



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



**FARKLI BİÇİM SIKLIKLARININ DALLIDARI
(*Panicum virgatum*)’DA OT VERİMİ VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Zübeyde KESEN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İzmir

2019

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**FARKLI BİÇİM SIKLIKLARININ DALLIDARI
(*Panicum virgatum*)’DA OT VERİMİ VE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Zübeyde KESEN

Danışman : Prof. Dr. Hakan GEREN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tarla Bitkileri Yüksek Lisans Programı

İzmir
2019

Zübeyde KESEN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “**Farklı Biçim Sıklıklarının Dallı Darı (*Panicum virgatum*)’da Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25.07.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği / oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Hakan GEREN

Raportör Üye : Doç. Dr. Sıdıka EKREN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Zeynep DUMANOĞLU



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Farklı Biçim Sıklıklarının Dallıdarı (*Panicum virgatum*)’da Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

25 / 07/ 2019

Zübeyde KESEN

ÖZET

FARKLI BİÇİM SIKLIKLARININ DALLIDARI (*Panicum virgatum*)’DA OT VERİMİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

KESEN, Zübeyde

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hakan GEREN

Temmuz 2019, 73 sayfa

Bu çalışma, 2017 yılında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nün Bornova deneme tarlalarında, altı farklı biçim sıklığının (30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük aralıklar) dallıdarı (*Panicum virgatum*)’da ot verimi ve bazı yem kalite özelliklerine etkisini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Üç tekerrürlü olarak düzenlenen denemede, 5 yaşındaki ‘Cloud nine’ isimli genotip kullanılmıştır. Çalışmada, yaş ot ve kuru madde verimi, silaj pH’sı, ham protein, ham selüloz, NDF ve ADF oranı gibi özellikler ölçülmüştür. Sonuçlar, biçim sıklıklarının dallıdarının verim ve bazı yem kalitesi özellikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğunu, biçim aralığı arttıkça metabolik enerji ve nispi yem değerlerinin azaldığını göstermiştir. Akdeniz ikliminin sulu koşullarında yetiştirilen dallıdarı bitkisinde 60 günde bir yapılan biçimlerin yem verimi ve silaj kalitesi göz önüne alındığında en başarılı biçim sıklığı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler:*Panicum virgatum*, dallıdarı, biçim sıklığı, yem verimi ve kalitesi.

ABSTRACT**EFFECT OF DIFFERENT CUTTING FREQUENCIES ON THE
HERBAGE YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS
OF SWITCHGRASS (*Panicum virgatum*)**

KESEN, Zübeyde

M.Sc. in Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Hakan GEREN

July 2019, 73 pages

This study was conducted in Bornova experimental fields of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ege, in order to determine the effect of six different cutting frequencies (30, 60, 90, 120, 150 and 180 days interval) on the herbage yield and some quality properties of switchgrass (*Panicum virgatum*) in 2017. The experimental design was in complete randomized blocks, with 3 replications. 5 years old, 'Cloud nine' genotype was used as crop material. Some characteristics were measured such as fresh and dry matter yields, silage pH, concentrations of crude protein & cellulose, NDF and ADF. Results indicated that there were significant effects of cutting frequencies on the yields and some forage quality characteristics of switchgrass, and, metabolisable energy and relative forage values decreased as intercutting interval increased. It was recommended that the production of switchgrass using 60-day intervals were the most successful cutting frequency regarding the forage yield and silage quality to the regions with Mediterranean-type climates under irrigation.

Keywords: *Panicum virgatum*, switchgrass, cutting frequency, forage yield and quality.

ÖNSÖZ

Ülkemizdeki kırmızı et fiyatlarının yüksek olması, pek çok vatandaşımızın bu protein kaynağına ulaşmasını zorlaştırmaktadır. Bu yüksek fiyatın nedenlerinden biri de, özellikle kaliteli kaba yem üretim masraflarının da yüksek maliyetli olmasından kaynaklanmaktadır. Kaliteli kaba yem (kuru ot veya silaj) masraflarını düşürmenin yolu da üreticinin kendi yemini kendisinin üretmesinden ve çok yıllık bitkiler kullanmasından geçmektedir. Zira çok yıllık yem bitkilerinin kullanılması, her zaman tohumluk ve ona bağlı toprak işleme masrafları barındırmadığından, yem üretim masraflarının göreceli olarak azalmasına neden olacağı şüphesizdir. Bu yem bitkilerinden biri de dallıdır.

Yüksek lisans tezimde test bitkisi olarak kullandığım bu bitki üzerinde, farklı biçim sıklıklarının verim ve yem kalitesi özellikleri üzerine etkilerini inceledim. Tezimdeki tarla denemesi mevcut çakılı bir deneme üzerinde olduğundan, hiç zaman kaybetmeden işlemlerime başladım. Damla sulama yardımıyla sorunsuz bir şekilde sulama işlemlerini tamamladım. 30'ar günlük periyotlarla bitkilerimi biçtim. Farklı parsellerde aynı işlemi defalarca tekrarladım. Silaj yapımını ve yem kalite analizlerini öğrendim. Çalışmamdan elde edilen binlerce rakamın nasıl istatistiki analizlerinin yapılacağını da öğrendikten sonra okuyacağınız bu hale getirdim. Umarım bu tez çalışmamdan çıkan sonuç, üreticilere ve bu bitkiyle çalışacak akademisyenlere ışık tutar.

İZMİR

25/07/2019

Zübeyde KESEN

İÇİNDEKİLERSayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1 Deneme Yeri ve Zamanı	11
3.2 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	11
3.3 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	12
3.4 Bitkisel Materyal	12
3.5 Yöntem	12
3.6 Verilerin Değerlendirilmesi	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	20
4.1 Bitki Boyu	20

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.2 Vejetatif Sap Sayısı.....	22
4.3 Generatif Sap Sayısı.....	24
4.4 Sap Çapı.....	26
4.5 Yaprak Sayısı.....	28
4.6 Yaş Ot Verimi.....	29
4.7 Kuru Madde Oranı.....	31
4.8 Kuru Madde Verimi.....	33
4.9 Silaj Kuru Madde Oranı.....	34
4.10 Silaj pH'ı.....	35
4.11 Silaj Laktik Asit ve Asetik Asit Oranları.....	38
4.12 Ham Kül Oranı.....	40
4.13 Ham Protein Oranı.....	43
4.14 Ham Yağ Oranı.....	46
4.15 Ham Selüloz Oranı.....	48
4.16 Metabolik Enerji.....	51
4.17 NDF Oranı.....	54

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

4.18 ADF Oranı	57
4.19 Nispi Yem Değeri	59
5. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER	62
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	66
TEŞEKKÜR	72
ÖZGEÇMİŞ.....	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Çalışmada uygulanan biçim sıklığı ve sayılarının şematik görünümü.....	14
3.2. Nisan ayında filizlenmeye yeni başlayan dallıdari parsellerinden genel bir görünüm.....	17
3.3. Hasat dönemine ulaşan dallıdari parsellerinden genel bir görünüm	17
3.4. Hasat işleminden genel bir görünüm.....	18
3.5. Laboratuvar işlemlerinden genel bir görünüm	18
3.6. Silolama işleminin öncesi kıyılan dallıdari bitkisinden genel bir görünüm	19
3.7. Silolanmış dallıdari bitkisinden genel bir görünüm	19

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Deneme yerine ait bazı iklim özellikleri	11
3.2 Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	12
4.1 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda bitki boyuna etkisi (cm)	20
4.2 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda vejetatif sap sayısına etkisi (adet/m)	22
4.3 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda generatif sap sayısına etkisi (adet/m)	24
4.4 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda sap çapına etkisi (mm/bitki)	26
4.5 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)	28
4.6 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda yaş ot verimine etkisi (kg/da)	29
4.7 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda kuru madde oranına etkisi (%)	31
4.8 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda KM verimine etkisi (kg/da)	33
4.9 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silajının KM oranına etkisi (%)	34
4.10 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silaj pH'sına etkisi	35
4.11 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silajında LA ve AA oranlarına etkisi (%)	38

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.12 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham kül oranına etkisi (%).....	40
4.13 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham protein oranına etkisi (%).....	43
4.14 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham yağ oranına etkisi (%)	46
4.15 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham selüloz oranına etkisi (%).....	48
4.16 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ME değerine etkisi (kcal/kg).....	51
4.17 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda NDF oranına etkisi (%).....	54
4.18 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ADF oranına etkisi (%).....	57
4.19 Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda NYD'ne etkisi	59

1.GİRİŞ

Hayvansal üretimin bel kemiğini oluşturan silo yemi ve silajlık yem bitkisi üretiminin önemi pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Tansı vd, 2009). Günümüzde silajlık yem bitkisi denilince de ilk akla gelen mısır bitkisidir. Ülkemizin hemen her yerinde yetişebilmesi, mekanizasyona uygunluğu, yüksek verimi, lezzetli olan yeşil ot ve silajının hayvanlarca istekle tüketilmesi mısırı vazgeçilmez bir yem bitkisi konumuna getirmektedir. Ne var ki, mısır bitkisinin tek yıllık olması, yüksek bir silolanabilir ot verimi için melez (F₁) çeşitlerin kullanılması ve dolayısıyla her yıl tohumluk maliyetleri tekrarlanması, tarla hazırlığı (sürüm, ekim işçiliği, ara çapa, vb.) gibi masraf unsurlarını barındırması, üretim maliyetlerini yükseltmektedir. Yine bunlara ek olarak, özellikle ana ürün mısır ekim zamanında genellikle meydana gelen yağışlı havalardan dolayı tarla hazırlığının aksaması ve ekim zamanının gecikmesiyle yaşanan verim kaybı ile üreticiler üzerinde oluşturduğu psikolojik baskı ve söz konusu bu erken dönemdeki yağışlardan yararlanamama gibi olumsuzluklarla da sıkça karşılaşmaktadır.

Bu nedenle mısır bitkisinin yetiştiği bölgelerde yetişebilecek, mısır için kullanılan alet-ekipmana tam uyum sağlayabilecek, onun kadar ve hatta daha yüksek silolanabilir ot verimine sahip ve en önemlisi “çok yıllık” bitkilere gereksinim bulunmaktadır. Dünya’da yapılan bazı araştırmalar, bu tip yeni yem bitkilerin varlığını ortaya çıkarmıştır. Bunların başında da dallıdırı (*Panicum virgatum*) bitkisi gelmektedir (Geren vd, 2016a).

Dallıdırı çok yıllık bir C4 buğdaygil (*Graminea*) bitkisidir. Gen merkezini Kuzey Amerika’dan alan dallıdırı, Kanada’nın güney kısımlarından Meksika’nın iç bölgelerindeki bozkır otlaklarına kadar geniş bir bölgede yayılış göstermektedir (Moser and Vogel, 1995). Hem yem bitkisi kaynağı olarak kullanılması, hem de yüksek biyoenerji kapasitesine sahip olması nedeniyle, dallıdırı Amerikan Biyoenerji Programı tarafından 37 bitki arasında model tür olarak seçilmiştir (Anonym, 2001).

Rizomlarıyla yavaş gelişen bitki yumak formu yaşam biçimine sahiptir. Sapi dik olarak büyüyen bitki çeşit ve yetiştirme koşullarına göre çok fazla

kardeşlenebilmekte ve 3 m'ye kadar boylanabilmektedir. Dallıdarının ova ve yayla olmak üzere iki ekotipinin bulunduğunu belirten bazı araştırmacılar (Moser and Vogel, 1995; Sanderson et al., 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.

Kurak koşullara da dayanıklı olduğu bildirilen dallıdarının, sert kışlara da önemli düzeyde tolerans gösterdiği, Kanada'nın orta bölgelerine kadar uzanan alanlarda tarımının yapıldığı belirtilmiştir (Hope and McElroy, 1990). Yeni hasat edilen dallıdarı tohumlarında yüksek oranda (%95) bulunan dormansi zaman ilerledikçe kaybolmakta ve tohumla çok rahat üretilmektedir (El Bassam, 1998). 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 dallıdarı (Christensen and Koppenjan, 2010), ikinci yıldan itibaren çok sayıda kardeş oluşturarak yabancı otları baskı altına almaktadır.

Dallıdarının çok yıllık olması üretim ekonomisi açısından bir avantaj (tesis yılından sonra tohumluk, toprak işleme, ara çapa, işçilik, vb. masraf unsurları barındırmaması) 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 et al., 2003; Mitchell and Schmer, 2012; Geren vd, 2016a). Ancak gerek kuru ot gerekse silaj üretimi amacıyla yetiştirilecek dallıdarı bitkisinin yem verimi ve kalitesine etki eden faktörleri ortaya koyacak çalışmalar bu açıdan ayrı bir öncelik taşımaktadır. Zira kaba yemlerde vejetasyon süresinin uzamasına bağlı olarak yem değeri azalma göstermektedir. Yem değerinde gözlenen bu azalmanın nedeni, bitkilerde vejetasyon ilerledikçe meydana gelen lignifikasyon olayıdır. Nitekim lignifikasyon ile bitkide esasen parçalanabilirliği sorun olmayan selüloz, ham selüloz gibi bazı besin maddelerinin yararlanılabilirliği sınırlanmaktadır (Morrison, 1980; Yavuz vd, 2009).

Dallıdarı üzerinde yapılan pek çok araştırma, bitkinin verimi ve faydalanma süresi üzerinde biçim sıklıklarının çok önemli etkisinin bulunduğunu göstermiştir.

Bitkinin başaklanma öncesinden başaklanma sonuna kadar geçen her döneminde hasat sıklığı bir takım fizyolojik ve morfolojik özelliklerini etkilemektedir. Biçim aralığı bir başka ifadeyle biçim sıklığı özellikle bitkinin yeniden büyümesini doğrudan etkilemekte, ondan alınabilecek biçim sayısını dolayısıyla toplam ot verimini değiştirebilmektedir.

Tipik Akdeniz iklim koşullarının egemen olduğu Bornova-İzmir koşullarında yürütülen tarla çalışmamızın amacı, dallıdarı (*Panicum virgatum*) bitkisinde farklı biçim sıklıklarının ot verimi ve bazı yem kalite özelliklerini ortaya çıkarmaktır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, yurt içi ve yurt dışında öncelikle dallıdır bitkisi, daha sonra diğer bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkileri üzerinde yürütülen farklı biçim sıklıklarının ot verimi ve yem kalitesine etkisi ile ilgili bazı çalışmaların özetleri sunulmuştur.

Pritchard (1971) tarafından 1967-69 yılları arasında Lawes-Avustralya koşullarında yürütülen bir çalışmada, dört farklı çok yıllık buğdaygil yem bitkisinde (*Pennisetum typhoides* x *P.purpureum* melezi, *P.typhoides*, *Sorghum* sp. (Krish) ve *Sorghum almum* (Crooble)), dört farklı biçim sıklığının (8, 10, 12 ve 15 hafta) etkisi incelenmiştir. Üç yıllık toplam KM verimi bakımından *P.typhoides* x *P.purpureum* melezinin en yüksek değere ulaştığını ve en yüksek hayatta kalma oranına sahip olduğunu bildiren araştırmacı, *P.typhoides*'in ikinci yıldan itibaren parsellerden kaybolduğunu, *S.almum*'dan ise en düşük KM verimi alındığını da bildirmiştir. 12 haftada bir yapılan biçimin, 15 veya 10 haftada bir yapılan biçim uygulamalarına göre daha yüksek KM verimi ve hayatta kalma oranı sağladığını, 8 haftada bir yapılan biçimin ise en düşük KM verimi verdiğini de ifade etmiştir. Ayrıca bitki yaşı ilerledikçe (biçim zamanı geciktikçe) yaprak ve saplardaki azot oranlarının da düştüğünü vurgulamıştır.

Osman (1979) tarafından 1976-77 yıllarında Shambat, Sudan ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, aralarında dallıdırının da olduğu 7 buğdaygil yem bitkisi (*Panicumvirgatum*, *Cenchrus ciliaris*, *Brachiuriu muticu*, *Panicum maximum* var. *trichoglume*, *Punicum antidotale*, *Punicum colorutum* ve *Chloris gayana*), 3 farklı biçim aralığında (2, 3 ve 4 haftada bir biçim) hasat edilmiştir. İlk yıl dallıdırından biçim sırasıyla 118, 156 ve 362 kg/da kuru ot alındığını bildiren araştırmacı ikinci yıl ise sırasıyla 149, 278 ve 271 kg/da kuru ot alındığını saptamıştır. Dallıdırı otundaki HP oranlarının ise biçim sırasıyla %18, %9.3 ve %7.8 olduğun da ifade etmiştir. Yöre koşullarında yüksek ot verimi ve kabul edilebilir ot kalitesi için dallıdırının 4 haftalık aralıklarla biçilmesi önerilmiştir.

George and Reigh (1987) tarafından 1981-82 yıllarında Iowa, ABD koşullarında farklı dallıdırı genotipleriyle (Cave in Rock, Pathfinder ve

Blackwell) yürütülen bir çalışmada, dekara 0 ve 9 kg azot uygulamasının etkisi ile 3 farklı hasat zamanının (29 Mayıs, 5 Haziran ve 12 Haziran) verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre hasat zamanı ilerledikçe metrekaresindeki sap sayısının arttığı (916, 962, 1110 adet), yaprak/sap oranının azaldığı (1.90, 1.45, 1.21), kuru madde veriminin yükseldiği (150, 250, 450 g/m²) saptanmıştır. Ayrıca dekara 9 kg azot uygulamasının 0 kg uygulamasına göre verim değerlerini arttırdığı da belirlenmiştir.

Luginbuhlet al. (2000) tarafından yürütülen bir çalışmada, Kanlow isimli dallıdırı genotipi, Haziran ortasında (geç vejetatif dönem) biçilmiş, elde edilen ürünün kuru ot ve silaj karşılaştırması yapılmıştır. Araştırmacılar, dallıdırı kuru otunun (%94.6 KM, %7.0 HP, %32.2 HS, %74.0 NDF, %37.9 ADF) bazı özelliklerinin silajına göre (%27.2 KM, %5.8 HP, %33.4 HS, %71.4 NDF, %39.2 ADF) daha yüksek olduğunu, ancak silajının hayvanlarca severek tüketildiğini belirtmişlerdir.

Campos et al. (2002) tarafından 1995 yılında Piracicaba, San Paulo/Breziya koşullarında yetiştirilen *Pennisetum purpureum* bitkisi, 45. günden itibaren 10 günlük aralıklarla 105. güne kadar biçilerek, 7 farklı biçim aralığındaki kuru madde ve ham protein oranıyla diğer yem özellikleri incelenmiştir. Bitkilerin tümüne 8 kg/da N ve 8 kg/da P uygulanan çalışmada, 45. günden 105. güne kadar yapılan biçimlerde tüm bitki kuru madde oranının %20'den %26'ya yükseldiği, ham protein oranının %9'dan %6'ya düştüğü ifade edilmiştir. Ayrıca ham kül oranının değişmeyip ortalama %9 düzeyinde kaldığı, biçim aralığı uzadıkça sindirilme düzeyinin düştüğü, yaprakların saptan iki kat daha fazla sindirilme oranına sahip olduğu bildirilmiştir.

Magalhães et al. (2006) tarafından 2002-03 yıllarında Parnaíba-Brezilya koşullarında yürütülen bir çalışmada, *Pennisetum purpureum* bitkisinde 5 farklı biçim sıklığının (28, 35, 42, 56 ve 84 günde bir biçim) bitki boyu ve kuru madde verimi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Biçim sıklığının bitki boyu ve KM verimi üzerinde önemli etkisinin olduğu çalışmada, 84 günde bir yapılan biçimlerde ortalama KM veriminin 1893 kg/da olduğunu bildiren araştırmacılar, 56 gün (948 kg/da), 42 gün (502 kg/da), 35 gün (396 kg/da) ve 28 günde (328 kg/da) bir yapılan

biçimlerin bunu izlediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar 35 günde bir yapılan biçimle 28 gün arasında KM verimi bakımından önemli fark bulunmadığını da ifade etmişlerdir.

Pilat et al. (2007) tarafından 1998-2002 yılları arasında Bydgoszcz, Polonya ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, dallıdırı bitkisinin “Dacotah” ve “Forestburg” isimli genotipleri 3 farklı dönemde (vejetatif, başaklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı) biçilmiş ve silolanmıştır. Araştırmacılar, silo öncesi vejetatif aşamada ortalama %23.8 olan KM oranının, başaklanma başlangıcında %28.1’e, çiçeklenme başlangıcında ise %31.1’e yükseldiğini bildirmişlerdir. Vejetatif dönemde %13.9 olan HP içeriğinin ilerleyen hasat dönemlerinde sırasıyla %8.0 ve %6.4’e düştüğü ifade edilmiştir. Benzer şekilde %65.6 NDF ve %33.5 ADF oranlarının, hasadın geciktirilmesiyle %72.9, %36.3 ve %74.2, %42.5’e yükseldiği de vurgulanmıştır. Dallıdırı bitkilerinin silolanmasıyla yemin HP içeriğinin ~%1, NDF oranının ~%2, ADF oranının ise ~%4 yükseldiği saptanmıştır. Ortalama silaj pH’sını 4.54, laktik asit içeriğini %1.19 ve asetik asit içeriğini de %0.71 olarak belirtilen araştırmacılar, çeşitler arasında silaj kalitesi bakımından önemli bir fark olmadığını, hasat dönemi ilerledikçe hızlı bir şekilde kalite kaybı saptandığından, kaliteli yem eldesi için biçimlerin vejetatif dönemde yapılmasını önermişlerdir.

Trócsányi et al. (2009) tarafından 1989-91 yılları arasında Virginia, ABD koşullarında “Pathfinder” isimli dallıdırı genotipi kullanılarak yürütülen bir çalışmada, 3 farklı biçim zamanı (10 Haziran, 21 Haziran ve 3 Temmuz) ile iki değişik biçim yüksekliğinin (20 cm, 30 cm) verim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Hasat zamanının gecikmesi ve biçim yüksekliğinin düşmesiyle biyokütle verimlerinin yükseldiğini bildiren araştırmacılar, 21 Haziran’da 20 cm’den biçilen bitkilerin ikinci büyümelerinden elde edilen biyokütle veriminin, diğer iki biçim zamanında ve 30 cm’den biçilenlere göre daha düşük olduğunu da belirtmişlerdir.

Bélanger et al. (2012) tarafından 2002-06 yılları arasında Québec, Kanada koşullarında yetiştirilen “Cave-in Rock” isimli dallıdırı genotipi, dört farklı zamanda (Temmuz sonu, Eylül başı, Ekim başı-tek biçim, Ekim başı-yeniden

büyüme) biçilerek silajı yapılmıştır. Dekara kuru madde verimlerinin sırasıyla 900 kg, 1150 kg, 970 kg ve 290 kg olduğunu bildiren araştırmacılar, biçim zamanlarında dallıdarı kuru otundaki NDF ve ADF içeriklerinin de sırasıyla; %68.0-38.3, %67.7-39.4, %70.5-41.5 ve %55.1-29.7 olduğunu belirtmişlerdir. Silaj pH değerlerinin ise sırasıyla 4.3, 4.0, 4.0 ve 4.1 olarak ölçüldüğü ifade edilmiştir.

Soylu (2012), dallıdarının yeşil ot veya silaj amaçlı hasat işlemlerin bitkilerin çiçeklenme dönemine ulaştıktan 10-15 gün sonra yapılması gerektiğine işaret etmektedir. Dallıdarı bitkisinin tesis yılında ekonomik bir verim alınamayacağını bildiren araştırmacı, Türkiye sulu koşullarında bitkinin KM verim potansiyelinin, seçilen çeşide bağlı olarak 2500 kg/da düzeyine çıkabildiğini, ancak sulanmayan koşullarda 200-600 kg/da civarında kaldığını bildirmektedir.

Waramit et al. (2014) tarafından 2006-07 yılları arasında Iowa, ABD koşullarında *Andropogon gerardii*, *Tripsacum dactyloides*, *Sorghastrum nutans* ve *Panicum virgatum* bitkileriyle yürütülen bir çalışmada, 3 azot dozu (0, 6.5 ve 14 kg/da) ile Mayıs ortasından başlayan ve Ekim başına kadar süren 10 hasat zamanı (136, 151, 164, 178, 192, 206, 220, 234, 255, 276 gün) incelenmiştir. İncelenen tüm bitkilerde hasat zamanı ilerledikçe biyokütle verimlerinin de arttığını bildiren araştırmacılar, *P.virgatum*'da en yüksek biyokütle verimi eldesi için yaz ortası (206 gün, 1.57 t/da) veya yaz sonunda (255 gün, 1.90 t/da) biçilmesini önermişlerdir.

Temu et al. (2014) tarafından ABD'nin Güneydoğu kesiminde *Andropogon gerardii*, *Sorghastrum nutans* ve *Schizachyrium scoparium* bitkileriyle yürütülen bir çalışmada, 5 farklı hasat aralığının (30, 40, 60, 90 ve 120 günde bir) ot verimi ve kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar mevsim boyunca yapılan biçim sayılarını, 30 günde bir için 5 kez, 40 gün için 4, 60 için 3, 90 için 2 ve 120 günde bir için 2 kez yapıldığını bildirmişlerdir. İncelenen üç bitkinin ortalamasına göre 30 günde bir yapılan hasatlarda ortalama %7.4 olan HP oranının, 120 günde bir yapılan hasatlarda %4.2'ye düştüğü saptanmıştır. 30 günde bir yapılan hasatlarda sırasıyla ortalama %69 ve %38 olan NDF ve ADF oranlarının, 120 günde bir yapılan biçimlerde %67 ve %36'ya düştüğü belirlenmiştir. Mevsim boyunca 5 kez biçimden elde edilen yaprak/sap oranının (1.9), 2 kez biçimde

0.4'e düştüğünü belirten araştırmacılar, hayvan besleme açısından bu bitkilerin 30 veya 40 günde bir biçilmesinin gerektiğini ifade etmişlerdir.

Timpong-Jones et al. (2015) tarafından 2013-14 yılları arasında Accra, Gana koşullarında yürütülen bir çalışmada, *Cynodon nlemfuensis* bitkisinde farklı biçim aralıklarının (1 biçim: 24 haftada bir, 2 biçim: 12 haftada bir, 4 biçim: 6 haftada bir) verim üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Mevsim boyunca 4 kez biçimden 1 kez biçime doğru gidildikçe kuru madde veriminin düştüğünü (1 biçim 1053 kg/da, 2 biçim 488 kg/da, 4 biçim 212 kg/da) saptayan araştırmacılar, HP oranının ise yükseldiğini (1 biçim %3.3, 2 biçim %5.5, 4 biçim %8.5), HK oranının ise dalgalanma (1 biçim %6.6, 2 biçim %7.6, 4 biçim %7.0) gösterdiğini bildirmişlerdir. Yetiştirme mevsim süresince bir, iki ve dört kez biçilen otun NDF-ADF-HS (ham selüloz) oranlarını sırasıyla; %84.5-%51.5-%37.2, %80.5-%46.1-33.5, %76.8-%41.9-%30.0 olarak belirtmişlerdir. Araştırmacılar yöre koşullarında *C.nlemfuensis* bitkisinden yüksek oranda sindirilme sağlanabilmesi için 6 haftalık sürelerle biçilmesini önermişlerdir.

McIntosh et al. (2016) tarafından 2010 ve 2012 yılları arasında Tennessee (ABD)'nin üç farklı lokasyonunda yürütülen denemelerde, yalın *Panicum virgatum* (PV), *Andropogon gerardii* (AG) ve *Sorghastrum nutans* (SG) ikili karışımı ile PV+AG+SG üçlü karışımı yetiştirilmiş ve 3 farklı zamanda (başaklanma başlangıcı, hamur olum ve geç sonbahar) biçilmiştir. Test edilen yalın ve karışım bitki grupları başaklanma başlangıcında biçildiklerinde hamur olum döneminde yapılan biçimlere göre daha yüksek HP içeriği (PV için %10.7'den 8.7'ye) ve daha düşük NDF (PV için %68.5'ten 72.3'e) ve ADF (PV için %40.3'ten 43.5'e) içermişlerdir. Geç sonbaharda biçimlerinde ise en yüksek biyokütle verimi ve hücre duvarı içeriği saptanmıştır.

Geren vd. (2016a) tarafından 2012-14 yılları arasında Bornova-İzmir koşullarında yürütülen tek bitki çalışmasında, beş farklı dallıdırı (*Panicum virgatum*) genotipi (Cloud nine [yayla tipi], Dacotah [yayla tipi], Alamo [ova tipi], Kanlow [ova tipi], Cave in rock [ara tip]) verim ve bazı verim özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Kış mevsimi ortasında (Şubat başı) ot hasadı yapan araştırmacılar, "Cloud nine" genotipinde birinci, ikinci ve üçüncü yıl ortalama bitki boyunun

sırasıyla 141, 181, 207 cm, metre karedeki bitki sayısının 490, 929, 1106 adet, kuru biyokütle veriminin 896, 1278, 1567 g/m² ve ham kül oranının %7.2, %7.0, ve %7.0 olduğunu bildirmişlerdir.

Geren vd. (2016b) tarafından 2015 yılında yürütülen bir saksı denemesinde, Napier çiminde (*Pennisetum purpureum*) 9 farklı biçim sıklığının (30-45-60-75-90-105-120-135-150 günde bir) yem verimi ve bazı kimyasal kompozisyonuna etkileri incelenmiştir. Biçim sıklığının kuru madde verimi ve yemin kimyasal bileşimi üzerine önemli etkisinin bulunduğunu belirten araştırmacılar, biçim sıklığı azaldıkça (30 günde birden 150 günde bire) ottaki HP oranının düştüğünü, NDF ve ADF oranlarının yükseldiğini ifade etmişlerdir. 30 günde bir biçimden 75 günde bir biçime kadar yükselen kuru madde veriminin, daha sonra azalma eğilimine girdiğini vurgulayan araştırmacılar, en yüksek kuru madde verimi ve kabul edilebilir ot kalitesi için biçimlerin 60 veya 75 günde bir yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Geren vd. (2017) tarafından 2015 ve 2016 yıllarında Bornova-İzmir ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, dev kralotu (*Pennisetum hybridum*) bitkisinde 6 farklı biçim sıklığının (30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük aralıklar) etkisi incelenmiştir. Biçim sıklıklarının dev kralotunun verim ve bazı yem kalitesi özellikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğunu belirten araştırmacılar, biçim aralığı arttıkça (30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime kayıldıkça) metabolik enerji ve nispi yem değerlerinin azaldığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, Akdeniz ikliminin sulu koşullarında yetiştirilen dev kralotunda 60 günde bir yapılan biçim uygulamasının yem verimi ve silaj kalitesi göz önüne alındığında en başarılı biçim sıklığı olduğunu da bildirmişlerdir.

Nazlı (2017) tarafından 2013-2017 yılları arasında Adana ekolojik koşullarında yürütülen bir tarla denemesinde, “Alamo” isimli dallıdarı (*Panicum virgatum*) genotipi dört azot dozu (0, 10, 15 ve 20 kg/da) altında yetiştirilmiş ve iki farklı zamanda (Sonbahar ve Kış) biçilmiştir. Yöre şartlarına oldukça iyi uyum sağlayan dallıdarının kış aylarında dormansi periyoduna girerek büyüme ve gelişmesini durdurduğunu ancak erken ilkbaharda yeniden filizlenmeye başladığını bildiren araştırmacı, bitkiden enerji bitkisi olarak faydalanılması

durumunda hasatların kış mevsiminde yapılmasını önermiştir. 15 cm'den yükseklikten biçilen bitkiler sonbahar hasadında ortalama 1.8 t/ha, kış hasadında ise 1.6 t/da KM verimi elde edilmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Deneme Yeri ve Zamanı

Bu tez projesinin tarla ve laboratuvar aşamaları, 2017 tarihinde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova deneme tarlaları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.2 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırma yerine ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve aylık toplam yağış değerleri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir (Anonim, 2017).

Çizelge 3.1. Araştırma yerine ait bazı iklim özellikleri

	----- 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 3.1'deki değerler incelendiğinde, deneme yerinde tipik bir Akdeniz ikliminin egemen olduğu anlaşılmaktadır. Çok yıllık ortalamaya ilişkin verilere bakıldığında, Mayıs ayından Ekim ayına kadar geçen periyodun yağışsız dönemler olduğu ve sıcaklığın da yüksek değerlerde seyrettiği izlenmektedir. Bu dönemler

arasında herhangi bir sulama yapılmadan yazlık bitkilerin yetiştirilemeyeceği de açıkça anlaşılmakta olup, denemeye konu olan bitkisel materyal sulama yapmak koşuluyla rahatlıkla yetiştirilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kaydedilen hava sıcaklığı ve yağış miktarlarının birbirlerinden ve uzun yıl ortalamasıyla çok farklı olmadığı da anlaşılmıştır.

3.3 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma yerinin toprak özelliklerini saptamak amacıyla, tarlada usulüne göre açılan toprak profilinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri, fakültemiz Toprak Bölümü Laboratuvarları'nda fiziksel ve kimyasal analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 3.2'de özetlenmiştir. Analiz sonuçları, araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri açısından, çalışmamıza söz konusu olan bitkisel materyalin yetişmesini kısıtlayıcı bir unsur bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 3.2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

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

3.4 Bitkisel Materyal

Çalışmada, 5 yaşındaki “Cloud nine” isimli dallıdırı (*Panicum virgatum*) genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

3.5 Yöntem

Bu tez projesi, halen tarla koşullarında 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 dallıdarı bitkilerine 10 kg/da N uygulanmıştır (Sharma et al., 2003). Buna ek olarak 8 kg/da P ve 8 kg/da K gübresi de verilmiştir (Geren vd, 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.

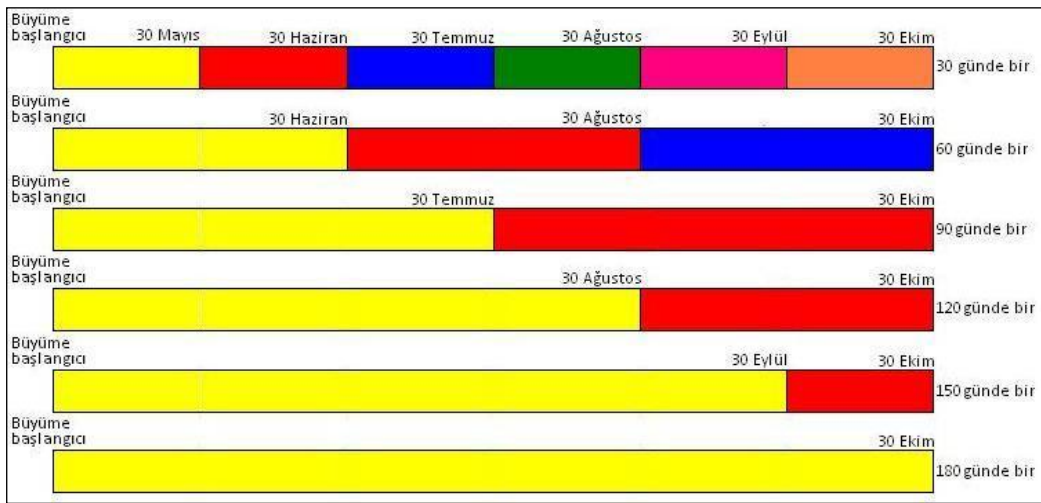
İlk biçim (30 Mayıs) yapılmaya kadar tarla denemesinin sulanmasına gerek kalmamış (yağışlar nedeniyle) (gübre uygulaması hariç), ilk biçimden sonra sulama işlemine başlanmıştır. Taşınabilir nem ölçer ile belirlenen topraktaki su miktarı, tarla kapasitesinin yarısına düştüğünde deneme sulanmış (~8-12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

Dallıdarı bitkisi, toprak sıcaklığı 10°C'nin üstüne çıktığında yeniden filizlenmeye başladığından, yöre koşullarının uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına göre bu durum Mart ayı ortasına denk düşmüştür. Bu nedenle ilk hasat, bitkilere yaklaşık olarak 60 günlük bir büyüme süresi tanındıktan sonra, bir başka ifadeyle 30 Mayıs 2017 tarihinde yapılmıştır. Bu tarihten sonra yöntem gereği, bitkilere 30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük büyüme süresi tanındıktan sonra biçim uygulamaları yapılmış ve biçimler 30 Ekim 2017 tarihinde sonlandırılmıştır. Bu nedenle ilgili parseller, üretim mevsimi boyunca aşağıda belirtilen sıklıklarda biçilmiştir:

- 1) 30 günde bir biçilen parsellerde 6 hasat (30 Mayıs, 30 Haziran, 30 Temmuz, 30 Ağustos, 30 Eylül, 30 Ekim),
- 2) 60 günde bir biçilen parsellerde 3 hasat (30 Haziran, 30 Ağustos, 30 Ekim),
- 3) 90 günde bir biçilen parsellerde 2 hasat (30 Temmuz, 30 Ekim),

- 4) 120 günde bir biçilen parsellerde 2 hasat (30 Ağustos + 60 günlük gelişme),
- 5) 150 günde bir biçilen parsellerde 2 hasat (30 Eylül + 30 günlük gelişme),
- 6) 180 günde bir biçilen parsellerde 1 hasat (30 Ekim) yapılmıştır.

Yaptığımız bu uygulama aşağıdaki şema ile daha iyi açıklanmaya çalışılmıştır (Şekil 3.1):



Şekil 3.1. Çalışmada uygulanan biçim sıklığı ve sayılarının şematik görünümü.

Hasat işlemi ve silaj yapımı: 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 m^2 net), toprak seviyesinden 5 cm anız yüksekliği bırakılarak (Geren vd.,2016a) el veya motorlu el tırpanıyla biçilmiştir.

Hasat edilen dallıdan bitkileri, silaj parçalama makinesiyle 1-2 cm'lik boyutlarda kıyılmış, içlerine koruyucu amaçlı %0.5 oranında sofr tuzu (NaCl) serpilerek karıştırılmış (Comberg, 1974) ve 'Grab Testi'ne göre bir süre soldurulduktan (Kılıç, 1986) sonra 0.5 mm kalınlığında şeffaf naylon torbalara konulup (500 g) vakum makinesi yardımıyla havası alınarak (Johnson et al., 2005) silolanmış ve karanlık ortamda mayalanmaya bırakılmıştır (45 gün). Çalışmalarımız

esnasında kaydedilen bazı fotoğraflar Şekil 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7’de sunulmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen özellikler şunlardır:

- **Bitki boyu (cm):** Parsellerde her hasattan önce 10 bitkinin, toprak yüzeyinden en ucuna kadar olan uzunluk cetvelle ölçülmüştür (Geren vd, 2016a).

- **Vejetatif ve generatif sap sayısı (adet/m):** Her hasatdan önce, parselin iki farklı yerinde 1 m’lik sıradaki vejetatif (başaksız) ve generatif (başaklı) saplar sayılmıştır (Geren vd, 2016a).

- **Sap çapı (mm/bitki):** Sap çapı belirlenirken, tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak seviyesinden itibaren ikinci boğum arasının çapı kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır (Geren vd, 2016a).

- **Yaprak sayısı (adet/bitki):** Seçilen 10 bitkinin yaprakları sayılmış ve ortalaması alınmıştır (Geren vd, 2016a).

- **Yaş ot ve 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.

- **Silaj kuru madde oranı (%):** Silaj örneklerinin 105°C’de 24 saat süreyle ventilasyonlu etüvde kurutulmasıyla hesaplanmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

- **Silaj pH’sı:** 25 g silaj örneği üzerine 250 ml saf su konularak 10 dakika çalkalanmış, daha sonra filtre kâğıdından süzülerek cam bardaklara alınan yaklaşık 200 ml’lik süzükteki pH, bir pH-metre yardımıyla tespit edilmiştir (Anonymus, 1993).

- **Silaj laktik asit (LA) ve asetik asit (AA) oranı (%):** Silo yemindeki LA ve AA oranlarının belirlenmesinde “Destilasyon Yöntemi” kullanılmıştır (Alçiçek ve Özkan, 1996).

• **Metabolik Enerji (ME, kcal/kg):** Çalışmadan elde edilen yemler (silo öncesi ve sonrası) 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 and 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 “ $ME=3260+(0.455 \times HP)+(3.517 \times HY)-(4.037 \times HS)$ ” regresyon eşitliği kullanılmıştır.

• **Nispi Yem Değeri (NYD):** Söz konusu kuru ot ve silo yemlerinin hücre çeperi fraksiyonları nötral deterjan lif (NDF, %) ve asit deterjan lif (ADF, %) oranları Goering and VanSoest (1970) tarafından geliştirilen deterjan analiz yöntemine göre saptandıktan sonra $NYD=(SKM\%)\times(KMT\%)/1.29$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır (Ball et al., 1996). Bu formüldeki SKM ve KMT ise şu eşitliklerle hesaplanmıştır: Sindirilebilir Kuru Madde (SKM)= $88.9-(0.779 \times ADF)$ ve Kuru Madde Tüketimi (KMT)= $120/NDF$ (Yavuz vd., 2009).

3.6 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen tüm veriler varyans analizine tabi tutulmuştur (Yurtsever, 1984). Bu değerlendirme esnasında; elde edilen verim karakterlerinin (yaş ot ve KM verimi, vb.) biçim toplamı, diğer karakterlerin ise biçim ortalamaları kullanılmış olup söz konusu biçim sıklıklarının oluşturduğu biçim sayıları, anlaşılabilirliği kolaylaştırması için her tabloda belirtilmiştir. Ortaya çıkan farklılıklar LSD testi kullanılarak belirlenmiş ve ilgili çizelgenin altında sunulmuştur.



Şekil 3.2. Nisan ayında filizlenmeye yeni başlayan dallıdarı parsellerinden genel bir görünüm.



Şekil 3.3. Hasat dönemine ulaşan dallıdarı parsellerinden genel bir görünüm.



Şekil 3.4. Hasat işleminden genel bir görünüm.



Şekil 3.5. Laboratuvar işlemlerinden genel bir görünüm.



Şekil 3.6. Silolama işlemi öncesi kıyılan dallıdari bitkisinden genel bir görünüm.



Şekil 3.7. Silolanmış dallıdari bitkisinden genel bir görünüm.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Tipik Akdeniz iklimin egemen olduğu Bornova yöresinin sulı koşullarında yürütülen projemizde Mart ayı ortasından itibaren filizlenmeye başlayan dallıdırı 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 15°C'ye ulaştıktan sonra tekrar filizlendiği gözlenmiştir. Pek çok araştırmacı (Geren vd, 2016a; Nazlı, 2017), dallıdırı bitkisinin Kuzey Amerika kökenli ve çok yıllık bir bitki olduğunu bildirmiş ve kış mevsimindeki düşük hava ve toprak sıcaklıklarına dayanabildiğini ifade etmişlerdir. Diğer bulgular aşağıda özetlenmiştir.

4.1 Bitki Boyu

Farklı biçim sıklıklarının dallıdırıda bitki boyuna etkileri Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Farklı biçim sıklıklarının dallıdırıda bitki boyuna etkisi (cm)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	136.7	47.0	33.3	37.0	29.0	38.0	53.5 e
60 gün	194.1	152.0	153.3	-	-	-	166.5 c
90 gün	203.3	176.0	-	-	-	-	189.6 b
120 gün	237.7	141.7	-	-	-	-	189.7 b
150 gün	213.7	35.7	-	-	-	-	124.7 d
180 gün	230.0	-	-	-	-	-	230.0 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	159.0
LSD (%5)	BS: 7.3		CV: %2.53				

Çizelge 4.1 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdırıda bitki boyu üzerine biçim sıklıklarının (BS) 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 kısalmamasının temel nedeni her iki biçim sıklığından sonra sırasıyla 60 ve 30 günlük büyümelerde kaydedilen bitki boylarının ortalamayı düşürmesidir. Nitekim Çizelge 4.1'in 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 eldeki 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 (Geren vd., 2016b-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 zorlaştıracığı (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.

4.2 Vejetatif Sap Sayısı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda vejetatif sap sayısına etkileri Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda vejetatif sap sayısına etkisi (adet/m)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	832	966	490	477	580	660	667.6 a
60 gün	503	492	591	-	-	-	528.6 b
90 gün	142	186	-	-	-	-	163.8 c
120 gün	102	958	-	-	-	-	530.2 b
150 gün	79	1020	-	-	-	-	549.3 b
180 gün	84	-	-	-	-	-	84.3 d
Ortalama	-	-	-	-	-	-	420.6
LSD (%5)	BS: 61.6		CV:%8.05				

Çizelge 4.2 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarıda vejetatif (başaksız) sap sayısı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Deneme süresince en yüksek ortalama vejetatif sap sayısı 667.6 adet/m ile 30 günde bir biçilen bitkilerde saptanırken, en düşük ortalama sap sayısı da 84.3 adet/m ile 180 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilmiştir.

Vejetatif (başaksız) sap sayısına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildikçe sap sayılarının düştüğü saptanmıştır. Ancak 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamalarında sap sayılarının yükseldiği fakat 180 günde bir yani, bitki yetiştirme süresinde bir kez yapılan biçim uygulamasında tekrar azalarak en düşük sayıya ulaştığı kaydedilmiştir. 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamalarında sap sayılarının yükselmesinin temel nedeni, Çizelge 4.2'nin söz konusu biçim sıklıklarına ait ikinci gelişmelerindeki sap sayılarının yükselmesi ve doğal olarak ortalamalarını da yükseltmeleridir.

Çizelge 4.2'nin tüm biçim sıklıklarına ait birinci biçim değerleri incelendiğinde; biçim sıklıkları azaldıkça, bir başka ifadeyle 30 günde bir biçimden 150 günde bir biçime doğru gidildikçe, vejetatif sap sayısının sürekli olarak düşüş sergilediği (832 adet/m'den 79 adet/m'ye) izlenmiş, ancak 180 günde bir yapılan biçimde ise çok az (5 adet/m) yükseldiği de saptanmıştır. Bu minik artışın nedeni, bitkinin dip kısımlarından meydana gelen yeni ve taze sürgünlerdir. Çalışmamızda biçim sıklıklarının azalması, yani 30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime doğru gidildikçe vejetatif sap sayısının azalmasının nedeni, bitkilere tanınan yaşam süresinin artması ve buna paralel olarak bu sapların başak çıkarmalarıdır. Başak çıkaran saplar vejetatif sap tanımından çıkmakta ve generatif sap tanımına girmektedir. Generatif sap sayıları ise bir sonraki maddede açıklanacaktır. Dallıdır gibi, yumak formuna sahip bitkilerde birim alandaki vejetatif sap sayısının yükselmesi ot verimini de arttıracığı şüphesizdir. Pek çok araştırmacı (George and Reigh, 1987; Geren vd.,2016a) bu konuya dikkat çekmişlerdir.

4.3 Generatif Sap Sayısı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda generatif sap sayısına etkileri Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda generatif sap sayısına etkisi (adet/m)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	2	1	4	4	2	1	2.3 c
60 gün	196	187	125	-	-	-	169.2 b
90 gün	400	296	-	-	-	-	348.0 a
120 gün	335	18	-	-	-	-	176.7 b
150 gün	379	1	-	-	-	-	190.0 b
180 gün	444	-	-	-	-	-	444.0 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	221.7
LSD (%5)	BS: 102.3		CV: %15.34				

Çizelge 4.3 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarıda generatif sap (başaklı) sayısı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Deneme süresince en yüksek ortalama generatif sap sayısı 444.0 adet/m ile 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanırken, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 90 günde bir yapılan biçim uygulaması (348 adet/m) izlemiş, en düşük ortalama generatif sap sayısı da 2.3 adet/m ile 30 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır.

Generatif sap sayısına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildikçe sap sayılarının yükseldiği saptanmıştır. Ancak 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamalarında generatif sap sayılarının düştüğü fakat 180 günde bir yani, bitki yetiştirme süresinde bir kez yapılan biçim uygulamasında tekrar artarak en yüksek sayıya ulaştığı kaydedilmiştir. 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamalarında generatif sap sayılarının azalmasının temel nedeni, Çizelge

4.3'ün söz konusu biçim sıklıklarına ait ikinci gelişmelerindeki sap sayılarının azalması ve dolayısıyla ortalamalarını da düşürmesidir. Zira 120nci günden sonra 60 gün, 150nci günden sonra 30 günlük bir büyüme süresi tanınan bitkiler, bu süre zarfında generatif döneme geçememişler ve bu nedenle sayıları çok sınırlı kalmıştır. Özellikle 150nci günden sonra havaların da, özellikle gecelerin soğumaya başlaması, generatif döneme geçişi engellemiştir.

Çalışmamızda en sık biçim uygulamasını simgeleyen 30 günde bir yapılan hasatlar, bitkileri sürekli vejetatif aşamada tuttuğundan generatif döneme geçememişlerdir, strese giren sadece birkaç tane bitkide generatif başak tespit edilmiştir.

Buğdaygil yem bitkilerinde generatif döneme geçişle birlikte bitkide yeni yaprak oluşumu da sınırlandığından, üründen kuru ot olarak faydalanmak da kısıtlanmaktadır. Zira başak kılçıkları da bu kısıtlamayı arttırmaktadır. Ancak üründen silaj olarak faydalanılması durumunda bu sıkıntı ortadan kalkmaktadır.

Çalışmamızın bu bölümünde, bir önceki maddede özetlenen vejetatif sap sayısı ile generatif sap sayılarının toplamı dikkate alınarak yapılan bir yorumda, yöre koşullarında yetiştirilen dallıdarı bitkisinin oldukça yüksek kardeşlenme potansiyelinin olduğu, Haziran ayı ortasından itibaren bitkinin başaklanmaya başladığı, bu nedenle biçimlerin bu aşamadan sonraya bırakılmaması ön sonucu ortaya çıkmaktadır. Pek çok araştırmacı, buğdaygil yem bitkilerinin kuru ot eldesi amacıyla başaklanma başlangıcında, silaj eldesi amacıyla ise başaktaki tanelerin süt olum döneminde biçilmesi gerektiğini ifade etmektedirler (Luginbuhl et al.,2000; Baytekin ve Gül, 2009). İlerleyen bölümlerde dallıdarı otunun kalitesine ilişkin kısımlarda bu konunun derinliklerine girilecektir.

4.4 Sap Çapı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda sap çapına etkileri Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda sap çapına etkisi (mm/bitki)

Biçim	Biçim sayıları						
Sıklığı	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	3.6	2.3	2.0	1.9	1.9	1.9	2.3 c
60 gün	3.9	3.0	2.9	-	-	-	3.3 b
90 gün	3.6	3.7	-	-	-	-	3.6 a
120 gün	3.7	2.2	-	-	-	-	2.9 b
150 gün	3.0	2.0	-	-	-	-	2.5 c
180 gün	2.3	-	-	-	-	-	2.3 c
Ortalama	-	-	-	-	-	-	2.8
LSD	BS: 0.3		CV: %5.92				
(%5)							

Çizelge 4.4 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarıda sap kalınlığı (çapı) üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Deneme süresince en yüksek ortalama sap çapı 3.6 mm/bitki ile 90 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilmiştir. En düşük ortalama sap çapı da 2.3 mm/bitki ile 30 ve 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanırken onları istatistiki olarak aynı grupta yer alan 150 günde bir (2.5 mm/bitki) biçim uygulaması izlemiştir.

Sap çapına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, sık yapılan biçim uygulamalarında (30 günde bir) sap kalınlığının azaldığı, bir başka ifadeyle sapların inceldiği saptanmıştır. Hâlbuki bitkinin yetiştirme periyodunda iki kez biçimi simgeleyen 90 günde bir yapılan biçim uygulamasında ise sap kalınlığının arttığı belirlenmiştir. Ancak 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamalarında sap çaplarının azaldığı saptanmıştır. Çalışmamızda, örneklenen bitkilerin dip kısımlarından itibaren kurumaya başlamaları bu azalma üzerinde etkili olmuştur.

Zira sap bünyesindeki su oranı azalmakta ve sap incelmektedir. Özellikle 150 gün uygulamasının ikinci büyümesinde bitki başına sap kalınlığının 2 mm'ye düştüğü belirlenmiştir. Diğer taraftan biçilen dallıdarı bitkilerinin yöre koşullarında hızlı bir şekilde kuruduğu da saptanmıştır. Mısır veya darı sapı gibi kalın olmayan dallıdarı sapının bu özelliği nedeniyle kuru ot olarak faydalanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Bitkilerin toprak üzerinde dik kalmasını sağlayarak karbonhidrat asimilasyonuna doğrudan etki eden ve rüzgâr, vb. unsurlara karşı direnç göstererek bitkinin mekanik olarak yıkılmasını engelleyen kalın saplılık, üretilen yemin verimini de yükseltmekte, ancak yüksek oranda selüloz, hemiselüloz, lignin, vb. sindirimi çok zor olan maddeleri de çokça içerdiğinden fazlaca istenmemektedir (Akyıldız, 1986; Man and Wiktorsson, 2003). Bornova koşullarında yürütülen çalışmamızda, dallıdarı bitkisinin saplarının içinin boş olduğu kaydedilmiş olup, bitkiye tanınan yaşam süresi uzadıkça sapın yatmaya başladığı da belirlenmiştir. Yatma olayı, mekanik hasat işlemlerini güçleştireceğinden, bitki saplarının çok uzatılmadan biçilmesi gerektiğini akla getirmektedir.

4.5 Yaprak Sayısı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda bitki başına yaprak sayısına etkileri Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	4.5	4.4	4.4	4.2	4.2	4.4	4.3 d
60 gün	7.2	4.9	5.2	-	-	-	5.8 b
90 gün	6.6	6.3	-	-	-	-	6.4 a
120 gün	6.7	5.1	-	-	-	-	5.9 b
150 gün	6.0	4.1	-	-	-	-	5.1 c
180 gün	4.4	-	-	-	-	-	4.4 d
Ortalama	-	-	-	-	-	-	5.3
LSD (%5)	BS: 0.4		CV: %4.01				

Çizelge 4.5 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarıda bitki başına yaprak sayısı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma süresince en yüksek ortalama yaprak sayısı 6.4 adet/bitki ile 90 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilmiştir. En düşük ortalama yaprak sayısı da 4.3 adet/bitki ile 30 günde bir biçilen bitkilerde saptanırken, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 180 günde bir (4.4 adet/bitki) biçim uygulaması izlemiştir.

Bitki başına yaprak sayısına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaltıldığında, yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildiğinde, yaprak sayısının yükseldiği saptanmıştır. Fakat 120 günde bir biçimden 180 günde bir biçime doğru gidildiğinde ise yaprak sayısının azaldığı belirlenmiştir. Daha öncede ifade edildiği gibi, 120 ve 150nci günde yaprak sayılarının azalmasının temel nedeni, söz konusu biçimlerden sonraki oluşan büyümelerin sınırlı boya sahip olmaları ve yaprak sayılarının nispeten düşük olması ve ortalama sayıları düşürmesidir. Yetiştirme mevsimi boyunca bir kez

biçimi simgeleyen 180 günde bir biçim uygulamasında ise yaprakların kuruyarak döküldüğü de saptanmıştır.

Bilindiği üzere yaprak sayısı (yaprak oranı), yem bitkilerinde üretilen kaba yemin kalitesinin ve lezzetliliğinin iyi bir göstergesi olup ot verimini de etkileyen önemli unsurlardan birisidir (Baytekin ve Gül, 2009). Özellikle buğdaygil yem bitkisi otlarının kurutma işlemleri sırasında meydana gelen yaprak kaybı, baklagil yem bitkilerinde olduğu kadar yaşanmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızın yaprak sayılarına ilişkin verileri, dallıdır bitkisinin sezon boyunca üç (60 günde bir) veya iki (90 günde bir) kez biçilmesinin, diğer biçim uygulamalarına göre daha olumlu sonuç verdiğini ortaya koymaktadır. Zira bitkinin yaşlanmasına paralel olarak, dip yaprakların sararmaya başladığı ve döküldüğü de kaydedilmiştir. Ancak 180 günde bir biçim uygulamasında bile bitki öbeğinin dip kısımlarından bazı yeni ve taze sürgünlerin de bulunduğu göze çarpmıştır. Bu durum dallıdırının yöre koşullarına oldukça iyi uyum sağladığını ve çok canlı bir gelişim sergilediğini göstermektedir.

4.6 Yaş Ot Verimi

Farklı biçim sıklıklarının dallıdırıda yaş ot verimine etkileri Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı biçim sıklıklarının dallıdırıda yaş ot verimine etkisi (kg/da)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Toplam
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	4445	2130	1739	1558	1592	1612	13076 cd
60 gün	6082	5807	6032	-	-	-	17921 a
90 gün	7567	7317	-	-	-	-	14884 b
120 gün	8597	5855	-	-	-	-	14452 bc
150 gün	10619	1704	-	-	-	-	12323 d
180 gün	7263	-	-	-	-	-	7263 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	13320
LSD (%5)	BS: 1381		CV: %5.7				

Çizelge 4.6 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarıda toplam yaş ot verimi üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma süresince en yüksek toplam yaş ot verimi 17921 kg/da ile 60 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilmiştir. En düşük toplam yaş ot verimi de 7263 kg/da ile 180 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilmiştir.

Toplam yaş ot verimine ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, 30 günde bir biçimden 60 günde bir biçime doğru gidildiğinde ot veriminin yükseldiği, ancak bu noktadan itibaren sürekli bir düşüş yaşandığı belirlenmiştir. Söz konusu biçim sıklıklarının birinci biçimlerine ilişkin sütunu incelendiğinde (Çizelge 4.6), biçim sıklığı azaldıkça, diğer bir ifadeyle, biçimler arası süre arttıkça yaş ot verimlerinin kademeli olarak yükseldiği saptanmış, ancak 180nci gün biçiminde ise düştüğü göze çarpmıştır. Bu düşüşün temel nedeni, söz konusu biçimi oluşturan otların kuruması, yani otun bünyesindeki suyun nispeten azalmasıdır.

Büyüme mevsimi boyunca iki kez yapılan biçim uygulaması (90 günde bir) birbirine en yakın yaş ot verimini sağlarken, sezonda üç kez yani iki ayda bir yapılan biçim uygulamasının en yüksek toplam yaş ot verimine ulaştığı saptanmıştır. 150nci gün biçim uygulamasının birinci biçimi en yüksek yaş ot verimini sağlamasına karşılık, ikinci biçiminden oldukça sınırlı bir verim elde edilmiştir. Bu nedenle, daha önce de bahsedildiği gibi, bu büyümenin biçim olarak değil hayvanlar tarafından otlatılarak faydalanılması daha akılcı bir çözüm olacağı düşünülmektedir. Ancak tüm bu biçim uygulamalarının ot kalitesini nasıl etkilediği ileriki bölümlerde açıklanacaktır. Yöre koşullarında dallıdarı bitkisinin sezonda bir kez biçilmesinin (180 gün, Ekim ayı sonu) yaş ot verimini düşürdüğü belirlenen çalışmamızda, en yüksek toplam yaş ot veriminin 60 günde bir yapılan biçim uygulamasından sağlandığı açıkça görülmektedir. Osman (1979) dallıdarı bitkisinin 2, 3 ve 4 haftalık aralıklarla biçilmesi durumunda ot verimlerinin yükseldiğini bildirmiştir. Fakat Pritchard (1971) ele aldığı çok yıllık buğdaygil yembitkilerinde 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. Bulgularımız yukarıdaki araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu bulunmaktadır.

4.7 Kuru Madde Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda kuru madde (KM) oranına etkileri Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda kuru madde oranına etkisi (%)

Biçim	Biçim sayıları						
Sıklığı	1.Biçim	2.Biçi m	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	19.2	18.5	18.9	18.8	18.4	17.2	18.5 e
60 gün	31.9	27.1	26.8	-	-	-	28.6 d
90 gün	44.2	42.5	-	-	-	-	43.4 b
120 gün	68.0	26.8	-	-	-	-	47.4 a
150 gün	52.5	17.7	-	-	-	-	35.1 c
180 gün	42.0	-	-	-	-	-	42.0 b
Ortalama	-	-	-	-	-	-	35.8
LSD	BS: 1.7		CV: %2.58				
(%5)							

Çizelge 4.7 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallı darıda ortalama KM oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma en yüksek ortalama KM oranı %47.4 ile 120 günde bir biçilen bitkilerde kaydedilirken, en düşük ortalama KM oranı ise %18.5 ile 30 günde bir yapılan biçim uygulamalarından elde edilmiştir.

Ortalama KM oranına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaldıkça, diğer bir ifadeyle, bitkiler yaşlandıkça KM oranları 120nci güne kadar yükselmiş, 150nci günde düşmüş fakat 180nci günde tekrar yükselmiştir. Bu dalgalanmanın temel nedeni 120 ve 150nci gün biçimlerinden sonra meydana gelen bitki büyüme ve gelişmeleridir. Zira 120 günden sonra 60 gün, 150 günden sonra 30 olarak karşımıza çıkan bu büyüme sürecindeki bitkilerin nispeten düşük KM oranları, ortalamayı da düşürmüştür. Hâlbuki söz konusu biçim sıklıklarının ilk biçim değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.7, Birinci biçim sütunu),

bitkiler yaşılandıkça KM oranlarının da yükseldiği göze çarpmaktadır. Özellikle 60ncı günden sonra bitkinin başaklanması, sap oranının yükselmesi, daha ilerleyen zamanda tane olgunluk dönemine girmesi bitkinin KM içeriğini yükseltmiştir. Ancak 150nci günden sonra KM oranlarının biraz düştüğü de belirlenmiştir. Bu azalmanın temel nedeni ise 120nci günden sonra bitki öbeğinin dip kısmından meydana gelen genç ve körpe sürgünlerin varlığıdır. Zira hasat esnasında suca zengin bu kısımlar da biçildiğinden, analiz edilen örneğin genel KM oranını düşürmüşlerdir. 120nci gün yapılan biçim uygulamasının ilk biçiminde kaydedilen %68'lik KM oranı çok yüksek bir rakamı simgelemektedir. Zira bu dönemde başaklardaki taneler kurumaya başladığı için su oranı çok azalmış ve KM oranı yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda her ay biçilen (30 günde bir) parsellerden oldukça düşük KM oranı barındıran ot elde edilmiştir. Daha önce de değinildiği gibi, söz konusu biçim sıklığında kaydedilen bitki boylarının da sınırlı düzeyde olması, düşük KM içeriğiyle birlikte göz önüne alındığında, biçim uygulamasından ziyade, dallıdan bitkisinin otlatılarak değerlendirilebileceğini akla getirmektedir. Ancak çalışmamızda otlatma değerlendirmesi (hayvan cinsi, toprağı ve bitkiyi ezme, vb.) yapılmadığı için kesin bir yargıya varılamamaktadır. Ancak pek çok araştırmacının (Sharma et al., 2003; Mitchell and Schmer, 2012; Geren vd, 2016a), bitkinin otlatılarak da değerlendirildiğini bildirmesi, bu yöndeki kanaati güçlendirmektedir.

Çalışmamızda ele alınan 60 günde bir biçim uygulamasıyla birlikte KM oranlarının hızlı bir şekilde yükseldiği görülmüştür. Bilindiği gibi, bitkilerdeki KM içeriğinin yükselmesi olgunlaşmanın bir yansımasıdır. Olgunlaşma ilerledikçe bünyeki selüloz ve hemiselüloz içerikleri de yükselmekte, sonuçta yem kalitesi olumsuz etkilenmektedir (Pilat et al., 2007; Trócsányi et al., 2009). Bu nedenle yöre koşullarında yetiştirilen dallıdanının, sadece buraya kadar işlenen özellikleri (bitki boyu, vejetatif sap sayısı, sap çapı, yaş ot verimi) göz önüne alındığında bile en uygun biçim zamanının, bitkinin iki ayda bir biçilmesi olduğu sonucu karşımıza çıkmaktadır.

4.8 Kuru Madde Verimi

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda KM verimine etkileri Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4.8.Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda KM verimine etkisi (kg/da)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Toplam
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	853	393	329	293	293	278	2439 d
60 gün	1939	1575	1619	-	-	-	5133 c
90 gün	3358	3113	-	-	-	-	6471 b
120 gün	5850	1571	-	-	-	-	7421 a
150 gün	5583	302	-	-	-	-	5885 b
180 gün	3043	-	-	-	-	-	3043 d
Ortalama	-	-	-	-	-	-	5065
LSD (%5)	BS: 730		CV: %7.92				

Çizelge 4.8 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarıda toplam KM verimi üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. 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.

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 4.8’in 1.Biçim sütunu). Napier çimi (*P.purpureum*)’nde dokuz farklı biçim sıklığının (30-45-60-75-90-105-120-135-150 günde bir biçim) KM verimi üzerine etkisini inceleyen Geren vd. (2016b), 30 günde bir biçimden 75 günde bir biçime kadar yükselen KM veriminin, daha sonra düştüğünü belirtmişlerdir. Magalhães et al. (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 dallıdırı 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.

4.9 Silaj Kuru Madde Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdırı silajının KM oranına etkileri Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Farklı biçim sıklıklarının dallıdırı silajının KM oranına etkisi (%)

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	26.5	26.3	27.0	26.3	25.8	25.6	26.3
60 gün	26.0	27.2	26.8	-	-	-	26.7
90 gün	26.5	26.6	-	-	-	-	26.6
120 gün	27.1	26.1	-	-	-	-	26.6
150 gün	27.1	26.0	-	-	-	-	26.6
180 gün	27.4	-	-	-	-	-	27.4
Ortalama	-	-	-	-	-	-	26.7
LSD (%5)	BS: öd (önemli değil)			CV: %2.21			

Çizelge 4.9 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdırı bitkisinden yapılan silajların KM oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olmadığını ortaya koymuş, sonuçta ortalama silaj KM oranı %26.7 olarak belirlenmiştir. Silaj KM oranları arasında önemli bir fark bulunmamasının temel nedeni, her biçim sonrası elde edilen otların silaj yapımı amacıyla “Grab testi”ne göre soldurulmaları veya saf suyla nemlendirilmeleridir.

Çalışmamızda, dallı darı bitkisinin doğal KM oranlarını gösteren Çizelge 4.7 incelendiğinde, 30 günde bir biçilen bitkilerin KM oranlarının, diğer biçim sıklığı uygulamalarından daha düşük olduğu izlenmektedir. Bu nedenle bu ürün yaklaşık bir gün soldurulmuş, daha sonra silolanmıştır. Ancak, 90, 120, 150 ve 180 günde bir biçilen bitkilerin ilk biçimlerine ilişkin KM oranlarının çok yüksek olması nedeniyle söz konusu bu ürünler silolama işleminden önce saf suyla nemlendirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda gerek soldurma gerekse nemlendirme işlemleri “Grab testi”ne göre yapıldığından, yani dışarıdan bir müdahale söz konusu olduğundan, beklenene uygun olarak elde edilen dallıdarı silaj KM oranları arasında fark saptanmamıştır.

4.10 Silaj pH’ı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silajının pH değerine etkileri Çizelge 4.10’da sunulmuştur.

Çizelge 4.10. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silaj pH’sına etkisi

Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	4.33	4.32	4.31	4.33	4.48	4.49	4.38 a
60 gün	4.10	3.99	4.17	-	-	-	4.09 b
90 gün	3.80	3.82	-	-	-	-	3.81 d
120 gün	3.76	4.18	-	-	-	-	3.97 c
150 gün	3.75	4.44	-	-	-	-	4.09 b
180 gün	3.71	-	-	-	-	-	3.71 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	4.01
LSD (%5)	BS: 0.06		CV: %1.75				

Çizelge 4.10 incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarı bitkisinden yapılan silajların pH değeri üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En düşük ortalama silaj pH değeri 3.71 ile 180 günde bir yapılan biçim sıklığından elde edilirken, en yüksek pH değeri de 4.38 ile 30 günde bir yapılan biçim uygulamalarında kaydedilmiştir.

Çalışmamızda incelenen dallı darı bitkisinin yem amaçlı değerlendirilmesinde taze tüketimi mümkün görünse de, mısır veya darı gibi kalın saplı olmaması ve onlar gibi çok iri ve geniş olmayan yaprak ayaları nedeniyle kuru ot olarak kullanılma şansları bulunmaktadır. Buna ek olarak, dallı darı bitkisinden silo yemi olarak da faydalanma şansı bulunmaktadır. Bir başka ifadeyle dallı darı bitkisinden, taze yem, kuru ot ve silo yemi elde etme şansı vardır. Silo yeminde en büyük kalite göstergelerinden birisi de pH derecesidir (Comberg, 1974; Kılıç, 1986; İptaş vd., 2009).

Dalı darının ortalama silaj pH'larına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, 30 günde bir yapılan biçimden 90 günde bir yapılan biçime doğru gidildiğinde pH değerlerinin düştüğü görülmüştür. Ancak bu düşüş, silo yeminde daha çok asit varlığının göstergesi olduğundan olumlu bir gelişmeyi simgelemektedir. 90 günde bir yapılan biçimden 120 ve 150 günde bir yapılan biçime doğru kayıldığında pH değerlerinin yükseldiği, bir başka ifadeyle ortamın asitlik derecesinin azaldığı saptanmıştır. 180 günde bir yapılan biçimlerden elde edilen silaj pH'ı ise yine azalmış ve çalışmamızdaki rakamsal olarak en düşük değeri simgelemiştir. Rakamsal olarak oluşan bu düşüş, ortamdaki asit varlığının arttığını ve sorunsuz bir mayalanma olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Bilindiği gibi, silajlık bitkisel materyalin bünyesindeki ham protein oranının düşük ve suda çözünebilir şeker oranının yüksek olması silodaki fermentasyon olayı seyrini olumlu bir şekilde etkilemekte ve ortam asitlik derecesi kısa sürede düşerek, silo yeminin bozulmasını engellemektedir. Ancak, silaj fermentasyonunun iyi düzeyde olması yem kalitesinin de her zaman iyi olacağı anlamına gelmektedir (İptaş vd., 2009; Yavuz vd., 2009).

Çalışmamızdaki tüm biçim sıklığı uygulamalarından elde edilen ürünlerin silolanmasıyla kaydedilen pH değerleri, başarılı bir mayalanma sürecinin tamamlandığını temsil etse de, 30 günde bir yapılan biçim uygulaması ile 120 ve 150 gün biçimlerinin ikinci büyümelerinde kaydedilen değerlerin, kabul edilebilir üst sınıra yakın olduğu belirlenmiştir. Zira pek çok araştırmacı (Danley et al., 1973;

Comberg, 1974; Kılıç, 1986) 3.5-4.5 aralığındaki silaj pH değerlerinin kabul edilebilir sınırlar olduğunu bildirmişlerdir.

Diğer taraftan, 120 ve 150 günde bir yapılan biçimlerden elde edilen silo yemlerinde kaydedilen pH değerlerinin yüksek olmasının nedeni, söz konusu biçim sıklıklarının ikinci büyümelerinden kaynaklanmaktadır. Söz konusu ikinci büyümelerden elde edilen ot her ne kadar soldurulsa da, bünyelerindeki ham protein içeriklerinin yüksek olması, silo fermentasyonunu olumsuz etkileyerek pH'ların yükselmesine ve sonuç olarak ortalamanın da yükselmesine neden olmuştur.

Bilindiği üzere pH; suca zengin yemlerin fermentasyon sonucu oluşan asitler nedeniyle yeterince ekşiyip-ekşimediğini gösteren en önemli karakterlerden biridir. Mayalanma sürecinde bakteriler (*Lactobacillus plantarum*), 1 mol glikozdan 2 mol laktik asit oluşturmakta ve böylece ortamın pH değeri hızlı bir şekilde düşürmektedirler. Ortamda karbonhidrat kaynağının mol ağırlığı ne kadar düşükse, bunun fermentasyona uğratılarak, asit oluşturulması da o kadar kolay ve hızlı olmaktadır. Yani nişasta, selüloz veya dekstrin gibi polisakkaritlerin bu süreçte kullanılma olanağı çok sınırlıdır (McDonald vd., 1991). Örneğin Pılat et al. (2007) 3 farklı dönemde (vejetatif, başaklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı) biçtiği dallıdari çeşitlerinden yaptığı silajlarında, silaj pH'sı bakımından biçim dönemleri arasında önemli bir fark olmadığını, ortalama silaj pH'sının 4.54 olduğunu belirtmiştir. Bélanger et al. (2012) ise dallıdari bitkisini dört farklı zamanda (Temmuz sonu, Eylül başı, Ekim başı-tek biçim, Ekim başı-yeniden büyüme) biçerek, silaj pH değerlerinin ise sırasıyla 4.3, 4.0, 4.0 ve 4.1 olduğunu ifade etmiştir.

4.11 Silaj Laktik Asit ve Asetik Asit Oranları

Farklı biçim sıklıklarının dallıdırı silajında laktik asit (LA) ve asetik asit (AA) oranına etkileri Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. Farklı biçim sıklıklarının dallıdırı silajında LAve AA oranlarına etkisi (%)

Laktik asit oranı							
Biçim	Biçim sayıları						
Sıklığı	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	1.15	1.14	1.55	1.61	1.17	1.18	1.30 e
60 gün	2.10	2.07	2.08	-	-	-	2.08 c
90 gün	2.35	2.39	-	-	-	-	2.37 b
120 gün	2.67	1.15	-	-	-	-	1.91 d
150 gün	2.70	1.06	-	-	-	-	1.88 d
180 gün	2.70	-	-	-	-	-	2.70 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	2.04
LSD (%5)	BS: 0.08		CV: %2.01				
Asetik asit oranı							
30 gün	1.01	1.03	0.93	1.03	1.00	1.08	1.01 a
60 gün	1.06	0.65	0.61	-	-	-	0.77 b
90 gün	0.62	0.62	-	-	-	-	0.62 d
120 gün	0.52	0.89	-	-	-	-	0.71 c
150 gün	0.46	1.04	-	-	-	-	0.75 bc
180 gün	0.42	-	-	-	-	-	0.42 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	0.71
LSD (%5)	BS: 0.05		CV: %3.95				

Çizelge 4.11’in “Laktik asit oranı” kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdırı bitkisinden yapılan silajların LA oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama LA oranı %2.70 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama LA oranı da %1.30 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda saptanmıştır.

Çizelge 4.11'in "Asetik asit oranı" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdari bitkisinden yapılan silajların AA oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En düşük ortalama AA oranı %0.42 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en yüksek ortalama AA oranı da %1.01 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda ölçülmüştür.

Silaj analizlerinde KM ve pH ölçümlerine ek olarak LA, AA ve tereyağı (bütirik) asidi gibi silo asitlerinin de saptanması önerilmektedir (Comberg, 1974). Yüksek kaliteli bir silo yeminde söz konusu üç önemli asidin oranları ile silaj niteliği arasında önemli düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Zira, kaliteli bir silo yeminde süt asiti oranı %2'nin üzerinde, buna karşılık asetik asit oranının %0.3-0.7 arasında bulunması gerekmektedir (Comberg, 1974; Kılıç, 1986; McDonald et al., 1991). Kaliteli bir silo yeminde bütirik asit hiç istenmezken, genellikle %0.1-0.6 arasında ortalama bir değere sahiptir (Woolford, 1984). Pek çok araştırmacı, silaj kalitesinin saptanmasında silo yeminin fiziksel niteliklerinin yanı sıra silo asitleri içeriğinin saptanmasının en doğru sonucu verdiğini bildirmiştir (Kılıç, 1986).

Bu bilgiler ışığı altında çalışmamızdan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, biçim sıklığı azaldıkça, yani bitkilere tanınan yaşam süresi arttıkça, 120 ve 150 gün biçim sıklıklarının ikinci büyümeleri haricinde, silajlardaki LA oranlarının yükseldiği saptanmıştır. Buna karşılık, yükselen LA oranının da AA oranını düşürdüğü belirlenmiştir. Bu bulgular da, 30 günde bir biçilen ve 120 ile 150 gün biçim sıklıklarının ikinci büyümelerinden yapılan silajlar hariç, diğer biçim uygulamalarında saptanan LA ve AA oranlarının kabul edilebilir sınırlar içinde bulunduğu ve başarılı birer silo yemi oluşturduklarını göstermektedir.

Dallıdari gibi çok yıllık bir buğdaygil yembitkisi olan dev kralotu (*Pennisetum hybridum*)'nda, altı farklı biçim sıklığının (30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük aralıklar) etkisi inceleyen Geren vd. (2017), biçim aralığı arttıkça (30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime kayıldıkça) silo yeminin LA içeriğinin yükselip, AA içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir. Pılat et al. (2007) dallıdari bitkisinin 2 farklı genotipinin 3 farklı dönemde (vegetatif, başaklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı) biçilip silolanmasıyla; LA içeriğinin %1.19 ve AA

içeriğinin de %0.71 olduğunu saptayarak çeşitler arasında silaj kalitesi bakımından önemli bir fark olmadığını, fakat hasat dönemi ilerledikçe hızlı bir şekilde kalite kaybı olduğu için, kaliteli yem eldesi için biçimlerin vejetatif dönemde yapılması gerektiğini önermiştir.

4.12 Ham Kül Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki ham kül (HK) oranına etkileri Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

Çizelge 4.12.Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham kül oranına etkisi (%)

Kuru ot							
Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	14.9	16.5	15.8	15.4	12.2	15.4	15.0 a
60 gün	12.3	12.6	11.1	-	-	-	12.0 b
90 gün	11.3	10.3	-	-	-	-	10.8 d
120 gün	9.5	13.0	-	-	-	-	11.2 cd
150 gün	9.3	13.6	-	-	-	-	11.5 bc
180 gün	9.9	-	-	-	-	-	9.9 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	11.7
LSD (%5)	BS: 0.5		CV: %2.4				

Silaj							
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	15.4	16.2	16.1	15.2	12.9	15.2	15.2 a
60 gün	13.0	13.4	12.2	-	-	-	12.9 b
90 gün	12.2	11.3	-	-	-	-	11.8 cd
120 gün	10.4	13.8	-	-	-	-	12.1 c
150 gün	10.2	12.6	-	-	-	-	11.4 d
180 gün	10.0	-	-	-	-	-	10.0 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	12.2
LSD (%5)	BS: 0.4		CV: %1.93				

Çizelge 4.12'in "Kuru ot" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallı darı bitkisinin kuru otundaki HK oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama HK oranı %15.0 ile 30 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama HK oranı da %9.9 ile 180 günde bir biçilen bitkilerdesaptanmıştır.

Çizelge 4.12'in "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallı darı bitkisinden yapılan silajların HK oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama HK oranı %15.2 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama HK oranı da %10.0 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallı darının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen HK oranına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, öncelikle silolama işleminin otun bünyesindeki HK oranını çok az (%0.5) yükselttiğini ortaya çıkarmıştır.

Diğer taraftan, Çizelge 4.12'nin kuru ot ve silaj bölümlerine ilişkin biçim sıklıklarının birinci biçimlerine ait sütunlarına bakıldığında, biçim sıklığı azaldıkça, bir başka ifadeyle, bitkiler yaşlandıkça bünyelerindeki HK oranlarının da düştüğü belirlenmiştir. Ters bir ifadeyle, 30 veya 60 günde bir biçilip kuru ot veya silaj yapılarak değerlendirilen dallı darı bünyesinde, diğer biçimlerden daha yüksek HK oranı saptanmıştır.

Bitkilerde, hücre fonksiyonlarının etkinliği açısından hayati rol üstlenen nükleoproteinlerin yapısında yer alan, oksijenin taşınmasında, vb. gibi pek çok olayda etkili olan mineralleri içeren HK, kuru maddenin yakılmasından sonra geriye kalan ve yanmayan kısmından ibarettir. Ayrıca söz konusu bu mineral maddelerin hayvansal organizmalar tarafından sentezlenmeleri mümkün olmadığından, mutlaka dışarıdan alınmaları gerekmektedir (Ergül, 1988; Canve Çelikaş, 2009).

Hayvan beslemede büyük öneme sahip olan bitki HK oranının; çalışmamızda biçim sıklıklarından, yani bitki yaşından etkilendiği belirlenmiştir. Ancak, topraktaki mineral madde birikimlerin mevsimsel değişiklikleri, minerallerin karşılıklı etkileşimleri sonucu, bitkiler tarafından alımlarının çok değişken olabilmesi, tarımsal uygulamaların mevsimin koşullarına göre farklı sonuç vermesi ve yine minerallerin iklime bağlı olarak mobilizasyonlarının değişmesi de, bitki bünyesindeki HK oranı üzerinde etkilidir (Baytekin ve Gül, 2009).

Bazı araştırmacılar, bitkinin olgunlaşma süresine bağlı olarak topraktan daha fazla besin maddesi aldığını, bu nedenle bitki bünyesinde inorganik madde birikiminin göreceli olarak, genç bitkilere göre daha yüksek olduğunu, bu birikimin de çiçeklenme aşamasından sonra hızla tohumlara taşındığını ifade etmişlerdir (Akyıldız, 1986; Bakkerand Elbersen, 2005). Her ne kadar bu durum çalışmamızdaki bulgulara zıt görünse de, Haziran sonundan itibaren dallıdarının başaklanmaya başlayarak tohum olgunlaştırması ve ardından bu tohumlardan çoğunun dökülmesiyle, HK oranlarında azalmalar kaydedilmiştir. Campos et al. (2002) *Pennisetum purpureum* bitkisini 45. günden itibaren 10 günlük aralıklarla 105. güne kadar biçerek, 7 farklı biçim aralığında bitkilerin tümüne 8 kg/da N ve 8 kg/da P uygulayarak yürüttüğü çalışmada, 45. günden 105. güne kadar yapılan biçimlerde tüm bitki ham kül oranının değişmeyip ortalama %9 düzeyinde kaldığını bildirmektedir. Bir diğer çalışmada ise Timpong-Joneset et al. (2015) *Cynodon nlemfuensis* bitkisinde 4 farklı biçim aralığında (1 biçim: 24 haftada bir, 2 biçim: 12 haftada bir, 4 biçim: 6 haftada bir) 4 kez biçimden 1 kez biçime doğru gidildikçe HK oranında dalgalanma (1 biçim %6.6, 2 biçim %7.6, 4 biçim %7.0) olduğunu bildirmişlerdir.

4.13 Ham Protein Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki ham protein (HP) oranına etkileri Çizelge 4.13’de sunulmuştur.

Çizelge 4.13.Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham protein oranına etkisi (%)

Biçim Sıklığı	Kuru ot						
	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	13.6	14.2	13.5	12.4	10.7	11.8	12.7 a
60 gün	10.4	9.7	8.3	-	-	-	9.4 b
90 gün	6.5	6.4	-	-	-	-	6.5 d
120 gün	5.9	10.1	-	-	-	-	8.0 c
150 gün	5.3	12.9	-	-	-	-	9.1 b
180 gün	5.7	-	-	-	-	-	5.7 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	8.6
LSD (%5)	BS: 0.5		CV: %2.88				

	Silaj						
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	12.4	13.0	12.2	11.8	10.2	11.0	11.8 a
60 gün	10.2	9.3	8.1	-	-	-	9.2 b
90 gün	6.0	6.7	-	-	-	-	6.3 e
120 gün	5.7	8.9	-	-	-	-	7.3 d
150 gün	5.0	11.8	-	-	-	-	8.4 c
180 gün	5.3	-	-	-	-	-	5.3 f
Ortalama	-	-	-	-	-	-	8.1
LSD (%5)	BS: 0.4		CV: %2.63				

Çizelge 4.13’ün “Kuru ot” kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarı 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 4.13'ün "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdan bitkisinden yapılan silajların HP oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama HP oranı %11.8 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama HP oranı da %5.3 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdanın farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen HP oranına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, öncelikle silolama işleminin otun bünyesindeki HP oranını çok az (%0.5) azalttığını ortaya çıkarmıştır. Pek çok araştırı (Comberg, 1974; Woolford, 1984; Kılıç, 1986; McDonald et al., 1991) silodaki mayalanma olayı esnasında bir miktar HP kaybı meydana geldiğini bildirmesi, bulgularımızı desteklemektedir.

Diğer taraftan, Çizelge 4.13'ün kuru ot ve silaj bölümlerine ilişkin biçim sıklıklarının birinci biçimlerine ait sütunlarına bakıldığında, biçim aralığı uzadıkça, bir başka deyişle, bitkiler yaşlandıkça bünyesindeki HP oranlarının da azaldığı belirlenmiştir. Tersine bir ifadeyle, her ay veya iki ayda bir biçilip kuru ot veya silaj yapılarak değerlendirilen dallıdan bünyesinde, diğer biçimlerden daha yüksek HP içeriği saptanmıştır.

Vejetasyon süresinin sonunda ve bir kez (180 gün biçim sıklığı) biçilen dallıdanıda 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, 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 ortalamayı 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 eklojik koşullarında yetiştirilen dallıdarı bitkisinin 30 günde bir, yani her ay biçilmesi en yüksek HP oranı sağlamış olsa da, KM verimi (Çizelge 4.8) bakımından sıralamada en alt seviyede yer alması ve bitki boyunun kısa olması (Çizelge 4.1), bu biçim sıklığının tavsiye edilmesini güçleştirmektedir.

İşletme ekonomisi yönünden daha fazla miktarda ot üretme, hayvan besleme aćısından 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; dallıdarıdan nispeten yüksek HP verimi sağlanması için 60 günde bir biçilmesinin daha uygun olacağı ön sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Temu et al. (2014) buğdaygil bitkileriyle yürüttüğü, 5 farklı hasat aralığındaki (30, 40, 60, 90 ve 120 günde bir) çalışma 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 dallıdarı bitkisinin 3 farklı biçim aralığında (2, 3 ve 4 haftada bir biçim) hasat edilmesiyle dallıdarı otundaki HP oranlarının biçim sırasıyla %18, %9.3 ve %7.8 olarak değiştiğini ifade etmektedir.

4.14 Ham Yağ Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki ham yağ (HY) oranına etkileri Çizelge 4.14’de sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham yağ oranına etkisi (%)

Kuru ot							
Biçim	Biçim sayıları						
Sıklığı	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	1.07	1.22	0.65	0.98	1.13	0.88	0.99 bc
60 gün	1.04	1.00	1.06	-	-	-	1.03 b
90 gün	1.35	0.97	-	-	-	-	1.16 a
120 gün	1.23	0.90	-	-	-	-	1.06 ab
150 gün	0.83	1.02	-	-	-	-	0.92 c
180 gün	0.83	-	-	-	-	-	0.83 d
Ortalama	-	-	-	-	-	-	1.00
LSD (%5)	BS: 0.11	CV: %5.79					
Silaj							
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	1.71	2.11	2.31	2.33	2.44	1.91	2.14 a
60 gün	1.67	2.14	2.10	-	-	-	1.97 b
90 gün	1.28	1.80	-	-	-	-	1.54 d
120 gün	1.51	1.91	-	-	-	-	1.71 c
150 gün	1.37	2.08	-	-	-	-	1.73 c
180 gün	1.34	-	-	-	-	-	1.34 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	1.74
LSD (%5)	BS: 0.07	CV: %2.33					

Çizelge 4.14’ün “Kuru ot” kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarı bitkisinin kuru otundaki HY oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama HY oranı %1.16 ile 90 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, onu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 120 günde bir (%1.06) biçim uygulaması takip etmiştir. En düşük ortalama HY oranı ise %0.83 ile 180 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır.

Çizelge 4.14'ün "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdari bitkisinden yapılan silajların HY oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama HY oranı %2.14 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama HY oranı da %1.34 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdarının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen HY oranına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, silolama işleminin dallıdari otunun bünyesindeki HY oranını biraz (%0.74) yükselttiğini ortaya çıkarmıştır. Biçim sıklığı azaldıkça, bir başka ifadeyle, bitkiler yaşlandıkça da bünyelerindeki HY oranlarının düştüğü belirlenmiştir.

Yemlerin HY içerikleri doğrudan metabolik enerji değerleri hakkında bilgi vermekte olup, fazla miktarda HY içeren yemlerin depolanmasında önemli sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle %10'dan fazla HY içeren yemlerde, yüksek enerji içeriği nedeniyle hayvanlar tarafından tüketimin düşeceği ve yemden yararlanmanın bozulacağı gibi, uzun süre depolanmaları nedeniyle acılaşarak hayvan organizmasında çeşitli aksaklıklara yol açabileceği bir gerçektir (Akyıldız, 1986; Baytekin ve Gül, 2009). Sonuç olarak yüksek HY içeriğine sahip yemlerin hayvan organizmasına daha fazla enerji vereceği düşünülürken (Ball et al., 1996), bir yandan da HY içeriği kaliteyi bozan bir etken olarak kabul edilmelidir. Çalışmamızda incelenen dallıdari bitkisi üzerinde uygulanan biçim sıklıklarının hiçbirinde, gerek kuru ot gerekse silaj olarak değerlendirilmesi durumunda yüksek HY oranı kaydedilmediğinden, bu tür bir sıkıntı bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan, biçim sıklığı azaldıkça, bir başka ifadeyle, bitkiler yaşlandıkça bünyelerindeki HY oranlarının da azaldığı belirlenmiştir. Fakat özellikle, 90 günde bir biçilen ve 120nci gün uygulamasının ilk biçiminde HY seviyelerinin biraz yükseldiği saptanmıştır. Bu yükselişin nedeni, o aşamadaki bitkilerin tohum olgunlaştırmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşılık, her ay biçilen dallıdari bitkisinin bünyesindeki HY oranlarının diğer biçim sıklıklarından biraz daha yüksek olduğu, 180 günde bir biçilen bitkilerde ise en düşük seviyede olduğu da göze çarpmıştır.

Çok yıllık bir buğdaygil yembitkisi olan dev kralotu (*P.hybridum*)’nda, farklı biçim sıklığının etkisi inceleyen Geren vd. (2017), biçim aralığı arttıkça, yani bitkiler yaşlandıkça hem kuru ot, hem de silaj yemi içindeki HY oranlarının azaldığını bildirmişlerdir.

4.15 Ham Selüloz Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki ham selüloz (HS) oranına etkileri Çizelge 4.15’de sunulmuştur.

Çizelge 4.15. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ham selüloz oranına etkisi (%)

Kuru ot							
Biçim Sıklığı	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	19.4	20.7	24.8	27.4	27.0	22.4	23.6 e
60 gün	27.6	34.2	34.9	-	-	-	32.2 d
90 gün	35.5	41.9	-	-	-	-	38.7 b
120 gün	42.3	33.6	-	-	-	-	38.0 b
150 gün	45.1	25.1	-	-	-	-	35.1 c
180 gün	44.2	-	-	-	-	-	44.2 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	35.3
LSD (%5)	BS: 1.6		CV: %2.42				

Silaj							
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	18.8	19.8	23.4	26.0	25.4	21.3	22.4 e
60 gün	26.1	32.2	33.9	-	-	-	30.7 d
90 gün	34.1	40.6	-	-	-	-	37.4 b
120 gün	41.6	32.3	-	-	-	-	37.0 b
150 gün	44.3	23.7	-	-	-	-	34.0 c
180 gün	42.7	-	-	-	-	-	42.7 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	34.0
LSD (%5)	BS:1.5		CV: %2.24				

Çizelge 4.15'in "Kuru ot" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdır bitkisinin kuru otundaki HS oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama HS oranı %44.2 ile 180 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama HS oranı ise %23.6 ile 30 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır.

Çizelge 4.15'in "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdır bitkisinden yapılan silajların HS oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama HS oranı %42.7 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama HS oranı da %22.4 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdırının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen HS oranına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, öncelikle silolama işleminin otun bünyesindeki HS oranını biraz (%1.3) düşürdüğünü ortaya çıkarmıştır. Ayrıca dallıdır bitkisinin başaklanma aşamasından sonra bünyesindeki HS içeriğinin hızlı bir şekilde yükseldiği de saptanmıştır.

Çalışmamızda, biçimler arası süre arttıkça yani 30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime doğru gidildikçe, bitki bünyesindeki HS oranlarının yükseldiği saptanmıştır. Bir başka ifadeyle, bitkiler yaşlandıkça bünyelerindeki HS oranları artmıştır.

Nitekim pek çok araştırmacı (Akyıldız, 1986; Man and Wiktorsson, 2003), kaba yemlerde vejetasyon süresinin uzamasına bağlı olarak yem değerinin azalma gösterdiğini, bunun bitkilerde vejetasyon ilerledikçe meydana gelen lignifikasyon olayından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, lignifikasyon ile bitkide esasen parçalanabilirliği sorun olmayan HS gibi maddelerinin yararlanılabilirliği sınırlandığını ifade etmişlerdir. Bulgularımız bu araştırmacıların ifadeleriyle örtüşmektedir.

Çalışmamızda, 120 ve 150 günde bir biçilen parsellerden elde edilen ikinci biçimlerin nispeten düşük HS içermeleri nedeniyle ortalamaların da düşürdüğü göze çarpmaktadır. Bu nedenle vejetasyon süresi sonunda tek biçimi simgeleyen 180 gün biçim sıklığı uygulaması ile 150 ve 120 günlük biçim sıklıklarına ait ilk biçimlerinde saptanan nispeten yüksek HS oranı, hayvan besleme adına dallıdır bitkisinin söz konusu bu biçim sıklıklarında hasat edilmesinin uygun olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Daha önce de değinildiği gibi, yılda bir biçimi simgeleyen 180 günlük biçim uygulamasında kaydedilen HS içeriğinin, 150 gün uygulamasının ilk biçiminden çok az düşük olmasının nedeni, bitki öbeğinin dip kısımlarından meydana gelen yeni ve körpe sürgünlerden kaynaklanmaktadır. Körpe saplarda HS oranı seviyesi düşük olduğundan, ortalamayı çok az düşürmüşlerdir.

Dev kralotu (*P.hybridum*)’nda, farklı biçim sıklığının etkisi inceleyen Geren vd. (2017), biçim aralığı arttıkça, yani bitkiler yaşlandıkça hem kuru ot, hem de silaj yemi içindeki HS oranlarının yükseldiğini ifade etmişlerdir. Timpong-Jones et al. (2015) farklı biçim aralıklarının (1 biçim: 24 haftada bir, 2 biçim: 12 haftada bir, 4 biçim: 6 haftada bir) otun HS (ham selüloz) oranlarını sırasıyla; %37.2, %33.5 ve %30.0 olarak değiştirdiğini belirtmektedirler. Çalışmamızda HS özelliğine ait bulgularımızın, yukarıdaki araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu söylenebilir.

4.16 Metabolik Enerji

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki metabolik enerji (ME) değerine etkileri Çizelge 4.16’da sunulmuştur.

Çizelge 4.16. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ME değerine etkisi (kcal/kg)

Kuru ot							
Biçim	Biçim sayıları						
Sıklığı	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	2413	2333	2101	1972	2028	2224	2178 a
60 gün	2006	1675	1673	-	-	-	1785 b
90 gün	1642	1332	-	-	-	-	1487 d
120 gün	1325	1688	-	-	-	-	1506 d
150 gün	1151	2120	-	-	-	-	1636 c
180 gün	1220	-	-	-	-	-	1220 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	1635
LSD (%5)	BS: 71	CV: %2.39					
Silaj							
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	2448	2408	2235	2113	2170	2335	2285 a
60 gün	2087	1817	1738	-	-	-	1881 b
90 gün	1682	1387	-	-	-	-	1535 d
120 gün	1374	1779	-	-	-	-	1576 d
150 gün	1228	2246	-	-	-	-	1737 c
180 gün	1316	-	-	-	-	-	1316 e
Ortalama	-	-	-	-	-	-	1722
LSD (%5)	BS: 78	CV: %2.48					

Çizelge 4.16’nın “Kuru ot” kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarı 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 4.16'nın "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdari bitkisinden yapılan silajların ME değeri üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama ME değeri 2285 kcal/kg ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama ME değeri de 1316 kcal/kg ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdarının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen ME değerlerine ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, silolama işleminin otun ME değerini bir miktar (kilogramda 87 kcal) yükselttiği ortaya çıkarmıştır. Zira silolama işlemi yemin HP ve HS oranını bir miktar düşürürken, HY oranını bir miktar yükseltmiş, bu da ME'nin yükselmesine neden olmuştur (Comberg, 1974; Kılıç, 1986).

Çalışmamızın her iki değerlendirme şeklinde (kuru ot ve silaj), 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 değerin yüksekliği nedeniyle söz konusu biçim sıklığının ME değerini de arttırmıştır.

Bilindiği üzere, ME kullanım etkinliği, yaşama payı ve verim payı gereksinmelerine göre değişmektedir. Hayvanlar tarafından tüketilen metabolik enerjinin yaşama ve verim için kullanım etkinliklerinin doğru olarak ölçülmesi, organizmadaki enerji birikimi ve ısı üretiminin saptanmasını sağlamaktadır. Hayvan enerji almıyor ise enerji dengesi negatiftir. Enerji alımı arttıkça hayvan vücudunda enerji biriktirmeye başlar. Enerji birikiminin sıfır olduğu noktadaki enerji alımı hayvanın yaşaması için gerekli enerji miktarıdır. Bunun üzerinde enerji alımı, canlı ağırlık kazancı, süt verimi, yapağı verimi ve iş verimi olarak kendini göstermektedir. Fakat ME verime yansıyan kısmı yani kullanım etkinliği; kullanım yönüne, rasyonun dengesine, yemlerin birliktelik etkisine, çevre faktörlerine bağlı olarak değişebilmektedir. Yemlerin ME içeriklerinin saptanmasında, yemlere ait

ham besin madde analiz sonuçları veya sindirilebilir besin madde analiz sonuçları kullanılmaktadır. Kaba yemlerin sadece ruminantlar tarafından; ancak belli düzeylerde sindirilebilmesi nedeniyle, bu yemlerin ME enerji içerikleri, sadece ruminantlar için geçerli olmakta, aynı yemin farklı hayvanlardaki ME değeri farklılık gösterebilmektedir (Akyıldız, 1986; Ergül, 1988; Sarıççek, 1995).

Yukarıdaki bilgilerin ışığı altında, araştırmamızda elde edilen dallıdarı bitkisi bünyesindeki HP, HY ve HS oranlarıyla hesaplanan 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 yılda 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 dallıdarı bitkilerinin en yüksek ME değeri sağlamasına 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, kabul edilebilir silaj kalitesi ve yüksek ME değeri sağlayan iki ayda bir (60 gün) biçimin üstünlüğü ortaya çıkmaktadır. Biçim maliyetinin azaltılması adına dallıdarı bitkisinin üç ayda (90 gün) bir biçimiyle kuru ot veya silo yemi 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 dallıdarı çeşitlerinin devreye sokularak; 30, 45, 60 ve 75 günde bir biçim sıklığı uygulamalarının da denenmesi akla gelmektedir.

Ek olarak, dallıdarı bitkisini 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 vd (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.

4.17NDF Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki NDF oranına etkileri Çizelge 4.17’de sunulmuştur.

Çizelge 4.17. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda NDF oranına etkisi (%)

Biçim Sıklığı	Kuru ot						
	Biçim sayıları						Ortalama
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	
30 gün	47.7	48.4	47.6	48.0	43.7	47.6	47.2 e
60 gün	55.4	57.4	55.5	-	-	-	56.1 d
90 gün	60.1	61.0	-	-	-	-	60.6 c
120 gün	69.8	59.4	-	-	-	-	64.6 b
150 gün	74.1	45.7	-	-	-	-	59.9 c
180 gün	76.2	-	-	-	-	-	76.2 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	60.8
LSD (%5)	BS: 1.2	CV: %1.08					
	Silaj						
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	45.2	46.4	45.4	45.7	41.6	45.5	45.0 e
60 gün	53.2	54.9	52.7	-	-	-	53.6 d
90 gün	57.4	60.3	-	-	-	-	58.9 c
120 gün	67.4	57.2	-	-	-	-	62.3 b
150 gün	72.4	44.7	-	-	-	-	58.6 c
180 gün	76.3	-	-	-	-	-	76.3 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	59.1
LSD (%5)	BS: 1.1	CV: %1.03					

Çizelge 4.17'nin "Kuru ot" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdır bitkisinin kuru otundaki NDF oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama NDF oranı %76.2 ile 180 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama NDF oranı ise %47.2 ile 30 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır.

Çizelge 4.17'nin "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdır bitkisinden yapılan silajların NDF oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama NDF oranı %76.3 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama NDF oranı da %45.0 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdırının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen NDF oranlarına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, silolama işleminin otun NDF oranını %1.7 seviyesinde düşürdüğü tespit edilmiştir.

Araştırmamızda biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 120 günde bir biçime doğru gidildikçe veya bir başka ifadeyle bitkiye tanınan yaşam süresi arttıkça, otun bünyesindeki NDF oranlarını arttırdığı belirlenmiştir. 120nci günden 150nci güne gidildiğinde NDF oranlarının düştüğü, fakat 180 günde bir yapılan biçimlerde yine yükselerek en üst seviyeye ulaştığı da saptanmıştır. 150 günde bir yapılan biçim uygulamasında NDF oranlarının düşmesinin temel nedeni söz konusu biçim sıklığından sonra 30 günlük büyümelerde kaydedilen nispeten düşük seviyedeki NDF oranlarının ortalamayı düşürmesidir.

Bilindiği üzere yemlerdeki NDF oranı, bitki hücre çeperinde bulunan hemiselüloz, selüloz, lignin, kütin ve çözünmeyen protein miktarını ifade etmektedir. NDF oranı, genellikle bitkinin olgunluk seviyesinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Rakamsal olarak NDF oranının yükselmesi yemden yararlanmanın azaldığını göstermektedir (Van Soest et al., 1991).

Dallıdarı bitkisinde biçim sıklığı üzerine planlanmış çalışmamızda, bitkilere tanınan yaşam süresi arttıkça, diğer bir deyişle, bitkiler olgunlaştıkça, beklendiği gibi, NDF oranlarının da yükseldiği saptanmıştır. Bunlara ek olarak, çalışmamızda düşük KM verimi ile nispeten düşük silaj kalitesi açısından tavsiye edilmeyen, fakat en körpe otun elde edildiği 30 günde bir biçim uygulamasından sonra NDF oranının hızlı bir şekilde yükselmesi, yöre koşullarında dallı darının 60 günde bir biçilmesine işaret etmektedir. Zira iki ayda bir biçim uygulamasından sonra hızla yükselen NDF oranları bitkinin yem olarak kullanılmasında sıkıntılara yol açacağı şüphesizdir. Nitekim pek çok araştırmacı (Ball et al., 1996; Putham et al., 2008), yem bitkilerinde NDF oranının %40'tan fazla bulunması durumunda yem değerinde azalmaların başladığını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda, vejetasyon süresince tek biçimin alındığı 180 gün biçim sıklığı uygulamasında %75'in üzerinde kaydedilen NDF oranı, hayvan besleme adına bu biçim sıklığının tercih edilmemesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Tüm bunlara rağmen, dallıdarı bitkisinin yetiştirme mevsimi boyunca bir kez biçilmesi, hatta bu biçimin de kış aylarında, yani toprak üstü aksamının soğuk hava nedeniyle kurumaya başladığında yapılması, bitkinin enerji bitkisi (biyokütle veya biyoetanol) olarak yararlanılmasını (Geren vd., 2016a) gündeme getirmektedir.

Bélanger (2012) dallıdarı bitkisiyle dört farklı (Temmuz sonu, Eylül başı, Ekim başı-tek biçim, Ekim başı-yeniden büyüme) biçim zamanında yürüttüğü çalışma sonucunda dallıdarı kuru otundaki NDF içeriklerinin sırasıyla; %68.0, %67.7, %70.5 ve %55.1 olduğunu bildirmektedir. Pilat et al. (2007) dallıdarı bitkisinde 3 farklı dönemde (vejetatif, başaklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı) yaptığı biçimler sonucunda kuru ot NDF oranlarının %65.6, %72.9 ve %74.2 olduğunu, silolanması sonucunda ise yemin NDF oranının ~%2 düştüğünü belirtmiştir.

4.18 ADF Oranı

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki ADF oranına etkileri Çizelge 4.18’de sunulmuştur.

Çizelge 4.18. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda ADF oranına etkisi (%)

Biçim Sıklığı	Kuru ot						
	Biçim sayıları						
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	35.5	34.0	35.1	33.0	34.8	34.0	34.4 e
60 gün	40.6	40.3	38.8	-	-	-	39.9 d
90 gün	44.0	44.3	-	-	-	-	44.1 b
120 gün	45.5	40.3	-	-	-	-	42.9 c
150 gün	47.6	33.9	-	-	-	-	40.8 d
180 gün	48.9	-	-	-	-	-	48.9 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	41.8
LSD (%5)	BS: 1.1	CV: %1.36					
Biçim Sıklığı	Silaj						
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama
30 gün	35.0	33.0	34.3	31.9	33.7	32.8	33.5 f
60 gün	39.3	39.4	37.5	-	-	-	38.7 e
90 gün	43.5	43.2	-	-	-	-	43.4 b
120 gün	44.1	38.9	-	-	-	-	41.5 c
150 gün	47.0	33.5	-	-	-	-	40.3 d
180 gün	48.1	-	-	-	-	-	48.1 a
Ortalama	-	-	-	-	-	-	41.0
LSD (%5)	BS: 0.8	CV: %1.14					

Çizelge 4.18’nin “Kuru ot” kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarı bitkisinin kuru otundaki ADF oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Kuru ottaki en yüksek ortalama ADF oranı %48.9 ile 180 günde bir yapılan biçim uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama ADF oranı ise %34.4 ile 30 günde bir biçilen bitkilerde saptanmıştır.

Çizelge 4.18'nin "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdari bitkisinden yapılan silajların ADF oranı üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama ADF oranı %48.1 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama ADF oranı da %33.5 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdarının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde kaydedilen ADF oranlarına ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, silolama işleminin otun ADF oranını etkilemediği tespit edilmiştir.

Araştırmamızda dallıdari bitkisine tanınan yaşam süresi arttıkça, otun bünyesindeki ADF oranlarını arttığı belirlenmiştir. 120nci günden 150nci güne gidildiğinde ADF oranlarının düştüğü, fakat 180 günde bir yapılan biçimlerde yine yükselerek en üst seviyeye ulaştığı da saptanmıştır. 120 ve 150 günde bir yapılan biçim uygulamasında ADF oranlarının düşmesinin temel nedeni söz konusu biçim sıklıklarından sonra sırasıyla 60 ve 30 günlük büyümelerde kaydedilen nispeten düşük seviyedeki ADF oranlarının ortalamayı düşürmesidir.

Bilindiği üzere yemlerdeki ADF oranı, bitki hücre duvarının yapısında selüloz, lignin ve çözünmeyen protein miktarını ifade etmektedir. ADF oranı yemin sindirilebilirliği ve hayvanın enerji alımı hakkında fikir veren iyi bir gösterge olup, yemdeki oranı yükseldikçe sindirim oranı düşmektedir (Van Soest et al., 1991). Bitkilerde yaşlanma ilerledikçe ADF oranı da yükselmektedir. Bornova ekolojik koşullarında yürütülen araştırmamızda, bitkilere tanınan yaşam süresi arttıkça, diğer bir deyişle, bitkiler olgunlaştıkça, NDF oranına benzer bir şekilde, ADF oranlarının da yükseldiği saptanmıştır.

Temu et al. (2014) buğdaygil bitkileriyle 5 farklı hasat aralığında (30, 40, 60, 90 ve 120 günde bir) yaptığı çalışma sonucunda 30 günde bir yapılan hasatlarda ADF oranlarının ortalama %38 olduğunu, 120 günde bir yapılan biçimlerde ise %36'ya düştüğü belirtmektedir. Timpong-Jones et al. (2015) *Cynodon nlemfuensis* bitkisinin farklı biçim aralıklarında (1 biçim: 24 haftada bir,

2 biçim: 12 haftada bir, 4 biçim: 6 haftada bir) yetiştirme mevsimi süresince bir, iki ve dört kez biçerek otun ADF oranlarını sırasıyla; %51.5, %46.1 ve %41.9 olarak bulmuşlardır.

4.19 Nispi Yem Değeri

Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı kuru otu ve silo yemindeki nispi yem değeri (NYD)’ne etkileri Çizelge 4.19’da sunulmuştur.

Çizelge 4.19. Farklı biçim sıklıklarının dallıdarıda NYD’ne etkisi

Biçim	Kuru ot							
	Biçim sayıları							Sınıf
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama	
30 gün	119	120	120	123	132	122	123 a	2.sınıf
60 gün	96	93	98	-	-	-	96 b	3.sınıf
90 gün	85	83	-	-	-	-	84 c	4.sınıf
120 gün	71	90	-	-	-	-	81 d	4.sınıf
150 gün	65	127	-	-	-	-	96 b	3.sınıf
180 gün	62	-	-	-	-	-	62 e	5.sınıf
Ortalama	-	-	-	-	-	-	90	
LSD (%5)	BS: 2		CV: %1.3					

Biçim	Silaj							
	Biçim sayıları							Sınıf
	1.Biçim	2.Biçim	3.Biçim	4.Biçim	5.Biçim	6.Biçim	Ortalama	
30 gün	127	127	128	130	140	130	130 a	1.sınıf
60 gün	102	99	105	-	-	-	102 b	2.sınıf
90 gün	89	85	-	-	-	-	87 d	3.sınıf
120 gün	75	95	-	-	-	-	85 e	4.sınıf
150 gün	67	131	-	-	-	-	99 c	3.sınıf
180 gün	63	-	-	-	-	-	63 f	5.sınıf
Ortalama	-	-	-	-	-	-	94	
LSD (%5)	BS: 1		CV: %0.82					

Çizelge 4.19’un “Kuru ot” kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdarı 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 4.19'un "Silaj" kısmı incelendiğinde, yapılan istatistiki analizler, dallıdari bitkisinden yapılan silajların NYD değeri üzerine biçim sıklıklarının önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek ortalama NYD 130 ile 30 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlardan elde edilirken, en düşük ortalama NYD de 63 ile 180 günde bir biçilen bitkilerden yapılan silajlarda belirlenmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdarının farklı sıklıklarda biçilmesiyle elde edilen kuru ot ve silo yemlerinde hesaplanan nispi yem değerlerine ilişkin bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, silolama işleminin otun NYD'ni 4 puan yükselttiğini ortaya çıkarmıştır.

Çalışmamızın her iki değerlendirme şeklinde (kuru ot ve silaj), 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 değerin 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 and Johnson, 1992; Ball et al., 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. NYD ortalamaları silaj yemi açısından gruplandırıldığında ise şu sonuçla karşılaşılmaktadır: Her ay biçilip (30 günde bir) silolanan dallılarından “1. sınıf”, iki ayda bir (60 gün) biçilip silolanan dallılarından “2. sınıf” kalitede yem elde edilmiştir. 90 ve 150 günde bir biçilip silolanan dallılarından “3. sınıf”, 120 günde bir “4.sınıf” ve 180 günde bir biçilip silajı yapılan dallılarından ise “5. Sınıf” kalitede yem grubuna girdiği saptanmıştır.

Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdan bitkisinde yürütülen çalışmamızda, düşük KM verimi ile nispeten düşük silaj kalitesi 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.

Ancak, bir yemin NYD’nin yüksek olması, hayvan besleme bakımından her zaman daha iyi olduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü ruminantlarda ön midedeki sindirimin hızlanması, hayvanda bir takım metabolik sorunlara yol açabildiği gibi, verim bakımından da yarar sağlamayabilmektedir (Akyıldız, 1986; Ergül, 1988; Bakker and Elbersen, 2005). Bununla birlikte, NYD yüksek olan yemler ile düşük değerli olan yemlerin uygun şekilde karıştırılmasıyla daha ekonomik rasyonlar da hazırlanabilmektedir (Yavuz vd., 2009). Geren vd. (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 aralığı arttıkça ise (30 günde bir biçimden 180 günde bir biçime kayıldıkça) nispi yem değerlerinin azaldığını ifade etmektedir.

5. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER

2017 yılının, ilkbahar, yaz ve sonbahar bitki yetiştirme mevsimlerinde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova deneme tarlalarında, 5 yaşındaki dallıdarı (*Panicum virgatum*) bitkisi üzerinde yürütülen çalışmada; altı farklı biçim sıklığının (30, 60, 90, 120, 150 ve 180 günlük aralıklar) ot verimi ve bazı yem kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- Biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 120 günde bir biçime doğru gidildikçe bitki boyu artmış, 120 günde bir biçimden 150 günde bir doğru gidildiğinde kısalmış, fakat 180 günde bir yapılan biçimlerde yine yükselerek en üst seviyeye ulaşmıştır.

- Biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildiğinde vejetatif sap sayısı azalmış, 120. ve 150. günlerde yükselmiş ancak 180 günde bir biçimde en alt seviyeye gelmiştir.

- Generatif sap sayısı bakımından en yüksek değer 90 ve 180 günde bir yapılan biçimlerden elde edilirken, en düşük generatif sap sayısı da 30 günde bir yani yetiştirme mevsimi boyunca toplam 6 kez biçilen parsellerde elde edilmiştir.

- Biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildiğinde sap çapı artmış, fakat 120 günde bir biçimden 180 günde bir biçime doğru gidildikçe sap çapı azalmaya başlamıştır.

- Yaprak sayısı bakımından en düşük değer 30 ve 180 günde bir yapılan biçimlerden elde edilmişken; yaprak sayısı 60 günde bir yapılan biçimden 90 günde bir yapılan biçime doğru gidildikçe artış, 120 günde bir yapılan biçimden 150 günde bir yapılan biçime doğru gidildikçe azalış göstermiştir.

- Yaş ot verimi bakımından en yüksek değer 60 günde bir yani yetiştirme mevsimi boyunca toplam 3 kez biçilen parsellerden elde edilirken, en düşük değer ise 180 günde bir biçilen parsellerden elde edilmiştir.

- En düşük kuru madde oranı 30 günde bir yapılan biçimlerden elde edilirken, 60 ve 90 günde bir yapılan biçimlerde bu oran artış göstermiş ve 120 günde bir yapılan biçimlerde en yüksek değere ulaşmıştır.

- Kuru madde verimi bakımından en düşük değer 30 ve 180 günde bir yapılan biçimlerden elde edilirken, 60 günde bir yapılan biçimlerden 120 günde bir yapılan biçimlere doğru gidildikçe bu değer artış göstermiştir.

- Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silajının kuru madde oranı üzerine önemli etkisi bulunmamıştır.

- Farklı biçim sıklıklarının dallıdarı silajının pH değerleri üzerine önemli etkisi bulunmuştur. En yüksek pH değeri ortalaması yetiştirme mevsimi boyunca 6 kez biçilen, en düşük pH değeri ortalaması ise 1 kez biçilen bitkilerden elde edilmiştir.

- Dallıdarı bitkisinde biçim sıklığı azaldıkça, yani mevsim boyunca 6 kez biçimden 1 kez biçime doğru gidildikçe, silaj LA içeriklerinin yükseldiği, AA içeriklerinin ise azaldığı kaydedilmiştir.

- Silolama işlemi otun bünyesindeki HK oranını çok az arttırmıştır. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj) biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir yapılan biçimden 90 günde bir yapılan biçime doğru gidildikçe HK içeriğinin düşmüştür. 120 ve 150 günde bir yapılan biçimlerde ise küçük dalgalanmalar meydana gelmiş, 180 günde bir yapılan biçimlerde ise oranın en düşük HK oranı saptanmıştır.

- Silolama işlemi otun bünyesindeki HP oranını çok az düşürmüştür. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj) biçim sıklığı azaldıkça, yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildikçe HP içeriği azalmış, 120 günde bir biçimden 150 günde bir biçime doğru tekrar bir artış göstermiştir. 180 günde bir biçimde ise en düşük HP içeriği belirlenmiştir.

- Silolama işlemi otun bünyesindeki HY içeriğini biraz yükseltmiştir. 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime gidildikçe kuru otun HY oranı artmış, fakat

120 günde bir biçimden 180 günde bir biçime gidildikçe bu oranın azalmıştır. Silolama işlemi sonrasında, 30 günde bir yapılan biçimlerden 90 günde bir yapılan biçimlere doğru gidildikçe HY oranı azalmış, 120 ve 150 günde bir biçimlerde minik bir artış saptanmış ve en düşük HY içeriği 180 günde bir biçimlerde kaydedilmiştir.

- Silolama işlemi otun bünyesindeki HS oranını biraz düşürmüştür. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj), biçimler arası süre arttıkça yani 30 günde bir yapılan biçimlerden 120 günde bir yapılan biçimlere doğru gidildikçe yemin bünyesindeki HY oranı yükselmiş, ancak 150 gün biçim sıklığında azalan bu oranının 180 gün biçim sıklığında en üst seviyeye ulaştığı saptanmıştır.

- Silolama işlemi otun bünyesindeki ME değerini bir miktar yükseltmiştir. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj), biçim sıklığı azaldıkça yani 30 günde bir biçimden 120 günde bir biçime gidildikçe ME değeri azalmış, 150 günde bir biçimde biraz artış göstermiş ve 180 günde bir biçimlerde en düşük ME değerine ulaştığı belirlenmiştir.

- Silolama işleminin otun bünyesindeki NDF oranını bir miktar düşürmüştür. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj), biçim arası süre arttıkça yani 30 günde bir biçimden 120 günde bir biçime doğru gidildikçe, bitkilerdeki NDF oranlarının yükseldiği belirlenmiş, ancak 150 gün biçim sıklığında azalan NDF oranının 180 gün biçim sıklığında en üst seviyeye ulaştığı saptanmıştır.

- Silolama işlemi otun bünyesindeki ADF oranını bir miktar düşürmüştür. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj), biçim arası süre arttıkça yani 30 günde bir biçimden 90 günde bir biçime doğru gidildikçe, bitkilerdeki ADF oranlarının yükseldiği belirlenmiş, ancak 120 gün biçim sıklığında azalmaya başlayan ADF oranının 150 gün biçim sıklığından sonra tekrar yükseldiği ve 180 günde bir biçim uygulamasında en üst seviyeye ulaştığı saptanmıştır.

- Silolama işleminin otun bünyesindeki NYD'ni genel olarak 4 puan yükselttiği saptanmıştır. Her iki yararlanma şeklinde (kuru ot ve silaj), vejetasyon dönemindeki biçim sayısı azaldıkça NYD'nin düştüğü, ancak 120 ve 150 günde bir

biçim uygulamasından sonra yeniden büyümelerden kaynaklanan minik dalgalanmaların olduğu da kaydedilmiştir.

Yukarıda özetlenen sonuçlarımıza dayanarak, tipik Akdeniz iklimi etkisi altındaki Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen dallıdari bitkisinden gerek kuru ot ve gerekse silajlık yem bitkisi olarak yararlanılması durumunda, bitkinin canlılığı, birim alandan en yüksek verim ve kalitede yem sağlaması nedeniyle bitkinin vejetasyon mevsimi boyunca 60 gün aralıklarla 3 kez biçilmesi önerilmiştir.

Dallıdari bitkisi ulaştığı lezzetli ve yüksek ot verimi nedeniyle hayvancılık açısından yeni ve ümitvar bir yem kaynağı oluşturmakta, yonca 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 dallıdari 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 DİZİNİ

- Akyıldız, A.R.**, 1986, Yemler Bilgisi ve Teknolojisi (2.Tıpkı Basım), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:974, 411s.
- Alçıçek, A. ve Özkan. K.**, 1996, Silo yemlerinde destilasyon yöntemi ile süt asiti, asetik asit ve bütirik asit tayini, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 33(2-3):191-198.
- Anonim**, 2017, İklim Verileri, Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, İzmir.
- Anonym**, 2001, Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as an alternative energy crop in Europe, Initiation of a productivity network, Final Report for the period from 01-04-1998 to 30-09-2001, FAIR 5-CT97-3701, The Netherlands.
- Anonymus**, 1993, Bestimmung des pH-Wertes. In: Die chemischen Untersuchungen von Futtermitteln. Teil 18 Silage. Abschnitt 18.1 Bestimmung des pH-Wertes. Methodenbuch Bd. III. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- Bakker, R.R. and Elbersen, H.W.**, 2005, Managing ash content and–quality in herbaceous biomass: an analysis from plant to product, 14th European Biomass Conference, 17-21 October 2005, Paris, France, 210-213pp.
- Ball, D.M., Hovelend, C.S. and Lacefield, G.D.**, 1996. Forage quality in Southern Forages, Potash & Phosphate Institute, Norcross, Georgia, 124-132pp.
- Baytekin, H. ve Gül, İ.**, 2009, Yembitkileri, 'Genel Bölüm', Bölüm 4.1, Yembitkilerinde Hasat, Kuru Ot Üretimi ve Depolama, TC Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt:1, 121-141s.
- Bélanger G., P.Savoie, G.Parent, A.Claessens, A.Bertrand, G.F.Tremblay, D.Massé, Y.Gilbert and D.Babineau**, 2012, Switchgrass silage for methane production as affected by date of harvest, Canadian J. Plant Sci., 92:1187-1197.
- Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M.**, 1978, Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, 58-76s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Campos, F.P., Lanna, D.P.D. Bose, M.L.V. Boin, C. and Sarmento,P.,**2002, Elephantgrass (*Pennisetum purpureum*) degradability at different maturity stages evaluated by the *in vitro*/gas technique, Scientia Agricola, 59(2):217-225.
- Can, E. ve Çeliktas, N.,**2009, Yembitkileri, 'Genel Bölüm', Bölüm 5.2. Yembitkilerinden Kaynaklanan Beslenme Bozuklukları ve Zehirlenmeler, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt:1, 173-186s.
- Christensen, C.A. and Koppenjan, G.,** 2010, Planting and managing switchgrass as a dedicated energy crop, 2nd ed. Blade Energy Crops.
- Comberg, G.,** 1974, Gärfutter: Betriebswirtschaft, Erzeugung, Verfütterung, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Gerokstraße 19, Printed in Germany, ISBN:3-8001-4321-6, 260s.
- Danley, M.M., Vetter R.L. and Wedin, W.F.,** 1973, Modified laboratory silo unit for studying the fermentation of corn (*Zea mays* L.) grain, Agronomy Journal, 65:621-624.
- El Bassam, N.,** 1998, Energy plant species, Their use and impact on environment and development, James & James Ltd UK, 257-263pp.
- Ergül, M.,** 1988, Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:487, İzmir, 318s.
- George, J.R. and Reigh, G.S.,** 1987, Spring growth and tiller characteristics of switchgrass. Canadian J. Plant Sci. 672:167-174.
- Geren,H., Kavut, Y.T. ve 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, Y.T., Ünlü, H.B. and Simić,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.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Geren,H., Kavut, Y.T. ve Ünlü, H.B.,** 2017, Farklı biçim sıklıklarının dev kralotu (*Pennisetum hybridum*)’nda ot verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi, Tübitak 115O083 nolu proje,59s.
- Goering, H.K. and VanSoest, P.J.,** 1970, Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, prosedures and some applications). USDA Agricultural Handbook No. 379.
- Hope, H.T. and McElroy, A.,** 1990, Low temperature tolerance of switchgrass. Can.J. Plant Sci. 70:1091-6.
- İptaş, S., Geren, H. ve Yavuz, M.** 2009, Yembitkileri, 'Genel Bölüm', Bölüm 4.2, Silaj Yapım Tekniği, TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt:1, 142-162s.
- Johnson, H.E., Merry, R.J., Davies, D.R., Kell, D.B., Theodorou, M.K. and Griffith, G.W.,** 2005, Vacuum packing: a model system for laboratory-scale silage fermentations, Journal of applied Microbiology, 98(1):106-113pp.
- Kılıç, A.,** 1986, Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir, 327s.
- Luginbuhl J.M., Pond, K.R., Burns, J.C. and Fisher,D.S.,** 2000, Intake and chewing behavior of steers consuming switchgrass preserved as hay or silage, J. Animal Science, 78:1983-1989.
- Magalhães, J.A., Lopes, E.A., Rodrigues, B.H.N., Costa, N.d.L., Barros N.N. and Mattei, D.A.,** 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.
- Man, N.V. and Wiktorsson, H.,** 2003, Forage yield, nutritive value, feed intake and digestibility of three grass species as affected by harvest frequency, Tropical Grasslands,37:101–110.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- McDonald, P., Henderson, A.R. and Heron, S.J.E.**, 1991, The Biochemistry of Silage, 2nd Edition, Chalcombe Publications, Printed in Great Britain by Cambrian Printers Ltd, Aberystwyth, ISBN:0-948617-22-5, 327p.
- McIntosh, D.W., Bates, G.E., Keyser, P.D., Allen, F.L., Harper, C.A., Waller, J.C., Birckhead, J.L. and Backus, W.M.**, 2016, Forage harvest timing impact on biomass quality from native warm-season grass mixtures, *Agronomy J.* 108(4):1-7.
- Mitchell, R. and Schmer, M.**, 2012, Switchgrass, Harvest and Storage, *Green Energy and Technology*, 113-127.
- Morrison, J.M.**, 1980, Changes in the lignin and hemicellulose concentration of ten varieties of temperate grasses with increasing maturity. *The Journal of British Grassland Society*, 35:287-293pp.
- Moser, L.E. and Vogel, K.P.**, 1995, Switchgrass, Big Bluestem, and Indiangrass. In: Barnes, R.F., 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. and Bassler, R.**, 1993, *Die Chemische Untersuchung Von Futtermitteln. Methodenbuch, Band III.* Vdlufa-Verlag, Darmstadt.
- Nazlı, R.İ.**, 2017, Akdeniz İklim Koşullarında Bazı Çok Yıllık Buğdaygillerin (Miskantus, Dallı Darı, Kargı Kamışı, Yumrulu Yem Kanyaşı) Enerji Bitkisi Olarak Kullanım Olanakları, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, 339s.
- Osman, A.E.**, 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.
- Pilat J., Majtkowski, W., Majtkowska, G., Żurek, G. and Mikołajczak, J.**, 2007, The feeding value assessment of forage from some C-4 grass species in different phases of vegetation, Part III. *Panicum virgatum* L. *Plant Breeding And Seed Science*, 55:65-73.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pritchard, A.J.**, 1971, The hybrid between *Pennisetum typhoides* and *P.purpureum* as a potential forage crop in South-eastern Queensland, Tropical Grasslands, 5(1):35-39.
- Putham, D.H., Robinson, P. and DePeters, E.**, 2008, Forage Quality and Testing, University of California, DANR, Publication 8302, 2/2008, 25p.
- Sanderson, M.A., Reed, R.L., McLaughlin, S.B., Wulschleger, S.D., Conger, B.V., Parrish, D.J., Wolf, D.D., Taliaferro, C., Hopkins, A.A., Ocumpaugh, W.R., Hussey, M.A., Read J.R. and Tischler, C.R.**, 1996, Switchgrass as a sustainable bioenergy crop. Bioresource Technol. 56:83-93.
- Sarıççek, B.Z.**, 1995, Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No:16, Samsun, 68s.
- Sharma, N., Piscioneri, I. and Pignatelli, V.**, 2003, An evaluation of biomass yield stability of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) cultivars, Energy Conversion and Management, 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.
- Tansı, V., Balabanlı, C. ve Geren, H.**, 2009, Yembitkileri, 'Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yembitkileri', Bölüm 23.2, Mısır (*Zea mays* L.), TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, Cilt 3, 702-713s.
- Temu, V.W., Rude, B.J. and Baldwin, B.S.**, 2014, Nutritive value response of native warm-season forage grasses to harvest intervals and durations in mixed stands, Plants, 3:266-283.
- Timpong-Jones, E.C., L.K. Adjorlolo and R.A. Ayizanga**, 2015, The impact of harvest frequency on herbage yield and quality of *Cynodon nlemfuensis*, West African Journal of Applied Ecology, 23(2):7-15.
- Trócsányi, Z.K., Fieldsend, A.F. and Wolf,D.D.**, 2009, Yield and canopy characteristics of switchgrass (*Panicum virgatum* L.) as influenced by cutting management, Biomass and Bioenergy, 33:442-448.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Trotter, D.J. and 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.
- Van Soest, P.J., Robertson J.B. and Lewis B.A.**, 1991, Methods for dieatary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J.Dairy Sci. 74: 3583-3597.
- Waramit, N, Mooreand, K.J. and Heaton, E.**, 2014, Nitrogen and harvest date affect developmental morphology and biomass yield of warm-season grasses, GCB Bioenergy, 6:534-543.
- Woolford, M.K.**, 1984, The Silage Ferment, Grassland Research Institute, Hurley, England, 350p.
- Yavuz, M., İptaş, S., Ayhan, V. ve 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.

TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim süresince engin bilgilerinden faydalandığım ve hayatıma daha iyi yön verebilmem için bana ışık olan, her zaman her koşulda desteğini hissettiren ve tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu her türlü özen ve sabırdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. **Hakan GEREN**'e, hiçbir maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyerek ideallerime doğru emin adımlarla ilerlememi sağlayan, annem **Emine KESEN** ile babam **Halil KESEN**'e ve bu süreçte bana yardımcı olan tüm arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

25 / 07 / 2019

Zübeyde KESEN

ÖZGEÇMİŞ

Zübeyde KESEN, 1991 yılında Balıkesir/Burhaniye’de dünyaya geldi. İlköğretimini Kıratlı Köyü 60. Yıl İ.Ö.O’nda, lise eğitimini ise Dikili Semih Tınay Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2009 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünü okumaya hak kazandı. 1 yıl hazırlık sınıfı okudu. 2010 yılında Tarla Bitkileri Bölümü’nde başladığı lisans eğitimini bölüm ve fakülte birincisi olarak 2014 yılında tamamladı. 2016 yılında Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda yüksek lisansına başladı. 2015 yılından beri Dikili-İzmir bölgesinde faaliyet gösteren bir serada ‘Fide Sorumlusu’ olarak çalışan KESEN, bekârdır.

