

Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilmiş Tritikale Hasılında Morfolojik Unsurların Besin Değeri

Gürhan Keleş

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, 09100 Aydın
e-posta: gurhankeles@msn.com; Tel.: +90 (256) 772 7024–2018; Faks: +90 (256) 772 7233

Özet

Bu çalışmada tritikale hasılına sapa kalkma, gebeleşme, başaklanma, süt olum ve hamur dönemlerinde belirlenen morfolojik unsurlarının besin değerleri araştırılmıştır. Yaprakların saplardan ortalama ham protein, ham yağ ve ham kül içerikleri sırasıyla, %60, 21 ve 63 daha yüksek ($P<0.05$); buna karşın NDF, ADF ve selüloz içerikleri sırasıyla, %16, 23 ve 27 daha düşük ($P<0.05$) olarak belirlenmiştir. Yaprakların ve sapların sapa kalkma ve hamur olum dönemlerinde içerdikleri HP değerleri sırasıyla, 265-168 ve 186-41 g/kg kuru madde (KM) olarak belirlenmiş, bitki gelişimine bağlı olarak ham protein içeriğindeki düşüş saplarda daha belirgin ($P<0.05$) tespit edilmiştir. Yaprakların NDF içerikleri gebeleşme ve hamur olum dönemleri arasında benzer ($P>0.05$) belirlenirken, sapların NDF içerikleri süt olum dönemine kadar artmıştır ($P<0.05$). Yaprak ve sapların sapa kalkma ve hamur olum dönemlerinde NDF sindirilebilirlikleri sırasıyla, 852-779 ve 663-382 g/kg KM olarak belirlenmiş, sapların gelişme dönemine paralel olarak sindirilebilirlik değerlerindeki düşüş daha belirgin ($P<0.05$) belirlenmiştir. Araştırma sonucunda olgunlaşma ile sapların besin değerindeki düşüşün yaprak ve başaklara kıyasla çok daha belirgin olmasından dolayı, kaba yem üretimi amacıyla kullanılacak çeşitlerde sap oranı düşük çeşitlerin kullanılmasının ve yaprak-sap oranının buğdaygil otlarının hasat zamanının belirlenmesinde bir kriter olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Besin değeri, gelişme dönemi, sap, sindirilebilirlik, tritikale hasılı, yaprak

Nutritive Value of Morphological Components in Triticale Forage Harvested at Different Maturity Stages

Abstract

In this study, nutritive value of morphological fractions of triticale forage was measured at stem elongation, booting, ear emergence, milk and dough stages of maturity. Averaged across the maturity crude protein, crude fat and ash content of leaves were higher ($P<0.05$) than stem by 60, 21 and 63% whereas NDF, ADF and cellulose content of leaf were lower ($P<0.05$) than stem by 16, 23 and 27%, respectively. Crude protein content of leaves and stems at stem elongation and dough stages of maturity were 265–168 and 186–41 g/kg dry matter (DM), and the reduction in crude protein with maturity was more pronounced ($P<0.05$) in stem than leaves. The NDF content of leaves between booting and dough stages were similar ($P>0.05$), while it was increased ($P<0.05$) in stem at milk stage. NDF digestibility of leaves and stems at stem elongation and dough stages were 852–779 and 663–382 g/kg DM and the increase in NDF content with maturity was more pronounced ($P<0.05$) in stem than leaves. It was concluded that due to fast decrease in nutritive value in stem compared to leaf or ear, it is wise to choose cultivar with low stem ratio and it should take into leaf-stem ratio at harvest.

Key words: Nutritive value, stage of maturity, digestibility, stem, triticale forage, leaf

Giriş

Ülkemizde kaliteli kaba yem kaynağı olarak yaygın bir şekilde mısır ve yonca bitkileri kullanılmaktadır. Ancak her iki bitkininde üretilmesi için yüksek miktarda suya ve belirli bir sıcaklığa ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bu bitkiler yetiştirildiği tarım alanlarında endüstri bitkileri ile de üretim alanı açısından rekabete girmektedirler. Buna karşın kurak koşullarda tek yıllık tahıl hasıllarının ürettikleri kuru madde (KM) verimi (kg/da) oldukça dikkat çekici miktarlara ulaşabilmektedir. Albayrak ve ark. (2006) çalışmalarında kullandıkları 62 farklı

tritikale hattından süt olum döneminde yapılan bir hasat sonucunda 838-1893 kg/da KM verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Süt olum döneminde elde edilen bu yüksek değerler tahıl hasıllarının kaba yem üretme potansiyellerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, dane olgunluğunu beklemeden kaba yem üretimi amacıyla yapılacak erken hasadın hemen ardından sulama imkanı bulunan ülkemizin birçok bölgesinde silajlık mısır üretimi de dahil olmak üzere ikinci bir ürün yetiştirmek mümkün olmaktadır.

Tahıl hasıllarının otlatılarak, kurutularak ya da

silolanarak verim düzeyi farklı ruminantların beslenmesinde tek ya da diğer kaba yemlerle karışım yapılarak kullanılmaları mümkündür. Tahıl hasıllarının besin değerini etkileyen en önemli etken hasat zamanıdır. Çünkü tahıl hasıllarının ham protein (HP) ve sindirilebilirlik değerlerinde daha belirgin olmak üzere besin değeri bitki olgunluğundan oldukça etkilenmektedir (Helsel ve Thomas, 1987; Khorasani ve ark., 1997). Nitekim erken vejetatif dönemde farklı yulaf çeşitleri, buğday ve tritikale hasıllarında *in-vitro* KM sindirilebilirliğinin 891- 912 g/kg, HP içeriğinin ise 137-349 g/kg KM arasında değiştiği bildirilirken (Coblentz ve Walgenbach, 2010), hamur olum döneminde hasat edilen farklı hasıl türlerinin *in-vitro* organik madde sindirilebilirlikleri 513 g/kg KM'ye (Nadeau, 2007), HP içeriği ise 67 g/kg KM'ye (Rustas ve ark., 2011) kadar düşebilmektedir. Tahıl hasıllarının hasat esnasındaki gelişme dönemi sadece besin değerini değil aynı zamanda besleme değerini de önemli derecede etkilemektedir. Özellikle başaklanma ile süt olum dönemi arasında hasat edilen tahıl hasıllarının besleme değerinin hamur olum döneminde hasat edilen hasıllardan düşük olduğu bildirilmektedir (Rustas ve ark., 2011).

Tahıl türlerinin besin ve besleme değeri hasıl türüne göre de değişiklik göstermektedir. Emile ve ark. (1997) süt olum dönemi sonunda hasat edilerek silolanmış 6 tritikale çeşidi, 2 buğday çeşidi, arpa ve çavdar içerisinde buğday silajlarının organik madde sindirilebilirliklerinin (%61.6) arpa (%57.6) ve çavdardan (%54.7) daha yüksek olduğunu ve 6 tritikale varyetesinin ortalama organik madde sindirilebilirliklerinin (%60.6) buğdaya yakın olduğunu bildirirlerken; McCartney ve Vaage (1994) süt olum dönemlerinde biçilmiş arpa hasılının, KM ve HP sindirilebilirliğinin yulaf ve tritikaleden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Helsel ve Thomas (1987) ise başaklanma, süt ve hamur olum dönemlerinde hasat edilmiş çavdar, yulaf, buğday ve arpa içerisinde en yüksek sindirilebilir KM veriminin çavdardan elde edildiğini bununla beraber, başaklanmadan sonra diğer türlerin besin madde içeriğinin çavdardan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Tahıl türlerinin besin ve besleme değeri hasıl türlerine ve gelişme dönemlerine göre farklılıklar gösterebilirse de tahıl türlerinin morfolojik unsurlarının besin değeri arasındaki farklılıklar, bitkinin tamamına kıyasla daha düşük olmaktadır (Cherney ve Marten, 1982). Bu nedenle tahıl hasıllarının morfolojik unsurlarının besin değerinin belirlenmesi ve bu morfolojik unsurların

toplam KM üretimindeki miktarlarının belirlenmesi tahıl türlerinin farklı gelişme dönemlerinde besin değerlerinde oluşan farklılıkların daha iyi ortaya konulmasına ve optimum biçim zamanının belirlenmesine yardımcı olması beklenebilir.

Tritikale hasılları kardeşlenme döneminden başlayarak sapa kalkma, gebeleşme, başaklanma, süt olum veya hamur dönemlerinde gerek direk otlatılarak gerekse kuru ot ya da silolanarak ruminantların beslenmesinde değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada tritikale hasılının beş farklı gelişme dönemindeki morfolojik unsurlarının besin değerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ekimi yapılmış tritikale hasılı (*X Triticosecale* wittmack) oluşturmuştur. Tritikale parsellerin her biri sapa kalkma, gebeleşme, başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde örneklenmiştir. Parsellerin her birinden rasgele örneklenen en az beş adet bitki laboratuvar koşullarında morfolojik kısımlarına (yaprak, sap, başak ve ölü doku) ayrılarak kurutulmuştur. Yaprak kılıfı sap kısmına dahil edilmiştir. Kurutulmuş morfolojik unsurlar 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülerek besin maddesi analizlerinde kullanılmıştır.

Örneklerin KM düzeyleri 60 °C'de en az 48 saat süre ile ağırlık sabitleninceye kadar fanlı etüvde kurutma ile belirlenmiştir. Havada kuru örneklerin besin madde içeriklerinin KM esasına göre verilebilmesi için gerekli KM'ler ise 105 °C'de 4 saat kurutma ile belirlenmiştir. Örneklerin HP, ham yağ (HY) ve ham kül (HK) içerikleri AOAC (2003)'e; nötral çözücülerde çözünmeyen karbonhidrat (NDF) ve asit çözücülerde çözünmeyen karbonhidrat (ADF) içerikleri Van Soest ve ark. (1991)'e göre belirlenmiştir. NDF analizleri ısıya dayanıklı α -amilaz ve sodyum sülfid dahil edilerek yapılmıştır. Örneklerin asit çözücülerde çözünmeyen lignin (ADL) içerikleri ADF'si belirlenmiş örneklerin %72'lik H₂SO₄ çözeltisinde 3 saat bekletme sonucunda tespit edilmiştir. *In-vitro* gerçek KM ve NDF sindirilebilirlikleri (NDFS) Ankom Daisy^{II} inkubator kullanılarak belirlenmiştir. *In-vitro* gerçek KM sindirilebilirlik tespitinde kullanılan rumen sıvısı, 60:40 oranında kaba:karma yem ile yaşama payı gereksiniminin 1.25 katı düzeyinde beslenen rumen kanüllü bir düveden alınmıştır.

Hemiselüloz (HS), NDF'den ADF; selüloz (SEL) ise ADF'den ADL çıkarılarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonuçları tesadüf blokları deneme planına uygun olarak SPSS 10 (2010) paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik kontrolleri 0.05 seviyesinde irdelenmiştir. Ortalamalar arasındaki farkların tespiti AÖF çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.

Bulgular

Tritikale hasılının sap ve yapraklarının sapa kalkma, gebeleşme, başak, süt olum ve hamur olum dönemlerinde tespit edilen besin değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Yaprakların HP içerikleri 186-265 g/kg KM,

sapların ise 186-41 g/kg KM arasında değişmiş, yaprakların saplardan HP içeriğinin ortalama %60 daha fazla ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Yaprak ve sapların HP içeriği, bitki olgunlaşmasına paralel bir şekilde düşmüştür ($P<0.05$). HP içeriğindeki bu düşüşün saplarda çok daha belirgin ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Nitekim sapa kalkma ve hamur olum dönemleri arasında yaprakların HP içeriğindeki düşüş ortalama %30 olurken, saplardaki düşüş %78'e ulaşmıştır. Her dönemde HP içeriği yapraklarda, saplardan daha fazla tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Farklı gelişme dönemlerinde sap ve yaprakların besin değeri (g/kg KM)¹

Gelişme Dönemi	HP	HK	HY	NDF	ADF	ADL	HS	SEL	KMS	NDFS	
Sapa kalkma	226a	116a	52	470b	256b	48c	215	208b	907a	816a	
Gebeleşme	163b	82b	46	542a	309a	53bc	233	256a	816b	689b	
Başaklanma	138c	76b	43	541a	316a	61b	225	255a	790b	561b	
Süt olum	127c	79b	44	563a	316a	72a	247	244a	698c	509c	
Hamur olum	114e	78b	42	557a	326a	78a	231	248a	711c	522c	
s.h.	1.9	4.8	2.8	9.0	11.6	3.1	15.4	11.0	10.8	20.2	
Unsur											
Sap	89b	76b	24b	580a	344a	64	236	280a	702b	528b	
Yaprak	218a	96a	67a	489b	264b	61	224	204b	868a	747a	
s.h.	1.2	3.0	1.8	5.7	7.3	2.0	9.8	6.9	6.8	12.8	
Gelişme Dönemi	Unsur										
Sapa kalkma	Sap	186d	116	42b	493d	271	47	222	224	884b	779a
Sapa kalkma	Yaprak	265a	115	63a	448e	241	49	207	192	930a	852a
Gebeleşme	Sap	95e	77	22c	577c	341	47	236	294	747d	591b
Gebeleşme	Yaprak	231b	87	69a	506d	277	59	229	218	886ab	787a
Başaklanma	Sap	69f	65	20c	585bc	371	67	214	304	685e	499c
Başaklanma	Yaprak	207c	87	66a	496d	260	56	236	205	895ab	803a
Süt olum	Sap	55g	62	18c	627a	356	76	271	280	594f	391d
Süt olum	Yaprak	199c	96	70a	498d	275	68	223	207	803c	628b
Hamur olum	Sap	41h	60	18c	619ab	383	84	236	300	598f	382d
Hamur olum	Yaprak	186d	96	66a	494d	269	73	225	196	825c	663b
s.h.	2.7	6.8	4.0	12.7	16.4	4.4	21.8	15.5	15.2	28.5	

¹:HP=Ham protein; HK=Ham kül; HY=Ham yağ; NDF=Nötr deterjan lif; ADF=Asit deterjan lif; ADL=Asit deterjan lignin; HS=hemiselüloz (NDF-ADF); SEL=(ADF-ADL); KMS=*In-vitro* gerçek KM sindirilebilirliği; NDFS= *In-vitro* NDF sindirilebilirliği; s.h.: standart hata

Çizelge 2. Başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde başakların besin değeri (g/kg KM)¹

Gelişme dönemi	HP	HK	HY	NDF	ADF	ADL	HS	SEL	KMS	NDFS
Başaklanma	113	36b	27	571a	294a	54a	277	240a	751b	598a
Süt olum	127	45a	28	543a	287a	55a	256	231a	687c	462b
Hamur olum	119	38b	25	399b	174b	41b	225	133b	775a	471b
Standart hata	9.3	1.2	2.2	17	5.2	2.2	18	3.0	4.1	14

¹:HP=Ham protein; HK=Ham kül; HY=Ham yağ; NDF=Nötr deterjan lif; ADF=Asit deterjan lif; ADL=Asit deterjan lignin; HS=hemiselüloz (NDF-ADF); SEL=(ADF-ADL); KMS=*In-vitro* gerçek KM sindirilebilirliği; NDFS= *In-vitro* NDF sindirilebilirliği.

Çizelge 3. Süt olum ve hamur olum dönemlerinde ölü dokuların besin değeri (g/kg KM)¹

Gelişme dönemi	HP	HK	HY	NDF	ADF	ADL	HS	SEL	KMS	NDFS
Süt olum	61	88	49	686	444	120	242	324	604	453
Hamur olum	71	83	55	673	442	120	230	322	597	432
Standart hata	3.7	1.6	6.4	15	21	2.5	18	24	5.2	9.9

¹:HP=Ham protein; HK=Ham kül; HY=Ham yağ; NDF=Nötr deterjan lif; ADF=Asit deterjan lif; ADL=Asit deterjan lignin; HS=hemiselüloz (NDF-ADF); SEL=(ADF-ADL); KMS=*In-vitro* gerçek KM sindirilebilirliği; NDFS= *In-vitro* NDF sindirilebilirliği.

HK içeriği kardeşlenme döneminde en yüksek ($P<0.05$) belirlenmiş, yapraklar saplardan ortalama olarak %21 daha fazla ($P<0.05$) HK içermişlerdir. Başaklanma döneminden sonra sap ve yaprakların HK içerikleri değişmemiştir. Yaprakların HY içeriği ise bitkinin vejetasyon döneminden etkilenmezken ($P>0.05$), kardeşlenme döneminde sapların içerdiği HY içeriği, diğer dönemlerde saplarda belirlenen HY'dan daha fazla ($P<0.05$) belirlenmiştir. Yapraklar saplardan ortalama olarak %63 daha fazla HY ($P<0.05$) içermişlerdir.

Yaprakların NDF içeriği sapa kalkma döneminde en düşük belirlenirken (448 g/kg; $P<0.05$), gebeleşme-hamur olum dönemleri arasında değişmemiş ($P>0.05$). Buna karşın saplardaki NDF, süt olum dönemine kadar artmış ($P<0.05$), süt olum ve hamur olum dönemlerinde ise benzer ($P>0.05$) olmuştur. Saplardan yapraklardan ortalama olarak %16 daha fazla NDF ($P<0.05$) içermişlerdir. ADF ve SEL içeriği üzerine sadece gelişme dönemi ve morfolojik unsurun etkileri önemli ($P<0.05$) olarak belirlenmiş, sapa kalkma döneminde en düşük ($P<0.05$) belirlenen ADF ve selüloz düzeyi gebeleşme ve hamur olum dönemleri arasında değişmemiştir ($P>0.05$).

Yapraklar saplardan ortalama olarak %23 daha fazla ($P<0.05$) ADF ve %27 daha fazla ($P<0.05$) SEL içermişlerdir. Lignin düzeyi üzerine sadece gelişme döneminin etkisi önemli belirlenmiş, lignin miktarı süt olum dönemine kadar artmıştır ($P<0.05$). Yaprak ve sapların ortalama olarak içerdikleri lignin düzeyleri arasında bir farklılık belirlenmemiştir ($P>0.05$). Yaprak ve sapların HS düzeyleri bitki gelişimi ya da morfolojik unsurdan etkilenmemiştir.

Sindirilebilirlik değerleri (KMS ve NDFS) kardeşlenme döneminde en yüksek ($P<0.05$), süt olum ve hamur olum dönemlerinde en düşük ($P<0.05$) belirlenmiştir. Yaprakların KMS ve NDFS değerleri saplardan ortalama olarak sırasıyla, %19 ve 29 daha yüksek belirlenmiştir. Yaprakların KMS ve NDFS değerindeki düşüş olgunlaşmaya bağlı olarak daha az ve geç ($P<0.05$) gerçekleşirken, sapların sindirilebilirlik değerlerindeki düşüş olgunlaşma ile daha belirgin ve

daha fazla ($P<0.05$) olmuştur.

Tritikale başaklarının gebeleşme, süt olum ve hamur olum dönemlerinde belirlenmiş besin değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Gelişme döneminin başakların özellikle yapısal karbonhidrat içerikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Hamur olum döneminde başakların NDF, ADF ve SEL içeriği düşmüş ($P<0.05$), KMS'si se artmıştır ($P<0.05$).

Çizelge 3'de süt olum ve hamur olum dönemlerinde bitkide belirlenen ölü dokuların içermiş oldukları besin değerleri verilmiştir. Her iki dönemde de ölü dokuların besin maddesi içerikleri ile sindirilebilirlik değerleri arasında istatistiki anlamda bir farklılık tespit ($P<0.05$) edilmemiştir.

Tartışma

Yaprakların saplardan ve diğer morfolojik unsurlardan yüksek HP içerdiğine dair benzer sonuçlar Cherney ve Marten (1982) tarafından arpa, buğday, tritikale ve yulaf için bildirilmiştir. Yaprak ve sapların HP içeriğindeki dikkat çekici bir konu, başaklanmanın ardından özellikle sapların içerdiği HP miktarındaki düşüş hızının yavaşlaması olmuştur. Bu durum başaklanmadan sonraki dönemlerde tüm bitkinin HP içeriğinin çok hızlı bir şekilde düşmeyeceğini göstermektedir (Khorasani ve ark., 1997; Nadeau, 2007; Filya, 2003).

Bitki gelişimine bağlı olarak tahıl hasıllarının hem yapraklarında hem de saplarda bitki hücre duvarını oluşturan karbonhidratların miktarının arttığı bildirilmiştir (Cherney ve Marten, 1982). Ancak mevcut çalışmada yaprakların NDF içeriği, gebeleşme-hamur olum dönemleri arasında; saplardaki NDF ise süt olum ve hamur olum dönemlerinde değişmemiştir. Yaprak ve sapların HS düzeyleri bitki gelişimi ya da morfolojik unsurdan etkilenmemesi, gebeleşme döneminden sonra sapların içerdiği NDF düzeyindeki artışın HS ya da SEL miktarından ziyade lignin içeriğinin artmasından kaynaklandığını göstermektedir.

Gebeleşme döneminden süt olumuna kadar ligninin yapraklardan ziyade sap kısımlarında artma eğilimi göstermesi ($P=0.07$) sapların NDFS değerindeki hızlı

düşüşe bir neden olarak gösterilebilir. Nitekim NDFS, kardeşlenme dönemi ile hamur olum dönemi arasında yapraklarda 852 g/kg'dan 663 g/kg'a %22 düşerken, saplarda 779 g/kg'dan 382 g/kg'a kadar %51 düşmüştür. Saplardaki NDFS değerindeki hızlı düşüşe diğer bir nedende ligninle polisakkaritler arasındaki çapraz bağlar sonucunda oluşan lignin polimerlerinin bitkinin olgunlaşmasına bağlı olarak artması gösterilebilir (Jung, 2012). Bu durum ayrıca saplarda bitki polisakkaritleri ile lignin arasındaki çapraz bağların yapraklara kıyasla daha yoğun şekillendiğine de işaret etmektedir.

Araştırma sonuçlarında dikkat çekici diğer bir konu sapa kalkma döneminde sap ve yapraklarının ortalama olarak 907 g/kg KMS değerine sahip olmalarıdır. Tahıl hasıllarının erken vejetatif gelişme dönemindeki böylesine yüksek sindirilebilirlik değerleri Coblenz ve Walgenbach (2010) tarafından yulaf, tritikale ve buğday hasılları için de bildirilmiştir (891-912 g/kg). Tritikale saplarının erken vejetatif dönemde sahip oldukları yüksek KMS ve NDFS değerleri ile içermiş oldukları yüksek HP (226 g/kg KM) bu dönemlerde yapılacak bir otlatmanın yüksek verimli ruminantların yüksek verimini destekleyeceğini ve yoğun yemlerden önemli ölçüde tasarruf ettireceğini göstermektedir. Hasılların erken dönemde otlatılmalarının hemen ardından yeniden büyüyebilmeleri (Keles ve ark., 2013) konunun önemini daha da artırmaktadır. Bu durum ayrıca tahıl hasıllarının erken dönemlerde kaba yem kaynağı olarak kullanılmalarının ardından yeniden büyüme potansiyellerinin ortaya konulması ve Ülkemizin farklı coğrafi bölgelerine uygun çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Hamur olum döneminde dane oluşumuna bağlı olarak bitki hücre duvarını oluşturan karbonhidratlardaki düşüş ve bunun sonucunda artan KMS diğer araştırmacılar (Cherney ve Marten, 1982; Khorasani ve ark., 1997; Nadeau, 2007) tarafından da bildirilmiştir. Buna karşın başakların içerdiği hücre duvarı unsurlarının sindirilebilirliği de düşmüştür. Bu durum saplardaki NDFS değerinin düşüşüne benzer şekilde bitki olgunlaşması ile ligninle hücre duvarı karbonhidratları arasındaki çapraz bağların başaklarda da arttığını göstermektedir.

Ölü dokuların besin değeri NRC (2001) tarafından buğday samanı için verilen ortalama değerlerin üzerinde belirlenmiştir. Ölü dokular özellikle erken ya da geç gelişme döneminde kuruyan yapraklardan oluşmaktadır. Bu nedenle yaprak oranı fazla olan tahıl türü ya da çeşitlerinin dane hasadından sonra kalan kısımları içerisin de yaprak oranı da daha fazla olacağından

üretilen samanın besin değerinin artacağını göstermektedir. Nitekim bu nedenle Feyissa ve ark. (2008) tanelik çeşitlerin ıslahında yaprak oranı fazla olan çeşitlerin seçiminin üretilen samanın besin değeri açısından önemli olduğu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak ruminantların beslenmeleri açısından kaba yemlerin içermiş oldukları besin maddeleri ve bunların sindirilebilirlik değerlerinin beraber ele alınması gerekmektedir. Bu açıdan, tritikale hasılında yapraklar en yüksek besin değerine sahip unsur olarak belirlenmiştir. Ayrıca bitki olgunlaşmasına bağlı olarak yaprakların besin değerindeki düşüş saplardan daha düşük olmuştur. Farklı morfolojik unsurların özellikle sindirilebilirlik değerindeki düşüş oranı başaklanmadan sonra daha belirgin olmuş, hamur olum döneminde bitkide nişasta birikimine bağlı olarak yeniden artmıştır. Bu nedenle başaklanmanın gerçekleşmesi durumunda kaba yem amacıyla yapılacak bir hasadın hamur olum döneminde yapılmasının gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Albayrak, S., Zeki, M., Töngel, Ö. 2006. Tritikale (X Triticosecale Wittmack) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler. S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1):13-21.
- Helsel, Z.R., Thomas, J.W. 1987 Small grains for forage. J. Dairy Sci. 70: 2330-2338.
- Khorasani, G.R., Jedel, P.E., Helm, J.H., Kannelly, J.J. 1997. Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. Can. J. Anim. Sci. 77: 259-267.
- Coblenz, W.K., Walgenbach, R.P. 2010. Fall growth, nutritive value, and estimation of total digestible nutrients for cereal-grain in the North-Central United States. J. Anim. Sci. 88: 383-399.
- Nadeau, E. 2007. Effects of plant species, stage of maturity and additive on the feeding value of whole-crop cereal silage. J. Sci. Food Agr. 87(5): 789-801.
- Rustas, B.O., Bertilsson, J., Martinsson, K., Elverstedt, T., Nadeau, E. 2011. Intake and digestion of whole-crop barley and wheat silages by dairy heifers. J. Anim. Sci. 89: 4131-4141.
- Emile, J.C., Jobim, C.C., Surault, F., Barriere, Y. 2007. Genetic variations in the digestibility in sheep of selected whole-crop cereals used as silages. Animal 1(8): 1122-1125.
- McCartney, D.H., Vaage A.S. 1994. Comparative yield and feeding value of barley, oat and tritikale silages. Can J. Anim. Sci. 74: 91-96.
- Cherney, J.H., Marten, G.C. 1982. Small grain crop potential: II. Interrelationships among biological, chemical, Morphological, and anatomical

- determinants of quality. *Crop Sci.* 22: 240-245.
- A.O.A.C. 2003. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 17th ed., 2nd Rev., Gaithersburg, MD, USA, Association of Analytical Communities.
- Van Soest, P.J, Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Method for dietary fiber, neutral Detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.
- SPSS, 2010. *SPSS for Windows, Version 17.*, SPSS Inc. Chicago.
- Filya, I. 2003. Nutritive value of whole crop wheat silage harvested at three stages of maturity. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 103: 85-95.
- Jung, H.J.G, Samac, D.A, Sarath, G. 2012. Modifying crops to increase cell wall digestibility. *Plant Sci.* 185-186: 65-67.
- Keles, G., Ates S., Coskun., B, Isik, S. 2013. Re-growth yield and nutritive value of winter cereals. In, *Proceedings 22th International Grassland Congress 15-19 September, Sydney, Australia*, pp. 951-952.
- NRC 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7th ed., National Academy Press, Washington, DC, USA.
- Feyissa, F., Tolera, A., Melaku, S. 2008. Proportions of morphological fractions of oats (*Avena sativa* L.) as affected by variety and growth stage. *Livest. Res. Rural Dev.* 20 (6): 1-17.