



Gökçeada'nın Çalılı Mera Ekosistemlerinde Aptesbozan (*Sarcopoterium Spinosum* (L.) Spach) Mücadelesi

Ahmet Gökkuş^{1*} Altıngül Özasan Parlak¹ Harun Baytekin¹ Fırat Alatürk¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 17020, Çanakkale.

* Sorumlu yazar: agokkus@yahoo.com

Özet

Türkiye'nin en batı ucunda yer alan Gökçeada'da bodur çalılı mera ve ormanlar önemli bir yere sahiptir. Meraların tamamına yakını aptesbozan çalısı ile kaplıdır. Bu çalı yoğun dikenlere sahip olduğundan, Gökçeada'ya özgü koyun ve keçiler bile zor otlamaktadır. Bu yüzden meralar verimli bir şekilde değerlendirilememektedir. Meraların otlanabilmesini artırmak için Ada'nın Kaleköy köyü Yıldız koy mevkiindeki bodur çalılı merada 23–24 Ekim 2010 tarihinde sökme, yakma ve biçme ile aptesbozan mücadelesi yapılmıştır. Ayrıca kontrol olarak doğal mera alınmıştır. Mayıs 2012 tarihinde meranın kuru madde verimi ile aptesbozanın boyu, çapı, kaplama alanı ve hacmi belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; doğal merada aptesbozan çalısı 899,3 g/m² (%99,7) kuru madde oluştururken, otsu türler 2,5 g/m² (%0,3) kuru maddeye sahip olmuştur. Bitki örtüsünde aptesbozanı uzaklaştırmak için yapılan uygulamalar sonrasında, bitki bileşimindeki aptesbozan kütlesi, biçilen parsellerde ortalama 158,9 g/m², sökülen parsellerde 118,9 g/m² ve yakılan parsellerde ise 84,5 g/m² olarak belirlenmiştir. Meradaki otsu türlerin kuru madde miktarları ise aynı sırayla 31,3, 18,5 ve 39,6 g/m² olmuştur. Dolayısıyla yapılan ıslah uygulamaları ile meradaki toplam kuru madde kütlesi %78,9–86,2, aptesbozan kütlesi ise %82,3–90,6 arasında azalmıştır. Otsu türlerde ise yaklaşık 7,5–16,0 kat artış görülmüştür. Sökme, yakma ve biçme uygulamaları aptesbozanın boyunu yaklaşık %50, taç çapını %67, taç kaplama alanını %89 ve taç hacmini %95 düzeyde azaltmıştır. Özellikle yakma uygulamasında bu azalma daha fazla olmuştur. Aptesbozanın yoğun olduğu otlama alanlarında, hayvanları yararlanmasını artırmak için bu çalı ile mücadele edilmelidir. Bu mücadelede sökme, yakma ve biçme gibi uygulamalara yer verilebileceği gibi kimyasal mücadele de yapılabilir. Mücadelede başarının devamlılığı için otlama düzenlenmeli ve özellikle keçiler ekosistemden uzaklaştırılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: *Sarcopoterium spinosum* L., Akdeniz, Çalılı mera, sökme, Yakma, Biçme.

Abstract

Prickly Shrubby Burnet (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach) Controlling in Shrubland Ecosystems of Gökçeada

Located in the western point of Turkey, forests and shrublands are important for the island of Gökçeada. Almost all of the pasture surfaces are covered mainly with *Sarcopoterium spinosum* L., a common weed which has intensive thorns to makes it harder to be consumed even for the local sheeps and goats of Gökçeada; being main cause of inefficiency for the island pastures. In order to improve these pastures, ripping, burning and cutting applications are utilized separately as in plot order, in the shrublands of Kaleköy and Yıldız cove to control *Sarcopoterium spinosum* L. at 23–24 October 2010. Natural meadow is considered as the control plot and compared with the trials. In May 2012, samples are examined and total dry matter weight of pasture along with length, diameter, coverage and total volume of *Sarcopoterium spinosum* L. are calculated. Bushes of *Sarcopoterium spinosum* L. in natural pasture had 899.3 g/m² (99.7%) total dry matter while grassy species had only 2.5 g/m² (0.3%). After weed management applications, final total dry matter weight of *Sarcopoterium spinosum* L. were 158.9 g/m², 118.9 g/m² and 84.5 g/m², while the total weight of grassy species were 31.3 g/m², 18.5 g/m² and 39.6 g/m² for cutting, ripping and burning plots, respectively. These results show that management applications reduced total dry matter by 78.9–86.2% and total *Sarcopoterium spinosum* L. weight by 82.3–90.6%. Meanwhile, grassy species are improved by 7.5–16.0 times according to their previous measurements. Cutting, ripping and burning of pastures reduced *Sarcopoterium spinosum* L. length by 50%, diameter by 67%, coverage by 89% and total volume by 95% altogether; thus observations gathered from burning plots indicated even more reduction. Pastures and meadows that highly covered by *Sarcopoterium spinosum* L. needs to be managed to improve availability for the animals. Management could be held by cutting, ripping and burning applications or by chemical management. For the stability of this management, it is advised to conduct a grazing system in the pasture and remove the goats from the ecosystem.

Key Words: *Sarcopoterium spinosum*, Mediterranean, Shrublands, Ripping, Burning, Cutting.

Giriş

Gülgiller (Rosaceae) familyasına mensup dikenli bodur çalı (nanofanerofit) olan aptesbozan (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach), muhtemelen Akdeniz ve Irano–Turanian bölgeleri arasından



köken almış ve batıya doğru genişlemiştir. Aptesbozan çalısına; Ortadoğu ülkelerinde Suriye, Lübnan, İsrail), Türkiye, Girit, Yunanistan, Arnavutluk, Dalmaçya, Malta, Tunus ve İtalya'nın bazı izole yerlerinde rastlanmaktadır (Lanteri ve ark., 2012). Türkiye'de ise Akdeniz, Ege ve Marmara bölgeleri (Akdeniz iklim bölgesi) ile Sinop yöresinin çalılı meralarında yaygın olarak bulunmakta (Davis, 1972) ve 1.000 m rakıma kadar yayılmaktadır (Kaya ve Aladağ, 2009).

Aptesbozan sığ (Cengiz ve ark., 2009) ve fosforca fakir topraklarda (Henkin ve Seligman, 2011), işlenip terk edilmiş alanlarda (Reisman–Berman ve ark., 2006), çıplak kireçtaşı ana kaya üzerinde (Alphan, 2006; Kaya ve Aladağ, 2009), maki örtüsünün tahrip edilmesi veya aşırı otlatması durumunda (Atalay, 1994) ve yarı kurak iklimde (Sternberg ve Shoshany, 2001) daha çok görülmektedir. Yaygın olmasının en önemli sebepleri; içerisinde ortam ve kullanma faktörlerine iyi uyum sağlamış olması yanında, bitkinin kuvvetli bir biçimde eşeyli ve eşeysiz üremesidir (Seligman ve Henkin, 2009).

Aptesbozan orta boy tohumlarıyla (1,47 mg/tohum) (Çatav ve ark., 2012) uzak mesafelere yayılma şansı bulamaz, ancak bu irilikteki tohumlardan çıkan fideler daha fazla yaşama şansına sahiptirler (Metz ve ark., 2010). Tohumlar genellikle ana bitkiden 50 cm kadar uzağa yayılmaktadır (Seligman ve Henkin, 2007). Bu sebeple çalılıların altındaki tohum miktarı (2000–3000 tohum/m²), bitkiler arasındaki boşluklarda bulunan tohum miktarının 10 kat fazlasını oluşturmaktadır (Osem ve ark., 2007). Ancak, dökülen tohumlardan çıkan fidelerin yaşamı otsu kütledeki farklılıklardan etkilenmemekte, ilk çıkan fidelerin yaklaşık yarısı yaşama şansı bulmakta, bu fideler bitkilerin yerleşmesinde önemli paya sahip olmakta ve fideler sık otsu örtüde yerleşebilmektedirler (Seligman ve Henkin, 2007).

Üreme yeteneği fazla olan aptesbozan çalısı (Litav ve Orshan, 1971; Reisman–Berman, 2007), bu özelliği ile bulunduğu ekosistemde kısa sürede dominant tür konumuna geçmekte ve başka bitkilerin (bilhassa otsu türlerin) yaşamasına imkân tanımamaktadır. Ayrıca küçük yapraklarını dikenli uçlarının altına gizleyerek otlanmasına fırsat vermediği için, özellikle yarı kurak Akdeniz çalılı meralarında otlatmaya dayanıklı bir bitkidir (Osem ve ark., 2007). Bu sebeple, aptesbozanı keçiler ve Gökçeada koyunları sınırlı olarak otlayabilmekte, diğer çiftlik hayvanları genelde otlamak istememekte ya da otlayamamaktadır. Yeni doğmuş kuzu ve oğlaklar bu çalılıların arasında gezinirken zorlanmakta ve batan dikenlerden dolayı bir kısmının ayaklarında yaralar açılmaktadır. Özellikle yağışlı mevsimde yağmurlarla ıslanan dikenler yumuşayarak otlanabilir hale gelebilmektedir. Bu sebeple hayvanlar genellikle bu bitkiyi kısmen sonbahar ve daha çok kış aylarında tercih etmektedir (Gökkuş ve ark., 2009). Yapılan bazı çalışmalarda (Kababya ve ark., 1998; Aharon ve ark., 2007), abdestbozanın kısmen tercih edildiği vurgulansa da, bu durum daha çok bitki örtüsünün yapısı ile alakalı olmaktadır. Eğer bitki örtüsünde hayvanların daha kolay otlayabileceği türler varsa, abdestbozan tercih edilmemektedir. Ancak Gökçeada meralarında aptesbozan yegâne hâkim tür konumundadır. Bu bakımdan hem adanın yerli küçükbaş hayvanları bitki örtüsüne uyum sağlamışlar hem de zorunlu olarak bitkiyi belirli ölçüde tüketmektedirler.

Gökçeada'da keçi varlığı, tarım alanları ve meralara zarar veriyor gerekçesiyle 1980'de azaltılmıştır. Keçilerinin ekosistemden uzaklaştırılması veya azaltılması, aptesbozanın giderek yayılmasına sebep olmuştur. Bugün Ada'nın bodur çalılı meralarının tamamına yakını aptesbozan ile kaplanmıştır. Bu çalının toprak üzerinde kesif bir kütle oluşturması hem kendi tohumlarından yeni fidelerin çıkışını (Osem ve ark., 2007) hem de diğer otsu türlerin yerleşme ve gelişmesini ciddi olarak engellemektedir. Örneğin, yoğun bir şekilde aptesbozan kaplı alanda yapılan bitki örtüsü ölçümlerinde sadece 5 tür belirlenmiş ve bu türlerin de % 90'ını aptesbozan teşkil etmiştir (Gökkuş ve ark., 2012).

Bu yüzden bu araştırmada, Akdeniz iklim kuşağında yer alan Gökçeada'da keçilerin azaltılması ile meraların başat türü haline gelen aptesbozanın mevcut durumu ve mücadele yöntemleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

TÜBİTAK tarafından desteklenen projenin (Proje No: 110O260) 2012 yılı sonuçlarını içeren araştırma, Çanakkale ili Gökçeada ilçesi Kaleköy köyünün Yıldızkoy mevkiinde yer alan bodur çalılı meralarında (garig) 23–24 Ekim 2010 tarihinde kurulmuştur (Şekil 1.). Gökçeada'nın uzun yıllar ortalama yıllık toplam yağışı 740,3 mm, ortalama sıcaklığı 15,1°C ve nispi nemi %66'dır (Cengiz ve ark., 2009).

Mera düzenli bir arazi yapısına sahip olmayıp, eğim %5–20 arasında değişmektedir. Adanın kuzey tarafında yer alan deneme merası kuzey rüzgârlarına (poyraz) açıktır. Rakım 47–61 m. arasında değişmektedir. Topraklar sığ, hafif alkalin, tuzsuz, az kireçli, organik madde orta, N, Ca ve Mg fazla, P çok az ve K yeterli olup kumlu tın bünyeye sahiptir.



Şekil 1. Deneme merasının harita üzerindeki konumu.

Gökçeada’da aptesbozan çalısı (*Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach) ile kaplı alan 9.228,1 ha olup, bu Ada yüzölçümünün %32,63’ünü teşkil etmektedir (Cengiz ve ark., 2009). Hayvanların otlamakta zorlandıkları bu çalının bitki örtüsündeki oranını azaltmak amacıyla biçme, sökme ve yakma uygulanmış ve ayrıca kontrol olarak doğal mera ele alınmıştır. Biçme işlemi çalı biçme makinası ile toprak seviyesinde 10–15 cm anız kalacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Sökme çizel ile yapılmıştır. Toprak yaklaşık 20 cm derinliğinde işlenerek aptesbozan kökü ile sökülmeye çalışılmıştır. Yakma hafif rüzgârlı bir havada yapılmıştır.

Doğal ve ıslah uygulanan parsellerde, aptesbozan çalısının kuru madde kütlesi ile toprak yüzeyini kaplama alanı ve hacmi incelenmiştir. Bu amaçla, 28 Mayıs 2012 tarihinde her parselden onar adet birer m²’lik alanlar dipten biçilmiş ve biçilen bitki aksamları daha sonra laboratuvarda önce havada, daha sonra 60°C’ye ayarlı fırında 48 saat kurutulularak (Cook ve Stubbendieck, 1986) tartılmış ve kuru madde verimi bulunmuştur. Ayrıca her parselde onar aptesbozan çalısının boy ve çapları ölçülmüş ve ölçüm sonuçları kullanılarak aşağıdaki formülle taç kaplama alanı ve hacmi hesaplanmıştır (Sternberg ve Shoshany, 2001).

$$\text{Taç hacmi} = \frac{4}{3} \pi a^2 b \quad \begin{array}{l} a = \text{taçın yarıçapı} \\ b = \text{taç yüksekliği} \end{array}$$

Elde edilen veriler, tek yönlü ANOVA istatistik paket programı (MİNİTAB 13) ile analiz edilmiştir. Ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kuru Madde Verimi

Gökçeada’nın aptesbozan kaplı doğal merasındaki toplam 901,8 g/m² olan kuru madde üretiminin 899,3 g/m²’sini aptesbozan meydana getirmiştir. Böylelikle aptesbozanın toplam kuru maddedeki payı %99,7 olmuştur. Hayvanların kolay otlayabildiği otsu türler ise sadece 2,5 g/m² (%0,3) kuru madde üretebilmiştir. Değişik ıslah yöntemleri, uygulamalarında aptesbozanın miktarı önemli derecede azalmıştır. Bu uygulamaların ortalamasında aptesbozan 120,8 g/m² (84,5–158,9 g/m²) ve otsu türler 29,8 g/m² (18,5–39,6 g/m²) kütle oluşturmuştur. Buna göre bu parsellerde aptesbozan toplam kuru maddenin %80,2’sini meydana getirirken, otsu türler %19,8’lik orana sahip olmuştur (Çizelge 1.).



Çizelge 1. Gökçeada çalılı meralarındaki aptesbozan çalısı ve otsu türlerin kuru madde verimi (g/m^2) ve oranı (%)

Islah uygulamaları	Aptesbozan		Otsu türler		Toplam verim
	Verim	Oran	Verim	Oran	
Doğal	899,3 a	99,7	2,5 c	0,3	901,8 a
Sökme	118,9 b	86,5	18,5 b	13,5	137,4 b
Yakma	84,5 b	68,1	39,6 a	31,9	124,1 b
Biçme	158,9 b	83,5	31,3 ab	16,5	190,2 b
Islah Uyg. (Sökme, Yakma, Biçme) Ort.	120,8	80,2	29,8	19,8	150,6

Aynı sütunda ayrı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık %5 düzeyinde önemlidir.

Yakılan parsellerde aptesbozan en az kuru madde ($84,5 g/m^2$) üretirken, otsu türlerin üretimi ($39,6 g/m^2$) en yüksek olmuştur (Çizelge 1.). Beklenildiği gibi, meradaki aptesbozan varlığı ile otsu türlerin miktarı arasında ters bir ilişki ortaya çıkmıştır. Zira daha sığ kök oluşturan ve genelde daha kısa boylu olan otsu türlerin aptesbozan çalısı ile yarışması beklenen bir durum değildir. Bu sebeple yapılan araştırmalarda (Arnon ve ark., 2007; Bar ve Negoitza, 2007; Price ve Morgan, 2008), çalı kütlesi ve kaplama alanı ile ot kütlesi arasında ters ilişkiler ortaya konmuştur.

Aptesbozan kesif bir örtü oluşturmakta ve başka türlerin yaşamasına izin vermemekte (Seligman ve Henkin, 2009), hatta dökülen tohumlarından yeni fidelerin çıkışını ve gelişimini dahi engellemektedir (Osem ve ark., 2007). Ayrıca aptesbozan fideleri sık bile olsa otsu türler içerisinde kolaylıkla gelişebilmektedir (Seligman ve Henkin, 2007). Aptesbozanın güçlü gelişimi doğal olarak otsu türlerin gelişimini kısıtlamaktadır. Bu sebeple, özellikle doğal merada üretilen toplam organik kütle içerisinde aptesbozanın payı %99,7'ye yükselmiştir. Bitki örtüsünden aptesbozanı uzaklaştırmaya yönelik olarak sökme, yakma ve biçme gibi uygulamaların bu bitkiyi (dolayısıyla rekabetini) önemli düzeyde azaltması, ister istemez otsu türlerin gelişimine fırsat tanımıştır.

Aptesbozanın Boyu, Çapı, Kalama Alanı ve Hacmi

Sökme, yakma ve biçme uygulanan parsellerin ortalaması olarak aptesbozan çalısı 21,7 cm boy oluştururken, doğal meradaki aptesbozanlar 52,8 cm boylanmıştır. Aptesbozanın bitki boyu mücadele yapılan parsellerde önemli düzeyde azalırken, ıslah işlemlerine (20,3–22,5 cm) göre önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Çalının bitki başına ortalama taç çapı doğal merada 127,4 cm iken, ıslah uygulamalarının ortalamasında 41,8 cm olarak ölçülmüştür. Yakılan parsellerdeki çalılıların ortalama taç çapı (34,1 cm), diğer uygulamalardan (biçmede 42,4 cm ve sökmede 49,0 cm) önemli seviyede daha az olmuştur (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Gökçeada çalılı meralarında aptesbozan çalısının ortalama bitki boyu (cm), taç çapı (cm), taç kaplama alanı (dm^2) ve taç hacmi (dm^3)

Islah uygulamaları	Bitki boyu	Taç çapı	Taç kaplama alanı	Taç hacmi
Doğal	52,8 a	127,4 a	127,41 a	869,98 a
Sökme	22,4 b	49,0 b	18,85 b	56,29 b
Yakma	20,3 b	34,1 c	9,13 b	24,71 d
Biçme	22,5 b	42,4 bc	14,11 b	42,34 c
Islah Uyg. (Sökme, Yakma, Biçme) Ort.	21,7	41,8	13,72	39,68

Aynı sütunda ayrı harflerle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık %5 düzeyinde önemlidir.

Aptesbozan çalısı, doğal merada ortalama $127,41 dm^2$ alan kapladığı halde, değişik yöntemlerle mücadelesi yapılan parsellerde ortalama $13,72 dm^2$ alan kaplamıştır. Yine yakılan parsellerdeki ($9,13 dm^2$) aptesbozanlar, diğer uygulamalara (biçmede $14,11 dm^2$ ve sökmede $18,85 dm^2$) göre daha az alanı işgal etmiştir. Ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Aptesbozanın toprak üstü kütlesinin oluşturduğu hacim de kaplama alanları ile uyumlu olmuştur. Doğal merada $869,98 dm^3$ hacim oluşturan aptesbozan, mücadele parsellerinde ortalama $39,68 dm^3$ hacme



sahip olmuştur. Yakma parselindeki ($24,71 \text{ dm}^3$) çalılar diğerlerinin (biçmede $42,34 \text{ dm}^3$ ve sökmeye $56,29 \text{ dm}^3$) yaklaşık yarısı kadar taç hacmi meydana getirmiştir (Çizelge 2.).

Aptesbozanın bitki örtüsünden uzaklaştırılmasına yönelik olarak yapılan ıslah işlemlerinde bitkinin boyu, taç çapı, taç kaplama alanı ve taç hacmi önemli oranda azalmıştır. Fakat en büyük azalma yakılan parsellerde ortaya çıkmıştır. Çalı formu bitkiler otsu türler gibi hızlı toprak üstü aksamı oluşturamadıklarından, yeniden eski hallerine gelmeleri zaman almaktadır. Örneğin, meradaki aptesbozan çalılarını yakmadan ancak 5–6 yıl sonra yakma öncesi dominant haline dönebilmekte, ot öldürücüler gibi farklı ıslah yöntemlerinin de uygulanması durumunda bu süre 20 yılı aşmaktadır (Henkin ve ark., 1998; Henkin ve Seligman, 2011). Dolayısıyla bu araştırmada, doğal meraya göre sökme, yakma ve biçme parsellerinde aptesbozan oranının azalması beklenen bir durumdur. Zira aptesbozanın gelişmesini belirlemek amacıyla ölçümler ıslah uygulamalarından yaklaşık 1,5 yıl sonra yapılmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, Gökçeada'nın bodur çalılı meralarındaki gibi, dikenli yapısı sebebiyle otlatmaya ve iklim ve toprak faktörlerine iyi uyum sağladığı için çok kuvvetli rekabet gücü kazanan aptesbozanın yoğun olduğu otlatma alanlarında, hayvanların yararlanmasını temin etmek için mutlaka bu çalı ile mücadele edilmesi gerekmektedir. Bu mücadelede sökme, yakma ve biçme gibi uygulamalara yer verilebileceği gibi kimyasal mücadele gibi yöntemler de ele alınabilir. Mücadelede başarının devamlılığı için otlatmanın da düzenlenmesi gerekir. Özellikle keçi ekosistemden kesinlikle uzaklaştırılmamalı, hatta artırılmalıdır.

Teşekkür

Bu makalede TÜBİTAK tarafından desteklenen 1100260 numaralı projeden elde edilen verilerle hazırlandığı için, ilgili kuruma desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ahron, H., Henkin, Z., Ungar, E.D., Kababya, D., Baram, H., Perevolotsky, A., 2007. Foraging behavior of the newly introduced Boer goat breed in a Mediterranean woodland: A research observation. *Small Ruminant Research*, 69(1–3): 144–153.
- Alphan, H., 2006. Ekosistem dinamiklerinin izlenmesine bir araç olarak peyzaj değişimlerinin analizi. *Ekoloji*, 58: 8–15.
- Arnon, A.I., Ungar, E.D., Svoray, T., Shachak, M., Blankman, J., Perevolotsky, A., 2007. The application of remote sensing to study shrub-herbaceous relations at a high spatial resolution. *Israel of Plant Sciences*, 55(1): 73–82.
- Atalay, İ., 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası. Ege Üni. Basımevi, İzmir, s 195.
- Bar, P., Negoitzta, D., 2007. The relationships between patch size and *Sarcopoterium spinosum* association properties at the Mediterranean fringe–Israel. *Israel Plant Science*, 55 (1): 93–101.
- Cengiz, T., Özcan, H., Baytekin, H., Altınoluk, Ü., Kelkit, A., Özkök, F., Akbulak, C., Kaptan, A.Ç., 2009. Gökçeada Arazi Kullanım Planlaması. TÜBİTAK Çaydağ Hızlı Destek Projesi (Proje No: 107Y337) Sonuç Raporu, 146s.
- Cook, C.W., Stubbendieck, J., 1986. *Range Research: Basic Problems and Techniques*. Society for Range Management, Colorado, 317 p.
- Çatav, Ş.S., Bekar, İ., Ateş, B.S., Ergan, G., Oymak, F., Ülker, E.D., Tavşanoğlu, Ç., 2012. Germination response of five eastern Mediterranean woody species to smoke solutions derived from various plants. *Türk J. Bot.*, 36: 480–487.
- Davis, P.H., 1972. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Univ. of Edinburg Press, Vol. 4.
- Gökkuş, A., Özaslan Parlak, A., Hakyemez, H., Baytekin, H., Parlak, M., 2009. Maki Örtüsünde Yer Alan Bitki Türlerinin Botanik Özellikleri İle Besleme Değerlerindeki Değişimin Belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 106O458, Sonuç Raporu, 147 s.
- Gökkuş, A., Baytekin, H., Özaslan Parlak, A., Tölü, C., Müftüoğlu, N.M., Parlak, M., 2012. Gökçeada'da Bodur Çalılı Meraların Yakma ve Mekanik Yollarla İslahı ile Yönetim İlkelerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 1100260, 4. Gelişme Raporu, 18 s.
- Henkin, Z., Seligman, N.G., 2011. The role of management on the rate of secondary succession in Mediterranean shrubland after fire. *Plant Biosystems*, 145 (3): 708–714.
- Henkin, Z., Seligman, N.G., Noy–Meir, I., Kafkafi, U., Gutman, M., 1998. Rehabilitation of Mediterranean dwarf-shrub rangeland with herbicides, fertilizers, and fire. *J. Range Manage.*, 51: 193–199.



- Kababya, D., Perevolotsky, A., Bruckental, I., Landau, S., 1998. Selection of diets by dual-purpose Member goats in Mediterranean woodland. *The J. Agricultural Science*, 131: 221–228.
- Kaya, B., Aladağ, C., 2009. Maki ve garig topluluklarının Türkiye'deki yayılış alanları ve ekolojik özelliklerinin incelenmesi. *Selçuk Üni. Sosyal Bil. Enst. Dergisi*, 22: 67–80.
- Lanteri, A., Guglielmo, A., Pavone, P., Salmeri, C., 2012. Seed germination in *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach from South-Eastern Sicily. *Plant Biosystems*, 147 (1): 60–63.
- Litav, M., Orshan, G., 1971. Biological flora of Israel. 1. *Sarcopoterium spinosum* (L.) sp. *Israel Journal of Botany*, 20: 48–64.
- Metz, J., Liancourt, P., Kigel, J., Harel, D., Sternberg, M., Tielbörger, K., 2010. Plant survival in relation to seed size along environmental gradients: a long-term study from semi-arid and Mediterranean annual plant communities. *Journal of Ecology*, 98: 697–704.
- Osem, Y., Konsens, I., Perevolotsky, A., Kigel, J., 2007. Soil seed bank and seedling emergence of *Sarcopoterium spinosum* as affected by grazing in a patchy semiarid shrubland. *Israel Journal of Plant Sciences*, 55 (1): 35–43.
- Price, J.N., Morgan, J.W., 2008. Woody plant encroachment reduces species richness of herb-rich woodlands in southern Australia. *Austral Ecology*, 33 (3): 278–289.
- Reisman–Berman, O., 2007. Age-related change in canopy traits shifts conspecific facilitation to interference in a semi-arid shrubland. *Ecography*, 30: 459–470.
- Reisman–Berman, O., Kadmon, R., Shachak, M., 2006. Spatio-temporal scales of dispersal limitation in the recolonization of a semi–arid Mediterranean old–field. *Echography*, 29: 418–426.
- Seligman, N.G., Henkin, Z., 2009. Regeneration of a dominant Mediterranean dwarf–shrub after fire. *J. Vegetation Science*, 11(6): 893–902.
- Seligman, N., Henkin, Z., 2007. Survival of *Sarcopoterium spinosum* seedlings growing on terra rossa soil. *Israel Journal of Plant Sciences*, 55 (1): 45–51.
- Sternberg, M., Shoshany, M., 2001. Influence of slope aspect on Mediterranean woody formations: Comparison of a semiarid and an arid site in Israel. *Ecological Research*, 16: 335–345.