

ERZURUM MERALARINDAKİ YAYGIN BİTKİ TÜRLERİNİN BOY, AĞIRLIK VE OTLATMADA BIRAKILACAK ANIZ YÜKSEKLİĞİNİN ZAMAN İÇİNDEKİ DEĞİŞİMİ

Temporal Variation of Plant Height and Weight, and Suitable Stubble Height After Grazing in Dominant Rangeland Plant of Erzurum

Ali KOÇ¹, Ahmet GÖKKUŞ², Adil BAKOĞLU¹, Binali ÇOMAKLI³

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

³ Firat Üniversitesi Bingöl Meslek Yüksek Okulu, Bingöl

ÖZ

Erzurum meralarında yaygın olarak bulunan koyun yumağı, adı parlakot, havlı brom, otlak ayığı ve melez yoncada otlatmada bırakılacak anız yüksekliğini ve bununla ilişkili karakterleri belirlemek amacıyla 1997 yılında yürütülen bu çalışmada, otlatma olgunluğu başlangıcından bitkilerin çiçeklenme dönemine kadar geçen süreçte birer hafta arayla ot örnekleri alınmıştır. Başlangıçta türlere göre 11.8 ile 19.6 cm arasında değişen bitki boyu son örneklemeye dönemine kadar artarak 28.8-38.2 cm'ye ulaşmıştır. Türler arasında 0.85-1.86 mm arasında değişen sap kalınlığı zaman içerisinde önemli bir farklılık sergilememiştir. İlk örneklemeye dönemi ile mukayese edildiğinde, son örneklemeye dönemindeki bitki başına kuru madde miktarında 3 kattan fazla artış ortaya çıkmıştır. Bırakılacak uygun anız miktarı otlatma olgunluğu-çiçeklenme arasında koyun yumağında 2.74 cm'den 4.80 cm'ye yükselirken, adı parlakotta 2.85 cm'den 3.95 cm'ye, havlı bromda 4.37 cm'den 6.97 cm'ye, otlak ayığında 6.09 cm'den 11.88 cm'ye ve melez yoncada 7.06 cm'den 13.38 cm'ye ulaşmıştır. Zaman ile bitki boyu, bitki ağırlığı ve bırakılacak anız miktarı, bitki ağırlığı ile bırakılacak anız miktarı gibi karakterler arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mera, topraküstü biyoması, anız yüksekliği

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine stubble height and related characteristics on common plant species of Erzurum, including sheep fescue, junegrass, subalpine brome, crested wheatgrass and hybrid alfalfa. The specimen was collected from stem elongation stages to flowering stages during 1997 growing season. Plant height changed among species between 11.8 and 19.6 cm at the stem elongation stage and between 28.8 and 38.2 cm at the flowering stage. Stem diameter changed between 0.88 and 1.86 mm among species but there were no significant differences. Stubble height was the lowest at the starting to sampling and increased thereafter. These values increased from the stem elongation to flowering from 2.74 to 4.80 cm in sheep fescue, from 2.85 to 3.95 in junegrass, from 4.37 to 6.97 in subalpine brome, from 6.09 to 11.88 in crested wheatgrass and from 7.06 to 13.38 in hybrid alfalfa, respectively. Plant height, aboveground biomass and stubble height were positively regressed against time. Similar important relations were also recorded among the other characteristics, as was between aboveground biomass and stubble height.

Keyword: Rangeland, Aboveground biomass, stubble height

GİRİŞ

Meralarda kalite ve verimliliğin korunabilmesi için arzulanan türlerin bitki örtüsünde kendilerini muhafaza edecek şekilde otlanmasına müsaade edilmelidir. Zira kötü kullanım şartları altında bitkilerin zaman içerisinde bitki örtüsünden çekilmeleri engellenemez. Bu yüzden geçmişte uygun olmayan kullanımlar sonucu meralarımız arzulanan bitkilerini % 90 oranında kaybetmiştir (Gençkan ve ark., 1990). Klimaks türlerin bitki örtüsünde kendilerini muhafaza edebilmeleri açısından üretilen otun yarısının merada bırakılması temel mera idare yoludur (Holeček ve ark., 1995). Burada önemli olan meradaki toplam biyomasın yarısının otlatılması değil, hayvanların otladığı bitkilerde otlatma sonrası üretilen otun yarısının merada bırakılmasıdır (Ohlenbusch ve Watson, 1994). Bu açıdan meradaki arzulanan bitkilerde büyüme seyri ve otlatmadan sonra bırakılacak anız miktarının bilinmesi doğru mera idaresi açısından esastir.

Bitkiler genetik yapı ve çevre faktörlerine bağlı olarak belirli bir büyüme seyri gösterirler. Erzurum meralarında bitki boyu ve biyomas üretiminin zaman içerisindeki değişimini inceleyen Koç ve Gökkuş (1996).

başlangıçta yavaş boylanan ve düşük miktarda ot üreten bitki örtüsünün, bitkilerin sapa kalkmaya başlamasıyla birlikte hızlandığını ve çiçeklenme döneminden sonra yavaşladığını kaydetmişlerdir.

Merada bırakılması gereken uygun anız miktarı, daha pratik olması açısından çoğunlukla anız yüksekliği ile ifade edilmektedir. Bitki boyuna göre bitki ağırlığının dağılımı esas alınarak yapılan değerlendirme sonunda, *Schizachyrium stoloniferum* bitkisinde bırakılan anız miktarı-üretim ilişkisini inceleyen Kalmbacher ve ark. (1986), toplam bitki boyunun 2/3'ünün otlatmayla uzaklaştırılması durumunda bitki kütesinin yaklaşık % 50'sinin otlatılmış olacağını ve bunun doğru kullanım açısından dikkate alınabileceğini ifade etmiştir. Aynı şekilde Koç ve Gökkuş (1994), ortalama ot katı yüksekliğinin 20 cm olduğu merada anız yüksekliğinin 3.4 cm olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bunun yanında sulak alan bitkilerinde boy ağırlık ilişkilerini inceleyen Kinney ve Clary (1994) türlere göre bitkilerde % 50 ağırlık noktasının toplam boyun %20-35'i arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada, Erzurum meralarında yaygın olan bitki türlerinde boy ve ağırlığın otlatma olgunluğu başlangıcından aktif büyümenin durduğu çiçeklenme dönemine kadar geçen sürede değişimini inceleyerek doğru mera kullanımı açısından bırakılması gereken uygun anız yüksekliğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi meralarında yaygın olan bitki türlerinde hızlı büyüme döneminde bitkilerde otlamada bırakılacak anız yüksekliği belirlenmek amacıyla 1997 yılında yürütülmüştür. Bu amaçla otlama mevsimi başından (21 Mayıs) türlerin çiçeklenme dönemine (26 Haziran) kadar geçen sürede 1'er hafta ara ile koyun yumağı (*Festuca ovina*), adi parlakot (*Koeleria cristata*), havlı brom (*Bromus tomentellus*), otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*) (doğal florada seyrek olmakla birlikte yöre meralarının ıslahında kullanılacak temel bitkidir) ve melez yonca (*Medicago varia*) türlerinden örnekler alınmıştır.

Araştırma sahası rakımı ortalama 1850 m olup, uzun yıllar ortalamasına göre 450 mm yağış toplamına ve 6°C yıllık ortalama sıcaklığa sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü yılın Mayıs ve Haziran aylarında sırasıyla 66.1 ve 32.0 mm toplam yağış, 11.7 ve 14.7°C ortalama sıcaklık kaydedilmiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasına yakın olurken, daha az yağış düşmüştür. Deneme sahası toprakları Anon. (1984)'in sınıflamasına göre "kumlu-tın" bünye sınıfına sahip, organik maddece orta, fosfor bakımından fakir, potasyumca zengin ve pH yönünden nötr karakterlidir.

Bitkilerden her bir örneklemede 20 bitki numunesi alınarak laboratuara taşınmış ve burada boy ve sap kalınlıkları ölçülmüştür. Daha sonra bitkiler uçtan itibaren 1'er cm aralıkla doğranarak sabit ağırlığa gelene kadar 78°C'ye ayarlı fırında kurutulmuş ve bu işlemi takiben bitkinin toplam ağırlığı ve ağırlığının boya göre dağılımı belirlenmiştir. Bundan sonra her bir örnek için ağırlığının %50'sine rastlayan boyları hesaplanarak merada bırakılacak anız yükseklikleri tespit edilmiştir. Elde edilen veriler varyans analizi ile değerlendirilmiş ve ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır. Bulgular arasındaki ilişkiyi göstermek için korelasyon analizi yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Örnekleme başlangıcında, 15.6 cm boya sahip olan koyun yumağında 0.88 mm sap kalınlığı ölçülmüştür. Herleyen zamana bağlı olarak bitki boyunda artış gözlenirken, sap kalınlığında istatistik açıdan bir değişim olmamıştır (Tablo 1). Başlangıçta 5.95 g olan bitki başına kuru ağırlık ilerleyen zamana bağlı olarak artmış ve son örnekleme döneminde 14.38 g'a ulaşmıştır. Bitkide bırakılması gereken anız miktarı otlatma olgunluğu devresinde 2.74 cm olarak kaydedilmiştir. Boylanma atıkça bırakılması gereken anız yüksekliği de artmıştır. Bu değer bitkilerde çiçeklenmenin ortaya çıktığı son örnekleme döneminde (26 Haziran) 4.80 cm ile en yüksek değere ulaşmıştır. Yapılan korelasyon analizi sonuçları; zamana bağlı olarak bitki boyu, ağırlığı ve bırakılacak anız yüksekliğinin çok önemli seviyede artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Yüksek boylu bitkilerin daha fazla biomas ürettikleri ve otlamada daha yüksek anız bırakılması gerektiği, daha çok ot üreten bitkinin daha yüksekten otlatılmasının gerektiği yine bu analiz sonuçlarından anlaşılmıştır.

Otlama olgunluğu evresinde 11.8 cm olan adi parlakotun boyu son örnekleme tarihine kadar düzenli bir artış sergilemiş ve bu dönemde 28.8 cm'ye ulaşmıştır (Tablo 2). Bitkide başlangıçta 1.04 mm olan sap kalınlığı zaman içerisinde önemli bir değişim sergilememiştir. Bitki başına üretilen ot miktarı ilk örnekleme döneminde 2.19 g ve son örnekleme döneminde ise 7.40 g olarak belirlenmiştir. Bitkide ilerleyen zamana bağlı olarak ortaya çıkan ağırlık artışı 5 Hazirandan sonra istatistik açıdan önem arz etmemiştir. Otlama olgunluğuna ulaştıktan sonraki dönemde bırakılması gereken anız yüksekliğinde istatistik olarak belirgin bir değişim gözlenmemiş olmakla birlikte, başlangıçta 2.85 cm olan bu değer son örnekleme döneminde 3.95 cm olarak kaydedilmiştir. Bitkide boy ve ağırlık artışının zaman ile ilişkisi çok önemli olmuştur (Tablo 2). Yine bitki boyu ile bitki ağırlığı

ve bırakılması gereken anız yüksekliği arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmuştur. Aynı şekilde bitki ağırlığı ile anız yüksekliği arasındaki ilişki de çok önemli olmuştur.

Tablo 1. Koyun Yumağı Bitkisinde İncelenen Özelliklerin Zaman İçerisindeki Değişimi ve Karşılıklı İlişkiler¹.

Tarih	Bit. Boyu (cm)	Sap Kal. (mm)	Ağırlık (g/bitki)	Anız Yük (cm)	Korelasyon				
						Sap Kal.	Bit. Boyu	Ağırlık	Anız Yük
21 May.	15.6 C	0.88	5.95 B	2.74 B					
28 May.	16.0 C	0.88	10.16 AB	3.15 B	Zaman	0.339	0.801**	0.634**	0.606**
5 Haz.	19.4 BC	0.91	11.44 AB	3.15 B	Sap Kal		0.445*	0.278	0.275
12 Haz.	19.4 BC	0.85	11.23 AB	3.55 B	Bit. Boyu			0.564**	0.762**
19 Haz.	22.6 B	0.89	11.55 AB	3.75 AB	Ağırlık				0.652**
26 Haz.	30.6 A	1.04	14.38 A	4.80 A					

Ayrı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de önemlidir, * ve ** işaretli korelasyon katsayıları sırasıyla %5 ve 1 seviyelerinde önemlidir.

Tablo 2. Adi Parlakot Bitkisinde İncelenen Özelliklerin Zaman İçerisindeki Değişimi ve Karşılıklı İlişkiler¹.

Tarih	Bit. Boyu (cm)	Sap Kal. (mm)	Ağırlık (g/bitki)	Anız Yük (cm)	Korelasyon				
						Sap Kal.	Bit. Boyu	Ağırlık	Anız Yük
21 May.	11.8 E	1.04	2.19 B	2.85					
28 May.	13.6 DE	1.11	3.86 AB	2.93	Zaman	0.149	0.919**	0.655**	0.276
5 Haz.	17.0 CD	1.06	6.54 A	3.40	Sap Kal		-0.218	-0.116	-0.324
12 Haz.	19.2 BC	1.05	6.69 A	3.05	Bit. Boyu			0.658**	0.533**
19 Haz.	22.8 B	1.02	7.60 A	3.02	Ağırlık				0.354*
26 Haz.	28.8 A	1.08	7.40 A	3.95					

Ayrı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de önemlidir, * ve ** işaretli korelasyon katsayıları sırasıyla %5 ve 1 seviyesinde önemlidir.

Havlı brom bitkisinde ilk örnekleme döneminde 17.2 cm olan boy 5 Haziran'a kadar önemli ölçüde artmamıştır. Bu tarihten sonra hızla artmış (20.6 cm'den 36.6 cm'ye) ve daha sonra sabit bir seyir izlemiştir. (Tablo 3). Bitkideki ortalama sap kalınlığı 1.56 ile 1.86 mm arasında değişmiştir. İlk örnekleme döneminde (21 Mayıs) 5.34 g/bitki olan biyomasa miktarı, 12 Haziran'da 15.6 g/bitki değerine ulaşmış ve bundan sonra ciddi bir değişim göstermemiştir. Başlangıçta 4.37 cm olan bırakılacak anız yüksekliği ilerleyen zamana bağlı olarak artış göstermiş ve son örnekleme döneminde 6.97 cm'ye kadar ulaşmıştır. Havlı brom bitkisinde zaman ile bitki boyu, bitki ağırlığı ve bırakılacak anız yüksekliği arasında çok önemli ilişki belirlenmiştir. Bitkinin gelişmesine bağlı olarak bahsedilen karakterlerde artış gözlenmiştir. Yine bitki boyu arttıkça bitki başına biyomasın ve bırakılacak anız yüksekliğinin arttığı, daha fazla kuru madde üreten bitkilerin daha yüksekte otlatılmasının gerektiği korelasyon analizi ile ortaya çıkmıştır.

Tablo 3. Havlı Brom Bitkisinde İncelenen Özelliklerin Zaman İçerisindeki Değişimi ve Karşılıklı İlişkiler¹.

Tarih	Bit. Boyu (cm)	Sap Kal. (mm)	Ağırlık (g/bitki)	Anız Yük (cm)	Korelasyon				
						Sap Kal.	Bit. Boyu	Ağırlık	Anız Yük
21 May.	17.2 B	1.86	5.34 C	4.37 B					
28 May.	16.4 B	1.74	9.10 BC	4.01 B	Zaman	-0.128	0.895**	0.832**	0.652**
5 Haz.	20.6 B	1.56	10.85 B	4.14 B	Sap Kal		-0.082	-0.147	0.054
12 Haz.	36.6 A	1.76	15.60 A	5.38 AB	Bit. Boyu			0.848**	0.643**
19 Haz.	38.8 A	1.63	15.50 A	5.77 AB	Ağırlık				0.531**
26 Haz.	38.2 A	1.81	15.43 A	6.97 A					

Ayrı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de önemlidir, ** işaretli korelasyon katsayıları %1 seviyesinde önemlidir.

Örnekleme başlangıcında 17.0 cm olarak kaydedilen otlak ayrığının bitki boyu, bitkiler geliştikçe artış göstererek son örnekleme yapıldığı 26 Haziran tarihinde 35.6 cm'ye ulaşmıştır (Tablo 4). Zaman içerisinde 1.11-1.34 mm arasında değişen bitkideki sap kalınlığı varyans analizi sonuçlarına göre istatistik açıdan önem arz etmemiştir. İlk örnekleme döneminde 7.34 g/bitki olan otlak ayrığının biyomasa üretimi ilerleyen zaman içerisinde sürekli artarak son örnekleme döneminde 32.21 g/bitki'ye ulaşmıştır. Bitkide ilk örnekleme döneminde 6.09 cm bırakılması gereken anız yüksekliği, 19 Haziran'a kadar belirgin bir değişim göstermemiştir. Bu tarihten sonra artarak 26 Haziran'da 11.88 cm'ye ulaşmıştır. Aynı tabloda yer alan korelasyon analizi sonuçlarına göre, zaman ile sap kalınlığı arasında negatif, bitki boyu, bitki ağırlığı ve anız yüksekliği ile pozitif ve çok önemli ilişki görülmüştür. Yine artan sap kalınlığına bağlı olarak bırakılması gereken anız yüksekliğinin azaldığı, bitki

boyu ile bitki başına ağırlık ve bırakılacak anız yüksekliği ve ağırlık ile anız yüksekliği arasında aynı önemlilikte ve olumlu ilişki bulunmuştur.

Tablo 4. Otlak Ayrığı Bitkisinde İncelenen Özelliklerin Zaman İçerisindeki Değişimi ve Karşılıklı İlişkiler¹.

Tarih	Bit. Boyu (cm)	Sap Kal. (mm)	Ağırlık (g/bitki)	Anız Yük (cm)	Korelasyon				
					Sap Kal.	Bit. Boyu	Ağırlık	Anız Yük	
21 May.	17.0 D	1.30	7.34 C	6.09 C					
28 May.	18.4 D	1.34	12.02 BC	6.07 C	Zaman	-0.489**	0.898**	0.803**	0.782**
5 Haz.	24.0 BC	1.20	16.63 BC	6.16 C	Sap Kal		-0.338*	-0.347	-0.565**
12 Haz.	23.6 C	1.16	18.48 B	6.77 C	Bit. Boyu			0.862**	0.800**
19 Haz.	28.6 B	1.14	21.65 B	9.30 B	Ağırlık				0.776**
26 Haz.	35.6 A	1.11	32.21 A	11.88 A					

¹ Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de önemlidir, * ve ** işaretli korelasyon katsayıları sırasıyla %5 ve 1 seviyesinde önemlidir.

Melez yonca ilk örneklem tarihinde 19.6 cm boya sahip olmuştur (Tablo 5). Zamanın ilerlemesi ile bitki boylanmaya devam etmiş ve son örneklem döneminde 33.0 cm'ye varmıştır. Bitkide 1.50-1.71 mm arasında değişen sap kalınlığı zaman içerisinde önemli bir değişim sergilememiştir. Başlangıçta 7.39 g/bitki olan kuru madde üretimi zamana bağlı olarak artmış ve son örneklem döneminde bitki başına 21.85 g'a ulaşmıştır. Boy ve ağırlıktaki artıştaki gibi bırakılacak anız yüksekliğinde de zamana bağlı olarak artış olmuştur. Zaman ile bitki boyu, topraküstü bioması ve bırakılacak anız yüksekliği arasında çok önemli ve olumlu ilişki kaydedilmiştir. Yine bitki boyu ile bitki ağırlığı ve anız yüksekliği arasında da benzer ilişki görülmüştür.

Tablo 5. Melez Yonca Bitkisinde İncelenen Özelliklerin Zaman İçerisindeki Değişimi ve Karşılıklı İlişkiler¹.

Tarih	Bit. Boyu (cm)	Sap Kal. (mm)	Ağırlık (g/bitki)	Anız Yük (cm)	Korelasyon				
					Sap Kal.	Bit. Boyu	Ağırlık	Anız Yük	
21 May.	19.6 B	1.61	7.39 C	7.06 CD					
28 May.	18.8 B	1.63	8.04 C	6.50 D	Zaman	-0.032	0.795**	0.753**	0.807**
5 Haz.	25.0 AB	1.66	11.07 BC	9.33 BCD	Sap Kal		0.054	-0.160	0.055
12 Haz.	26.2 AB	1.70	15.21 ABC	10.46 ABC	Bit. Boyu			0.725**	0.928**
19 Haz.	31.6 A	1.71	18.65 AB	12.14 AB	Ağırlık				0.712**
26 Haz.	33.0 A	1.50	21.85 A	13.38 A					

¹ Farklı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki fark %1'de önemlidir, ** işaretli korelasyon katsayıları %1 seviyesinde önemlidir.

Fotosentez ürünlerinin bir kısmının doku ve organ oluşturmak üzere yapısal bileşiklere çevrilmesi sonucu bitkilerde büyüme gerçekleşir. Bu yüzden büyüme bitkilerdeki geri dönüşümsüz olarak sağlanan hacim ve ağırlık artışını ifade etmektedir (Taiz ve Zeiger, 1998). Ancak büyümenin hızı bitkiye, zamana ve ekolojiye bağlı olarak değişir. Normal gelişen bitkilerde büyüme sigmoid bir eğri şeklinde ortaya çıkar (Tosun, 1971). Bu şekildedeki büyümede sapa kalkma ile çiçeklenme arasındaki dönemde bitkilerin büyüme hızı en yüksektir. Bu çalışmada bitki örnekleri hızlı büyümenin görüldüğü otlatma olgunluğu (sapa kalkma) ile çiçeklenme dönemi arasında alınmıştır. Dolayısıyla zaman ilerledikçe bitkilerdeki boy ve ağırlık artışı bitkilerin aktif büyüme döneminde olmalarından kaynaklanmıştır. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Coyne ve Cook, 1970; Koç ve Gökkuş, 1996; Gökkuş ve ark., 1997).

Ağır otlatmaya maruz kalan bitkiler her otlanmadan sonra köklerdeki yedek besin maddelerine başvurarak yeniden sürgün vermek zorunda kalırlar. Bu durum bitkilerde üretim gücünün önemli seviyede düşmesine neden olmaktadır. Gereğinden az otlatılan bitkiler ise her ne kadar fizyolojik açıdan zarar görmeseler de beklenen ekonomik faydayı sağlayamazlar. Bu sebeple mera-hayvan arasındaki dengeyi iyi kurabilmek için otlamada bitkinin otlatılacak miktarının iyi ayarlanması gerekir. Meralarda Yaprak Alanı İndeksinin 1-2 arasında kalması bitkilerde üretimin devamlılığı açısından yeterli olmaktadır (Vallentine, 1990). Ancak bunu pratik olarak ölçmek pek kolay olmadığından, merada bırakılacak anız miktarı bitkilerde devamlılığın sağlanabilmesi açısından kolayca belirlenebilecek bir özelliktir. Her ne kadar bitki türlerine göre değişse de, bitkinin kütesinin yarısının merada bırakılması doğru mera idaresinin anahtarıdır (Holeček ve ark., 1995). Bitkilerde yarı kütlelerin merada kaldığını gösterir kolay uygulanabilir kriterlerin ortaya konulması da etkin mera idaresi açısından son derece önemlidir.

Bitkilerde ağırlık dipten yukarı doğru eşit miktarda dağılmamaktadır. Her zaman bitkilerin (özellikle buğdaygillerin) dip kısımları uç kısımlarına göre her cm yükseklik diliminde daha fazla ağırlığa sahiptir. Bu yüzden bitkilerin % 50 ağırlık merkezi toplam boyun yarısından daha aşağıdadır. Nitekim Kinney ve Clay (1994) inceledikleri bitkilerde % 50 ağırlık merkezinin toplam boyun ilk %20'si ile 35'i arasında değiştiğini

ifade etmişlerdir. Yine *Schizachyrium stoloniferum* bitkisi ile çalışan Kalmbacher ve ark. (1986) toplam boyun 2/3'ünün otlatılması durumunda doğru otlatmanın başarılabilceğini vurgulamışlardır.

Bitkilerde büyüme sonucu ortaya çıkan ağırlık artışına bağlı olarak boy da artmaktadır. Her ne kadar artan boya paralel olarak yukarı doğru ağırlık artışı aynı olmasa da, ilerleyen zamana bağlı olarak otlatmada bırakılacak anız yüksekliğinin de artması gerekir. Nitekim bu çalışmadan elde edilen veriler bu ifadeyi doğrulamaktadır.

SONUÇ

Elde edilen sonuçlara göre, bahsedilen bitkilerin yoğun olduğu meralarda otlatmanın başlatıldığı dönemde yaklaşık olarak koyun yumağı ve adi parlakotta 3 cm, havlı bromda 4.5 cm, otlak ayrığında 6 cm ve melez yoncada 7 cm anız bırakılacak şekilde otlatma yapılması bitkilerin uzun yıllar zarar görmeden yararlanılması açısından yeterlidir. Bitkilerin gelişmesine bağlı olarak bırakılacak uygun anız yüksekliği tedrici olarak artırılmalı ve bitkilerde büyümenin yavaşladığı haziran ayı sonlarında sırasıyla 5, 4, 7, 12 ve 13.5 cm'ye ulaşmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1984. Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. T.C. TOK Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yay. No: 75, Tövep Yay. No: 33, Ankara, 63 s.
- Coyne, P.T. and C.W. Cook, 1970. Seasonal carbohydrate reserve cycles in eight desert range species. *J. Range Manage.*, 23: 438-444.
- Gençkan, M.S., R. Avcıoğlu, H. Soya ve O.O. Doğan, 1990. Türkiye meralarının kullanımı, korunması ve geliştirilmesine ilişkin sorunlar ve çözüm yolları. Türkiye Zir. Müh. 3. Teknik Kong., 8-12 Ocak 1990, Ankara, s 53-61.
- Gökkuş, A., A. Koç ve A. Bakoğlu, 1997. Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* Gaertn.)'nin bazı morfolojik, agronomik ve kimyasal özelliklerinin zamana, bitki boyuna ve topraküstü biomasına bağlı olarak değişimi. *Tar. Bit. Merk. Arş. Enst. Derg.*, 6: 49-61.
- Holechek, J.L., R.D. Pieper and C.H. Herbel, 1995. *Range Management Principles and Practices*. Prentice Hall, Inc, New Jersey.
- Kalmbacher, R.S., F.G. Martin and W.D. Pidman, 1986. Effect of grazing stubble height and season on establishment, persistence, and quality of creeping bluestem. *J. Range Manage.*, 39: 223-227.
- Kinney J. W. and W.P. Clary, 1994. A photographic utilization guide for key riparian graminoids. USDA Forest Service, Intermountain Res. Sta., Gen. Tech. Report INT-GTR-338, Utah, 13 p.
- Koç, A. ve A. Gökkuş, 1994. Güzelyurt köyü mer'a vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve toprağı kaplama alanı ile bırakılacak en uygun anız yüksekliğinin belirlenmesi. *Türk Tar. ve Or. Der.*, 18: 495-500.
- Koç, A. and A. Gökkuş, 1996. Annual variation of above ground biomass, vegetation height and crude protein yield on the natural rangelands of Erzurum. *Tu. Tar. ve Orm. Der.*, 20: 305-308.
- Ohlenbusch, P.D. and S.L. Watson, 1994. Stocking Rate and Grazing Management. Kansas State Univ., Coop. Ext. Serv., MF-1118, 6 p.
- Taiz, L. and E. Zeiger, 1998. *Plant Physiology* (2nd Ed.). Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts.
- Tosun, F., 1971. Yonca ve Kılçıksız Bromda Biçme Aralığı ile Biçme Yüksekliğinin Gövde ve Kök Gelişmesine Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üni. Yay. No: 126, Zir. Fak. Yay. No: 60, Araş. Seri No: 35, Erzurum, 71 s.
- Vallentine, J.F., 1990. *Grazing Management*. Academic Press, Inc., California.