvanlar için otlatmaya göre daha güvenilirdir. Eğer mümkünse hayvanlar kanola ürünlerinin bulunduğu arazilerde otlatılmamalı, kanola ürünleri silaj ya da kuru ot olarak hayvanlara yedirilmelidir. Silaj balyalarının açıldıktan 1-2 gün sonra nitrat zehirlenmesi riskini artıracak dikkate alınmalı ve balyalar mümkün olan en kısa zamanda tüketilmelidir. Kanolanın keskin ve kırılğan gövdesi sığırlarda rumene zarar vererek, peritonitlere neden olabilmektedir. Kanola kuru otlarının gevrek (kuru) olması nedeniyle sığırların işkembelerinde yırtılmalar sonrası az sayıda olsa da sığırların ölümüne neden olduğu bilinmektedir (11). Bunun için silajlar ya da kuru otlar iyice parçalanmalı, hayvanlara kanola sap ve anızı verilmeden önce yumuşaması için bir miktar su ile ıslatılmalıdır.

Sığır rasyonlarındaki sülfür gereksinimi % 0.15 olup bu oran maksimum % 0.4 olmalıdır. Kuraklıkta sülfür % 1.0 düzeyine kadar ulaşmakta, % 1.7 düzeyine ulaştığında ise sığırlarda öldürücü etkiler görülebilmektedir. Bu nedenle sülfür düzeyi besleme açısından önem taşımaktadır (20). Eğer bu düzey aşılsa mineral takviyesi yapılarak rasyon dengelenmelidir. Yüksek sülfür düzeyi aynı zamanda tiamini bağlamakta ve rumende hidrojen sülfid gazı oluşumuna neden olabilmektedir (3, 4).

Sülfür problemlerinden kaçınmak için toplam rasyon kuru maddesinin % 50-60'ından daha fazla kanola ürünleri rasyona

sokulmamalıdır. Kanola % 0.5-1.3 KM düzeyinde sülfür içermektedir. Oysa rasyondaki toplam sülfür % 0.4 KM düzeyini aşmamalıdır (4). Yemde olduğu kadar yeraltı sularında da sülfür bulunmakta olup rasyonların dengelenmesinde bu durum dikkate alınmalıdır.

Üreticiler kaba yem olarak kanolanın sülfür düzeyini test etmelidirler. Ayrıca, yoğun olarak gübrelenmiş ürünlerde, herbisit püskürtülen ürünlerde, hastalık, böcek istilası, dolu, don ve kuraklık gibi strese maruz kalan ürünlerde nitrat düzeyleri de test edilmelidir. Bu koşullar altındaki ürünler nitrat birikimine sahip olabilir ve eğer seyreltilmezse bu durum hayvanlara zarar verebilir. Nitrat düzeyleri gebe inekler ve buzağular için %0.5'ten; besi sığırları için %0.74'ten daha az olmalıdır (20).

Kanolanın neden olduğu timpaniyi önlemek için kanolanın diğer kaba yemlerle birlikte verilmesi önerilmektedir (14). Uzun süreli kanola ile beslemede sığırlarda iz mineral madde kullanımı (Cu ve Se) engellenir. Bu durumda rasyona iz mineral takviyesi yapılmalıdır. Kanola kuru ot ve silajını kullanan yetiştiricilerin her kg için 2.500 mg ya da daha fazla bakır ve 90-120 mg selenyum içeren iz mineral tuzları kullanmaları gerekmektedir. Çünkü kanolada bulunan yüksek düzeylerde diyetsel sülfür bakır emilimini engelleyebilir ve bakır yetersizliğine neden olabilir (1).

Kanola ürünlerindeki kimyasal kalıntılar özellikle kuru dönemdeki hayvanlar için büyük önem taşımaktadır. Bu durum hayvanların beslenmesinde dikkate alınmalıdır ve

yetiştiricilerin kullandıkları kimyasalları bu ürünleri satın alanlara mutlaka bildirmeleri gerekmektedir. Ayrıca, kanola kaba yemleri ile yemlemede sülfür toksisitesi ve potansiyel kalıntı riski de dikkate alınmalıdır (3, 4, 20)

SONUÇ

Özellikle de uygun olmayan çevre şartlarında da yetiştirilen (dolu, kuraklık vb. sebeplere maruz kalan) kanola ürünleri hayvan beslemede kullanılarak hem bu ürünler değerlendirilebilmekte hem de kaba yem ihtiyacının karşılanmasına önemli katkılar sağlanabilmektedir. Kanola diğer yem hammaddelerinden daha az lezzetli olmasına rağmen, kaba yem kaynağı olarak birkaç farklı formda güvenli bir şekilde kullanılabilir. Ancak, kanolanın bütün formları yüksek sülfür ve nitrat düzeylerine karşı test edilmelidir (6, 20).

Kanola kaba yemleri ile beslemede koyunlar sığırlara göre daha hassas olup, öncelikle sığırların beslenmesinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Kaliteli kuru ot elde edilmesi için en uygun hasat zamanının çiçeklenme ortası olduğu, çiçeklenme sonrası biçimde ise kalite biraz düşse de verimin arttığı dikkate alınmalıdır. Beslemede görülebilecek muhtemel problemleri önlemek için kanola kaba yemleri öncelikle besin madde içeriği ve antibesinsel faktörler (sülfür, nitrat vb.) bakımından test edilmeli, rasyona tek başına sokulmamalıdır. Rasyon kuru maddesinin %40'ını aşmamalı, diğer kaba yemlerle harmanlanarak verilmeli, doğrudan otlatma yerine kuru otu veya mümkünse silajı tercih edilmelidir. Hayvanların sindirim sisteminin en

azından bir kısmı dolu olmalı, öncelikle sürünün çok az bir kısmı otlatılmalı problem olmadığından emin olunduktan sonra sürünün kalan kısmı otlatılmalı ve ani yem değişikliğinden kaçınılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. **Anonymous** (2006a) *Dairy Industry Drought Response. Feeding canola hay&Silage.* www.dairyaustralia.com.au/files7Drought/canola_hay_silage_bulletin_no_8.pdf 29th Nov 2006
2. **Anonymous** (2006b) *Beef Cow Rations and Winter Feeding Guidelines.* Saskatchewan Agriculture, Food and Rural Revitalization November 2006
3. **Anonymous** (2007) *A to Z of fibre sources (forages and high-fibre by-products) and their expected feed values.* www.dairyaustralia.com.au Cattle Council of Australia. Dairy Australia June 2007. feed FIBRE future
4. **Anonymous** (2008) *Government of saskatchewan Agriculture. Brassica Crops for Hay and Silage (Canola and Mustard).* http://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=8733c510-d266-45ae-8904-f00b02a36.
5. **Balakhial A, Naserian AA, Heravi Moussavi A, Eftekhari Shahrodi F, Vali Zadeh R** (2008) *Changes in Chemical Composition and In vitro DM Digestibility of Urea and Molasses Treated Whole Crop Canola Silage.* Journal of Animal and Veterinary Advances, 7 (9) 1042-1044.
6. **Bourke C** (2006) *Canola poisoning risks. Grazing canola crops.* From 09.05.2008 www.dpi.vic.gov.au/.../\$FILE/Brassica%20Tox

- icity%20Chris%20Bourke%20NSW%20DPI%2019%2010%2006.doc
7. **Culley C** (2007) *Success with canola hay or silage*. Keenan Pty. Ltd. Te Mania Australia News. News ID:10128, Published: 23 Apr 2007. 04.04.2008.from www.livestockezy.com/Public/NewsList.asp?IsEvent=0&RID=10844&service=NewsList&KY=tmpjan07&
 8. **Dove H, Kirkegard JA, Kelman WM, Marcroft S** (2006) *The Potential Dual-Purpose Use of Canola for Grazing and Oil Production*. Australian Society of Animal Production 26th Biennial Conference, Short Communication number 51.
 9. **Ferlay A, Doreau M** (1992) *Influence of method of administration of rapeseed oil in dairy cows. 1. Digestion of nonlipid components*. J Dairy Sci, 75:3020-3027.
 10. **Grey D, Mickan F** (2008). *Canola forage – Making and Feeding to Livestock*. 12.06.2008 from [www.dpi.vic.gov.au/.../7e6f63de147e1c1aca257225007bc591/\\$FILE/Issues%20of%20Canola%20forage.doc](http://www.dpi.vic.gov.au/.../7e6f63de147e1c1aca257225007bc591/$FILE/Issues%20of%20Canola%20forage.doc)
 11. **Harper P** (2006) *Failed canola crops as a feed source for sheep*. Agricultural Memo NORTHERN AGRICULTURAL REGION. November 2006 ISSN No. 1447-9451 Vol 10, No 10. Pages: 14-15.
 12. **Hussein HS, Merchen NR, Fahey GC** (1995) *Effects of forage level and canola seed supplementation on site and extent of digestion of organic matter, carbohydrates and energy by steers*. J Anim Sci, 73:2458-2468.
 13. **Kirkegard JA, Sprague SJ, Dove H, Kelman WM, Marcroft SJ, LieschkeA, Howe GN, Graham JM** (2008) *Dual-purpose canola-a new opportunity in mixed farming systems*. Australian Journal of Agricultural Research, 59: 291-302.
 14. **Lardy G, Anderson V** (2003) *AS-1182 Alternative Feeds for Ruminants*. North Dakota State University, Fargo, North Dakota 58105, MAY 2003.
 15. **Leupp JL, Lardy GP, Soto-Navarro SA, Bauer ML, Caton JS** (2004) *Effects of canola seed supplementation on steers fed low-quality hay*. Proceedings, western Section, American Society of Animal Science, 55: 339-343.
 16. **McCormick K** (2007) *Canola Hay: reduction the risk of canola production*. www.australianoilseeds.com/_data/assets/pdf_file/0009/4203/canola_hay_Longerenong.pdf 06.06.2008
 17. **McKinnon JJ, Mustafa AF, Cohen RDH** (1995) *Nutritional evaluation and processing of canola hulls for ruminants*. Can J Anim Sci, 75: 231 – 237.
 18. **Naczk M, Nichols T, Pink D, Sosulski F** (1994) *Condensed Tannins in Canola Hulls*. J Agric Food Chem, 42 (10) 2196-2200.
 19. **Nelly C, Brown j, Hunt C, Davis J** (2009) *Increasing the value of winter canola crops by developing ensiling systems (CANOLAGE) to produce cattle feed*. Alfalfa and Forage Conference, 3-4 february 2009, University of Idaho. Moscow.
 20. **Orom T** (2003). *Alternative feeds*. Alberta Agriculture. May, 2003, http://www.beefnews.com/displayarticle/?sel_record=1166

- 21. Parker P** (2006) *Managing failed canola crops*.02.12.2008.from.www.pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0015/15720/DPI_Managing_Failed_Canola_Crops1.pdf
- 22. Pritchard F, Jones D, McCaffery D, O’Keeffe K, Potter T, Burton W** (2008) *A Bright future for canola & reducing risks in 2008*. IREC Farmers’ Newsletter, No.178, Autumn 2008. 14-17.
- 23. URL 1.** *Alternative forage sources and their suitability for use during drought* 04.06.2008.www.dairyindustrysa.com.au/_data/assets/pdf_file/0007/16657/ALTERNATIVE_FORAGE_SOURCES.pdf
- 24. URL2.** *Uzman görüşleri*. 28.12.2008 from <http://www.megabul.com/showthread.php?t=353689>
- 25. URL3.** *Research Summaries: Canola and Peas in Livestock Diets* www.infoharvest.ca/pulse-canola-db/summaries/part206.htm