

Geliş Tarihi: 30.04.2004

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Bünyamin YILDIRIM⁽¹⁾

Murat TUNÇTÜRK⁽¹⁾

Özbay DEDE⁽²⁾

Neşe OKUT⁽¹⁾

Özet: Van ekolojik koşullarında 2001 yılında 5-38 Yenice aspir çeşidinde yürütülen bu çalışmada azotlu gübre olarak amonyum sülfat, fosforlu gübre olarak triple superfosfat kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede azot dozları, $N_0=0$, $N_1=8$ ve $N_2=16$ kg/da, fosfor dozları ise $P_0=0$, $P_1=8$ ve $P_2=16$ kg/da olarak uygulanmıştır. Bu uygulamaların bitki boyu, bitki başına tabla sayısı, bin dane ağırlığı, tohum verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Azot dozları, bitki boyu, bitki başına tabla sayısı, tohum verimi ve ham yağ verimi üzerine olumlu etki yaparken, fosfor dozları bitki boyu ve tabla sayısını olumlu etkilemiştir. En yüksek bitki boyu değeri N_2P_0 muamelesi ile elde edilmiştir (68.93 cm). En yüksek tohum verimi değeri ise N_2P_1 muamelesinden elde edilmiştir (363.06 kg/da). Bin dane ağırlığı ve ham yağ oranı üzerine muamelelerin önemli etkisi olmamıştır. Tohum ve ham yağ verimi bakımından en uygun doz N_2P_1 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Aspir, azot dozları, fosfor dozları, verim, kalite

Effect of Different Doses of Nitrogen and Phosphorus on the Yield and Quality of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract: This study was conducted with 5-38 Yenice Safflower variety in Van ecological conditions in 2001. As the nitrogen fertilizer the amonium sulfate was used and as the phosphorus fertilizer the triple super phosphate was used. The experiment was established with randomized complete block design. Nitrogen doses is $N_0=0$, $N_1=8$ and $N_2=16$ kg/da, phosphorus doses is $P_0=0$, $P_1=8$ and $P_2=16$ kg/da. Plant height, number of heads per plant, 1000 seed weight, seed yield, crude oil ratio and oil yield were investigated in the experiment. According to results of this research, nitrogen doses was positive impacted on the plant height, number of heads per plant, seed and crude oil yield. The most plant height was obtained with N_2P_0 (68.93cm). The maximal seed yield was obtained with N_2P_1 treatment(363.06 kg/da). The effect of nitrogen doses to 1000 seed weight and oil ratio was found nonsignificant. The most favorable fertilizer doses was found as N_2P_1 in seed and crude oil yield.

Key words: Safflower, nitrogen doses, phosphorus doses, yield, quality

Giriş

Aspir esas olarak bir yağ bitkisi olmasına karşılık, çok amaçlı olarak kullanılabilir. Tohumundan çıkarılan yağın yemeklik kalitesinin yüksek olmasının yanında, yarı kuruyan özellikte olmasından dolayı boya sanayiinde de oldukça önemlidir. Genellikle yağı, sabun, boya vernik ve cila yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca küspesinden hayvan beslenmesinde, saplarından ise yakacak ve barınak amacıyla yararlanılmaktadır. Renkli çiçeklerinden de boya yapımında yararlanılması mümkündür (İlisulu, 1973).

Aspir bitkisi, iklim ve toprak istekleri yönünden seçici değildir. Hatta kıraç koşullarda dahi iyi sonuçların alındığı çalışmalar olmuştur (Günel ve ark., 1994). Ülkemizde genellikle gübreleme yapılmadan yetiştirilmektedir. Dış ülkelerde gübreleme yapılmasına karşılık, ülkemizde üreticiler, aspiden az kazanç elde edildiği gerekçesiyle gübre masrafına girmemektedirler (İlisulu, 1973).

Ülkemizde aspirle ilgili yapılan çalışmalar olumlu sonuç vermiştir. Van koşullarında yapılan çalışmalardan umut verici sonuçlar alınmaktadır. Özellikle pazarlama sorunu çözümlendiğinde aspir bitkisinin üretimi yağ açığının kapatılmasına büyük oranda katkıda bulunabilir.

Bu çalışmada amaç, daha önce farklı konularda yapılmış olan çalışmalarda olumlu sonuçlar alınan aspir bitkisinde Van koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada materyal olarak daha önceki çalışmalarda olumlu sonuç alınmış olan 5-38 Yenice çeşidine ait tohumluk kullanılmıştır.

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65080 - VAN

⁽²⁾ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORDU

Tohumluk Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat, fosforlu gübre olarak triple super fosfat kullanılmıştır. Her iki gübre çeşidinden de 0, 8 ve 16 kg/da dozları kullanılmıştır. Deneme Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazilerinde 2001 yılı yaz döneminde yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları Kumlu-Killi tekstüre sahip olup organik maddece fakir yapıdadır.

Yöntem

Deneme, tesadüf bloklar deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Gübre kombinasyonları her blok içerisinde şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Parsel ebadı $3 \times 2 = 6 \text{ m}^2$, blok ebadı ise $9 \times 6 = 54 \text{ m}^2$ dir. Parsel yanlarından

birer sıra ve parsel başlarından 0.5 metredeki bitkiler kenar tesiri olarak atılmışlardır. Parsellerde sıra arası mesafe 40 cm olarak tutulmuştur. Fosforlu gübrenin tamamı ve azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise çapa ile birlikte uygulanmıştır. Denemede bitki çıkışının tamamlanmasından sonra, sıralar üzerinde bitkiler arasında yaklaşık 10 cm mesafe bırakılarak seyreltme uygulanmıştır. Deneme parsellerine 6 defa su verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Van ekolojik şartlarında yürütülen bu çalışma sonucunda bitki boyu, tabla sayısı, bin dane ağırlığı, verim, ham yağ oranı ve ham yağ verimi özelliklerine ait F değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Ele alınan özellikler için F değerleri

V.K	S.D	F değerleri					
		Bitki boyu	Tabla sayısı	Bin Dane Ağ.	Tohum Verimi	H. Yağ Oranı	H.Yağ Verimi
Tekerrür	2	0.31	1.17	1.36	0.05	0.20	0.08
Azot N	2	14.15**	5.85**	0.22	7.69**	1.31	6.50**
Fosfor P	2	4.21*	6.19*	0.41	1.31	1.15	0.70
NxP	4	3.12*	1.45	0.8	1.13	1.34	1.32
Hata	16						
Genel	26						

* istatistiki olarak $P < 0.05$ seviyesinde önemlidir

** istatistiki olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemlidir

Bitki boyu

Çizelge 1'de görüldüğü gibi bitki boyu üzerine azotlu gübre dozları istatistiki olarak %1 seviyesinde, fosforlu gübre dozları ile azot ve fosforlu gübre dozu interaksyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki boyu ortalamalarına ait Duncan sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Bitki boyu ortalamaları (cm) ve Duncan gruplandırması

Fosfor dozları	Azot Dozları			Ortalama*
	N ₀	N ₁	N ₂	
P ₀	36.73 b	50.20 ab	68.93 a	51.96 b
P ₁	49.27 ab	49.93 ab	57.47 ab	52.22 b
P ₂	53.07 ab	63.27 a	64.33 a	60.22 a
Ortalama*	46.36 b	54.47 ab	63.58 a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($P > 0.05$)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi N₀ azot dozuna göre 16 kg/da lık azot dozunda bitki boyunda artış olmuş fosfor dozları ise bitki boyuna etki etmemiştir. Azotlu gübre uygulamalarıyla bitkilerde vejetatif gelişme artmakta, bunun sonucu olarak bitki boyunda artışlar olmaktadır. El-Serogy (1993), Cazzato ve ark. (1997), Koç ve Altınel (1997), yaptıkları çalışmalarda azot dozları arttıkça bitki boylarının da arttığını bildirmişlerdir. Bulunan sonuçlar bahsi geçen araştırmacıların sonuçları ile uyum içindedir. Zaman ve Das (1990), yaptıkları çalışmada fosfor

dozlarının bitki boyu üzerine önemli etki yapmadığını bildirmişlerdir. Bulunan sonuçlar söz konusu araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermektedir.

Tabla sayısı

Çizelge 1'de görüldüğü gibi tabla sayısı üzerine azotlu gübre %1, fosforlu gübre ise %5 seviyesinde önemli etki yapmıştır. Tabla sayısı ortalamaları ve Duncan tablosu Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde en yüksek tabla sayısı ortalamasının N₂ dozundan elde edildiği (13.58 adet) görülür. N₀ dozuna göre N₁ dozunda da artış olduğu (9.69 ve 10.82 adet). Ahmed ve ark. (1985), Nimje (1991), Tunçtürk (1998), yaptıkları çalışmalarda azot dozlarının artmasıyla tabla sayısında artış olduğunu bildirmişlerdir. Bulgular bu araştırmacıların bulguları ile benzer durum göstermektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde fosfor dozlarındaki artış ile tabla sayısının da artış gösterdiği ve en fazla tabla sayısının 13.62 adet ile P₂ dozundan elde edildiği, P₁ dozunda da (10.87 adet) P₀ a göre (9.07 adet) daha fazla tabla sayısı olduğu ancak P₀ ve P₁ dozları arasında istatistiki olarak fark görülmediği belirlenmiştir. Fosfor uygulamalarında farklı araştırmacılar farklı sonuçlar bulmuşlardır. Sing ve Sing (1984), Mahey ve ark. (1989) ve El-Serogy (1993), yaptıkları çalışmalarda artan fosfor dozlarının bitkide tabla sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar, bu araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bunun

yanında Esendal (1981); Erzurum şartlarında yapmış olduğu çalışmada fosfor dozlarının tabla sayısı üzerinde olumlu etki yaptığını ancak bu etkinin istatistik olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar kısmen araştırmacının sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3. Tabla sayısı ortalamaları (Adet) ve Duncan gruplandırması

Fosfor dozları	Azot Dozları			Ortalama*
	N ₀	N ₁	N ₂	
P ₀	8.13	8.73	11.93	9.07b
P ₁	9.87	8.53	14.20	10.87b
P ₂	11.07	15.20	14.60	13.62a
Ortalama*	9.69b	10.82b	13.58a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05)

Çizelge 3'ten görüleceği gibi en fazla tabla sayısı azotlu ve fosforlu gübrelerin 16 kg/da'lık dozları ile elde edilmiştir (13.58 ve 13.62 adet).

Bin dane ağırlığı

Bin dane ağırlığı üzerine azot ve fosfor dozlarının önemli bir etkisi olmamıştır (Çizelge 1). Bin dane ağırlığına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Bin dane ağırlığı ortalamaları (g) ve Duncan gruplandırması

Fosfor dozları	Azot Dozları			Ortalama*
	N ₀	N ₁	N ₂	
P ₀	42.67	42.40	44.17	43.08
P ₁	45.88	44.67	43.33	44.61
P ₂	40.83	45.83	43.50	43.39
Ortalama*	43.11	44.30	43.67	

**Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05)

Çizelge 4'ten görüldüğü gibi her iki gübrenin tüm dozlarında elde edilen bin dane ağırlığı ortalama değerleri Duncan gruplamasında aynı gruba girmişlerdir. Bu konuda yapılan çalışmalarda Mahey ve ark.(1989), Sing ve ark.(1992), Koç ve Altinel (1997), artan azot dozlarının bin dane ağırlığını artırdığını, Dinçer ve Çetinel (1973), Steer ve Harrigan (1986), Cabı (1990) ise artan azot dozlarında bin dane ağırlığında herhangi bir artış olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada bulunan sonuçlar bazı araştırmacılarınki ile benzer olup, bazıları ile farklılık göstermektedir. Bu da kullanılan çeşitlerin ve araştırmaların yapıldığı yerlerin farklılığından kaynaklanabilir.

Tohum verimi

Aspir bitkisinde verim üzerine azot dozlarının etkisi 0.01 seviyesinde önemli, fosfor ve azot x fosfor interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1).

Ortalama verim değerleri ve Duncan gruplandırması Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde en yüksek verim değerinin N₂P₁ dozundan elde edildiği görülür (363.06 kg/da). Azot dozları incelendiğinde N₀ dozuna göre N₁ ve N₂ dozlarında elde edilen ortalamaların daha önemli olduğu ve aynı gruba girdikleri görülür (267.48 ve 322.19 kg/da).

Çizelge 5. Ortalama tohum verim değerleri (kg/da) ve Duncan gruplandırması

Fosfor dozları	Azot Dozları			Ortalama*
	N ₀	N ₁	N ₂	
P ₀	150.20	243.33	264.67	219.40
P ₁	195.50	268.57	363.06	275.71
P ₂	246.03	290.53	338.87	291.81
Ortalama*	197.24b	267.48a	322.19a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05)

Konu ile ilgili çalışmalarda Esendal (1981), Ahmed ve ark.(1985), Katole ve Meane (1988), Zaman (1990), Rajput ve ark. (1992), Das ve Ghosh (1993), İbrahim (1994), Günel ve Arslan (1997), Koç ve Altinel (1997) ve Tunçtürk (1998), artan azot dozlarının verimde artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada da buna benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Ahmed ve ark. (1985), German ve ark. (1988), Mahey ve ark. (1989) ile Zaman (1990), yaptıkları çalışmalarda artan fosfor dozlarının verimi kısmen artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmada bulunan sonuçlar incelendiğinde fosfor dozlarının verime etkisinin müspet olduğu, ancak bu artışın önemli olmadığı görülmektedir. Çalışmanın sonuçları bu araştırmacıların bulgularıyla kısmen benzerlik göstermektedir. Diğer bir araştırmacı Esendal (1981), yaptığı çalışmada artan fosfor dozunun verimi artırmadığını bildirmiştir. Bu araştırmacının sonuçlarıyla bu çalışmanın sonuçları örtüşmektedir.

Ham yağ oranı

Ham yağ oranı üzerine her iki gübrenin değişik dozlarının ve azot x fosfor interaksiyonunun etkisinin önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge1). Ham yağ oranına ait ortalama değerler ve Duncan gruplandırması Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi azotlu ve fosforlu gübre dozları ile elde edilen ham yağ oranı ortalamaları aynı gruba girmişlerdir.

Çizelge 6. Ortalama ham yağ oranları (%) ve Duncan gruplandırması

Fosfor dozları	Azot Dozları			Ortalama*
	N ₀	N ₁	N ₂	
P ₀	31.08	26.22	27.08	28.13
P ₁	27.43	28.47	26.73	27.55
P ₂	27.74	26.22	26.39	26.45
Ortalama*	28.42	26.97	26.74	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05)

Konu ile ilgili çalışmalarda Sepetoğlu (1982), Mahey ve ark. (1989) ve Günel ve ark. (1997) artan azot dozlarının ham yağ oranına olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada bulunan sonuçlar bu araştırmacıların sonuçları ile uyumludur.

Yine fosfor dozları ile ilgili yapılan çalışmalarda, German ve ark. (1988), Esendal (1981) ve Singh ve Singh (1984), artan fosfor dozlarının ham yağ oranına önemli bir etki yapmadığını bildirmişlerdir. Bulunan sonuçlar bu araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde.

Çizelge 7. Ortalama ham yağ verimleri (kg/da) ve Duncan gruplandırması

Fosfor dozları	Azot Dozları			Ortalama*
	N ₀	N ₁	N ₂	
P ₀	45.62	62.79	98.79	69.07
P ₁	53.84	76.62	70.63	67.03
P ₂	65.85	75.65	88.34	76.61
Ortalama*	55.10b	71.69ab	85.92a	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05)

Ham yağ verimi

Aspir bitkisinde yağ verimi üzerine azot dozlarının etkisi 0.01 seviyesinde önemli, fosfor ve azot x fosfor interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Yağ verimi ortalamaları ve Duncan tablosu Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde en yüksek ham yağ verimi ortalamasının N₂ dozundan elde edildiği (85.92 kg/da) görülür. Azot dozlarının artışına paralel olarak yağ verimlerinin arttığı ve azot dozlarının farklı Duncan grubuna girdiği görülmektedir. Günel ve Arslan (1997), Koç ve Altınel (1997) ve Tunçtürk (1998) yaptıkları çalışmalarda azot dozlarının artmasıyla ham yağ veriminde artış olduğunu bildirmişlerdir. Bulgular bu araştırmacıların bulguları ile benzer durum göstermektedir.

Çizelge 7 incelendiğinde fosfor dozlarındaki artış ile ham yağ veriminin kısmen arttığı, en fazla ham yağ veriminin 76.61 kg/da ile P₂ dozundan elde edildiği, P₁ dozunda da (67.03 kg/da) P₀' a göre (69.07 kg/da) daha düşük ham yağ verimi elde edildiği, fakat bu farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. Fosfor uygulamalarında farklı araştırmacılar farklı sonuçlar bulmuşlardır. Ahmed ve ark. (1985) ile Zaman (1990) yaptıkları çalışmalarda artan fosfor dozlarının bitkide ham yağ verimini arttırdığını bildirerek bulgularımızla farklılık gösterirken, Esendal (1981) çalışmasında bulgularımıza benzer şekilde fosfor dozlarının ham yağ verimi üzerinde olumlu etki yaptığını ancak bu etkinin istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmiştir.

Sonuç

Van ekolojik koşullarında 2001 yılında yürütülen bu çalışma, yörede yeni bir yağ bitkisi olarak ekim nöbetine alınabilecek olan aspir bitkisinde azotlu ve fosforlu gübre

uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede ele alınan faktörlerden azotlu gübre dozlarının tohum ve ham yağ verimini olumlu yönde etkilediği, uygulanan dozların artışına paralel olarak verim öğelerinin arttığı gözlenmiştir. Bunun yanında fosforlu gübre dozlarının tohum ve ham yağ verimini olumlu yönde etkilediği fakat bu etkinin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Bölge için aspir bitkisinde azotlu ve fosforlu gübre miktarı önerilebilmesi için bu tür çalışmaların birkaç yıl tekrar edilmesi kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Ahmed, Z., Meddekar, S., Mohammed, S., 1985. Response of safflower to nitrogen and phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, 30(1): 128-130.
- Cabı, R., 1990. *Aspir Bitkisinin Verim ve Önemli Özelliklerine Azotlu Gübre Çeşitleri ve Miktarlarının Etkileri Üzerine Bir Araştırma*. (Basılmamış yüksek lisans tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 46 s Samsun.
- Cazzato, E., Ventricelli, P., Corleto, A., 1997. Effects of date seeding and supplemental irrigation on hybrid and open pollinated safflower in southern Italy. *IV th International Safflower Conference*, 2-7 June 119-124, Bari, Italy.
- Das, N.R., Ghosh, N., 1993. Effect of number of tillage and N levels on yields of rainfed safflower after transplanted wet rice. *Proceedings Third International Safflower Conference*. 14-18 June, 403-409, Beijing China.
- Diñçer, N., Çetinel, T., 1973. *Aspir Üzerinde Agronomik Bazı Araştırmalar*. Eskişehir Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 8, Eskişehir.
- El-Serogy, S.T., 1993. Response of safflower to NPK fertilization levels. *Proceedings Third International Safflower Conference*. 14-18 June, 410-420, Beijing China.
- Esendal, E., 1981. *Aspirde Değişik Sıra Aralıkları ile Farklı Seviyelerde Azot ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri*. (Basılmamış Doçentlik tezi). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. 103 s Erzurum.
- German-Alarcon, E., Valezquez-Cagal, M., Sevilla-Panaiaagua, E., 1988. Sowing and fertilizer rates in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) at the 003 *Tula Irrigation District, Hidalgo. Revista-Chapingo*, 12:60-61, 45-48.
- Günel, E., Arslan, B., 1997. Effects of nitrogenous fertilizer forms and doses on the yield and yield characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) *IV th International Safflower Conference*, 2-7 June, 91-93, Bari, Italy.
- Günel, E., Yılmaz, N., Arslan, B., 1994. Van Ekolojik koşullarına uygun aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin ve sıra aralık mesafelerinin belirlenmesi

- üzerine bir araştırma. *EÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan 1994 İzmir.
- İbrahim, Y.M., 1994. Respons of safflower to different nitrogen levels in United Arab Emirates. *Annals of Arid Zone* 33(1): 77-78.
- İlisulu, K., 1973. *Yağ Bitkileri ve Islahı*. Çağlayan Kitabevi. Beyoğlu, İstanbul. S: 149.
- Katole, N.S., Meane, G.P., 1988. Effect of row spacing, nitrogen and irrigation on seed yield, oil content and water requirement of safflower. *Indian journal of agronomy*. 33(3): 339-341. Mane.
- Koç, H., Altınel, A., 1997. Aspirde farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997 251-255 Samsun.
- Mahey, R.K., Singh, B., Randhowa, G.S., 1989. Response of safflower to irrigation and nitrogen. *Indian Journal of Agronomy*. 34(1): 21-23.
- Nimje, P.M., 1991. Influence of irrigation and nitrogen on water use, yield and oil content of safflower. *Indian Journal of Agronomy*, 36: Supplement, 165-168
- Rajput, R.I., Verma, O.P., Guatam, D.S., 1992. Relative performance of safflower varieties with different levels of nitrogen under rainfed condition. *Indian Journal of Agronomy*, 37(2): 290-292.
- Sepetoğlu, H., 1982. Bitki sıklığı ile azotlu gübrelerin aspir'de verim ve kalite ile ilgili bazı özelliklerine etkisi. *Ege Üniv. Zir.Fak. Dergisi*, 19(1): 9-22.
- Singh, S.D., Chauhan, Y.S., Verma, G.S., 1992. Effect of row spacing and nitrogen level on yield safflower in salt effected soils. *Indian Journal of Agronomy*. 37(1): 90-92.
- Singh, U.R., Singh, U.B., 1984. Response of safflower to different inter-row spacing and various levels of fertility. *Indian Journal of Agronomy*, 37(1): 90-92.
- Steer, B.T., Harrigan, E.K.S., 1986. Rates of nitrogen supply during different development stages affect yield components of safflower *Field Crop Research*, 14(3):221-231.
- Tunçtürk, M., 1998. *Van Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Aspirde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi*. (Yüksek lisans tezi) YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü 62 s Van.
- Van Kütüğü, 1993. *Van Kütüğü*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, No:8 Araştırma Fonu Yayın No:3, Van
- Zaman, A., Das, P.K., 1990. Response of safflower to different moisture regimes and nitrogen levels in semi-arid tropics. *Journal of Oilseed Research*. 7(1): 26-32.