

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, 57 (1):95-103
DOI: [10.20289/zfdergi.598449](https://doi.org/10.20289/zfdergi.598449)

Zübeyde KESEN^{1a*}

Hakan GEREN^{1b}

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla
Bitkileri Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye

^{1a}Orcid No: 0000-0002-9270-4157

^{1b}Orcid No: 0000-0003-0426-1120

*sorumlu yazar: hakan.geren@ege.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Panicum virgatum, dallı darı, biçim sıklığı,
KM verimi ve yem kalitesi.

Keywords:

Panicum virgatum, switch grass, cutting
frequency, DM yield and forage quality.

**Farklı biçim sıklıklarının dallı darı (*Panicum virgatum*)’da kuru
madde verimi ve bazı yem kalite özelliklerine etkisi***

Effect of different cutting frequencies on the dry matter yield and some
forage quality characteristics of switch grass (*Panicum virgatum*)

* Bu makale, ilk yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Alınış (Received): 30.07.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 11.10.2019

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, farklı biçim sıklıklarının dallı darı (*Panicum virgatum*) bitkisinde kuru madde (KM) verimi ve bazı yem kalite özelliklerine etkisini saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Çalışma, 2017 yılında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nün Bornova deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Üç tekerrürlü olarak düzenlenen tarla denemesinde, 5 yaşındaki ‘Cloud nine’ isimli dallı darı genotipi kullanılmıştır. Denemede altı farklı biçim sıklığı (30, 60, 90, 120, 150, 180 günde bir) test edilmiştir. Çalışmada, bitki boyu, KM verimi, ham protein oranı ve metabolik enerji (ME) içeriği gibi özellikler ölçülmüştür.

Bulgular ve Sonuç: Sonuçlar, biçim sıklıklarının dallı darının KM verimi ve bazı yem kalite özellikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğunu, biçim sıklığı azaldıkça ME ve nispi yem değerlerinin azaldığını göstermiştir. Akdeniz ikliminin sulı koşullarında yetiştirilen dallı darı bitkisinde 60 günde bir yapılan biçimlerin KM verimi ve yem kalitesi göz önüne alındığında en başarılı biçim sıklığı olduğu belirlenmiştir.

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the effect of different cutting frequencies on the dry matter (DM) yield and some forage quality properties of switch grass (*Panicum virgatum*).

Material and methods: The experiment was carried out at Bornova experimental fields of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, and Ege University in 2017. The experimental design was in complete randomized blocks, with three replications. 5 years old, ‘Cloud nine’ genotype of switch grass was used as crop material. In the experiment, six different cutting frequencies (30, 60, 90, 120, 150, 180 days) were tested. Some characteristics were measured such as plant height, DM yield, crude protein concentration and metabolizable energy (ME).

Results and conclusion: Results indicated that there were significant effects of cutting frequencies on the DM yield and some forage quality characteristics of switch grass. ME and relative forage values decreased as cutting frequency decreased. It was recommended that the production of switch grass using 60-day intervals were the most successful cutting frequency regarding the DM yield and forage quality to the regions with Mediterranean-type climates under irrigation.

GİRİŞ

Dallıdır (*Panicum virgatum*) çok yıllık bir C4 buğdaygil (*Graminea*) bitkisidir. Gen merkezini Kuzey Amerika'dan alan bitki, Kanada'nın güney kısımlarından Meksika'nın iç bölgelerindeki bozkır otlaklarına kadar geniş bir bölgede yayılış göstermektedir. Dünyada iyi bir yem bitkisi kaynağı olarak bilinen dallı darının ova ve yayla olmak üzere iki ekotipinin bulunduğunu belirten bazı araştırmacılar ([Moser ve Vogel, 1995](#); [Sanderson ve ark., 1996](#)), ova türlerinin genellikle düzlüklerde bulunan, uzun boylu ve iri çeşitler olduğunu, yayla türlerinin ise ince yapraklı ve ova türlerine göre daha yavaş büyüme gösteren çeşitler olduğunu ifade etmişlerdir. Tohumlarının çok küçük olması (bin tane ağırlığı ~2 g) ve çıkış sonrası yavaş büyümesi nedeniyle tesis yılında yabancı ot saldırısına çok açık bir konumda bulunan dallıdır ([Christensen ve Koppenjan, 2010](#)), ikinci yıldan itibaren çok sayıda kardeş oluşturarak yabancı otları baskı altına almaktadır.

Dallıdırının çok yıllık olması üretim ekonomisi açısından bir avantaj sağlamasının yanında, yaş otundan yüksek kalitede silo yemi üretilebileceği ve saplarının, mısır veya sorgum gibi kalın olmaması nedeniyle hayvan besleme açısından kaliteli kuru ot eldesine de olanak tanıdığı pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir ([Sharma ve ark., 2003](#); [Mitchell ve Schmer, 2012](#); [Geren ve ark., 2016a](#)). Ancak gerek kuru ot gerekse silaj üretimi amacıyla yetiştirilecek

dallıdırı bitkisinin yem verimi ve kalitesine etki eden faktörleri ortaya koyacak çalışmalar bu açıdan ayrı bir öncelik taşımaktadır. Zira kaba yemlerde bitkinin yaşlanmasına bağlı olarak yem kalitesinde azalmalar oluşmaktadır ([Baytekin ve Gül, 2009](#); [Topçu ve Özkan, 2019](#)). Dallıdırı üzerinde yapılan pek çok araştırma, bitkinin verimi ve faydalanma süresi üzerinde biçim sıklıklarının çok önemli etkisinin bulunduğunu göstermiştir. Çok yıllık yem bitkilerinde biçim sıklığı, bitkinin yeniden büyümesini doğrudan etkilemekte, ondan alınabilecek biçim sayısını dolayısıyla toplam ot verimini değiştirebilmektedir ([Cahill ve ark., 2014](#)). Bu çalışmanın amacı, tipik Akdeniz iklim koşullarının egemen olduğu Bornova-İzmir koşullarında dallıdırı (*Panicum virgatum*) bitkisinde farklı biçim sıklıklarının ot verimi ve bazı yem kalite özelliklerini ortaya çıkarmaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2017 yılında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırma yerine ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve oransal nem ile aylık toplam yağış değerleri Çizelge 1'de, deneme alanı toprak özellikleri ise Çizelge 2'de gösterilmiştir. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri açısından, çalışmamızın konusu olan dallıdırı bitkisi yetiştiriciliğini kısıtlayıcı bir unsur bulunmamış, yapılan sulama sayesinde bitkiler başarıyla üretilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma yerine ait bazı iklim özellikleri
Table 1. Some meteorological characteristics of experimental area

	----- 2017 -----			----- Uzun Yıl Ortalaması -----		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Ocak	6.3	237.6	73.9	9.0	112.2	70.1
Şubat	10.4	55.6	69.0	9.2	99.7	68.1
Mart	13.3	72.2	71.0	11.8	82.9	66.1
Nisan	16.6	15.7	59.3	16.1	46.4	62.9
Mayıs	21.7	27.0	57.7	21.0	25.4	59.6
Haziran	26.5	1.8	56.2	26.0	7.5	52.9
Temmuz	29.8	1.4	46.5	28.3	2.1	51.2
Ağustos	29.4	0.3	49.4	27.9	1.7	53.9
Eylül	24.6	0.9	56.8	23.9	19.9	58.0
Ekim	18.8	45.7	60.7	19.1	43.2	64.0
Kasım	13.3	62.1	72.4	13.8	109.7	68.9
Aralık	11.8	73.9	76.4	10.5	137.9	71.7
X-Σ	18.5	594.2	62.4	18.1	688.6	62.3

X: ortalama, Σ: toplam

Çizelge 2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 2. Some physical and chemical characteristics of experimental soil

Özellikler	0-30 cm		Özellikler	0-30 cm	
Kum (%)	24.72	-	Eriyebilir toplam tuz (%)	0.0172	hafif tuzlu
Kil (%)	32.56	-	Organik madde (%)	1.24	fakir
Mil (%)	42.72	-	Toplam N (%)	0.11	orta
Bünye	Tın	-	Faydalı P (ppm)	2.43	orta
pH	7.84	Hafif alkali	Faydalı K (ppm)	284	orta
Kireç (%)	9.91	Orta kireçli	Faydalı Ca (ppm)	2100	normal

Çalışmamızda, 5 yaşındaki “Cloud nine” isimli dallıdırı (*Panicum virgatum*) genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma mevcut olan (çakılı) deneme üzerinde yürütüldüğünden, tesis yılıyla ilgili bir zaman kaybı yaşanmamış, tarımsal işlemlere hemen başlanmıştır. Bu amaca yönelik tarla parselleri 2012 yılında ve üç tekerrürlü olarak oluşturulmuştur. Parsel boyutları 2.8 m x 5 m’dir. Her bir parselde 70 cm’lik sıra arası ve 50 cm sıra üzeri uzaklığa sahip 4 sıra bitki bulunmaktadır. Blok aralarında 2 m yol bırakılmıştır.

Tarla parselleri ve blok araları 2017 yılı Mart ayı başında yabancı otlardan mekanik olarak temizlenmiş ve ardından gübre tankı içeren damla sulama sistemi döşenmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre dallı darı bitkilerine 10 kg/da N uygulanmıştır (Sharma ve ark., 2003). Buna ek olarak 8 kg/da P ve 8 kg/da K gübresi de verilmiştir (Geren ve ark., 2016a). Söz konusu N dozunun 1/3’lük kısmı ile P ve K dozlarının tamamı 15 Nisan 2017’de, kalan N dozunun yarısı 30 Haziran ve diğer yarısı da 30 Ağustos 2017 tarihinde uygulanmıştır.

İlk biçim (30 Mayıs) yapıncaya kadar tarla denemesinin sulanmasına gerek kalmamış (yağışlar nedeniyle), ilk biçimden sonra sulama işlemine başlanmıştır. Taşınabilir nemölçer ile belirlenen topraktaki su miktarı, tarla kapasitesinin yarısına düştüğünde deneme sulanmış (~8-12 günde bir), Ekim ayının ortasında etkili yağışlar başladığı için sulama durdurulmuştur.

Dallıdırı bitkisi toprak sıcaklığı 10°C’nin üstüne çıktığında yeniden filizlenmeye başladığından, yöre koşullarının uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına göre bu durum Mart ayının ortalarına denk düşmüştür. Bu nedenle ilk hasat, bitkilere yaklaşık olarak 60 günlük bir büyüme süresi tanıdıktan sonra, bir başka ifadeyle 30 Mayıs 2017 tarihinde yapılmıştır. Bu tarihten sonra yöntem gereği, bitkilere 30 (6 hasat: 30 Mayıs, 30 Haziran, 30 Temmuz, 30 Ağustos, 30 Eylül, 30 Ekim), 60 (3 hasat: 30 Haziran, 30 Ağustos, 30 Ekim), 90 (2 hasat: 30 Temmuz, 30 Ekim), 120 (2 hasat: 30 Ağustos + 60

günlük gelişme), 150 (2 hasat: 30 Eylül + 30 günlük gelişme) ve 180 (1 hasat: 30 Ekim) günlük büyüme süresi tanıdıktan sonra biçim uygulamaları yapılmış ve biçimler 30 Ekim 2017 tarihinde sonlandırılmıştır.

Hasat esnasında, dört sıra bitki içeren parselin başı ve sonundaki sıralar kenar tesir olarak çıkarıldıktan ve ortadaki iki sıranın başı ve sonundan 50’şer cm ayrıldıktan sonra kalan kısmı (5.6 m² net), toprak seviyesinden 5 cm anız yüksekliği bırakılarak (Geren ve ark., 2016a) el veya motorlu el tırpanıyla biçilmiştir. Araştırma kapsamında şu özellikler incelenmiştir: Bitki boyu (cm): Parsellerde her hasattan önce 10 bitkinin, toprak yüzeyinden en ucuna kadar olan uzunluk cetvelle ölçülmüştür (Geren ve ark., 2016a). Kuru Madde (KM) verimi (kg/da): Hasat alanından biçilen bitkilerin yaş ağırlığı tartılmış ve sonuç dekara çevrilmiştir. Yaş ot örneklerinin 105°C’de 24 saat süreyle kurutulmasından (Bulgurlu ve Ergül, 1978) sonra belirlenen KM oranları, yaş ot değerleriyle çarpılarak KM verimleri hesaplanmıştır. Metabolik Enerji (ME, kcal/kg): Çalışmadan elde edilen otlar 50°C’de kurutulmuş ve örnekler öğütülüp 1 mm’lik elekten geçirildikten sonra kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY) ve ham selüloz (HS) içerikleri Weende analiz yöntemine göre saptanmıştır (Naumann ve Bassler, 1993). Organik madde (OM) içeriği (%) KM–HK farkından hesaplanmıştır. Bu işlemlerden sonra yemlerinin in vitro metabolik enerji değerinin ham besin maddelerinden yararlanılarak hesaplanmasında TSE (2004) nin geliştirdiği “ME=3260+(0.455 x HP)+(3.517 x HY)–(4.037 x HS)” regresyon eşitliği kullanılmıştır. Nispi Yem Değeri (NYD): Söz konusu kuru otların hücre çeperi fraksiyonları nötr deterjan lif (NDF, %) ve asit deterjan lif (ADF, %) oranları Goering ve VanSoest (1970) tarafından geliştirilen deterjan analiz yöntemine göre saptandıktan sonra NYD=(SKM%)x(KMT%)/1.29 formülü yardımıyla hesaplanmıştır (Ball ve ark., 1996). Bu formüldeki SKM ve KMT ise şu eşitliklerle hesaplanmıştır: Sindirilebilir Kuru Madde (SKM)=88.9–(0.779 x ADF) ve Kuru Madde Tüketimi (KMT)=120/NDF (Yavuz ve ark., 2009).

Çalışmamızdan elde edilen verilere tek faktörlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizi yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Bu değerlendirme esnasında; KM veriminin biçim toplamı, diğer karakterlerin ise biçim ortalamaları kullanılmış olup söz konusu biçim sıklıklarının oluşturduğu biçim sayıları, anlaşılabilirliğinin kolaylaştırması için Çizelge 3'de belirtilmiştir. Ortaya çıkan farklılıklar LSD testi (%5) ile gruplara ayrılarak değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Tipik Akdeniz iklimin egemen olduğu Bornova yöresinin sulu koşullarında yürütülen araştırmada Mart ayı ortasından itibaren filizlenmeye başlayan dallı darı bitkisinin, Kasım ayı ortasına kadar yeşilliğini muhafaza ettiği saptanmıştır. Bu tarihten sonra havaların soğumasına paralel olarak büyümesinin durduğu ve yavaş yavaş sararmaya başladığı da belirlenmiştir. Bitki rizomlarının, yöre koşullarının kış mevsiminde meydana gelen düşük hava ve toprak sıcaklıklarına dayanabildiği, toprak sıcaklığının 10°C'ye ulaştıktan sonra tekrar filizlendiği gözlenmiştir. Pek çok araştırmacı (Geren ve ark., 2016a; Nazli ve ark., 2018), dallı darı bitkisinin Kuzey Amerika kökenli ve çok yıllık bir bitki olduğunu bildirmiş ve kış mevsimindeki düşük hava ve toprak sıcaklıklarına dayanabildiğini ifade etmişlerdir.

Diğer bulgularımız aşağıda özetlenmiştir:

Bitki boyu: Çizelge 3 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallı darıda bitki boyu üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Deneme süresince en yüksek ortalama bitki boyu 230 cm ile 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanırken, en düşük ortalama bitki boyu değeri de (53.5 cm) 30 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilmiştir.

Bitki boyuna ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 120 günde bir biçime doğru gidildikçe veya bir başka ifadeyle bitkiye tanınan yaşam süresi arttıkça, bitki boyunun arttığı belirlenmiştir. Ancak 120 günde bir yapılan biçimle 90 günde bir yapılan biçim uygulamaları arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. 120. günden 150. güne gidildiğinde bitki boyunun kısaldığı, fakat 180 günde bir yapılan biçimlerde yine yükselerek en üst seviyeye ulaştığı da saptanmıştır. 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamasında bitki boyu kısılmasının temel nedeni her iki biçim sıklığından sonra sırasıyla 60 ve 30 günlük büyümelerde kaydedilen bitki boylarının ortalamayı

düşürmesidir. Nitekim Çizelge 3'ün tüm biçim sıklıklarına ait birinci biçim değerleri incelendiğinde; biçim sıklıkları azaldıkça, bir başka ifadeyle 30 günde bir biçimden 120 günde bir biçime doğru gidildikçe bitki boylarının kademeli olarak yükseldiği görülmüş olup, 150 günde bir yapılan biçimde, bir önceki biçime göre yaklaşık 24 cm düştüğü fakat sonra (180 günde bir biçim) tekrar yükseldiği saptanmıştır. Bu dalgalanmanın nedenini elde edilen verilerle açıklamak mümkün olmadığı için deneme hatası olarak değerlendirilmiştir. Ancak 120. gün ve 150. gün biçim sıklıklarının ikinci büyümelerine ait bitki boyları düşük değerler barındırması, ortalamalarının da düşük çıkmasına neden olmuştur.

Pek çok araştırmacı (Kavut ve ark., 2014, Kavut ve Geren, 2017) buğdaygil yem bitkilerinde uzun boyluluğun ot verimini yükselttiğini bildirmesine karşılık, uzun boy özelliğinin yatmaya neden olduğu ve dolayısıyla verim kaybına yol açabileceğini de ifade etmişlerdir. Çalışmamızda da, 90 günde bir yapılan biçim uygulamalarıyla birlikte bitkilerde yatma olayı gözlenmiş olup, geniş üretim alanlarında bir takım hasat sorunlarına da yol açabileceğinin sinyalleri alınmıştır. Zira 60 günde bir yapılan biçim uygulamasından sonra bitkilerde başaklanmanın kuvvetli bir şekilde meydana geldiği saptanmış olup, başak ağırlığına bağlı olarak yatmanın tetiklendiği de gözlenmiştir. Çalışmamızda yatma ile ilgili bir skor veya puanlama yapılmamıştır.

30 günde bir yapılan biçim uygulamasının birinci biçimden sonra meydana gelen ikinci gelişmede bitki boylarının kısa değerler barındırması ve ayrıca 150 günde bir yapılan biçim uygulamasından sonraki yeniden gelişen bitkilerin nispeten kısa olması söz konusu bu uygulamaların, makinalı hasat (biçim) işlemlerini de zorlaştıracağı (biçilen ürünün yerde kurutulması, döndürülmesi, toplanması, vb.) kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak böyle bir durumda, yeniden büyümelerin biçilmesi yerine hayvan otlatılmasının daha pratik olduğu da akla gelmektedir.

Kuru madde verimi: Yapılan istatistiki analizler, dallı darıda toplam KM verimi üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 3). Çalışma en yüksek toplam KM verimi 7421 kg/da ile 120 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilmiştir. En düşük toplam KM verimi ise 2439 kg/da ile 30 günde bir yapılan biçim uygulamalarından elde edilirken onu, istatistiki olarak aynı grupta yer alan 180 günde bir (3043 kg/da) biçim uygulaması izlemiştir.

Çizelge 3. Farklı biçim sıklıklarının dallıdırında verim ve bazı yem kalite özelliklerine etkisi
Table 3. Effect of different cutting frequencies on the yield and some forage quality characteristics of switch grass

Biçim sıklığı (BS)		Biçim sayıları [Number of cut]						
[Cutting frequency]	1.Biçim [1 st cut]	2.Biçim [2 nd cut]	3.Biçim [3 rd cut]	4.Biçim [4 th cut]	5.Biçim [5 th cut]	6.Biçim [6 th cut]	Ortalama [Mean]	
Gün [days]		Bitki boyu [Plant height] (cm)						
30	136.7	47.0	33.3	37.0	29.0	38.0	53.5 e	
60	194.1	152.0	153.3	-	-	-	166.5 c	
90	203.3	176.0	-	-	-	-	189.6 b	
120	237.7	141.7	-	-	-	-	189.7 b	
150	213.7	35.7	-	-	-	-	124.7 d	
180	230.0	-	-	-	-	-	230.0 a	
Ortalama	-	-	-	-	-	-	159.0	
LSD _(0.05) BS: 7.3		Kuru madde verimi [Dry matter yield] (kg/1000 m ²)						
30	853	393	329	293	293	278	2439 d	
60	1939	1575	1619	-	-	-	5133 c	
90	3358	3113	-	-	-	-	6471 b	
120	5850	1571	-	-	-	-	7421 a	
150	5583	302	-	-	-	-	5885 b	
180	3043	-	-	-	-	-	3043 d	
Ortalama	-	-	-	-	-	-	5065	
LSD _(0.05) BS: 730		Ham protein oranı [Crude protein content] (%)						
30	13.6	14.2	13.5	12.4	10.7	11.8	12.7 a	
60	10.4	9.7	8.3	-	-	-	9.4 b	
90	6.5	6.4	-	-	-	-	6.5 d	
120	5.9	10.1	-	-	-	-	8.0 c	
150	5.3	12.9	-	-	-	-	9.1 b	
180	5.7	-	-	-	-	-	5.7 e	
Ortalama	-	-	-	-	-	-	8.6	
LSD _(0.05) BS: 0.5		Metabolik enerji [Metabolisable energy] (kcal/kg)						
30	2413	2333	2101	1972	2028	2224	2178 a	
60	2006	1675	1673	-	-	-	1785 b	
90	1642	1332	-	-	-	-	1487 d	
120	1325	1688	-	-	-	-	1506 d	
150	1151	2120	-	-	-	-	1636 c	
180	1220	-	-	-	-	-	1220 e	
Ortalama	-	-	-	-	-	-	1635	
LSD _(0.05) BS: 71		Nispi yem değeri [Relative Forage Value]						
30	119	120	120	123	132	122	123 a	
60	96	93	98	-	-	-	96 b	
90	85	83	-	-	-	-	84 c	
120	71	90	-	-	-	-	81 d	
150	65	127	-	-	-	-	96 b	
180	62	-	-	-	-	-	62 e	
Ortalama	-	-	-	-	-	-	90	
LSD _(0.05) BS: 2								

Toplam KM verimine ait bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaldıkça, diğer bir ifadeyle, bitkiler yaşlandıkça KM verimleri 120nci güne kadar yükselmiş, ardından azalmıştır. Benzer durum birinci biçimler için de geçerli olmuştur (Çizelge 3'ün 1.Biçim sütunu). [Osman \(1979\)](#) dallıdır bitkisinin 2, 3 ve 4 haftalık aralıklarla biçilmesi durumunda ot verimlerinin yükseldiğini bildirmiştir. Fakat [Pritchard \(1971\)](#) *Pennisetum* cinsine ait incelediği çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinde 12 haftada bir yapılan biçimin, 15 veya 10 haftada bir yapılan biçim uygulamalarına göre daha yüksek ot verimi sağladığını, 8 haftada bir yapılan biçimin ise en düşük ot verimi verdiğini ifade etmiştir. *Pennisetum purpureum* buğdaygilinde dokuz farklı biçim sıklığının (30-45-60-75-90-105-120-135-150 günde bir biçim) KM verimi üzerine etkisini inceleyen [Geren ve ark. \(2016b\)](#), 30 günde bir biçimden 75 günde bir biçime kadar yükselen KM veriminin, daha sonra düştüğünü belirtmişlerdir. [Magalhães \(2006\)](#) *Pennisetum purpureum* bitkisinde beş farklı biçim sıklığının (28, 35, 42, 56 ve 84 günde bir biçim) KM verimi üzerinde önemli etkisinin olduğunu; fakat 35 günde bir yapılan biçimle 28 gün arasında KM verimi bakımından önemli fark bulunmadığını ifade etmiştir. [Soylu \(2012\)](#), Konya şartlarında dallıdır bitkisinin sulu koşullarda ve seçilen çeşide bağlı olarak, KM verim potansiyelinin 2500 kg/da düzeyine çıkabildiğini, ancak sulanmayan koşullarda 200-600 kg/da civarında kaldığını bildirmektedir. Bulgularımızın yukarıdaki araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

Ham protein oranı: Yapılan istatistik analizler, dallıdır bitkisinin kuru otundaki HP oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama HP oranı %12.7 ile 30 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama HP oranı da %5.7 ile 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 3).

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdırının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru otlarında kaydedilen HP oranına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklıklarının birinci biçimlerine ait sütunlarına bakıldığında, biçim aralığı uzadıkça, bir başka deyişle, bitkiler yaşlandıkça bünyesindeki HP oranlarının da azaldığı belirlenmiştir. Ters bir ifadeyle, her ay veya iki ayda bir biçilen dallı darı bünyesinde diğer biçimlerden daha yüksek HP içeriği saptanmıştır.

Vejetasyon süresinin sonunda ve bir kez (180 gün biçim sıklığı) biçilen dallıdırıda çok düşük (tahıl samanından bir miktar yüksek) oranda ölçülen HP içeriğinin, biçim sıklığı arttırıldıkça, örneğin 30 günde

bir biçildiğinde %11'i aştığı saptanmıştır. Kaydedilen bu HP içeriğinin silajlık yem bitkisi olarak kullanılan mısır veya darıdan daha yüksek bir konumda olması ([Geren ve Kavut, 2009](#)), onların yerine geçebileceğinin ve aynı zamanda kaliteli kuru ot olarak da kullanılabileceğinin bir ön göstergesi olarak yorumlanabilmektedir.

Çalışmamızda, 120 ve 150nci günlerde biçilen bitkilerdeki HP içeriğinin 90 veya 180 günde bir biçilenlerden daha yüksek olmasının nedeni, daha önce de belirtildiği gibi, söz konusu (120 ve 150) biçimlerin ikinci büyümelerine ait HP oranlarının yüksek değer içermesinden ve doğal olarak ortalama yükseltmesinden kaynaklanmaktadır.

Buna ek olarak, vejetasyon süresinin sonunda ve yılda bir kez biçimi simgeleyen 180 günde bir biçim uygulamasında saptanan HP içeriğinin, 150 günde bir ilk biçim uygulamasına göre %0.35 kadar yükseldiği kaydedilmiştir. Bunun nedeni, vejetasyon sonunda bile ilgili parseldeki bitki öbeğinin dibinden yeniden sürmeye başlayan sürgünlerdir. Bu genç filizlerin bünyelerindeki HP oranları nispeten yüksek olduğundan ortalama HP içeriğini biraz yükseltmişlerdir. Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdır bitkisinin 30 günde bir, yani her ay biçilmesi en yüksek HP oranı sağlamış olsa da, KM verimi bakımından sıralamada en alt seviyede yer alması ve bitki boyunun kısa olması, bu biçim sıklığının önerilmesini güçleştirmektedir.

İşletme ekonomisi yönünden daha fazla miktarda ot üretme, hayvan besleme açısından da kalite unsuru olarak daha yüksek protein içeriği birbirleriyle zıt bir ilişkide olduğundan, bu iki amacın kesiştiği nokta, söz konusu işletme için en uygun biçim sıklığı olarak belirlenmelidir ([Baytekin ve Gül, 2009](#)). Bu nedenle, buraya kadar incelediğimiz parametreler; dallıdırından nispeten yüksek HP verimi sağlanması için 60 günde bir biçilmesinin daha uygun olacağı ön sonucunu ortaya çıkarmaktadır. [Temu ve ark. \(2014\)](#) değişik buğdaygil bitkileriyle yürüttüğü 5 farklı biçim sıklığı (30, 40, 60, 90 ve 120 günde bir) çalışması sonucunda 30 günde bir yapılan hasatlarda ortalama %7.4 olan HP oranının, 120 günde bir yapılan hasatlarda %4.2'ye düştüğünü belirtmektedir. [Osman \(1979\)](#) ise dallıdır bitkisinin 3 farklı biçim aralığında (2, 3 ve 4 haftada bir biçim) hasat edilmesiyle ottaki HP oranlarının biçim sırasıyla %18, %9.3 ve %7.8 olarak değiştiğini ifade etmektedir.

Metabolik enerji: Uygulanan istatistik analizler, dallıdır bitkisinin kuru otundaki ME değeri üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama ME değeri 2178 kcal/kg ile 30 günde bir yapılan biçim

uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama ME değeri ise 1220 kcal/kg ile 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 3).

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallı darının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru otlarda biçim sıklıkları ayda bir biçimden, üç ayda bir biçime kaydırıldığında otun ME değerinin düştüğü, ancak 120 ve 150 gün biçim uygulamasında ise yükseldiği, ancak 180 günlük biçim sıklığında ise tekrar azalarak en düşük seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Daha önce de değinildiği gibi, 120 ve 150 gün biçim sıklığı uygulamasının ikinci biçiminden elde edilen otun ME değerinin yükselmesi ve ilk biçimle oluşturduğu ortalama değer yüksekliği nedeniyle söz konusu biçim sıklığının ME değerini de arttırmıştır.

Bilindiği üzere, yemlerin ME içeriklerinin saptanmasında, yemlere ait ham besin madde analiz sonuçları veya sindirilebilir besin madde analiz sonuçları kullanılmaktadır (Akyıldız, 1986; Ergül, 1988; Bakker ve Elbersen, 2005). Bu nedenle, araştırmamızda elde edilen dallı darı bitkisi bünyesindeki HP, HY ve HS oranlarıyla hesaplanan (Çizelge 3’de görülmektedir) ME değerlerinin de biçim sıklıklarından etkilendiği izlenmiştir. Örneğin verim özellikleri devre dışı bırakıldığında, en sık biçilen (30 günde bir) parsellerdeki bitkilerde HP ve HY oranlarının yüksek, HS oranının düşük olması ME değerini yükseltmiştir. Buna karşılık, sadece mevsim boyunca bir kez (180 günde bir) biçilen parsellerdeki bitkilerde ölçülen HP ve HY oranlarının düşük, HS oranlarının ise yüksek olması çalışmamızdaki en düşük ME değerlerinin oluşmasına neden olmuştur.

Görüldüğü gibi, HS oranı ME’nin belirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. HS oranı da bitki yaşından oldukça etkilendiğinden, yem bitkilerinde biçim sıklığının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızda her ay (30 günde bir) biçilen dallı darı bitkilerinin en yüksek ME değeri sağlmasına karşılık, en kısa boy ve en düşük KM verimi vermeleri bu biçim sıklığının tavsiye edilmesini güçleştirmektedir. Bu nedenle, en yüksek yaş ot verimi, tatminkâr KM verimi, mekanik hasada uygun boy ve yüksek ME değeri sağlayan iki ayda bir (60 gün) biçimin üstünlüğü ortaya çıkmaktadır. Biçim maliyetinin azaltılması adına dallı darı bitkisinin üç ayda (90 gün) bir biçimiyle kuru ot elde etmek kaliteyi çok düşürdüğünden önerilmesi doğru bulunmamıştır. Zira bitki yöre koşullarında hızlı bir şekilde generatif döneme girmekte ve kalite kaybı yaşanmaktadır. Ancak bundan sonra yürütülecek çalışmalara ışık tutması adına, yeni dallı darı çeşitlerinin devreye sokularak; 30, 45, 60 ve 75 günde bir biçim sıklığı uygulamalarının da denenmesi akla gelmektedir.

Buna ek olarak, dallı darı bitkisinin çok yıllık olması nedeniyle, tesis yılından sonra toprak hazırlığı, tohumluk, ara çapa, vb. tarımsal işlemlere gerek göstermemesi anımsandığında, üretimi yıllık olarak yapılan diğer kuru ot (İtalyan çimi, vb.) veya silajlık bitkilerden (mısır, sorgum, vb.) daha ekonomik olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda ekonomik analiz yapılmaması nedeniyle kesin yargıya varılamamış, sadece durum saptaması yapılmıştır. Geren ve ark. (2017) dev kralotu (*Pennisetum hybridum*) bitkisinde 6 farklı biçim sıklığında (30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük aralıklar) yaptığı çalışma sonucunda biçim aralığı arttıkça (30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime kayıldıkça) metabolik enerjinin azaldığını belirtmektedir.

Nispi Yem Değeri: Yapılan istatistiki analizler, dallı darı bitkisinin kuru otundaki NYD üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama NYD 123 ile 30 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama NYD ise 62 ile 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 3).

Çalışmamızda biçim sıklıkları ayda bir biçimden, üç ayda bir biçime kaydırıldığında otun NYD’nin düştüğü, 150 gün biçim uygulamasında ise yükseldiği, ancak 180 günlük biçim sıklığında ise tekrar azalarak en düşük seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Daha önce de değinildiği gibi, 120 ve 150 gün biçim sıklığı uygulamasının ikinci biçiminden elde edilen otun NYD’nin yükselmesi ve ilk biçimle oluşturduğu ortalama değer yüksekliği nedeniyle söz konusu biçim sıklığının NYD’ni de arttırmıştır.

Bilindiği gibi nispi yem değeri, yemin NDF ve ADF değerleri kullanılarak hesaplanan ve yemin kalitesini rakamsal olarak gösteren bir ölçü olup, sadece araştırmacılar tarafından değil, yem üreticileri ve tüccarlar tarafından da yem kalitesinin değerlendirilmesinde dikkate alınmaktadır. Yemin NYD’si 151’den büyükse “en kaliteli”, 151-125 arasında ise “1.sınıf”, 124-103 arasında ise “2.sınıf”, 102-87 arasında ise “3.sınıf”, 86-75 arasında ise “4.sınıf” ve 75’den küçükse “5.sınıf” kalite grubunda olduğu bildirilmiştir (Trotter ve Johnson, 1992; Ball ve ark., 1996). Çalışmamızda kuru ot için hesaplanan NYD ortalamalarının yukarıdaki skala üzerinden değerlendirildiğinde, 30 günde bir yapılan biçimlerden elde edilen yemlerin “2. sınıf”, 60 ve 150 günde bir yapılan biçimlerden elde edilen yemlerin ise “3. sınıf”, 90 ve 120 günde bir yapılan biçimlerin “4.sınıf” ve 180 günde bir yapılan biçimlerden elde edilen yemlerin ise “5. Sınıf” kalitede yem grubuna girdiği anlaşılmaktadır.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallı darı bitkisinde yürütülen çalışmamızda, düşük KM verimi açısından tavsiye edilmeyen 30 günde bir biçim uygulamasına ek olarak, nispeten düşük ME ile düşük NYD içeren; 90, 120, 150 ve 180 günde bir biçim sıklığı uygulamaları ayrı tutulduğunda, 60 günde bir yapılan biçim uygulamasının üstünlüğü ortaya çıkmaktadır. [Geren ve ark. \(2017\)](#) dev kralotu (*P.hybridum*) ile yürüttüğü çalışmada, 6 farklı biçim sıklığının (30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük aralıklar) dev kralotunun verim ve bazı yem kalitesi özellikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğunu belirtmekte, biçim sıklığı azaldıkça (30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime kayıldıkça) NYD'nin düştüğünü ifade etmektedir.

SONUÇ

Yukarıda özetlenen bulgularımıza dayanarak, tipik Akdeniz iklimi etkisi altındaki Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallı darı (*Panicum virgatum*) bitkisinden kuru ot yem bitkisi olarak yararlanılması

durumunda, bitkinin canlılığı, birim alandan yüksek verim ve kalitede yem sağlaması nedeniyle bitkinin vejetasyon mevsimi boyunca 60 gün aralıklarla 3 kez biçilmesi önerilmiştir.

Dallı darı bitkisi ulaştığı lezzetli ve yüksek ot verimi nedeniyle hayvancılık açısından yeni ve ümitvar bir yem kaynağı oluşturmakta, yonca (*Medicago sativa*) gibi çok yıllık olduğu için toprak işleme, tohumluk, ekim, işçilik, vb. masraflar içermediğinden, üretim ekonomisi de avantajlı görülmektedir. Bu bitkiyle ilgili tarımsal çalışmaların ülkemizin tüm ekolojik bölgelerinde devam ettirilmesi, çalışmalara ışık tutması adına, yeni dallı darı çeşitlerinin devreye sokularak; 30, 45, 60 ve 75 günde bir biçim sıklığı uygulamalarının denenmesi, diğer kullanım pratiklerinin de daha kapsamlı ve detaylı çalışmalarla (rumende hazmolunabilirlik özellikleri, ekonomik analiz, vb.) araştırılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akyıldız AR. 1986. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (2.Tıpkı Basım), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:974, 411s.
- Bakker RR, Elbersen HW. 2005. Managing ash content and-quality in herbage biomass: an analysis from plant to product, 14th European Biomass Conference, 17-21 October 2005, Paris, France, 210-213pp.
- Ball DM, Hovelend CS, Lacefield GD. 1996. Forage quality in Southern Forages, Potash & Phosphate Institute, Norcross, Georgia, 124-132pp.
- Baytekin H, Gül İ. 2009. Yembitkileri, 'Genel Bölüm', Bölüm 4.1, Yembitkilerinde Hasat, Kuru Ot Üretimi ve Depolama, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt:1, 121-141s.
- Bulgurlu Ş, Ergül M. 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, 58-76s.
- Cahill N, Popp M, West C, Rocateli A, Ashworth A, Farris R, Dixon B. 2014. Switchgrass harvest time effects on nutrient use and yield: an economic analysis, Journal of Agricultural and Applied Economics, 46(4):487-507.
- Christensen CA, Koppenjan G. 2010. Planting and managing switchgrass as a dedicated energy crop, 2nd Ed. Blade Energy Crops.
- Ergül M. 1988. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:487, İzmir, 318s.
- Geren H, Kavut YT. 2009. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum sp.*) türlerinin mısır (*Zea mays L.*) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1):9-16.
- Geren H, Kavut YT, Demiroğlu Topçu G. 2016a. Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen farklı dallı darı (*Panicum virgatum L.*) genotiplerinin biyokütle verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine bir ön araştırma, 2.Ulusal Biyoyakıtlar Sempozyumu, 27-30 Eylül 2016, Samsun, 285-292s.
- Geren H, Kavut YT, Ünlü HB, Simiç A. 2016b. Effect of cutting intervals on the forage yield and some yield characteristics of Napier grass, EGF 2016, 26th General Meeting, Vol:21:457-459, Trondheim-NORWAY.
- Geren H, Kavut YT, Ünlü HB. 2017. Farklı biçim sıklıklarının dev kralotu (*Pennisetum hybridum*)'nda ot verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi, TÜBİTAK 115O083 nolu proje, 59s.
- Goering HK, VanSoest PJ. 1970. Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). USDA Agricultural Handbook No. 379.
- Kavut YT, Geren H. 2017. Farklı hasat zamanlarının ve karışım oranlarının İtalyan çimi (*Lolium multiflorum*) + baklagil yembitkisi karışımlarının verim ve bazı silaj kalite özelliklerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(2):115-124.
- Kavut YT, Geren H, Soya H, Avcıoğlu R, Kır B. 2014. Karışım oranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yembitkileri ile İtalyan çimi karışımlarının kışlık ara ürün performansına etkileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3):279-288.
- Magalhães JA, Lopes EA, Rodrigues BHN, Costa NdL, Barros NN, Mattei DA. 2006. Influence of the nitrogen fertilization and of the cut age on the forage yield of the elephant grass, Revista Ciência Agronômica, 37(1):91-96.
- Mitchell R, Schmer M. 2012. Switchgrass, Harvest and Storage, Green Energy and Technology, 113-127.

- Moser LE, Vogel KP. 1995. Switchgrass, Big Bluestem, and Indiangrass. In: Barnes, R.E, Miller, D.A. and Nelson, C.J. (eds), An Introduction to Grassland Agriculture. Forages, 5th edn, vol. I, Iowa State University Press, Ames, pp. 409-20.
- Naumann C, Bassler R. 1993. Die Chemische Untersuchung Von Futtermitteln. Methodenbuch, Band III. Vdlufa-Verlag, Darmstadt.
- Nazli RI, Tansi V, Öztürk HH, Kusvuran A. 2018. Miscanthus, switchgrass, giant reed, and bulbous canary grass as potential bioenergy crops in a semi-arid Mediterranean environment. Industrial Crops & Products 125:9–23.
- Osman AE. 1979. Productivity of irrigated tropical grasses under different clipping frequencies in the semidesert region of the Sudan, Journal of Range Management 32(3):182-185.
- Pritchard AJ. 1971. The hybrid between *Pennisetum typhoides* and *P.purpureum* as a potential forage crop in South-eastern Queensland, Tropical Grasslands, 5(1):35-39.
- Sanderson MA, Reed RL, McLaughlin SB, Wullschleger SD, Conger BV, Parrish DJ, Wolf DD, Taliaferro C, Hopkins AA, Ocumpaugh WR, Hussey MA, Read JR, Tischler CR. 1996. Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. Bioresource Technol. 56:83-93.
- Sharma N, Piscioneri I, Pignatelli V. 2003. An evaluation of biomass yield stability of switch grass (*Panicum virgatum* L.) cultivars, Energy Conversion and Manag., 44:2953-2958.
- Soylu S. 2012. Alternatif bir biyoyakıt bitkisi olarak dallı darının (*Panicum virgatum*) Türkiye'de yetiştirme teknikleri, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 8(3):257-263.
- Temu VW, Rude BJ, Baldwin BS. 2014. Nutritive value response of native warm-season forage grasses to harvest intervals and durations in mixed stands, Plants, 3:266-283.
- Topçu GD, Özkan ŞS. 2019. Akdeniz iklim koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen krotalarya (*Crotalaria juncea* L.) bitkisinde farklı gelişme dönemlerinin verim ve bazı yem kalite özelliklerine etkileri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Zir. Fak. Dergisi 7(1):119–126.
- Trotter DJ, Johnson K.D. 1992. Forage-testing: why, how, and where, Purdue Univ. Cooperative Extension Service 337p.
- TSE. 2004. Hayvan yemleri metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metot), Türk Standartları Enstitüsü, Standart No:9610, Ankara.
- Yavuz M, İptaş S, Ayhan V, Karadağ Y. 2009. Yem bitkilerinde Kalite ve Yembitkilerinden Kaynaklanan Beslenme Bozuklukları, Bölüm 5.1 Yembitkilerinde Kalite Tayini ve Kullanım Alanları, Yembitkileri Genel Bölüm, Cilt:1, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 63-172s.
- Yurtsever N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar, Toprak ve Gübre Araş. Enstitüsü Yayınları No: 121, Ankara.