

KABA YEM OLARAK KULLANILAN TAHILLARIN BESLEME DEĞERİNE YAKLAŞIMLAR

Mustafa TAN Yunus SERİN

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25240, Erzurum

ÖZET : Tahıllar genellikle taneleri için yetiştirilirler, fakat bir yembitkisi olarak da kullanılabilirler. Hızlı ve kuvvetli büyüme, yüksek verim kapasitesi ve kısa vejetasyon süresine sahiptirler. Ancak yapılan çalışmalar tahılların besleme değerinin hayvanlar için yetersiz olduğunu göstermektedir. Yüksek oranda yapısal madde ihtiva ettiğinden tahıl otunun sindirimi düşüktür.

THE NUTRITION VALUES OF SMALL GRAIN CEREALS AS HAY

ABSTRACT : The small grain cereals are generally grown for seed, but they can also be used as a hay. They have fast and vigorous growth, high yielding capacity and short vegetation period. But studies displayed that their feeding values were usually insufficient for livestock. Digestibility of cereal hay is low since it has high contents of indigestible structural components.

GİRİŞ

Tahıllar, dünya üzerinde en fazla yetiştiriciliği yapılan bitki gruplarından. Eski zamanlardan beri, bütün kıtalarda insanların ana besin kaynağını oluşturmuşlardır. Hala başta buğday olmak üzere geniş bir coğrafyada ekilmekte ve kullanılmaktadırlar. 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. Bu amaç için bitkiler yalnız ekilip kullanıldığı gibi, fiğlerle birlikte destek bitki ya da yonca ile birlikte koruyucu bitki olarak da kullanılırlar. Henüz ülkemizde kullanımı yaygınlaşmamasına rağmen tahılların ara ürün (catch crop), örtü bitkisi (cover crop) ve geçici mer'a amacıyla kullanımları da mümkündür. Tahıllardan bu yollarla elde edilen ot yaş, kuru veya silaj olarak hayvanlara yedirilmektedir.

Tahılların kaba yem olarak kullanımlarını yaygınlaştıran önemli özellikleri vardır. Adaptasyon kabiliyetleri oldukça iyidir. Tritikale ve çavdar gibi türler çok ekstrem şartlarda yetişebilir. Arpanın tuzlu topraklarda yetişebilmesi çok önemli bir özelliktir. Çimlenmeden sonra hızlı bir gelişme göstererek kısa zamanda otlatılacak ürün verirler. Tahılların tarımı hakkında insanlar büyük bilgi birikimine sahiptirler. Tahıl otu karbonhidrat, karoten, bazı vitamin ve minerallerce zengindir.

Genellikle en fazla kaba yem olarak tercih edilen bitki yulaftır. Yulaf, nispeten geçici, bol yapraklı olduğundan daha iyi bir yembitkisi izlenimi vermektedir. Yulafın her dönemde büyümekte olan yeni sürgünleri vardır. Erken devrelerde otlatma veya koparılmadan sonra yeniden büyümesi nispeten iyidir. Ayrıca salkım oluşturması başak oluşturanlara göre bir üstünlük sayılabilir. Kaba yem olarak çoğunlukla tercih edilen bitkilerden biri de arpadır. Bu bitkinin kullanımı daha çok yarı-kurak bölgelere yayılmıştır. Arpanın ot olarak en büyük dezavantajı, kılçıklarının kuruyunca sertleşmesi ve hayvanların bu otu yemekten kaçınmalarıdır. Buğday, tanesi değerli bir bitki olduğundan ot olarak kullanımı azdır. Yabancı ot istilası veya geç ekilip olgunlaşmama gibi durumlarda ota biçilmesi sözkonusudur. Lezzetliliği düşük olduğundan ot üretiminde en az kullanılan tahıl türü, erkenci ve çabuk kartlaşan çavdardır. Ancak düşük sıcaklığa dayanıklılığı ve verimsiz topraklarda yüksek üretim kapasitesiyle kullanım alanı bulabilmektedir. Son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan tritikale, geç olgunlaşması, kışa dayanıklılığı ve yüksek verim gücüyle dikkat çekmektedir.

Yembitkisi olarak uygun özelliklere sahip olan tahılların en önemli problemi besleme değerlerinin düşüklüğüdür. Bitkilerdeki yaprak/sap oranlarının düşük olması ve çabuk olgunlaşma bu sonucu doğurmaktadır. Bu nedenle tahıllar üzerinde yapılan çalışmalar bir araya getirilerek bu konu hazırlanmış ve tahılların kaba yem olarak besleme değerleri üzerine bir açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Ham Protein Oranları

Kaba yemlerin besleme değerlerinin en bariz göstergesi ham protein oranlarıdır ve hayvanların rasyonlarında en az % 6 oranında ham protein bulunmalıdır (Şenel, 1986). Bu esasa göre küçük taneli tahılların ham protein oranı yeterli sayılabilecek düzeydedir. Ancak bitkilerdeki besleme değerini değerlendirirken gelişme dönemleri ile birlikte ele almak gerekir. Çünkü besleme değeri üzerine en etkili faktör gelişme devresidir. Tahılların olgunlaşması hızlı olduğundan gelişme ile birlikte ham protein oranı hızla düşer (Tan, 1995; Hasar ve Tükel, 1993 ve Bishnoi ve ark., 1978). Bu düşüş yapraklı dönemden olgunlaşmaya doğru % 30-35'ten % 8-10'a inmektedir (Kilcher ve Troelsen, 1973 ve Smith, 1976). Bu bitkilerin kuru ot olarak değerlendirilmesi süt olum dönemine kadar tavsiye edilmekte, daha sonra bitkilerde sararmalar başlamaktadır. Nitekim buğdayda karınlanma devresinde % 9.94 olan ham protein değerinin hamur olumunda % 4.56'ya düştüğü belirlenmiştir (Twidwell ve ark., 1987).

Geçici ve bol yapraklı yulaf birçok çalışmada yüksek ham protein oranına sahip olurken çavdar genellikle en son sırayı almaktadır (Mayland ve ark., 1976; Bishnoi ve ark., 1978 ve Tan, 1995). Buğday, arpa ve tritikale

ise bu iki bitki arasında yer alırlar. Çavdarın erkenci ve çabuk kartlaşan bir bitki olması, saplarında lignin birikiminin yüksek olması ham protein oranının düşüklüğüne sebep olmaktadır.

Ham Selüloz ve Diğer Yapısal Karbonhidratlar

Tahıl otlarının besleme değerini düşüren en önemli husus sindirimi zor olan selüloz ve lignin oranlarının yüksekliğidir. Tahıllar 4-6 yapraklı oldukları dönemlerde dahi % 15-18 gibi yüksek selüloz içerirler (Klebesadel, 1969; Smith, 1976). Bu dönemlerdeki lignin oranı ise % 4 civarındadır (Abdouli ve Kraeim, 1989). Olgunlaşma ile birlikte sapların oranı arttığından ve üretilen karbonhidratlar yapısal hale geldiğinden ham selüloz oranı hızla artmaktadır. Arpa ve yulaf bu artış karınlanmadan çiçeklenmeye doğru yavaş seyrederken, çiçeklenmeden süt oluma doğru daha hızlı gerçekleşmektedir (Tan, 1995). Bu durum bitkilerde karbonhidrat taşınımı ve kullanımı ile ilgilidir (Vardar, 1983). Tam olgunluğa yaklaşıldıkça yapraklarda lignin birikimi doğrusal olarak hızla artarken gövdelerde gittikçe yavaşlayan bir eğri gösterir (Kilcher ve Troelsen, 1973). Çünkü bitkinin son dönemlerinde gövdeler sertleşmiştir. Lignin, sindirimi mümkün olmayan bir bileşiktir. Bakteriyel parçalanma ve asitlere çok dayanıklıdır. Bunun yanında selüloz nispeten mobilize edilebilir, geniş getiren hayvanlarda rumen çalışması ve rumende süt yağı oluşumu için rasyonlarda ham selüloza ihtiyaç vardır (Kılıç, 1985). Kılıç ve ark. (1991) rasyonlardaki ham selülozun üst sınırının % 32 olduğunu bildirmektedirler. Tahılların selüloz oranları bazen çiçeklenme, özellikle de süt olumdan sonra bu üst sınırı aşmaktadır (Klebesadel, 1969; Ahlgren, 1956, Tan, 1995).

Tahıl türleri arasında çavdar selüloz ve lignini yüksek olarak bilinir (Ahlgren, 1956, Brown ve Almodares, 1976). Arpa ve yulaf düşük selüloza sahip olurken tritikale ve buğday arada yer almaktadır. Bazı araştırmacılar ise yulafı daha yüksek selüloza sahip olarak bildirmektedirler (Brown ve Almodares, 1976; Cherney ve Marten, 1982).

Sindirilme Oranı

Tahılların kaba yem olarak kullanılmasında karşılaşılan başka bir problem de otun sindirilme derecesidir. Çünkü daha önce bahsedildiği gibi selülozu ve lignini yüksek bir yem hasıl ederler. Her ne kadar tüm bitkide yeşil dönemdeyken sindirilme oranı % 50'nin altına düşmese de (Kilcher ve Troelsen, 1973), baklagillere göre sindirilebilir organik madde veya kuru madde yönünden daha düşük değerlere sahiptirler (Twidwell ve ark., 1987; Moreira, 1989; Droushiotis, 1989). Arpa ve tritikale, buğday ve yulafa göre daha kolay sindirilebilmektedir (Cherney ve Marten, 1982; Droushiotis, 1989). Garnsworthy ve Stokes (1993) ise yulafdaki silindirilebilir enerji ve proteinin buğdaydan yüksek olduğunu bildirmiştir. Cherney ve Marten (1982) yulaf ve buğdayda sindirimin düşük olmasını hücre duvarı bileşiklerinin yüksek olmasına (% 49.5-49.6) bağlamaktadırlar. Bazı çalışmalarda ise tritikalenin sindirimi güç bir bitki olarak çıkması yüksek boylu, sap oranı yüksek ve çiçeklenmeden sonra yatma problemi olmasından ileri gelir (Twidwell ve ark., 1987). Nitekim Garnsworthy ve Stokes (1993) internodların en düşük sindirim oranına (% 40) sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Bitkilerin sindirimi tamamen kimyasal kompozisyonu ile ilgilidir. Yapısal maddelerin artması sindirilmeyi bariz olarak azaltmaktadır. Bunun yanında Cherney ve Marten (1982)'in bildirdiğine göre asit detergent lignin (ADL) her dönemde, asit detergent lif (ADF) ve hücre duvarı komponentleri (CWC) ise bayrak yaprak ve çiçeklenme dönemlerinde sindirim derecesi ile ters ilişkilidir. Arpanın sindiriminin yüksekliği ADL'nin düşüklüğünden olabilir. Araştırmacılar sindirim oranının özellikle tane dolumda ham protein oranı ile ilişkili olduğunu bu yüzden son dönemlerde sindirimin biraz yükseldiğini de belirtmişlerdir.

Bitki kompozisyonu ve sindirimin de bitki gelişme çağı ile ilgili olduğu çok açıktır. Araştırmacıların genel izlenimi olgunlaşma arttıkça sindirilebilirliğin azaldığı yönündedir. Bu azalış tahılların genç dönemlerinden yumuşak oluma doğru % 80'den, % 52 seviyesine iner (Cherney ve Marten, 1982; Twidwell ve ark., 1987; Abdouli ve Kraeim, 1989). Kilcher ve Troelsen (1973) yulafta sapların % 37, yaprakların ise % 48 sindirim oranına düşmesine rağmen tane dolumuyla birlikte % 60-65 sindirime sahip tanelerin bitki sindirimini % 50'nin üzerine çıkardığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar sindirilebilir organik maddenin haftada saplarda % 3-4, yapraklarda % 1-3 azaldığını, ligninin arttığını bu nedenle biçimi süt olumdan daha geç döneme bırakmanın fayda sağlamadığını da tespit etmişlerdir.

Makro Besin Elementleri

Bitkilerden elde edilen otun besleme değerine mineral kompozisyonun da etkisi büyüktür. Çünkü bu elementler madde değişim olaylarında enzim aktivatörü olarak veya kemik ve diş yapı taşı olarak görev alırlar. Genel olarak tahıl otu ruminantların makro besin elementi ihtiyacını karşılamaktan uzaktır (Moreira, 1989). Moreira (1989) tahılların Mg, Ca ve P, yönünden fakir olduğunu ileri sürerken, Cherney ve Marten (1982) P ve Mg yönünden yetersiz olduklarını iddia etmektedirler. Potasyum açısından herhangi bir eksiklik söz konusu değildir. Ancak potasyumun özellikle erken devrelerde fazlalığı problemler çıkarabilmektedir.

Baklagillerle kıyaslandığında tahılların makro besin elementi içerikleri çok düşüktür (Morreira, 1989). Bu konuda tahıllar arasında da büyük farklılıklar vardır. Arpa tahıllar arasında K yönünden zengin bir türdür ve K oranı % 2'nin üzerindedir (Mayland ve ark., 1976; Korkmaz ve ark., 1993). Arpa ve yulaf Ca ve Mg yönünden iyi durumdadır (Tingle ve Daley, 1972). Mayland ve ark. (1976) çavdarın besin elementlerince iyi olduğunu belirlemişlerdir.

Biçim zamanına bağlı olarak tahılların ihtiva ettiği makro besin elementleri değişim gösterir ve genellikle azalır (Martin ve ark., 1989). Smith (1976) yulafı 9 farklı devrede inceleyerek K oranının % 5.2'den 1.4'e Ca'un % 4.2'den 0.30'a, fosforun ise % 0.52'den 0.26'ya indiğini bulmuştur. Benzer olarak Mg'da da azalmalar kaydedilmiştir (Korkmaz, ve ark., 1993).

Hayvanların makro besin elementi ihtiyacının minimum düzeyde karşılanabilmesi için yemlerde % 0.8 K, % 0.3 Ca, % 0.2 P ve % 0.1 Mg bulunmalıdır (Anon., 1965 ve 1971). Bu esaslara göre buğday, tritikale, arpa ve yulaf Ca ve P yönünden bazen da Mg yönünden yetersizdir (Tingle ve Dawley, 1972; Droushiotis, 1989; Korkmaz ve ark., 1993; Tan, 1995).

Tahıllarda bazı elementlerin eksikliğinin yanında bu elementlerin oranlarındaki dengesizlik de problem çıkarır. Örneğin K noksanlığı görülmemesine rağmen K'un sık sık fazlalığı görülmektedir. Bu durum geniş getiren hayvanlarda kandaki Mg seviyesinin düşmesine neden olur. Ot tetanozu (grass tetany) olarak bilinen bu durum K^+ : (Ca^{++} + Mg^{++}) oranının 2.2'den büyük olduğunda görülür. Miller (1984) tahıl meralarında otlayan hayvanlarda bu durumun sıkça görüldüğünü bildirir. Mayland ve ark. (1976) bu yönden arpanın riskli bir ot olduğunu (2.4), çavdarın ise Ca zenginliği nedeniyle tetani değerinin düşük olduğunu (1.3) belirtmişlerdir. Buğday ve yulafın değerleri de kritik sınıra yakındır (Mayland ve ark., 1976), Cherney ve Marten, 1982; Korkmaz ve ark., 1993; Tan, 1995). Ot tetanozunda bitkilerin mineral kompozisyonu, dolayısıyla gelişme çağı büyük önem arzeder. Bitkilerde K ile Mg alımı rekabet halindedir. Gelişmenin başlangıcında K çok hızlı alınır ve depolanır. Mg alımı ise azalan K alımı ile birlikte artar (Korkmaz ve ark., 1993). Bu sebepten dolayı tahıllarda ot tetanozu riski bitkilerin genç olduğu dönemlerde daha yüksektir (Mayland ve ark., 1976).

Tahıllardaki potasyum oranının fazlalığından dolayı K/Na oranı da problem çıkarabilir. Aydın ve ark. (1996)'nın bildirdiğine göre hayvan yemlerinde bu oranın 10: 1'den yüksek olması halinde döl tutma problemleri görülebilmektedir. Ayrıca Na yetersizliği iştah azalması büyüme ve süt üretiminin azalmasına yol açan "Pika" hastalığına neden olmaktadır (Fahey, 1994). Moreira (1989) tahıllardaki Na Miktarının figlerden düşük olduğunu belirlemiştir.

Çok sık karşılaşılsa da tahıllarla beslenen hayvanlarda görülen diğer bir makro besin elementi dengesizliği Ca ve P arasında görülür ve süt humması (milk fever) ile sonuçlanır. Eğer otlarda Ca: P oranı 2 civarında ise hayvanın bu elementlerden faydalanması maksimumdur. Aksoy ve ark. (1981) 2:1 oranının ideal fakat 1:1 veya 3:1 oranlarının da tolere edilebileceğini aksi taktirde elementlerin dışkı ile atıldığını belirtmektedirler. Şiddetli ateş yapan süt hummasında, sağılan hayvanlar süt vererek kaybettikleri Ca'u yemlerle alamadıkları için kemik erimesine maruz kalırlar. Ca: P oranı yönünden arpanın dengeli olduğu (2.2), buğday, tritikale ve yulafın ise (sırasıyla 1.1, 1.4 ve 1.4) nispeten dengeli olduğu belirlenmiştir (Cherney ve Marten, 1982). Benzer sonucu Tingle ve Dawley, (1972)'de belirlemişlerdir.

Mikro Besin Elementleri

Tahıllar mikro besin elementlerince (Zn, Mn, Cu ve Fe) değerlendirilirse yine hayvanların ihtiyacını karşılamaktan uzak oldukları görülür. Anon (1965) ve Anon (1971)'a göre minimum ihtiyacı karşılayabilmek için otun mineral içeriği 5-10 ppm Cu, 50 ppm Zn, 40-50 ppm Mn ve 50 ppm Fe olmalıdır.

Tahıl otundaki mikro besin elementi miktarları baklagillerden çok düşüktür (Moreira, 1989). Demir yönünden tahıl otları hayvanların ihtiyacını karşılayabilir durumdadır (Korkmaz ve ark., 1993). Mangan yönünden ise sadece yulaf ihtiyaca cevap verebilecek düzeydedir (Korkmaz ve ark., 1993; Tingle ve Dawley, 1972). Bu konuda çalışan araştırmacılar Cu ve Zn yönünde devamlı eksiklik belirlemişlerdir. Diğer yandan yulaftaki B 2 ppm ve Al 18 ppm olarak belirlenmiştir (Moreira, 1989).

Mikro besin elementleri çok az ihtiyaç duyulan maddeler olmasına rağmen, eksiklikleri durumunda metabolizmada aksaklıklar çıkabilir. Eksiklikleri yanında bazen fazlalıkları da problem olabilir. Örneğin Fe 200-300 ppm'den sonra zehirlenme yapabilir (Kılıç, 1985). Bu durum tahıl otları ile beslenen hayvanlardan söz konusu olabilir. Tahıl otlarında eksikliği bariz olan Cu noksanlığında kuzularda çarpıklık (Enzootik ataxia), sığırlarda anemi, ishal ve kalp yetmezliği ortaya çıkmaktadır (Korkmaz ve ark., 1993; Fahey, 1994).

Mikrobesin elementleri yönünden tahıllarda sözü edilebilecek bir başka durum Cu ve Mo arasındaki dengenin. Fahey (1994) Cu ve Mo arasında antagonistik bir ilişkinin olduğunu belirtmektedir. Miltimore ve Mason (1971) Cu/Mo oranının sığırlar için 2.0 olmasını tavsiye etmişlerdir. Bu oran yönünden buğday otu güvenli olarak bildirilirken arpa otunun biraz daha dengesiz olduğu belirlenmiştir (Tingle ve Dawley, 1972).

Sonuç

Yukarıda anlatılan konularda tahılların kaba yem olarak besleme değeri aydınlatılmaya çalışılmıştır. Net olarak görülen durum tahıl otlarının hayvan beslemede riskli bir yem olduğudur. Tahıl otları kaba yem olarak kullanılacaksa bitkinin gelişme devresi doğru tayin edilmelidir. Gelişme döneminin ilerlemesiyle kuru ot verimi artacağından biçimi geç yapmak arzu edilir. Ancak azalan ham protein oranı ve sindirilebilirlik, artan yapısal maddeler kuru ot veriminin yükselmesiyle ancak süt olum devresine kadar telafi edilebilir. Tahılların mineral madde kompozisyonu da hayvan besleme için yetersiz ve düzensizdir. Bu nedenle tahılları doğrudan bir yem bitkisi kabul etmektense karışımlara dahil etmek daha uygundur. Fiğ gibi bir yıllık baklagillerle destek bitki olarak veya yonca gibi çok yıllık baklagillerle koruyucu bitki olarak kullanım akla yatkın uygulamalardır. Bu şekilde tahılların hızlı gelişme ve yüksek verim gücü ile baklagillerin yeterli besleme değeri bir araya getirilmiş olur.

KAYNAKLAR

- Adouli, H. and J. Kraeim, 1989. Values Fourragere et Teneur en Matiere Azotees Totales de L'association Vesce-Avoine en Presence de Muavaies Herbes. *Revue de L'I. NAT.* 3: 29-44.
- Ahlgren, G.H., 1956. *Forage Crops*. McGraw-hill Book Company. Inc. (Second Edition), USA, 536 p.
- Aksoy, A., S.Haşimoğlu ve A.Çakır, 1981. *Besin Maddeleri ve Hayvan Besleme*. Atatürk Üniv. Yay. No: 750, Ziraat Fak. Yay. No: 256, Ders Kitapları No: 39, Erzurum, 289 s.
- Anonymous, 1965. *The Nutrient Requirements of Farm Livestock*. No: 2. Ruminants, A.R.C. London, 164 p.
- Anonymous, 1971. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. N.A.S. Washington, D.c. 55. p.
- Aydın, İ., F.Uzun, A.Sürücü, 1966. Asit Reaksiyonlu Toprakta Kireç, Azot ve Fosfor Uygulamasının Macar Fiğinde Mineral Element İçeriğine Etkisi. *OMÜ Ziraat Fak. Der. (Basımda)*.
- Bishnoi, U.R., P.Chitapong, J. Hughes and J. Nishimuta, 1978. Quantity and Quality of Triticale and Other Small Grain Silages. *Agron. J.*, 70: 439-441.
- Brown, A.R. and A. Almodares, 1976. Quantity and Quality of Triticale Forage Compared to Other Small Grains. *Agron. J.*, 68: 264-266.
- 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.
- Fahey, G.C., 1994. *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. American Society of Agronomy. Inc., USA., 998 p.
- Garnsworthy, P.C. and D.T. Stokes, 1993. The Nutritive Value of Wheat and Oats Silages Ensiled on Three Cutting Dates. *J. Agric. Sci.*, 121: 233-240.
- Hasar, E. ve T.Tukel, 1994. Çukurovanın Taban Koşullarında Yetiştirilecek Fiğ (*Vicia sativa* L.) + Triticale (*Triticum x Secale*) Karışımında Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Yem Verimi ve Kalitesi ile Karışım Öğelerinin Tohum Verimine Etkisi Üzerine Araştırmalar. *TAB Kongresi*, 25-30 Nisan 1994, İzmir.
- Kılıç, A., 1995. *Hayvan Besleme, Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri*. TÜBİTAK Yay. No: 611, Veterinerlik ve Hayvancılık Grubu Seri No: 21, Ankara, 515 s.
- Kılıç, A., T.Öğretmen ve V. Ayhan, 1991. Kaba Yemlerden Yem Niteliği Takdiri ve Niteliğin Hayvan Besleme Ekonomisi Üzerine Etkileri. *Türkiye II. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi*, 28-31 Mayıs 1991, İzmir.
- Kilcher, M.R. and J.E. Troelsen, 1973. Contribution and Nutritive Value of the Major Plant Components of Oats Through Progressive Stages of Development. *Can. J. Plant. Sci.* 53: 251-256.
- Klebesadel, L.J., 1969. Chemical Composition and Yield of Oats and Peas Separated from a Forage Mixture at Successive Stages of Growth. *Agron. J.* 61: 713-716.
- Korkmaz, a., C.Gülser, İ. Manga ve C.Sancak, 1993. Samsun Yöresinde Yem Bitkilerinden Elde Edilen Otun Mineral İçeriğine ve Kalitesine Ekim Sistemi ve Biçim Zamanlarının Etkileri. *Türk. Tar. ve Orm. Der.* 17: 1069-1080.
- Martin, P.J.Z., B.I. Garcia and M.Rivilla, 1989. Nutritive Value of Winter Cereals Used for Forage in the West Central Zone of Spain. *Herbage Abst.*, 59: 522, 3923.
- Mayland, H.F., D.L. Grunes and V.A. Lazar, 1976. Grass Tetany Hazard of Cereal Forages Based Upon Chemical Composition. *Agron J.*, 68: 665-667.
- Miller, D.A., 1984. *Forage Crops*. McGraw-Hill Book Company, USA, 530 p.
- Moreira, N., 1989. The Effects of Seed Rate and Nitrogen Fertilizer on the Yield and Nutritive Value of Oats-Vetch Mixtures. *J. Agric. Sci.*, 12: 57-56.
- Miltimore, J.E. and J.L. Mason, 1971. Copper to Molybdenum Ratio and Molybdenum and Copper Concentrations in Ruminant Feeds. *Can. J. anim. Sci.*, 51, 193-200.
- Smith, D., 1976. Yield and Chemical Composition of Oats for Forage with Advance in Maturity. *Agron. J.*, 68: 637-638.
- Şenel, S., 1986. *Hayvan Besleme*. İ.Ü. Veteriner Fak. Yay., Rektörlük Yay. No: 3210, Dekanlık Yay. No: 5, İstanbul, s 251.
- Tan, M., 1995. Fiğ + Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Belirlenmesi. *Doktora Tezi Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Erzurum*.
- Tingle, J.N. and W.K. Dawley, 1972. Mineral Composition of Whole-Plant Cereals for Silage in Central British Columbia. *Can. J. Plant. Sci.*, 52: 805-809.
- 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.
- Vardar, Y., 1993. *Bitki Fizyolojisi Dersleri II. Bitkilerde Büyüme ve Gelişme Olayları*. E.Ü. Fen Fak. Ders. Kit. No: No: 69, İzmir, s 231.