



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (46): (2008) 36-42
ISSN: 1300-5774



ŞEKER KOCA DARISI (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*)'NİN DANE VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE FARKLI AZOT DOZLARININ ETKİSİ

Necdet AKGÜN^{1,2}

Ramazan ACAR¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 18.06.2008, Kabul Tarihi: 07.07.2008)

ÖZET

Araştırma 2002 ve 2003 yıllarında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında, bir şeker koca darısına uygulanan 4 farklı azot seviyelerinin dane verimi ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak; Bulgaristan'ın Deliorman Bölgesi'nden temin edilen bir şeker koca darısı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*) kullanılmış ve dört farklı azot (7.5, 12, 15 ve 18 kg da⁻¹) dozu uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ele alınan özelliklerde azot dozları 2002 yılında dane verimi, bitki yaprak sayısı, salkım dane ağırlığı, dane/salkım oranı, salkım dane sayısı, m²'de sap sayısı, bitki boyu ve bitki sap çapı yönünden önemli farklılıklar oluşturmuştur. 2003 yılında ise dane verimi, salkım dane ağırlığı, dane/salkım oranı, salkım dane sayısı, m²'de sap sayısı ve bitki boyu yönünden önemli farklılıklar oluşmuştur. 2002 yılında bitki sap ağırlığı ve bin dane ağırlığı yönünden, 2003 yılında ise bitki yaprak sayısı, bitki sap ağırlığı, bin dane ağırlığı ve bitki sap çapı yönünden belirlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Araştırmada şeker koca darısı çeşidinde azot dozu uygulamalarından elde edilen 2002 ve 2003 verileri; dane verimleri değerleri sırasıyla 966.00 ile 1073.00 kg.da⁻¹ ve 608.00 ile 681.00 kg.da⁻¹ arasında, bitki yaprak sayısı değerleri 9.03 ile 9.80 adet ve 9.30 ile 9.60 adet arasında, bitki sap ağırlığı değerleri 516.70 ile 563.00 g ve 255.00 ile 275.00 g arasında, salkım dane ağırlığı değerleri 67.00 ile 83.00 g ve 41.00 ile 52.70 g arasında, dane/salkım oranı değerleri % 63.70 ile 68.70 ve % 63.00 ile 68.30 arasında, salkım dane sayısı değerleri 2784.00 ile 3367.00 adet ve 1703.00 ile 2135.00 adet arasında, bin dane ağırlığı değerleri 24.07 ile 24.75 g ve 24.50 ile 24.70 g arasında, m²'de sap sayısı değerleri 26.70 ile 35.70 adet ve 28.00 ile 32.00 adet arasında, bitki boyu değerleri 235.30 ile 241.10 cm ve 200.30 ile 224.30 cm arasında ve bitki sap çapı değerleri 2.12 ile 2.35 cm ve 1.83 ile 1.93 cm arasında değişmiştir. Bu sonuçlara göre, Konya koşullarında farklı azot dozlarının dane verim ve verim öğelerine etkisini saptamak amacıyla yetiştirilen bir şeker koca darısı çeşidinde doz etkisinin 15 kg N da⁻¹ gübre dozuna kadar önemli, 18 kg N da⁻¹ gübre dozunun etkisi ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker koca darısı (*Sorghum saccharatum* (L.) Moench), azot dozları, dane verimi.

EFFECT OF NITROGEN DOSES ON GRAIN YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SWEET SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*)

ABSTRACT

This research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agriculture, Selçuk University in 2002 and 2003 for determination the effects of four nitrogen doses on grain yield and yield components of a sweet sorghum. A Bulgarian sweet sorghum variety (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*) was used as material and four nitrogen doses (7.5, 12, 15 and 18 kg da⁻¹) applied in the experiment. According to the results of the research; nitrogen doses constituted significant differences for grain yield, leaf number per plant, kernel weight per panicle, kernel/panicle ratio per plant, kernel number per panicle, stem number per m², plant height and stem diameter per plant in 2002 and for grain yield, kernel weight per panicle, kernel/panicle ratio per plant, kernel number per panicle, stem number per m² and plant height in 2003. Differences determined were not significant for stem weight per plant and 1000 kernel weight in 2002 and leaf number per plant, stem weight per plant, 1000 kernel weight and stem diameter per plant in 2003. The values obtained in 2002 and 2003 ranged between 966.00 -1073.00 kg.da⁻¹, 608.00 - 681.00 kg.da⁻¹ in grain yield; 9.03 - 9.80, 9.30 - 9.60 in leaf number per plant; 516.70 - 563.00 g, 255.00 - 275.00 g in stem weight per plant; 67.00 - 83.00 g, 41.00 - 52.70 g in kernel weight per panicle; 63.70 - 68.70 %, 63.00 -68.30 % in kernel/panicle ratio per plant; 2784.00 - 3367.00, 1703.00 - 2135.00 in kernel number per panicle; 24.07 - 24.75 g, 24.50 - 24.70 g in 1000 kernel weight; 26.70 - 35.70, 28.00 - 32.00 in stem number per m²; 235.30 - 241.10 cm, 200.30 - 224.30 cm in plant height and 2.12 - 2.35 cm, 1.83 - 1.93 cm in stem diameter per plant, respectively. The results revealed that increases in investigated traits due to nitrogen doses were significant up to 15 kg N da⁻¹ and not significant at 18 kg N da⁻¹.

Key Words:, Sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*), nitrogen doses, grain yield.

GİRİŞ

Dünyanın önemli yem, şeker ve enerji bitkilerinden biri olan Kocadarı (*Sorghum vulgare* Pers.) Poaceae familyasının *Andropogoneae* oymağına giren tek yıllık

ve yazlık bir bitkidir. Kültüre alınmış en eski bitkilerden biri olup, sorgum kültürü dünyada uygun ekolojilerde yapılmaktadır.

²Sorumlu Yazar: nakgun@selcuk.edu.tr

Kocadarının bir varyetesi olan şeker darısı (*Sorghum bicolor* (L.) Moench var. *saccharatum*) sıralı bir sapa sahiptir. Saptaki özsu da şeker oranının (% 13 -17) yüksek olması nedeniyle şeker kocadarısı (şeker sorgum) adını almıştır (Martin ve ark. 1976). Dünyada yetiştirilen şeker darısının büyük bir bölümü hayvan beslemede yeşil yem ve silajlık olarak kullanılırken; sapındaki tatlı özsu için de yetiştiriliciliği yapılmaktadır. Dünyadaki şeker darısına ait toplam ekiliş, üretim ve verim bakımından net bir veri olmasa da; ABD, Brezilya, Hindistan, Rusya, İtalya ve Fransa önemli yetiştirici ülkeler arasında bulunmaktadır. Daha önceleri ülkemizin Trakya bölgesinde yetiştiriciliğinin yapıldığı kabul edilen şeker darısının, şu anda tarımı yapılmamaktadır.

Çeşitli çevre koşullarına iyi adapte olabilmesi, maksimum verim için az veya orta miktarlarda azota gereksinim duyması, farklı koşullarda, azotlu gübre uygulamaksızın yetiştirilebilmesi ve marjinal alanlarda bile güvenilir derecede nispeten yüksek şeker/etanol verimi elde edilebilmesi, şeker darısının yetiştirme alanlarının çok geniş olduğunu ortaya koymuştur. Erozyon potansiyeli olan eğimli topraklarda rüzgar ve su erozyonunu önlemek için yazın boş kalan alanlarda, yem bitkisi veya enerji bitkisi olarak şeker darısının yetiştirilebileceği; şeker pancarı alanlarında artan hastalık ve zararlıları azaltmada, şeker veya şekerden etanol üretmek için şeker pancarıyla ekim nöbetine girebileceği bildirilmektedir (Akdoğan 2004).

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi, şeker darısının kültüründe de optimum bir verim için gerekli bitki sıklığı ve azotlu gübre dozlarının her ekolojik bölge için belirlenmesi gerekmektedir. Azotlu gübre ve bitki sıklıklarına göre biyolojik verimin önemli derecede etkilendiği birçok araştırmacı tarafından belirlenmiş, bu konuda yurt içinde ve dışında daha önce çalışmalar yapılmıştır.

Desai and Deore (1980) yemlik ve şeker kocadarısı çeşitlerine azot dozu olarak 4, 8 ve 12 kg N da⁻¹ üre ve ekim gübresi olarak 3 kg P₂O₅ ve 2 kg K₂O da⁻¹ uygulamışlar; bitkiler, ekimden 72-82 gün sonra % 50 çiçeklenme döneminde hasat edilmiş, yeşil ot ve kuru madde verimi, bitki boyu, bitki başına kardeş sayısı ve ham protein oranının her iki yılda azot dozundaki artışla orantılı olduğunu; en yüksek yeşil ot veriminin 2902 - 2979 kg da⁻¹ olmak üzere M35-1 çeşidinden alındığını saptamışlardır.

Hons ve ark. (1986), Teksas (ABD) eyaletinde, farklı azot (0, 8.4, 16.8 kg N da⁻¹) ve fosfor (0, 1.5, 3.0 kg P da⁻¹) dozlarını faktöryel olarak uyguladıkları çalışmada; bir yüksek şekerli kocadarı (high energy sorghum), bir orta derecede tane verimli ve bir geleneksel tane kocadarı çeşitlerini, tane ve biyokütle verimleri yönünden karşılaştırmışlar; çeşitlerin ve azot dozlarının, tane ve biyokütle verimine etkisi önemli bulunurken; fosforlu gübre dozlarının bu parametreleri daha az etkilediğini;

geleneksel tane çeşidi ve orta derecede tane verimli çeşidinin daha fazla tane ürünü verirken; biyokütle verimlerinin, yüksek şekerli darı çeşidinden daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Singh. ve ark. (1987), Hindistan'da introduksiyon materyali 9 şeker kocadarısı çeşidiyle yaptıkları çalışmada; en yüksek sap veriminin 3399 kg da⁻¹ ile Cart çeşidinden alındığını, 10 kg da⁻¹ azota karşın, 5 kg da⁻¹ azot uygulamasının verimi önemli derecede artırdığını, ayrıca 60 ve 75 cm sıra arası açıklığına göre 45 cm sıra arası açıklığında sap veriminin daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Smith and Buxton (1993), iki ılıman kuşak lokasyonunda (biri sulanan, diğeri tipik mısır kuşağı) 1984 ve 1985 yıllarında yetiştirilen 4 şeker kocadarısı çeşidine uygulanan azotlu gübre dozlarının (0, 8.4 ve 18.6 kg N da⁻¹) bitki ve şeker verimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bitki başına biyolojik verim, net sap ağırlığı, sukroz, froktoz ve glikoz verimi (kg da⁻¹) ile etanol verimi (L da⁻¹) için veriler toplanmış; bitki verimi Fort Collins'de (sulanan) % 40 daha fazla olurken; şeker içeriği (sukroz ortalama % 6.1; Fort Collins'de % 4.1) Ames'te daha yüksek bulunmuştur.

Thorat ve ark. (1995), Hindistan'da 1988, 1989 ve 1990 yılında yürüttükleri tarla denemesinde SSV 84 şeker kocadarısı çeşidini 14800, 18400 ve 22200 bitki da⁻¹ ekim sıklığı; 4, 8, 12 kg N da⁻¹ ile 0 ve 4 kg P₂O₅ da⁻¹ gübreleme dozu uygulayarak yetiştirmişler; 18400 bitki da⁻¹ bitki sıklığından en yüksek tane (170 kg da⁻¹) ve yeşil ot (2000 kg da⁻¹) verimi alınırken; tane ve yeşil ot veriminin 12 kg N da⁻¹ azot uygulamasıyla önemli derecede arttığını; 4 kg P₂O₅ da⁻¹ uygulanan parsellerde tane ve yeşil ot veriminin, fosfor uygulaması yapılmayan parsellere göre önemli derecede yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Sumantri ve Lestari (1999), Endonezya'da alüvyon topraklarda 6, 9 ve 12 kg.da⁻¹ azot dozlarında gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin önemsiz olduğunu belirtirken; Gül ve ark.(2003), Diyarbakır koşullarında 2001-2002 vejetasyon yıllarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda dört kocadarı çeşidine 0, 10 ve 20 kg N da⁻¹ ve 30, 40, 50 cm sıra arası açıklık uygulayarak yaptıkları çalışmada, ilk yıl yeşil ot veriminin çeşitlere göre 4297 - 6721 kg da⁻¹, ikinci yılda 4749 - 6561 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, silajlık sorgumda 30-40 cm sıra arası ve 2 kg da⁻¹ tohumluk ile 20 kg da⁻¹ azotlu gübre dozunda yüksek yeşil ot verimi alındığını belirlemişlerdir.

Güler ve ark. (2003), Ankara'da 2001 -2002 vejetasyon yıllarında 4 sorgum çeşidine 0, 10 ve 20 kg N da⁻¹ ve 30, 40, 50 cm sıra arası açıklık uyguladıkları çalışmalarında, kullanılan çeşitlerden birinci yılda 6829.0 - 10138.6 kg da⁻¹ yeşil ot ve 2298.6 - 2823.7 kg da⁻¹ kuru ot verimi; ikinci yılda 6909.6 - 8878.0 kg da⁻¹ yeşil ot ve 2191.3 - 2839.7 kg da⁻¹ kuru ot verimi aldıklarını; bitki

boyu yönünden sadece çeşitler arasında farklılığın, bitki saplı ağırlığı yönünden çeşit x sıra arası açıklık interaksiyonunun önemli olduğunu belirlemişlerdir. Birim alan yeşil ot verimine denemenin birinci yılında sıra arası açıklıkların, ikinci yılında ise çeşitlerin etkili olduğunu saptamışlardır.

Akdoğan (2004) farklı azot (0, 6.0, 12.0 ve 18.0 kg N da⁻¹) dozları uyguladığı bir çalışmada; Pacesetter çeşidinde sap çapı ortalamalarının 17.52 - 21.10 mm arasında değiştiği, en geniş sap çapı 21.10 mm ile 18 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edildiği, bunu sırasıyla 20.47 mm ile 12 kg N da⁻¹ uygulaması, 18.12 mm ile 6 kg N da⁻¹ uygulaması izlediği, en ince sap çapı ortalaması ise 17.52 mm ile azotlu gübre uygulanmayan parsellerde belirlendiğini belirtmişlerdir.

Turgut ve ark.(2005); Bursa’da sulu koşullar altında 0, 5, 10, 15 ve 20 kg.da⁻¹ azot dozlarında yaptıkları çalışmada şeker koca darısı yetiştirmişler, gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin N₁₀’a kadar önemli, N₁₀’dan sonra artışların önemsiz, bitki sap çapına etkisinin ise N₁₅’e kadar önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada yurt dışından temin edilen bir şeker darısı populasyonunun yetiştirilmesinde farklı azot seviyelerinin dane verimi ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2002 ve 2003 yıllarında yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği yaklaşık 1050 metre olup, Konya İline ait iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir.

Araştırmada materyal olarak Bulgaristan orijinli bir şeker koca darısı kullanılmıştır. Deneme “Tasadüf Blokları Deneme Deseni”nde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. N_{7.5} (7.5 kg.da⁻¹ N), N₁₂ (12 kg.da⁻¹N), N₁₅ (15 kg.da⁻¹ N) ve N₁₈ (18 kg.da⁻¹ N) azot dozları parsellere yerleştirilmiştir. Sıra uzunluğu 4 m olan her parsel beş sıradan oluşmuştur. Sıra üzeri sıklığı 10 cm, sıra arası açıklığı ise 50 cm olacak şekilde ekilmiştir. Ekim öncesi deneme alanına 50 kg da⁻¹ miktarında kompoze gübresi (% 15 N, % 15 P₂O₅, % 15 K₂O) taban gübre olarak uygulanmıştır. N₁₂, N₁₅ ve N₁₈ azot dozlu parsellerin ilave azot miktarları üst gübre olarak iki dönemde (ilk yarısı sapa kalktıktan sonra ve ikinci yarısı çiçeklenme öncesinde) verilmiştir.

Ekim, toprak sıcaklığı 15°C esas alınarak 15 – 20 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Ekimde sıralar çizi çapalarıyla açılarak 1.5 – 2 cm derinliğe tohum elle bırakılmıştır.

Çıkışı hızlandırmak amacıyla ekimden sonra parsellere yağmurlama sulama yapılmıştır. Topraktaki nem durumuna göre 1–5 Haziran tarihleri arasında yağmurlama sulama yöntemiyle ikinci sulama yapılmıştır. Bit-

kilerin 15 -20 cm’ye ulaştığı dönem olan 22-23 Haziran tarihlerinde, çapalama ve her 10 cm’de bir bitki olacak şekilde seyreltme – tekleme yapılmıştır. Üçüncü sulama, 1-5 Temmuz’da salma sulama yöntemiyle yapılmıştır. Parsellere uygulanacak azotlu gübrenin (Amonyum nitrat % 33) ilk yarısı hesaplanıp tartılarak her parselde ayrı ayrı verilmiştir. Gübrenin sonra havaların yağışlı gitmesi nedeniyle sulamaya ihtiyaç duyulmamıştır.

Tablo 1. Konya İline Ait Yağış, Sıcaklık ve Nem Değerleri¹

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)		
	Uzun Yıllar*	2002	2003	Uzun Yıllar	2002	2003
Ocak	39.3	22.4	17.6	-0.2	-6.7	4.0
Şubat	31.4	13.6	47.5	1.5	2.7	-1.7
Mart	29.8	33.4	24.6	5.4	7.9	1.8
Nisan	31.0	50.4	50.2	11.1	9.7	9.5
Mayıs	45.5	22.9	30.9	15.8	14.9	17.2
Haziran	25.0	15.3	2.3	19.9	19.8	21.2
Temmuz	6.5	27.1	0.0	23.2	23.3	23.6
Ağustos	4.0	8.7	0.0	22.4	22.2	23.6
Eylül	11.4	65.8	16.6	18.2	18.1	18.0
Ekim	29.3	24.6	9.5	12.3	12.8	14.4
Kasım	31.4	15.3	9.8	6.4	6.6	6.6
Aralık	40.8	48.0	108.6	1.8	-3.1	1.6
Mayıs-Ekim	121.7	164.4	59.3	-	-	-
Genel	325.4	347.5	317.6	-	-	-
	-	-	-	11.5	10.7	11.7

¹Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.*60 yıllık ortalamalar

Azotlu gübrenin kalan ikinci yarısı 25-29 Temmuz tarihlerinde verilmiş olup, azotun bitkiler tarafından hemen alınabilmesi için akabinde dördüncü sulama, salma sulama yöntemiyle yapılmıştır.

Araştırmada dane verimi (kg.da⁻¹), bitki yaprak sayısı (adet), bitki sap ağırlığı (g), salkım dane ağırlığı (g), dane/salkım oranı (%), salkım dane sayısı (adet), bin dane ağırlığı (g), m²’de sap sayısı (adet), bitki boyu (cm) ve bitki sap çapı (cm) özelliklerine ilişkin veriler, her parselde önceden belirlenen 10 bitkinin toprak üstü organlarında yapılan gözlem ve ölçümlerle elde edilmiştir (Smith ve ark. 1987, Balole 2001). Hasat fizyolojik olum döneminde yapılmıştır.

Gözlem ve ölçümlerin yapıldığı 2002, 2003 ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir. 2002 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından 22.1 mm daha fazla olurken, 2003 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından 7.8 mm daha az olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri 10.7 °C ve 11.7 °C olmuştur. Denemenin yürütüldüğü dönemde (Mayıs – Ekim) uzun yıllar verilerine göre toplam yağışta 2002 yılında % 35 artış, 2003 yılında ise yaklaşık % 50 azalma olmuştur. Ortalama sıcaklıkta ise 2002 yılında değişiklik olmazken, 2003 yılında 1.1 °C artış olmuştur. Bu sonuçlara göre denemenin yürütüldüğü 2002 yılı yetiştirme sezonu daha yağışlı (164.4 mm),

2003 yılı yetiştirme sezonu ise daha sıcak ve kurak olmuştur (59.3 mm).

Killi-tınlı bünyeye sahip olan deneme alanı toprakları (0-60 cm), organik madde bakımından orta (% 2.31) seviyede olup, hafif alkalın reaksiyon (pH 8.00) göstermektedir. Kireç miktarı yüksek olan (% 36.00) bu topraklarda tuzluluk problemi yoktur. Elverişli fosfor (1.57 kg/da) seviyesi düşük olan topraklar, potasyum, demir, bakır ve mangan gibi elementler yönünden yeterli durumdadır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler arasındaki farklılık LSD testine göre karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Tablo 2. İncelenen Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları (F- testleri)

Yıl	Dane Verimi	Bitki Yaprak Sayısı	Bitki Sap Ağırlığı	Salkım Dane Ağırlığı	Dane/Salkım Oranı	Salkım Dane Sayısı	Bin Dane Ağırlığı	M ² 'de Sap Sayısı	Bitki Boyu	Bitki Sap Çapı
2002	**	*	ns	**	*	**	ns	*	*	**
2003	*	ns	ns	**	*	**	ns	*	*	ns
2002-2003	**	**	ns	**	*	**	ns	**	*	ns
CV: Varyasyon katsayıları (%)										
2002	2.56	2.17	6.23	1.59	2.58	1.87	2.51	9.57	0.84	1.53
2003	3.95	2.54	4.75	2.60	2.45	2.44	3.64	3.30	4.51	6.08
2002-2003	2.87	2.65	4.48	1.72	2.46	1.85	2.73	4.74	1.86	3.46

** 0.01 ; * 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; ns: Önemsiz

Dane verimi

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen dane verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen dane verimleri değerleri 2002 yılında 966.00 ile 1073.00 kg.da⁻¹, 2003 yılında 608.00 ile 981.00 kg.da⁻¹, iki yılın ortalaması ise 787.00 ile 877.00 kg.da⁻¹ arasında değişmiştir. Her iki yılda dane verimleri üçüncü (N₁₅) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N₁₈) azot dozunda artış üçüncü azot dozuna yakın olmuştur (sırasıyla 1070.00 ile 1073.001 kg.da⁻¹, 680.00 ile 681.00 kg.da⁻¹). İki yılın ortalama verileri de azot dozlarının artmasıyla yükselirken, N₁₅ ve N₁₈ dozlarında artış yakın olmuştur (875.00 kg.da⁻¹ ve 877.00 kg.da⁻¹) (Tablo 3). Ayrıca, 2003 yılı yetiştirme sezonunda havalarda daha kurak ve sıcak geçmesi, dane verimi değerlerinin 2002 yılına nazaran yaklaşık % 47 oranında düşmesine vesile olmuştur (Tablo 1 ve 3).

Kumuk ve Avcıoğlu (1986) , dane sorgumun 35-40 günde çiçeklenen çeşitlerinde verimin optimal şartlarda 600 -700 kg.da⁻¹, 70-80 günde çiçeklenen çeşitlerinde ise 900-1000 kg.da⁻¹ olduğunu belirtirken; Hons ve ark. (1986), Teksas (ABD) eyaletinde, farklı azot (0, 8.4 ve 16.8 kg N da⁻¹) dozları uyguladıkları bir çalışmada bir yüksek şekerli sorgum (high energy sorghum), bir orta derecede tane verimli ve bir geleneksel tane sorgum çeşitlerini, tane yönünden karşılaştırmışlar; çeşitlerin ve

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma, 2002 ve 2003 yıllarında dört farklı azot uygulamasının (7.5, 12, 15 ve 18 kg.da⁻¹ N) şeker koca darısı çeşidinde; dane verimi (kg.da⁻¹), bitki yaprak sayısı (adet), bitki sap ağırlığı (g), salkım dane ağırlığı (g), dane/salkım oranı (%), salkım dane sayısı (adet), bin dane ağırlığı (g), m²'de sap sayısı (adet), bitki boyu (cm) ve bitki sap çapı (cm) üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada ele alınan özelliklere ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de, bunlara ait ortalama değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

azot dozlarının, tane verimine etkisi önemli bulunduğu; geleneksel tane çeşidi ve orta derecede tane verimli çeşidinin daha fazla tane ürünü verdiğini bildirmişlerdir.

Bitki yaprak sayısı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki yaprak sayısı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli, 2003 yılında ise önemsiz olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki yaprak sayısı değerleri 2002 yılında 9.03 ile 9.80 adet, 2003 yılında 9.30 ile 9.60 adet, iki yılın ortalaması ise 9.17 ile 9.70 adet arasında değişmiştir. 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında bitki yaprak sayısı N_{7.5}'den N₁₅'e kadar istatistiki açıdan önemsiz yükselirken, dördüncü (N₁₈) azot dozunda artış önemli olmuştur (Tablo 3). 2003 yılında ise bitki yaprak sayısında azot dozlarının artmasıyla istatistiki açıdan önemsiz derecede artışlar belirlenmiştir.

Martin ve ark.(1976), şeker sorgum yaprak sayısının optimum şartlarda 6 ila 17 adet arasında değişebildiğini belirtirken; Medina Lucia ve ark. (1986), Meksika'da sulu koşullar altında yetiştirilen silaj sorgumunda azot dozunun etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; Titan E silaj sorgum çeşidine 6, 9, 12 ve 15 kg da⁻¹ azotlu gübre dozu uygulamış ve yine Turgut ve ark. (2005), Bursa'da sulu koşullar altında 0, 5, 10, 15 ve 20 kg.da⁻¹ azot dozlarında yaptıkları çalışmada şeker sorgumu yetiştirmiş-

ler; bitkide yaprak sayısının kültürel uygulamalardan etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Bitki sap ağırlığı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap ağırlığı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap ağırlığı değerleri 2002 yılında 516.70 ile 563.00 g, 2003 yılında 255.00 ile 275.00 g, iki yılın ortalaması ise 385.85 ile 419.00 g arasında değişmiştir. Bitki sap ağırlığı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında $N_{7.5}$ 'den N_{18} 'e kadar istatistiki açıdan önemsiz derecede artmıştır (Tablo 3). Ancak, burada da 2003 yılı olumsuz hava

koşulları, bitki sap ağırlığı değerlerinin 2002 yılına nazaran yaklaşık % 50 oranında düşmesine vesile olmuştur (Tablo 1 ve 3).

Akdoğan (2004) farklı azot (0, 6.0, 12.0 ve 18.0 kg N da⁻¹) dozları uyguladığı bir çalışmada; Pacesetter şeker darısı çeşidinde azot dozları bakımından en yüksek yaprağı soyulmuş bitki sap ağırlığı 428.05 g bitki⁻¹ ile 18 kg N da⁻¹ uygulanan parselde belirlemiştir. Bunu sırasıyla 386.15 g bitki⁻¹ ile 12 kg N da⁻¹ ve 321.33 g bitki⁻¹ ile 6 kg N da⁻¹ uygulanan parseller izlediği ve en düşük değer (304.31 g bitki⁻¹) azot uygulanmayan kontrol parsellerinde saptandığı ve artan azot dozlarının yaprağı soyulmuş bitki sap ağırlığını arttırdığını belirtmiştir.

Tablo 3. İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler ve LSD Grupları

Özellikler	Yıl	$N_{7.5}$	N_{12}	N_{15}	N_{18}	LSD
Dane	2002	966.00b	1031.00ab	1070.00a	1073.00a	80.12
Verimi	2003	608.00c	629.00bc	680.00ab	681.00a	51.31
(kg.da ⁻¹)	Ort.	787.00c	830.00b	875.00a	877.00a	36.66
Bitki	2002	9.03b	9.17b	9.40b	9.80a	0.399
Yaprak	2003	9.30	9.40	9.53	9.60	n.s.
Sayısı	Ort.	9.17c	9.29c	9.47b	9.70a	0.170
Bitki	2002	516.70	554.30	561.70	563.00	n.s.
Sap	2003	255.00	248.30	271.70	275.00	n.s.
Ağırlığı(g)	Ort.	385.85	401.30	416.70	419.00	n.s.
Salkım	2002	67.00c	75.30b	79.70a	83.00a	3.67
Dane	2003	41.00c	46.00b	50.70a	52.70a	3.74
Ağırlığı(g)	Ort.	54.00b	60.65b	65.20a	67.85a	2.78
Dane/	2002	63.70b	65.00b	66.30ab	68.70a	3.39
Salkım	2003	63.00c	64.00bc	67.00ab	68.30a	3.20
Oranı (%)	Ort.	63.35c	64.50bc	66.65ab	68.50a	2.80
Salkım	2002	2784.00c	3135.00b	3302.00ab	3367.00a	178.30
Dane	2003	1703.00c	1915.00b	2101.00a	2135.00a	145.20
Sayısı	Ort.	2243.50c	2525.00b	2701.50a	2751.00a	123.70
Bin	2002	24.07	24.13	24.13	24.75	n.s.
Dane	2003	24.50	24.00	24.00	24.70	n.s.
Ağırlığı(g)	Ort.	24.28	24.07	24.07	24.72	n.s.
M ² 'de	2002	26.70c	28.70bc	34.30ab	35.70a	5.99
Sap	2003	28.00c	30.00b	31.30ab	32.00a	1.99
Sayısı	Ort.	27.35c	29.35bc	32.80ab	33.85a	3.83
Bitki	2002	235.30c	236.70bc	239.90ab	241.10a	3.99
Boy	2003	200.30c	210.00b	224.30a	218.70ab	9.62
(cm)	Ort.	217.80b	223.35ab	232.10a	229.90a	7.21
Bitki Sap	2002	2.12b	2.17b	2.35a	2.32a	0.096
Çapı	2003	1.83	1.90	1.93	1.93	n.s.
(cm)	Ort.	1.97	2.04	2.14	2.13	n.s.

$N_{7.5}$: 7.5 kg.da⁻¹ N; N_{12} : 12 kg.da⁻¹ N; N_{15} : 15 kg.da⁻¹ N; N_{18} : 18 kg.da⁻¹ N

Salkım dane ağırlığı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen salkım dane ağırlığı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen salkım dane ağırlığı değerleri 2002 yılında 67.00 ile 83.00 g, 2003 yılında 41.00 ile 52.70 g, iki yılın ortalaması ise 54.00 ile 67.85 g arasında değişmiştir. Salkım dane ağırlığı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında üçüncü (N_{15}) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış üçüncü azot (N_{15}) dozuna yakın olmuştur (Tablo 3). Burada

da 2003 yılı salkım dane ağırlığı değerlerinde 2002 yılına nazaran yaklaşık % 37 oranında düşüş olmuştur.

Dane/salkım oranı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen dane/salkım oranı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki dane/salkım oranı değerleri 2002 yılında % 63.70 ile 68.70, 2003 yılında % 63.00 ile 68.30, iki yılın ortalaması ise % 63.35 ile 68.50 arasında değişmiştir. Dane/salkım oranı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında üçüncü (N_{15}) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli

derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 3).

Martin ve ark.(1976), kurumuş (%13-14 n.o.) dane sorgum salkımının optimum şartlarda % 70'e yakın danelerden oluştuğunu belirtmektedir.

Salkım dane sayısı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki dane sayısı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki dane sayısı değerleri 2002 yılında 2784.00 ile 3367.00 adet, 2003 yılında 1703.00 ile 2135.00 adet, iki yılın ortalaması ise 2243.50 ile 2751.00 adet arasında değişmiştir. Bitki dane sayısı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında dördüncü azot dozunda da istatistiki açıdan önemli derecede yükselme görülmüştür (Tablo 3). 2003 yılı yetiştirme sezonunda havaların daha kurak ve sıcak geçmesi, bitki dane sayısı değerlerinin 2002 yılına nazaran yaklaşık % 37 oranında düşmesine vesile olmuştur (Tablo 1).

Martin ve ark.(1976), sorgum salkımının optimum şartlarda yaklaşık 2.000 dane ihtiva ettiğini belirtmekte olup, araştırma bulgularımız daha yüksek bulunmuştur.

Bin dane ağırlığı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bin dane ağırlığı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bin dane ağırlığı değerleri 2002 yılında 24.07 ile 24.75 g, 2003 yılında 24.50 ile 24.70 g, iki yılın ortalaması ise 24.28 ile 24.72 g arasında değişmiştir. Bin dane ağırlığı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında artış görülmesine rağmen, istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 3).

Martin ve ark.(1976), şeker sorgum bin dane ağırlığının optimum şartlarda 15.12 ile 22.68g arasında değiştiğini belirtmektedir. Yetiştirme şartları farklılığından dolayı araştırmamızda bulduğumuz değerler daha yüksektir.

M^2 'de sap sayısı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen m^2 'de sap sayısı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen m^2 'de sap sayısı değerleri 2002 yılında 26.70 ile 35.70 adet, 2003 yılında 28.00 ile 32.00 adet, iki yılın ortalaması ise 27.35 ile 33.85 adet arasında değişmiştir. m^2 'de sap sayısı her iki yıl ve iki yılın ortalamasında üçüncü (N_{15}) azot dozuna kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış üçüncü azot dozuna yakın olmuştur (Tablo 3). 2002 yılının

daha yağışlı geçmesi m^2 'deki bitkide sap sayısının artmasına sebep olmuştur.

Desai and Deore (1980) yemlik ve şeker sorgum çeşitlerine azot uygulayarak bitki başına kardeş sayısının artan azot dozu ile arttığını belirterek araştırma sonuçlarımızla paralellik arz etmektedir.

Bitki boyu

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki boyu verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli olmuştur (Tablo 2).

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki boyu değerleri 2002 yılında 235.30 ile 241.10 cm, 2003 yılında 200.30 ile 224.30 cm, iki yılın ortalaması ise 217.80 ile 232.10 cm arasında değişmiştir. 2002 yılında bitki boyu $N_{7.5}$ 'den N_{15} 'e kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken dördüncü (N_{18}) azot dozunda artış önemsiz olmuştur (Tablo 3). 2003 yılında da bitki boyunda azot dozlarının artmasıyla N_{15} 'e kadar istatistiki açıdan önemli artış belirlenmiş, N_{18} azot dozunda ise önemsiz 5.60 cm azalma olmuştur. İki yılın tespit edilen ortalama bitki boyu değerleri azot dozlarının artmasıyla N_{15} 'e kadar (232.10 cm) yükselmiş, N_{18} azot dozunda (229.90 cm) ise önemsiz 2.20 cm azalma olmuştur.

Martin et al.(1976), şeker sorgum bitki boyunun optimal şartlarda 1.5 ila 3 m arasında değiştiğini belirlerken, Sumantri ve Lestari (1999), azot uygulamasının bitki boyuna etkisinin önemsiz olduğunu; Turgut et al. (2005) ise gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin N_{10} 'a kadar önemli, N_{10} 'dan sonra ise artışların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda ise, yetiştirme şartları farklılığından dolayı gübre uygulamasının bitki boyuna etkisinin N_{15} 'a kadar önemli olduğu bulunmuştur.

Bitki sap çapı

Araştırmada farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap çapı verileri arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan 2002 yılında önemli, 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında ise önemsiz olmuştur (Tablo 2). Bu sonuç yağış ile N 'lu gübre uygulamasının bitki sap çapı açısından önemli ilişkisini ortaya koymaktadır.

Populasyonda farklı azot dozlarında tespit edilen bitki sap çapı değerleri 2002 yılında 2.12 ile 2.35 cm, 2003 yılında 1.83 ile 1.93 cm, iki yılın ortalaması ise 1.97 ile 2.14 cm arasında değişmiştir. 2002 yılında bitki sap çapı $N_{7.5}$ 'den N_{15} 'e kadar istatistiki açıdan önemli derecede yükselirken, dördüncü (N_{18}) azot dozunda önemsiz düşüş olmuştur (Tablo 3). 2003 yılında bitki sap çapında azot dozlarının artmasıyla istatistiki açıdan önemsiz artış belirlenirken, N_{15} ve N_{18} azot dozunda aynı değer (1.93 cm) tespit edilmiştir. İki yılın tespit edilen ortalama bitki sap çapı değerleri azot dozlarının artmasıyla N_{15} 'e kadar

(2.14 cm) yükselmiş, N₁₈ azot dozunda (2.13 cm) ise N₁₅'e yakın bulunmuştur.

Akdoğan (2004) sap çapı ortalamalarının 17.52 - 21.10 mm arasında değiştiği, en geniş sap çapı 18 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edildiğini belirtirken, Turgut et al. (2005), gübre uygulamasının bitki sap çapına etkisinin N₁₅'e kadar önemli olduğunu bildirmiş olup araştırma sonuçlarımızla paralellik arz etmektedir.

SONUÇ

Konya koşullarında 2002 ve 2003 yılında yürütülmüş olan araştırmada Bulgaristan orijinli bir şeker koca darısında farklı azotlu gübre dozlarının dane verimi, bitki yaprak sayısı, bitki sap ağırlığı, salkım dane ağırlığı, dane/salkım oranı, salkım dane sayısı, bin dane ağırlığı, m²'de sap sayısı, bitki boyu ve bitki sap çapına etkisi belirlenmeye çalışılmış ve sonuçta farklı azot dozlarının dane verim ve verim öğelerine etkisi 15 kg N da⁻¹ kadar önemli, 18 kg N da⁻¹'da ise önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre şeker kocadarısı; çok güçlü ve sağlıklı kök yapısı, sıralı bir sapa sahip olması, farklı çevre koşullarına iyi adapte olabilmesi, maksimum verim için az veya orta miktarlarda azota gereksinimi duyması, olumsuz şartlarda nispeten yüksek sap ve dane verimi elde edilebilmesi gibi birçok özellikleriyle dikkat çekmektedir.

Konya Bölgesi tarımı, sulu ziraate dayalı bir yapıya sahip olup, buğday-buğday, buğday-arpa, buğday-şeker pancarı ve buğday-mısır münavebeli ekimler yapılmaktadır. Şeker pancarı alanlarında artan hastalık ve zararlıları azaltmada şeker, etanol veya yeşil ot üretmek ve danesinden yem yapımı olanakları sebebiyle şeker pancarıyla ekim nöbetine girebileceği; ayrıca, erozyon potansiyeli olan eğimli topraklarda rüzgar ve su erozyonunu önlemek için yazın boş kalan alanlarda, yem bitkisi veya enerji bitkisi olarak yetiştirilebileceği anlaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Akdoğan G, 2004. Şeker Darısında (*Sorghum bicolor* L. Moench var. *saccharatum*) Sıra Aralığının ve Azot Dozlarının Verim Öğelerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi).

Balole TV, 2001. Effect of planting date and spacing on stem yield and sucrose concentration of sweet sorghum (Chapter 7). Strategies to Improve Yield and Quality of Sweet Sorghum as a Cash Crop for Small Scale Farmers in Botswana (Ph. D. Thesis), University of Pretoria.

Desai SN and Deore DD, 1980. Performance of forage sorghum varieties (*Sorghum bicolor* L.) under nitrogen fertilization. Field Crop Abstracts, Vol. 33:3748.

Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F, 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik metodları II.) A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, 381 s. Ankara.

Gül İ, Güler M, Akdoğan G, Yılmaz Ş ve Emeklier HY, 2003. Diyarbakır koşullarında azotlu gübre dozları ve bitki sıklıklarının ikinci ürün yemlik sorgumun (*Sorghum spp.*) morfolojik ve agronomik özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13 -17 Ekim 2003, Diyarbakır.

Güler M, Yılmaz Ş, Gül İ, Akdoğan G ve Emeklier HY, 2003. Azotlu gübre dozları ve bitki sıklıklarının Ankara koşullarında silaj sorgumun bazı morfolojik ve agronomik özelliklerine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13 -17 Ekim 2003, Diyarbakır.

Hons FM, Moresco RP, Wiedenfeld RP and Cothren JT, 1986. Applied nitrogen and phosphorus on yield and nutrient uptake by high-energy sorghum produced for grain and biomass. Argon J. 78:1069-1078.

Kumuk T ve Avcıoğlu R, 1986. Sorgum Yetiştiriciliği ve Hayvan Beslemedeki Yeri-Önemi. Ege Üniversitesi, Z.F. Yayınları No: 485. Bornova, İzmir.

Martin J, Leonard W and Stamp D, 1976. Principles of Field Crop Production, Collier McMillan Publishers: 383-404.

Medina Lucia B, Riquelme Villagran EO and Valdez-Oyervidez A, 1986. The effect of nitrogen and phosphorus fertilizer and population density on lowland fodder sorghum production under irrigation. Herbage Abstract, Vol 56: 3789.

Singh K and Singh B, 1987. Sweet sorghum: an ancillary sugar crop. Field Crop Abstracts, Vol. 40: 5773.

Smith GA, Bagby MO, Lewellen RT, Doney DL, Moore PH, Hills FJ, Campbell LG, Hogaboam GJ, Coe GE and Freeman K, 1987. Evolution of sweet sorghum for fermentable sugar production potential. Crop Sci. 27: 788-793.

Smith GA and Buxton DR, 1993. Temperate zone sweet sorghum ethanol production potential, Bio Resource Technology 43:71-75.

Sumantri A and Lestari WD, 1999. Yield response of sweet sorghum to nitrogen and phosphate fertilization on alluvial soil. Field Crop Abst., Vol. 52: 4101.

Thorat BP, Shinde MS, Patil BR and Ugale SD, 1995. Response of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L.) to plant population, nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy 40: 4, 601-603.

Turgut I, Bilgili U, Duman A, Acikgoz E, 2005. Production of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) increases with increased plant densities and nitrogen fertilizer levels, Acta Agri. Scandinavica, Sec. B - Plant Soil Science, 55:3, 236 - 240.

