

**ORGANİK KAYIN MANTARI (*Pleurotus Spp.*) YETİŞTİRİCİLİĞİ**Dr. Şeref AKSU<sup>1</sup> Uzm. A. Mutlu UYGUR<sup>1</sup>**Özet**

Bu çalışma, yenilebilir mantar türlerinden kültüre alınanlar içerisinde, dünyada en fazla üretimi yapılan *Pleurotus spp.* türlerinden *Pleurotus sajor-caju* ve *Pleurotus ostreatus* türlerinin tanıtımının yanı sıra, organik tarım koşullarında en uygun yetiştirme ortamlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, *Pleurotus* yetiştiriciliğinde değişik yetiştirme ortamları olarak buğday samanı, buğday kepeği, çeltik kavuzu (pirinç kavuzu) ve parçalanmış mısır koçanı materyalleri ve bunların değişik oranlarda karışımları kullanılmıştır. Hazırlanan ortamların pastörizasyonunda 60 °C'de 8 saat süreyle buhar işlemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek mantar verimi ve biyolojik etkinlik oranı, %60 buğday samanı + %40 mısır koçanı ve %95 buğday samanı + %5 buğday kepeği uygulamalarından elde edilmiştir.

**Abstract**

This study aims to determine the most appropriate culture media for organic agriculture as well as to introduce the two most widely produced edible mushroom species, *Pleurotus sajor-caju* and *Pleurotus ostreatus*, which are cultured worldwide. In this study, wheat straw, wheat bran, paddy husk, and shredded corn-cob, and mixture of these materials in different proportions, were used as culture media. During the pasteurization of these media, steam was applied for 8 hours at 60 °C. At the end of this study, the highest mushroom yield (production) and biological activity rate was obtained by the combination of 60% wheat straw + 40% corn-cob and 95% wheat straw + 5% wheat bran.

**Materyal ve Yöntem**

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen araştırma, organik mantar miseli üretimi, organik mantar üretimi ve organik artık kompostun hayvan beslenmesinde kullanılması olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Organik mantar miseli üretimi için organik tarım kuruluşlarından temin edilen organik koşullarda üretilmiş buğday kullanılmıştır. Aşılama kullanılan misel türleri ise, *Pleurotus sajor-caju* türüne ait ATCC 32078 çeşidi ve *Pleurotus ostreatus* türüne ait HK-35 çeşitlerinden oluşmuştur. Organik mantar üretim için ise, yine yetiştirme ortamı hazırlığı amacıyla gerekli olan organik koşullarda üretilmiş buğday samanı, buğday kepeği, pirinç kavuzu ve parçalanmış mısır koçanı organik üretim yapan kuruluşlardan sağlanarak kullanılmıştır. Aynı şekilde, hazırlanan yetiştirme ortamlarının buharla pastörizasyon işlemlerinde işbirliği yapılan kuruluş olarak belirtilen özel sektör mantar işletmesinin imkânlarından yararlanılmıştır.

**Organik mantar miseli üretimi** Organik tarım kuruluşlarından temin edilen organik koşullarda üretilmiş buğday kullanılarak kimyasal madde kullanılmadan buharla sterilizasyon yöntemi uygulanarak misel üretimi yapılmıştır. Organik misel üretim aşamaları ;

- a) Organik buğdayın kaynatılması, ortama alçı-kireç ilavesi ve kavanozlara doldurma işlemi (1 gün)
- b) Kavanozların otoklavda 121 °C'de 1,5 Atü basınç altında 1 saat süreyle sterilizasyonu (1 gün)
- c) Sterilize edilmiş ortamlara mantar miseli inokülasyonu (steril kavanozlara mantar miseli atılması) (1 gün)
- d) İnokülasyonu tamamlanmış kavanozların inkübasyona tabi tutulması (misel gelişiminin sağlanması için 23-25 °C'lik ortamda 15-20 gün bekletilmesi işlemi) Organik misel üretim işlemi için ortalama olarak 20-25 günlük bir süre gereklidir.

<sup>1</sup>Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen/İZMİR, [www.etae.gov.tr](http://www.etae.gov.tr)

Organik mantar üretimi Organik mantar üretim aşamaları ;

a) Ortam hazırlığı ve buharla pastörizasyon işlemi;

Hazırlanan ortamlar :

1. % 100 Buğday samanı
2. % 95 Buğday samanı + % 5 Buğday kepeği
3. % 60 Buğday samanı + % 40 Mısır koçanı
4. % 80 Buğday samanı + % 20 Pirinç kavuzu
5. % 60 Buğday samanı + % 20 Mısır koçanı + % 20 Pirinç kavuzu (Kontrol)

b) Steril ortamlara organik mantar miseli inokülasyonu (misel aşılama işlemi); Kimyasal madde kullanılmadan buharla pastörizasyonu yapılmış olan steril ortamlara kayın mantarı *Pleurotus sajor-caju* türüne ait ATCC 32078 çeşidi ve *Pleurotus ostreatus* türüne ait HK-35 çeşidi organik misel inokülasyonu (misel aşılama işlemi) yapılmıştır. Misel ekim dozu 1 kg'lık her torbaya 25 g olarak uygulanmıştır.

c) Misel ön gelişme dönemi; Misel inokülasyonu yapılmış olan ortamlar % 85-90 oranında nisbi nem ve 23-27 °C'lik ortalama sıcaklık içeren inkübasyon odasında 25-30 gün bekletilerek misel gelişim döneminin tamamlanması sağlanmıştır.

d) Organik mantar üretim dönemi; Misel ön gelişme dönemi (misel sarma dönemi) tamamlanmış olan suni kütükler Enstitü'de hazırlanan mantar üretim odasında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 1'er kg'lık 3 adet kütük olacak şekilde verim denemesi kurulmuştur. Primordium oluşumu (küçük mantar taslakları) ve hasat döneminde üretim odasında %70-80 oranında nisbi nem ve 23(+)-3 °C olarak ortam sıcaklığı sağlanmıştır. Ayrıca, günde 12 saat süreyle 150 lux/m<sup>2</sup> şiddetinde ışıklandırma işlemi uygulanmıştır. Hasat büyüklüğüne ulaşan mantarlar, genellikle sabahları kenarları kıvrılmadan tekniğine uygun bir şekilde elle saplar hafifçe bükülüp çekilerek yapılmış, gerektiğinde bıçak kullanılmıştır. Hasat süresi 2 ay olarak ele alınmış ve verim kayıtları g olarak tespit edilmiştir. Elde edilen verim kayıtları Açıkgoz ve ark. (1994)'e göre istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, elde edilen verimler, biyolojik etkinlik (biyolojik verim) olarak da değerlendirilmiştir (Royse, 1985). Deneme süresince inkübasyon döneminin tamamlanması (misel ön gelişme dönemi), ilk primordium oluşumunun başlangıcı ve ilk hasat başlangıç tarihi gibi gözlemler de yapılmıştır. Ayrıca, hasat dönemi süresince üretim odasında oda sıcaklığı ve % nem oranları sabah ve akşam olmak üzere tespit edilerek kayda alınmıştır.

**Organik artık kompostun hayvan beslenmesinde kullanılması** Verim iki ay süre ile alındıktan sonra, mantar üretim periyodu sonunda ortaya çıkan misel sarılı organik maddeden oluşan mantar miseli ile zenginleştirilmiş sentetik kütükler (artık kompost) ruminant beslenmesi (küçükbaş ve büyükbaş) için yem içeriği yönünden değerlendirilmiştir. Bu amaçla yapılan analizler; ham protein, ham yağ, ham sellüloz, ham kül, N-siz öz maddeler ve ruminant metabolik enerji den oluşmaktadır. Söz konusu örneklerin analizinde, kuru madde, ham protein, ham yağ, ham kül analizleri Weende Analiz Metoduna göre, ham sellüloz analizi ise Lepper Metoduna göre yapılmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

### Sonuçlar Tartışma

***Pleurotus sajor-caju* Üretimi** Ele alınan uygulamalar içerisinde gerek verim, gerekse biyolojik etkinlik açısından en iyi sonuç 3 no'lu uygulama olan % 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı uygulamasından (295.0 kg/ton substrat) elde edilmiş, bunu buğday samanına %5 oranında buğday kepeği ilave edilmiş olan 2 no'lu uygulama (285.6 kg/ton substrat) izlemiştir. Ancak, yapılan istatistiki değerlendirme açısından her iki uygulamada birbirlerinden farklılık göstermeyerek aynı istatistiki grupta (A grubu) yer almışlardır. Kontrol olarak ele alınan %60 buğday samanı+%20 mısır koçanı+%20 pirinç kavuzu karışımından oluşan 5 no'lu uygulama ise, verim değeri açısından üçüncü sırada (256.7 kg/ton substrat) bulunmakla beraber, yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda diğer uygulamalarla birlikte aynı istatistiki grupta (B grubu) yer almıştır. Aynı zamanda, primordium oluşumu ve hasat

başlangıcı yönünden yapılan gözlemler sonucunda, 3 no'lu uygulamanın (% 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı karışımı) diğer uygulamalardan daha erkenci olarak, yaklaşık iki gün önce gelişme gösterdiği de görülmüştür. Yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlar, söz konusu araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla kıyaslandığında, bir çoğundan daha yüksek verim elde edildiği dikkati çekmektedir. Örneğin, Peşken (2001), Aksu ve Uysal (2002a,b), Doğan ve Peşken (2003), Peşken (2001) ve Küçükomuzlu ve Peşken (2005)'den daha yüksek verim değerleri elde edilmiştir. Elde edilen biyolojik etkinlik sonuçları da aynı şekilde bir çok araştırmacı tarafından elde edilen değerlerle örtüşmekle birlikte, en iyi sonucun alındığı 3 ve 2 no'lu uygulamalardan ise, %104.8 ve %104.5 olarak, diğer araştırmacılar daha yüksek biyolojik etkinlik sağlanmıştır. Güler ve Ağaoğlu (1995), *Pleurotus sajor-caju* yetiştiriciliğinde %55.71 oranında biyolojik etkinlik sağlamış, İlbay ve Okay (1996) ise, *Pleurotus sajor-caju* yetiştiriciliğinde talaş, kepek ve fındık zurufunun değişik karışımlarını denemişler ve en yüksek biyolojik etkinliği % 69.8'lik bir oranla 2 talaş+1 kepek karışımından elde etmişlerdir.

***Pleurotus ostreatus* Üretimi** ele alınan uygulamalar içerisinde gerek verim, gerekse biyolojik etkinlik açısından en iyi sonuç 3 no'lu uygulama olan % 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı uygulamasından (301,67 kg/ton substrat) elde edilmiş, bunu buğday samanına %5 oranında buğday kepeği ilave edilmiş olan 2 no'lu uygulama (276,67 kg/ton substrat) izlemiştir. Yapılan istatistiki değerlendirmede de her iki uygulamada birbirlerinden farklılık göstererek farklı gruplarda (A ve AB) yer almışlardır. Kontrol olarak ele alınan %60 buğday samanı+%20 mısır koçanı+%20 pirinç kavuzu karışımından oluşan 5 no'lu uygulama ise, verim değeri açısından üçüncü sırada (238.33 kg/ton substrat) yer alarak BC grubuna girmiştir. Diğer uygulamalar ise, daha az verim vererek C grubunda yer almıştır. Aynı zamanda, primordium oluşumu ve hasat başlangıcı yönünden yapılan gözlemler sonucunda, 3 no'lu uygulamanın (% 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı karışımı) diğer uygulamalardan daha erkenci olarak yaklaşık iki gün önce gelişme gösterdiği de görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla kıyaslandığında, bir çoğundan daha iyi sonuçların elde edilebildiği dikkati çekmektedir. Örneğin, *P. ostreatus* türü ile ilgili olarak yapılan bazı çalışmalarda verim değerleri incelendiğinde, 100 kg kompost ortamı üzerinden Erkel ve Işık (1990)'in 1.79-16.85 kg, Yıldız ve Demir (1998)'in 17.5 kg taze mantar elde ettikleri görülmektedir. Yine, Küçükomuzlu ve Peşken (2005) ise, buğday samanına %5 oranında kepek ve %1 oranında alçı karıştırarak hazırladıkları ortamdan 24.65 kg taze mantar elde etmişlerdir. Elde edilen biyolojik etkinlik sonuçları da aynı şekilde bir çok araştırmacı tarafından elde edilen değerlerle örtüşmekte, hatta, en iyi sonucun alındığı 3 ve 2 no'lu uygulamalardan ise, %104.8 ve %104.5 gibi, daha yüksek olarak biyolojik etkinlik sağlanmıştır. Ertan (1988), *Pleurotus ostreatus* yetiştiriciliğinde buğday samanını temel materyal olarak kullanmış ve %38.68-85.97 arasında değişen oranlarda biyolojik etkinlik elde etmiştir.

#### **Ortaya Çıkan Üretim Atıklarının Büyükbaş Hayvan Yemi Olarak Değerlendirilmesi**

En iyi verim sonucunun alındığı %60 buğday samanı + %40 mısır koçanı karışımından oluşan uygulama ile ilgili olarak, üretim sonrası ortaya çıkan mantar miselli materyalin %25.72 kuru madde, %0.87 ham protein, %0.04 ham yağ, % 9.20 ham sellüloz ve %2.27 oranında ham kül içerdiği, buna bağlı olarak da, söz konusu materyal içerisindeki N-siz öz maddelerin %51.87, metabolik enerji seviyesinin de 1549 (kcal/kg) olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Sonuç olarak, üretim sonrası ortaya çıkan mantar miselli artık materyal, yapılan analiz sonuçlarına göre, kuru madde, ham protein, ham yağ, ham sellüloz, ham kül, N-siz öz maddeler ve metabolik enerji yönünden buğday samanı ile birbirine yakın değerler göstermiştir. Ancak, söz konusu materyalin kuru bir samanla aynı kategoriye konulması da mümkün değildir. Materyal kuru saman özelliğinden çıkmış, bünyesine aldığı su ve içerdiği mantar miseli nedeniyle de yapısı çok değişmiştir. Bu nedenle, büyükbaş hayvan beslenmesi

yönünden sindirilebilir özelliğinin artma olasılığı yükselmiştir. Bu nedenle, sindirilebilir özelliğinin belirlenmesi amacıyla yapılacak ikinci bir proje çalışması konunun aydınlanması yönünden önem taşımaktadır.

Yürütülen proje çalışması sonucunda elde edilen bulgular ışığında ortaya çıkan sonuçlarla ilgili değerlendirmeleri ve önerileri aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

1.Genel olarak, *Pleurotus* üretiminde, buğday samanı, çeltik samanı, parçalanmış mısır koçanı, pirinç kavuzu vb. gibi bitkisel artıklar kullanılarak hazırlanan karışımlara %5 oranında kepek ilave edilmesi bir çok araştırmacı tarafından önerilmekte ve kullanılmaktadır (Anonymous, 2005, Küçükomuzlu ve Peşken 2005). Her iki türle ilgili olarak, elde edilen sonuçlarda da görüldüğü gibi, düşük oranda verimin elde edildiği uygulamalar arasında yer alan buğday samanının tek olarak ele alındığı ortama %5 oranında buğday kepeği ilave edilmesiyle elde edilen verim artışı, en verimli uygulama olan 3 no'lu uygulamaya yakın bir verim değeri elde edilmesini sağlamıştır. Bu veriler bize, en iyi sonucun alındığı 3 no'lu uygulamaya (% 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı karışımı) %5 oranında buğday kepeği ilave edilmesi durumunda daha yüksek verim elde edilebileceğini göstermektedir. Bunun da ayrı bir proje çalışması içerisinde yapılarak değerlendirilmesinde yarar görülmektedir.

2.Yüksek verimin yanı sıra, aynı zamanda, daha erken bir primordium oluşumu gözlenen 3 no'lu uygulama (% 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı karışımı) %5 oranında buğday kepeği ilave edilmesi ile erkencilik açısından da olumlu bir gelişme sağlayacaktır.

3.Yapılan deneme sonuçlarına göre organik tarım koşullarında *Pleurotus sajor-caju* ve *Pleurotus ostreatus* türü mantar yetiştiriciliği için önerilebilecek en uygun karışım olarak aşağıdaki iki kompost reçetesi verilebilir.

a) % 60 buğday samanı + % 40 mısır koçanı karışımı

b) %95 buğday samanı + % 5 buğday kepeği

4.Üretim sonrası ortaya çıkan mantar miselli artık materyalin, büyükbaş ve küçükbaş hayvan beslenmesi yönünden sindirilebilir özelliğinin belirlenmesi amacıyla, yapılacak ikinci bir proje çalışması konunun aydınlanması yönünden önem taşımaktadır.

5.Denemede ele alınan tüm karışımlar üretim periyodu sonunda büyükbaş hayvan beslenmesinde kullanılmak amacıyla da değerlendirilebilecektir.

### Kaynaklar

Açıkgöz, N., E. Akkaş ve A. Moghaddam ve K. Özcan 1994. Tarımsal Araştırmaların Değerlendirilmesi için PC Paketi. TARİST. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan) Tebliği. Bornova-İzmir.

Anonymous, 2005. [www.agromantar.com](http://www.agromantar.com) (web sayfası)

Aksu, Ş. 2001. Kayın Mantarı (*Pleurotus* spp.) Üretim Teknikleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayını, 16 s. Yayın No: 85, Yalova.

Aksu, Ş. ve E. Uysal, 2002a. Bazı tarımsal artıkların mantar (*Pleurotus sajor-caju*) üretiminde kullanım olanaklarının araştırılması. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu, Yayın No: 166, Yalova.

Aksu, Ş. ve E. Uysal, 2002b. Bazı tarımsal artıkların yenilebilir mantarlardan *Pleurotus sajor-caju* üretiminde kullanım olanaklarının araştırılması. Türkiye VII. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, s. 68-73. Korkuteli-Antalya.

Bulgurlu, Ş. ve M. Ergül, 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. Ege Üniv. Zir. Fakültesi Yayınları, No: 127. Ege Üniv. Matbaası. Bornova-İzmir.

Doğan, H. ve A. Peşken, 2003. Çay artıklarından hazırlanan yetiştirme ortamları ve dezenfeksiyon yöntemlerinin *Pleurotus sajor-caju*'nun verim ve kalitesine etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 39-48.

- Erkel, İ. 1986. Değişik Besin Ortamlarının *Agaricus bisporus*'ta Spor Çimlenmesi ve Misellerin Gelişmesine etkisi Üzerinde Araştırma. T.O.K.B. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mantar Araştırma Projesi Sonuç Raporu, 57 s. Yalova.
- Erkel, İ. 1998. *Pleurotus* Mantar Türlerinin Yetiştirme Tekniği (Kayın Mantarı). Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No: 36, 17 s. Yalova.
- Erkel, İ. ve E. Işık, 1990. *Pleurotus ostreatus* ve *Pleurotus florida* yetiştiriciliğinde değişik yetiştirme ortamlarının verime etkisi. Türkiye IV. Yemeklik Mantar Kongresi, Cilt:2, 121-126, Yalova.
- Ertan, O. Ö., 1988. Bazı substrat katkı maddelerinin *Pleurotus ostreatus* üzerine etkileri. Doğa Türk Botanik Dergisi, 12(3): 234-238.'un gelişim devreleri ve ürün verimi. Doğa Türk Journal of Botany, 14:82-90.
- Ertan, O. Ö., 1990. NaOH ile önışlem görmüş kültür ortamlarında *Pleurotus ostreatus*'un gelişim devreleri ve ürün verimi. Doğa Türk Journal of Botany, 14:82-90.
- Güler, M. 1988. Kayın Mantarı Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 669, Seri No: 16, Ankara.
- Güler, M. ve S. Ağaoglu, 1995. Kayın mantarlarının (*Pleurotus* spp.) örtü altı yetiştiriciliğinde değişik yetiştirme ortamlarının verim ve kalite faktörlerine etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 3-6 Ekim 1995. Adana.
- Günay, A., M. E. İlbay ve Z. Çelikten, 1992, *Pleurotus sajor-caju*'nun talaş üzerinde kültürü. I. Orman Ürünleri Endüstrisi Kongresi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, 121-128, Trabzon.
- İlbay, M. E. 2000a. *Agaricus bisporus* ve *Pleurotus sajor-caju* yetiştiriciliğinde vitamin katkısının verim üzerine etkisi. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, s. 186-192. (20-22 Eylül 2000), Bergama.
- İlbay, M. E., 2000b. Kültürü yapılan yenebilir mantarlar. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri. s. 1-37. (20-22 Eylül 2000), Bergama.
- İlbay, M. E. 2002. *Pleurotus eryngii* (De Cendolle : Fries) Quetlet yetiştiriciliğinde değişik katkı maddelerinin verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye VII. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, s. 49-54. Korkuteli-Antalya.
- İlbay, M.E. ve A. Günay, 1992. Sterilizasyon, talaş ve *Pleurotus sajor-caju*. I. Ulusal Orman Ürünleri Kongresi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, 229-240, Trabzon.
- İlbay, M. E. ve Y. Okay, 1996. *Pleurotus sajor-caju* yetiştiriciliğinde fındık zurufu kullanım olanakları üzerinde bir araştırma. Türkiye v. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, s. 180-188. (5-7 Kasım 1996), Yalova.
- Koçyiğit, A. E., 1984. Kayın Mantarı (*Pleurotus ostreatus*) Türünde Misel Geliştirme ve Primordium Oluşturma Dönemlerinde Uygulanan Farklı Sıcaklık ve Işık Düzeylerinin Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Küçükomuzlu, B. ve A. Peşken, 2005. Yetiştirme ortamı ağırlıklarının *pleurotus* mantar türlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(3): 64-71, Samsun.
- Peşken, A., 2001. Fındık zurufundan hazırlanan yetiştirme ortamlarının *P. sajor-caju* mantarının verimine ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Bahçe Dergisi, 30(1-2):37-43.
- Royse, D. J., 1985. Effects of spawn run time and substrate nutrition on yield and size of the shiitake mushroom. Mycologia, 77 (5) : 756-762.
- Yıldız, A. ve R. Demir, 1998, Bazı bitkisel materyallerin *Pleurotus ostreatus* (Jacp. ex Fr.) Kum. var. *Salinus* (Pers. ex Fr.) Kontr. et Maubl.'un gelişmesi ve ürün verimi üzerine etkileri. Tr. J. of Biology, 22:67-73.
- Tuncer, Ş. D. 2001. Süt Sığırlarının Beslenmesi. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları.177-213. Özkan Matbaacılık, Ankara.