



Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Pamuğun Verim, Verim Bileşenleri ve Bazı Erkencilik Kriterlerine Etkisi*

Çetin KARADEMİR¹ Emine KARADEMİR¹ İlhan DORAN² Ahmet ALTIKAT¹

Geliş Tarihi: 27.10.2005

Öz: Bu araştırma, 2002-2003 yılları arasında, Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının pamuğun verim, verim bileşenleri ve bazı erkencilik kriterleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür. Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen araştırmada materyal olarak Maraş 92 pamuk çeşidi (*Gossypium hirsutum* L.) kullanılmış, azotun 5 (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) fosforun 4 farklı dozu (0, 4, 8, 12 kg/da) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, ilk koza açma süresi ve meyve dalı sayısı üzerine azot uygulamalarının, bitki boyu özelliğine NxP interaksyonunun, lif verimi ve kütlü pamuk verimi üzerine azot uygulamaları ve NxP interaksyonunun önemli düzeyde etkili olduğu, ilk çiçek açma süresi, ilk el kütlü oranı, ilk meyve dalı boğum sayısı, odun dalı sayısı, koza sayısı ve çirçir randımanı yönünden uygulamaların önemli düzeyde etkili olmadığı belirlenmiştir. İki yıl süresince yürütülen bu araştırmaya göre, en yüksek lif ve kütlü pamuk verimi N₁₈P₁₂ kg/da uygulamasından elde edilmesine rağmen, en ekonomik dozun N₁₂P₈ kg/da olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Azot, Fosfor, Verim, Verim Bileşenleri, Erkencilik

The Effect of Different Nitrogen and Phosphorus Doses on Cotton Yield, Yield Components and Some Earliness Criteria

Abstract: This study was carried out to determine the effects of different nitrogen and phosphorus doses on cotton yield, yield components and some earliness criteria in experimental area of Southeastern Anatolia Agricultural Research Institute during 2002 and 2003 in Diyarbakır ecological conditions. The field experiment was conducted using a split plot design with three replications and Maraş 92 cotton variety (*G. hirsutum* L.) was used as plant material. The treatments consisted of five different nitrogen doses (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) and four phosphorus doses (0, 4, 8, 12 kg/da). In this study it was found that the time first boll opening, number of the sympodial branches were affected by nitrogen doses, plant height was affected by NxP interactions, lint yield and seed cotton yield were affected both of nitrogen doses and NxP interactions, the time first flowering, first picking percentage, node number of first fruiting branch, monopodial branch, number of bolls per plant and ginning percentage were not affected by applications. The result showed that highest lint and seed cotton yield were observed at the N₁₈P₁₂ kg/da application doses although best economical doses were obtained with N₁₂P₈ kg/da.

Key Words: Cotton, Nitrogen, Phosphorus, Yield, Yield Components, Earliness

Giriş

Pamuk, hızla gelişen tekstil sanayinin en önemli hammaddesini oluşturması ve artan dünya nüfusuna paralel olarak da gereksinimin en çok hissedildiği bir üründür.

Türkiye’ de Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri olmak üzere toplam 694.760 ha lık bir alanda pamuk tarımı yapılmakta ve bu alanlarda toplam 963.998 ton’ luk bir lif üretimi

gerçekleştirilmektedir. Ülke üretiminin yaklaşık % 45’ inin karşılandığı GAP Bölgesinin pamuk ekim alanı ise 320.698 ha olup, lif üretimi 434.868 ton’ dur (Özüdoğru 2004). Pamukta optimum verim ve kaliteye ancak uygun bakım ve yetiştirme tekniklerinin uygulanması ile ulaşmak mümkündür. Pamukta gübreleme en önemli kültürel uygulamalardan biri olup verim ve kalite üzerinde önemli etkiye sahiptir. Fazla verilen azot üretim maliyetini arttırmakla kalmayıp, bitkinin vejetatif

*: Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

1) Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Diyarbakır

2) Dicle Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Diyarbakır

aksamının artmasına, olgunlaşmanın gecikmesine, yaprak dökümünün daha zor yapılmasına, yavaş meyvelenmeye, hastalık ve zararlı sorunlarının artmasına neden olurken, azotun eksikliği durumunda ise bitkinin gelişmemesi, olgunlaşma eksikliği ve verimde azalmalara neden olmaktadır (Albers ve ark. 1993).

Fosfor ise pamukta tohum ve lif oluşumunda önemli ol oynamakta ve erken olgunlaşmayı teşvik ederek hasadın erken yapılmasını sağlamaktadır (Albers ve ark. 1993). Bu nedenle dengeli bir gübreleme ekonomik bir pamuk tarımı için gereklidir.

Bu konuda yapılan çalışmalarda Harran Ovası koşullarında pamuk tarımında en ekonomik azot dozunun 13 kg/da olduğu (Özer ve Dağdeviren 1986); en ekonomik fosfor dozunun 7 kg/da olduğu (Özer 1992); yine aynı koşullarda yürütülen diğer bir çalışmada maksimum verimin 16 kg/da azot uygulamasından elde edildiği, ancak en ekonomik azot dozunun 14 kg/da olduğu (Haliloğlu ve Oğlakçı. 2000) bildirilmiştir. Azot gübrelemesi ile ilgili yapılan çalışmalarda en yüksek lif veriminin 12 kg/da azot uygulamasından elde edildiği (Hibberd ve ark. 1990); azot dozunu arttırmanın pamuk veriminde artışa neden olduğu, bu artışın koza sayısı ve koza ağırlığı ile ilişkili olduğu (Setatou ve Simonis 1994); azot ve fosfor interaksiyonunun kütlü pamuk veriminde önemli olduğu, en yüksek verimin 16 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor uygulanmasından elde edildiği (Berberoğlu ve Karaaltın 2001); azot dozlarının çirçir randımanı, meyve dalı sayısı ve kütlü pamuk verimine etkili, ancak diğer parametrelere etkili olmadığı (Gençer ve Oğlakçı. 1983); bitki boyunun azot uygulamalarından olumlu yönde etkilendiği, koza sayısının ise etkilenmediği (Mert ve ark. 1999), (Karthikeyan ve Jayakumar 2002), bildirilmiştir. Bu durum pamukta azot ve fosfor uygulamalarının bölge ekolojik koşullarına, uygulama zamanına, miktarına ve şekline bağlı olarak değişebileceğini, pamuk tarımının yapıldığı her alt bölge için uygun gübre dozlarının belirlenmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, Diyarbakır koşullarında pamuk bitkisinin ihtiyacı olan azot ve fosfor miktarını belirlemek ve azot ile fosfor dozlarının pamuğun verim, verim bileşenleri ve bazı erkencilik kriterleri üzerine olan etkisini saptayabilmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2002 ve 2003 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, bölgenin standart pamuk çeşitlerinden birisi olan ve orta erkenci grupta yer alan Maraş 92 (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidi

materyal olarak kullanılmış; 5 farklı azot dozu (N_0 , N_6 , N_{12} , N_{18} , N_{24} kg/da) ve 4 farklı fosfor dozu (P_0 , P_4 , P_8 , P_{12} kg/da) uygulanmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüş, ana parselleri azot dozları, alt parselleri ise fosfor dozları oluşturmuştur. Azot dozlarının yarısı ile fosfor dozlarının tamamı ekim esnasında, azot dozlarının geri kalan bölümü ise ilk sulama öncesi, ekimden 45 gün sonra makine ile uygulanmıştır. Ekim esnasında gerekli olan azot amonyum sülfat formunda, fosfor ise triple süper fosfat formunda, üst gübrelemede ise azot ihtiyacı amonyum nitrat formunda uygulanmıştır.

Ekim, birinci yıl 13 Mayıs 2002 tarihinde, ikinci yıl ise 12 Mayıs 2003 tarihinde mibzerle yapılmıştır. Denemede azot dozlarını oluşturan ana parseller 12 m uzunluğunda 16 sıradan (134.4 m^2), fosfor dozlarını oluşturan alt parseller ise 12 m uzunluğunda 4 sıradan (33.6 m^2) oluşturulmuştur. Parsellerin farklı azot uygulamalarından etkilenmemeleri amacıyla ana parseller arasında 2.1 m boşluk bırakılmıştır, deneme süresince, toplam 2 kez el çapası, 3 kez makine çapası ve 7 kez karık usulü sulama yapılmıştır. 2002 yılında yabancı otlara karşı ekim öncesi ilaçlama yapılmış, zararlılara karşı her iki yılda da ilaçlı mücadeleye gerek duyulmamıştır. Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmış, her parselin ortadaki iki sırası hasat edilmiştir. Hasat 2002 yılında 18 Ekim ve 13 Kasım, 2003 yılında ise 10 Ekim ve 5 Kasım tarihlerinde yapılmıştır. Denemede incelenen özelliklere ilişkin veriler MSTATC istatistik paket programı yardımı ile değerlendirilmiş, ortalamaların karşılaştırılmasında ise LSD testi kullanılmıştır.

Denemede incelenen özellikler rastgele seçilen 10 bitki üzerinde alınmış ve saptama yöntemleri aşağıda verilmiştir.

İlk çiçek açma süresi (gün): Ekimden ilk çiçek açma tarihi arasında geçen gün sayısı olarak tespit edilmiştir.

İlk koza açma süresi (gün): Ekimden ilk koza açma tarihi arasında geçen gün sayısı olarak tespit edilmiştir.

İlk el kütlü oranı (%): Birinci hasatta elde edilen kütlü pamuk miktarının, toplam kütlü pamuk miktarına olan oranı yardımı ile hesaplanmıştır.

İlk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki): Kotiledon yapraklarının bulunduğu boğum sıfır kabul edilerek ilk tarağın olduğu meyve dalı boğumu sayılmış, ortalaması alınmıştır.

Bitki boyu (cm): Kotiledon yapraklarından üst büyüme konisine kadar olan uzaklık cm olacak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

Odun dalı sayısı (adet/bitki): Ana gövde üzerinde oluşan birincil odun dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

Meyve dalı sayısı (adet/bitki): Ana gövde üzerinde oluşan birincil meyve dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

Koza sayısı (adet/bitki): Hasat zamanında açmış veya toplanabilecek durumda olan kozalar adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

Kütlü pamuk verimi: Birinci ve ikinci el hasatta her parselden toplanan kütlü pamuk miktarları tartılmış ve dekara kütlü pamuk verimine çevrilmiştir.

Lif verimi: Kütlü pamuk miktarı x çırçır randımanı/100 formülü yardımı ile hesaplanmıştır.

Çırçır randımanı (%): Kütlü pamuk Rollergin deneme çırçır makinasından geçirilerek lif ve çiğit (tohum) olmak üzere ikiye ayrılarak tartılmış ve lif / lif x çiğit (tohum) x 100 formülü yardımı ile hesaplanmıştır.

Ekonomik analiz: Kısmi Bütçeleme yöntemine göre yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanının toprak yapısı killi-tınlı olup, pH'sı 7.6' dır. Organik madde kapsamı % 1.53, fosfor kapsamı ise % 4.00 dür. Bu alanların kireç kapsamı (CaCO₃) % 9.5, yararlı K₂O kapsamı ise % 1.53 olup, toplam tuz oranı % 0.092' dir (Laboratuar Analiz Sonuçları, GATAE, 2002)

Araştırmanın yürütüldüğü 2002 ve 2003 yılı iklim değerleri ile uzun yıllar iklim değerleri Tablo 1' de verilmiştir. Tablodan maksimum ve ortalama sıcaklıkların uzun yıllara ilişkin sıcaklık değerlerine paralel seyrettiği, ancak aylara düşen yağış miktarında 2002 yılında Haziran, 2003 yılında Mayıs ayında oldukça düşük miktarda yağış miktarının kaydedildiği, her iki yılda da temmuz ayında hiç yağışın düşmediği görülmektedir.

Araştırma Bulguları

Çalışmada incelenen özelliklere ait iki yıllık veriler bir arada değerlendirilmiş ve araştırma bulguları Çizelgeler halinde verilmiştir.

İlk çiçek açma süresi: İlk çiçek açma süresi ortalama 65.79 ile 67.50 gün arasında değişmiş, çalışmanın her iki yılında da azot ve fosfor uygulamalarının ilk çiçek açma sürelerine önemli bir etkisinin olmadığı, ancak yıllar arasında ilk çiçek açma süresi yönünden farklılıkların görüldüğü belirlenmiştir. İlk çiçek açma süresinin 2002 yılında 68.03 gün, 2003 yılında ise 65.63 gün olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

İlk koza açma süresi: İlk koza açma süresi ortalama 117.25 ile 118.96 gün arasında değişmiş, bu özellik üzerine azot dozlarının ve yılların etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Çizelge 1' den izlenebileceği gibi, en erken ilk koza açma tarihi kontrol parselde (0 kg N/da dozunda) 117.25 gün olarak saptanırken, azot dozlarının artmasına bağlı olarak ilk koza açma süresi gecikmiştir. Azotun 18 kg/da ve 24 kg/da dozları aynı istatistiki grupta yer almış, azotun 24 kg/da' a çıkarılması ile ilk koza açma süresi (118.96 gün) uzamıştır. İlk koza açma süresi 2002 yılında 119.95 gün, 2003 yılında 116.08 gün olarak belirlenmiştir.

İlk çiçek açma süresi yönünden önemli bulunmayan, ancak ilk koza açma süresi yönünden önemli bulunan azot dozlarının etkisinin, ilk sulama öncesi verilen azot dozlarının etkisinden kaynaklanmış

Tablo 1. Diyarbakır ili denemenin yürütüldüğü 2002 ve 2003 yılı ile uzun yıllara ilişkin iklim verileri

Aylar	Max. sıcaklık (°C)			Ort. sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Ort. nispi nem (%)		
	2002	2003	UY	2002	2003	UY	2002	2003	UY	2002	2003	UY
Mart	16.6	11.8	14.2	9.4	6.5	8.3	73.0	80.7	66.2	64	64.5	66
Nisan	17.8	19.5	20.3	12.2	13.4	13.9	65.0	80.6	73.5	69	66.1	63
Mayıs	26.0	28.5	26.5	17.9	20.4	19.3	34.9	5.4	40.8	49	45.0	56
Haziran	33.6	33.9	33.2	26.3	26.4	25.9	1.3	26.9	7.2	30	24.5	36
Temmuz	38.4	38.3	38.2	31.0	31.5	31.0	-	-	0.7	20	14.0	27
Ağustos	36.7	39.2	38.0	29.8	31.5	30.3	-	0.3	0.6	22	14.6	27
Eylül	33.4	32.8	33.3	25.0	25.0	24.9	5.5	0.9	2.6	28	21.8	31
Ekim	26.9	27.3	25.2	18.6	19.0	8.3	15.7	33.3	30.8	42	40.0	48

Kaynak: Meteoroloji İşleri Müdürlüğü, Diyarbakır

Çizelge.1. Azot ve Fosfor uygulamalarının ilk çiçek ve ilk koza açma sürelerine etkisi

Uygulama	İlk çiçek açma süresi (gün)			İlk koza açma süresi (gün)		
	2002	2003	Ortalama	2002	2003	Ortalama
Azot						
N0	66.83	64.75	65.79	119.08	115.42	117.25 b
N6	68.17	68.25	67.21	119.25	115.67	117.29 b
N12	68.92	64.58	66.75	119.83	115.67	117.75 ab
N18	68.17	65.67	66.92	120.83	116.50	118.67 a
N24	68.08	66.82	67.50	120.75	117.17	118.96 a
Fosfor						
P0	67.80	65.47	66.63	119.60	115.93	117.77
P4	68.20	65.53	66.87	120.06	116.07	118.07
P8	67.87	65.93	66.90	119.86	116.40	118.00
P12	68.27	65.60	66.93	120.26	115.93	118.10
Ort.	68.03 A	65.63 B		119.95 A	116.08 B	
Yıl (LSD)	0.968 **			0.596 **		
N	Ö.D			0.943 *		
P	Ö.D			Ö.D		
Nx P	Ö.D			Ö.D		

olabileceği varsayılmıştır. Benzer bulgular Setatou ve Simonis (1994), Karademir ve Şakar (1999), Haliloğlu ve Oğlakçı (2000) tarafından da bildirilmiştir.

İlk el kütlü oranı: İlk el kütlü oranı ortalama % 84.10 ile % 86.55 arasında değişmiş, bu özellik üzerine azot ve fosfor dozlarının etkili olmadığı, azot ve fosfor dozları arasındaki interaksiyonunda önemli olmadığı, ancak yıllar arasındaki farklılığın önemli bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). İlk el kütlü oranının 2002 yılında % 83.18, 2003 yılında ise % 88.01 olduğu saptanmıştır. İlk el kütlü oranının yıllara göre farklılık göstermesi denemenin yürütüldüğü iki yıldaki hasat zamanı farklılığından ve koza olgunlaşma dönemindeki sıcaklık farklılığından ve bakım koşullarından kaynaklanmış olabileceği sanılmaktadır.

İlk meyve dalı boğum sayısı: İlk meyve dalı boğum sayısı ortalama 4.39 ile 4.59 adet/bitki arasında değişmiş, bu özellik üzerine azot ve fosfor dozlarının etkili olmadığı, ancak yıllar arasındaki farklılığın önemli bulunduğu belirlenmiştir. İlk meyve dalı boğum sayısı 2002 yılında 3.65, 2003 yılında ise 5.37 adet/bitki olarak saptanmıştır (Çizelge 2). İlk meyve dalı boğum sayısının yıllara göre farklılık göstermesi, ekimin yapıldığı ve çıkışın gerçekleştiği Mayıs ayındaki toplam yağış miktarındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Tablo 1'den Mayıs ayında düşen yağış miktarının 2002 yılında 34.9 mm, 2003 yılında ise 5.4 mm olduğu izlenmektedir.

Bitki boyu: Bitki boyu ortalama 84.21 cm ile 88.73 cm arasında değişmiş, çalışmanın her iki yılında da azot ve fosfor uygulamalarının bağımsız olarak bitki boyu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı, ancak NxP interaksiyonunun önemli olduğu ve yıllar arasındaki farklılığın da önemli bulunduğu belirlenmiştir.

Azot dozları bitki boyunda istatistiki bir farklılık oluşturmamakla birlikte, azot dozlarındaki artışa bağlı olarak bitki boyunun olumlu ve düzenli bir şekilde yükseldiği görülmektedir (Çizelge 3). Bitki boyu 2002 yılında 81.08 cm, 2003 yılında 92.30 cm olarak saptanmış, yıllar arasındaki farklılığın iklim ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabileceği varsayılmıştır. Benzer bulgular Mert ve ark. (1999), Taş ve Gençler (2002) ile Karthıkeyan ve Jayakumar (2002) tarafından da bildirilmiştir. Bitki boyunda NxP interaksiyonunun önemli olduğu saptanmış, buna bağlı olarak N₀P₁₂ kg/da uygulamasında en düşük (83.83 cm), N₂₄P₀ kg/da uygulamasında ise en yüksek bitki boyu değeri (90.93 cm) izlenmiştir (Çizelge 4).

Odun dalı sayısı: Odun dalı sayısı ortalama 1.84 ile 1.97 adet/bitki arasında değişmiş olup, bu özellik üzerine azot ve fosfor dozlarının önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Yıllar arasındaki farklılık önemli bulunmuş, 2002 yılında 1.45 adet/bitki, 2003 yılında ise 2.38 adet/bitki odun dalı sayısı oluşmuştur. Azot ve fosfor dozlarının odun dalı sayısında önemli bir farklılık oluşturmadığını bildiren bulgumuz Berberoğlu ve Karaltın (2001); Gençler ve Oğlakçı (1983) ile uyum halinde iken, N dozlarındaki artışla birlikte, odun dalı sayısında artış olduğunu bildiren Karthıkeyan ve Jayakumar (2002) ile uyum göstermemektedir.

Meyve dalı sayısı: Meyve dalı sayısı ortalama 11.65 ile 12.73 adet/bitki arasında değişmiş, bu özellik üzerine azot dozlarının etkili olduğu, fosfor dozlarının ve NxP interaksiyonunun önemli olmadığı, ancak yıllar arasındaki farklılığın da önemli bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). En düşük meyve dalı sayısı 0 kg N/da (11.65 adet/bitki) uygulamasında, en yüksek meyve

Çizelge.2. Azot ve Fosfor uygulamalarının İlk el kütlü oranı ve ilk meyve dalı boğum sayısına etkisi

Uygulama	İlk el kütlü oranı (%)			İlk meyve dalı boğum sayısı (adet/bitki)		
	2002	2003	Ortalama	2002	2003	Ortalama
Azot						
N0	82.08	88.40	85.24	3.75	5.42	4.58
N6	82.23	90.87	86.55	3.72	5.32	4.52
N12	84.57	87.96	86.26	3.83	5.34	4.59
N18	84.05	87.60	85.83	3.50	5.28	4.39
N24	82.97	85.23	84.10	3.43	5.43	4.43
Fosfor						
P0	83.77	87.91	85.84	3.75	5.36	4.55
P4	83.73	87.50	85.62	3.64	5.35	4.49
P8	82.31	88.16	85.24	3.49	5.29	4.39
P12	82.91	88.47	85.69	3.71	5.43	4.57
Ort.	83.18 B	88.01 A		3.65 B	5.37 A	
Yıl (LSD)	1.939 **			0.119 **		
N	Ö.D			Ö.D		
P	Ö.D			Ö.D		
Nx P	Ö.D			Ö.D		

Çizelge.3. Azot ve Fosfor uygulamalarının bitki boyu ve odun dalı sayısına etkisi

Uygulama	Bitki boyu (cm)			Odun dalı sayısı (adet/bitki)		
	2002	2003	Ortalama	2002	2003	Ortalama
Azot						
N0	79.38	89.05	84.21	1.91	2.59	1.95
N6	82.04	91.32	86.67	1.55	2.37	1.96
N12	81.11	92.45	86.78	1.49	2.21	1.84
N18	81.26	92.89	87.07	1.57	2.25	1.91
N24	81.65	95.81	88.73	1.37	2.45	1.91
Fosfor						
P0	80.42	92.70	86.56	1.43	2.42	1.93
P4	81.54	92.33	86.94	1.51	2.43	1.97
P8	80.93	92.02	86.47	1.55	2.21	1.87
P12	81.44	92.17	86.80	1.33	2.43	1.88
Ort.	81.08 B	92.30 A		1.45 B	2.38 A	
Yıl (LSD)	1.90 **			0.19 **		
N	Ö.D			Ö.D		
P	Ö.D			Ö.D		
Nx P	2.874 **			Ö.D		

Çizelge 4. Bitki Boyu Yönünden NxP İnteraksiyonu

Azot dozu (kg/da)	Fosfor dozu (kg/da)				Ortalama
	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	
N ₀	83.91 c	85.26 b	83.85 c	83.83 c	84.21
N ₆	85.48 bc	88.60 a	87.75 a	84.85 bc	86.67
N ₁₂	85.05 bc	86.01 ab	87.46 ab	88.61 ab	86.78
N ₁₈	87.45 ab	86.35 ab	84.65 bc	89.86 a	87.07
N ₂₄	90.93 a	88.46 a	88.66 a	86.86 abc	88.73
Ortalama	86.56	86.94	86.47	86.80	

Çizelge.5. Azot ve Fosfor Uygulamalarının Meyve Dalı Sayısı ve Koza Sayısına Etkisi

Uygulama	Meyve dalı sayısı (adet/bitki)			Koza sayısı (adet/bitki)		
	2002	2003	Ortalama	2002	2003	Ortalama
Azot						
N0	12.01	11.30	11.65 B	22.65	12.52	17.58
N6	12.93	11.63	12.28 A	24.66	12.91	18.89
N12	12.76	12.01	12.39 A	23.23	13.35	18.29
N18	12.26	12.06	12.16 AB	22.71	13.92	16.32
N24	12.96	12.50	12.73 A	23.35	15.60	19.47
Fosfor						
P0	12.53	12.02	12.27	24.00	14.27	19.13
P4	12.45	11.94	12.20	23.00	13.53	18.26
P8	12.84	12.07	12.45	24.24	13.52	18.88
P12	12.53	11.57	12.05	22.21	13.33	17.77
Ort.	12.59 A	11.90 B		23.36 A	13.66B	
Yıl (LSD)	0.37 **			1.74 **		
N	0.59 *			Ö.D		
P	Ö.D			Ö.D		
Nx P	Ö.D			Ö.D		

dalı sayısı ise 24 kg N/da uygulamasında (12.73 adet/bitki) izlenmiştir. Meyve dalı sayısının 2002 yılında 12.59 adet/bitki, 2003 yılında ise 11.90 adet/bitki olduğu saptanmıştır.

Azot oranındaki artışa bağlı olarak meyve dalı sayısının arttığı Karthikeyan ve Jayakumar (2002); Gençler ve Oğlakçı (1983); Berberoğlu ve Karaltın (2001); Taş ve Gençler. (2002) tarafından da bildirilmiştir.

Koza sayısı: Koza sayısı ortalama 16.32 ile 19.47 adet/bitki arasında değişmiş olup, bitkide koza sayısı üzerine azot ve fosfor uygulamalarının önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Yıllar arasında koza sayısı yönünden farklılık belirlenmiş, 2002 yılında 23.36 adet/bitki koza sayısı oluşurken, 2003 yılında 13.66 adet/bitki koza sayısı oluşmuştur. Bu durumun farklı yıllardaki iklim ve çevre koşulları farklılığından kaynaklanmış olabileceği varsayılmıştır. Setatou ve Simonis (1994) azot dozunu arttırmanın koza sayısını arttırdığını bildirirken, Karaltın ve ark. (2000) koza sayı yönünden NxP interaksyonunun önemli olduğunu, Karademir ve Şakar (1999); Mert ve ark (1999); Karthikeyan ve Jayakumar (2000) koza sayısında azot dozunun önemli bir etkisinin olmadığını bildirmektedirler.

Kütlü pamuk verimi: Kütlü pamuk verimi ortalama 368.00 ile 407.63 kg/da arasında değişmiş, azot dozları, NxP interaksyonu ve yılların kütlü pamuk verimi üzerine etkilerinin önemli olduğu, fosfor dozlarının ise önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 6).

Azot dozlarındaki artışa paralel olarak kütlü pamuk verimi artmış, en düşük verim kontrol parsel olan 0 kg/da azot dozunda (368.00 kg/da) izlenirken, en yüksek verim 18 kg N/da dozunda (407.63 kg/da) izlenmiştir. Azot dozunun 24 kg/da' a çıkarılması ile verimde 18.7 kg/da' lık bir azalma gerçekleşmiştir (388.90 kg/da). Azotun 12 kg/da ve 18 kg/da dozları aynı istatistiki grubu paylaşmışlardır. Kütlü pamuk veriminde NxP interaksyonunun önemli olduğu Çizelge 7 ve Grafik 1' de görülmektedir. En yüksek verim N₁₈P₁₂ (442.40 kg/da) uygulamasından elde edilirken, en düşük verim N₀P₈ (347.29 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Benzer bulgular Setatou ve Simonis (1994); Raghuwanshi ve ark. (1989); Hons ve ark. (1990); Karaltın ve ark. (2000); Berberoğlu ve Karaltın (2001); Karthikeyan ve Jayakumar (2002) tarafından da bildirilmektedir

Kısmi bütçeleme yöntemine göre yapılan ekonomik analizde

Brüt Gelir = Ortalama Verim x 1 kg kütlü pamuğun fiyatı

Net Gelir = Brüt Gelir – Toplam Değişen Masraflar formülü yardımı ile hesaplanmıştır. 2003 yılında 1 kg kütlü pamuğun fiyatı 962.000 TL dir. Toplam değişen masrafların N₁₂P₈ dozunda 80.346 TL/da olması nedeni ile en yüksek kütlü pamuk veriminin N₁₈P₁₂ (442.40 kg/da) uygulamasından elde edilmesine rağmen en ekonomik uygulamanın N₁₂P₈ dozu (432.22 kg/da) olduğu ve bu dozda 335.449 TL/da ile en yüksek net gelirin elde edildiği belirlenmiştir.

Lif verimi: Lif verimi ortalama 148.61 ile 164.30 kg/da arasında değişmiş, azot dozları, NxP interaksyonu ve yılların etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Azot dozlarının artmasına paralel olarak, lif verimi de artmış, en düşük lif verimi 0 kg N/da dozunda (148.61 kg/da), en yüksek lif verimi ise 18 kg N/da dozunda (164.30 kg/da) izlenmiştir. Azotun 24 kg/da' a çıkarılması ile lif veriminde tekrar azalma gözlenmiştir.

NxP interaksyonunun lif veriminde önemli olduğu, buna bağlı olarak en düşük lif veriminin N₀P₈ dozunda (140.19 kg/da), en yüksek lif veriminin N₁₈P₁₂ dozunda (174.19 kg/da) izlenebildiği Çizelge 8 ve Grafik 2' de görülmektedir. Bulgularımız Setatou ve Simonis (1994)'in bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Çırcır randımanı: Çırcır randımanı değeri ortalama % 40.20 ile % 41.16 arasında değişmiş, çalışmanın her iki yılında da azot ve fosfor uygulamalarının çırcır randımanı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı, ancak yıllar arasında önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır (Çizelge 9). Çırcır randımanı 2002 yılında ortalama % 39.89 ve 2003 yılında % 41.17 oranında gerçekleşmiş olup, yıllar arasındaki bu farklılık iklim ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabilir; 2003 yılı haziran ayında, 2002 yılına göre 25 mm daha fazla yağış düşmüştür. Bu durum 2003 yılı çırcır randımanı üzerine olumlu etki yapmış olabilir.

Bulgularımız, Mert ve ark., (1999) ile Taş ve Gençler, (2002)' in çırcır randımanı üzerine N dozlarının etkisinin önemli olmadığını bildiren bulgularıyla uyum gösterirken, Karaltın ve ark., (2000)' nin en yüksek çırcır randımanının 12 kg N/da dozundan elde edildiğini ve P dozlarının etkili olmadığını bildiren bulgusu ve Karthikeyan ve Jayakumar., (2002)' in çırcır randımanının azot dozlarının artması ile birlikte azaldığını bildiren bulguları ile uyum göstermemektedir.

Çizelge 6. Azot ve Fosfor uygulamalarının kütlü pamuk verimi ve lif verimine etkisi

Uygulama	Kütlü pamuk verimi (kg/da)			Lif verimi (%)		
	2002	2003	Ortalama	2002	2003	Ortalama
Azot						
N ₀	412.64	323.37	368.00 B	163.86	133.36	148.61 C
N ₆	413.19	329.00	371.10 B	166.86	138.17	152.50 BC
N ₁₂	425.19	387.08	406.13 A	168.18	157.83	163.01 AB
N ₁₈	443.99	371.27	407.63 A	176.35	152.25	164.30 A
N ₂₄	433.38	344.36	388.90 AB	172.85	141.05	156.95 ABC
Fosfor						
P ₀	415.13	350.21	382.7	166.12	144.81	155.47
P ₄	436.38	344.67	390.5	173.86	143.03	158.45
P ₈	426.19	353.92	390.1	170.56	145.44	158.00
P ₁₂	425.01	355.26	390.1	167.94	144.84	156.39
Ort.	425.68 A	351.01B		169.62 A	144.53 B	
Yıl (LSD)	16.84 **			6.73 **		
N	26.62 *			10.64 *		
P	Ö.D			Ö.D		
N x P	39.08 *			15.41 *		

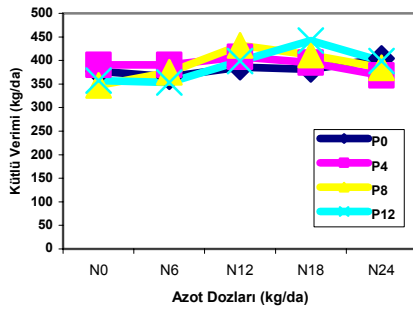
Çizelge 7. Kütlü Pamuk verimi yönünden NxP interaksiyonu

Azot dozu (kg/da)	Fosfor dozu (kg/da)				Ortalama
	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	
N ₀	377.05 b-e	390.44 a-e	347.29 e	357.24 c-e	368.00 b
N ₆	365.82 c-e	390.63 a-e	374.91 c-e	353.02 de	371.09 ab
N ₁₂	385.67 b-e	407.67 a-d	432.22 ab	398.98 a-e	406.13 a
N ₁₈	380.79 b-e	395.72 a-e	411.60 abc	442.40 a	407.63 a
N ₂₄	404.03 a-d	368.17 c-e	384.25 b-e	399.03 a-e	388.87 ab
Ortalama	382.67	390.53	390.05	390.14	---

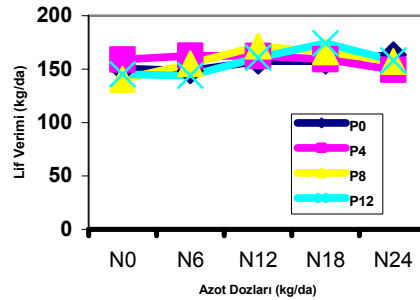
Çizelge 8. Lif Verimi Yönünden NxP İnteraksiyonu

Azot dozu (kg/da)	Fosfor dozu (kg/da)				Ortalama
	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	
N ₀	150.45 a	158.78 a	140.19 c	144.99 c	148.61
N ₆	148.48 a	162.40 a	155.14 bc	143.98 c	152.50
N ₁₂	157.47 a	162.36 a	171.39 a	160.79 ab	163.01
N ₁₈	157.48 a	159.26 a	166.24 ab	174.19 a	164.30
N ₂₄	163.42 a	149.41 a	157.01 ab	157.95 bc	156.95
Ortalama	155.47	158.45	158.00	156.39	

Grafik 1. Kütlü Pamuk verimi yönünden N x P interaksiyonu



Grafik 2. Lif verimi yönünden N x P interaksiyonu



Çizelge 9. Azot ve Fosfor uygulamalarının çırçır randımına etkisi

Uygulama	Çırçır randımanı (%)			
	Azot	2002	2003	Ortalama
N ₀		39.79	41.20	40.49
N ₆		40.43	41.89	41.16
N ₁₂		39.67	40.81	40.24
N ₁₈		39.73	41.04	40.39
N ₂₄		39.92	40.94	40.43
Fosfor				
P ₀		40.06	41.29	40.67
P ₄		39.89	41.46	40.67
P ₈		40.08	41.12	40.60
P ₁₂		39.57	40.83	40.20
Ort.		39.89 b	41.17 a	
Yıl (LSD)		0.496 **		
N		Ö.D		
P		Ö.D		
N x P		Ö.D		

Sonuç

Farklı azot ve fosfor dozlarının pamuğun verim, verim bileşenleri ve bazı erkencilik kriterleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, azot dozlarının ilk koza açma süresi, meyve dalı sayısı, lif verimi ve kütlü pamuk verimi üzerine önemli etkide bulunduğu, fosfor dozlarının incelenen özellikler üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, bitki boyu, kütlü pamuk verimi ve lif verimi üzerine NxP interaksiyonunun etkili olduğu, yılların ise incelenen tüm özellikleri etkilediği belirlenmiştir.

İncelenen özelliklerden erkencilik kriteri olarak bilinen ilk koza açma süresinin azot dozundaki artışla birlikte geciktiği, ancak diğer erkencilik kriterlerinden ilk çiçek açma süresi, ilk el kütlü oranı ve ilk meyve dalı boğum sayısının azot ve fosfor dozlarındaki artışla birlikte etkilenmediği, meyve dalı sayısının 24 kg/da azot dozunda en yüksek bulunduğu, bitki boyu, kütlü pamuk verimi ve lif verimi yönünden NxP interaksiyonunun önemli olduğu, odun dalı sayısı, koza sayısı ve çırçır randımanı özelliklerinin azot ve fosfor dozlarından etkilenmediği, incelenen tüm özellikler üzerine yılların etkisinin önemli bulunduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın iki yıllık sonucuna göre en yüksek kütlü pamuk verimi ve lif verimi N₁₈P₁₂ kg /da dozundan elde edilmesine rağmen en ekonomik dozun N₁₂P₈ kg/da olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın Diyarbakır koşullarında ve Maraş 92 çeşidi ile yürütülmesi nedeni ile sonuçların benzer iklim ve toprak koşullarını temsil edebileceği dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

- Albers D. W., S. Hefner, D. Klobe. 1993, Fertility Management of Cotton. Cotton Physiology Today, Vol: 2, No: 3, National Cotton Council Memphis, Tennessee.
- Berberoğlu, F. ve S. Karaltın. 2001. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Maraş 92 Pamuk Çeşidinde (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt :II, 345-349, 17-21 Eylül,
- Gençer, O. ve M. Oğlakçı. 1983. Farklı Sıra Arası Uzaklığı ve Azot Gübrelemesinin Pamuk Bitkisinin Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, Sayı: 3-4, 179-192, Adana.
- Haliloğlu, H. ve M. Oğlakçı. 2000. Effects of Different Nitrogen Rates on Earliness, Yield and Yield Distribution of Cotton. The Interregional Cooperative Research Network on Cotton. A Joint Workshop and Meeting of the All Working Groups 20-24 September, pg 137-142, Adana/TURKEY
- Hibberd, D. E., J. H. Ladewig., M. N. Hunter and G. W. Blight. 1990. Responses in Cotton Yields to Nitrogen and Phosphorus Fertilizers in the Emerald Irrigation Area, Central Queensland, Australian Journal of Experimental Agriculture, 30, 661-667.
- Hons, F. M., N. W. Hopper and T.V. Hicks. 1990. Applied Phosphorus and Potassium Effects on the Emergence, Yield and Planting Seed Quality of Cotton. Journal of Prod. Agriculture 3(3): 337-340.
- Karaaltın, S., F. Berberoğlu ve A. Yılmaz. 2000. The Effect of Different Levels of Nitrogen (N) and Phosphorus (P₂O₅) Fertilizers on Yield and Fiber Characteristics of Cotton. The Interregional Cooperative Research Network on Cotton. A Joint Workshop and Meeting of the All Working Groups 20-24 September, pg. 131-136, Adana/TURKEY
- Karademir, E. ve D. Şakar. 1999. Diyarbakır' da Pamuk Ekim Zamanı ve Azot Dozunun Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, II : 247-252, Adana.
- Karhıkeyan, P. K. and R. Jayakumar. 2002. Effect of Nitrogenous Fertilisers and Plant Growth Regulator on Cotton Cultivar (MCU-7), 17th WCSS, 14-21 August, Paper No: 368, Thailand.
- Mert, M., M. E. Çalışkan ve E. Günel. 1999. Farklı Azot Dozlarının Pamuğun Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, (I): 109-114, Adana.
- Özer, M. S. ve İ. Dağdeviren. 1986. Harran Ovası Koşullarında Pamuğun Azotlu Gübre İsteği. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müd.Yayınları No:25, Şanlıurfa.

Özer, S. M. 1992. Harran Ovası Koşullarında Pamuğun Fosforlu Gübre İsteği, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müd., Yayın No: 25, Rapor Serisi No:17, Şanlıurfa .

Özüdoğru, T. 2004. Pamuk Durum ve Tahmin : 2003-2004, TEAE, Ankara.

Raghuwanshi, R. K. S., R. K. Gupta., V. K. Paradkar and D. D Dubey. 1989. Response of Cotton to Nitrogen and Phosphorus Grown in a Sodic Clay Soil. Indian Journal of Agronomy. 34:18-20

Setatou, H. B. and A. D. Simonis. 1994. Response of Cotton to NPK Fertilization the Greek Experience, Proceedings of the World Cotton Research Conference-1, February 14-17, 147-155, Brisbane Australia.

Taş, M. A. ve O. Gençer. 2002. Gap Bölgesi Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Gübre Dozlarının ve Büyüme Düzenleyicilerinin Pamuğun Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Türkiye V. Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildirileri, 211-218, 28-29 Nisan, Diyarbakır.

İletişim adresi:

Çetin KARADEMİR

Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü - Diyarbakır