

ANTALYA'DA PAMUK ÜRETİMİNDE GÜBRE KULLANIMI

Burhan ÖZKAN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya-Türkiye

Musa KUZGUN

Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya-Türkiye

Özet : Bu çalışma, Antalya'da üreticilerin pamuk üretiminde yapmış oldukları gübreleme uygulamalarını ve kullanmış oldukları azotlu gübre miktarını saptamak için yürütülmüştür. Bu amaçla, bölgede amaca uygun olarak seçilen 46 pamuk üreticisiyle anket yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; üreticilerin gübreleme uygulamaları, kullanılan gübre cinsi, uygulama sayısı ve uygulama şekli bakımından değişkenlik göstermektedir. Azotlu gübre olarak, üreticilerin pamuk üretiminde dekara ortalama 20.1 kg saf azot kullandıkları saptanmıştır. Bu miktar bölge pamuk üretimi için dekara 15.9 kg olan ekonomik azot dozu miktarından yüksektir.

Cotton Fertilization in Antalya

Abstract : This study was conducted to determine fertilization techniques and nitrogen rate used by cotton producers in Antalya province. For this purpose, 46 cotton producers were chosen, and interviewed.

The results of this study showed that there was a big variation among the farmers regarding the fertilizer application, fertilizer type and application number. It was found that farmers apply 20.1 kg nitrogen per hectare in cotton production, while 15.9 kg nitrogen per hectare was recommended.

Giriş

Pamuk, Antalya ili için önemli bir tarla bitkisidir. Pamukta iyi ve kaliteli bir verim alabilmek için bilinçli bir gübreleme yapmak önem taşımaktadır. Pamuğa uygulanacak gübre miktarı, başta gübre çeşidi olmak üzere diğer bazı faktörlere göre değişmektedir. Yapılan araştırmalar; pamuk üretiminde fosforlu gübrelerin ekimden önce veya ekimle bir defada verilmesini, azotlu gübrelerin ise yarısının ekimle, diğer yarısının tarakta veya çiçeklenme başlangıcında sulama öncesi yapılmasının uygun olduğuna işaret etmektedir (1,2).

Son yıllarda artık birçok üründe aşırı gübre kullanımından söz edilmekte ve bu durumun olumsuzluklarını vurgulayan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Diğer yandan gübre fiyatlarındaki yaşanan hızlı fiyat artışları da onu artık daha pahalı bir girdi haline getirmiştir.

Sürdürülebilir tarımsal üretim için pamukta aşırı gübrelemeden kaçınmak ve ekonomik gübre dozunda gübreleme yapılmasının gerekli olduğu söylenebilir. Hatta belki de çevre kirliliğine duyarlı yörelerde, ekonomik gübre dozu seviyesinden de daha az gübre kullanılmalıdır denebilir.

Ege bölgesinde pamuk üretiminde azotlu gübre kullanımının çok aşırı düzeyde olduğu bildirilmektedir. Bölgede yapılan bir araştırma, pamuk üretiminde ekonomik saf azot miktarının dekara 9.05 kg olmasına karşın üreticilerin İzmir ili'nde dekara ortalama 18 kg saf azot kullandıklarını ortaya koymuştur (3). Benzer şekilde Gül ve ark. (4) Çukurova Bölgesi için pamuk üretiminde 14-16 kg/da saf azot dozu önerilmesine karşın, Aşağı Seyhan ve Ceyhan ovalarında üreticilerin dekara 27.27 kg saf azot dozu kullandıklarını vurgulamışlardır. Aynı bölgede yapılan bir başka araştırma; aşırı azotlu gübre ve su kullanımının bitkinin vejetatif aksamını kısa sürede geliştirdiğini ve bitkinin olgunlaşmasını geciktirdiğini, bunun da özellikle beyaz sinek üremesini artırdığını ortaya koymuştur (5). Bu nedenlerle, gübreleme konusunu ele alan deneme sonuçlarının ekonomik analizlerinin yapılmadan çiftçilere tavsiyesinin sakıncalı olduğu ileri sürülmektedir (6,7).

Bu araştırmayla; Antalya'da bir yandan üreticilerin yaygın bir şekilde kullandıkları gübreleme uygulamalarının ortaya konulması hedeflenirken, diğer yandan da pamuk üretiminde ekonomik azot dozu ile üreticilerin kullanmış oldukları gübre miktarını karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan materyal, anket çalışması ile üreticilerden elde edilen 1995 üretim yılına ait bilgiler ve gübreleme denemesi sonuçlarından oluşmaktadır. Anket çalışması için önce pamuk üretiminin yoğun biçimde yapıldığı Antalya Merkez ve Serik ilçesi'ne bağlı köyler saptanmıştır. Daha sonra bu köylerde pamuk tarımı yapan işletmeler gayeli örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Seçilen bu işletmeler arasından tesadüfi olarak seçilen 46 işletmeci ile anket çalışması yapılmıştır.

Ekonomik saf azot miktarını bulabilmek için ise, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen ve Çizelge 1'de verilen azot gübrelemesinin verime etkisini konu alan deneme bulgularından da yararlanılmıştır (8). Çukurova-1518 çeşidi kullanılarak yürütülen denemede fosfor 5 kg/da olarak sabit tutulurken, azot gübrelemesi 5 farklı dozda (0, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) uygulanmıştır. Azot dozlarının ilk yarısı ekimden önce verilirken ikinci yarısı 1. sulamadan önce verilmiştir (8). Analizlerde kullanılan ürün ve gübre fiyatları ile ilgili veriler Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Ekonomi ve İstatistik Bölümü kayıtlarından alınmıştır (9). Ekonomik azot dozu miktarı saptanması analizinde Amonyum Sülfat gübresi ve 1995 yılı fiyatları esas alınmıştır. Kontrol hariç tüm diğer dozlarda gübre iki seferde verildiği için işçilik masrafları hesaplamalarda gözönüne alınmamıştır.

Çizelge 1. Pamukta Azot Gübrelemesinin Verime Etkisi (1983-86)

Azot Dozları (kg/da N)	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)				
	1983	1984	1985	1986	Ortalama
0	228	160	238	390	254
8	338	245	301	428	328
12	377	266	314	456	353
16	413	283	317	436	362
20	417	275	315	425	358

Anket yolu ile üreticilerden derlenen veriler analiz edilirken basit istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Pamuk verimi ve gübre arasındaki ilişkiyi bulabilmek için ise basit kuadratik ($Y=a+b-cx^2$) fonksiyondan yararlanılmıştır. Kuadratik eşitlikte görülen sabit katsayıların (a, b ve c) hesaplanmasında en küçük kareler yöntemi kullanılmıştır (10,11). Ekonomik azot dozu miktarını bulabilmek için, bulunan eşitliğin önce türevi alınmıştır. Daha sonra kârın maksimum olduğu noktada marjinal gelirin = marjinal masrafa eşit olması gerektiği prensibi gereği eşitlik (dy/dx) $P_y = P_x$ olarak ifade edilmiştir. Çünkü marjinal üretim toplam üretimdeki değişme olduğundan, marjinal üretim (MÜ) = dy/dx olarak, marjinal masraf (MM) ise = P_x olarak ifade edilir. Bulunan bu eşitlikte, gübre ve ürün fiyatları yerine konularak ekonomik saf azot dozu ve bu dozda üretilebilecek olan ürün miktarı bulunmuştur (12).

Bulgular ve Tartışma

Alt Gübre Kullanımı

İncelenen işletmelerin tamamında pamuk üretiminde alt gübre kullanılmaktadır. İşletmecilerin büyük bir çoğunluğu (% 86) alt gübre olarak 15-15-15'i kullanırken, bir kısmında (% 14) 20-20-0 gübresini tercih etmektedir (Çizelge 2). Anılan çizelgeden de görülebileceği gibi üreticiler, ortalama olarak 15-15-15 gübresinden dekara 38.1 kg, 20-20-0 dan ise dekara 27.5 kg kullanmışlardır.

Çizelge 2. İşletmelerin Kullandıkları Alt Gübre Cinsleri ve Oranları

Gübre Cinsi	Kullanan Çiftçi (%)	Kullanılan Alan (%)	Kullanılan Miktar (kg/da)
15-15-15	86	66	38.1
20-20-0	14	34	27.5
Toplam	100	100	-

İşletmecilerin % 61'i taban gübrelemeyi gübre dağıtma makinası (firfir) ile yaparken, % 39'u kombine mibzerle yapmaktadır. İncelenen işletmelerde, taban gübrelemede dekara saf olarak 5.7 kg fosfor kullanılmıştır. Bu miktar deneme sonuçları ile önerilen doza (6 kg/da) oldukça yakındır. Ayrıca işletmelerde yapılan taban gübrelemesinin gerek uygulama sayısı, gerekse uygulama şekli bakımından önerilen tekniklerle uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Üst Gübre Kullanımı

İncelenen işletmelerde üst gübrelemenin çoğunlukla (% 60) 2 defada yapıldığı saptanmıştır (Çizelge 3). Bu sonuç, azotun 1 defada verilmesini öngören araştırma bulgularıyla uyumlu değildir. Diğer bir ifadeyle üreticiler üst gübrelemeyi 1 defadan daha fazla yapmayı tercih etmektedir. Ayrıca çizelge 3'ten de görülebileceği gibi, işletmeler arasında üst gübrelemeyi 3 defada uygulayanların sayısı üst gübrelemeyi 1 defada yapanların sayısından daha fazladır (Çizelge 3).

Çizelge 3. İşletmelerin Üst Gübre Kullanma Sayısı

Gübreleme Sayısı	Kullanan Çiftçi Oranı (%)	Kullanılan Alan (%)
1 kez yapan	13	16
2 " "	60	47
3 " "	27	38
Toplam	100	100

Pamuk üreticilerine üst gübrelemeyi hangi gübreleri kullanarak yaptıkları sorulduğunda ise; birinci üst gübrelemede üreticilerin çoğunluğunun (% 67) amonyum nitratı (Çizelge 4), ikinci üst gübre olarak ise daha çok amonyum nitrat ve üreyi tercih ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 5). İncelenen işletmelerin % 27'sini oluşturan üçüncü üst gübreleme yapan üreticiler ise, üst gübre olarak daha çok üreyi kullandıklarını belirtmişlerdir. Burada dikkati çeken bir konu; 1.üst gübrelemede sadece azotlu gübre verilirken, ikinci ve üçüncü gübrelemede az da olsa 15-15-15 gübresi kullanılıyor olmasıdır (Çizelge 5 ve 6).

Çizelge 4. İşletmelerin Kullandıkları 1.Üst Gübreler ve Kullanım Oranları

Gübre Cinsleri	Kullanan Çiftçi (%)	Kullanılan Alan (%)	Kullanılan Miktar (kg/da)
A.nitrat (% 26)	67	82	30.8
Üre (% 46)	33	18	24.0
Toplam	100	100	-

Çizelge 5. İşletmelerin Kullandıkları 2. Üst Gübreler ve Kullanım Oranları

Gübre Cinsi	Kullanan Çiftçi (%)	Kullanılan Alan (%)	Kullanılan Miktar (kg/da)
A.nitrat (% 26)	38	33	32.0
Üre (% 46)	38	57	13.4
A.nitrat (% 33)	15	6	22.5
15-15-15	9	4	20.0
Toplam	100	100	-

Çizelge 6. İşletmelerin Kullandıkları 3. Üst Gübreler ve Kullanım Oranları

Gübre Cinsi	Kullanan Çiftçi (%)	Kullanılan Alan (%)	Kullanılan Miktar (kg/da)
Üre	48	71	10
A.nitrat (% 26)	36	24	30
15-15-15	16	5	20
Toplam	100	100	-

İncelenen işletmelerin kullandıkları üst gübreler topluca ele alındığında, üst gübre olarak % 33'le en fazla A.nitratın kullanıldığı, bunu % 28 ile Ürenin izlediği görülmektedir (Çizelge 7). Aynı çizelgeden de görülebileceği gibi işletmeciler ortalaması olarak, dekara 30.5 kg amonyum nitrat ve 10.3 kg Üre verildiği saptanmıştır.

Çizelge 7. İşletmelerin Kullandıkları Üst Gübreler ve Kullanım Oranları

Gübre Cinsi	Kullanan Çiftçi (%)	Kullanılan Alan (%)	Kullanılan Miktar (kg/da)
A.nitrat (% 26)	53	51	30.5
Üre (% 46)	28	40	10.3
A.nitrat (% 33)	10	6	20.0
15-15-15	9	3	-
Toplam	100	100	-

Ekonomik Saf Azot Miktarı

İşletmecilerin pamuk üretiminde kullandıkları azotlu gübre şekli ve uygulama sayısının yanında kullanılan azot miktarı da oldukça önemlidir. Anket sonuçlarına göre, saptanan işletmeciler tarafından kullanılan saf azot dozunun ekonomik olup olmadığını belirleyebilmek için, yörede yapılan pamukta gübreleme denemesi sonuçlarından yararlanılmıştır. Bu nedenle, bu kısımda önce anket sonucuna göre işletmecilerin pamuk üretiminde kullanmış olduğu ortalama gübre miktarları verilmiştir. Bunu araştırma bölgesinde yapılan ve çizelge 1'de verilen gübreleme denemesi sonuçlarından yararlanarak, ekonomik saf azot dozunun hesaplanması izlemiştir.

İncelenen işletmelerin pamuk üretiminde saf madde olarak kullanmış oldukları NPK miktarları topluca Çizelge 8 de verilmiştir. Söz konusu çizelgeden de görülebileceği gibi pamuk üreticileri dekara 20.1 kg saf azot kullanmaktadır. Anket sonucu olarak bulunan bu değer, araştırma bölgesinde üreticilerin son dört yıllık saf azot kullanım ortalaması olan değere (20.8 kg/da) oldukça yakındır (13). Ayrıca, araştırma bölgesinde üreticilerin son dört yıllık fosfor ve potasyum kullanımı da sırasıyla 6.8 ve 3.3 kg/da olarak bulunmuştur. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi anket çalışması ile bulunan pamuk üretiminde kullanılan fosfor miktarı, araştırma bölgesinde pamuk üretiminde kullanılan dört yıllık ortalama fosfor gübresi kullanım miktarına çok yakındır.

Potasyum kullanımında ise son yıllarda giderek bir artış gözlenmektedir. Nitekim üreticilerin son dört yıllık potasyum kullanım oranı ortalaması dekara 3.3 kg olmasına karşın, 1995 üretim yılını kapsayan bu çalışmada, potasyum kullanımı dekara 5.6 kg olarak bulunmuştur.

Bölgede yapılan bir araştırmada Çukurova-1618 çeşidinde potasyum eksikliğinin yaprak kızarıklığına neden olduğu ileri sürülmüştür (14). Aynı çalışmada, araştırmacılar potasyum kullanımının pamukta görülen yaprak kızarıklığını giderdiğini veya azalttığını bildirmişlerdir. Bu bulgunun, bölge pamuk üretiminde kullanılan potasyumlu gübre kullanımının son yıllardaki artışını açıklar nitelikte olduğu söylenebilir.

Çizelge 8. İşletmelerin Kullanmış Oldukları Saf NPK Miktarı(Kg/da)

Uygulama Zamanı	Azot	Fosfor	Potasyum
Alt gübre	5.7	5.7	4.9
Üst gübre	14.4	0.7	0.7
Toplam	20.1	6.4	5.6

Ekonomik azot miktarını saptamak için, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen ve Çizelge 1'de verilen deneme bulgularına uygun düşen kuadratik formül ($Y=a+bx-cx^2$) kullanılmıştır.

Formülde:

- Y = Üretim miktarını,
X = Verilen gübre miktarını,
a = Hiç gübre verilmediği zaman alınan ürün miktarını,
b,c= Artırılacak her gübre dozu seviyesi için ilave ürün artışlarını verecek sabitleri göstermektedir.

Formülü kullanılabilir hale getirmek için en küçük kareler yöntemi kullanılarak a, b ve c değerlerini bulmak gerekmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda;

$$\begin{aligned} a &= 253.46 \\ b &= 12.4961 \\ c &= -0.3612 \end{aligned} \quad \text{olarak bulunmuştur. Bu durumda formül;}$$

$$\begin{aligned} Y &= 253.46 + 12.4961x - 0.3612x^2 \quad \text{ve} \quad R = 0.999^{**} \\ R^2 &= 0.998^{**} \\ S_{yx} &= 2.16 \quad \text{olarak bulunur.} \end{aligned}$$

Korelasyon katsayısının (R) ve belirlilik katsayısının (R^2) yüksek oluşu, gübre ile pamuk verimi arasında kuvvetli ilişki olduğunu ve yani üründe meydana gelen artışın % 99'unun gübrenin etkisinden ileri geldiğini göstermektedir. Formül kullanılarak elde edilen fonksiyonun standart hatası ise $S_{yx}=2.16$ 'dır. Bu elde edilen formül ile gübre dozları için yapılacak üretim tahminlerinde deneme sonuçlarına göre hata payının ± 2.16 kg arasında olacağı anlaşılmaktadır.

Bundan sonra matematiksel işlemler yardımıyla en kârlı saf azot dozu şu şekilde bulunabilir.

$$Y = 253.46 + 12.4961x - 0.3612x^2$$

$$Y'(x) = F'(x) = 12.4961 - 0.7224x$$

$\frac{dy}{dx} \cdot P_y = P_x$ olduğuna göre

$$P_y = 37704 \text{ TL/kg (kütü pamuk fiyatı)}$$

$$P_x = 37600 \text{ TL/kg (Saf azot fiyatı)}$$

İlgili değerler eşitlikte yerine konularak X değeri hesaplanır.

$$(12.4961 - 0.7224X)37704 = 37600$$

$$X = 15.9 \text{ kg/da'dır.}$$

Buna göre, en kârlı gübre dozu saf azot olarak 15.9 kg/da olarak bulunur. En kârlı gübre dozunda üretilebilecek ürün miktarı ise yaklaşık 361 kg/da'dır. Üreticilerin dekara kullanmış oldukları saf azot dozu (20.1 kg/da) bulunan eşitlikte yerine konursa, dekara en çok 358.8 kg pamuk üretilebileceği ortaya çıkmaktadır. Bu ise üreticilerin dekara 4.2 kg daha fazla saf azot kullanmalarına karşın daha az verim elde ettiklerini göstermektedir.

Böylece dekara 20.1 kg saf azot dozu kullanan üreticiler daha fazla azotlu gübre kullanmalarına karşın daha az ürün elde etmektedirler. Bu da doğal olarak gelir kaybı anlamına gelmektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlara göre; Antalya'da üreticiler pamuk üretiminde ortalama olarak dekara 20.1 kg saf azot kullanmalarına karşın ekonomik saf azot dozunun 15.9 kg olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre yörede üreticilerin pamuk üretiminde aşırı gübreleme yaptıkları söylenebilir. Benzer bulgunun Ege Bölgesi ve Adana'da da yaşandığı bildirilmektedir (3,4).

Aşırı gübre kullanımı durumunda gübre hammadelerinin dışalımından dolayı ülke ekonomisi üzerine yapacağı olumsuz etkiyi de gözönünde tutmak gerekir. Bu olumsuz etkilere ilave olarak, aşırı gübre kullanımının çevre kirliliğine yapmış olduğu olumsuz etkileri de gözardı etmemek, sürdürülebilir tarım açısından artık bir zorunluluk olarak görülmektedir.

Bu nedenle, gübreleme denemelerinde, en fazla verim performansı gösteren gübre dozlarının önerilmesi yerine, en ekonomik dozun belirlenip önerilmesinin daha yararlı olacağı söylenebilir. Hatta sürdürülebilir bir tarım için çevre kirliliğine hassas yörelerde belkide ekonomik gübre miktarından bile daha az gübre kullanılması gerekli olabilir. Ayrıca, ürün ve gübre fiyatlarındaki nisbi değişmelerin ekonomik azot dozu miktarını değiştirebileceği unutulmamalıdır. Bu yüzden, gübre uygulamasından önce her yıl gübre ve ürün fiyatına göre ekonomik analizin yapılmasının gerekli olduğu söylenebilir.

Benzer şekilde sadece araştırma enstitüsünde yürütülen bir denemenin tüm bölgeyi temsil edemeyeceği de açıktır. Bu nedenle bu tip denemelerin çoklu lokasyonlarda yapılmasının daha yararlı olacağı söylenebilir. Ancak yine de en doğrusunun, üreticilerin toprak analizlerini yaptırıp ürün ve gübre fiyatlarını dikkate alarak gübre kullanmaları olduğuna inanılmaktadır.

Sonuç

Antalya'da üreticilerin pamuk üretiminde uyguladıkları azotlu gübre miktarı ve gübreleme sayısı deneme sonuçlarıyla belirlenen gübre miktarı ve sayısından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; pamuk üretiminde ekonomik saf azot dozunun dekara 15.9 kg olmasına karşın, üreticiler ortalama olarak 20.1 kg saf azot kullanmaktadırlar. Bir başka ifadeyle, Antalya'da üreticiler pamuk üretiminde aşırı azot gübrelemesi yapmaktadır. Buna karşın üreticilerin pamuk üretimindeki fosforlu gübre uygulamalarının, araştırmacılar tarafından önerilen miktarla uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

1. Madran, N., Pamuk ve Yetiştirilmesi, Ayyıldız Matbaası A.Ş. Ankara, 171, 1969.
2. Biçer, Y., Yenigün A.N., Pamukta Gübre Denemeleri Sonuç Raporu, T.C. Köyişleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Toprak-Su Genel Müdürlüğü Tarsus Bölge Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 62, Tarsus, 76, 1974.
3. Üzkaya, T., Özdemir, S., İzmir İfide Pamuk Üretiminde Aşırı Kimyasal Gübre Kullanımı Sorunu. Tarım Ekonomisi Dergisi (1), Bornova-İzmir, 1, 55-58, 1992.
4. Gül, A., Şahin, K., Akbay, C., Direk, M., Çukurova Bölgesinde Kimyasal Gübrelerin Temini ve Kullanımı, Çukurova Univ.Zir.Fak. Dergisi 10 (2) : 119-134, 1995.
5. İşler, N., Gübrelemenin Beyaz Sinek (Bemisia Tabaci Gem) Populasyon Gelişmesine, Bitki Gelişmesine ve Pamuk Verimine Etkisi, Çiftçi Dergisi Seyhan Ziraat Odası Yayını, Sayı : 20-21, Adana, 26, 1990.
6. CIMMYT, From Agronomic Data to Farmer Recommendations : An Economics training Manual Completely Revised edition, Mexico D.F. 79, 1988.
7. Özkan, B., İkinci Ürün Mısırdaki Azot Gübrelemesinin Ekonomik Analizi. Anadolu Dergisi, Ege Tar.Arş.Enst. Menemen-İzmir, 1996 (Baskıda).
8. Gülerüç, H., İnan Ö., Çetinkaya, M., Unay A., Azot ve Su Gelişim Faktörlerinin Pamukta (Gossypium Hirsutum L). Verim Üzerine Etkileri. Anadolu Dergisi, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İzmir, 1996 (Baskıda).
9. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 1995 Yılı Gelişme Raporu, Antalya, 153, 1996.
10. Yurtsever, N., İstatistik Metodları III. Regresyon ve Korelasyon Analizleri. Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 63 Ankara, 95, 1974.
11. Aras, A., Gübre Entansitesinde Marjinal Tahliller. Ayyıldız Matbaası, Ankara, 30, 1959.
12. Castle, E.N., Becher M.H., Nelson, A.G., Farm Business Management, The decision-Making Process. Third edition. McMillan Publishing Company. New York, 413, 1987.
13. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yıllık Gelişme Raporları Antalya, 1993-1996.
14. Ünal, İ., Unay, A., Antalya Bölgesi Standart Pamuk Çeşidi Çukurova-1518 de Kuru Madde Üretimi ve Potasyum Alımı Üzerine Bir Araştırma, Akdeniz Univ.Zir.Fak.Derg., 5 (1-2), 49-60, 1992-1993.