

**KENDİLENMİŞ MISIR HATLARINDA (*Zea mays* L.) BESİ ORTAMINDAKİ İKİ FARKLI FOSFOR SEVİYESİNİN KÖK VE GÖVDE BÜYÜMESİNE ETKİSİ**

**Bülent SAMANCI\***

**ÖZET**

Fosfor kullanımı bakımından kendilenmiş beş mısır (*Zea mays* L.) hattı (C-56, C-68, B73, C-98 ve C-13) besi ortamında iki farklı fosfor konsantrasyonunda (0.5 ve 1.5 mol m<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) kuru madde oluşturması bakımından 30 gün süreyle büyütme odasında denemeye alınmıştır. Kuru ağırlık bakımından genotipler arasında önemli varyasyonlar görülmüş ve en fazla kök ve gövde kuru ağırlığını C-98 saf hattı sırasıyla 552 ve 565 mg olarak vermiştir. Besi ortamındaki fosfor miktarının 1.5 mol m<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>'ye artırılması kök ve gövde kuru ağırlığını artırmış fakat gövde/kök oranına etkisi olmamıştır. En yüksek kuru madde oluşturan saf hatlar arasında yapılacak olan malzemeler sonucunda ortaya çıkacak olan hibrid generasyonlarında yüksek kuru madde oluşturacağı beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler** : Kök/sürgün oranı, besi ortamı, saf hat.

**ABSTRACT**

**THE EFFECT OF TWO DIFFERENT PHOSPHORUS LEVELS ON ROOT AND SHOOT GROWTH OF CORN INBRED LINES (*Zea mays* L.) IN NUTRIENT CULTURE**

Maize (*Zea mays* L.) selfed lines (C-56, C-68, B73, C-98 and C-13) were put in nutrient culture in two different phosphorus concentrations (0.5 and 1.5 mol m<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) for 30 days in order to understand the dry matter production in the use of phosphorus. There were significant variations among genotypes for the dry matter and the highest root and shoot weight was obtained in C-98 line as 552 and 565 mg, respectively. When the phosphorus concentration increased to 1.5 mol m<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, root and shoot weight also increased but shoot / root ratio did not change. The crosses among the selfed lines which produced the highest dry matter would be expected to give the highest yielding hybrid progeny also.

**Key Words** : Root / shoot ratio, nutrient culture, pure line.

**GİRİŞ**

Yapılan araştırmalarda bitkilerin fosfor alımı üzerine genotipik farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır (Fox, 1985; Saric, 1987). Hızlı gelişen ve etkili olarak

\* Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ANTALYA

Kendilenmiş Mısır Hatlarında (*Zea mays* L.) Besi Ortamındaki İki Farklı Fosfor Seviyesinin Kök ve Gövde ...

besin maddesi kullanan farklı türlere ait genotiplerin birim zamanda daha fazla organik madde oluşturdukları ortaya konulmuştur (Bruetsch ve Estes 1976; Caradus ve ark., 1990; Furlani ve ark., 1987). Sorgumda fosfor konsantrasyonunun artırılması daha fazla kuru madde birikimi ile sonuçlanmıştır. En fazla kuru madde birikimi ise köklerde gerçekleşmiştir. Beyaz üçgülde ise genotipler arasında yaprak kuru ağırlığı, kök-üstü aksamının kuru ağırlığı besi ortamındaki fosfor miktarının artırılması ile yükselmiştir.

Genel olarak, bitkilerde besin elementlerinin etkili bir şekilde kullanımlarının da ıslah çalışmalarında diğer karakterlerin yanısıra dikkate alınması gereken önemli bir özellik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılması gereken seleksiyonun fide devresinde gerçekleştirilmesi halinde zaman bakımından daha etkili olabileceği bilinmektedir. Bir ıslah programının başarısı daha az gübre kullanımı ile daha yüksek verim elde edilmesi ve çevre problemlerinin azaltılması ile de ölçülebilmektedir (Pollmer ve ark., 1979). Seçimin ideal olarak tarla şartlarında yapılması uygun görülmektedir. Fakat, toprak faktörünün çok değişken olması nedeni ile besi ortamı gibi daha kontrollü bir ortamda bir ön seleksiyonun yapılması daha başarılı ve etkili olmaktadır.

Bir ıslah çalışmasında çok sayıda kendilenmiş homozigot saf hatlar elde edilebilir. Fakat bu kendilenmiş, homozigot hatlar arasındaki hangi kombinasyonun melez generasyonunda daha fazla verim vereceği ya da istenilen özellikleri ortaya koyacağına belirlenmesi oldukça zahmetli ve zaman alıcı bir çalışmayı gerektirmektedir. Bu nedenle, önceden hangi hatların istenilen karakteri ortaya koyabileceğinin bilinmesi durumunda kaynak bakımından önemli tasarruflar sağlanabilir. Çalışmanın amacı bu gerçeklerin ışığında kendilenmiş mısır hatlarında fosforun fide devresinde kök ve kök-üstü aksamının gelişmesini kuru madde birikimi olarak ortaya koymak ve aynı zamanda daha düşük oranda uygulanacak fosforlu gübrelere karşı kendilenmiş hatların tepkilerinin bir seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliğini araştırmak şeklinde belirtilebilir.

### MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada kendilenmiş beş mısır hattı (C-56, C-68, B73, C-98 ve C-13) kullanılmıştır. Bu hatlar Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiş olan Ceyhan Mısır Islah projesinden elde edilmiş olup, deneme için şansa bağlı olarak 750 kendilenmiş hat (S5) arasından seçilmiştir Her bir çeşitten 50 tohum iyi yıkanmış ve sterilize olmuş kum içinde etüvde çimlendirmeye alınmıştır. Sıcaklık 25°C olarak belirlenmiş ve 6 gün sonra koleoptiller görünür görünmez 4 büyütme kabına (20x35x10 cm) transfer edilmişlerdir. Besin solusyonunda aşağıdaki besin elementleri kullanılmıştır (Caradus ve ark., 1990). Makrobesin elementleri : (mol m<sup>-3</sup>) N, 5.0 ; P, 0.5; K, 2.0 ; Ca, 1.0; Mg, 0.4; S, 1.5; Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Mg (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, K<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>. Mikrobesin elementleri (m mol m<sup>-3</sup>) : Fe, 13.8; Mn, 3.6; Cu, 1.6.; Zn,

1.5; B, 55.5; Mo, 1.0; Fe EDTA,  $MnSO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $H_3PO_3$  ve  $(NH_4)_6MO_7O_{24}$ . Büyüme kaplarından ikisine yukarıdaki solusyonlardan 2 litre distilesu ile birlikte konulmuş ve diğer ikisine de P miktarı 3 kat artırılarak (P,  $1.5 \text{ mol m}^{-3} H_2PO_4$ ) kullanılmıştır Her bir saf hat 3 tekrarlı olarak denemede yer almıştır. Kaplar büyüme odasına alınmış gündüz ve gece sıcaklık değerleri 25 ve  $18^\circ C$  olarak ve nispi nem ise % 90 olarak belirlenmiştir. Büyüme odasında bitkiler 30 gün büyümeye bırakılmıştır. 30 gün sonunda bitkilerin kök ve kök üstü aksamaları ayrılarak  $105^\circ C$ 'da 48 saat kurutmaya bırakılmış ve kuru ağırlıkları mg olarak tespit edilmiştir.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İki farklı fosfor konsantrasyonunda ( $0.5$  ve  $1.5 \text{ mol m}^{-3}$ ) yetiştirilen kendilenmiş beş mısır hattının (C-56, C-68, B73, C-98 ve C-13) ortalama kök ve gövde ağırlıkları için yapılan varyans analiz sonucu elde edilen kareler ortalamaları Tablo 1'de sunulmuştur. Kök ve gövde kuru ağırlıkları için fosfor uygulamaları arasında önemli istatistikî farklar ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur.  $0.5 \text{ mol m}^{-3}$  fosfor uygulamasında  $454.6 \text{ mg}$  ve  $1.5 \text{ mol m}^{-3}$  fosfor uygulamasında ise  $469.6 \text{ mg}$  gövde kuru ağırlıkları elde edilmiştir. Kök kuru ağırlığı fosfor seviyesine göre ise sırasıyla  $351.8$  ve  $409.8 \text{ mg}$  olarak bulunmuştur. En fazla kuru ağırlık  $1.5 \text{ mol m}^{-3}$  fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuç ortalama ağırlıklar bakımından fosfor konsantrasyonun artırılmasının kök gelişimini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Fakat gövde/kök oranı dikkate alındığında fosfor konsantrasyonun artırılmasının gövde/kök oranı üzerine istatistikî olarak önemli bir etkiye neden olmadığı belirlenmiştir. Bunlar  $0.5$  ve  $1.5 \text{ mol m}^{-3}$  fosfor uygulamalarında sırasıyla  $1.32$  ve  $1.18$  olarak bulunmuştur.

Kendilenmiş mısır hatları arasında kök, gövde ağırlıkları ve gövde/kök oranları üzerinde fosfor seviyesinin önemli farklılıklara neden olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar karşılaştırmalı olarak Şekil 1'de gösterilmiştir. En yüksek gövde kuru ağırlığı C-98 saf hattında iki fosfor konsantrasyonunda sırasıyla  $548$  ve  $565 \text{ mg}$  olarak en düşük değerler ise C-56 saf hattında sırasıyla  $340$  ve  $358 \text{ mg}$  olarak bulunmuştur. Kök kuru ağırlıkları ise yine en yüksek ortalama olarak C-98 ( $466 \text{ mg}$ ) saf hattında en düşük ortalama değer ise C-56 saf hattında  $225 \text{ mg}$  olarak gözlenmiştir.

Gövde/kök oranları en düşük B73 saf hattında  $1.03$  ve  $0.95$  olarak belirlenmiştir. Genotiplerde görülen bu varyasyonlar sabit olup herhangi bir fosforlu gübreleme programında miktardan başka aynı genotiplerinde göz önüne alınması gereğini ortaya koymuştur. Bu nedenle besi solusyonunda ortaya çıkan bu sonuçların her ne kadar arazide uygulanmadan genelleştirme yapılarak değerlendirilmesinin bazı yanılmalara neden olabileceği düşünülse bile, kontrollu ve tekrarlamalı olarak gerçekleştirilen bu deneme yine de genotipler arası varyas-

Kendilenmiş Mısır Hatlarında (*Zea mays* L.) Besi Ortamındaki İki Farklı Fosfor Seviyesinin Kök ve Gövde ...

Tablo 1. Besi Ortamında 2 Farklı Fosfor Seviyesinde (P1 ve P2) Yetiştirilen Kendilenmiş 5 Mısır Hattının Kök ve Gövde Kuru Ağırlıklarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Kaynak	SD	Kareler Ortalaması		
		Kök Kuru Ağırlık	Gövde Kuru Ağırlık	Gövde/Kök
Tekrar	2	345.73	25.03	0.001
Uygulama				
Fosfor (P)	1	2184.53**	234.06**	0.004
Saf Hat (S)	4	46421.30**	1628.03**	0.24**
PxS	4	41.95	61.03	0.001
Hata	18	65.58	172.29	0.003
Toplam	29			

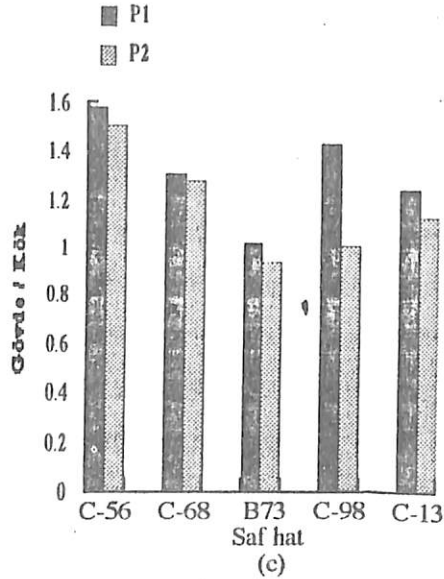
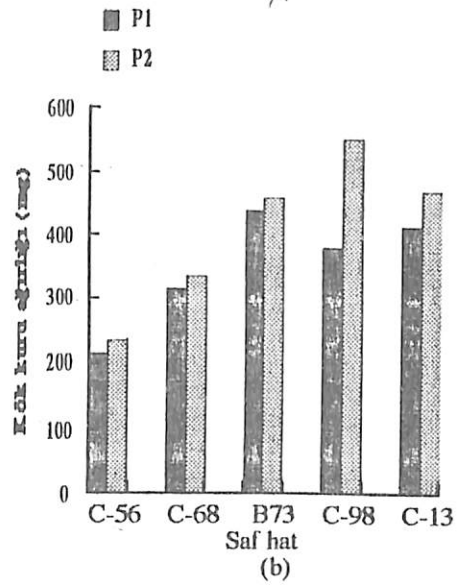
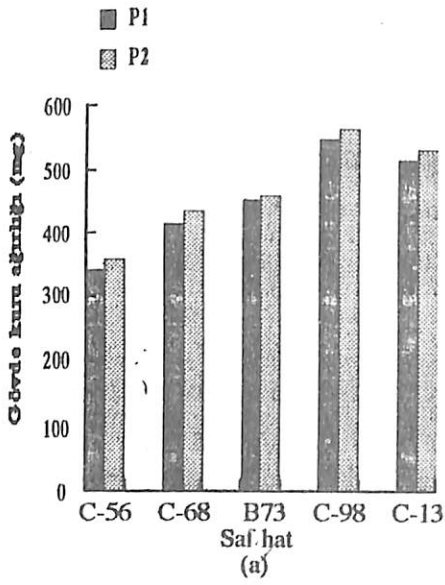
0.01 olasılık seviyesinde önemli

Tablo 2. Besi Ortamında 2 Farklı Fosfor Seviyesinde (P1 ve P2) Yetiştirilen Kendilenmiş 5 Mısır Hattın Ortalama Kök ve Gövde Kuru Ağırlıkları (mg)

Saf hat	Gövde		Kök		Gövde/Kök	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
C-56	340	358	214	236	1.58	1.51
C-68	415	436	316	336	1.31	1.29
B73	453	457	437	458	1.03	0.95
C-98	548	565	380	552	1.44	1.02
C-13	517	532	412	467	1.25	1.13
X	454.6	469.6	351.8	409.8	1.32	1.18
LSD	13.89		22.51		0.09	

yonun varlığını açık bir şekilde ortaya koyabilmektedir. Fosfor x saf hat interaksyonunun olmaması, hatların her iki fosfor seviyesinde de aynı reaksiyonu gösterdiğini ortaya koymaktadır. Gövde ağırlıkları B73 hariç diğer tüm hatlarda kök kuru ağırlığından daha fazla olmuştur. B73'de ise gövde ve kök ağırlıkları eşit seviyede oluşmuştur (ortalama 1). 0.5 mol m<sup>-3</sup> fosfor uygulamasında oranlar 1.5 mol m<sup>-3</sup> fosfor uygulamasına göre daha fazla olmuştur. Bu sonuç, fosfor miktarının artmasının gövde m<sup>-3</sup> fosfor uygulamasına göre daha fazla oluşmuştur. Bu sonuç, fosfor miktarının artmasının gövde ağırlığının yanısıra kök gelişimini de arttırdığını göstermektedir.

Verim ve diğer agronomik karakterlerin yanında N, P, K gibi besin elementlerini etkili bir biçimde kullanma özelliğinin hibrid geliştirilmesinin en son



Şekil 1. İki farklı fosfor seviyesinin (P1 ve P2) kendilenmiş 5 mısır hattının ortalama kök (a), gövde ağırlıklarına (b) ve gövde/kök (c) oranına etkileri

Kendilenmiş Mısır Hatlarında (*Zea mays* L.) Besi Ortamındaki İki Farklı Fosfor Seviyesinin Kök ve Gövde ...

aşamasında seleksiyon kriteri olarak kullanılabilme olasılığı bu çalışmada laboratuvar şartları altında değerlendirmeye alınmıştır. Alınan sonuçlarda bir bitki besin elementi olan fosforun kuru madde miktarı oluşturma özelliği bakımından homozigot hatlar arasında varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Alınan bu sonuçların ışığı altında en fazla kuru madde oluşturan C-98 ve C-13 homozigot hatları 1997 senesinde melezlenerek, hibrid generasyonu tarla şartları altında ve besi ortamında denemelere alınacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Bruetsch, T.E. ve Estes, G.O., 1976. Genotype Variation in Nutrient Uptake Efficiency in Corn. *Agron. J.* 68 : 521-523.
- Caradus, J.R., Mackay, A.D., Wewala, G.S., 1990. Responses to Phosphate Fertilizers of Differing Solubilities by White Clover Cultivars. N. El Bassam et al. (eds.) *Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition*, 73-76. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Fox, R.H., 1985. Selection for Phosphorus Efficiency in Corn. *Commun Soil Sci. Plant Annal* 9 : 13-37.
- Furlani, A.C.M., Clark, R.B., Ross, W.M., 1987. Organic and Inorganic Sources of Phosphorus on Growth and Phosphorus Uptake in Sorghum Genotypes. *J. Plant Nutr.* 10 : 163-186.
- Pollmer, W.G., Eberhard, D., Klein D., Dhillon, B.S., 1979. Genetic Control of Nitrogen Uptake and Translocation in Maize. *Crop. Sci.* 19 : 82-86.
- Saric, M.R., 1987. Progress Since the First International Symposium : "Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition". *Plant and Soil.* 9 : 197-209.