



Kurak Koşullarda Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Aspirde (*Carthamus tinctorius* L.) Verim ve Verim Ögelerine Etkisi[#]

İsmail Demir*, Kenan Karaca

Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 40100 Kırşehir, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

[#]12-15 Eylül 2017 tarihinde gerçekleştirilen 12. Tarla Bitkileri Kongresinde sözlü sunulmuş ve özet kongre kitabında yayımlanmıştır.

Araştırma Makalesi

Geliş 05 Ocak 2018
Kabul 20 Mayıs 2018

Anahtar Kelimeler:

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)
Azot
Fosfor
Verim
Ham yağ oranı

*Sorumlu Yazar:

E-mail: ismail.demir@ahievran.edu.tr

ÖZ

Araştırma, farklı azot ve fosfor dozlarının aspirde verim ve verim ögelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla Kırşehir ekolojik koşullarında 2016 yılında gerçekleştirilmiştir. Denemede ana parsellere azot (0, 4, 8, 12 kg N/da) dozları, alt parsellere fosfor (0, 4, 8, 12 kg P₂O₅/da) dozları uygulanmış ve tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucuna göre azot ve fosfor dozlarındaki değişimin rozette kalma süresine, çiçeklenme süresine, olgunlaşma gün sayısına, bitki boyuna, yan dal sayısına, tabla sayısına, bin dane ağırlığına ve tohum verimine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda azot ve fosfor dozlarına göre bitki boyunun 48,5 -54,5 cm, yan dal sayısının 2,6-3,6 adet/bitki, tabla sayısının 3,6-4,7 adet/bitki, tabla çapının 19,73-22,28 mm, 1000 tane ağırlığının 34,79-37,43 g, iç-kabuk oranının %57,06-59,37 oranında, tohum veriminin 82,17-182,23 kg/da, ham protein oranı %17,27-19,06 arasında, yağ oranlarının %35,35-38,59 ve yağ veriminin 38,04-60,33 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek verim 12 kg N/da+12 kg P₂O₅/da gübre dozundan 182,23 kg/da olarak elde edilmiştir.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(8): 971-976, 2018

The Effect of Different Nitrogen and Phosphor Doses on Yield and Yield Parameters of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Arid Conditions

ARTICLE INFO

Research Article

Received 05 January 2018
Accepted 20 May 2018

Keywords:

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)
Nitrogen
Phosphorus
Yield
Crude oil ratio

*Corresponding Author:

E-mail: ismail.demir@ahievran.edu.tr

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of different nitrogen and phosphorus doses on yield and yield parameters of safflower. Experiment designed in split plots of randomized complete blocks with three replications. The treatments consisted of four nitrogen doses 0, 4, 8, 12 kg N/da as the main plots and four phosphorus doses (0, 4, 8, 12 kg P₂O₅/da) as the subplots. According to the results, nitrogen and phosphorus doses change has positive effects on day of rosette stage, flowering date, day of maturity, plant height, number of side branches, number of table, weight per thousand seeds and seed yield. It was determined that, plant height, number of branches, head number, head diameter, 1000 seed weight, hull-kernell ratio, yield, and crude oil rate ranged from 48.5 - 54.5 cm, 2.6-3.6, 3.6-4.7, 19.73-22.28 mm, 34.79-37.43 g, 57.06%-59.37%, 82.17-182.23 kg/da, and 35.35%-38.59% respectively. The highest yield was determined as 182.23 kg/da from 12kg N/da+12 kg P₂O₅/da fertilizer doses.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i8.971-976.1784>

Giriş

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), 2104 yılı itibarıyla dünyada 936875 ha alanda 733852 ton üretimiyle yağlı tohumlu bitkiler içerisinde 14. sırada yer almaktadır (FAO, 2017). Genellikle 80-100 cm arasında boylanabilen ve dikenli dikensiz formları olan bir bitkidir. Dikenli formları dikensizlere göre daha fazla yağ içermekte ve genel olarak tohumlarında %30-50 arasında yağ bulunmaktadır. Aspir yağı %90-93 civarında doymamış yağ asitleri içermesinden dolayı koroner arter hastalıklarının önlenmesi açısından da önem taşımaktadır ve önemli bir E vitamini kaynağıdır (Gümüş ve Küçükersen, 2016). %73-79 linoleik asit içerdiğinden kandaki kolesterol seviyesini düşürmede etkilidir (Arslan ve Bayraktar, 2016). Aspir tohumlarından elde edilen yağ, yemeklik yağ üretimi yanında, sabun, boya, vernik ve cila üretiminde kullanılmaktadır (Eryılmaz ve ark., 2014). Sarı çiçeklerinin verdiği renk sayesinde aspir, safrana alternatif çesni olarak da tüketilmektedir. Uzak doğu ülkelerinde çay, bazı ülkelerde çerez (Etiyopya) şeklinde, İspanya, İtalya, Çin ve Japonya'da süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Şahin ve Taşlıgil, 2016).

Ülkemiz, bitkisel yemeklik yağ hammadde ihtiyacını kendi ürettiği yağlı tohumlu bitkilerden karşılayamamaktadır. Bitkisel yemeklik yağ açığını karşılamada, tarım alanlarının büyük payını oluşturan Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerimizin sulama imkânı olmayan alanlarında nispeten soğuğa ve kurağa dayanıklı olan aspir alternatif bir yağ bitkisi olma potansiyeline sahiptir (Arslan ve Bayraktar, 2016). Ülkemizde aspir ekim alanı 2008 yılından itibaren artış göstermiş ve 2016 yılında 39571 ha alanda 58000 ton üretime ulaşmıştır (TÜİK, 2017).

Bu çalışmada ülkemizdeki bitkisel yağ açığının kapatılması için kurak ve yarı kurak bölgelerde tarım alanı hızla artan aspir bitkisinin farklı azot ve fosfor dozlarında verim ve verim unsurlarında değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, 2011 yılında Eskişehir Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde seleksiyon yöntemiyle ıslah edilen "Balcı" aspir çeşidi kullanılmıştır. Deneme Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bağbaşı yerleşkesi Ziraat Fakültesi Uygulama Alanı, 39°08'17.5"N 34°07'01.4"E koordinatlarında 1082,6 m rakımda kurulmuştur.

Deneme Yerinin Toprak Özelliği

Deneme yerinin 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo incelendiğinde toprak yapısının killi tınlı bir bünyeye sahip olduğu ve kil miktarının bitkisel üretimi

sınırlandırıcı boyutlarda olmadığı görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü toprakların analiz sonuçlarına bakıldığında tuz içerikleri Richard (1954)'e göre tuzsuz sınıfında yer almaktadır.

Toprakların pH'sı hafif alkali sınıfında yer alırken kireç içeriği bakımından çok fazla kireçli olarak sınıflandırılmaktadır. Yarıyıllı fosfor bakımından yetersiz (1,83 kg/da) olan toprak, organik madde içeriği, hem yüzey hem de yüzey altı toprağı için az olarak sınıflandırılrsa da bu değerler İç Anadolu Bölgesi toprakları için kabul edilebilir aralıklarda yer almaktadır. Yarıyıllı potasyum bakımından çalışma alanı toprakları çok fazla alınabilir potasyum düzeyine sahiptir.

Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2016 yılı ve 1960 – 2016 yıllarını kapsayan uzun yıllar ortalamasına ait aylar düzeyinde maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık ile toplam yağış miktarları Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda 2016 yılının uzun yıllar ortalamasına göre maksimum ve ortalama sıcaklığın 2016 yılında daha düşük olduğu, minimum sıcaklıkların ise daha yüksek (sıcak) olduğu görülmektedir. Yıllık toplam yağış miktarına göre 2016 yılının yağışlı bir yıl olduğu, özellikle aspirin yetiştirme döneminde (Mart - Ağustos) toplam yağış miktarının uzun yıllar yağış değeriyle neredeyse aynı düzeyde olduğu görülmektedir.

Toplam yağış miktarının aspirin vejetasyon (Mart-Ağustos) döneminde yalnızca Mart ve Mayıs aylarında yağışın uzun yıllar aylık yağış toplamı ortalamasından fazla olduğu görülmektedir. Diğer aylarda ise özellikle rozet döneminden sonra yağışın uzun yıllar toplamına göre çok düşük olduğu görülmektedir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada azot dozları N₁ (0 kg N/da), N₂ (4 kg N/da), N₃ (8 kg N/da) ve N₄ (12 kg N/da) ana parsellere ve fosfor dozları P₁ (0 kg P₂O₅/da), P₂ (4 kg P₂O₅/da), P₃ (8 kg P₂O₅/da) ve P₄ (12 kg P₂O₅/da) alt parsellere uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak ÜRE (%46 N) gübresi, fosfor kaynağı olarak ise Triple Süper Fosfor (CaH₄(PO₄)₂. H₂O) (%43- 44 P) gübresi kullanılmış ve gübre dozları ekimden önce parseller belirlenen dozlarda uygulanmıştır. Gübreler serpme yöntemiyle toprağa uygulandıktan sonra tırmıklarla karıştırılmış ve takip eden günde (2 Nisan 2016) 25 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafede aspir ekimi elle gerçekleştirilmiştir. Denemede her alt parsel 6 m'lik 6 adet sıradan oluşmuştur. Parseller arasında gübre dozu etkisini minimuma indirmek için alt parseller arasında 1'er m ve her blok arasında 3 m boşluk bırakılmıştır. Deneme alanı boşluklar dahil 840 m² (35 × 24 m)' dir.

Tablo 1 Deneme yerinin toprak özellikleri

Table 1 Soil properties in the experimental site

Derinlik	Su Tutma Kapasitesi (%)	Tuz (%)	Ph	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Yarıyıllı Besin Maddesi (kg/da)	
						Fosfor	Potasyum
0-30	56 CL	0,018	7,59	30,9	1,63	1,83	74,97
30-60	55 CL	0,021	7,59	32,4	1,47	2,06	66,51

Tablo 2. Kırşehir ili 2016 ve uzun yıllara (1960-2016) ait iklim verileri

Table 2 Long-term and 2016 climate data of Kırşehir province

Aylar	Maksimum Sıcaklık (°C)		Minimum Sıcaklık (°C)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)	
	2016	1970-2010	2016	1970-2010	2016	1970-2010	2016	1970-2010
Ocak	13,7	17,6	-17,2	-22,6	-0,2	-0,2	122,3	45,4
Şubat	20,6	20,6	-7,5	-24,6	1,3	6	36,4	35,2
Mart	24,5	27,3	-7	-21,8	5,5	7,1	43,8	37,5
Nisan	28,3	30,9	-0,3	-8,2	10,7	13,8	23,8	45,3
Mayıs	28,1	32,2	4,6	-1,4	15,3	14,9	98	45
Haziran	36,2	36,2	6,8	2,6	19,5	21	16,1	36,4
Temmuz	38,7	40,2	11,9	6,4	23	24,2	5,8	9,1
Ağustos	36,8	39,4	13,4	5,9	22,9	25,7	0	6,9
Eylül	33,6	36,2	3,8	1,8	18,5	18,4	42	14
Ekim	28,8	32,8	0,3	-6,6	12,7	13,3	0	29,7
Kasım	22,8	24,3	-8,2	-14,8	6,4	5,5	24,9	37,7
Aralık	10,5	19,5	-13,5	-22	1,9	-1,3	42,7	47,6
Ortalama	26,9	29,8	-1,1	-8,8	11,5	12,4		
Toplam							455,8	389,8

Tablo 3 İncelenen özelliklere ilişkin serbestlik derecesi, kareler ortalaması ve özelliklere ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Table 3 Analysis of variance and mean yield components of safflower

VK	SD	Kareler Ortalaması					
		Çıkış (gün)	Rozette Kalma Süresi (gün)	Çiçeklenme Süresi (gün)	Olgunlaşma Süresi (gün)	Bitki Boyu(cm)	Yan Dal Sayısı (adet/bitki)
Bloklar	2	0,44	1,52	1,19	0,81	4,63	0,21
Azot (N)	3	0,28	6,35*	35,72**	75,19**	29,49*	2,30*
Hata ₁	6	1,05	1,19	0,91	1,73	16,25	0,43
Fosfor (P)	3	1,50	51,58**	28,17**	59,41**	6,57**	0,62**
N X P	9	1,00	1,08	0,85	3,78	6,45	0,22
Hata	24	1,40	1,74	1,70	2,58	3,10	0,24
VK (%)		%6,14	%5,44	%1,54	%1,14	%3,37	%9,94
N ₁₁ (0 kg N/da)		19,08	25,25 ^a	82,50 ^c	137,5 ^c	48,5 ^c	2,6 ^c
N ₂₂ (4 kg N/da)		19,02	24,25 ^{ab}	83,92 ^{bc}	139,8 ^b	52,0 ^{bc}	3,0 ^b
N ₃₃ (8 kg N/da)		19,33	24,08 ^b	85,00 ^b	141,0 ^b	54,5 ^a	3,4 ^a
N ₄₄ (12 kg N/da)		19,17	23,50 ^b	86,58 ^a	143,5 ^a	54,1 ^{ab}	3,6 ^a
LSD			1,089	1,444	1,990	1,485	0,3556
P ₁₁ (0 kg P ₂ O ₅ /da)		19,42	26,92 ^a	86,33 ^a	143,5 ^a	50,9 ^{bc}	2,8 ^b
P ₂₂ (4 kg P ₂ O ₅ /da)		19,67	24,75 ^b	85,08 ^{ab}	140,1 ^b	51,5 ^b	3,1 ^{ab}
P ₃₃ (8 kg P ₂ O ₅ /da)		18,92	23,33 ^{bc}	83,75 ^{bc}	140,0 ^{bc}	53,2 ^a	3,2 ^a
P ₄₄ (12 kg P ₂ O ₅ /da)		19,08	22,08 ^c	82,83 ^c	138,2 ^c	53,5 ^a	3,3 ^a
Ortalama		19,15	24,27	84,50	140,45	52,28	3,15
LSD			1,507	1,489	1,835	2,013	0,3575

SD: serbestlik derecesi, *: P≤0,005 düzeyinde önemli, **: P≤0,001 düzeyinde önemli

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada azot ve fosfor dozlarının aspirde çıkış süresi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmemiştir. Çıkış süresi 18,92 gün ile 19,67 gün arasında değişmiştir. (Tablo 3).

Azot ve fosfor dozlarındaki değişimin aspirde rozette kalma süresine etkisi azot dozunda %5 ve fosfor dozunda ise %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot ve fosfor doz artışının rozette kalma süresini kısalttığı kontrole göre N₄ dozunda yaklaşık 2 gün, P₄ dozunda ise yaklaşık 5 gün daha erken rozet dönemini terk ettiği belirlenmiştir (Tablo 3). Rozette kalma süresinde uzama kurak bölgelerde özellikle bahar döneminde gerçekleşen yağışlardan daha az yararlanmaya neden olacak ve bu dönemde yabancı ot varlığında

artıştan dolayı verim kayıplarına neden olabilecektir.

Farklı azot ve fosfor dozlarının çiçeklenme gün sürelerine etkisi azot ve fosfor dozlarında %1 istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Aspirde, azot dozlarındaki artış çiçeklenme süresinin uzamasına, fosfor dozlarındaki artış ise çiçeklenme süresinde azalmaya neden olmuştur. Azot dozlarında kontrole göre N₄ dozu çiçeklenmeyi 4 gün geciktirmiş, bunun yanında P₄ dozu ise kontrole göre yaklaşık 4 gün çiçeklenme süresini kısaltmıştır (Tablo 3).

Araştırmada, azot ve fosfor dozlarındaki değişimin olgunlaşma süresine etkisi hem azot hem de fosfor dozlarında %1 istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Olgunlaşma süresi azot doz artışı ile uzamış ve kontrole göre N₄ dozu olgunlaşmayı yaklaşık 6 gün geciktirmiştir.

Fosfor dozlarındaki artış ise azotun tam tersi bir etki ile olgunlaşma süresinin kısalmasına neden olmuştur. Fosfor dozundaki değişime göre olgunlaşma gün sayısı kontrole göre P₄ dozunda yaklaşık 5 gün daha az gerçekleşmiştir (Tablo 3).

Çalışmada bitki boyuna, azot (P≤0,05 ve fosfor (P≤0,01) dozlarının etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmış ve hem azot hem de fosfor dozlarındaki artışa paralel olarak bitki boyu da artmıştır. En kısa bitki boyu 48,5 cm ile N₁ uygulamasından, en yüksek bitki boyu ise 54,5 cm ile N₃ uygulamasından elde edilmiştir. Fosfor dozuna göre bitki boyu değişimi ise en yüksek 53,5 ve 53,2 cm ile sırasıyla P₄ ve P₃ dozlarından, en düşük ise 50,9 cm ile kontrol (P₁) dozundan elde edilmiştir (Tablo 3).

Bitki verimine etki eden önemli unsurlardan biri olan yan dal sayısının azot ve fosfor dozu artışına paralel artışı gözlemlenmiştir. Azot ve fosfor dozunun yan dal sayısına etkisinde, azot dozlarında %5, fosfor dozlarında ise %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yan dal sayılarının kontrol grubuna göre artırdığı belirlenmiştir (Tablo 3). Azotlu gübre kullanımı ile vejetatif gelişme artmakta, bunun sonucu olarak yan dal sayısında artışlar olmaktadır. (Ahmed ve ark., 1985; Sounda ve De, 1989; Zaman ve Das, 1990; Güney, 1997).

Farklı azot ve fosfor dozlarının aspir bitkisinde tabla sayısına etkisi, hem azot hem de fosfor dozlarında %5 düzeyinde önemli bulunmuş ve doz artışı ile beraber tabla sayısı artırmıştır. Azot dozu değişiminde tabla sayısı en düşük 3,55 adet/bitki ile N₁ dozundan elde edilirken en yüksek 4,69 adet/bitki ile N₄ dozundan elde edilmiştir. Bitki başına tabla sayısı fosfor dozlarına göre en yüksek 4,30 ve 4,38 adet/bitki ile sırasıyla P₃ ve P₄ dozlarından, en düşük ise 3,86 adet/bitki ile kontrol (P₁) dozundan elde edilmiştir (Tablo 4). Yıldırım ve ark. (2005) 5-38 Yenice aspir çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada artan azot ve fosfor dozlarının aspride tabla sayısını olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Aspir bitkisinde tabla çapına azot dozu değişiminin etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı, fosfor dozu değişiminin etkisinin ise %1 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Fosfor dozlarına göre tabla çapının 21,50 mm ile P₃ dozunda en yüksek ve 19,81 mm ile kontrol dozunda (P₁) en düşük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Qayyum (1988) 18,4 – 16,9 mm arasında değiştiğini ve Okçu ve ark. (2010) ise en yüksek ana tabla çapının 22,2 mm ile Yenice, 21,7 mm ile Dincer ve 20,7 mm ile Remzibey çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Araştırma sonucunda farklı azot ve fosfor doz değişiminin 1000 tane ağırlığına etkisinin azot dozlarında %5 ve fosfor dozlarında ise %1 düzeyinde istatistiksel anlamda önemli olduğu ve 1000 tane ağırlığının doz artışı ile paralel artışı tespit edilmiştir. Azot dozlarına göre en yüksek 1000 tane ağırlığı 8 ve 12 kg N/da uygulamalarından sırayla 37,46 ve 37,48 g arasında ölçüldüğü ve en az 1000 tane ağırlığının 0 kg N/da (kontrol) uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir. Fosfor dozu değişimine göre 1000 tane ağırlığının en yüksek 36,47, 37,43 ve 37,03 g ile sırayla P₂, P₃ ve P₄ dozlarından elde edilirken en düşük 34,93 g ile kontrol (P₁) dozundan elde edilmiştir (Tablo 4). Polat (2007), benzer çalışmada azot dozuna göre en düşük 1000 tane ağırlığı 34,84 g ile 0 kg N/da uygulamasından, en yüksek 1000 tane ağırlığını ise 40,90 ve 40,70 g ile sırayla 9 ve 12 kg N/da uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir. Sezer (2010) aspride farklı fosfor gübre dozlarındaki artışın bin dane ağırlığına %5 düzeyinde etkisinin olduğunu ve en yüksek 1000 tane ağırlığını 35,4 g ile 12 kg P₂O₅/da uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir.

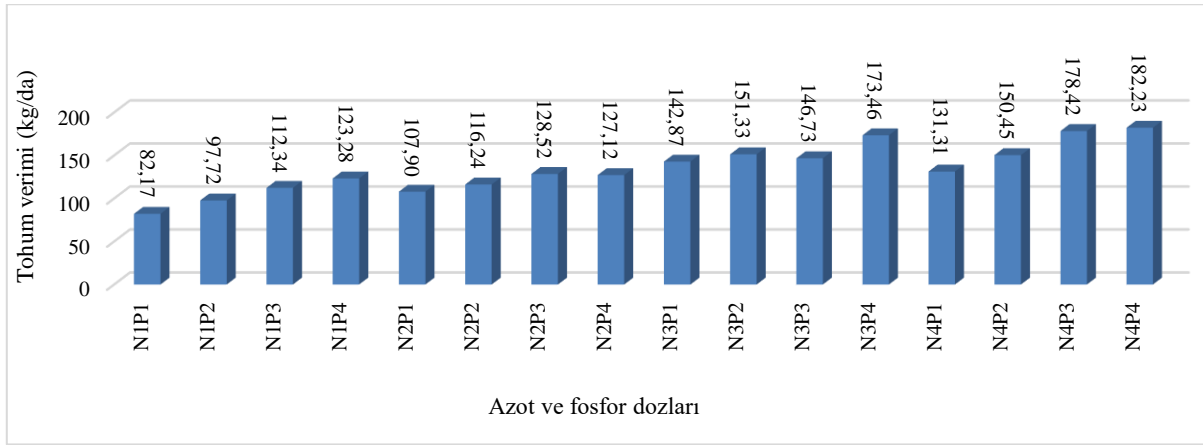
İç-kabuk oranına ait gözlemler sonucunda iç-kabuk oranına azot ve fosfor dozlarının etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı ve iç-kabuk oranının %57,06 – %59,37 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Tablo 4 İncelenen özelliklere ilişkin serbestlik derecesi, kareler ortalaması ve özelliklere ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Table 4 Analysis of variance and mean yield components of safflower

VK	SD	Kareler Ortalaması					
		Tabla Sayısı (adet/bitki)	Ana Tabla Çapı (mm)	1000 tane ağırlığı(g)	İç/kabuk Oranı (%)	Tohum Verimi (kg/da)	Ham Yağ Oranı (%)
Bloklar	2	0,51	11,32	0,71	27,56	83,01	19,64
Azot (N)	3	3,01*	18,04	19,81*	0,60	8782,49**	21,98
Hata ₁	6	0,39	4,78	2,67	4,55	197,45	13,90
Fosfor (P)	3	0,68*	7,63**	14,43**	13,00	2838,73**	6,57
N X P	9	0,22	0,82	2,77	9,01	236,79**	3,57
Hata	24	0,18	0,95	1,45	5,35	57,79	19,64
VK (%)		%10,22	%4,71	%3,30	%4,00	%5,65	%4,15
N ₁₁ (0 kg N/da)		3,55 ^{c*}	19,73	34,79 ^{b*}	57,54	103,88 ^b	36,62
N ₂₂ (4 kg N/da)		3,96 ^b	19,77	36,14 ^{ab}	57,83	119,94 ^b	35,35
N ₃₃ (8 kg N/da)		4,41 ^a	21,14	37,46 ^a	58,04	153,60 ^a	38,59
N ₄₄ (12 kg N/da)		4,69 ^a	22,28	37,48 ^a	57,98	160,60 ^a	37,59
LSD		0,358		1,632		21,27	
P ₁₁ (0 kg P ₂ O ₅ /da)		3,86 ^b	19,81 ^c	34,93 ^b	57,64	116,07 ^d	37,12
P ₂₂ (4 kg P ₂ O ₅ /da)		4,06 ^{ab}	20,32 ^{bc}	36,47 ^a	57,06	128,93 ^c	36,73
P ₃₃ (8 kg P ₂ O ₅ /da)		4,30 ^a	21,50 ^a	37,43 ^a	57,32	141,50 ^b	37,21
P ₄₄ (12 kg P ₂ O ₅ /da)		4,38 ^a	21,29 ^{ab}	37,03 ^a	59,37	151,52 ^a	37,09
Ortalama		4,15	20,73	36,47	57,85	134,50	37,04
LSD		0,358	1,116	1,373		8,681	

SD: serbestlik derecesi, *: P≤0,005 düzeyinde önemli, **: P≤0,001 düzeyinde önemli



Şekil 1. Azot x fosfor intereaksiyonunda tohum verim (kg/da) ortalamaları
Figure 1 The effect of nitrogen x phosphorus doses interaction on seed yield (kg/da)

Araştırmada azot ve fosfor dozları uygulamalarının aspride tohum verimini önemli ölçüde arttırdığı ve azot, fosfor ve azot x fosfor intereaksiyonunun verime etkisinin ($P < 0,01$) istatistiksel düzeyde anlamlı olduğu bulunmuştur. Azot dozlarına göre en yüksek tohum verimi 153,60 ve 160,60 kg/da ile N_3 ve N_4 dozlarından, en düşük tohum verimi ise, 103,88 kg/da kontrol dozundan elde edilmiştir. Fosfor dozuna göre tohum verimi en yüksek 151,52kg/da ile P_4 dozundan, en düşük 116,07 kg/da ile kontrol (P_1) dozundan elde edilmiştir. Azot x fosfor intereaksiyonunda tohum verimi en yüksek N_3P_4 , N_4P_3 ve N_4P_4 uygulamalarından sırasıyla 173,46, 178,42 ve 182,23 kg/da olarak elde edilirken en düşük tohum verimi ise 82,17 kg/da ile kontrol (N_1P_1) dozundan elde edilmiştir (Tablo 4, Şekil 1). Grant (2006) yeterli azotlu gübrelemenin optimum tohum verimi için gerekli olduğunu, Yıldırım ve ark. (2005) ve Dordas ve Sioulas (2008) azot dozlarının tohum verimine etkisinin olduğunu ve aspir bitkisinde verimin azotlu gübrelemenin farklı doz ve formlarında, yetiştirilen bölgeye ve farklı çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Ham yağ oranı azot ve fosfor dozu değişiminden etkilenmemiş ve dozların etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Genel olarak ham yağ oranı %35,35 – %38,59 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4).

Sonuç ve Öneriler

Kırşehir koşullarında 2016 yılında yürütülen çalışma ile kurak koşullarda aspir bitkisinde azot ve fosfor dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmış ve benzer şartlara sahip aspir alanlarında gübre uygulamasının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Azot ve fosfor dozu değişiminin aspride rozette kalma süresine, çiçeklenme gün sayısına, olgunlaşma gün sayısına, bitki boyuna, yan dal sayısına, tabla sayısına, tabla çapına, 1000 tane ağırlığına ve tohum verimine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunurken çıkış zamanına, iç-kabuk oranına ve ham yağ oranına etkisinin istatistiksel düzeyde anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Aspir bitkisinde verimin azot ve fosfor dozu artışına paralel arttığı ve en yüksek tohum veriminin N_3P_4 , N_4P_3 ve N_4P_4 uygulamalarından sırasıyla 173,46, 178,42 ve 182,23 kg/da olarak elde edildiği en düşük tohum veriminin ise 82,17 kg/da ile kontrol (N_1P_1) dozundan elde edildiği görülmüştür.

Araştırmada kullanılan Üre ve TSP gübrelerinin Tarım Kredi Kooperatifleri 2017 güncel gübre fiyatlarına göre dekara getireceği ek maliyetleri de dikkate alındığında en yüksek kazancın 12 kg N/da+8 kg P/da (N_4P_3) gübre kullanımından elde edildiği belirlenmiştir. Her ne kadar en yüksek verim (182,23 kg/da) 12 kg N/da+12kg P_2O_5 /da uygulamasından elde edilmiş olsa da fosforun maliyetteki artışı aspirin tohum verimindeki kazancından daha fazla olduğundan benzer özelliklere sahip alanlarda aspir için 12 kg N/da+8 kg P_2O_5 /da gübre dozu önerilmektedir.

Ayrıca çalışma sonucunda, tek yıllık tarla deneme sonuçlarının yeterli olmayacağı ve en az iki yıllık sonuçlarla karşılaştırılarak çevresel faktörlerin de etkisinin gözlenmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Kaynaklar

- Ahmed Z, Medekkar S, Mohammad S. 1985. Response of safflower to nitrogen and phosphorus. Indian J. Argon. 30 (1): 128-130.
- Arslan Y, Bayraktar N. 2016. Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Ankara Ekolojik Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorious* L.) Bitkisinin Yağ Oranı ve Kompozisyonu Üzerine Etkisi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(03): 65-66.
- Dordas CA, Sioulas C. 2008. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rainfed conditions. Industrial Crops and Products, 27(1): 75-85.
- Eryılmaz T, Yeşilyurt MK, Cesur C, Yumak H, Aydın E, Çelik ŞA, Yıldız AK. 2014. Yozgat İli Şartlarında Yetiştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Dinçer Çeşidinden Üretilen Biyodizelin Yakıt Özelliklerinin Belirlenmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 31 (1): 63-72.
- Grant C. 2006. Enhancing nitrogen use efficiency in dry land cropping systems on the Northern Great Plains. In 18th World Congress of Soil Science, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Gümüş E, Küçükersan S. 2016. Ruminantların Beslenmesinde Aspir Kullanımı, Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 56 (1): 25-31.
- Güney E. 1997. 5-38 Aspir Çesidine Farklı Sıra Arası ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.

- Okçu M, Tozlu E, Dizikisa T, Kumlay AM, Pehluvan M, Kaya C. 2010. Erzurum Sulu Koşullarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Journal of the Faculty of Agriculture, 41(1).
- Polat T. 2007. Farklı Sıra Aralıkları ve Azot Seviyelerinin Kuru Şartlarda Yetiştirilen Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 145 s., Erzurum.
- Qayyum S. 1988. Effect of different row spacing on the growth and yield of safflower. Pakistan Journal of Agricultural Research, 9(1): 79-82.
- Richards LA Ed. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook 60:94.
- Sezer M. 2010. Van Kosullarında Aspir (*Carthamus Tinctorius* L.)’de Farklı Azot Ve Fosfor Dozlarının Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkileri (Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Sounda G, De R. 1989. Effect of levels of nitrogen and plant populations. Environment and Ecology, 7(1): 162-165.
- Şahin G, Taşlıgil N. 2016. Stratejik önemi artan bir endüstri bitkisi: Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), Türk Coğrafya Dergisi. 66 (2016): 51-62.
- Yıldırım B, Tunçtürk M, Dede Ö, Okut N. 2005. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 113-116.
- Zaman A, Das PK. 1990. Response of Safflower to Different Moisture Regimes and Nitrogen Levels in Semiarid Tropics. Journ. of Oilseed Res. 7:1: 26-32.