

# DALLI DARI TÜRÜNÜN BİYOKÜTLE ÜRETİMİ VE GÜMÜŞHANE YÖRESİ İÇİN UYGUNLUĞUNUN İRDELENMESİ

## Switchgrass as a Potential forage grass for Gümüşhane Region and Its Biomass Production

Aydın TÜFEKÇİOĞLU<sup>1</sup>, Turan YÜKSEK<sup>1</sup>, Temel SARIYILDIZ<sup>1</sup> ve H. Zeki KALAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yrd. Doç. Dr.; Artvin Orman Fakültesi, ARTVİN, email: [atufekci27@hotmail.com](mailto:atufekci27@hotmail.com),  
Tel: 0466 2125074

<sup>2</sup> Prof. Dr., K.T.Ü. Orman Fakültesi, TRABZON

### ÖZET

Dallı darı (*Panicum virgatum L.*) yüksek ot verimi, iyi düzeydeki yem değeri, biyoenerji kaynağı teşkil etmesi, derin kök sistemi geliştirmesi, toprağı iyileştirmesi, kurağa dayanıklı olması ve nispeten fakir yetiştirme ortamlarında gelişebilmesi gibi özellikleri nedeni ile önemli bir yem bitkisi türüdür. Dallı darının kökleri uygun yetiştirme ortamlarında 3.3 m. derine kadar inebilmektedir. Yıllık toprak üstü net biyokütle üretimi hektarda 17 ile 35 ton arasında değişmektedir. Ancak bu değer uygun olmayan yetiştirme ortamlarında 8-10 ton/ha'a kadar düşebilmektedir. Yıllık net toprak altı biyokütle üretimi yaklaşık 8 ton/ha civarında olabilmekte, bu değer kurak ve fakir yetiştirme ortamlarında 15 ton/ha'a kadar çıkabilmektedir. Dallı darı, uygun varyete ve orijinleri denenerek, Gümüşhane ve yöresi hayvancılığı için çok faydalı olabilecek bir tür niteliğindedir.

### ABSTRACT

Switchgrass is one of the important grass species with its deep root system, high annual above- and belowground production, good quality forage, potential to use for bioenergy, resistance to drought, ability to grow in poor soils and potential to improve soil quality. Switchgrass develops roots that penetrates up to 330 cm soil depth. Annual net aboveground production ranges from 17 to 35 tons/ha. However this value can decrease to 8 to 10 tons/ha in poor soil conditions. Annual net belowground production is generally around 8 tons/ha, but it can go up to 15 tons/ha in dry and poor soil conditions. Switchgrass could provide lots of benefits to livestock production in Gümüşhane if right varieties and cultivars have chosen.

**Key words:** Switchgrass, Gümüşhane, Forage, Annual production

### I. GİRİŞ

Tarım alanlarımızda yem bitkilerine ayrılan payın artırılmaması hayvancılık sektöründeki problemlerin günden güne büyümesine sebep olmaktadır (Serin ve Ark., 1999). Bu soruna çözüm olabilecek alternatiflerden biri yem değeri iyi ve verimi yüksek yabancı türlerin ülkemizde denenmesidir. Gerek yem ve gerekse yetiştirme ortamı istekleri bakımından uygunluk gösteren dallı darı türü bu özellikleri ile denenmesi fayda arz eden bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dallı darı Kuzey Amerika'da doğal olarak yetişen önemli yem bitkilerinden bir tanesidir. Bu tür 1-3 m ye kadar boylanabilmekte, gövdeleri çok dallı olup, yeşil renkli ve çıplaktır. Bitkiler rizom meydana getirmektedir. Yapraklar tüysüz, 10-60 cm uzunluğunda, başakçıklar sivri uçlu ve alt dış kavuz iç kısmı oyuk sivri uçlu kayık şeklindedir. Meyve dar yumurta şeklinde ve iç kavuzun kenarları alt kısmına incelmış uç kısmı sivri fakat kütür (Öztan ve Okatan, 1985).

Sıcak yaz mevsiminde büyüebilme kapasitesine sahip olması dallı darıyı Orta-Batı Amerika da en önemli yem bitkilerinden biri yapmıştır. Doğal yayılış alanı Orta Amerika ve Kanada'nın güney kısımlarını kapsamaktadır. Açık ormanlık alanlar, sulak alanların kenarları ve çayırılık alanlar gibi değişik ortamlarda yetişebilmektedir. Hem yem bitkisi olarak kullanılması hem de yüksek biyoenerji kapasitesine sahip olması nedeniyle dallı darı Amerikan Biyoenerji Programı tarafından 37 bitki arasından model tür olarak seçilmiştir. Ortalama yıllık ot verimi sulanmayan parsellerde hektarda 16 ton civarında olmakta, bu verim hektarda 37 ton'a kadar çıkabilmektedir. Ayrıca dallı darının çok yıllık bir yem bitkisi oluşu ve fakir yetiştirme ortamlarında gelişebilmesi onu diğer çayır türleri arasında ayrıcalıklı kılmaktadır.

Dallı darının çok yıllık bir çayır türü oluşu ekolojik, ekonomik ve toprak koruma açısından onu en önemli kılan özelliklerin başındadır. Dikim yapıldıktan sonra dallı darı herhangi bir toprak işleme ihtiyacı duymadan bir çok yıl verim verebilmektedir. Her yıl ekilen yıllık yem türleri çoğu zaman erozyona ve toprak yapısının bozulmasına sebep olmaktadır.

Dallı darı derin ve iyi gelişmiş kök sistemine ve yüksek toprak altı biyokütle üretimine sahiptir. Bu onu bitki besin elementlerinin ve suyun topraktan emilmesi, toprak altına gerekli enerji depolanması, kurak yıllarda verim düşüşünün olmaması ve toprak organik maddesini artırması bakımından önemli kılmaktadır. Özellikle toprak organik maddesini artırması tek başına çok önemli sayılmaktadır. Çünkü artan organik madde toprağın aşınımına karşı direncini, su tutma kapasitesini ve bitki besin maddesi miktarını artırmakta, kimyasal gübrelerin yıkanarak dere sularını karışmasını ve yüzeysel akışı azaltmaktadır.

## **1.TOPRAK KORUMA AÇISINDAN DALLI DARININ İRDELENMESİ**

Toprak aşınımı toprak ve su kalitesini etkileyen en önemli problemlerin başındadır. Ülkemizde aşınım ile yılda kaybedilen toprak miktarının 500 milyon ton olduğu ileri sürülmektedir (Atalay, 1986). Birleşik Amerikada bu miktar yılda yaklaşık 3 milyar ton civarındadır. Ülkemiz toprakları 2000 yıldan beri işlenmekte olup organik maddece oldukça fakir bulunmaktadır. Bunun başlıca nedeni arazinin yakılması ve yeterince organik maddenin topraklara verilmemesidir. Toprak organik maddesinin azalması toprağın su tutma kapasitesini, besin maddesi miktarını, mikroorganizma faaliyetini, aşınım direncini ve toprağın agregatlaşmasını (kümelenme, topaklanma) azaltmaktadır. Çok yıllık bir bitki olan dallı darı gerek aşınımı önlemesi ve gerekse toprağın organik maddesini toprak üstü ve altı yüksek üretimle artırması bakımından iyi bir alternatif teşkil etmektedir.

Son zamanlarda Amerika Birleşik Devletlerinin Orta-Batı yörelerinde yapılan çalışmalara göre çok yıllık çayır bitkileri toprağa yılda 1.1 ton/ha karbon kazandırmaktadırlar. Bu miktar tarımla aynı alandan kaybedilen karbonun % 23 ünü

oluşturmaktadır. Ayrıca ince ve kılcal köklerin faaliyeti ve ölümü sonucu yılda 3 ton/ha kadar karbon ilave edilmekte ve toplam miktar yaklaşık 4 ton/ha karbon olmaktadır (McLaughelin ve Walsh, 1998).

## **2. DALLI DARI'NIN TOPRAK, AŞINIM VE BİYOKÜTLE YÖNLERİNDEN İRDELENMESİ**

### **2.1. Dallı darının toprak karbonu, aşınımı ve sedimentasyonunun kontrolünde rolü:**

Son çalışmalar dallı darının toprak organik maddesini artırarak toprak kalitesini artırdığını göstermektedir. Sözelimi; ABD'nin Virjinya eyaletinde dört yıllık bir dallı darı alanında yapılan çalışmada, dallı darının toprak organik maddesini istatistiki olarak anlamlı sayılacak düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Bu artışın en büyük nedeninin yüksek toprak altı biyokütle olduğu belirtilmektedir. İlgili alanda 75 cm üst toprak derinliğinde 8 ton/ha kök kütlesi belirlenmiştir. Alamo orijinli dallı darının 15 cm üst toprağında 4 ton/ha kök kütlesi tespit edilmiştir. Dallı darının maksimum kök derinliği 2.6 ile 3.7 m arasında değişmektedir. Doğal otlaklarda dallı darı toprak üstü biyokütlesinin iki ile dört katı toprak altı kök kütlesine sahip olabilmektedir.

Dallı darı toprağı aşınımına karşı kültür bitkileri ile kıyaslandığında çok daha iyi koruyabilmektedir. Lee ve Arkadaşlarının (1999) ABD nin Iowa eyaletin de yaptıkları çalışmada dallı darı mısır ekili alana kıyasla yüzeysel akışı daha etkili olarak korumuş ve daha fazla miktarda sediment tutmuştur. Dikimle oluşturulmuş 7.1 m genişliğinde, 4 yaşındaki dallı darı zonu bitişiğindeki tarladan yüzeysel akışla gelen sedimentin % 73'ünü tutmuştur. Aynı alanda yapılan iki saat süreli yağmuralama deneyinde alana 25 mm/saat yağmur uygulanmış, yağmur suyuna karıştırılan azotun % 64'ü, fosforun ise % 72'si dallı darı zonunda tutulmuştur.

Dallı darı durgun suya diğer çayır türlerine kıyasla daha fazla dayanabilmektedir. McLaughelin ve Walsh, (1998) dallı darının 30-60 gün süresince durgun suya dayanabildiğini bildirmektedirler. Ayrıca dere kenarlarını sellere karşı etkin biçimde koruyabilmektedir.

Ma ve Arkadaşları (2000) Kanada da yaptıkları çalışmada 10 yıllık dallı darı alanının topraklarını bitişiğindeki boş alanla karşılaştırmışlar ve dallı darının topraktaki organik karbon miktarını boş alana oranla 0-15 cm derinliğinde % 45, 15-30 cm derinliğinde ise % 28 artırdığını saptamışlardır. Garten ve Arkadaşları (2000) Amerikanın Güneydoğusunda yaptıkları çalışmada 10 yıllık bir süre sonunda dallı darının topraktaki karbonu % 12 artırdığını saptamışlardır.

### **2.2 Toprak Üstü ve Altı Biyokütle:**

Bir sıcak mevsim çayırı olan dallı darı serin mevsim çayırlarına oranla çok daha fazla yıllık net üretime ve çayır verimine sahiptir. Tüfekçioğlu (1999, 2002) ABD'nin Iowa eyaletinin Ames şehrinde yaptığı çalışmada dere kenarı alanlara ekili olan dallı darının yıllık biyokütle değişimini ve net üretimini bitişiğindeki serin mevsim çayırlarıyla karşılaştırmalı

olarak belirlemiştir. Bulunan biyokütle ve yıllık üretim değerleri sırasıyla Şekil 1 ve Çizelge 1 de verilmiştir(Tüfekçioğlu ve Ark. 2002a ve 2002b).

Dere kenarında ve gübrenmemiş koşullarda yapılan bu çalışmada, dallı darı serin mevsim çayırlarına oranla iki kattan daha fazla toprak üstü biyokütle üretimi gerçekleştirmiştir. Şekil 1'in incelenmesinden de görüleceği üzere serin mevsim çayırlarının toprak üstü üretimi Temmuz ortalarından itibaren yavaşlamakta oysa dallı darı toprak üstü biyokütle üretimine Ağustos ortalarına kadar devam edebilmektedir. Bu özelliği nedeniyle dallı darı yaz sonlarında hayvanlara yeşil ot yemi sağlaması açısından önemli bir tür olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dallı darının yıllık net üretimi (toprak altı ve toprak üstü toplamı) serin mevsim çayırlarının karışımından oluşan çayırılığa göre yaklaşık iki kat daha fazladır (Çizelge 1). Çizelge 1 de de görüleceği üzere yıllık net toprak üstü, toprak altı ve toplam üretim üç farklı yöntemde göre hesaplanmış ve üç yöntemde de dallı darı toplam net üretimi daha fazla bulunmuştur. Bu yöntemlerden en yüksek net toplam üretimi kısım-akış yöntemi (compartment-flow), daha sonra karar matrisi yöntemi(decision matrix), ve en az net üretimi ise maksimum-minimum yöntemi vermiştir.

Madakadze ve Arkadaşları (1998) 9 farklı dallı darı orijini Kanada'nın Quebec bölgesinde denemişler ortalama toprak üstü biyokütle üretimini yaklaşık 10 ton/ha bulmuşlardır. İlgi çalışmada en yüksek verimi Cave-in-Rock, New Jersey 50 ve Blackwell orijinleri vermiştir.

Ma ve Arkadaşları (2000) Kanada da yaptıkları çalışmada farklı toprak tiplerinin ve tohum orijininin dallı darının kök biyokütlesi üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir. İlgi çalışmada kök biyokütlesi killi balçık toprağında yaklaşık 36 ton/ha iken balçıklı kum toprağında yaklaşık 15 ton/ha olarak bulunmuştur. En yüksek kök biyokütlesi Cave-in-Rock ve Alamo orijinlerinde (18.1 ve 17.6 ton/ha) saptanırken en düşük kök biyokütlesi Kanlow ( 14.7 ton/ha) orijininde saptanmıştır.

### 3. TARTIŞMA

Gümüşhane ilinin çayır ve mera alanları toplam alanın % 32.9'u olup, hayvancılık yöre halkının önemli geçim kaynaklarından bir tanesidir. Tarım yapılan alan % 17.3 olup bunun %12'sinde yem bitkileri üretilmektedir. Dallı darı gibi yüksek yem üretimi ve uygun yem değeri olan türlerin yörede denenmesi ve başarılı sonuç alınmasının yöre hayvancılığına katkısı şüphesiz çok olacaktır.

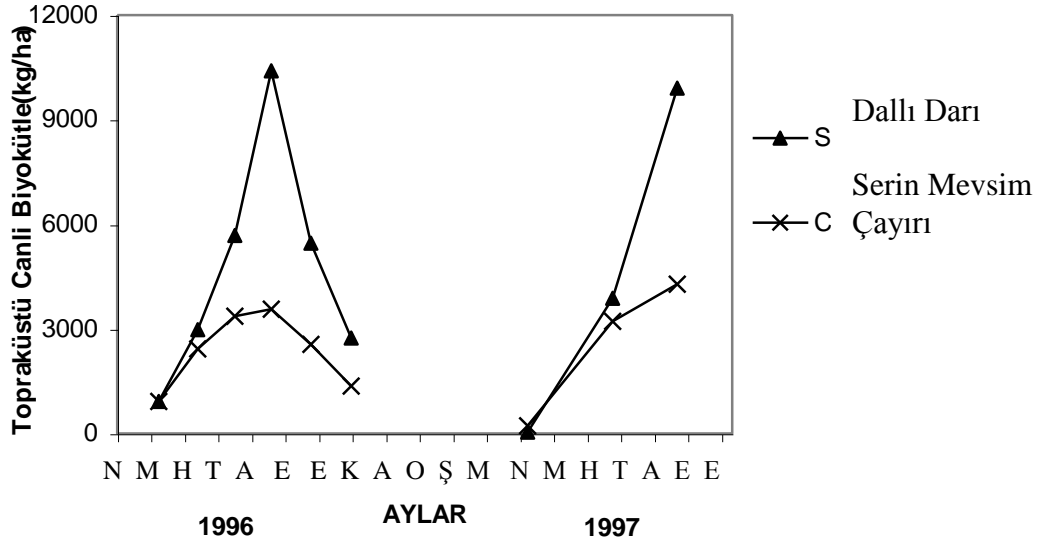
Gümüşhane ili yıllık ortalama 443.8 mm yağış almakta bu yönü ile dallı darının yetişmesine bir engel teşkil etmemektedir. Ancak bu yağışın dallı darının yıllık ot üretimini azaltacak yönde etki edeceği sanılmaktadır.

Dallı darı bazı yerlerde hektarda 35 ton'a varan ot verimi sağlamıştır ancak bu alanlarda hektara yaklaşık 120 kg azotlu gübre uygulanmıştır. Bizim çiftçimizin gübre almaya bir çok keresinde gücü yetmeyeceği için aynı verimi burada almak çoğu kere zor olacaktır. Bununla birlikte Gümüşhane yöresine uygun dallı darı orijinlerinin bulunmasının sağlayacağı yarar yeni bir türün denenmesinden kaynaklanan riskden kat kat daha fazladır. Ülkemizde en yağışlı bölgesi olan Karadeniz Bölgesinde çayır-mera yem bitkilerinin ot verimi çayırılıklarda 3.5 ton/ha, meralarda ise 0.9 ton/ha (Bakır ve Açıkgöz, 1976) olduğu göz önünde bulundurulduğunda hektardaki ot verimi yaklaşık 15 ton/ha olan dallı darı gibi

Çizelge 1: ABD'nin Iowa eyaletinin Ames şehrinde dallı darı ve serin mevsim çayırlıklarının değişik yöntemlere göre hesaplanmış yıllık toprak üstü ve altı net üretim değerleri (Tüfekçioğlu ve Ark., 2002b)

Net Yıllık Üretimi Hesaplamada Kullanılan Yöntem	Serin Mevsim Çayırılığı			Dallı Darı Çayırılığı		
	TÜÜ	TAÜ	TÜ	TÜÜ	TAÜ	TÜ
Karar Matriksi	5550 <sup>a</sup>	5140 <sup>a</sup>	10690 <sup>a</sup>	15670 <sup>a</sup>	7280 <sup>a</sup>	22950 <sup>a</sup>
Maksimum-Minimum	4440 <sup>a</sup>	5980 <sup>ab</sup>	10420 <sup>ab</sup>	12830 <sup>ab</sup>	6790 <sup>a</sup>	19620 <sup>a</sup>
Kısım-Akış	8000 <sup>b</sup>	6130 <sup>b</sup>	14130 <sup>b</sup>	17810 <sup>b</sup>	7680 <sup>a</sup>	25490 <sup>a</sup>

TÜÜ: Toprak Üstü Üretim, TAÜ: Toprak Altı Üretim TÜ: Toplam Üretim



Şekil 1. ABD'nin Iowa eyaletinin Ames şehrinde dallı darı ve serin mevsim çayırlıklarında canlı toprak üstü biyokütlenin aylara göre değişimi (Tüfekçioğlu ve Ark., 2002a).

türlerin yem bitkisi olarak yetiştirilmesinin ülke hayvancılığına çok katkı sağlayacağı şüphesizdir.

#### 4.KAYNAKLAR

- Atalay, İ.**,1986, Türkiye ve Dünyanın ana akarsularında taşınan yüzer haldeki sediment miktarları. Ormanlık Arş. Ens. Yayınları, No: 52, Cilt 26, Ankara.
- Bakır, Ö.**, ve Açıkgöz, E., 1976, Yurdumuzda Yem Bitkileri , Çayır ve Mera Tarımının bugünkü durumu, geliştirme olanakları ve bu konuda yapılan araştırmalar. Çayır-Mera Zootekni Araştırma Enstitüsü, Yayın No:61, Ankara.
- Garten, C.T.**, ve Wullschleger, S.D., 2000, Soil carbon dynamics beneath switchgrass as indicated by stable isotope analysis. J. Environmental Quality, 29:645-653.
- Lee, K-H,** Isenhardt TM, Schultz RC and Mickelson SK (1999) Nutrient and sediment removal by switchgrass and cool-season grass filter strips in Central Iowa, USA. Agroforestry Systems 44: 121-132.
- Ma, Z.**, Wood, C.W., ve Bransby, D.I., 2000, Soil management impacts on soil carbon sequestration by switchgrass. Biomass and Bioenergy, 18:469-477.
- Madakadze, I.B.**, Coulman, B.E., Peterson, P., Stewart, K.A., Samson, R. ve Smith, D.L., 1998, Leaf area development, light interception, and yield among switchgrass populations in a short-season area. Crop Science 38:827-834.
- McLaughlin, S.B.** ve Walsh, M.E., 1998, Evaluating environmental consequences of producing herbaceous crops for bioenergy. Biomass and Bioenergy, 14:317-324
- Öztaş, Y.**, ve Okatan, A., Mera Amenajmanı-Çayır-Mera Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Tanıtım Kılavuzu. K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:8, Trabzon.
- Serin, Y.**, Tan M., Koç, A., 1999, Farklı mevsim ve dozlarda verilen azotun kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)'un tohum verimi ile buna ilişkin karakterlere etkisi ve karakterler arasındaki ilişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23:257-264.
- Tüfekçioğlu, A.**, Raich, J.W., Isenhardt, T. M., ve Schultz, R.C., 2002a, Biomass, Carbon and Nitrogen Dynamics Within Riparian Buffers and Adjacent Crop Fields. Agroforestry Systems (Dergiye sunuldu, incelenme aşamasında).
- Tüfekçioğlu, A.**, Raich, J.W., Isenhardt, T. M., ve Schultz, R.C., 2002b, Net primary productivity in adjacent switchgrass and cool-season grass riparian buffers. (Hazırlık aşamasında, yakında sunulacak).