

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ DOĞAL ALANLARINDAN TOPLANAN BAZI ÜÇGÜL TÜRLERİNDE (*Trifolium* spp.) KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet Başbağ¹ Erdal Çaçan² Ali Aydın³ M. Salih Sayar⁴

^[1] Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır

^[2] Fen bilimleri Enstitüsü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır

^[3] Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır

^[4] Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır

e-posta: mbasbag@dicle.edu.tr

Özet

Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal meralarından toplanan 14 *Trifolium* türünde (*T. campestre* Schreb., *T. fragiferum*, *T. haussknechtii*, *T. nigrescens*, *T. pauciflorum*, *T. pilulare*, *T. pratense*, *T. purpureum*, *T. repens*, *T. resupinatum*, *T. speciosum*, *T. spumosum*, *T. stellatum* ve *T. tomentosum*) kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, *Trifolium* türlerinde ham protein (HP) değeri ortalama %17.3, kuru ot/yeşil ot (KO/YO) %24.1, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) % 35.1, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) %40.59, sindirilebilir kuru madde (SKM) %61.6, kuru madde tüketimi (KMT) 3.4 ve nispi yem değerleri (NYD) 153.3, fosfor (P) % 0.4, potasyum (K) %2.71, kalsiyum (Ca) %1.37 ve magnezyum (Mg) %0.34 olarak tespit edilmiştir. Türlerin incelenen kalite değerleri oran olarak sırasıyla, HP %12.3-24.1, KO/YO %10.8-52.2, ADF %23.0-65.1, NDF %11.35-52.1, SKM %38.2-71.0, KMT %2.30-10.57, NYD %101.7-313.2, P %0.28-0.41, K %1.31-8.11, Ca %1.14-1.82 ve Mg %0.25-0.94 aralıklarında değişim göstermiştir. Türleri kalite açısından karşılaştırdığımızda; *T. fragiferum* DMI (%10.57), RFV (%313.17), P (%1.01), K (%8.11), Ca (%1.82) ve Mg (%0.94); *T. spumosum* HP (%24.09); *T. stellatum* DM (%52.21); *T. resupinatum* ADF (%22.99) ve DDM (%70.99); *T. speciosum* NDF (%52.10) bakımından en iyi değerleri vermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Trifolium* spp., kalite, ham protein, ADF, NDF

THE DETERMINATION OF QUALITY CHARACTERS OF SOME VETCH SPECIES (*Trifolium* spp.) COLLECTED IN NATURAL AREAS OF SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION OF TURKEY

Abstract

The aim of this study is to determine quality characters of 14 *Trifolium* species (*Trifolium campestre* Schreb., *T. fragiferum*, *T. haussknechtii*, *T. nigrescens*, *T. pauciflorum*, *T. pilulare*, *T. pratense*, *T. purpureum*, *T. repens*, *T. resupinatum*, *T. speciosum*, *T. spumosum*, *T. stellatum* ve *T. tomentosum*) collected in natural lands of Southeastern Anatolia Region of Turkey. In this study, the average value of crude protein (CP) values *Trifolium* species 17.3%, dry herbage/green herbage (DH/GH) values 24.1%, acid detergent fiber (ADF) values 35.1%, neutral detergent fiber (NDF) values 40.59%, digestible dry matter (DDM) values 61.6%, dry matter intake (DMI) values 3.4 %, relative feed values (RFV) values 153.3%, phosphor (P) 0.4%, potassium (K) 2.71%, calcium (Ca) 1.37%, magnesium (Mg) 0.34%. Species examined, as a ratio of quality values, respectively, CP 12.3-24.1%, DH/GH 10.8-52.2%, ADF 23.0-65.1%,

ADP 0.59-1.84%, NDF 11.35-52.1%, DDM 38.2-71.0%, DMI 2.30-10.57%, RFV 101.7-313.2%, P 0.29-0.41%, K 1.31-8.11%, Ca 1.14-1.82 % and Mg 0.25-0.94 % between have changed. Species compared in terms of quality; the highest values for ADP *T. fragiferum* (%1.84), DMI (10.57%), RFV (313.17%), P (1.01%) K (8.11%), Ca (1.82%) and Mg (0.94%); CP *T. spumosum* (%24.09); DM *T. stellatum* (%52.21); ADF *T. resupinatum* (%22.99) and DDM (70.99%); NDF *T. speciosum* (%52.10) gave the highest values.

Key Words: *Trifolium* spp., quality, crude protein, ADF, NDF

Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım ve hayvancılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bölge hayvancılığı genelde meraya dayalı olduğundan, uzun yıllar yapılan zamansız, bilinçsiz, aşırı otlatma neticesinde meraların verim ve kalitesi düşmüş, kaliteli yem bitkisi türlerinin sayıları iyice azalmış, hatta birçok türler yok olmuş veya yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Meralarımızın bu olumsuz durumlarına karşılık tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekilişleri de bu süreçte ihmal edilmiş ve uzun bir süre çok düşük düzeylerde (%3-4) seyretmiştir. Bölgede yem bitkisi ekilişlerinin artırılması için, bölge ekolojik koşullarına uygun yeni yem bitkisi tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal çayır-mera ve vejetasyonlarından toplanan bazı *Trifolium* cinsi baklagil yem bitkisi türlerinin kalite analizlerini yaparak bunların hayvancılık açısından beslenme değerlerini ortaya koymak ve ilerde yapılacak çalışmalara katkı sağlamaktır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi il ve ilçelerine bağlı doğal mera ve vejetasyonlarında yer alan *Trifolium* cinslerine ait 14 adet tür kullanılmıştır. Bu türler; *T. campestre* Schreb., *T. fragiferum* L., *T. nigrescens* Viv., *T. pratense* L., *T. repens* L. (D.Ü. Kampus-Diyarbakır), *T. haussknechtii* Boiss. (Hazro-Diyarbakır), *T. pauciflorum* d'Urv., *T. pilulare* Boiss. (Gürüllü Köyü Eğil-Diyarbakır), *T. purpureum* Lois. (Silvan Yolu.-Diyarbakır), *T. resupinatum* L., *T. tomentosum* L. (Karacadağ-Şanlıurfa), *T. speciosum* Willd. (Dicle-Diyarbakır), *T. spumosum* L. (Silvan-Diyarbakır) ve *T. stellatum* L. (Eğil-Diyarbakır) dur. Bitki türlerine ait teşhisler D.Ü. Fen Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Selçuk ERTEKİN tarafından yapılmıştır. Örnekler bitkilerin çiçeklenme döneminde iken alınmıştır. Elde edilen bitki örnekleri kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulmuştur (Anonim, 2001). Kalite analizleri, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Analiz Laboratuvarında NIRS analiz cihazı ile yapılmıştır. Analizde Ham Protein, ADF, NDF, ADP, değerleri ölçülmüştür. Ayrıca tespit edilen ADF ve NDF yardımıyla sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD) de hesaplanarak bulunmuştur (Morrison, 2003). Türler için kalite standartları ise Lacefield (1988)'e göre sınıflandırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Trifolium türlerine ait bazı kalite değerleri ve bu türlerin kalite değerlerinin Lacefield (1988)'in kalite standartlarına göre durumu Çizelge 1'de verilmiştir. Ham protein oranı (CP) %12.25-24.09 arasında değişim gösterirken, ortalama %17.32 olarak bulunmuştur. En yüksek CP oranını *T. spumosum* vermiştir (%24.09). CP ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular; Serin ve ark. (1998), *T. pratense*'de CP oranını

ortalama %17.49; Tekeli ve ark (2003), *T. resipinatum*'da CP oranını %16.2-24.4; Hatipoğlu ve ark. (2005), *T. resipinatum*'da CP oranını %9,12; Acar ve Aşçı (2006), Ak üçgül çeşitlerinde CP oranını %18.7-23.3; Başaran ve ark. (2006), *Trifolium* türlerinde CP %14.10-18.93; Özkan (2006), Kırmızı üçgül'de CP oranını %11.98, Ak üçgül'de CP oranını %11.10; Tavlas ve ark. (2009), Çayır üçgülü (*T. pratense* L.) genotiplerinde CP oranını %12.0-15.9; Demirel ve ark. (2010), *T. repens*'de CP oranını % 13.82 olarak elde etmişlerdir.

Çizelge 1. *Trifolium* türlerine ait bazı kalite değerleri ve kalite standartları.

Türler	CP (%)	KO/YO (%)	ADF (%)	NDF (%)	DDM (%)	DMI	RFV
<i>T. campestre</i> Schreb.	19.56 P*	23.31	27.00 P	41.11 1	67.87 P	2.92 1	153.57 P
<i>T. fragiferum</i> L.	21.84 P	16.50	65.07 5	11.35 P	38.21 5	10.57 P	313.17 P
<i>T. haussknechtii</i> Boiss.	14.38 2	27.78	38.87 2	48.73 2	58.62 2	2.46 2	111.90 2
<i>T. nigrescens</i> Viv.	18.54 1	12.84	27.77 P	36.45 P	67.27 P	3.29 P	171.67 P
<i>T. pauciflorum</i> d'Urv.	14.60 2	31.55	36.16 2	43.78 1	60.73 2	2.74 1	129.04 1
<i>T. pilulare</i> Boiss.	13.28 3	31.55	39.16 2	46.15 1	58.39 2	2.60 1	117.70 2
<i>T. pratense</i> L.	15.05 2	19.84	37.62 2	49.81 2	59.59 2	2.41 2	111.30 2
<i>T. purpureum</i> Lois.	13.05 3	26.29	38.28 2	46.27 1	59.08 2	2.59 2	118.78 2
<i>T. repens</i> L.	19.41 P	12.44	24.71 P	35.00 P	69.65 P	3.43 P	185.12 P
<i>T. resupinatum</i> L.	21.26 P	21.36	22.99 P	35.02 P	70.99 P	3.43 P	188.57 P
<i>T. speciosum</i> Willd.	12.25 3	39.74	40.99 2	52.10 2	56.97 3	2.30 2	101.72 3
<i>T. spumosum</i> L.	24.09 P	10.78	23.63 P	39.43 P	70.49 P	3.04 P	166.31 P
<i>T. stellatum</i> L.	15.32 2	52.21	35.61 1	42.36 1	61.16 2	2.83 1	134.31 1
<i>T. tomentosum</i> L.	19.82 P	11.61	33.74 1	40.66 1	62.62 1	2.95 1	143.26 1
Ortalama	17.32	24.13	35.11	40.59	61.55	3.40	153.32

* Lacefield (1988)'e göre kalite değerleri.

Çalışma sonucu elde edilen bulgular literatür ile uyum içerisindedir. Lacefield (1988)'in kalite standartlarına göre, protein bakımından, *T. campestre*, *T. fragiferum*, *T. repens*, *T. resupinatum*, *T. spumosum* ve *T. tomentosum* türleri en yüksek kalite grubunda (prime) yer almışlardır (Çizelge 1). Kuru ot/Yeşil ot oranları (KO/YO) %10.78-52.21 aralıklarında değişim gösterirken, ortalama %24.13 oranında bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek KO/YO oranlarını sırasıyla *T. stellatum* (%52.21), *T. speciosum* (%39.74) ve %31.55 ile *T. pauciflorum* ve *T. pilulare* verirken, en düşük KO/YO oranını ise *T. spumosum* (%10.78) türü vermiştir. ADF oranları ortalama %35.11 iken, en düşük ve en yüksek ADF değerleri ise %23.63-65.07 arasında değişmiştir. En yüksek ADF oranını *T. fragiferum* (%65.07) türü vermiştir. ADF'nin sindirim düzeyi çok yavaş ve düşük olduğundan, yem rasyonlarında ADF'nin düşük olması istenir (Van Soest, 1994). Özkan (2006) Kırmızı üçgül'de ADF'yi %36.16; Tavlas ve ark. (2009) Çayır üçgülünde (*T. pratense* L.) ADF'yi %26.0-38.5 arasında bulmuşlardır. ADF'ye ilişkin elde edilen bulgular literatür bulguları sınırları arasında yer almıştır. Lacefield (1988)'in kalite standartlarına göre ADF bakımından, *T. campestre*, *T. nigrescens*, *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* türleri prime grubunda yer almışlardır. NDF oranları %11.35-52.10 arasında değişmiştir. En yüksek NDF *T. speciosum* (%52.10), en düşük NDF ise *T. fragiferum* türü vermiştir (%11.35). NDF ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özkan (2006) Kırmızı üçgülün NDF'yi %48.14 olarak bulurken Tavlas ve ark. (2009) Çayır üçgülünde NDF'yi %38.1-50.6 arasında tespit etmişlerdir. NDF ile ilgili elde edilen bulgular literatür bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Yemlerin hücre duvarı bileşenlerinden olan ve sindirimi yavaşlatan NDF'nin düşük oranda bulunması istenmektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada *T. fragiferum*, *T. nigrescens*, *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* türlerinde NDF'nin düşük çıkması, bunların çalıştığımız diğer türlere göre

sindirim açısından daha üstün olduğu anlamına gelmektedir. Bu türler, Lacefield (1988)'in kalite değerlerine göre prime grubunda yer almışlardır. Sindirilebilir kuru madde (DDM) oranları %38.21-70.99 arasında değişmiştir. En yüksek DDM'yi *T. resupinatum* (%70.99), en düşükünü ise *T. fragiferum* türü vermiştir (%38.21). DDM ile ilgili yapılan önceki çalışmalarda; Tavlas ve ark. (2009), Çayır üçgülünde DDM'yi %58.9-68.6; Kiraz (2011), *T. repens*'in ve *T. incarnatum*'un DDM'yi sırasıyla %63.07 ve %60.54 olarak bulmuştur. Elde ettiğimiz bulgular literatürden elde edilen DDM ile uyumlu çıkmıştır. *Trifolium* türlerinde ADF ve NDF'nin düşük çıkması DDM'yi artırdığı görülmüştür. Lacefield (1988)'in kalite standartlarına göre DDM bakımından, *T. campestre*, *T. nigrescens*, *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* türleri prime grubunda yer almışlardır. Kuru madde tüketimi (DMI) oranları 2.30-10.57 arasında değişmiştir. En yüksek DMI oranını *T. fragiferum* (10.57), en düşük DMI oranı ise *T. speciosum* türü vermiştir (2.30). Lacefield (1988)'in kalite standartlarına göre DMI bakımından, *T. fragiferum*, *T. nigrescens*, *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* türleri prime grubunda yer almışlardır. Nispi yem değerleri (RFV) değerleri 101.72-313.17 arasında değişmiştir. En yüksek RFV oranını *T. fragiferum* (313.17), en düşük RFV oranını ise *T. speciosum* türü vermiştir (101.72). RFV 100'ün altına düştükçe yem kalitesi düşmekte, yükselmesi durumunda ise artmaktadır (Redfearn ve Zhang, 2011). Lacefield (1988)'in kalite standartlarına göre RFV bakımından; *T. campestre*, *T. fragiferum*, *T. nigrescens*, *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* türleri prime grubunda yer almışlardır.

Mineral Maddeler

Mineral maddeler yem bitkisinin kalite ve besleyiciliği açısından önem arz ederler. *Trifolium* türlerine ait mineral maddelerden fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. *Trifolium* türlerine ait bazı mineral madde değerleri.

Türler	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>T. campestre</i> Schreb.	0.36	1.67	1.23	0.26
<i>T. fragiferum</i> L.	1.01	8.11	1.82	0.94
<i>T. haussknechtii</i> Boiss.	0.30	2.33	1.43	0.29
<i>T. nigrescens</i> Viv.	0.41	2.73	1.44	0.29
<i>T. pauciflorum</i> d'Urv.	0.33	2.17	1.14	0.29
<i>T. pilulare</i> Boiss.	0.31	2.29	1.32	0.29
<i>T. pratense</i> L.	0.32	2.40	1.31	0.28
<i>T. purpureum</i> Lois.	0.28	1.31	1.31	0.27
<i>T. repens</i> L.	0.41	2.70	1.48	0.31
<i>T. resupinatum</i> L.	0.40	2.52	1.41	0.30
<i>T. speciosum</i> Willd.	0.31	1.68	1.22	0.36
<i>T. spumosum</i> L.	0.42	3.57	1.31	0.32
<i>T. stellatum</i> L.	0.34	2.49	1.24	0.28
<i>T. tomentosum</i> L.	0.34	1.97	1.47	0.25

P oranları %0.28-1.01 arasında değişmiştir. En yüksek P'u *T. fragiferum* (%1.01), en düşük P'u ise *T. purpureum* türü vermiştir (%0.28). P ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; Tekeli ve ark (2003), *T. resupinatum*'un P'u % 0.252-0.510 arasında tespit etmişlerdir. Fosforun %80'i kemikler ve dişlerde kalsiyum fosfat formunda yer almakta (Underwood, 1981) ve hayvanların sağlıklı gelişebilmesi için yediği yemler içerisinde en az % 0.2 oranında fosfor bulunması gerektiği bildirilmektedir (Maynard, 1947).

K oranları %1.31-8.11 arasında değişmiştir. En yüksek K'ü *T. fragiferum* (%8.11), en düşük K'ü ise *T. purpureum*'dan (%1.31) elde edilmiştir. K ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; Tekeli ve ark. (2003) *T. resipinatum*'un K'ünü %1.398-2.080 arasında tespit etmişlerdir. Tekeli ve ark. elde ettiği sonuçlar bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan düşük çıkmıştır. Potasyum bitkilerde kalite elementi olup, enzimleri aktif hale geçirerek, yedek şekerler ve proteinler gibi kompleks organik maddelerin taşınmasında ve sentezinde rol oynar. Bitki hücrelerindeki osmotik basıncı artırarak bitkinin soğuğa dayanıklılığını da belirli ölçüde artırmaktadır (Gülcan ve ark., 2002).

Ca oranları %1.14-1.82 arasında değişmiştir. En yüksek Ca'ü *T. fragiferum* (%1.82), en düşük Ca'ü ise *T. pauciflorum* türünden (%1.14) elde edilmiştir. Ca ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; Tekeli ve ark. (2003) *T. resipinatum*'un Ca oranını %1.130-1.500 arasında elde etmişlerdir. Kalsiyum eksikliğinde genç hayvanlarda kemik yumuşamalarına, yaşlılarda da kemiklerin deforme olmasına ve ince kabuklu yumurta oluşumuna neden olur (Sabah ve Çelik, 2001).

Mg oranları %0.25-0.94 arasında değişmiştir. En yüksek Mg'ü *T. fragiferum* (%0.94), en düşük Mg'ü ise *T. tomentosum* türü vermiştir (%0.25). Mg ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; Tekeli ve ark. (2003) *T. resipinatum*'un Mg'ünü %0.404-0.800 arasında bulmuşlardır. Elde edilen bulgular literatür bulguları ile uyum içerisindedir. Koyunlarda Mg noksanlığında bacaklarda kasılma, başın geriye doğru kaldırılması şeklinde ortaya çıkan çayır tetanisine neden olur (Ensminger ve ark., 1990).

P, Ca ve Mg ile ilgili olarak elde edilen bulgular literatür bulguları ile uyumlu iken, K ile ilgili elde edilen bulgular literatüre göre yüksek çıkmıştır.

SONUÇ

Araştırmada incelenen türler tüm kalite özellikleri bakımından incelendiğinde, en kaliteli sınıfta (Prime) *T. repens*, *T. resupinatum* ve *T. spumosum* yer alırken, bunu sırasıyla *T. nigrescens*, ve *T. campestre*, *T. fragiferum*, ve *T. tomentosum* izlemiştir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP, 09-ZF-19 No'lu proje) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar, Z. ve Ö. Önal Aşçı, 2006. Fosfor Uygulamasının Ak Üçgül (*Trifolium repens* L.)'ün Ot ve Sap Verimi Üzerine Etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 323-329.
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Ankara.
- Başaran, U., Z. Acar, H.M. Özlem ve Ö. Aşçı, 2006. Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagil Yembitkilerinin Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): 314-317.
- Demirel R., V. Saruhan, M.S. Baran, N. Andıç ve D.Ş. Demirel, 2010. Farklı Oranlarda Ak Üçgül (*Trifolium repens*) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Silolanma Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Dergisi. 20(1):26-31.
- Ensminger, M.E., J. E. Oldfield, W.W. Heinemann, 1990. Feeds & Nutrition, second ed., The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., pp: 890.

- Gülcan, H., A.E. Anlarsal ve C. Yücel, 2002. Yem Kültürünün İlkeleri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:117, Ders Kitapları Yayın No: A-32, s.72, Adana.
- Hatipoğlu R., K. Kökten, İ. Atış, B. Kutluay, 2005. Çukurova Kıraç Koşullarında Karışım Oranının İran Üçgülü (*Trifolium Resupinatum* L.) + Bir yıllık Çim (*Lolium Muliiflorum* Lam) Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül. Cilt II, Sayfa 803-808). Antalya.
- Kiraz, A.B., 2011. Determination of relative feed value of some legume hays harvested at flowering stage. Asian J. Anim. Vet. Adv., 6: 525-530.
- Lacefield, G.D., 1988. Alfalfa Hay Quality Makes the Difference. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137, Lexington, KY. (<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr137/agr137.htm>, Erişim Tarihi: 26.01.2011)
- Maynard, Leonard A. 1947. Animal Nutrition (Second ed.). Mc Graw Hill Book Co. INC., New York and London.
- Morrison, J.A., 2003. Hay and Pasture Management, Chapter 8. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Center. http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/Agronomy_HB/08chapter.pdf.
- Özkan, Ç.Ö., 2006. Farklı Dönemlerinde Hasat Edilen Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin Sindirim Derecesinin ve Metabolik Enerji Değerlerinin *İn-Vitro* Gaz Tekniği ile Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Redfearn, D. and H. Zhang, 2011. Forage quality interpretations. Oklahoma State University, Division of Agricultural Science and Natural Resources. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2557/F-117web.pdf> (Erişim tarihi: 01/02/2011).
- Sabah, E. ve M.Y. Çelik, 2001. İsehisar (Afyon) Mermer Artıklarının Hayvan Yemi Katkı Maddesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Türkiye III. Mermer Sempozyumu (Mersem '2001) Bildiriler Kitabı 3-5 Mayıs, Afyon.
- Serin Y., A. Gökkuş, M.Tan, A.Koç ve B.Çomaklı, 1998. Sun'ı Çayır Tesisinde Kullanılabilecek Uygun Yembitkileri ve Karışımlarının Belirlenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 22 (1998) 13-20.Tübitak.
- Tavlas, A., H. Yolcu and M. Tan, 2009. Yields and Qualities of Some Red Clover (*Trifolium Pratense* L.) Genotypes in Crop Improvement Systems as Livestock Feed. African Journal of Agricultural Research Vol. 4 (7), Pp. 633-641.
- Tekeli A.S., R.Avcıoğlu ve E.Ateş, 2003. İran Üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.)'nde Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklerin Zamana ve Toprak Üstü Biomasına Bağlı Olarak Değişimi. Tarım Bilimleri Dergisi.9 (3) 352-360.
- Underwood, E.J., 1981. The mineral nutrition of livestock. Commonwealth Agric. Bureau, London.
- Van Soest, P. J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd Ed.). p. 528. Cornell University Press. Ithaca, N.Y.