

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2019, 56 (2):221-229
DOI: [10.20289/zfdergi.459694](https://doi.org/10.20289/zfdergi.459694)

Erdal ÇAÇAN^{1*}

Kağan KÖKTEN²

¹Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu,
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl

¹Orcid No: 0000-0002-9469-2495

²Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri
Bölümü, Bingöl

²Orcid No: 0000-0001-5403-5629

*sorumlu yazar:

Anahtar Sözcükler:

Arpa, buğday, tritikale, ot verimi, ot kalitesi

Keywords:

Barley, wheat, triticale, herbage yields,

herbage quality

Tahıl Türlerinin Kaba Yem Olarak Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma

A Research on the Evaluation of the Cereal Species as Roughage

Alınış (Received): 03.09.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 10.12.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, tahıllardan elde edilen otun kaba yem olarak verim ve besleme değerlerinin belirlenmesi amacıyla 2015-16 ve 2016-17 yetiştirme sezonunda iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Materyal ve Metot: Çalışmada 3 adet ekmeçlik buğday, 3 adet makarnalık buğday, 3 adet tritikale, 2 adet iki sıralı arpa ve 2 adet altı sıralı arpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Araştırmada; bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, asit deterjanda çözünmeyen lif, nötral deterjanda çözünmeyen lif ve nispi yem değeri ile ilgili veriler ele alınmıştır.

Bulgular: Araştırmada tahıl türlerinin ortalama olarak; bitki boyu 73.5-102.5 cm, yeşil ot verimi 1762-3532 kg da⁻¹, kuru ot verimi 640-1268 kg da⁻¹, ham protein oranı %11.1-12.0, ham protein verimi 76.2-141.2 kg da⁻¹, asit deterjanda çözünmeyen lif %31.3-33.7, nötral deterjanda çözünmeyen lif %55.0-59.0 ve nispi yem değeri 99.7-108.3 arasında değişim göstermiştir.

Sonuç: Bu araştırma sonuçları, tahıl hasıllarının kaba yem kaynağı olarak kullanılmasının Ülkemiz kaba yem açığının kapatılmasına katkı sağlayacağını göstermektedir. Türler arasında bir karşılaştırma yapıldığında, elde edilen verimin yüksekliğinden dolayı tritikale çeşitlerinin hasıl yem olarak kullanılmasının daha karlı olacağı sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to determine the yield and feed values of some cereals as roughage for two years in 2015-16 and 2016-17 growing seasons.

Material and Methods: In the study 3 bread wheat, 3 durum wheat, 3 triticale, 2 two-row barley, 2 six-row barley cultivars were used as plant material. The experiment was conducted with three replications according to the randomized block design. Plant height, green herbage yield, dry herbage yield, crude protein ratio, crude protein yield, acid detergent fiber, neutral detergent fiber and relative feed value were investigated.

Results: In the research the average of cereal species; plant height between 73.5-102.5 cm, green herbage yield between 1762-3532 kg da⁻¹, dry herbage yield between 640-1268 kg da⁻¹, crude protein ratio between 11.1-12.0%, crude protein yield between 76.2-141.2 kg da⁻¹, acid detergent fiber between 31.3-33.7%, neutral detergent fiber between 55.0-59.0% and relative feed value between 99.7-108.3 have changed.

Conclusion: The results of this research it is showed that the use of cereals as roughage will contribute to the closure of a lack of roughage in Turkey. When a comparison is made between the species, it is concluded that the use of the triticale cultivars as roughage is more profitable due to the high yield obtained.

GİRİŞ

Ülkemizde kaba yem açığı bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan desteklemeler sayesinde tarla bitkileri içerisindeki yem bitkileri yetiştiriciliği oranı %8-9 seviyelerine çıkmış ise de bu seviyenin ülkemizdeki kaba yem açığını kapatamayacağı açıktır. Bu nedenle kaba yem açığımızın kapatılması için yeni kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır.

Buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale gibi küçük taneli tahıllar, daha çok taneleri için yetiştirilip insan gıdası olarak kullanılmaları yanında ot olarak biçilip kaba yem olarak da değerlendirilmektedir. Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de tahılların hayvan yemi olarak kullanımı yaygındır. Tahıllardan elde edilen ot yaşı, kuru veya silaj olarak hayvanlara yedirilmektedir (Tan ve Serin, 1997).

Kurak bölgelerde, tahıllar kuru ot üretimi amacı ile yetiştirilebilir. Tüm tahıllar bu amaçla kullanılabilirse de kılıksız arpa, yulaf ve buğday tercih edilir. Uygun devrede biçilen ve kurutulan tahıl kuru otları işkembeli hayvanlar için iyi bir yem kabul edilir. Tahılların ot için süt olum devresinde biçimi önerilir. Daha ince yapılı ot üretimi için, tahıllar başaklanma çağında biçilmelidir. Tahıllardan tarla verimliliği ve bakıma bağlı olarak dekara 500 kg'dan 1500 kg'a kadar kuru ot alınabilir (Açıkgöz, 2013).

Tahıllar vejetatif dönemlerinde hayvanlar için çok lezzetli ve besleyicidir. İçerisinde %15-35 ham protein vardır. Besin maddelerinin sindirime oranları %80 kadardır. Karotin miktarı çok fazla, B vitamini ve mineraller yönünden zengin, selüloz oranı düşüktür. Vejetatif devredeki tahıllar özellikle genç hayvanlar ve süt sığırları için çok uygundur (Açıkgöz, 2001).

Tahıllar, kaba yem kaynağı olarak hayvan beslemede verim, kalite ve mineral içerikleri yönünden önemli bir potansiyele sahiptir (Yolcu, 2008).

Tarih boyunca tahıl yetiştiriciliği yapılan Anadolu'da, tahılların kaba yem kaynağı olarak değerlendirilmesinin ülkemizin kaba yem ihtiyacının kapatılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu düşünce doğrultusunda bazı tahıl çeşitlerinin ot verimi ve ot kalitesine ait bazı özellikler incelenerek, genel olarak tahılların yem potansiyelinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma 2015-2016 ve 2016-2017 yetiştirme sezonunda iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak kullanılan tür ve çeşitler ile bu tür ve çeşitlerin temin edildikleri kurumlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma alanı ile ilgili meteorolojik veriler, Bingöl İl Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere, genel olarak 2015-16 ve 2016-17 yılları yetiştirme sezonlarının uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağışlı ve nispi nem oranı açısından daha düşük değerler verdiği görülmektedir. Sıcaklık açısından ise 2015-16 yetiştirme sezonunun uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek, 2016-17 yetiştirme sezonunun ise uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük değerler verdiği görülmektedir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan tahıl tür ve çeşitleri ile temin edildikleri kurumlar

Table 1. The species and cultivars of cereals used in the study and the institutions where they are supplied

1	Pehlivan	Ekmeklik buğday	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
2	Syrena odes'ka	Ekmeklik buğday	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
3	Krasunia odes'ka	Ekmeklik buğday	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
4	Yelken-2000	Makarnalık buğday	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
5	Kunduru-1149	Makarnalık buğday	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
6	Dumlupınar	Makarnalık buğday	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü
7	Karma	Tritikale	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
8	Tacettinbey	Tritikale	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
9	Ayşehanım	Tritikale	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
10	Erginel-90	Altı sıralı arpa	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
11	Kıral-97	Altı sıralı arpa	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
12	Sur-93	İki sıralı arpa	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi
13	Şahin-91	İki sıralı arpa	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi

Çizelge 2. Bingöl ilinin uzun yıllar (2000-2015) ile 2015-16 ve 2016-17 yıllarına ait iklim verileri

Table 2. The climate data of Bingöl province for the long years (2000-2015) and 2015-2016 and 2017 years

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2015-16	2016-17	UYO	2015-16	2016-17	UYO	2015-16	2016-17	UYO
Ekim	14.3	15.2	14.2	220.9	4.4	70.3	68.3	43.0	58.9
Kasım	14.4	6.4	6.5	18.9	53.7	91.8	56.4	47.9	64.7
Aralık	1.3	-2.2	0.2	46.2	152.6	121.8	58.6	73.4	70.7
Ocak	-2.8	-3.7	-2.5	235.1	63.9	154.0	75.3	71.1	73.3
Şubat	2.4	-2.3	-0.9	86.3	32.9	137.7	73.7	61.6	72.2
Mart	7.0	5.9	4.9	125.5	114.5	124.1	60.4	64.7	64.2
Nisan	13.9	10.8	10.9	45.5	166.4	103.8	48.4	58.8	61.2
Mayıs	16.3	16.4	16.2	62.2	92.4	66.8	57.4	56.2	55.8
Toplam/Ort	8.4	5.8	6.2	840.6	680.8	870.3	62.3	59.6	65.1

Kaynak: Bingöl İl Meteoroloji Müdürlüğü, UYO: Uzun yıllar ortalaması

Farklı noktalardan ve 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizi, Bingöl Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırma alanına ait toprak yapısının kumlu, killi ve tınlı olduğu belirlenmiştir. [Sezen \(1995\)](#) ve [Karaman \(2012\)](#) tarafından bildirilen sınır değerler esas alınarak yapılan değerlendirme neticesinde; pH değerinin hafif alkali (7.54), hafif tuzlu (180.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$), organik madde oranının az (%1.68), potasyum içeriğinin fazla (75.88 kg da^{-1}) ve fosfor içeriğinin ise az (3.59 kg da^{-1}) olduğu belirlenmiştir.

Yöntem

Deneme kurulumu birinci yıl 13 Ekim 2015, ikinci yıl ise 17 Ekim 2016 tarihinde yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine uygun olacak şekilde üç tekrürlü olarak kurulmuştur. Parsellerin uzunluğu 5 m, sıra arası mesafe 20 cm, her parselde 6 sıra ve metrekaareye 500 adet tohum gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Ekim ile birlikte dekara saf madde üzerinden 4 kg azot, 8 kg fosfor gelecek şekilde deneme alanına gübre verilmiştir. Bitkilerin sapa kalkma döneminde saf madde üzerinden 4 kg azot gelecek şekilde gübreleme yapılarak, toplam verilen azot miktarı 8 kg da^{-1} 'a tamamlanmıştır. Deneme kuru koşullarda yürütülmüştür. Ot amaçlı denemenin hasadı her iki yılda da bitkilerin başaklanma aşamasına dikkat edilerek 01-15 Mayıs tarihleri arasında yapılmıştır.

Bitki boyu her parselden rast gele seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden kılçıklar dahil en üst noktasına kadar olan kısmı cm cinsinden ölçülerek ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır. 6 sıra olarak ekimi yapılan parsellerin üç sırası hasat edilmiş, tarla koşullarında tartılarak elde edilen ot verimi dekara yeşil ot verimi olarak hesaplanmıştır. Her parselden alınan 500 g örnek 70 °C'de 48 saat ([Anonim, 2016](#)) kurutma fırınında kurutulmuştur. Elde edilen sonuçlar dekara kuru ot verimi olarak hesaplanmıştır. Kurutulup değirmen yardımıyla öğütülen örneklerin ham protein, ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (nötral deterjanda çözünmeyen lif) ile ilgili analizleri, Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spectroscopy - Foss Model 6500) cihazı ile yapılmıştır. Elde edilen ham protein yardımıyla ham protein verimi, ADF ve

NDF yardımıyla da NYD (nispi yem değeri) hesaplanmıştır ([Morrison, 2003](#)).

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilere tesadüf blokları deneme desenine uygun olacak şekilde JMP istatistik paketi programı yardımıyla varyans analizi uygulanmıştır. Önemli çıkan sonuçlar LSD testi ile karşılaştırılmıştır ([Anonim, 2002](#)).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi

Farklı tahıl tür ve çeşitlerine ait yeşil ot ve kuru ot verimi değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi, çalışmada her iki yetiştirme sezonunda ve bunların birleştirilmiş analizinde yeşil ot ve kuru ot verimleri bakımından türler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Tahıl türlerinin yeşil ot verimleri birinci yıl 1929-3732 kg da^{-1} , ikinci yıl 1497-3332 kg da^{-1} ve iki yılın ortalaması olarak 1762-3532 kg da^{-1} arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek yeşil ot verimi 3532 kg da^{-1} ile tritikaleden elde edilmiştir. Çeşitler arasında bir karşılaştırma yapıldığında; Karma ve Tacettinbey tritikale çeşitlerinin Ayşehanım çeşidine göre makarnalık buğday çeşitleri arasında da Kunduru-1149 ve Dumlupınar çeşitlerinin Yelken-2000 çeşidinde göre istatistiksel olarak daha yüksek değerler verdiği görülmüştür.

Tahıl türlerinin kuru ot verimleri birinci yıl 665-1264 kg da^{-1} , ikinci yıl 616-1273 kg da^{-1} ve iki yıllık ortalamaya göre 640-1268 kg da^{-1} arasında değişim göstermiştir. Her iki yılın ortalaması olarak en yüksek kuru ot verimi 1268 kg da^{-1} ile tritikaleden elde edilirken, en düşük kuru ot verimi arpadan elde edilmiştir. Çeşitler açısından bakıldığında ekmeklik buğday, makarnalık buğday ve tritikale çeşitleri arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Ekmeklik buğdayda Pehlivan çeşidinin, makarnalık buğdayda Kunduru-1149 ve Dumlupınar çeşitlerinin, trikaleden ise Tacettinbey çeşidinin diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler verdiği görülmektedir.

Çizelge 3. Tahıl tür ve çeşitlerine ait yeşil ot ve kuru ot verimleri**Table 3.** Green herbage and dry herbage yields of cereal species and cultivars

Türler	Çeşitler	Yeşil Ot Verimi (kg da ⁻¹)			Kuru Ot Verimi (kg da ⁻¹)		
		2015-16	2016-17	Ortalama	2015-16	2016-17	Ortalama
Ekmeklik Buğday	Pehlivan	2429	2065	2247	929 a*	894	912 a**
	Syrena odes'ka	2099	1825	1962	744 b	728	736 b
	Krasunia odes'ka	1999	1797	1898	672 b	694	683 b
	Ortalama	2176 B**	1896 B**	2036 B**	782 B**	772 B*	777 B**
Makarnalık Buğday	Yelken-2000	1516 b**	1330	1423 b*	528 c**	510 b*	519 b**
	Kundur-1149	2232 a	1950	2091 a	806 a	771 a	788 a
	Dumlupınar	2038 a	2050	2044 a	699 b	810 a	754 a
	Ortalama	1929 B	1777 BC	1853 B	678 B	697 BC	687 BC
Tritikale	Karma	3848 a**	3090	3469 ab*	1259 b*	1129 b*	1194 b**
	Tacetinbey	4333 a	3680	4007 a	1418 a	1459 a	1438 a
	Ayşehanım	3014 b	3225	3120 b	1115 c	1231 b	1173 b
	Ortalama	3732 A	3332 A	3532 A	1264 A	1273 A	1268 A
Arpa	Erginel-90	1720	1520	1620	729	647 a*	688
	Kral-97	1953	1445	1699	655	530 b	592
	Şahin-91	1994	1555	1775	530	657 a	593
	Sur-93	2437	1467	1952	745	629 a	687
	Ortalama	2026 B	1497 C	1762 B	665 B	616 C	640 C

Aynı harfle gösterilen ortalamalar *)P≤0,05 **)P≤0,01 hata sınırları içerisinde LSD testine göre birbirinden farklıdır.

Çalışmada ilk yıl elde edilen ot verimlerinin ikinci yıla göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Denemenin kurulduğu yıl yetiştirme döneminde düşen yağış miktarının (840.6 mm) ikinci yıl (680.8 mm) düşen yağış miktarından fazla olması, birinci yıl elde edilen ot verimlerinin daha yüksek olmasına neden olmuştur. Farklı tahıl tür ve çeşitleri kullanılarak yapılan çalışmalarda; yeşil ot verimini [Yolcu \(2008\)](#) arpada 544-600 kg da⁻¹, buğdayda 365 kg da⁻¹, [Göçmen ve Özaslan Parlak \(2017\)](#) tritikalede 1587 kg da⁻¹ olarak elde etmişlerdir. Kuru ot verimini [Karadağ ve Büyükburç \(2004\)](#) tritikalede 969 kg da⁻¹, [Büyükburç ve Karadağ \(2002\)](#) 729 kg da⁻¹, [Yolcu \(2008\)](#) arpada 326-333 kg da⁻¹, buğdayda 188 kg da⁻¹, [Göçmen ve Özaslan Parlak \(2017\)](#) tritikalede 626 kg da⁻¹, [Ay ve Mut \(2017\)](#) arpada 281-457 kg da⁻¹ arasında elde etmişlerdir. Bu sonuçlar, elde ettiğimiz bulgulardan düşük çıkmıştır. Ortaya çıkan bu farklılıklar araştırmamızda kullanılan çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasından ve denemelerin kurulduğu bölgelerin iklim ve toprak özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Diğer taraftan, [Santiveri et al. \(2004\)](#) tritikalede kuru ot verimini 1483 kg da⁻¹, [Albayrak ve ark. \(2006\)](#) tritikalede kuru ot verimini 1211 kg da⁻¹, [Kaplan ve ark. \(2011\)](#) tritikalede yeşil ot verimini 3300 kg da⁻¹, kuru ot verimini 1364 kg da⁻¹, [Göçmen ve Özaslan Parlak \(2017\)](#) arpada yeşil ot verimini 1682 kg da⁻¹,

kuru ot verimini 647 kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Söz konusu araştırmacıların bulguları elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermektedir.

Ham Protein Oranı ve Ham Protein Verimi

Farklı tahıl tür ve çeşitlerine ait ham protein oranı ve ham protein verimi değerleri Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'te görüldüğü gibi, çalışmanın ikinci yılında ham protein oranı bakımından türler arasındaki farklılığın önemli (p<0.05) olduğu, birinci yılda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde ise türler arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. İkinci yılda en yüksek ham protein oranı istatistiksel olarak aynı grupta olan ekmeklik buğday (%11.6), arpa (%11.4) ve makarnalık buğdaydan (%11.1) elde edilirken, en düşük ham protein oranı da %10.0 ile tritikaleden elde edilmiştir. Tahıl türlerinin ham protein oranları birinci yıl %11.8-12.5, ikinci yıl %10.0-11.6 arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına baktığımızda ise, ham protein oranları %11.1-12.0 arasında değişim göstermiştir. Çeşitler açısından bir karşılaştırma yapıldığında Syrena odeska ve Krasunia odeska ekmeklik buğday çeşitlerinin Pehlivan çeşidine göre, Şahin-91 ve Kral-97 arpa çeşitlerinin ise Erginel-90 ve Sur-93 çeşitlerine göre

Çizelge 4. Tahıl tür ve çeşitlerine ait ham protein oranı ve ham protein verimi**Table 4.** Crude protein ratio and crude protein yield of cereal species and cultivars

Türler	Çeşitler	Ham Protein Oranı (%)			Ham Protein Verimi (kg da ⁻¹)		
		2015-16	2016-17	Ortalama	2015-16	2016-17	Ortalama
Ekmeklik Buğday	Pehlivan	11.1	10.2	10.7 b*	103.0	91.7	97.4
	Syrena odes'ka	12.1	12.2	12.1 a	90.0	88.4	89.2
	Krasunia odes'ka	12.1	12.5	12.3 a	82.0	86.7	84.4
	Ortalama	11.8	11.6 A*	11.7	91.7 B**	88.9 B**	90.3 B**
Makarnalık Buğday	Yelken-2000	12.7 a*	11.8	12.2	66.5 c**	59.5	63.0 b**
	Kunduru-1149	12.8 a	11.4	12.1	102.8 a	88.3	95.6 a
	Dumlupınar	11.9 b	10.2	11.0	82.6 b	83.0	82.8 a
	Ortalama	12.5	11.1 A	11.8	84.0 B	76.9 BC	80.5 BC
Tritikale	Karma	11.4 b**	9.9	10.6	143.5 b**	112.0 b*	127.8 b*
	Tacettinbey	12.9 a	9.9	11.4	183.0 a	143.7 a	163.3 a
	Ayşehanım	12.6 a	10.1	11.3	140.8 b	123.9 ab	132.4 b
	Ortalama	12.3	10.0 B	11.1	155.8 A	126.5 A	141.2 A
Arpa	Erginel-90	12.6	11.3	11.9 b**	92.1	72.9 b**	82.5
	Kral-97	12.7	11.5	12.1 ab	82.9	60.5 c	71.7
	Şahin-91	13.7	13.0	13.4 a	72.9	85.2 a	79.1
	Sur-93	10.8	9.9	10.4 c	80.6	62.1 c	71.3
Ortalama	12.5	11.4 A	12.0	82.1 B	70.2 C	76.2 C	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar *)P≤0,05 **)P≤0,01 hata sınırları içerisinde LSD testine göre birbirinden farklıdır.

istatistiksel olarak daha yüksek değerler verdiği görülmektedir.

Hayvanların yedikleri kaba yemlerin besleme değerinin en önemli göstergelerinden birisi içerdikleri ham protein oranlarıdır ve hayvanların yem rasyonlarında minimum %6 oranında bulunması gerekir (Şenel, 1986). Yaptığımız çalışmadan da görüldüğü üzere, küçük taneli olan tahıl türlerinin içerdikleri ham protein oranlarının yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak, bu protein oranlarının bitkinin gelişme dönemleriyle çok yakından ilişkili olduğu ve dönemin ilerlemesiyle birlikte besleme değerlerinin düştüğü unutulmamalıdır (Tan ve Serin, 1997; Keleş, 2014). Farklı tahıl tür ve çeşitlerinin ham protein oranı ile ilgili yapılan çalışmalarda; Kaplan ve ark. (2011) tritikalede %6.93-10.67, Göçmen ve Özaslan Parlak (2017) tritikalede %7.34, arpada %7.29, Keleş (2014) tritikalede %13.8 olduğunu bildirmişlerdir. Ham protein ile ilgili elde edilen bu sonuçlar, bizim bulgularımız ile uyumsuzdur. Buna karşılık, Yolcu (2008)'nin arpada %12.50-14.23, buğdayda %11.98 oranında elde ettiği ham protein oranı, bulgularımız ile uyum içerisinde.

Çalışmanın her iki yılında ve iki yılın birleştirilmiş analizinde ham protein verimi bakımından türler arasındaki farklılığın çok önemli (p<0.01) olduğu belirlenmiştir. Tahıl türlerinin ham protein verimleri birinci yılda 82.1-155.8 kg da⁻¹, ikinci yılda 70.2-126.5 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. İki yılın

ortalamasına baktığımızda ise, ham protein verimleri 76.2-141.2 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamaya göre türler arasında en yüksek ham protein verimi tritikaleden, en düşük ham protein verimi ise arpadan elde edilmiştir. Çeşitler arasında bir karşılaştırma yapıldığında Kunduru-1149 ve Dumlupınar makarnalık buğday çeşitlerinin Yelken-2000 çeşidine göre, Tacettinbey tritikale çeşidinin ise Karma ve Ayşehanım tritikale çeşitlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek ham protein verimi verdiği görülmüştür.

Yolcu (2008) tarafından yapılan çalışmada arpada ham protein verimi 43.78-45.87 kg da⁻¹, buğdayda 21.53 kg da⁻¹, Ay ve Mut (2017) tarafından yapılan çalışmada arpada ham protein verimi 37.2-66.6 kg da⁻¹ arasında, Kaplan ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada ise tritikalede ham protein verimi 67.59-114.15 kg da⁻¹ arasında tespit edilmiştir. Bu bulgular, elde ettiğimiz bulgulardan düşüktür. Çünkü ham protein verimi elde edilen kuru ot verimi ile doğrudan ilişkilidir. Kuru ot veriminin yüksek olduğu tür ve çeşitlerde ham protein verimi de yüksek olarak elde edilmektedir.

Asit Deterjanda ve Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif Oranları

Farklı tahıl tür ve çeşitlerine ait ADF ve NDF değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5'te görüldüğü gibi, çalışmanın birinci

yılında ADF oranı bakımından türler arasındaki farklılığın önemli olmadığı, ikinci yılda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde ise türler arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Tahıl türlerinin ADF oranları birinci yılda %31.9-32.9, ikinci yılda %30.7-34.6 arasında, iki yılın ortalaması olarak ta %31.3-33.7 arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına baktığımızda ise, en düşük ADF oranı %31.3 ile arpa ve %32.3 ile ekmeklik buğdaydan elde edildiği görülmektedir. Çeşitler açısından baktığımızda ise sadece ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Pehlivan çeşidi diğer çeşitlere göre daha yüksek bir değer vermiştir.

Çalışmanın birinci yılında, ikinci yılında ve iki yılın ortalamasında NDF oranları bakımından türler arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Tahıl türlerinin NDF oranları birinci yılda %52.9-57.4, ikinci yılda %57.0-62.2 arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına baktığımızda ise, NDF oranları %55.0-59.0 arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına baktığımızda türler için çeşitler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir.

Kaba yem kaynağı olarak kullanılan tahılların kullanılmasındaki en önemli problem, otun sindirilme derecesidir. Çünkü tahılların içerdikleri selüloz ve lignin oldukça yüksektir. Daha önce yapılan çalışmalarda, arpa ve tritikalenin buğday ve yulafa göre daha kolay sindirilebildiği tespit edilmiştir (Cherney ve Marten, 1982; Droushiotis,

1989). Twidwell et al. (1987) tarafından yapılan çalışmada ise tritikalenin sindirimi güç bir bitki olduğu ve bunun nedeninin bitkinin yüksek boylu, sap oranının yüksek ve çiçeklenmeden sonra yatma problemi olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Bingöl'de yapılan bir çalışmada tritikalde ADF oranının %31.73-36.53, NDF oranının ise %40.07-49.27 arasında değiştiğini (Kaplan ve ark., 2011); Kelkit'te yapılan çalışmada buğdayın ADF oranının %35.31, NDF oranının %60.64, arpanın ADF oranının %33.70-34.91, NDF oranının ise %55.85-61.36 arasında değiştiğini (Yolcu, 2008); Çanakkale'de yapılan çalışmada ise arpa ve tritikalenin ADF oranlarının sırasıyla %43.22, %45.16 ve NDF oranlarının %62.78, %63.22 olarak saptandığı bildirilmiştir (Göçmen ve Özasan Parlak, 2017).

Nispi Yem Değeri ve Bitki Boyu

Farklı tahıl tür ve çeşitlerine ait nispi yem değeri ve bitki boyu değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi, çalışmanın birinci yılında nispi yem değeri bakımından türler arasındaki farklılığın önemli olmadığı, ikinci yılda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde ise türler arasındaki farklılığın önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Tahıl türlerinin nispi yem değerleri birinci yılda 103.9-111.7, ikinci yılda 93.7-104.9 arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına baktığımızda ise, nispi yem değerleri 99.7-108.3 arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına çeşitler açısından bakıldığında sadece ekmeklik buğday çeşitleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu ve Pehlivan çeşidinin diğer iki çeşide göre daha düşük nispi yem değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Tahıl tür ve çeşitlerine ait ADF ve NDF oranları

Table 5. Acid detergent(ADF) and neutral detergent fiber (NDF) ratios of cereal species and cultivars

Türler	Çeşitler	ADF (%)			NDF (%)		
		2015-16	2016-17	Ortalama	2015-16	2016-17	Ortalama
Ekmeklik Buğday	Pehlivan	35.2 a*	33.6	34.4 a**	56.1 a*	58.4	57.3
	Syrena odes'ka	30.8 b	30.7	30.7 b	49.4 b	56.5	52.9
	Krasunia odes'ka	32.8 ab	30.8	31.8 b	53.2 ab	56.2	54.7
	Ortalama	32.9	31.7 BC*	32.3 AB**	52.9 C**	57.0 C*	55.0 B*
Makarnalık Buğday	Yelken-2000	31.6	32.1	31.9	52.3	58.7	55.5
	Kundurdu-1149	32.6	35.7	34.1	54.7	63.9	59.3
	Dumlupınar	34.2	35.9	35.0	55.5	63.9	59.7
	Ortalama	32.8	34.6 A	33.7 A	54.2 BC	62.2 A	58.2 A
Tritikale	Karma	34.1	33.2	33.6	57.7	59.4	58.5
	Tacetinbey	32.5	33.8	33.1	56.8	60.7	58.7
	Ayşehanım	31.4	35.4	33.4	56.4	63.0	59.7
	Ortalama	32.7	34.1 AB	33.4 A	57.0 AB	61.0 AB	59.0 A
Arpa	Erginel-90	31.9	30.0	30.9	54.9 b**	57.3	56.1
	Kral-97	31.4	32.6	32.0	53.6 b	61.5	57.5
	Şahin-91	31.5	28.0	29.7	60.9 a	54.3	57.6
	Sur-93	32.9	32.0	32.5	60.1 a	58.9	59.5
Ortalama	31.9	30.7 C	31.3 B	57.4 A	58.0 BC	57.7 A	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar *) $P\leq 0,05$ **) $P\leq 0,01$ hata sınırları içerisinde LSD testine göre birbirinden farklıdır.

Çizelge 6. Tahıl tür ve çeşitlerine ait nispi yem değeri ve bitki boyu
Table 6. Relative feed value and plant height of cereal species and cultivars

Türler	Çeşitler	Nispi Yem Değeri			Bitki Boyu (cm)		
		2015-16	2016-17	Ortalama	2015-16	2016-17	Ortalama
Ekmeklik Buğday	Pehlivan	101.9 b*	100.1	101.0 b*	85.1 a**	67.2	76.2
	Syrena odes'ka	122.3 a	107.1	114.7 a	74.9 b	67.9	71.4
	Krasunia odes'ka	111.0 ab	107.5	109.2 ab	75.0 b	70.6	72.8
	Ortalama	111.7	104.9 A*	108.3 A*	78.3 C**	68.6 C**	73.5 C**
Makarnalık Buğday	Yelken-2000	114.5	101.8	108.1	62.9 b**	72.1 b*	67.5 b**
	Kunduru-1149	108.3	90.5	99.4	80.3 a	97.3 a	88.8 a
	Dumlupınar	104.5	88.8	96.7	83.6 a	86.9 a	85.3 a
	Ortalama	109.1	93.7 B	101.4 B	75.6 C	85.4 B	80.5 B
Tritikale	Karma	100.6	98.9	99.8	106.7	97.8	102.3
	Tacettinbey	104.3	96.1	100.2	115.3	98.4	106.9
	Ayşehanım	106.8	91.1	99.0	101.5	95.2	98.4
	Ortalama	103.9	95.4 B	99.7 B	107.8 A	97.1 A	102.5 A
Arpa	Erginel-90	108.5 a*	106.5	107.5	86.6	76.3 a**	81.5
	Kral-97	111.9 a	96.2	104.1	80.5	60.5 c	70.5
	Şahin-91	98.3 b	115.3	106.8	91.7	70.9 b	81.3
	Sur-93	98.1 b	101.2	99.6	90.3	78.2 a	84.3
	Ortalama	104.2	104.8 A	104.5 AB	87.3 B	71.5 C	79.4 BC

Aynı harfle gösterilen ortalamalar *) $P \leq 0,05$ **) $P \leq 0,01$ hata sınırları içerisinde LSD testine göre birbirinden farklıdır.

Hayvanların yediği yemlerin yapısında bulunan ve sindirimin yavaşlamasına neden olan NDF, ADF ve ADL oranlarının fazla olması, fiziksel olarak hayvanların kendilerini tok hissetmesine neden olduğu ve hayvanların yem tüketimlerini sınırladığı bildirilmektedir (Van Soest, 1994). Hayvanların yem yemedeki davranışı, yemi tüketimi, yemi sindirmesi ve hayvansal ürünlere dönüştürmesi doğrudan yemin kalitesine bağlı olarak değişmektedir (Van Soest, 1994). Yemin kalitesi ise yemin kimyasal, fiziksel ve biyolojik değerlerinin ölçülmesi ile tespit edilir. ABD'nde yonca için geliştirilen ve diğer yem bitkileri için de kullanılan nispi yem değeri (NYD) (Relative Feed Value, RFV) yemlerin besleme değerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Rohweder et al., 1978). Nispi yem değerinin hesaplanmasında ise ADF ve NDF değerlerinden yararlanılmaktadır (Hackmann et al., 2008). Yonca için NYD 100 olarak alınmakta ve NYD, bu değer altına indikçe yem kalitesi düşmekte çıkması durumunda ise artmaktadır (Moore ve Undersander, 2002). Buna göre NYD 75'in altında ise 5. kalite, 75-86 ise 4. kalite, 87-102 ise 3. kalite, 103-124 ise 2. kalite, 125-150 ise 1. kalite ve 150'nin üzerinde ise en iyi kalite olarak kabul edilmektedir (Rohweder et al., 1978).

Araştırmada saptanan tritikale kuru otlarının nispi yem değeri 99.0-100.2 arasında, arpada 99.6-107.5 ve buğday hasılında ise 96.7-114.7 arasında bulunmuştur. Farklı tahıl tür ve çeşitlerinin hasıllarında saptanan NYD normal yonca

nispi yem değeri olarak kabul edilen 100 ile kıyaslandığında yemlerin bir kısmının 2. kalite, bir kısmının ise 3. kalitede olduğu görülmektedir. Çalışmada elde ettiğimiz tahıl hasıllarının nispi yem değeri, Lekgari et al. (2008) ve Canbolat (2012)'in sonuçları ile uyum içerisinde bulunmuştur.

Çalışmanın her iki yılında ve iki yılın birleştirilmiş analizinde bitki boyu bakımından tür ve çeşitler arasındaki farklılığın çok önemli ($p < 0.01$) olduğu belirlenmiştir. Tahıl türlerinin bitki boyları birinci yılda 75.6-107.8 cm, ikinci yılda 68.6-97.1 cm arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına baktığımızda ise, bitki boyu değerleri 73.5-102.5 cm arasında değişim göstermiştir. İki yılın ortalamasına çeşitler açısından baktığımızda sadece makarnalık buğday çeşitleri arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu anlaşılmaktadır. Kunduru-1149 ve Dumlupınar çeşitlerinden elde edilen bitki boyu ortalamasının Yelken-2000 çeşidinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Farklı tahıl tür ve çeşitleri kullanılarak yapılan çalışmalarda; bitki boyunu Yolcu (2008) arpada 34.30-34.50 cm, buğdayda 38.88 cm olarak elde etmiştir. Tritikale çeşitlerinde Geren ve ark. (2012) tarafından elde edilen ortalama 104.2 cm değeri, bu çalışmada kullanılan tritikale çeşitlerinden elde edilen bitki boyu değeri ile tamamen uyum içerisindedir. Diğer taraftan, Yağmur ve Kaydan (2007) tarafından yapılan çalışmada buğday, arpa ve tritikale arasında ve ayrıca buğday ve arpada çeşitler arasında; Akçalı ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada

makarnalık buğday çeşitleri arasında; [Erkul ve Ünay \(2007\)](#) tarafından yapılan çalışmada ise arpa çeşit ve hatları arasında bitki boyu açısından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon

Farklı tahıl tür ve çeşitlerin incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'de görüldüğü gibi, bitki boyu ile yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi, ADF ve NDF oranları arasında çok önemli ve pozitif, ham protein oranı ve nispi yem değeri arasında ise çok önemli ve negatif ilişki olduğu; yeşil ot verimi ile kuru ot verimi ve ham protein verimi arasında çok önemli ve pozitif ilişki olduğu; kuru ot verimi ile ham protein verimi arasında çok önemli ve pozitif, ADF oranı arasında önemli ve pozitif, ham protein oranı ve nispi yem değeri arasında önemli ve negatif ilişki olduğu; ham protein oranı ile nispi yem değeri arasında çok önemli ve pozitif, ADF ve NDF oranları arasında çok önemli ve negatif ilişki olduğu; ADF oranı ile NDF oranı arasında çok önemli ve pozitif, nispi yem değeri arasında çok önemli ve negatif ilişki olduğu; NDF oranı ile nispi yem değeri arasında çok önemli ve negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışma bazı tahıl tür ve çeşitlerin hasıl verimlerini ve besleme değerlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bingöl koşullarında 2015-2016 ve 2016-2017 yetiştirme döneminde denemeye alınan tahıl türlerinden tritikalenin bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein verimi açısından diğer tahıl türlerine göre daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Ancak sindirilebilirlik açısından ekmeklik buğdayın öne çıktığı görülmektedir. Çünkü ekmeklik buğday diğer tahıl türlerine göre daha düşük ADF ve NDF oranları ile daha yüksek nispi yem değerine sahip olmuştur.

Araştırma bulgularının tümü değerlendirildiğinde araştırmada kullanılan tüm tahıl hasıllarının hayvan beslemede önemli bir potansiyele sahip oldukları söylenebilir. Bu sebeple hayvanların ihtiyacı olan kaba yem açığının giderilmesinde bu tahıl tür ve çeşitlerinin kullanılmasında fayda vardır. Ancak tahıl türleri arasında tritikalenin, yüksek yeşil ve kuru ot verimi ile birlikte bir kalite kriteri olan yüksek ham protein verimine sahip olmasından dolayı Bingöl koşullarında hayvanların kaba yem ihtiyacını karşılamak amacıyla yetiştirilmesinin daha karlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 7. İncelenen özellikler arasındaki iki yıllık korelasyon katsayıları
Table 7. Two-year correlation coefficients between examined features

	BB	YOV	KOV	HPO	HPV	ADF	NDF	NYD
BB	1	0.597**	0.582**	-0.358**	0.442**	0.337**	0.385**	-0.398**
YOV		1	0.929**	-0.137	0.921**	0.212	0.121	-0.174
KOV			1	-0.284*	0.936**	0.267*	0.178	-0.235*
HPO				1	0.051	-0.524**	-0.504**	0.557**
HPV					1	0.106	0.006	-0.052
ADF						1	0.697**	-0.826**
NDF							1	-0.973**

* %5 düzeyinde, ** %1 düzeyinde önemli, BB: Bitki boyu, YOV: Yeşil ot verimi, KOV: Kuru ot verimi, HPO: Ham protein oranı, HPV: Ham protein verimi, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, NDF: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, NYD: Nispi yem değeri

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 82.
- Açıkgöz, E. 2013. Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları No:8, 56 s.
- Akçali, RR., F. Aykut, M.A. Furan ve S. Yüce. 2007. Makarnalık buğday çeşit ve hatlarının Bornova koşullarında performansları. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007, Erzurum) Bildirileri, s. 130-133.
- Albayrak, S., Z. Mut ve Ö. Töngel. 2006. Tritikale (*Triticosecale Wittmack*) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1):13-21.
- Anonim, 2002. SAS Institute. JMP Statistics. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc. pp.70.
- Anonim, 2016. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Ay, İ. ve H. Mut. 2017. Yaygın fiğ ile yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.), 5(2): 55-62.
- Büyükburç, U. and Y. Karadağ. 2002. The amount of NO₃-N transferred to soil by legumes, forage and seed yield, and the forage quality of annual legume + triticale mixtures. Turkish J. of Agric. And Forestry, 26: 281-288.
- Canbolat, Ö. 2012. Bazı buğdaygil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Kafkas Univ Vet Fak Derg., 18(4): 571-577.
- Cherney J.H. and G.C. Marten. 1982. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality, and yield. Crop Sci., 22: 227-231.
- Droushiotis, D.N. 1989. Mixtures of annual legumes and small-grained cereals for forage production under low rainfall. J. Agric. Sci., 113: 249-253.

- Erkul, A. ve A. Ünal. 2007. Aydın ekolojik koşullarında ileri arpa hatlarında verim, verim öğeleri ve agronomik özelliklerin saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007, Erzurum) Bildirileri, s. 174-178.
- Geren, H., H. Geren, H. Soya, R. Ünsal, T.Y. Kavut, İ. Sevim ve R. Avcıoğlu. 2012. Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49(2): 195-200.
- Göçmen, N. ve A. Özasan Parlak. 2017. Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karışım oranlarının belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.), 5(1): 119-124.
- Hackmann, T.J., J.D. Sampson and J.N. Spain. 2008. Comparing relative feed value with degradation parameters of grass and legume forages. J Anim Sci, 86: 2344-2356.
- Şenel, S. 1986. Hayvan Besleme. İ.Ü. Veteriner Fak. Yay., Rektörlük Yay. No: 3210, Dekanlık Yay. No: 5, İstanbul, s 251.
- Kaplan, M., K. Kökten, M. Akçura, A. Bakoğlu ve Z. Kavurmacı. 2011. Bazı tritikale çeşit ve hatlarının ot verimleri ve ot kaliteleri üzerinde araştırma. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi (12-15 Eylül 2011, Bursa) Bildirileri, s. 191-196.
- Karadağ, Y and U. Büyükbuç. 2004. Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-triticale mixtures under rainfed conditions. Acta Agric. Scand. Sec. B- Soil and Plant Sci., 54: 140-148.
- Karaman, M.R. 2012. Bitki Besleme. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2. Editör: Zengin, M., Toprak ve Bitki Analiz Sonuçlarının Yorumlanmasında Temel İlkeler (Bölüm 12), 874 s.
- Keleş, G. 2014. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilmiş tritikale hasılında morfolojik unsurların besin değeri. Hayvansal Üretim, 55(1): 1-6.
- Lekgari, LA., P. Stephen Baenziger, K.P. Vogel, D. David, and D.D. Baltensperger. 2008. Identifying winter forage triticale (*Triticosecale* Wittmack) strains for the central great plains. Published in Crop Sci, 48: 2040-2048.
- Moore, J.E. and D.J. Undersander. 2002. Relative forage quality: An alternative to relative feed value and quality index. Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium (11-12 January 2002), pp. 16-32.
- Morrison, J.A. 2003. Illinois Agronomy Handbook. Hay and Pasture, Chapter 6. Rockford Extension Center. <http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter06.pdf> E.T: 16.008.2018.
- Rohweder, DzA., R.F. Barnes and N. Jorgensen. 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. J Anim Sci, 47: 747-759.
- Santiveri, F, R. Conxita, and R. Ignacio. 2004. Growth and yield responses of spring and winter triticale cultivated under Mediterranean conditions. European J. of Agronomy, 20: 281-292.
- Sezen, Y. 1995. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 679, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 303, Erzurum, 15 s.
- Tan, M. ve Y. Serin. 1997. Kaba Yem Olarak Kullanılan Tahılların Besleme Değerine Yaklaşımlar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 28(1): 130-137.
- Twidwell, A.K., K.D. Johnson, J.H. Cherney and H.W. Ohm, 1987. Forage yield and quality of soft red winter wheats and a winter triticale. Applied Agric. Res., 2: 84-88.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed., Ithaca, N.Y., Cornell University Press.
- Yağmur, M. ve D. Kaydan. 2007. Van ekolojik koşullarında bazı buğday, arpa ve tritikale çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (25-27 Haziran 2007, Erzurum) Bildirileri, s.162-165.
- Yolcu, H. 2008. Kaba yem olarak kullanılan arpa ve buğday çeşitlerinin ahır gübresi uygulamasının morfolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 23(3): 137-144.