

Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi  
Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2007, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 1-8

---

## DAVRAZ DAĞI KOZAĞACI YAYLASINDA (ISPARTA) KEÇİ OTLATMASININ BAZI ÇALI TÜRLERİNİN YAPRAK MORFOLOJİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

A. Alper BABALIK\* Hüseyin FAKİR

SDÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260, ISPARTA  
\*alpba@orman.sdu.edu.tr

### ÖZET

Ülkemizde özellikle Akdeniz kuşağında fazlaca beslenen kıl keçisi orman ekosistemlerine olan olumsuz etkisi ve verdiği tahribat nedeniyle varlığı en çok tartışılan hayvan türlerinin başında gelmektedir. Bu araştırmada, yoğun keçi otlatması ile karşı karşıya olan makilik alanlarda, otlatılan ve otlatılmayan sahalardaki Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.), Alıç (*Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb. var. *orientalis*) ve Dağ Muşmulası (*Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey.) çalı türlerine ait bazı morfolojik özelliklerdeki farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma alanı, Isparta ili sınırları içinde yer almakta ve yüksekliği 1300 - 1500 m arasında değişmektedir. 2005-2006 yılları Temmuz - Ağustos aylarında yürütülen çalışmada, araştırma alanında en fazla bulunan ve keçiler tarafından en çok tercih edilen yukarıda adı geçen üç türden sürgün örnekleri alınmış ve bu örneklerde yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı uzunluğu, ayrıca Alıç'ta lob derinliği ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, otlatılan ve otlatılmayan alanlardaki çalı türlerinin bazı morfolojik özellikleri arasında % 95 güven düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Isparta, Keçi otlatma, Çalı türleri, Yaprak morfolojisi

## THE EFFECTS OF GOAT GRAZING ON LEAF MORPHOLOGY OF SOME SHRUB SPECIES IN KOZAĞACI HIGHLAND OF DAVRAZ MOUNTAIN (ISPARTA)

### ABSTRACT

The goats which graze in the Mediterranean Basin is one of the most controversial animal species by its negative effect and damage in forest ecosystems. In this study, the differences about morphological characteristics of kermes oak (*Quercus coccifera* L.), hawthorn (*Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb. var. *orientalis*), and cotoneaster (*Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey.) were determined in grazing and none-grazing stands which are up against goat grazing. The research area is situated in Isparta and the altitude of that area is between 1300-1500 m. The field studies were conducted in July and August in 2005 and 2006. The shoot samples the above mentioned three species, which are mainly preferred by goats, were collected. The length of leaf, the width of leaf, the length of leaf stack were measured for three species and also the depth of lobe values were determined for hawthorn. As a result, significant differences were determined with 95 % confidence level about some morphological characteristics of shrubs from grazed and none-grazed stands.

**Keywords:** Isparta, Goat grazing, Shrub species, Leaf morphology

## 1. GİRİŞ

Keçi; bitki örtüsü, arazi yapısı ve iklim şartları nedeniyle Akdeniz ekosisteminin bir parçasıdır. Özellikle, taşlı, eğimli ve engebeli araziler keçiden başka bir hayvanın otlatılmasına müsaade etmemektedir (Küçükaydın, 2005).

Keçiler oldukça hareketli hayvanlardır. Çok dik yamaçlarda ve kayalık alanlarda rahatlıkla hareket edebilirler. Diğer çiftlik hayvanlarına göre daha iyi tırmanırlar. Ayrıca çalı ve ağaç gibi odunsu türlerin genç sürgün ve dalları ile dikenli bitkileri en iyi değerlendiren hayvanlardır (Gökkuş ve Koç, 2001). Keçiler hareketli üst dudakları ve kavrayan dilleri ile diğer çiftlik hayvanlarının normal olarak tüketemeyeceği çalıların ve dikenli türlerin küçük yapraklarını bile otlayabilirler (Martin ve Huss, 1981). Bununla birlikte fiziksel özellikleri ve otlama kabiliyetleri sayesinde tahrip edilmiş meraları da iyi değerlendirebilen hayvanlardır.

Stevens vd. (1993)'ne göre de keçiler, mera durumunun iyi olmadığı yerlerde bile dominant otlayıcılar olarak kabul edilirler. Çünkü böyle durumlarda keçiler meradaki besin değeri yüksek odunsu vejetasyonu ve dikenli türleri otlayarak üretken olabilmektedirler.

Az ot verimine sahip kıraç meralar koyun ve keçi için elverişli iken buna ilaveten arazinin taşlık ve kayalık oluşu, engebeli olması, kısa boylu ve uzun ömürlü geniş yapraklı ve dikensiz bitkilerle kaplı olması keçi yetiştiriciliğini ön plana çıkarmaktadır. Türkiye'de özellikle kıl keçilerinin Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde daha çok beslendiği görülmektedir (Küçükaydın, 2005).

Otlatma, Akdeniz ekosisteminde vejetasyon tiplerinin belirlenmesinde önemli bir faktördür (Naveh ve Whittaker, 1979; Davis ve Goetz, 1990). Meralarımızın kapasitelerinin yaklaşık 2-3 katı üzerinde bir yoğunlukta otlatılmaları, doğal olarak meralarımızda verim azalmasına yol açmaktadır (Koç vd., 1994). Bu durum karşısında sadece meraların otlatılması ile yetinilmemekte, ormaniçi açıklıklarda ve özellikle Akdeniz ekosistemi içerisinde önemli bir yeri olan makilik alanlarda da otlatma yapılmaktadır. Buralarda yapılan otlatma daha çok keçi otlatması şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Öte yandan otlatmanın da vejetasyon üzerinde bir takım etkileri görülmektedir.

Ülkemizde özellikle Akdeniz kuşağında fazla miktarda bulunan kıl keçisi orman ekosistemlerine olan olumsuz etkisi ve verdiği tahribat nedeniyle varlığının sürdürülmesi en çok tartışılan hayvan türlerinin başında gelmektedir (Küçükaydın, 2005). Yoğun keçi otlatması ile karşı karşıya olan makilik alanlarda özellikle çalıların yaprak büyüklükleri, sürgün uzunlukları ve diğer bazı morfolojik özelliklerinde önemli farklılaşmalar gözlemlenmektedir.

Isparta ilinde çayır-mera alanlarının toplamı 82.869 ha olmasına rağmen, kaliteli çayır ve mera alanı çok düşüktür. Çayır-mera alanlarının tamamına yakını (% 81) VII. sınıf araziler üzerinde bulunmaktadır (Anonim, 2003).

2003 yılı rakamlarıyla Isparta'da toplam küçükbaş hayvan sayısı 365.290 olarak tespit edilmiştir. Bu rakamın 210.628 adedi koyun, 154.662 adedi kıl keçisidir. 1980'li yıllarda 300.000'lerde olan keçi varlığı da yaklaşık % 48 azalarak 2003'de 154.662'lere düşmüştür (Anonim, 2003). Buna rağmen otlatma baskısında

bir azalma olmamıştır. Çünkü Isparta’da orman alanlarının oranı yüksek (% 40), çayır-mera alanlarının oranı (% 9) ise düşüktür. Isparta ilinde orman alanlarının fazlalığı orman ürünleri için bir potansiyel olmakla beraber çayır-mera alanlarının azlığı ise meraya dayalı hayvancılık için kısıtlayıcı bir faktör olmaktadır (Anonim, 2003). Bu durum karşısında ormanlık ve özellikle makilik alanlarda yoğun bir keçi otlatma baskısı ile karşılaşmaktadır.

Bu çalışmada, Isparta ili Davraz Dağı Kozağacı yaylası etrafındaki makilik alanlarda yoğun olarak yapılan keçi otlatmasının yörede bulunan bazı önemli çalı türlerinin yaprak morfolojisi üzerindeki etkileri araştırılmış, elde edilen sonuçların gerek yöre hayvancılığına gerekse bundan sonra yapılacak çalışmalara ve planlamalara ışık tutması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Isparta ili sınırları içerisinde yer alan Davraz Dağı Kozağacı yaylası çevresindeki makilik alanlarda yürütülmüştür. Araştırma alanının denizden yüksekliği 1300-1500 m arasında değişmektedir. Isparta ili meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 12 °C, yıllık ortalama yağış ise 581.0 mm’dir (Anonim, 2004). Araştırma alanında tespit edilen örnek alanlardan haziran ayında 0-30 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre örnek alanların toprakları balçık tekstür sınıfında ve organik madde bakımından fakirdir. Toprağın pH’ sı ise ortalama 7.36 olarak saptanmıştır. Bu sonuç örnek alanların toprağının alkali yapıda olduğunu göstermektedir.

Makilik alanda en fazla bulunan ve keçiler tarafından en çok tercih edilen türlerden olan Kermes Meşesi (*Quercus coccifera* L.), Alıç (*Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb. var. *orientalis*) ve Dağ Muşmulası (*Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey.) çalı türlerinden, tepe bölgesine yakın dallardan son yıla ait sürgün örnekleri alınmıştır.

Otlatılan ve otlatılmayan olmak üzere aynı yükseklik kademesinden ve aynı bakıdan 400’er m<sup>2</sup>’lik örnek alanlar tespit edilmiştir. Bu örnek alanlarda yukarıda bahsedilen üç çalı türünden rastgele örnekleme yapılmıştır. Örneklerde her bir türden otlatılan ve otlatılmayan olmak üzere 150’şer adet yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı ve Alıç’ta ayrıca lob derinliği ölçümleri laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmaları ve laboratuvar ölçümleri ile elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde matematik istatistik yöntemlerden yararlanılmıştır. Sonuçların bu yolla değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıkların gerçek anlamda önemli veya önemsiz oluşu ortaya konulmuştur.

Çalı türlerinin gelişiminde otlatmaya bağlı olarak görülen farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olup olmadığına “t-testi” uygulanarak karar verilmiştir.

Çizelgelerde kullanılan bazı kısaltmaların açıklamaları aşağıda verilmiştir;

<b>Otm.:</b> Otlatılmayan Alan	<b>Otl.:</b> Otlatılan Alan
<b>YBOY:</b> Yaprak Boyu	<b>t:</b> t Testi
<b>YEN:</b> Yaprak Eni	<b>Arit. Ort.:</b> Aritmetik Ortalama
<b>YSAP:</b> Yaprak Sapı Uzunluğu	<b>Std.:</b> Standart
<b>LOBD:</b> Yaprak Lob Derinliği	<b>P:</b> Önem Düzeyi

### 3. BULGULAR

Kermes Meşesi, Alıç ve Dağ Muşmulası'nda 1200 ölçüm yapılmıştır. Yapılan t testinde otlatılan ve otlatılmayan alanlardaki çalı türlerinde yapılan yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı ölçüm değerleri arasında % 95 güven düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İstatistiki değerler Çizelge 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, Kermes Meşesi için yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı uzunluğu değerlerinde otlatılan alanlarda otlatılmayan alanlara göre önemli azalma olduğu görülmektedir.

Kermes Meşesi için yapılan t testi sonuçlarına bakıldığında da yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı uzunluğu bakımından otlatılan ve otlatılmayan alanlar arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 2 incelendiğinde, Dağ Muşmulası için yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı uzunluğu değerlerinde otlatılan alanlarda otlatılmayan alanlara göre önemli azalma olduğu görülmektedir.

Dağ Muşmulası için yapılan t testi sonuçlarına bakıldığında da yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı uzunluğu bakımından otlatılan ve otlatılmayan alanlar arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 3 incelendiğinde, Alıç için yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak lob derinliği değerlerinde otlatılan alanlarda otlatılmayan alanlara göre önemli azalma olduğu görülmektedir.

Alıç için yapılan t testi sonuçlarına bakıldığında da yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak lob derinliği bakımından otlatılan ve otlatılmayan alanlar arasında istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kontrolsüz keçi otlatmanın ormanlar ve makilikler üzerindeki olumsuz etkileri ve bu alanlara verdiği zararların ne kadar büyük olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Keçi otlamasının ağaçların büyümesini engellediği bilinmektedir (Perevolotsky ve Haimov, 1992). Otlatma baskısının yoğun olduğu yerlerde ağaçlar baskı nedeniyle çalı formunda kalmaktadır. Araştırma alanında da Kokulu Ardiç (*Juniperus foetidissima* Willd.) ve Boylu Ardiç (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) türlerinin yoğun otlatma nedeniyle ağaç formunu kaybettiği çalı formunda kaldığı görülmüştür.

DAVRAZ DAĞI KOZAĞACI YAYLASINDA (ISPARTA) KEÇİ OTLATMASININ BAZI ÇALI TÜRLERİNİN YAPRAK MORFOLOJİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Çizelge 1. Kermes Meşesi'nin otlatılan ve otlatılmayan alanlardaki ortalama yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı uzunluğu değerleri

<i>Quercus coccifera</i>	Otm.(1) Otl. (2)	Örnek Sayısı	Arit. Ort. (mm)*	Std. Sapma
YBOY	1	150	26,6 <sup>a</sup>	2,09
	2	150	11,37 <sup>b</sup>	1,54
YEN	1	150	16,87 <sup>a</sup>	2,75
	2	150	6,43 <sup>b</sup>	1,21
YSAP	1	150	4,19 <sup>a</sup>	0,51
	2	150	1,37 <sup>b</sup>	0,42

\* Aynı parametrelere ait olan ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermektedir (P = 0.000).

Çizelge 2. Dağ Muşmulası'nın otlatılan ve otlatılmayan alanlardaki ortalama yaprak boyu, yaprak eni ve yaprak sapı uzunluğu değerleri

<i>Cotoneaster nummularia</i>	Otm.(1) Otl. (2)	Örnek Sayısı	Arit. Ort. (mm)*	Std. Sapma
YBOY	1	150	14,00 <sup>a</sup>	0,69
	2	150	7,60 <sup>b</sup>	0,49
YEN	1	150	9,21 <sup>a</sup>	0,74
	2	150	4,79 <sup>b</sup>	0,74
YSAP	1	150	3,21 <sup>a</sup>	0,41
	2	150	1,89 <sup>b</sup>	0,21

\* Aynı parametrelere ait olan ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermektedir (P = 0.000).

Çizelge 3. Alıç'ın otlatılan ve otlatılmayan alanlardaki ortalama yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı uzunluğu ve lob derinliği değerleri

<i>Crataegus orientalis</i>	Otm.(1) Otl. (2)	Örnek Sayısı	Arit. Ort. (mm)*	Std. Sapma
YBOY	1	150	30,54 <sup>a</sup>	3,70
	2	150	11,54 <sup>b</sup>	1,54
YEN	1	150	23,50 <sup>a</sup>	3,31
	2	150	9,20 <sup>b</sup>	1,18
YSAP	1	150	6,13 <sup>a</sup>	1,69
	2	150	2,05 <sup>b</sup>	0,61
LOBD	1	150	13,27 <sup>a</sup>	2,28
	2	150	5,20 <sup>b</sup>	1,15

\* Aynı parametrelere ait olan ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda önemli farklılıklar göstermektedir (P = 0.000).

Araştırma alanında otlatılan örnek alanlardaki çalı türlerinin sürgün verme yetenekleri körelmekte, otlatılmayan örnek alanlardaki çalı türlerine göre çalılar daha bodur kalmaktadır (Şekil 1). Araştırma alanında aşırı otlatılan alanlardaki çalı türlerinin yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak lob derinliği değerleri otlatılmayan alanlardakine göre oldukça azalmakta (Çizelge 4), ayrıca bu türlerin çiçeklenemedikleri, dolayısıyla tohum oluşturamadıkları gözlenmektedir. Aşırı otlatmadan dolayı tohumdan gençlik de gelememektedir. Örnek alanlardaki çalı türlerinde kurumaların da oldukça fazla olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca otlatmanın yoğun olduğu bu alanlarda yer yer açıklıklar görülmekte ve erozyon şiddeti artmaktadır (Şekil 2).

Otlatmanın vejetasyon üzerindeki etkileri hakkında edinilen nicel bilgiler otlatma rejiminin planlanmasında çok önemlidir. Örneğin, çiftlik hayvanları için üretim kaynaklarının optimizasyonu (Biondini ve Manske, 1996; Pickup, 1996), yöresel bioçeşitliliğin korunması (Montalvo vd., 1993) ve yangın zararlarının azaltılması (Perevolotsky ve Haimov, 1992) gibi.

Keçi en eski tarihlerde evcilleştirilen hayvanlardan birisi olup yöre halkının gıda rejimi ile özdeşleşmiştir. Kırsal kesimdeki halk, bulunduğu coğrafyanın özelliklerine bağlı olarak keçi yetiştiriciliğini tercih etmektedir. Keçi popülasyonunun çok olduğu ve doğal ekosistemlerin tahribine neden olduğu bölgelerde, o yöredeki hayvan sahiplerine alternatif gelir kaynakları sağlanmalı (Küçükaydın, 2005), sadece keçiden gelir elde etme mecburiyeti ortadan kaldırılmalıdır. Ayrıca çobanlar ve halk bilinçli otlatma ve besicilik konularında eğitilmelidir.

Orman içi otlakların ıslahı ve maki alanlarının bazı zonlama yöntemleriyle ot ve yem bitkisi üretimine ayrılması ile bu üretimin desteklemesi mümkündür. Bu açıdan orman içi otlatmacılık konusu bir sistem olarak ele alınmalı, alternatifler ortaya konularak, en uygun alternatifin seçimi ile otlatma planları yapılmalıdır (Tolunay vd., 2005).

Çizelge 4. Otlatılan ve otlatılmayan alanlardaki çalı türlerine ait yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sapı ve lob derinliği değerleri

Çalı Türleri	Ölçülen Karakterler	Otlatılan Alan (mm)*	Otlatılmayan Alan (mm)*
<i>Quercus coccifera</i>	Yaprak Boyu	11.37 <sup>a</sup>	26.60 <sup>b</sup>
	Yaprak Eni	6.43 <sup>a</sup>	16.87 <sup>b</sup>
	Yaprak Sapı	1.37 <sup>a</sup>	4.19 <sup>b</sup>
<i>Cotoneaster nummularia</i>	Yaprak Boyu	7.60 <sup>a</sup>	14.00 <sup>b</sup>
	Yaprak Eni	4.79 <sup>a</sup>	9.21 <sup>b</sup>
	Yaprak Sapı	1.89 <sup>a</sup>	3.21 <sup>b</sup>
<i>Crataegus orientalis</i> var. <i>orientalis</i>	Yaprak Boyu	11.54 <sup>a</sup>	30.54 <sup>b</sup>
	Yaprak Eni	9.20 <sup>a</sup>	23.50 <sup>b</sup>
	Yaprak Sapı	2.05 <sup>a</sup>	6.13 <sup>b</sup>
	Lob Derinliği	5.20 <sup>a</sup>	13.27 <sup>b</sup>

\* Aynı sıradaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki anlamda önemli farklılık göstermektedir (P = 0.000).



DAVRAZ DAĞI KOZAĞACI YAYLASINDA (ISPARTA) KEÇİ OTLATMASININ BAZI ÇALI TÜRLERİNİN  
YAPRAK MORFOLOJİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ



Şekil 1. Otlatılan alanda bodurlaşmış ve üst sürgünleri kurumuş çalı türlerinden bir görünüm (Foto: A. BABALIK)



Şekil 2. *Quercus coccifera* L. alanlarındaki aşırı otlatmadan bir görünüm (Foto: H. FAKİR)

Otlatma planları yapılırken, mera alanlarının ve makilik alanların otlatma kapasiteleri belirlenmeli, hangi alanlarda hangi mevsimde hangi hayvan türlerinin daha verimli şekilde otlayabileceği tespit edilmelidir. Fakat unutulmaması gerekir ki, tüm bu çalışmalar ve planlamalar havza bazında yapıldığı ve uygulandığı takdirde başarı sağlanacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Alon, G., Kadmon, R., 1996. Effects of successional stages on the establishment of *Quercus calliprinos* in an East Mediterranean Maquis. Israel J. Plant Sci. 44: 335-345.
- Anonim, 2003. Isparta tarım master planı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Isparta Tarım İl Müdürlüğü, Isparta.
- Anonim, 2004. Isparta İli iklim verileri. Isparta Meteoroloji İl Müdürlüğü, Isparta.
- Biondini, M.E., Manske, L., 1996. Grazing frequency and ecosystem processes in a northern mixed prairie. USA Ecol. Appl. 6: 239-256.
- Gökkuş, A., Koç, A., 2001. Mera ve çayır yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 228, 329s., Erzurum.
- Koç, A., Gökkuş, A., Serin, Y., 1994. Türkiye’de çayır-meraların durumu ve erozyon yönünden önemi. Ekoloji ve Çevre Dergisi, Sayı: 13, 36-41, İzmir.
- Küçükaydın, A., 2005. Ormancılık çalışmaları ve kıl keçisi. Orman Mühendisliği Dergisi, Nisan-Mayıs-Haziran Sayısı, Ankara.
- Martin, J.A., Huss, D.L., 1981. Goats much maligned but necessary. Rangelands, 3: 199-201.
- Mitchell, F.J.G., Kirby, J.L., 1990. The impact of large herbivores on the conservation of semi-natural woods in the British uplands. Forestry 63: 333-353.
- Montalvo, J., Casado, M.A., Levassor, C., Pineda, F.D., 1993. Species diversity patterns in Mediterranean grasslands. J. Veg. Sci. 4: 213-222.
- Naveh, Z., Whittaker, R.H., 1979. Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands on northern Israel and other Mediterranean areas. Vegetatio. 41: 171-190.
- Perevolotsky, A., Haimov, Y., 1992. The effects of thinning and goat browsing on the structure and development of Mediterranean woodland in Israel. Forest Ecol. Manag. 49: 61-74.
- Pickup, G., 1996. Estimating the effects of land degradation and rainfall variation on productivity in rangelands: an approach using remote sensing and models of grazing and herbage dynamics. J. Appl. Ecol. 33: 819-832.
- Stevens, D.R., Casey, M.J., Baxter, G.S., Milker, K.B., 1993. A response of angora-type goats to increases of legume and chicory content in mixed pastures. Proc. XVII Int. Grassl. Cong. pp. 1300-1301.
- Tolunay A., Korkmaz M., Alkan H., 2005. Batı Anadolu bölgesinin silvopastoral sistemleri ve kıl keçisi otlatmaçılığındaki yeri ve önemi. I. Ulusal Süt Keçiciliği Kongresi, 26-27 Mayıs 2005, s. 191-197, Ege Üniversitesi, İzmir.