



Kum Darı'da (*Panicum miliaceum* L.) Farklı Tohum Miktarı Uygulamasının Ot ve Tane Verimine Etkisi

Yakup Aslandağ¹, Ramazan Acar²

¹ Konya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Posta: yakup.aslandag@tarimorman.gov.tr, racar@selcuk.edu.tr

Gönderim 04.12.2024; Kabul 16. 04.2025

Özet: Ülkemizde hayvancılık yönünden büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen yeterli düzeyde verim alınmamaktadır. Son yıllarda küresel ısınmanın etkisiyle birlikte tarla tarımında verim, kalite ve maliyet yönünden farklı türdeki yem bitkilerin sistem içerisine sokmak amacıyla, çok farklı iklim ve toprak şartlarında yetişebilen ve büyüme periyotlarının kısa olan kum darı ile yapılan bu araştırma Konya ili Selçuklu İlçesi Sarıcalar mahallesinde bulunan Selçuk Üniversitesi Sarıcalar Çiftliğinin tarlasında, Konya ekolojik koşullarında kum darı bitkisinin farklı oranlarda ekimi yapılarak dekara alınacak ürünün verime esas bilgileri belirlemek için yapılmıştır. Hazırlanan tohum yatağına 2 kg/da, 4 kg/da, 6 kg/da ve 8 kg/da olacak şekilde ekim yapılmıştır. Araştırma "Tesadüf Bloklarında Deneme Desenine" göre iki ayrı deneme olarak 1 Mayıs 2023 tarihinde 3 tekerrürden oluşturulmuştur. Yapılan araştırmada, en yüksek yeşil ot verimi 3366.7 kg/da, en yüksek kuru ot verimi 1070 kg/da, tane verimi ise 504.8 kg/da olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kum darı, tohum miktarı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi

The Effect Of Different Seed Amount On Grass And Grain Production in proso Millet (*Panicum miliaceum* L.)

Received 04.12.2024; Accepted 16. 04.2025

Abstract: Although our country has a great potential in terms of livestock breeding, sufficient yield cannot be obtained. In recent years, with the effect of global warming, in order to introduce different types of forage crops into the system in terms of yield, quality and cost in field agriculture, this research was carried out with sand millet, which can grow in very different climatic and soil conditions and has short growth periods, in the field of Selçuk University Sarıcalar Farm located in Sarıcalar neighborhood of Selcuk District of Konya province, to determine the yield-based information of the product to be taken per decare by planting sand millet at different rates under Konya ecological conditions. The prepared seed bed was sown at 2 kg/ha, 4 kg/ha, 6 kg/ha and 8 kg/ha. The research was conducted as two separate experiments according to the "Randomized Complete Block Design" on May 1, 2023 with 3 replications. In the research, the highest green grass yield was 3366.7 kg/da, the highest dry grass yield was 1070 kg/da and grain yield was 504.8 kg/da.

Key Words: Proso millet, seed quantity, green grass yield, hay yield, seed yield,

GİRİŞ

Darılar, Afrika ve Asya'da insanların beslenmesinde kullanılan ana gıdalardan biri olmasına rağmen Avrupa ve diğer ülkelerde gıda maddesi olarak tüketimi çok azdır. Darılar iklim ve toprak istekleri doğrultusunda diğer bitkilere göre daha az seçicidir. Hemen hemen her şartlarda yetiştirilebilmeleri ve büyüme periyotlarının 90 gün kadar bir zaman diliminde olması sebebiyle su ve yağışların yetersiz olduğu bölgelerde özel öneme sahiptir. Bununla beraber Batı dünyasında esas olarak hayvanların yem ihtiyacını karşılamak amacıyla yetiştiriciliği ön plana çıkmasıyla birlikte kuşyemi, çiftlik hayvanları yemi veya gelişimleri hızlı olduğu için tarlada ekili bitkinin zarar görmesi halinde, zararı azaltmak ve kısa sürede yem ihtiyacını karşılamak amacıyla yetiştirilmektedir ^[7,8]. Darılar, genel özellikleri bakımından üretim sistemleri mısır bitkisine benzemektedir. Sıcak iklime sahip bölgelerde üretimi geniş bir alana sahiptir. Bu yüzden hem çiçeklenme döneminde hem de çiçeklenme aşamalarında dondan zarar görebilir ^[5]. Yapılan denemelerde kum darının iki yapraklı kardeşlenme döneminde bitkilerin dona karşı daha hassas olduklarını bulunmuştur ^[17]. Sıcak iklim tahılları sınıfına giren kum darı, suyun yetersiz olduğu koşullarda yetişebilmesi ve gübreleme gereksinimi birçok bitkiye göre daha

¹İlgili E-posta / Corresponding E-mail: burak.gungormus@varaka.com (ORCID: 0000-0003-4231-2240)

az olduğundan yetiştirme koşullarına iyi adapte olabilen tek yıllık bir bitkidir. Yetiştiriciliği oldukça kolaydır. Bitki boyu optimum koşullarda 1,2 m ile 1,5 m'ye kadar çıkabilmektedir. Bu yüzden mekanizasyona uygundur, ekimi mibzerle yapılabilirdiği gibi biçerdöver ile hasat etmeye uygun bir bitkidir ^[1]. Bu çalışmada kum darı (*Panicum miliaceum L.*)'nın Konya ekolojik şartlarında farklı tohum uygulamasının tane verimi ve yeşil ot verimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Buda günümüzde darıların kanatlı hayvan yemi olarak kullanılmasının yanı sıra büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde de kullanılması ekonomik açıdan öneme sahiptir.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma 2023 yılı Mayıs-Ağustos ayları arasında Konya Selçuk Üniversitesinin Sarıcalar Mahallesi'nde bulunan Sarıcalar Uygulama Çiftliğinde sulu şartlarda yürütülmüştür. Deneme parsellerinin kurulduğu alan tipik karasal iklim özelliklerine sahiptir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllar veri ortalamalarına göre yıllık ortalama hava sıcaklığı 11.5 °C'dir. Sıcaklık en soğuk ay olan ocak ayında ortalama -0.2 °C iken, en sıcak ay olan temmuz ayında ortalama 23.5 °C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 331.8 mm olarak belirtilmiştir (mgm.gov.tr, 2023). Araştırmayı kurduğumuz dönem içerisinde özellikle haziran ayında yıllık yağış miktarlarının yıllık ortalamasının üzerinde olması bitki gelişimleri açısından önemli olmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün Konya ili için yıllık ortalama yağış verileri(mgm.gov.tr, 2023)

KONYA	Mayıs	Haziran	Temmuz
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	16.1	20.3	25.8
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	47.0	74.8	0.6

Araştırmada materyal olarak ekimde kullanılan tohumlar, Konya popülasyonu tohumları olup çiftçiler tarafından kullanılan tohumlardır. Araştırma “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre düzenlenmiş ve 3 tekerrürden oluşmuştur. Araştırmada parsellere 20 cm aralığında ^[23] 6 sıra ekim yapılmış ve parsel boyu 5 metre olarak ayarlanmıştır. (1.2 m x 5 m = 6 m²). Her bir tekerrür 4 parselden oluşmuş ve bunlardan 3 tanesi 2 kg/da olacak şekilde, 3 tanesi 4 kg/da olacak şekilde, 3 tanesi 6 kg/da olacak şekilde ve diğer 3 parsel 8 kg/da olacak şekilde toplamda 12 parselden oluşmaktadır. Ekimden önce deneme parsel alanı pullukla sürülmüş, kum darı tohumları küçük olmasından kaynaklı çıkışta sorun yaşamamak için goble-disk çekilerek kesekler parçalanmıştır. Daha sonra parsellerin uzunluğu 5 m, parsellerin genişliği 1.2 m (6 sıra) ve her bir parsel aralığı 1 m boşluk olacak şekilde parsellasyon yapılmıştır. Nisan ayı sonunda tohum yatağı hazırlıkları yapılmış ve ekim işlemi yapılmadan önce toprağa homojen şekilde atma ve karıştırma yöntemiyle dekara 12 kg DAP gübresi uygulanmıştır ^[23]. 1 Mayıs 2023 tarihinde 2-3 cm derinlikte olacak şekilde elle ekim yapılmıştır. Ekimle birlikte ilk sulama damla sulama yöntemi ile verilmiştir. Bitkilerin çıkışından sonra sapa kalkma ve dane doldurma dönemlerinde olmak üzere sulama işlemi 3 defa damla sulama ile yapılmıştır. Bitkilerin ekili olduğu parsellerde bulunan Yabancı otlar Mayıs ayı sonunda elle yolmak suretiyle mücadele yapılmıştır. Kuşların bitkiye zarar vermesini önlemek için tane olgunlaşma döneminde file çekilerek bu zararı minimuma indirmek amaçlanmıştır. Araştırmada parselin yarısı yeşil ve kuru ot veriminin belirlemek amacıyla bitkilerin süt olum döneminde, diğer yarısı ise tane verimini belirlemek için başakların sarı olum döneminde verileri elde etmek amacıyla hasat işlemi yapılmıştır. Yapılan hasadın hemen öncesinde araştırmadaki bulunan parsellerdeki bitkilerden kenar tesirleri alındıktan sonra tesadüfi olarak 5 adet bitki seçilmiş ve bitki boyu, boğum sayısı, yeşil ot ve kuru ot verimi ile ilgili ölçümler bunlarda yapılmıştır. Süt olum döneminde parsellerin kenar tesirleri alınarak geriye kalan kısım toprak yüzeyinden 3-4 cm yüksekliğinde orakla biçilerek ot için hasat işlemi yapılmıştır. Parsellerden biçimi

yapılan bitkilerden elde edilen yeşil ot tartılarak hesaplama yöntemiyle dekara yeşil ot verimi kg olarak bulunmuştur ^[2]. Parsellerden yeşil ot için biçilen kum darı bitkisinin, 500 g' lık yeşil ot numunesi kurutma dolabında 70 °C' de 48 saat bekletilerek kurutulmuştur ^[16]. Kuruyan numuneler tartılıp oranlanarak kuru ot yüzdesi (%) tespit edilmiş ve hesaplama kuru ot verimi elde edilmiştir. Her bir parselin kenar tesirleri alındıktan sonra geriye kalan kısımdan elde edilen dane verimi hesaplanarak dekara verim bulunmuştur(kg/da). Hasat indeksi=(Dane ağırlığı/dane + sap ağırlığı x 100) formülünü kullanarak hesap edilmiştir ^[24]. 4x100 adet tohum sayılıp hassas terazide tartıldıktan sonra ortalaması alınıp ve elde edilen değer 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı bulunmuştur ^[12]. Parsellerden elde edilen tohumlar 100 lt' lik hacmini ifade edebilmek için ¼ lt'lik kaplarda tartılan tohumların 4 ile çarpımından sonra hektolitre ağırlığı hesaplanmıştır ^[11]. İstatistik analizde MSTAT-C bilgisayar programı kullanılmıştır. "F" testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır. Buna göre aynı gruba giren ortalamalar aynı harflerle, birbirinden farklı olan ortalamalar ise farklı harflerle gösterilmiştir ^[28].

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Farklı tohum miktarlarıyla ekilen kum darı bitkisinin kenar tesirler alındıktan sonra elde edilen verilere ait Varyans analiz sonuçları ve % CV değeri Çizelge 1' de, parsellerden elde edilen ortalama değerler ve LSD testi sonucu ise Çizelge 2' de belirtilmiştir. Çizelge 1' den anlaşılabileceği üzere farklı ekim miktarlarında kum darı bitkilerinden elde edilen verilere ait, istatistiki ortalama değerden bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, tane verimi, hasat indeksi ve hektolitre ağırlığında %1, boğum sayısında ise %5 ihtimal sınırına göre önemli seviyede farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı tohum miktarlarıyla ekilen kum darıların bitkisine ait denemede varyans analiz sonuçları ve % CV değeri

Konular	Kareler ortalaması	% CV
Bitki Boyu (cm)	28.874**	1.58
Boğum Sayısı (Adet)	0.070*	1.88
Yeşil Ot verimi (kg/da)	818075.000**	3.29
Kuru Ot verimi(kg/da)	107563.889**	2.65
Tane verimi(kg/da)	29758.779**	4.42
Hasat indeksi(%)	26.136**	4.64
Bin Tane Ağırlığı(g)	0.014	1.79
Hektolitre Ağırlığı(kg)	2.151**	0.47

*%5, **%1 seviyesinde istatistiki anlamda önemli

Çizelge 2. Farklı tohum miktarlarıyla ekilen kum darı bitkisine ait ortalama sonuçlar ve LSD gruplandırılması

Konular	Tohum miktarları(kg/da)					LSD
	2	4	6	8	Ort.	
Bitki Boyu (cm)	106.5 a ¹	105.9 a	102.1 ab	100.1 b**	103.7	4.969
Boğum Sayısı (Adet)	6.5 a	6.5 a	6.3 b	6.3 b*	6.4	0.2364
Yeşil Ot verimi(kg/da)	2190 d	2500 c	3000 b	3366.7a**	2764.2	275.1
Kuru Ot verimi(kg/da)	656.7 c	800 b	1003.3 a	1070 a**	882.5	70.81
Tane verimi(kg/da)	268.5 d	346.3 c	404.9 b	504.8 a**	381.2	51.05
Hasat indeksi(%)	21.7 b	26.3 a	25.4 a	28.8 a**	25.6	3.589
Bin Tane Ağırlığı(g)	6.1	6.2	6.2	6.1	6.2	-
Hektolitre Ağırlığı(kg)	70.93 a	69.47 b	69.47 b	70.93 a**	70.20	1.009

*%5, **%1 seviyesinde istatistiki anlamda önemli

Bitki boyu, boğum sayısı, yeşil ot ve kuru ot verimi

Araştırmadaki bitki ot kısmındaki verileri elde etmek için 29 Temmuz 2023 tarihinde yapılan ölçümlerde, en yüksek ölçülen bitki boyu 106.5 cm ile 2 kg/da tohum kullanılan parsellerde, en düşük bitki boyu ortalaması ise 100.1 cm olarak 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada tekerrür ortalamaları ise 103.7 cm olarak tespit edilmiştir. Yapılan “LSD” testi sonuçlarına göre bitki boyu bakımından 2 kg/da ve 4 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a), 6 kg/da tohum kullanılan parseller 2. grupta (ab) ve 8 kg/da tohum kullanılan parseller ise 3. grupta (b) yer almıştır (Çizelge 2, Şekil 1).

Kum darı ile ilgili yapılan bir araştırmada bitki boylarının 30-120 cm arasında olduğunu bildirilmiş ve bu değer araştırmamızdaki değerlerle uyushmaktadır ^[27]. Kum darı ile yapılan bir başka araştırmada bitki boylarının 30 ile 100 cm arasında olduğunu bildirmiş olup bu değer araştırmamızdaki değerlerin altında kalmaktadır ^[7,8]. Kum darının Polonya’nın Kruszyne Krajenskim kasabasında yapılan bir araştırmada bitki boyu 80 ile 155 cm arasında değişmekte olup ortalama 128 cm olduğunu belirtmiş olup, bu değer araştırmamızdaki değerlerle uyushmaktadır ^[25]. Şanlıurfa koşullarında kum darı ile ilgili yapılan araştırmada, bitki boyunun ölçülen ortalama değeri 83 cm. olup en yüksek ölçülen değer ise 97,7 cm. olarak bulunmuş olup, bu değer araştırmamızdaki değerlerin altında kalmaktadır ^[18]. Çukurova koşullarında kum darısı üzerine yapılan bir araştırmada, ölçümü yapılan bitkilerde bitki boyları 72.2 cm ile 142.8 cm arasında olduğu bildirilmiş olup be değerde araştırmamızdaki değerler ile uyushmaktadır ^[10]. Ayrıca, Konya ekolojik şartlarında araştırmasını yapmış olduğumuz kum darının bitki boyları ölçümlerinde 8 kg olarak tohum atılan deneme parsellerinin bitki boyları 100.1 cm düzeylerinde ölçülmüş buna karşın 2 kg olarak tohum atılan deneme parsellerinde bu değer 106.5 cm ölçülmüştür. Bu da atılan tohum miktarı arttıkça bitki boylarında azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir ^[3].

Araştırmada en yüksek ölçülen boğum sayısı ortalaması 6.5 adet ile 2 ve 4 kg/da tohum kullanılan parsellerde, en düşük ölçülen boğum sayısı ortalaması 6.4 adet ile 6 ve 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada sonuçlarına göre boğum sayısı ortalama 6.4 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Yapılan “LSD” testi sonuçlarına göre boğum sayısı bakımından 2 kg/da ve 4 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a), 6 kg/da ve 8 kg/da tohum kullanılan parseller ise 2. grupta (b) yer almıştır (Çizelge 2).

Podullooai’de kum darının 5 çeşit ve 21 kombinasyonunda yapılan araştırmada elde edilen en düşük boğum sayısı ortalaması 4.73 adet iken en yüksek sayılan boğum sayısı ortalaması 7.61 adet olarak bulunmuş olup, bu değer araştırmamızdaki değerler ile uyushmaktadır ^[19]. *Panicum sumatrense*’nin verim üzerine yapılan araştırmada; Ortalama boğum sayısı 4.08 adet olup, 2.36 ile 7.49 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir ^[6]. Bu değer araştırmamızdaki değerler ile uyushmaktadır. Sonuç olarak boğum ve boğum arası sayısı, sıcak iklim tahıllarında cinslere, çevre koşullarına ve bitki boyuna bağlı olarak değişebileceğini belirtebiliriz ^[13].

Araştırmada en yüksek ölçülen yeşil ot verimi ortalaması 3366.7 kg/da ile 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde, en düşük yeşil ot verimi ortalaması 2.190 kg/da olarak 2 kg/da tohum kullanılan parsellerde olduğu tespit edilmiştir. Yeşil ot verimi ortalama ise 2764.16 kg /da olarak tespit edilmiştir. Yapılan “LSD” testi sonuçlarına göre yeşil ot verimi bakımından 8 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a), 6 kg/da tohum kullanılan parseller 2. grupta (b), 4 kg/da tohum kullanılan parseller 3. grupta (c) ve 2 kg/da tohum kullanılan parseller 4. Grupta (d) yer almıştır (Çizelge 2, Şekil 2).

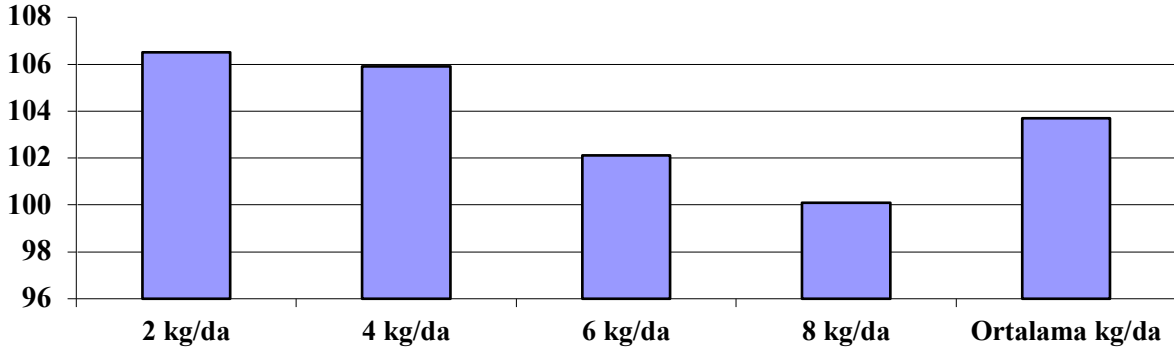
Şanlıurfa koşullarında 2014 yılı üretim sezonunda farklı zamanlarda ekimi yapılan kum darısının 15 Nisan tarihli ekimde 3225 kg/da, 30 mayıs tarihli ekimde 5138.3 kg/da bulunduğu belirtilmiştir ^[18]. 2014 yılında yapılan bu araştırmada metrekaareye 500 tohum gelecek şekilde ekim yaptığını görmekteyiz. Araştırmamıza ışık tutabilmesi açısından dekara atılan tohum miktarına ulaşabilmek için tohumların bin tane ağırlığının değerinden yola çıkacak olursak, yapılan araştırmalar sonucunda, bin tane ağırlığının ortalama 6.46 g. ^[26] ve 7.24 g. ^[15] değerleri arasında olup, araştırmamızdaki 4 kg/da tohum kullanılan parsellerin altında kaldığını anlaşılmaktadır. Araştırmamızda 4 kg/da tohum kullanılan parsellerin ortalaması olan 2.500 kg/da üzerinde bir değer olarak görmekteyiz.

Araştırmada tartımlar sonucunda bulunan en yüksek kuru ot verimi 1070 kg/da ile 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde, en düşük kuru ot verimi ise 656.7 kg/da olarak 2 kg/da tohum kullanılan parsel ortalamalarında olduğu tespit edilmiştir. Kuru ot verimi ortalaması ise 882.5 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yapılan “LSD” testi sonuçlarına göre kuru ot verimi bakımından 6 kg/da ve 8 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a), 4 kg/da tohum kullanılan parseller 2. grupta (b) ve 2 kg/da tohum kullanılan parseller ise 3. grupta (c) yer almıştır (Çizelge 2, Şekil 3).

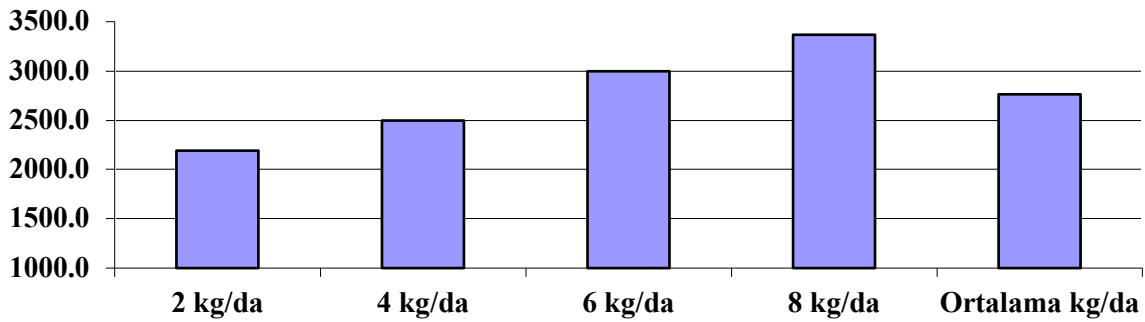
İtalya’ nın Cesa (AR) kentinde bulunan Toskana Bölgesine ait deneme çiftliğinde kum darı ile 2018-2019 yıllarında gerçekleştirilen araştırmada kuru ot verimi en yüksek 947.7 kg/da bulunmuş ve ortalama kuru ot verimini 643.2 kg/da bildirmiştir. Bu değerlerden en yüksek veri araştırmamızla

uyuşmakta ise de ortalama değer olarak araştırmamızdaki değer in altında kalmaktadır ^[9]. 2014 yılı üretim sezonunda Şanlıurfa’da farklı zamanlarda ekimi yapılan kum darının, 30 Mayıs tarihli ekimde kuru ot verimini 558.9 kg/da, 15 Nisan tarihli ekimde kuru ot verimi 348.4 kg/da olarak bulunduğunu bildirilmiştir ^[18]. Bu iki değer de araştırmamızda elde etmiş olduğumuz değerler altında yer almaktadır.

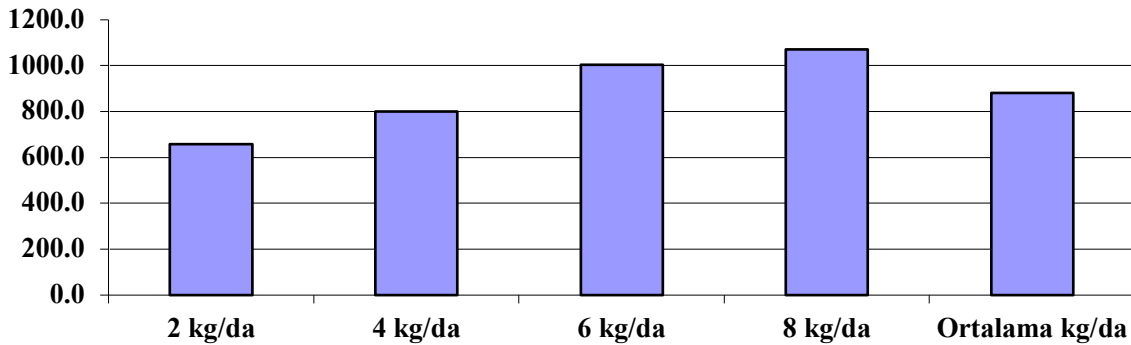
Erzurum koşullarında 2013-2014 yıllarında kum darıda 5 farklı azotlu gübre denemesi araştırmasında ortalama kuru ot verimini 405 kg/da olarak bulunmuş ve bu değer araştırmamızdaki değer in altında yer almaktadır ^[26].



Şekil 1. Bitki boylarına ilişkin ortalama değerler (cm)



Şekil 2. Yeşil ot verimine ilişkin ortalama değer (kg/da)



Şekil 3. Kuru ot verimine ilişkin ortalama değer (kg/da)

Tane verimi, Hasat indeksi, Bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı

Araştırmadaki hasat olgunluğuna erişen kum darı tohumlarının 20 Ağustos 2023 tarihinde hasat işlemi sonucunda elde edilen sonuçlara göre tane verimi en yüksek ölçülen değer 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde 504.8 kg/da, en düşük ölçülen değer ise 2 kg/da tohum kullanılan parsellerde 268.5 kg/da olarak bulunmuştur. Araştırmada tane verimi ortalama 381.117 kg /da olarak tespit edilmiştir. Yapılan “LSD” testi sonuçlarına göre 8 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a), 6 kg/da tohum kullanılan parseller 2. grupta (b), 4/da kg tohum kullanılan parseller 3. grupta (c) ve 2 kg/da tohum kullanılan parseller 4. grupta (d) yer almıştır (Çizelge 2, Şekil 4).

Kum darı ile ilgili yapılan araştırmada su stresinin olmadığı koşullarda dekara verim 150 kg ile 200 kg arasında değişmekte olduğunu bildirilmiş ve bu değer araştırmamızdaki değerlerin altında kalmaktadır ^[22]. Slovenya’da yapılan bir çalışmada 500 tohum/m² olarak en sık yoğunlukta ekilen tohumlarda en yüksek tohum verimi 126 kg/da olarak belirlenmiş olup bu değer araştırmamızdaki değerlerin altında kalmaktadır ^[4]. Erzurum ekolojik koşullarında 2013-2014 yıllarında kum darıda ekim normu 3 kg/da olacak şekilde 5 farklı azot denemesi ile ilgili yapılan araştırmada tohum veriminde ölçülen en yüksek değer 90 kg/ha, gübre uygulanmış parsellerde 269.9 kg/da, en düşük ölçülen değer ise gübre uygulanmamış alanda 181.2 kg/da olarak ölçülmüş ve ortalama tohum verimi 243 kg/da olarak bildirilmiştir ^[26]. Belirtilen değerler 2 kg/da tohum kullanılan parsellere yakın, diğer araştırma unsurlarının altında yer almaktadır. Bilindiği üzere bitki gelişim dönemlerinde bitkiye uygulanan gübreler bitkilerde tohum verimini etkileyeceğinden her iki araştırmadaki farklılık bu durumla açıklanabilmektedir.

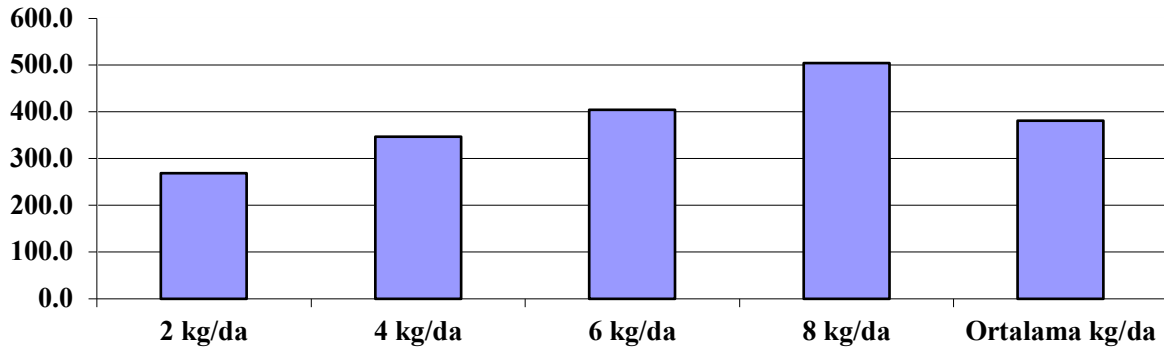
Araştırmada en yüksek ölçülen hasat indeksi değeri 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde %28.8, en düşük ölçülen değer ise 2 kg/da tohum kullanılan parsellerde %21.7 olarak bulunmuştur. Araştırmada tekerrür ortalamaları ise %25.554 olarak tespit edilmiştir. Yapılan “LSD” testi sonuçlarına 8 kg/da, 6 kg/da ve 4 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a) ve 2 kg/da tohum kullanılan parseller ise 2. grupta (b) yer almıştır (Çizelge 2).

Erzurum ekolojik koşullarında 2013-2014 yıllarında kum darıda ekim normu 3 kg/da olacak şekilde 5 farklı azot denemesi ile ilgili yapılan araştırmada, hasat indeksinde elde edilen en yüksek oran 60 kg/ha gübre uygulanmış parsellerde %44 iken en düşük elde edilen değer ise 120 kg/ha gübre uygulanmış parsellerde %34.7 olarak belirlenmiş ve ortalama değer %38.5 olarak bulunmuş ^[26] olup araştırmamızdaki değerlerin üstünde yer almaktadır. İtalya’ nın Cesa (AR) kentinde bulunan Toskana Bölgesine ait deneme çiftliğinde 2018-2019 yıllarında gerçekleştirilen araştırmada elde edilen değer %26 - %35 arasında değişmekte olup ortalama %30 olarak verilmiştir ^[9]. Bu değer, araştırmamızdaki değerlere yakın olup uyuşmaktadır. Hindistan’ın farklı eyaletlerinden toplanan 225 adet küçük darı (*Panicum sumatrense*) genotiplerinde yapılan araştırmalar neticesinde toplanan genotiplerin 15’inde ölçülen hasat indeksi değeri %20-30 aralığında bulunmuştur ^[21]. Bu değer araştırmamızda bulmuş olduğumuz değer arasında yer almakta olup belirtilen değerlerle örtüşmektedir.

Araştırmamızda en yüksek ölçülen bin tane ağırlığı 6.2 g. ile 4kg/da ile 6 kg/da tohum kullanılan parsellerde, en düşük bin tane ağırlığı ise 6.1 g. olarak 2 kg/da ile 8 kg/da tohum parsellerde olduğu tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ortalamaları ise 6.137 g. olarak tespit edilmiş olup Çizelge 2’de verilmiştir.

Erzurum ekolojik koşullarında 2013-2014 yıllarında kum darıda ekim normu 3 kg/da olacak şekilde 5 farklı azot denemesi ile ilgili yapılan araştırmada, bin tane ağırlığında yapılan ölçümde en yüksek değer 6.69 g. ile gübre uygulanmamış parsellerde elde edilirken, en düşük değer 60 kg/ha gübre uygulanmış alanda ise ortalama 6.25 g. olarak belirlenmiş olup, ortalama değer 6.46 g. olduğunu belirtilmiştir ^[26]. Bu değerler araştırmamızdaki değerlerin üstünde kalmaktadır. Güney Kore’nin farklı ekolojik bölgelerinden toplanan 15 farklı genotipte kum darı tohumlarının genetik çeşitliliğinin değerlendirilmesi sonucunda bin tane ağırlığı 4.41 g. ile 6.36 g. arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir ^[14] bu değerler araştırmamızdaki değerler ile uyuşmaktadır. Kum darının glutensiz ekmek yapımında kullanımı konulu yapılan bir araştırmada kum darı tohumları ile ilgili 5 tekerrürlü yapılan analizler sonucunda kum darı tohumların bin tane ağırlığını ise ortalama 7.24 g. olduğunu bildirilmiş ^[15] ve bu değer araştırmamızdaki değerlerin üstünde kalmaktadır. Yapılan araştırmada 72 adet kum darı çeşidinin 15 farklı biyometrik incelemesinde bin tane ağırlığı ise 3.3 g. ile 6.75 g. arasında değişmekte olup, ortalama 5.33 g. olarak bildirilen ^[20] değer araştırmamızdaki değerler ile uyuşmaktadır.

Araştırmada en yüksek ölçülen hektolitre ağırlığı ortalama 70.933 kg/hl ile 2 kg/da ve 8 kg/da tohum kullanılan parsellerde, en düşük ölçülen hektolitre ağırlığı ortalaması ise 69.467 kg/hl ile 4 kg/da ve 6 kg/da tohum kullanılan parsellerde bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı ortalama %70.200 kg/hl olarak tespit edilmiştir. Yapılan “LSD” testi sonuçlarına göre Hektolitre ağırlığı bakımından 8 kg/da ve 2 kg/da tohum kullanılan parseller 1. grupta (a), 4 kg/da ve 6 kg/da tohum kullanılan parseller 2. grupta (b) yer almıştır (Çizelge 2). Kum darının glutensiz ekmek yapımında kullanımı konulu yapılan bir araştırmada kum darı tohumları ile ilgili 5 tekerrürlü yapılan analizler sonucunda kum darı hektolitre ağırlığının ortalama 73.46 kg/hl olarak bulunduğunu bildirmiş ^[15] ve bu değer araştırmamızda bulduğumuz değerlere yakındır.



Şekil 4. Tane verimine ilişkin ortalama değer (kg/da)

Yaptığımız araştırmada hektolitre ağırlığıyla ilgili diğer araştırmacıların bulmuş olduğu verilerle benzerlik ve farklılıklar olduğu görülmüştür. Meydana gelen farklılıkların bitki cinsi ve türü, Bununla birlikte tohumun nem içeriği, hasat zamanı, yetiştirme teknikleri, Çevresel etmenleri ve bitki türüne ait çeşitlerden olabileceği kanısına varılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada bitki boyları, boğum sayısı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yeşil ot verimi ve kuru ot verimi gibi değerlerin istatistiksel verilerinin incelenmesi neticesinde araştırmada incelenen özellikler (bitki boyu, boğum sayısı) dikkate alınarak dekara atılan tohum miktarının 8 kg/da olarak ekimlerin yeşil ot verim elde etmek amaçlı tarıma uygun olduğu, silaj amaçlı kuru ot veriminde etkili olduğu durumlarda ise 8 kg/da ile birlikte 6 kg/da ekim metodu araştırmamız sonucu ön plana çıkmaktadır.

Araştırmanın ikinci kısmı olan tohum verimi gibi değerlerin istatistiksel verilerinin incelenmesi neticesinde hektolitre ağırlığı ve hasat indeksi bakımından karşılaştırma sonucunda 8 kg/da tohum miktarlı ekimlerin ön plana çıkmakta olup, tohum amaçlı tarımı yapılan kum darılarda 8 kg/da tohum kullanılması tavsiye edilebilir.

Bununla birlikte bilindiği üzere ülkemizde çiftçiler yetiştirmekte olduğu kum darı yalnızca evcil kuşları beslemek maksatlı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizde ekimi yapılan kum darı tohumları popülasyona ait olduğu ve kum darı ile ilgili herhangi bir çeşit bulunmadığından, yetiştiriciliğinde verim ve kalite açısından optimum bir değere ulaşmak mümkün görünmemektedir. Tarımı yaygınlaşmakta olan kum darı ile ilgili çeşitlerin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin geliştirilmesi için farklı lokasyonlarda denemeler ve araştırmalar yapılması gerekmektedir.



Şekil 5. Yeşil ot hasat döneminde bitki boyu ölçümü

Not: Bu makale 21.11.2023 tarihinde kabul edilen aynı başlıklı Yakup ASLANDAĞ'ın Yüksek Lisans tezinden elde edilmiştir.

Kaynaklar

- [1] Acar, R., Aslandağ, Y., Osman, I.M., 2022, Proso millet (*Panicum miliaceum* L.) Cultivation Form and Potentiality under Konya conditions, Türkiye, Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 36 (4), 82-85
- [2] Acar, R. ve Özkaynak, İ., 1995, Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklagil yem bitkileri ve tahıl karışımlarının yetiştirilme imkanları, Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst.(Basılmamış Yüksek Lisans Tezi).
- [3] Acar, R. ve Yıldırım, A., 2001, Farklı bitki sıklıklarının süpürge darısında ot verimi ve verim unsurları üzerine etkileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (27), 128-133.
- [4] Acko, D. K., 2012, Importance and possibilities of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) production for human nutrition, and animal feed in Slovenia, Journal of Food Agriculture & Environment, 10 (2), 636-640.
- [5] Afonin, A., Greene, S., Dzyubenko, N., Frolov, A., Afanasenko, O., Berim, M., Bilder, I., Budrevskaya, I., Vershinin, A. ve Gagkaeva, T. Y., 2008, Interactive agricultural ecological atlas of Russia and neighboring countries. Economic plants and their diseases, pests and weeds.
- [6] Amaravel, M., Nirmalakumari, A., Geetha, S., Sathya, K. ve Renuka, R., 2023, Genetic variability and association analysis of yield and yield attributing traits in little millet (*Panicum sumatrense* Roth. ex. Roem. and Schultz.), Electronic Journal of Plant Breeding, 14 (2), 402-409.
- [7] Baltensperger, D. D., 1995, Producing and Marketing Proso Millet in the High Plains.
- [8] Baltensperger, D. D., 1996, Proso and foxtail millet. In: J. Janick (Ed), Progres in new crops, pp:182-190.
- [9] Calamai, A., Masoni, A., Marini, L., Dell'acqua, M., Ganugi, P., Boukail, S., Benedettelli, S. ve Palchetti, E., 2020, Evaluation of the agronomic traits of 80 accessions of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) under Mediterranean pedoclimatic conditions, Agriculture, 10 (12), 578.
- [10] Dağtekin, Z., Hatipoğlu, R. ve Yücel, C., 2020, Çukurova Koşullarında Bazı Kum Darısı (*Panicum miliaceum* L.) Genotiplerinin Agromorfolojik ve Ot Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Türk Doğa ve Fen Dergisi, 9 (Özel Sayı), 84-91.
- [11] Emeklier, H. ve Geçit, H., 1986, Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Uygulama Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 986, Ankara.
- [12] Er, C., 2011, Çeşit adayı arpa genotipinin farklı koşullarda tarımsal özellikleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- [13] Eripek, S., 1995, Tarla Bitkileri, Anadolu Üniversitesi, p.
- [14] Ghimire, B. K., Yu, C. Y., Kim, S. H. ve Chung, I.-M., 2019, Diversity in accessions of *Panicum miliaceum* L. based on agro-morphological, antioxidative, and genetic traits, Molecules, 24 (6), 1012.
- [15] Gültekin, İ., 2021, Kum darının (*Panicum miliaceum* L.) glutensiz ekmek yapımında kullanımı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi.
- [16] Jones, R. ve McLeod, M., 1971, Changes in nutritive value throughout the growth cycle of snail medic medicago scutellata, Journal of the Australian Institute of Agricultural Science, 37 (1), 63-64.
- [17] Kalinová, J. ve Moudrý, J., 2005, Frost resistance evaluation of the common millet (*Panicum miliaceum* L.) varieties, Agricultura (Slovenia), 3 (2), 10-12.
- [18] Okant, M., 2014, Kumdari (*Panicum miliaceum* L.)'da Farklı Ekim Zamanlarının Ot Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterlere Etkilerinin Araştırılması, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 18 (4), 42-47.
- [19] Pricop, M., 2003, Genetic control of the number of nodes per stem in millet (*Panicum miliaceum* L.), Rom. Agric. Res., 19, 1-6.
- [20] Santhoshkumar, C., Vaithiyalingan, M., Murugan, E., Renuka, R. ve Hemalatha, G., 2023, Genetic variability, trait association and diversity study in proso millet (*Panicum miliaceum* L.), Electronic Journal of Plant Breeding, 14 (3), 1127-1134.
- [21] Seetharam, A., 1989, Genetic resources of small millets in India, Small Millets, 45.
- [22] Seghatoleslami, M., Kafi, M. ve Majidi, E., 2008, Effect of drought stress at different growth stages on yield and water use efficiency of five proso millet (*Panicum miliaceum* L.) genotypes, Pak. J. Bot, 40 (4), 1427-1432.
- [23] Soya, H., Çelen, A. ve Tosun, M., 1989, Sıra arası mesafesi ve ekim zamanının yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nde saman verimi ve verim özelliklerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (3), 11-21.
- [24] Soylu, S. ve Bayram, S., 2016, Makarnalık Buğdaylarda (*Triticum durum* L.) Bitki Boyu, Hasat İndeksi ve Bunlara Etkili Faktörlerinkombinasyon Yeteneği Ve Kalıtımı, Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 13 (1).
- [25] Stypczyńska, Z. ve Dziamski, A., 2008, Wpływ deszczowania i nawożenia azotem na masę i rozmieszczenie systemu korzeniowego prosa (*Panicum miliaceum* L.) na glebie bardzo lekkiej, Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura, 7 (1).

- [26] Tan, M., Olak, H. ve Öztaş, T., 2016, Effects of Nitrogen Doses on Yield and Some Traits of Proso Millet (*Panicum miliaceum L.*) in Highlands, Journal of Advanced Agricultural Technologies Vol, 3 (4).
- [27] White, J. W., 1975, Relative significance of dietary sources of nitrate and nitrite, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 23 (5), 886-891.
- [28] Yurtsever, N., 1984, Deneyisel istatistik metotları, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın, 121.