



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DALLI DARI TARIMINDA MEKANİZASYON ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Cevat FİLİKCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği
Anabilim Dalı

Mayıs-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DALLI DARI TARIMINDA MEKANİZASYON ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Cevat FİLİKCİ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makineleri Ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Tamer MARAKOĞLU

2018, 32 Sayfa

Jüri
Prof.Dr. Cevat AYDIN
Prof.Dr. Tamer MARAKOĞLU
Prof.Dr. Hidayet OĞUZ

Bu çalışmada; 114 O 941 nolu TÜBİTAK projesi kapsamında Türkiye'de ilk defa mekanizasyonu yapılan Dallı darı (Panicum virgatum L.) bitkisinin üretimindeki mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait deneme alanlarında yürütülmüştür. Pulluk ile toprak işleme, arkasından tohum yatağının hazırlanmasında yatay milli rotovatör + döner tırmık kombinasyonu kullanılarak, daha sonra düz merdane çekilerek toprak ekim işlemine hazır hale getirilmiş olup, ekimde ise küçük tohumları ekebilen pnömatik hassas ekim makinası kullanılmıştır. Üç Tekerrürlü yapılan bu araştırmada 3 adet dallı darı çeşidi (Kanlow, Shawne ve Cave In Rock) kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre toprak işleme ile hasada kadar devam eden uygulamalarda yakıt tüketimleri toprak işleme, ekim ve hasat için sırasıyla 5,89-0,476-0,538 l/da olarak hesaplamıştır. Tarla filiz çıkış değerleri incelendiğinde en yüksek tarla filiz çıkışı % 78,88 ile Kanlow çeşidinde, en düşük ise 31,77 ile Shawne çeşidinde elde edilmiştir. Uygulamada alınan verilere göre MED ve ERI değerleri incelendiğinde sırasıyla 10,73-12,25-13,07 gün ve 6,61-2,32-4,59 adet/m.gün arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmada; Kanlow, Shawne ve Cave In Rock çeşitleri için yeşil ot verim değerleri sırasıyla 5566, 3046 ve 3666 kg/da arasında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dallı darı, mekanizasyon, biyokütle, verim değerleri, yakıt tüketimi

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF SWITCH GRASS PRODUCTION MECHANIZATION FEATURES

Cevat FİLİKCİ
Selçuk Unıversıty
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Machinery and Technologies

Advisor: Prof.Dr. Tamer MARAKOĞLU

2018, 32 Pages

Jury
Prof.Dr. Cevat AYDIN
Prof.Dr. Tamer MARAKOĞLU
Prof.Dr. Hidayet OĞUZ

In this study, the determination of mechanization characteristics in the production of the plant of the *Panicum virgatum* L. was intended within the scope of TÜBİTAK project no. 114 O 941for the first time in Turkey. The study was carried out at trial sites belonging to the Karapınar Soil, Water and Desertification Research Institute Directorate. Soil was made ready by cultivating with plow and then using horizontal rotovator + rotary rake combination in the preparation of seed bed followed by pulling flat rollers and pneumatic delicate planting machine was used for cultivation small seeds. In this three-recurrent study, three different varities of Switchgrass (Kanlow, Shawne, Cave In Rock) were used.

According to the results obtained in the study, the consumption of fuel consumed in soil application and as far as the harvest was 5,89-0,476-0,538 l / da for tillage, sowing and harvest respectively. When field values of field shoots were examined, the highest field shoot yields were obtained in the Kanlow variety with 78.88% and the Shawne variety with the lowest value of 31.77. When the MED(Mean Emerge Duration) and ERI(Emerge Ratio Index) values were examined according to the data obtained from the application, it was seen that it ranged between 10,73-12,25-13,07 days and 6,61-2,32-4,59 m/day respectively. In the survey, The green biomass yield values for the Kanlow, Shawne and Cave In Rock varieties which were determined in the 2nd year following the establishment year ranged from 5566, 3046 and 3666 kg / da respectively in the study.

Keywords: Switchgrass, Variety, Mechanization, Biomass, Yield values, fuel consumption

ÖNSÖZ

Bu çalışma, TÜBİTAK 114O941 nolu proje tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında önemli düzeyde katkılarda bulunan değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Tamer MARAKOĞLU'na, çalışmanın değerlendirilmesinde bana yol göstererek ve çalışmanın tamamlanmasında gayretlerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Süleyman SOYLU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın yürütülmesi için deneme yeri ve ekipman sağlayan Karapınar Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yetkililerine, çalışmamın değişik aşamalarında desteğini esirgemeyen değerli hocam Öğr. Gör. Ergün ÇITIL'a, Ziraat Mühendisi Erdal GÖNÜLAL'a, , çalışma sırasında bana yardımcı olan bölüm arkadaşım Ziraat Mühendisi Hasan KIRILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Cevat FİLİKCİ

KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

ÇİZELGELER DİZİNİ..... **viii**

ŞEKİLLER DİZİNİ..... **ix**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **x**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE METOD **9**

3.1. Materyal 9
3.1.1. Denemelerin Planlanması ve Yürütülmesi 9
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Tarım Makineleri ve Bazı Teknik Özellikleri 12
3.1.4 Araştırmada Kullanılan Araçlar ve Ölçme aletleri 20
3.2. Metod 23
3.2.1. Toprağın Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi 23
3.2.2. Yüzey Profili Düzgünsüzlüğünün Belirlenmesi 23
3.2.3.Toprağın Kesilme Direncinin Belirlenmesi 24
3.2.4. Toprak Bünyesinin Belirlenmesi (Tekstür Analizi) 24
3.2.5. Yakıt Tüketimi Ölçümü 24
3.2.7. Bitkiye Ait Verim Parametrelerinin Belirlenmesi 25

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **26**

4.1. Denemelerde Kullanılan Bazı Makinelerin İşletme Özellikleri 26
4.2. Yakıt Tüketiminin Belirlenmesi 27
4.3. Ortalama Çimlenme Süresi, Çimlenme Oranı İndeksi Ve Tarla Filiz Çıkışı 27
Sonuçları 27
4.4. Kütle Verim Değerleri 28

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **29**

KAYNAKLAR **30**

EKLER **31**

ÖZGEÇMİŞ **32**

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.1.1.Parsellere Ait Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri..... 10
Çizelge 3.1.1.2 Parsellere Ait Meteorolojik Verileri (Anonim, 2015). 10
Çizelge 3.1.2.2.1 Denemelerde Kullanılan Pulluğa Ait Bazı Teknik Özellikler 13
Çizelge 3.1.2.3.1 Denemelerde Kullanılan Yatay Milli Rotovatör + Döner Tırmık Kombinasyonuna Ait Bazı Teknik Özellikler 14
Çizelge 3.1.2.4.1 Merdaneye Ait Bazı Teknik Özellikler 15
Çizelge 3.1.2.5.1 Pnömatik Hassas Ekim Makinesine Ait Bazı Teknik Özellikler..... 16
Çizelge 3.1.2.6.1 Tamburlu Çayır Biçme Makinesine Ait Bazı Teknik Özellikler..... 17
Çizelge 3.1.3.1.Denemede Kullanılan Olan Dallı Dalı Çeşitlerini Ait Bazı Özellikler . 19
Çizelge 4.1.1. Dallı Darı Bitkisinin Mekanizasyonunda Kullanılan Bazı Makinelerin İşletme Özellikleri..... 26
Çizelge 4.2.1. Denemelerde Kullanılan Bazı Makinelerin Yakıt Tüketim Değerleri..... 27
Çizelge 4.3.1. Çimlenme Süresi (M.E.D.), Çimlenme Oranı İndeksi (E.R.I.) ve Tarla Filiz Çıkışı (T.F.Ç.)..... 27
Çizelge 4.4.1. Ortalama yeşil ot verim değerleri(kg/da)..... 28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.Deneme planı…….9
Şekil 3.2.Denemelerde kullanılan 3 farklı dallı darı çeşidine ait uygulama şekli.....11
Şekil 3.3.Traktör'ün görünüşü 12
Şekil 3.4. Pulluk Görünüşü 13
Şekil 3.5.Yatay Milli Rotovatör ve Döner Tırmık Kombinasyonun görünüşü 14
Şekil 3.6. Merdanenin görünüşü……..15
Şekil 3.7. Pnömatik Hassas Ekim Makinesinin görünüşü 16
Şekil 3.8. Tamburlu Çayır Biçme Makinesinin görünüşü 17
Şekil 3.8. Denemelerde Kullanılan Sulama Sisteminin Görünüşü 18
Şekil 3.9. Penetrometre Görünüşü 20
Şekil 3.10. Profilmetrenin Görünüşü 21
Şekil 3.12. Kanatlı Kesme Aletinin Görünüşü 21
Şekil 3.13. Dijital Hassas Terazi Görünüşü 22

SİMGELER VE KISALTMALAR

BG	:	Beygir gücü
cm	:	Santimetre
D	:	Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)
Da	:	Dekar
DE	:	Doğrudan Ekim
ERI	:	Çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün)
h	:	Saat
Ha	:	Hektar
Kg	:	Kilogram
L	:	Litre
M	:	Metre
m^2	:	Metre kare
MED	:	Ortalama çimlenme süresi (gün)
ml	:	Mili litre
mm	:	Mili metre
mm^2	:	Mili metre kare
MPa	:	Mega Pascal
MT	:	Milyon ton
N	:	Azot
S	:	Saniye
TFÇ	:	Tarla filiz çıkış derecesi (%)
ºC	:	Derece
‟	:	İnç

1. GİRİŞ

Son yıllarda gerek yanlış tüketim politikaları gerekse fosil yakıtlarının tükenebilirliğinden dolayı bir enerji dar boğazına girileceği ön görülmektedir. Bunun sonucunda yenilenebilir enerji ön plana çıkmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları çerçevesinde biyokütle üretimi ve bunun akabinde elde edilen biyokütlenin enerjiye dönüşümü büyük bir önem arz etmektedir.

Gelişmiş ülkeler enerji çeşitliliğini artırmakta, yaymakta ve belli enerji kaynağı türlerine bağımlılığı azaltmaya çalışarak alternatif enerji arayışlarını sürdürmektedirler. Biyoyakıtlar yeni ve hızla yaygınlaşan alternatif kaynakların en başında gelmektedirler (Eser ve ark., 2007).

Dünyada tarım artık sadece gıda üretimi amacıyla yapılmamakta, enerji bitkileri tarımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Biyoyakıt hammaddesi olabilecek bitkiler özellikle gıda amaçlı bitkilerin yetiştirilemeyeceği tarımsal alanlarda da yetiştirilebilmekte böylece bu alanlar tarımsal üretime katılabilmektedir. Modern tarımsal planlamalarda, tarımsal üretim alanlarının %30'unun yem bitkilerine, %20'sinin ise enerji bitkilerine ayrılması hedeflenmektedir (Eser ve ark., 2007).

Çok yıllık bir C4 bitkisi olan Dallı darı (Panicum virgatum L.) bitkisinin anavatanı Kuzey Amerika bölgesidir. Derin kök yapısı (2m) ve 8 ton/ha civarında toprak altı biyokütle üretimi ile iyi bir toprak muhafaza bitkisidir. Derin bir kök sisteminin geliştirilmesiyle toprağın yapısı iyileştirilmiş olmaktadır ve erozyonla mücadele de önemli duruma gelmektedir

Bu bitkiden yıllık 6-25 ton/ha arası toprak üstü net biyokütle üretimi sağlanmaktadır. Son yıllarda ülkemizde söz konusu olan kuraklığa karşı toleranslı olması, daha çok kısıtlı imkânlarda yetiştirme yapılan bölgelerin gelişebilmesi için ve iyi bir biyoenerji (biyoetanol) ham maddesi olmasından dolayı tarımsal önemi büyüktür.

Birim alanda yüksek net enerji üretimi, düşük üretim maliyeti, düşük kül içeriği, yüksek su kullanım etkinliği, geniş coğrafik adaptasyon yeteneği, marjinal topraklara tohumla tesisinin kolay olması ve toprakta karbon depolama potansiyelinin yüksek olmasından dolayı dallı darı, enerji ve yem üretimi için önerilen bir bitkidir (Samson ve Omielan, 1992; Sanderson ve ark., 1996).

Ülkemizde fosil yakıt ihtiyacına alternatif bir enerji potansiyeline sahip bir bitki olan dallı darının proje kapsamında ilk defa mekanizasyonun gerçekleştirilmesi ve mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Ülkemiz için çok yeni olan dallı darı bitkisinin yetiştiriciliği ve fizyolojisi hakkında bilgi eksikliği vardır, mekanizasyonu ile ilgili olarak da herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Dallı darı bitkisinin agronomisine ait ilk bilgiler, Soylu ve ark., (2009) tarafından belirlenmiştir. Bu çalışma neticesinde dallı darı bitkisinin önemli bazı mekanizasyon özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

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, başakcıklar sivri uçlu ve alt dış kavuz iç kısmı oyuk sivri uçlu kayık şeklindedir. Meyve dar yumurta şeklinde ve iç kavuzun kenarları alt kısmına incelmiş uç kısmı sivri fakat küttür (Öztan ve Okatan, 1985).

ABD ve Kanada'da 1980'lerin sonundan itibaren yenilenebilir enerji üretimi için, dallı darı üzerinde çalışılmaktadır. Bu bitkinin ana kullanım alanları arasında elektrik üretimi amaçlı termik santralarda kömürle birlikte yakma, gazifikasyon ve taşıtların yakıt ihtiyacı için etanol üretiminde kullanılmaktadır (Turhollow, 1991; Samson ve Omielan, 1992; Sanderson ve ark., 1996) .

Dallı darının çevreye olumlu etkileri arasında, pestisitlere fazla ihtiyaç duymaması, erozyon kontrolü, yaban hayatı için ortam sağlaması ve toprağı iyileştirici özellikleri sayılmaktadır (Sanderson ve ark., 1996; McLaughlin ve ark., 1997), Dallı darı tek yıllık bitkiler ile kıyaslandığında pestisit kullanımını %90, erozyonu ise %95 oranında düşürdüğü tespit edilmiştir (Hohenstein ve Wright, 1994).

Yüksek lif oranı büyük oranda fermente olabilir ve yanabilir şeker ihtiva etmesinden dolayı enerji elde edilme yönünden oldukça faydalıdır. Lignin fermente süresince parçalanmadığı için zararlıdır. Kül ise biyokütle kazanlarını kirletmesinden ve atık madde oluşturmasından dolayı zararlıdır, bakım masraflarını artırır ve uçan külü kontrol etmek de problemlidir. Dallı darı çeşitlerinin biyoenerji ve hayvan besleme açısından yüksek lif konsantrasyonuna, düşük lignin ve kül oranına sahip olmaları istenir (Miles ve Huberman, 1994).

Birim alanda yüksek net enerji üretimi, düşük üretim maliyeti, düşük kül içeriği, yüksek su kullanım etkinliği, geniş coğrafik adaptasyon yeteneği, marjinal topraklara tohumla tesisinin kolay olması ve toprakta karbon depolama potansiyelinin yüksek olmasından dolayı dallı darı, enerji ve yem üretimi için önerilen bir bitkidir (Samson ve Omielan, 1992; Sanderson ve ark., 1996).

McLaughlin ve ark., (1996), dallı darının toplam ısıtma değerini (gross heating value) 18.3 (dry; GJ/t) ; hasatta nem oranını %15; hasatta doğranma yoğunluğunu (chopped density at harvest) 108 (kg/m3) ; balya yoğunluğunu (baled density) 105 – 133 (kg/m3) ; Selüloz + hemiselüloz (Halocellulose) oranını % 54–67 arasında; kül oranını % 4.5 – 5.8 arasında; kül erime sıcaklığını (ash fusion temperature) 1016 ^{0}C; kükürt oranını % 0.12 olarak tespit etmişlerdir

Dallı darı Rocky dağlarının doğusunda, 55. enlemden aşağıya doğru Meksika ve Orta Amerika içlerine doğru doğal olarak yetişmektedir (Moser ve Vogel, 1995). Kuzey Amerika'nın uzun boylu, otsu bitki türlerinin en önemlilerinden birisidir. Hayvanlar için kaba yem, erozyon kontrolü ve yaban hayatı için yetiştirilmektedir (Nielsen, 1944; Moser ve Vogel, 1995). Bu bitkinin diğer kıtalarda da kaba yem üretimi amacı ile yetiştirildiği bildirilmiştir (Osman, 1979; Stritzler ve ark., 1996).

Son yıllarda dallı darı kağıt hamuru elde etmekte (Radiotis ve ark., 1996; Girouard ve Samson, 1998) ve kompozit maddeler üretiminde potansiyel bir selüloz bitkisi olma özelliği de eklenmiştir. Dallı darı geniş coğrafi alan, marjinal tarım alanlarına uygunluğu, besin maddesi ve su ihtiyaçlarının daha az olması yanında çevreye katkılarından dolayı ABD Enerji Departmanı tarafından enerji amaçlı lignoselülozik biyokütle üretiminde model bitki seçilmiştir (Sanderson ve ark., 1996; McLaughlin ve ark., 1997).

Madakadze ve ark., (1998) 9 farklı dallı darı orijinini Kanada'nın Quebek 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.

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 (McLaughlin ve Walsh, 1998).

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

Dallı darı toprağı aşınıma karşı kültür bitkileri ile kıyaslandığında çok daha iyi koruyabilmektedir. (Lee ve ark., 1998), 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 yağmurlama deneyinde alana 25 mm/saat yağmur uygulanmış, yağmur suyuna karıştırılan azotun % 64'ü, fosforun ise % 72'si dallı darı zonunda tutulmuştur.

Ma ve ark., (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 Wullschleger, 2000) Amerikanın Güneydoğusunda yaptıkları çalışmada 10 yıllık bir süre sonunda dallı darının topraktaki karbonu % 12 artırdığını saptamışlardır.

Ma ve ark., (2000), Kanada da yaptıkları çalışmada farklı toprak tiplerinin ve tohum orijinin 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.

Casler ve Boe, (2003) ,dallı darıda çeşit x çevre interaksiyonu konusunda Kuzey ABD'de yaptıkları çalışmada, 4 yıl boyunca 6 yayla tipi dallı darı çeşidini (Cave-in-Rock, Dacotah, Forestburg, Shawnee, Sunburst ve Trailblazer) iki lokasyonda (Wisconsin ve Güney Dakota) yetiştirerek çeşitlerin farklı hasat tarihlerinde (ağustos, eylül ve ekim) biyokütle verimi, kuru madde verimi, NDF, ADL ve kül oranı özelliklerini incelemişlerdir. Çeşitlerin biyokütle verimleri birbirinden çok farklı olmuş ve çevre şartları ile geniş interaksiyon göstermiştir. Biyokütle verimi değişen hasat tarihlerine; çeşide, lokasyona ve yetiştiği yıla bağlı olarak değişken tepki vermiştir. Çeşitlerin biyokütle verimleri, hasat zamanı ve yetiştiği yılla düzenli bir interaksiyon gösterirken, lokasyonlar arasında bu10 interaksiyon belirlenememiştir. Hem Wisconsin hem de Güney Dakota lokasyonlarında bazı çeşitlerin orijin aldıkları enlem derecesine ve yetiştiği toprak özelliklerine göre ayrıcalıklı yetişme ortamı tercihlerinin oldukları belirlenmiştir. Araştırmada daha ileriki yıllarda Ağustos ayı hasadında bitkilerin gelişimindeki duraklama ve biyokütle verimlerindeki azalma nedeniyle uzun vadeli faydalanmak için hasadın yazın sonuna veya erken sonbahara ertelenmesinin uygun olacağı belirlenmiştir. Ortalama kuru madde, lif ve lignin konsantrasyonları çeşitler arasında önemli ölçüde varyasyon göstermiştir. Bu üç özelliğin hepsi hasadın gecikmesiyle düzenli olarak yıllara ve lokasyonlara göre artmış, ancak çeşitler içerisinde istikrarsız bir dağılım göstermiştir. Araştırma sonucunda lif miktarı yüksek, lignin ve kül miktarı düşük, fermente olabilen şeker miktarı yüksek, fermente olamayan veya yanma özelliği olmayan kalıntıları düşük dallı darı genetik kaynakları için seleksiyon ve ıslah çalışması yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Sharma ve ark., (2003),dallı darı çeşitlerinin biyokütle verim stabilitesi üzerine yaptıkları çalışmada, İtalya'nın güneyinde 15 değişik yayla ve ova tipi dallı darı çeşidini denemişlerdir. 1998–2001 yılları arasında 4 yıl süre ile yürütülen çalışmada dallı darı çeşitlerinin yeşil ve kuru madde verimleri belirlenmiştir. Maksimum kuru madde verimi 1236 kg/da ile çalışmanın üçüncü yılında belirlenmiştir. Kuru madde verimleri çeşitlere göre ortalama 563–2608 kg/da arasında değişim göstermiştir.

Dallı darı bitki türünün gen merkezinin Kuzey Amerika olduğu, yetiştirildiği ekolojilerde 15000 – 35000 kg/ha kuru madde üretebildiği, dallı darının AB'de son yıllarda benzin yerine kullanılabilinen biyoetanol eldesinde önemli kullanım sahası bulduğu, Amerikan Biyoenerji Programı tarafından 37 bitki arasında model tür olarak seçildiği bilinmektedir. Avrupa'da yapılan çalışmalar ümit var sonuçlar göstermiş, Avrupa'da henüz tanınan bu bitki üzerinde 1998 - 2002 yılları arasında Yunanistan, İtalya ve Hollanda ülkelerinde yapılan çalışmalarda da ümit var neticeler elde edilmiştir (Soylu, 2008).

Soylu ve ark., (2009), Türkiye için alternatif bir biyoyakıt ve silaj bitkisi olarak dallı darının (*Panicum virgatum* L.) yetiştirilebilme olanaklarının araştırılması konulu çalışmada, 9 adet dallı darı çeşidinin 2.yıldaki performanslarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda çeşitlerin çiçeklenme zamanlarının 18 haziran- 22 ağustos tarihleri arasında, bitki boylarının 66-173 cm, tek sap ağırlıklarının 1.00- 9.4 g, yeşil ot verimlerinin 959-5755 kg/da, kuru madde oranlarının %31.9-%43.0 ve kuru madde verimlerinin 342-1818 kg/da arasında değişim gösterdiği ortaya konulmuştur. (Soylu ve ark., 2010a), dallı darı bitkisinin ülkemizdeki yetiştirme imkânlarının belirlenmesi amacıyla 2007, 2008 ve 2009 yıllarında yürüttükleri çalışmada 9 adet 13 dallı darı çeşidi (Blackwell, Shawnee, Kanlow, Carthage, Forestburg, Cave in Rock, Shelter, Alamo, Dacotah) kullanıldığını, çok yıllık bir bitki olan dallı darı çeşitlerinde ikinci ve üçüncü yılki performanslarının değerlendirildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada 2008 ve 2009 yıllarında sırasıyla toplam yeşil ot verimlerinin 8.59-57.55 t/ha, 33.62-64.93t/ha, kuru madde oranlarının %31.9-43.0, %31.79-38.94, kuru madde verimlerinin 3.42-18.18 t/ha, 11.00-25.82 t/ha ve enerji değerlerinin 18.062-18.740 Mj/kg, 17.840-19.059 Mj/kg arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Soylu ve ark., (2010b), dallı darının Türkiye açısından toprak muhafaza amaçlı alternatif bir bitki türü örneği teşkil edebilmesi amacı ile 3 adet dallı darı çeşidi kullanarak yaptıkları çalışmada, 2007, 2008 ve 2009 yıllarında Konya ekolojik koşullarında kuru ve sulu şartlarda dallı darının yetiştirme imkanlarını belirlemek için araştırmanın her üç yılında da bitkilerin Kasım ayından Nisan sonuna kadar olan süre zarfında Orta Anadolu'nun tipik kış iklimindeki durumlarını gözlem altında tutmuşlardır. Her üç çeşidin de her iki yetiştirme koşulu altında kış şartlarından olumsuz etkilenmediği, kış sonrası normal gelişimlerini gösterdiği ve sağlıklı bir şekilde ilkbaharda yeniden büyümeye başladığını belirtmişlerdir. Araştırmada sulu ve kuru koşullarda çeşitlerin bitki boyu, çiçeklenme zamanı, yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve kuru madde verimi gibi morfolojik ve verim öğesi olan parametreler belirlenmiştir. Araştırma sonucunda dallı darının alternatif bir yem ve enerji bitkisi dışında toprak muhafaza amaçlı kullanım potansiyelinin de yüksek olduğu tespit edilmiştir.

S.Ü. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyelerinden oluşan bir ekip dallı darı bitkisi ile ilgili adaptasyonu ve çeşitli yetiştirme teknikleri ile ilgili bir Tübitak projesi gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada literatür bilgileri ile ülkemizdeki yetiştirme tekniği ve biyoyakıt olarak değerlendirilme potansiyelleri konusunda bilgiler yer alacaktır. Bu bitkinin ülkemiz ekolojisinde yetiştirme tekniği ve bitkinin gelişim fizyolojisi hakkında bilgilerin ortaya konması gelecekte, bu türün enerji kaynağı olarak değerlendirileceği geniş çalışmalara öncülük etmesi açısından da büyük önem arz etmektedir (Soylu ve ark., 2010a).

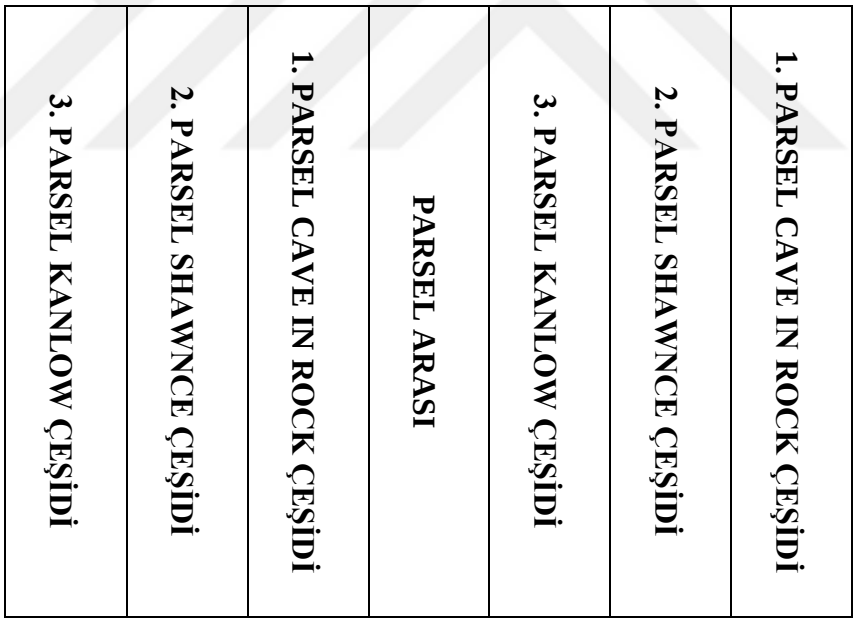
3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Denemelerin Planlanması ve Yürütülmesi

Denemeler, Konya-Karapınar İlçesindeki Toprak Su Erozyonla Mücadele İstasyonunda yürütülmüştür. Parsel boyutları her bir dallı darı çeşidi için 5x100 m ölçülerinde belirlenmiştir. Deneme planı Şekil 3.1.'de verilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü parsellerin toprak özelliklerini belirlemek için farklı derinliklerden alınan toprak örnekleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuarlarında analiz ettirilmiştir. Çizelge 3.1.1.1' de parsellere ait toprağın bazı fiziksel özellikleri ve Çizelge 3.1.1.2' de 2015 yılına ait deneme yerlerinin meteorolojik verileri verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme planı

Çizelge 3.1.1.1. Deneme Yerlerine Ait Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri

Derinlik (cm)	**Bünye Dağılımı (%)**			**Bünye Sınıfı**	
	Kum	**Kil**	**Silt**		
0-30	40,73	38,12	21,15	CL	Killi- Tın
30-60	27,22	49,92	22,86	C	Killi
60-90	32,3	40,21	27,48	CL	Killi- Tın

Derinlik (cm)	**pH**	**EC.10^{-3} (mmhos/cm)**	**Tuz %**	**$CaCO_3$ %**	**Organik madde %**	**Fosfor P_2O_5 kg/da**	**Potasyum K_2O- Kg/da**	**Hacim ağırlığı ort.(g/cm^3)**
0-30	7,65	0,426	0,016	33,35	1,33	14,53	33	1,43
30-60	8,30	0,453	0,020	28,70	1,10	5,74	26	1,47
60-90	8,60	0,439	0,020	29,38	0,62	2,61	24	1,53

Penetrasyon Direnci (MPa) (0-5 cm)	0,51
Toprak kesilme direnci(N/cm^2)	0,014
Yüzey Düzgünsüzlüğü Değerleri (%)	17,15

Çizelge 3.1.1.2 Deneme Yerlerine Ait Meteorolojik Verileri (Anonim, 2015).

Aylar	**Hava sıcaklığı (°C) 2015**	**Nem (%) 2015**		**Yağış (mm) 2015**
Ocak	0,7	82,8		13,2
Şubat	2,8	78,3		24,9
Mart	6,6	73,8		45,4
Nisan	8,6	66,9		16,6
Mayıs	15,4	63,0		28,0
Haziran	16,6	75,7		46,4
Temmuz	23,0	44,8		0,0
Ağustos	23,4	53,5		5,2
Eylül	20,6	48,4		0,8
Ekim	13,8	69,2		3,6
Kasım	5,4	70,6		1,6
Ortalama	12,4	66,1	**Toplam Yağış(mm)**	185,7

Dallı darı çeşitlerinin üretiminde denemeler tesadüf bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak sulu tarım koşullarında yapılmıştır.

Denemeler sırasında sulama, gübreleme, tarımsal savaşın ve hasat-harman işlemlerinin her parselde aynı tutulmasına özen gösterilmiştir.

Denemelerde kullanılan 3 farklı dallı darı çeşidine ait uygulama şekli aşağıda verilmiştir.(Şekil 3.2.)

Dallı Darı Çeşitleri	**Kanlow** **Shawne** **Cave In Rock**
Toprak işleme	Pulluk
Tohum yatağı hazırlanması	Yataymilli rotavatör + döner tırmık kombinasyonu
	Merdane
Ekim	Pnömatik Hassas Ekim Makinesi

Şekil 3.2. Denemelerde kullanılan 3 farklı dallı darı çeşidine ait uygulama şekli

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Tarım Makineleri ve Bazı Teknik Özellikleri

3.1.2.1.Traktör

Denemelerde New Holland TT95D traktörü kullanılmıştır. Traktör'ün görünüşü Şekil 3.3' de verilmiştir.



Şekil 3.3. Traktör'ün Görünüşü

3.1.2.2.Pulluk

Denemelerde toprak hazırlığında kullanılan kulaklı pulluğa ait bazı teknik özellikler Çizelge 3.1.2.1.1'de ve pulluğun görünüşü Şekil 3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.1.1. Denemelerde Kullanılan Pulluğa Ait Bazı Teknik Özellikler

Teknik Özellikler	
Tipi	Kulaklı
Kulak Sayısı	5
Kulak Tipi	Orta Dik Kulak



Şekil 3.4. Pulluk Görünüşü

3.1.2.3. Yatay Milli Rotovatör + Döner Tırmık Kombinasyonu

Denemelerde toprak hazırlığında kullanılan Yatay Milli Rotovatör + Döner Tırmık Kombinasyonuna ait bazı teknik özellikler Çizelge 3.1.2.3.1'de ve görünüşü Şekil 3.5.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.3.1 Denemelerde Kullanılan Yatay Milli Rotovatör + Döner Tırmık Kombinasyonuna Ait Bazı Teknik Özellikler

Teknik Özellikler	
Yatay Milli Rotovatör	
Efektif iş genişliği (mm)	2650
Bıçak sayısı (adet)	5 bıçaklı
Bıçak tipi	L tipi
Bıçak dönme dairesi çevresi (mm)	360
Bıçak dönme dairesi çapı (mm)	380
Döner Tırmık	
İş genişliği (mm)	2650
Çap(mm)	370



Şekil 3.5. Yatay Milli Rotovatör ve Döner Tırmık Kombinasyonun görünüşü

3.1.2.4. Merdane

Denemede kullanılan tohumluğun ekim derinliğinin az (1 cm) olması nedeniyle deneme arazisi sulanmış ve daha sonra toprağı sıkıştırmak için merdane çekilerek ekim düzgünlüğü sağlanmıştır. Merdaneye ait bazı teknik özellikler Çizelge 3.1.2.4.1'de ve merdanenin görünüşü Şekil 3.6' da verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.4.1 Merdaneye Ait Bazı Teknik Özellikler

Teknik Özellikler	
Genişlik (mm)	2900
Çapı (mm)	500
Mil Çapı (mm)	40



Şekil 3.6. Merdane'nin görünüşü

3.1.2.5. Pnömatik Hassas Ekim Makinesi

Denemelerde Dallı darı (Switchgrass) ekimi için Pnömatik Hassas Ekim Makinesi kullanılmıştır. Pnömatik Hassas Ekim Makinesine ait bazı teknik özellikler Çizelge 3.1.2.5.1'de ve makinenin görünüşü Şekil 3.7' de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.4.1 Pnömatik Hassas Ekim Makinesine Ait Bazı Teknik Özellikler

Teknik Özellikler	
Ünite sayısı (adet)	6
İş genişliği (cm)	165
Tipi	Asılır



Şekil 3.7. Pnömatik Hassas Ekim Makinesi'nin görünüşü

3.1.2.6. Tamburlu Çayır Biçme Makinesi

Denemelerde Dallı darı (Switchgrass) bitkisinin hasadında tamburlu çayır biçme makinesi kullanılmıştır. Tamburlu çayır biçme makinesine ait bazı teknik özellikler Çizelge 3.1.2.6.1 de ve tamburlu çayır biçme makinesinin görünüşü Şekil 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.5.1 Tamburlu Çayır Biçme Makinesine Ait Bazı Teknik Özellikler

Teknik Özellikler	
Kesme Genişliği (cm)	190
Bıçak sayısı (adet)	8
Tambur devri (d/dk)	2500
Kuyruk mili devri (d/dk)	540



Şekil 3.8. Tamburlu Çayır Biçme Makinesinin görünüşü

3.1.2.6. Sulama Sistemi

Sulama işlemi yarı sabit yağmurlama sulama sistemine sahip olan 1 adet santrifüj pompa, lateral su boruları ve springlerden oluşmaktadır. Pompanın debisi 40 l/s dir. Denemelerde kullanılan sulama sistemi Şekil 3.9’ da verilmiştir.



Şekil 3.9. Denemelerde Kullanılan Sulama Sisteminin Görünüşü

Deneme alanı ihtiyaç durumuna göre ilkbahar gelişiminin başlamasından sonra yağmurlama sulama sistemi ile hasat dönemine kadar 7 kez sulanmış ve toplam 490 mm su verilmiştir.

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Dallı Darı Tohumunun Özellikleri

Yurt dışından temin edilen kuruluş tarafından verilen çimlenme değerleri ve ekim normu m^2 de 400 canlı tohum olacak şekilde bin dane ağırlığı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Denemede kullanılan olan dallı dalı çeşitlerini ait bin dane ağırlıkları Çizelge 3.1.3.1. de verilmiştir.

Çizelge 3.1.3.1. Denemede Kullanılan Olan Dallı Dalı Çeşitlerini Ait Bazı Özellikler

Dallı darı çeşitleri	**Bin Tane Ağırlığı (g)**
CAWE IN ROCK	1,35
SHAWNEE	1,95
KANLOW	0,775

3.1.4 Araştırmada Kullanılan Araçlar ve Ölçme aletleri

3.1.4.1. Penetrometre

Toprağın penetrasyon direncini belirlemek amacıyla koni taban çapı 12,83 mm, açısı 30°ve ölçüm aralığı 0-250 N/cm2 olan Eijkelkamp marka mekanik penetrometre kullanılmıştır. Penetrometre'nin görünüşü Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.10. Penetrometre Görünüşü

3.1.4.2. Profilmetre

Toprak yüzey düzgünsüzlüğünün belirlenmesinde Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Atölyesinde yapılmış olan 1 m'lik mesafede 2,5 cm'lik aralıklarla ölçüm yapabilen çubuklu profilmetre kullanılmıştır. Profilmetre'nin görünüşü Şekil 3.11'de verilmiştir.



Şekil 3.11. Profilmetre Görünüşü

3.1.4.3. Kanatlı kesme aleti

Toprağın kesilme direncini belirlemek için çapı 10 cm ve yüksekliği 12 cm olan, kanatlı kesme aleti kullanılmıştır. Kanatlı kesme aletinin ucuna takılan tork kolu 0-80 Nm ölçüm aralığına sahiptir. Denemelerde kullanılan kanatlı kesme aletinin görünüşü Şekil 3.12' de verilmiştir.



Şekil 3.12. Kanatlı Kesme Aletinin Görünüşü

3.1.4.4. Tartımda kullanılan ölçüm cihazı

Araştırmada hasadı yapılan Dallı Darı bitkilerinin kütlesinin belirlenmesi amacıyla JCS-A marka ölçüm hassasiyeti 0,0125 gr, ölçüm aralığı 15 kg-0,5 gr ve ebatı 21X27 cm olan dijital hassas terazi kullanılmıştır. Dijital hassas terazinin görünüşü Şekil 3.13' de verilmiştir.



Şekil 3.13. Dijital Hassas Terazi Görünüşü

3.2. Metod

3.2.1. Toprağın Penetrasyon Direncinin Belirlenmesi

Deneme alanında 3 tekrarlı olarak penetrometre okumaları yapılmıştır. Toprak penetrasyon direncini belirlemek amacıyla bellekli, konik uçlu toprak penetrometresi kullanılmıştır. Ekim öncesi ve ekim sonrası her deneme yeri için 10 ölçümün ortalaması alınarak hesaplama yapılmıştır.

3.2.2. Yüzey Profili Düzgünsüzlüğünün Belirlenmesi

Profilometre, 1m uzunluğundaki profil üzerine 2.5 cm aralıklarla yerleştirilmiş çubuklardan oluşmaktadır. Çalışma yönüne dik yerleştirilen profilmetreyle 2.5 cm aralıklarla yüzey profili ölçülerek ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla tarla yüzey düzgünsüzlüğü hesaplanmıştır (Çarman, 1997).

$$R = 100\,Log_{10} S$$

R: Yüzey profil düzgünsüzlüğü (%)
S: Standart sapma (cm)

Standart sapma, toprak yüzeyi ile bir yatay yüzey arasındaki düşey mesafenin ölçülmesiyle belirlenmektedir.

3.2.3.Toprağın Kesilme Direncinin Belirlenmesi

Toprak işlemeden önce ve her bir uygulama ile toprak işlendikten sonra ölçme aletinin 0-15 cm'lik toprak profiline çakılarak, kanatlı kesicilerin bir silindir yüzeyi boyunca uyguladığı dönme momenti torkmetre kolu üzerine grafik olarak çizdirilmiştir. Buradan elde edilen maksimum dönme momenti aşağıdaki eşitlik yardımıyla kesilme direnci olarak elde edilmiştir (Okello, 1991).

$T = T / [\pi d^2(h/2 + d/6)]$

T: Toprağın kesilme direnci (N/cm)

T: Maksimum dönme momenti (Nm)

d: Kanatlı kesici aletin çapı (cm)

h: Kanat yüksekliği (cm)

3.2.4. Toprak Bünyesinin Belirlenmesi (Tekstür Analizi)

Araştırmanın yürütüldüğü tarladaki toprak bünye özelliklerini belirlemek amacıyla 0-10 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak laboratuarda analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda kil, kum, mil fonksiyonlarının yüzdeleri dikkate alınarak bünye üçgeninde toprak bünyesinin belirlenmiştir.

3.2.5. Yakıt Tüketimi Ölçümü

Uygulamada kullanılan olan makinelere ait yakıt tüketimleri hesaplanmıştır. İşe başlamadan önce traktörün deposu tamamen doldurularak işe başlanılmış ve iş bitimi yine depo tamamen doldurulmak suretiyle ölçme yapılmıştır.

3.2.7. Bitkiye Ait Verim Parametrelerinin Belirlenmesi

3.2.7.1.Ortalama Çimlenme Süresi (MED), Çimlenme Oranı İndeksi (ERI), Tarla Filiz Çıkışı (TFÇ) Belirlenmesi

Dallı darının ortalama çimlenme tarihi, çimlenme oranı indeksi ve tarla filiz çıkışı değerlerini saptamak amacıyla her parselde 5 farklı çiziden 1 m uzunluğunda rastgele seçilen 3 şerit çimlenme periyodu süresince gözlenerek toprak yüzeyi üzerine çıkan filizler sayılarak eşitlikler yardımıyla MED, ERI ve TFÇ değerleri hesaplanmıştır (Konak ve Çarman, 1996).

$$MED = \frac{N_1 D_1 + N_2 D_2 + ... + N_n D_n}{N_1 + N_2 + ... + N_n}$$

$$ERİ = \frac{Birmetredeçimlenentoplamtohumsayıyı}{MED}$$

$$TFÇ = \frac{Birmetredeçimlenentoplamtohumsayıyı}{Birmetredeekilentoplamtohumsayısı} x100$$

Eşitlikte;

MED: Ortalama çimlenme süresi (gün)

N: Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı(adet)

D: Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)

ERİ: Çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün)

TFÇ: Tarla filiz çıkış derecesi (%)

3.2.7.2. Kütle Veriminin Belirlenmesi

Her bir dallı darı çeşidi için tamburlu çayır biçme makinesi ile hasat işlemi gerçekleştirilmiş olup, tamburlu çayır biçme makinesinin biçmiş olduğu dallı darı alanı dekara dönüştürülerek verim hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Denemelerde Kullanılan Bazı Makinelerin İşletme Özellikleri

Denemelerde kullanılan bazı makinelerin işletme özellikleri Çizelge 4.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Dallı Darı Bitkisinin Mekanizasyonunda Kullanılan Bazı Makinelerin İşletme Özellikleri

Makine/Alet	Çalışma Derinliği (cm)	Ortalama Hız (km/h)
Pulluk	18	5.5
Yatay Milli Rotatiller	12	1,6
Pnomatik Hassas Ekim Makinası	1	6,5
Merdane	-	4,5
Akrobat Tırmık	1,9	7,5
Tamburlu Çayır Biçme Makinası	2,2	10
Balya Makinası	1,63	6

4.2. Yakıt Tüketiminin Belirlenmesi

Uygulamada kullanılmış olan makinelere ait yakıt tüketimleri hesaplanmıştır. İşe başlamadan önce traktörün deposu tamamen doldurularak işe başlanılmış ve iş bitimi yine depo tamamen doldurulmak suretiyle ölçme yapılmıştır. Çizelge 4.2.1.'de denemelerde kullanılan bazı makinelerin yakıt tüketim değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Denemelerde Kullanılan Bazı Makinelerin Yakıt Tüketim Değerleri

Makine/Alet	Yakıt Tüketimi (L/da)
Pulluk	2.200
Yatay Milli Rotatiller	3,040
Pnomatik Hassas Ekim Makinası	0,476
Merdane	0,650
Akrobat Tırmık	0,179
Tamburlu Çayır Biçme Makinası	0,185
Balya Makinası	0,174

4.3. Ortalama Çimlenme Süresi, Çimlenme Oranı İndeksi ve Tarla Filiz Çıkışı Sonuçları

Ekim sonrası çimlenen dallı darı tohumlarının çimlenme süresi boyunca sayımları yapılarak MED (ortalama çimlenme süresi), ERI (çimlenme oranı indeksi) ve TFÇ (tarla filiz çıkış derecesi) hesaplanmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.3.1'de verilmiştir

Çizelge 4.3.1. Çimlenme Süresi (M.E.D.), Çimlenme Oranı İndeksi (E.R.I.) ve Tarla Filiz Çıkışı (T.F.Ç.)

Ortalama Değerler			
Çeşitler	**M.E.D. (gün)**	**E.R.I. (Adet/m.gün)**	**T.F.Ç (%)**
Kanlow	10,73	6,61	78,88
Shawne	12,25	2,32	31,77
Cave ın Rock	13,07	4,59	66,88

Önemli bir gösterge olan tarla filiz çıkış derecesi açısından çeşitler mukayese edildiğinde, alınan verilere göre (Çizelge 4.3.1.) İlk çıkış Kanlow çeşidinde gerçeklemiştir. Periyodik olarak izlenen çeşitlerin en yüksek tarla filiz çıkışı % 78,88 ile Kanlow çeşidinde, en düşük ise 31,77 ile Shawne çeşidinde elde edilmiştir.

Uygulamada alınan verilere göre MED ve ERI değerleri incelendiğinde sırasıyla 10,73-12,25-13,07 gün ve 6,61-2,32-4,59 adet/m.gün arasında değiştiği görülmektedir.

4.4. Kütle Verim Değerleri

Dallı darı çeşitlerinde tespit edilen ortalama verim değerleri Çizelge 4.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Ortalama yeşil ot verim değerleri(kg/da)

Çeşitler	Ortalama yeşil ot verim değerleri(kg/da)
Cave In Rock	5566
Shawne	3046
Kanlow	3666

Kanlow, Shawne ve Cave In Rock çeşitleri için verim değerleri sırasıyla 5566, 3046 ve 3666 kg/da arasında değişim göstermiştir. Kanlow çeşidinin ekotipinin (lowland) farklı olmasından dolayı, daha uzun boylu olması ve buna bağlı olarak yeşil ot verim değerlerinin diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler elde edilmesine neden olmuştur. Shawne ve Cave In Rock ise upland ekotipine ait oldukları için bu çeşitler daha ince kısa ve ince saplıdırlar. Bundan dolayı verim değerleri Kanlow çeşidine göre daha düşüktür. Bu çeşitler daha çok hayvan beslemede kullanılmaktadır.

Dallı darının verimliliğini etkileyen faktörlerden biriside sıra arası mesafedir. Sık ekim, bitkilerin yabancı otlarla rekabet gücü ve biyokütle veriminin düşmesiyle birlikte, tekli ve zayıf bitki gelişimini teşvik etmektedir. Dallı darının sıra arası mesafe ile ilgili olarak, (Ocumpaugh ve ark., 1997) 13, 30 ve 50 cm aralıkları üzerinde çalışmışlar ve kurak şartlarda daha geniş sıra aralıklarının verimi artırdığını bildirmişlerdir. Literatürde yaygın tavsiye edilen sıra aralığı 15-20 cm'dir (Başer ve ark., 2008).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmada 114O941 nolu TÜBİTAK proje kapsamından Türkiye'de ilk defa mekanizasyonu yapılan Dallı darı (*Panicum virgatum* L.) bitkisinin üretimindeki mekanizasyon özellikleri ortaya konmuştur.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; toprak işleme ile hasada kadar devam eden uygulamalarda yakıt tüketimleri toprak işleme, ekim ve hasat için sırasıyla 5,89-0,476-0,538 l/da olarak hesaplamıştır.

Uygulamalara ait penetrasyon direnci değerleri toprak işleme sonrası ve hasat sonrası için ortalama olarak 0,51 MPa olarak tespit edilmiştir

Önemli bir gösterge olan tarla filiz çıkış derecesi açısından çeşitler mukayese edildiğinde, alınan verilere göre (Çizelge 4.3.1.) İlk çıkış Kanlow çeşidinde gerçeklemiştir. Periyodik olarak izlenen çeşitlerin en yüksek tarla filiz çıkışı % 78,88 ile Kanlow çeşidinde, en düşük ise 31,77 ile Shawne çeşidinde elde edilmiştir.

Uygulamada alınan verilere göre MED ve ERİ değerleri incelendiğinde sırasıyla 10,73-12,25-13,07 gün ve 6,61-2,32-4,59 adet/m.gün arasında değiştiği görülmektedir.

Kanlow, Shawne ve Cave In Rock çeşitleri için verim değerleri sırasıyla 5566, 3046 ve 3666 kg/da arasında değişim göstermiştir

Ülkemizde dallı darı yetiştiriciliğinin mekanizasyonuna ait herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. TÜBİTAK 114 O 941 nolu proje kapsamında yapılan bu çalışma; dallı darının yetiştirilmesinde mekanizasyon uygulamalarının başarılı bir şekilde yapılabileceğini ortaya koymuştur. Dallı darı bitkisinin çok yıllık olması, ömrünün 15 yıla kadar uzayabilmesi ve tohumlarının çok küçük olması durumu, bu bitkinin yetiştiriciliğinde tesis yılı olarak da ifade edilen ekim yılını çok önemli hale getirmektedir. En uygun ekim tekniği ve yöntemi ile yapılacak başarılı bir dallı darı tesis alanından, uzun yıllar en yüksek randımanda fayda sağlayacaktır. Bu çalışmada elde ettiğimiz mekanizasyon verilerinin bu bitkinin gerçek performansını göstereceği 2. yıl elde ettiğimiz biyokütle ve morfolojik veriler, bize dallı darı ekiminde kullanılan mekanizasyon zincirinin uygunluğunu ortaya koymuştur

KAYNAKLAR

Anonim, 2015.Karapınar Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.

Başer, E., Acaroğlu, M., Kan, M., Enstitüsü, B. D. U. T. A. ve Konya, S. Ü. T. E. F., 2008, Peletlenmiş dallı darının (Panicum Virgatum) Biyoyakıt olarak kullanım ekonomisi.

Carman, K., 1997, Effect of different tillage systems on soil properties and wheat yield in middle Anatolia, *Soil and Tillage Research*, 40 (3-4), 201-207.

Casler, M. ve Boe, A., 2003, Cultivar× environment interactions in switchgrass, *Crop Science*, 43 (6), 2226-2233.

Eser, V., Sarsu, F. ve Altunkay, M., 2007, Biyoyakıt üretiminde kullanılan bitkilerin mevcut durumu ve geleceği, *Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası*, 12-13.

Garten, C. ve Wullschleger, S. D., 2000, Soil carbon dynamics beneath switchgrass as indicated by stable isotope analysis, *Journal of Environmental Quality*, 29 (2), 645-653.

Girouard, P. ve Samson, R., 1998, The potential role of perennial grasses in the pulp and paper industry, *ANNUAL MEETING-TECHNICAL SECTION CANADIAN PULP AND PAPER ASSOCIATION*, B105-B108.

Hohenstein, W. G. ve Wright, L. L., 1994, Biomass energy production in the United States: an overview, *Biomass and Bioenergy*, 6 (3), 161-173.

Konak, M. ve Çarman, K., 1996, Hububat ekimi için baskılı ekim makinasının tasarımı. 6, *Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi. Ankara*.

Lee, K., Isenhart, T., Schultz, R. ve Mickelson, S., 1998, Nutrient and sediment removal by switchgrass and cool-season grass filter strips in Central Iowa, USA, *Agroforestry Systems*, 44 (2-3), 121-132.

Ma, Z., Wood, C. ve Bransby, D., 2000, Soil management impacts on soil carbon sequestration by switchgrass, *Biomass and Bioenergy*, 18 (6), 469-477.

Madakadze, I., Coulman, B., Peterson, P., Stewart, K., Samson, R. ve Smith, D., 1998, Leaf area development, light interception, and yield among switchgrass populations in a short-season area, *Crop Science*, 38 (3), 827-834.

McLaughlin, S., Samson, R., Bransby, D. ve Wiselogel, A., 1996, Evaluating physical, chemical, and energetic properties of perennial grasses as biofuels, *Proc. Bioenergy*, 1-8.

McLaughlin, S., J. Bouton, Bransby, D., , R. C., W. Ocumpaugh, D. Parrish, C. Taliaferro, K.Vogel ve Wullschleger, S., 1997, Evaluating and improving switchgrass as a bioenergy crop, 137-141.

McLaughlin, S. B. ve Walsh, M., 1998, Evaluating environmental consequences of producing herbaceous crops for bioenergy, *Biomass and Bioenergy*, 14 (4), 317-324.

Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994, Qualitative data analysis: An expanded sourcebook, sage, p.

Moser, L. E. ve Vogel, K. P., 1995, Switchgrass, big bluestem, and indiangrass, *Forages*, 1, 409-420.

Nielsen, E. L., 1944, Analysis of variation in Panicum virgatum, US Government Printing Office, p.

Ocumpaugh, W., Sanderson, M., Hussey, M., Read, J., Tischler, C. ve Reed, R., 1997, Evaluation of switchgrass cultivars and cultural methods for biomass production in the southcentral US Final report, *Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN. contract# 19X-SL128C*.

Okello, A., 1991, A review of soil strength measurement techniques for prediction of terrain vehicle performance, *Journal of agricultural engineering research*, 50, 129-155.

Osman, A. E., 1979, Productivity of irrigated tropical grasses under different clipping frequencies in the semidesert region of the Sudan, *Journal of Range Management*, 182-185.

Öztan, Y. ve Okatan, A., 1985, Çayır-Mera Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Tanıtım Kılavuzu, *KTÜ. Orm. Fak. Yayin* (8).

Radiotis, T., Li, J., Goel, K. ve Eisner., R., 1996, Fiber characteristics, culpability, and leachability studies of switchgrass., *In: TAPPI Proceedings, 1996 Pulping Conference*, 371-376.

Samson, R. A. ve Omielan, J. A., 1992, Switchgrass: A potential biomass energy crop for ethanol production, *The Thirteenth North American Prairie conference, Windsor, Ontario*, 253-258.

Sanderson, M., Reed, R., McLaughlin, S., Wullschleger, S., Conger, B., Parrish, D., Wolf, D., Taliaferro, C., Hopkins, A. ve Ocumpaugh, W., 1996, Switchgrass as a sustainable bioenergy crop, *Bioresource technology*, 56 (1), 83-93.

Sharma, N., Piscioneri, I. ve Pignatelli, V., 2003, An evaluation of biomass yield stability of switchgrass (Panicum virgatum L.) cultivars, *Energy conversion and management*, 44 (18), 2953-2958.

Soylu, S., 2008, Türkiye'de Alternatif Bir Biyoyakıt ve Silaj Bitkisi Olarak Dallı Darının (Panicum virgatum L.) Yetiştirilebilme Olanakları., *Biyoyakıt Dünyası Dergisi*, 14, 48-55.

Soylu, S., Sade, B., Öğüt, H., Akınerdem, F., Babaoğlu, M., Öztürk, Ö., Ada, R., Eryılmaz, T. ve Oğuz, H., 2009, Türkiye İçin Alternatif Bir Biyoyakıt ve Silaj Bitkisi Olarak Dallı Darının (Panicum virgatum L.) Yetiştirilebilme Olanaklarının Araştırılması, *VIII. Tarla Bitkileri Kongresi 19-22 Ekim 2009*.

Soylu, S., Sade, B., Öğüt, H., Akınerdem, F., Babaoğlu, M., Ada, R., Eryılmaz, T., Öztürk, Ö. ve Oğuz, H., 2010a, Investigation of Agronomic Potential of Switchgrass (Panicum virgatum L.) as an Alternative Biofuel and Biomass Crop for Turkey. , *18th European Biomass Conference.*, Lyon Fransa.

Soylu, S., Sade, B., Öğüt, H., Akınerdem, F., Babaoğlu, M., Ada, R., Öztürk, Ö., Oğuz, H. ve Eryılmaz, T., 2010b, Türkiye İçin Alternatif Bir Erozyonla Mücadele ve Yem Bitkisi Olarak Dallı Darının (Panicum virgatum L.) Yetiştirilebilme Olanaklarının Araştırılması., *Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu 17-18 Haziran 2010.Çorum*.

Stritzler, N. P., Pagella, J. H., Jouve, V. V. ve Ferri, C. M., 1996, Semi-arid warm-season grass yield and nutritive value in Argentina, *Journal of Range Management*, 121-125.

Turhollow, A., 1991, Screening herbaceous lignocellulosic energy crops in temperate regions of the United States, *Bioresource technology*, 36 (3), 247-252.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Cevat FİLİKCİ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Cihanbeyli/ KONYA- 08.08.1988
Telefon : 05064434732
Faks :
e-mail : cevatfilikci.cf@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Yeniceoba Lisesi, Cihanbeyli, Konya	2007
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Tarım Makineleri Programı	2010
		Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü	2014
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri ve Teknolojileri A.B.D.	Devam ediyor

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR