

173077

PAMUK BİTKİSİNDE BESLENME-VERİM İLİŞKİLERİ ÜZERİNDE
BİR ARAŞTIRMA

EMİNE ERMAN KARA

Ç.Ü.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

A D A N A

Temmuz-1985

Bağış, Eylül, 1985

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Toprak Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr. Zülküf KAYA

Üye : Prof.Dr.Nura GÜZEL

Üye : Doç.Dr.Rıfat DERİCİ

Kod no: 61

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.





Doç.Dr.Ercan SARUHAN

Enstitü Müdürü V.

İÇİNDEKİLER.

	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGE LİSTESİ	III
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
ÖZ	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ	3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
2.1. Azot Dozlarının Verime Etkisi	6
2.2. Pamuk Yaprağının Besin Maddesi İçerikle- rinin Zamanla Değişimi	11
2.3. Yaprak Gübrelemesinin Verime Etkisi	16
3. MATERYAL VE METOT	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Deneme Toprağı	22
3.1.2. Deneme Alanına Ait İklim Verileri	23
3.1.3. Deneme Bitkisi	23
3.2. Metot	25
3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Ana- lize Hazırlanması	25
3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Rutin Ana- lizler ve Uygulanan Yöntemler	25
3.2.3. Tarla Denemeleri	26
3.2.4. Ekim ve Bakım İşleri	27
3.2.5. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Anali- ze Hazırlanması.....	27

3.2.6. Fenolojik Gözlemler.....	28
3.2.7. Yaprak Örneklerinde Yapılan Analizler ve Uygulanan Yöntemler	28
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	30
4.1. Azot Gübrelmesi.....	30
4.1.1. Artan Azot Dozlarının Pağumun Kütlü Verimine Olan Etkisi.....	30
4.1.2. Artan Azot Dozuna Bağlı Olarak Bitkinin N, P, K, Ca, Mg içeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi.....	32
4.1.2.1. Bitkinin N İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi.....	32
4.1.2.2. Bitkinin P İçeriğinin Vejetasyon Süre- sine Değişimi	35
4.1.2.3. Bitkinin K İçeriğinin Vejetasyon Süre- sine Değişimi.....	37
4.1.2.4. Bitkinin Mg İçeriğinin Vejetasyon Süre- sine Değişimi.....	40
4.1.2.5. Bitkinin Ca İçeriğinin Vejetasyon Süre- sine Değişimi.....	41
4.1.3. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasın- daki İlişkiler.....	43
4.1.3.1. Bitki Besin Elementleri Arasındaki Oranlar.....	43
4.1.3.2. Verim ve Bitki Besin Elementleri Ara- sındaki Korelasyonlar.....	47
4.2. Mikroelement İçeren Gübrelerle Yapılan Yaprak Gübrelmesi.....	52

4.2.1. Yaprak Gübrelenmesinin Pamuğun Kütlü Verimine Etkisi.....	52
4.2.2. Yaprak Gübrelenmesinin Pamuk Yaprakının P, Zn, Fe, Mn İçeriği Üzerine Vejetasyon Süresince Olan Etkisi.....	53
4.2.2.1. Pamuk Yaprakının P İçeriğine Etkisi	53
4.2.2.2. Pamuk Yaprakının Zn İçeriğine Etkisi.....	54
4.2.2.3. Pamuk Yaprakının Fe İçeriğine Etkisi.....	55
4.2.2.4. Pamuk Yaprakının Mn İçeriğine Etkisi.....	56
4.2.3. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler.....	57
4.2.3.1. Bitki Besin Elementleri Arasındaki Oranlar.....	58
4.2.3.2. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasındaki Korelasyonlar.....	59
ÖZET.....	64
SUMMARY.....	66
KAYNAKLAR.....	68
TEŞEKKÜR.....	73
ÖZGEÇMİŞ.....	73

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1. Pamuğun olgunlaşmasına P'un etkisi.	9
Çizelge 2. F.A.O. Gübreleme uygulaması (Suriye) Pamuk Üzerindeki Denemeler.....	10

Çizelge 3. Aynı ortamda yetiştirilen ürünlerin katyon içerikleri ve bu katyonların alımı ile karşılıklı ilişkileri (NEWTON,1928)	13
Çizelge 4. K ve Na'un pamukta kütlü verimi ve katyonların karşılıklı ilişkilerine etkisi (COOPER, et al. 1953).....	14
Çizelge 5. Mısır yapraklarının kuru madde miktarı, katyon içeriği ve oranlarına yaşın etkisi (Ohio 135) (SAYRE, 1955).....	15
Çizelge 6. Adana'ya ait iklim verileri (Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır). 1984 yılı değerler.....	23
Çizelge 7. Deneme II'nin kurulduğu alandaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	24
Çizelge 8. Deneme I'in kurulduğu alandaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	24
Çizelge 9. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden elde olunan kütlü verimleri (kg/da)	30
Çizelge 10. Deneme 1'e ait kütlü verimine azot dozlarının etkisini gösteren varyans analizi.....	31
Çizelge 11. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların azot içeriğinin (% N) vejetasyon süresince değişimi	33

- Çizelge 12. Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % N içeriği ile ilgili varyans analizi..... 34
- Çizelge 13. Deneme I'de işlem ve tekürür parsellerinden alınan yaprakların fosfor içeriğinin (% P) vejetasyon süresince değişimi..... 35
- Çizelge 14. Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % P içeriği ile ilgili varyans analizi..... 37
- Çizelge 15. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların potasyum içeriğinin (% K) vejetasyon süresince değişimi..... 37
- Çizelge 16. Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % K içeriği ile ilgili varyans analizi..... 38
- Çizelge 17. Pamuğun topraktan kaldırdığı besin maddesi (Toplamın %'si olarak) MENDES, 1960 (BERGER, 1969 dan alınmıştır.) 39
- Çizelge 18. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların magnezyum içeriğinin (% Mg) vejetasyon süresince değişimi 40
- Çizelge 19. Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % Mg içeriği ile ilgili varyans analizi..... 44

Çizelge 20. İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların kalsiyum içeriğinin (% Ca) vejetasyon süresince değişimi	4.2
Çizelge 21. Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % Ca içeriği ile ilgili varyans analizi.....	4.3
Çizelge 22. Deneme I'de işlem ve tekerür parsellerinden alınan yaprakların N/K oranının vejetasyon süresince değişimi....	4.4
Çizelge 23. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların N/P oranının vejetasyon süresince değişimi..	4.4
Çizelge 24. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların K/Ca oranlarının vejetasyon süresince değişimi.....	4.5
Çizelge 25. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların K/Mg oranlarının vejetasyon süresince değişimi	4.5
Çizelge 26. Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yapraklardaki $\frac{Ca+Mg}{K}$ oranlarının vejetasyon süresinde değişimi.....	4.6
Çizelge 27. Deneme I'den vejetasyon döneminde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri 16.7.1984.....	4.8

- Çizelge 28. Deneme II'de işlem parsellerinden elde olunan kütlü verimleri (kg/da)..... 52
- Çizelge 29. Deneme 2'den uygulama parsellerinden alınan yaprakların P içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi..... 53
- Çizelge 30. Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların P içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analiz çizelgesi..... 54
- Çizelge 31. Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların Zn içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi..... 54
- Çizelge 32. Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların Zn içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analizi..... 55
- Çizelge 33. Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların Fe içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi..... 56
- Çizelge 34. Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların Fe içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analizi..... 56
- Çizelge 35. Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların Mn içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi..... 57

Çizelge 36. Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların Mn içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analizi.....	57
Çizelge 37. Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların P/Zn oranının vejetasyon süresince değişimi.....	58
Çizelge 38. Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların P/Mn oranının vejetasyon süresince değişimi.....	58
Çizelge 39. Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların P/Fe oranının vejetasyon süresince değişimi.....	59
Çizelge 40. Vejetasyon süresince deneme II'den alınan pamuk yapraklarında belirlenen bazı besin elementleri arasındaki korelasyonlar.....	60
Çizelge 41. DTPA'da ekstrakte edilmiş ve ürünler için kullanılabilir bitki besin elementlerinin kritik düzeyleri.....	62

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Pamukta Azot-Su ilişkisi (FAUCONNIER,1976)	8
Şekil 2. Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % N içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.....	32

Şekil 3. Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % P içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.....	36
Şekil 4. Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % K içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.....	33
Şekil 5. Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % Mg içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.....	40
Şekil 6. Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % Ca içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.....	42

ÖZ

Bu araştırmada, pamuk bitkisinin besin maddeleri içeriğinin vejetasyon süresince belirlenmesi ve bu içeriklerle ürün oluşumu arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

İki bölümde yürütölen bu araştırmanın birinci bölümünde azot gübrelemesinin pamuk bitkisinin kütlü verimi ve bitkinin N, P, K, Ca, Mg içeriği üzerine vejetasyon süresi boyunca olan etkileri, ikinci bölümde ise yaprak gübrelerinin pamuk bitkisinin kütlü verimi ve bitkinin P, Zn, Fe, Mn içeriği üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the nutrient content of the cotton plant during the vegetation period and to investigate the relationships between the nutrient content and yield. In the first part of this study the effect of nitrogen fertilization on the seed cotton yield and N, P, K, Ca, Mg content of the plant during the vegetation period, and in the second part, the effect of foliar application of cotton fertilizers on the seed cotton yield and P, Zn, Fe and Mn content of plant were investigated.

1. GİRİŞ

Pamuk, lif ve tohumu ile dünya ziraatını ve ticaretini yakından ilgilendiren bir bitkidir. Başlıca tüketim alanı olan tekstil endüstrisinden başka baruttan film malzemesine kadar daha 15 kadar maddenin yapımında kullanılmaktadır.

Dünya'da pamuk üretimi yıllar boyunca dalgalanmalar göstermekle beraber artış göstermektedir. Dünya üzerinde başlıca 25 kadar ülkede pamuk üretilmektedir. Fakat Hindistan, Çin, A.B.D., Brezilya ve Rusya dünya ekim alanının % 78.3'ünü teşkil etmekte, üretimin ise % 56.5'ini vermektedir (1968-70). Ayrıca Pakistan ve Meksika da fazlaca pamuk üreten ülkeler arasındadır. Türkiye, ekim alanı çokluğu ve üretim itibariyle Dünya'da 8. sırayı almaktadır.

Türkiye'nin 8. sırayı almasına rağmen ekim alanı, dünya ekim alanının ancak % 2.2'sini oluşturabilmektedir. Üretim miktarı ise, dünya üretim miktarının % 3.7'si kadardır. Bu miktarlar dünya ekim alanı ve üretimi yanında çok az gibi görünmesine rağmen Türkiye tarımında ve ekonomik yapısında en büyük dengeyi sağlamaktadır (AYDEMİR,1982)

Türkiye'de bugün için ekilebilir tarım alanları sınırlı bulunmakta ve artırılmaları olası görülmemektedir. Bu durumda en iyi yol birim alandan alınacak ürün miktarının yükseltilmesi olacaktır. Bu da çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar ekilecek çeşidin genetik potansiyeli, çevre koşulları ve yetiştirme tekniği olarak sıralanabilir. Gübreleme de yetiştirme tekniği içerisinde yer alan konulardan birisidir. Ürün verimine etkili olan bütün faktörler olumlu yönde olsa bile istenilen verimin sağlanması iyi bir gübreleme ile yakından ilgilidir.

Gübrelemede esas, toprakta noksanlığı saptanan bit-

ki besin maddelerini toprağa vermektir. Gübrelemenin bilgili ve dengeli olarak yapılabilmesi için elde, gübrelemeden sağlanabilecek güvenilir sonuçların bulunması gerekmektedir.

Genellikle bir çok yabancı ülkelerde olduğu gibi yurdumuz topraklarında da en fazla noksanlığı görülen bitki besin maddelerinden biri azottur.

Toprakta bitki tarafından alınabilir azotun denge-siz ve fazla miktarda bulunması halinde bitkinin vegetatif gelişmesi teşvik edilmek suretiyle olgunlaşma gecikmekte ve bazı bitkilerde yatma görülmektedir. Yine azotun fazlalığı meyve kalitesini düşürdüğü gibi hastalıklara karşı bitkinin direncini de azaltmaktadır.

Bitkilerin azot ihtiyaçları birbirlerinden oldukça farklı olup, bunların topraktan kaldırdıkları azot miktarları da bitkinin tür ve çeşidine bağlı olarak değişmektedir.

N-P-K gübrelerinin daha fazla kullanılmasıyla sağlanan ürün miktarındaki artış, topraklardan mikro elementlerin önemli miktarda kaldırılmasını sağlar. Az mikro elementlere sahip olan topraklarda yetişen pamuk ve diğer ürünlerin gelişmesi, büyümesi, mikro besin elementlerinin noksanlığı sonucu, diğer faktörlerin de etkisiyle hastalık artar.

Bitkiler için mutlak gerekli elementler içerisinde yer alan mikro besin elementlerinin bitki gelişiminde çok büyük önemi vardır. Ancak bitki bünyesindeki fonksiyonlarının tam olarak bilinmemesi ve bitkilerin gerek duyduğu miktarların çok az olması önemlerinin anlaşılmasını çok geciktirmiştir.

Mikro besin maddelerinin toprakta yeter düzeyde

bulunmaması veya bitkiler tarafından yeterince alınamaması bitkilerde mikro besin maddeleri noksanlığı belirtilerinin ortaya çıkmasına ve çeşitli yan etkileri ile normal gelişimini tamamlıyamamasına neden olmaktadır. Bunun için yetersiz düzeyde olan mikro besin maddeleri çeşitli yöntemlerle verilerek bitkilerin normal gelişimini sağlamak ve noksanlığını gidermek gereklidir.

Mikro besin maddesi noksanlığının giderilmesinde değişik yöntemler uygulanmaktadır. Eğer topraktaki düzeyi yetersiz ise toprağa veya bitkiye gereken miktarda mikro besin maddesi verilerek noksanlık ortadan kaldırılmakta toprakta yeterli düzeyde olup başka faktörler nedeniyle alınamıyorsa bu faktörler düzenlenerek bitkinin normal gelişimi sağlanabilmektedir.

Ülkemizde mikro besin maddesi noksanlıklarına çok sık rastlanmakta bu nedenle üretim düzeyi ve üretim kalitesinde büyük ölçüde gerilemeler olmaktadır. Mikro besin noksanlıklarının giderilmesinde yapılara yapılan uygulamalar çok etkili olmakta ve kısa sürede noksanlık kontrol altına alınmaktadır.

Pamuk bitkisinin beslenme durumu ile verim arasındaki ilişkiyi belirlemek için bitkinin gelişim devresi boyunca beslenme durumunu belirleyen araştırmalar yeterli sayıda bulunmamaktadır.

Bu araştırmanın amacı uygulanan farklı azot dozları ve yaprak gübrelerinin kütlü verimine olan etkisini araştırmak ve pamuk bitkisinin gelişme devresi boyunca beslenme durumunu yaprak analizlerine dayanarak belirlemek ve böylece verim ile beslenme arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toprağa verilen azotlu gübrenin, yaprak gübrelерinin kültür bitkilerinde ürün miktarıyla, kalitesi üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla gerek memleketimizde, gerekse yabancı ülkelerde pekçok sayıda araştırmalar yapılmıştır.

Pamuk iyi beslendiği takdirde üst üste ekilmeye dayanıklı bir bitki olmakla birlikte uygun bitkilerle ekim sırasına konulursa, gerek toprak yapısını düzeltmesi ve gerekse hastalık ve zararlılarla savaşı kolaylaştırması bakımından birçok faydalar sağlar (MADRAN, 1970).

Toprak reaksiyonu bakımından nötr ve hafif alkali (pH= 7-8) ortamda iyi gelişme gösteren pamuk bitkisi pH'nın 5.3'ün altına veya 8.5'in üzerine çıkması halinde bitki gelişmesi gerilemektedir (MÜLLER, 1968).

Organik maddesi çok yüksek olan topraklarda mineral gübreleme de fazla miktarda yapılacak olursa aşırı vejetatif gelişme nedeni ile kozaların açımı gecikir, bu nedenle toprakta organik maddenin % 5'in üstünde olmaması gerekir (BERGER, 1969).

2.1. Azot Dozlarının Verime Etkisi

Kültür bitkilerinin azotlu gübrelere faydalanma oranları, azotça fakir olan topraklarda azotça zengin olan topraklardan daha fazladır (ALLISON, 1955).

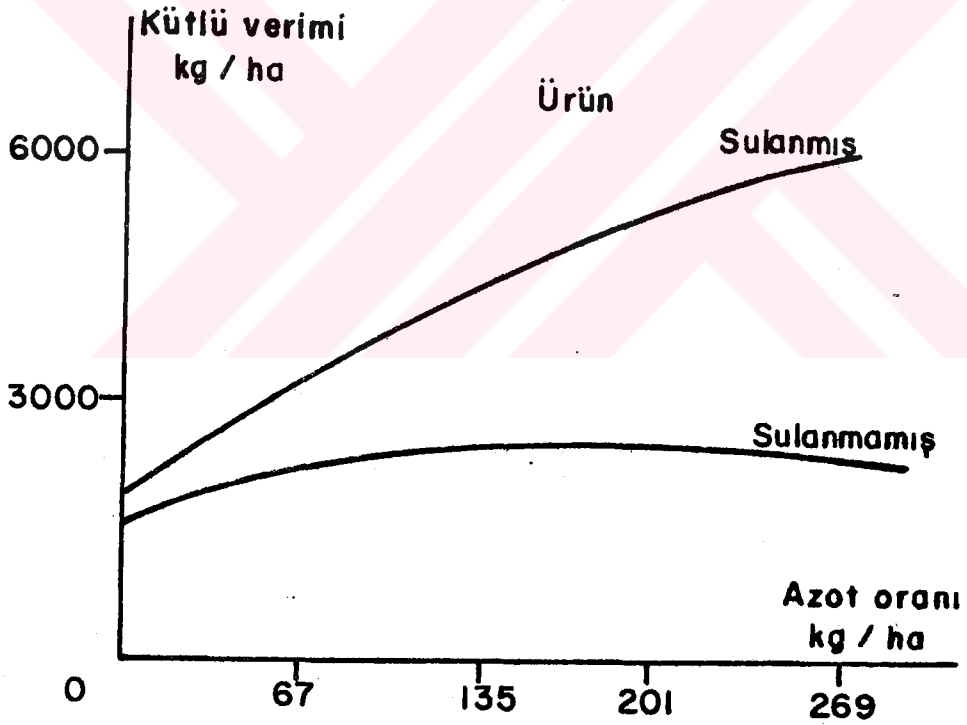
Bitki besin maddesi olarak azot, pamukta verim ve kalite üzerine etkili bir elementtir. Azot noksanlığında pamukta çok zayıf bir gelişme ve normale oranla daha kısa boylu bitki ve özellikle lâteral dallanma daha az olmakta, koza teşekkülü daha çok alt dallarda olmaktadır. Yapraklar

normale oranla daha ince yapılı ve daha dar küçük yapılı olarak teşekkül ederek açık yeşil ve sarımsı renkte olmaktadır. Pamuk tarımında P ve K'un yanında aşırı azot uygulaması sonucu, pamuğun ürüne yatması gecikir, dolayısıyla hasat zamanında gecikme olur (MALAVOLTA ve HAAG, 1961).

GÖZKAYA (1976)'nın bildirdiğine göre, NAZILLI PAMUK ARAŞTIRMA (1974) tarafından yapılan azotlu gübrelerin verim etkisiyle ilgili denemede; NH_4SO_4 , NH_4NO_3 ve ürenin aynı miktardaki saf maddeleri kullanmak suretiyle pamuk verimine etkileri hemen hemen aynı olmuştur. Bu gübrelerin koza ve elyaf özelliklerine etkilerinde de farklılık görülmemiştir. GÖZKAYA (1976)'nın bildirdiğine göre, ANTALYA ZİRAİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (1974) tarafından Antalya'da yapılan, pamuk bitkisinde ürenin çeşitli azotlu gübrelerle mukayesesi denemesinde aynı dozlardaki NH_4SO_4 , NH_4NO_3 ve üre'nin pamuk verimine etkilerinde farklılık olmamıştır.

Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünde yapılan beş yıllık faktöriyel gübre denemesine göre azot dozlarında gübresize göre büyük verim artışı sağlandığı halde iki azot dozu arasındaki verim farkı az olmuştur (AYDEMİR, 1963). AYDEMİR (1982)'nin bildirdiğine göre, BIÇER ve YENİGÜN (1974) tarafından Tarsus Sulu Ziraat Araştırma Enstitüsünde yapılan (1970-1972) denemelerin ve yıllık ortalamalarına göre en ekonomik azot dozu 12 kg/da veya biraz daha fazla olarak saptanmıştır. AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, MENEMEN SULU ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (1973) tarafından üç ayrı azot dozu (4-8-12 kg/ha) uygulanarak yapılan denemede, her iki yılda da azot dozları arasında verim bakımından bir fark bulunamamıştır. AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, ADANA PAMUK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (1974) tarafından azot dozlarını artırmak suretiyle yapılan bir denemenin iki yıllık (1973-74) sonuçlarına göre en uygun gübre dozu 8 kg/da N, 5 kg/da P olarak önerilmiştir.

AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, SCARSBOOK, BEWET ve PERSON (1959)'a göre pamuk tarımında azot dozları sulama sayısı ile yakından ilgilidir. AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, EMİROĞLU (1970) tarafından E.Ü.Ziraat Fakültesinde yapılan sulama, gübreleme ve ekim sıklığı ile ilgili araştırmada, dekara 5 kg saf N, 6 kg fosfor, 4 kg potas verilen ve yedi kez sulanan parsellerden 225 kg/da kütlü, gübre dozları iki katına çıkarılıp yine yedi kez sulanmış parsellerden ise 230 kg/da kütlü alınmıştır. ÇOLAKOĞLU (1978)'nun bildirdiğine göre, FAUCONNIER (1976)'a göre pamuk yetiştiriciliğinde ısı ve suyun sınırlayıcı faktör olduğu yörelerde kullanılacak su miktarının gübreleme ile çok dengeli bir şekilde olması gerekmektedir.



Şekil 1- Pamukta Azot-Su İlişkisi (FAUCONNIER, 1976).

Menemen Sulu Ziraat Araştırma Enstitüsünde yapılan gübre denemelerine göre 7-8 kg azot ve 5-6 kg fosfor

en iyi sonucu vermiş, potaslı gübrelerin verime etkisi olmamıştır (BİLGİN, 1979).

ÇAĞATAY ve Ark. (1968) tarafından değişik miktarlarda verilen azotlu gübrelerin mısır bitkisinin fosfordan faydalanması üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan araştırmada, azotlu gübrelerin mısır bitkisinde ürün miktarı ile kök miktarı üzerine istatistiki bakımdan önemli artış sağlanmış, yüzde fosfor miktarı önemli olumsuz bir etki göstermiş, total fosfor içeriklerinde ise önemli artış sağlanmıştır. FAUCONNIER (1976)'e göre aşırı azotlu gübrelemeden dolayı geciken hasat zamanı dengeli bir fosforlu gübreleme ile düzeltilebilmektedir.

Çizelge 1- Pamuğun olgunlaşmasına P'un etkisi.
kg/da (ürün) (FAUCONNIER, 1976).

Gübreler	1. el	2. el	3. el	TOPLAM
N	15.5	51.0	100.3	167.3
P ₂ O ₅	93.5	47.0	48.8	185.3
N-P ₂ O ₅	48.7	104.7	97.4	250.8

F.A.O./WHO^{1/}, tarafından Suriye'de uygulanan gübreleme programında beş değişik bölgede pamuk için altı yıllık periyotlarla yapılan uygulamaların sonucuna göre 80 kg/ha azot'un yalnız uygulanması % 20 verim artışı sağlamıştır. Ek olarak 80 kg/ha fosforik asit katılması bir % 20'lik verim artışı daha sağlamıştır. Sonuçta bu NP bileşimi ile birlikte verildiğinde 80 kg/ha K₂O eklenerek en fazla verim ve maksimum fayda sağlamıştır. P ve K'un etkisinin aynı bölgede bir kaç yıllık uygulama ile daha da artmasının olası olduğu belirtilmektedir. AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, DE GEUS (1967)'ye

^{1/} Fertilising for High Yield Cotton IPI-Bulletin 2

Çizelge 2- F.A.O. Gübreleme Uygulaması (Suriye)
Pamuk Üzerindeki Denemeler.

		1977	2365 kg/ha	26.52 kg/ha	2885 kg/ha
		kg/ha	43.30 g/ha	81.70 g/ha	112.35 g/ha
Uygulamalar	N	-	80	80	80
kg/ha	P ₂ O ₅	-	-	80	80
	K ₂ O	-	-	-	80

göre dekara verilecek gübre miktarları pamuk çeşitlerine göre de değişir. Mısır'da uzun elyafli Giza çeşidinin ekildiği Kuzey Delta'da dekara 8 kgN, kısa elyafli Ashmouni çeşidinin ekildiği bölgede 11 kg N kullanılmaktadır.

AYDEMİR (1982)'e göre yüksek azot dozları Koker çeşidinde az da olsa verimi artırmış, Akala çeşidinde ise verimin düşmesine neden olmuştur.

KACAR (1977)'a göre yüksek düzeyde azotun olumlu etkisi ortamda yeterli düzeyde potasyumun bulunup bulunmamasının büyük ölçüde etkisi altındadır.

AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, WAHHAB ve AHMAD (1963)'a göre azotlu gübrelerin erken verilmesi, vejetatif gelişmeyi artırdığından çiçek dökümüne neden olmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar çiçeklenme başlangıcında, kumlu topraklarda azotlu gübrelerin iki devrede uygulanmasını önermişlerdir.

ÇOLAKOĞLU (1979)'nun bildirdiğine göre, BERGER (1969)'e göre organik maddesi çok yüksek olan topraklarda mineral gübrelemede fazla miktarda yapılacak olursa aşırı vejetatif gelişme nedeni ile kozaların açımı gecikir, bu nedenle toprakta organik maddenin % 5'in üstünde olmaması gerekir.

2.2. Pamuk Yaprağının Besin Maddesi İçeriklerinin Zamanla Değişimi

Pamuk bitkisi gelişme süresi içinde topraktan bütün bitki besin maddelerini alır. Bitkinin gelişme dönemine göre bu besin maddelerinin alınış oranı, uygulanacak olan mineral gübrelerin verilmiş zamanı bakımından önemlidir (BERGER, 1969).

Su kültüründe pamuğun inorganik besininin bileşimleri $\frac{NO_3^-}{16} = \frac{SO_4^-}{1} = \frac{H_2PO_4^-}{1} = \frac{K^+}{5} = \frac{Ca^{++}}{10} = \frac{Mg^{++}}{5}$ olduğu zaman optimumdur (BRAUD, 1967).

Pamuk yetiştiriciliğinde bitkinin gelişmesi boyunca topraktan bitki tarafından alınabilir halde olan azotun NO_3^- -azotu veya NH_4^- -azotu 10-12 ppm'in altında olmaması gerekmektedir (MALAVOLTA ve HAAG, 1961).

Pamuk tarımında fosfor, özellikle yanlış uygulanan azotlu gübrelerin kötü etkisini bir dereceye kadar azaltarak gerek ürün miktarına ve gerekse kalitesine önemli derecede etkili olan bir elementtir. P noksanlığında gelişmenin özellikle ileri dönemlerinde alt yapraklarda morumsu lekeler göze çarpar ve kozalarda da zaman zaman lekeler görülür (KACAR, 1979).

GUDZHAMOW (1971)'a göre K eklenmesi yaprakların su tutma kapasitesini % 4.3 ten % 5.3'e kadar artırmış ve bitkinin nem kaybını % 1.4 ten % 4'e kadar değiştirmiştir.

THOMPSON ve ark. (1976)'a göre pamuk bitkisinin azot içeriği toprak azot'u düzeyine ve yaprakların çıkış dönemine göre düzenli olarak düşüş gösterir. Meyvelerin

azot düzeyleri yapraklara göre genellikle % 10 daha azdır.

KASYEV (1978)'e göre bitkinin farklı organlarındaki Mn içerikleri bitkinin çıkışından vejetatif gelişmenin sonuna doğru azalmaktadır. Bitkinin Mn içeriği yaprak, tomurcuk ve çiçeklerde yüksek miktarlarda bulunmasına karşın gövde kök ve tohumda düşük miktardadır.

SAFAYA ve ark. (1975), Yaprakların Zn içeriğinin 25 ppm'in altına düştüğü durumlarda noksanlık belirtilerinin görüldüğünü bildirmektedirler. GHONEIM ve BUSSLER (1980)'e göre pamukta, Zn noksanlığı yaprakların total Zn içeriğinin belirtileri ile ilişkili değildir. Su kültüründe yapılan pamuk yetiştiriciliğinde besin elementi solusyonundaki yüksek P miktarı Zn noksanlık belirtilerini etkilememiştir.

BİLGİN (1979), Fosforlu gübrenin bazı yörelerde ürüne etkisi görülürken bazı yörelerde bu etkinin görülmediğini belirtmiştir.

REDTHER ve SMITH (1954)'e göre bitki olgunlaştıkça magnezyum vejetatif bölgelerden çekilerek tohum oluşumunda kullanılır. Bir çok bitki yaprakları % 0.4-% 1.0 arasında magnezyum içerir. CHARLES (1967)'a göre bitkilerce alınan magnezyum miktarı, bir takım bitkisel faktörlere, magnezyumun topraktaki konsantrasyonuna ve diğer iyonların toprak çözeltisindeki konsantrasyonuna bağlıdır.

COOPER ve ark. (1947), bitkilerde % 0.3 kadar magnezyum bulunmasına karşılık % 0.77 oranında kalsiyum bulunduğunu saptamışlardır. KACAR (1977)'a göre bitkilerde genellikle potasyumdan sonra en fazla kalsiyum bulunur. Fakat bitkideki kalsiyum içeriği potasyumunkinden her zaman azdır.

Devamlı olarak amonyum sülfatın kullanılması bitkilerde magnezyum noksanlığı belirtilerini artırdığı birçok bitkide yapılan çalışmalarla saptanmıştır (MULDER, 1966). Sülfat ve potasyum klorür pamuk veriminde farklılık göstermemişlerdir (KOVANCI ve HAKERERLER, 1976).

NEWTON (1928) tarafından yapılan araştırmada aynı koşullarda değişik bitkiler yetiştirilmiştir. Bu bitkilerin besin elementleri içerikleri ve oranları izelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 3- Aynı ortamda yetiştirilen ürünlerin katyon içerikleri ve bu katyonların alımı ile karşılıklı ilişkileri (NEWTON, 1928).

rn	Katyonlar				K/Ca	K/Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$	N/K
	K	Ca	Mg	Toplam				
	meq/100 gr							
Ayçiçeği	128	109	53	290	1.2	2.4	1.26	0.72
Fasulye	103	105	49	257	1.0	2.1	1.50	0.90
Buğday	172	39	33	244	4.4	5.2	0.42	0.67
Arpa	177	93	44	314	1.8	4.0	0.78	0.67
Bezelye	134	77	41	252	1.7	3.2	0.88	0.86
Mısır	99	25	33	157	3.9	3.0	0.59	0.75

Çizelge 3'de görüldüğü gibi araştırmada yetiştirilen bitkiler için tek tek katyonların konsantrasyonları birbirinden farklı bulunmuştur. K/Mg oranı buğdayda en yk-sektir. Oranların değerleri bitkilere göre farklılıklar göstermektedir.

COOPER ve ark. (1953) pamuk bitkisi üzerinde Na ve K'lu gübreler ile çalışmıştır. Araştırma sonuçlarının bazıları izelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4- K ve Na'un pamukta kütlü verimi ve katyonların karşılıklı ilişkilerine etkisi (COOPER, ve ark. 1953).

Uygulama		Kütlü verimi	Katyonlar					Ca+Mg		
K	Na*		K	Na	Ca	Mg	Toplam	K/Ca	K/Mg	K
kg/ha	kg/ha	kg/ha	meq/100 gr							
	0	292	20	2	125	12	159	0.66	1.6	7.1
0	83	499	19	12	113	12	156	0.17	1.6	7.3
	0	747	24	1	114	11	150	0.21	2.2	5.3
14	83	922	28	6	95	9	138	0.29	3.2	4.0
	0	1.076	41	1	108	8	158	0.38	5.0	2.9
42	83	1.221	46	5	98	8	157	0.47	5.8	2.4
	0	1.149	41	1	138	8	188	0.30	4.9	3.6
56	83	1.310	50	2	96	8	156	0.52	6.5	2.1

*Sodyum olarak sodyum nitrat uygulanmıştır.

Bu araştırmaya göre potasyum ve sodyum'un birlikte kullanılması ile kütlü veriminde artış sağlanmıştır. Sodyum ve potasyum'un birlikte uygulanması kalsiyum konsantrasyonunu azaltırken ürünü artırmıştır. En yüksek ürün seviyesinde, Na içeriği değişmezken Na, Ca'u azaltmıştır. (Ca+Mg)/K oranı azalırken kütlü verimi artmıştır.

Bitkilerin yaşı ile değişen besin elementleri içeriğindeki değişim birkaç araştırma ile belirlenmiştir. SAYRE (1955). Değişik tarihlerde alınan mısır yapraklarının besin elementi içeriği üzerinde çalışmıştır. Çizelge 5'de de bitkilerin yaşı ile yaprakların katyon ilişkileri ve katyon içeriğindeki değişimler gösterilmektedir.

Çizelge 5- Mısır yapraklarının kuru madde miktarı, katyon içeriği ve oranlarına yaşın etkisi(Ohio 135) (SAYRE, 1955).

Örnekleme Tarihi	Yaprakların kuru madde ağırlığı gr/bitki	Katyonlar							
		%		Toplam meq/100gr			Ca+Mg/K		
		N/K	K	Ca	Mg	(K/Ca)	(K/Mg)	K	
20 Haziran	5	0.71	107	22	13	142	4.9	8.2	9.33
20 Temmuz	46	1.07	72	14	15	101	5.1	4.8	0.40
19 Ağustos	62	1.35	51	17	20	88	3.0	2.6	0.74
18 Eylül	61	1.12	43	15	20	78	2.9	2.2	0.81

20 Haziran ve 20 Temmuz tarihli örneklemelemlerde yaşlanma ile yaprakların K içeriği azalmış N/K oranı ise artmıştır. Erken gelişme devresinde düşük olan Mg içeriği yaşlanma ile artmıştır. Bitkinin yaşlanması ile Ca içeriğinde azalma olmuştur. Bitkideki K/Ca ve K/Mg oranı yaşlanma ile azalmıştır. (Ca+Mg)/K oranı yaşlanma ile artar iken katyon içeriğinin toplamı azalmıştır.

JENNE ve ark. (1958) tarafından yapılan çalışmada sulanmış ve sulanmamış mısır yapraklarının katyon içeriği araştırılmıştır. Bu araştırma sonuçlarında sulanmamış mısır bitkisinde Ca ve Mg içeriği azalırken K/Ca ve K/Mg oranlarının yaşlanma ile azalmış olduğu gözlenmiştir. Sulanan mısır bitkisinde katyon içerikleri sulanmamış olanlara göre daha düşük bulunmuştur.

VIETS ve ark. (1954) tarafından yapılan çalışmada sulanan mısır bitkisine uygulanan azot dozlarının yaprakların katyon içeriğine, N/K oranına ve verim üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarında azotlu gübre çeşitinin değişmesi ile bitkideki K/Ca, K/Mg ve $\frac{Ca+Mg}{K}$ oranlarında farklılıklar görüldüğü halde aynı gübrenin de-

gişik dozlarının uygulandığı durumlarda bu oranlar arasındaki farklılığın büyük olmadığı belirlenmiştir.

2.3. Yaprak Gübrelemesinin Verime Etkisi

WITTWER ve ark. (1963), Bitkilerin yaprakтан beslenme çalışmalarının 1844 yılında bařladđını ve günümüze dek artarak devam ettiğini, bu konudaki çalışmaların 1938 yılından sonra radyoizotopların tarımsal alanda kullanılmaya başlaması ile daha etkili olarak yürütüldüğünü yapraklara yapılan azot, fosfor, potasyum ve kalsiyum uygulamalarının bitkinin büyümesinde çok etkili olduğunu, ayrıca bir çok bitkide Zn, Mn, Cu, bor ve Mo noksanlıklarının giderilmesinde bu elementlerin suda çözünebilen tuzlarının yapraklara püskürtülerek verilmesinin etkin olduğunu belirtmişlerdir.

DOROKHOV (1957), NPK içeren kompoze yaprak gübrelерinin ve bunların mikro elementlerle olan kombinasyonlarının su kültürü ile yapılan denemelerde yapraklardan uygulanmasının kökten beslenmeye eşdeğer düzeyde etkili olduğunu belirtmiştir.

ÖZBEK (1961) Bitkiler için gerekli olan besin elementlerini içeren bir gübre çözeltisinin düşük bir dozunun "tam vaktinde" püskürtülmesiyle kültür bitkilerini daha fazla verime teşvik edeceği ve bu artışın uygulanan besin maddesi miktarına göre çok fazla olacağını öne sürmüştür.

KACAR (1982)'ın bildirdiğine göre, 'WALLAC'e ve ark. (1957)'a göre püskürtülerek uygulanan, demir bileşikleri toprağa verilenlere göre çeşitli üstünlüklere sahiptir. Bu üstünlükler a) Toprak ile demir bileşikleri arasındaki karmaşık tepkimeler önlenmekte, b) Demirin kök bölgesine taşınması için sulama yapılmasına gereksinim

duyulmamakta, c) Daha ekonomik olmakta, d) Püskürtme sonucu tepkime çok daha kısa sürede görülebilmektedir.

Demir bileşiklerinin püskürtülerek verilmelerinde önemli olan sakıncalar ise a) Zehir etkisinin görülme şansının yükselmesi, b) Bitkinin her yanına eşit miktarda ve düzenli şekilde verilememesi c) Püskürtmenin birkaç kez uygulanmasına gerek duyulmasıdır.

KACAR (1982)'ın bildirdiğine göre, KRANTZ ve BROWN (1967) tarafından California'da yapılan araştırmada 100 litre suda 1.25 kg $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ içeren çözeltinin bitkileri ıslatacak şekilde püskürtülerek verilmesinin özellikle sorgum bitkisinde demir noksanlığının giderilmesinde önemli etki yaptığı belirlenmiştir. BENSON (1967), kabuklu meyve ağaçlarında 100 litre suda 60-100 gr demir poliflavonoid içeren çözeltinin püskürtülerek verilmesinin demir noksanlığının giderilmesinde önemli etki yaptığını belirtmiştir.

LABANAUSKAS ve PUFFER (1964), Portakallara her yıl $MnSO_4$ halinde püskürtülerek verilen hektara 1.12 kg Mn ile mangan noksanlığının başarılı bir şekilde giderilebildiğini ve önemli miktarda ürün artışı sağlandığını belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar başka meyve ağaçlarında da saptanmıştır. COX (1968) tarafından soya fasulyesi ile yapılan araştırmada hektara 2.2 kg Mn'in püskürtülerek verilmesinin, ürün miktarını en yüksek düzeye çıkardığını, püskürtülerek verilen Mn miktarı/hektara 4.4 kg düzeye çıkardığında ürün miktarı üzerinde etkinin görülmediğini saptamıştır. Yapılan araştırmalara göre hektara 2-5 kg Mn'in püskürtülerek verilmesi, çoğunluk kültür bitkisinde mangan noksanlığının giderilmesine yeterli olmuştur. ATEŞALP ve RASHEED (1975)'e göre mangan eksikliğinin giderilmesinde, manganın yapraktan uygulanması en etkili yoldur. Yaprak-

tan uygulanan mangan bileşiminin çok az miktarı, çoğu kez fazla miktarda topraktan uygulanan oranla daha etkili olmaktadır. Yapraktan uygulamada organik mangan bileşiklerinin inorganik mangan bileşiklerine oranla daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yapraktan uygulanan mangan gübrelemesinde; kullanılacak mangan bileşiklerinin cinsinin seçilmesi yanında, çözeltinin konsantrasyonunda önemlidir. KACAR (1982)'a göre püskürtülerek manganın verilmesi son yıllarda çok uygulanan ve kısa sürede etkisi görülen bir yöntemdir. Bu yolla, toprağa verilmeye göre çok daha az miktarda mangan kullanılmakta ve daha etkili olunabilmektedir.

SMITH ve SPECHT (1952)'e göre çinko yetersizliği yaygın noksanlıkların başında gelir. Noksanlık durumlarında, yaprak küçülmesi, klorotik lekeler görülür. Çinko noksanlığına neden olarak total çinko miktarının azlığı, toprak pH'sının yüksekliği, gereğinden fazla fosfor ve azot gübrelemesi, organik madde fazlalığı yüksek potasyum oranı ve diğer ağır metallerin fazlalığı sayılmaktadır. VIETS ve Ark. (1953) mısır bitkisine $ZnSO_4$ 'un püskürtülerek verilmesinin Zn noksanlığını giderdiğini ancak ürün miktarı üzerine önemli ve belirgin bir etki yapmadığını saptamışlardır. MUKOVAC ve WITTWER (1957), yaptıkları araştırmalara göre toprağa verilen çinko tuzlarının çinko noksanlığının giderilmesinde çoğu kez etkisiz kaldığını yapraklara çinko uygulamasının etkisini çabuk gösterdiğini ve etkisinin uzun sürdüğünü belirtmişlerdir. LINGLE ve ark. (1953), bitkinin yapraktan çinko alımında çinko sülfatın, çinko oksit ve organik çinko bileşiklerinden daha etkili olduğunu çinko noksanlığının giderilmesinde yapraklara % 0.5'lik çinko sülfat püskürtmenin daha etkili ve ekonomik olduğunu belirtmişlerdir. DUNCON (1867), mısır bitkisinde ortaya çıkan çinko noksanlığının çimlenmeden beş hafta sonra bir yada

iki kez % 0.5, % 1.0 veya % 1.5'luk $ZnSO_4$ çözeltilerinin püskürtülerek uygulanmalarıyla başarılı bir şekilde giderilebildiğini rapor etmiştir. ÖZBEK ve DANIŞMAN (1972) tarafından Zn noksanlığının giderilmesiyle ilgili tarla denemeleri Dört Yol D.Ü.Ç.'de Mayıs 1968 de Yafa ve Washington portakal çeşitlerinde yapılmıştır. Gübre çeşitli dozlarda toprak ve yaprağa püskürtülerek uygulanmıştır. Deneme sonuçlarına dayanarak Akdeniz turunçgil bölgesinde ele alınan portakal çeşitlerinde Zn noksanlığının giderilmesi, aynı şekilde meyve verimi ve kalitesi bakımından $ZnSO_4$ ' - in yaprağa uygulanması metodu tavsiye edilmiştir. KACAR (1982)'a göre genellikle püskürtülerek Zn uygulaması noksanlık belirtileri ortaya çıktıktan sonra yapılmaktadır.

KACAR ve ark. (1979) Doğu Karadeniz'in iki ayrı yöresinde üst üste iki yıl yaptıkları tarla denemelerinde NPK'nın ve NPK'dan sonra üç kez püskürtülerek uygulanan mikroelementlerin gübre verilmeyen kontrole göre çay yaprağı veriminde önemli artış sağladığını saptamışlardır. KACAR (1982)'a göre geniş yapraklı bitkilerde uygulanan yaprak gübreleri daha da yararlı olmaktadır. O nedenle yaprak gübreleri meyve ağaçları, süs bitkileri, sebzeler, çapa bitkileri ile benzer bitkilerde daha fazla uygulanmaktadır.

BYZEWSKI (1976) tarafından yapılan çeşitli araştırmalarla yaprak gübrelemesinin tahıl, şeker pancarı, patates, tütün, meyve, sebze, lupin, yonca, süs bitkileri ile tıbbi bitkilerde ürün miktar ve kalitesini artırdığı saptanmıştır.

Kloroz gösteren mandarinlerde üç düzeyde sulama ile Zn, Fe, Mn, Mg, Cu, B ve Mo'nin püskürtme yoluyla yapraklara verilmesinin tomurcuk oluşumunu artırdığı mikrobe-

sin maddeleriyle yapılan püskürtmelerin ise kloroz azalttığı ve Temmuz'dan Kasım'a kadar Zn ve Cu'ın bu konuda etkili oldukları araştırmalarla saptanmıştır (DIKSHIT,1958).

ANONYMOUS (1963) Nazilli pamuk araştırma enstitüsünde çeşitli yaprak gübreleri (Foskana, Hexal, Bayfolan ve Wuxal) ile yapılan araştırmalarda bu gübrelerin pamukta ürün miktarına etkili olmadığı gibi çırçır randımanını da düşürdüğü saptanmıştır. ANONYMOUS (1975), Nazilli bölge pamuk araştırma enstitüsü tarafından toprak gübrelemesi yapılmadan Wuxal ve Bayfolan isimli yaprak gübrelerinin kullanıldığı deneme sonucuna göre, yaprak gübreleri normal toprak gübrelemesinden daha az verim sağlamıştır. POOLE, RANDALL ve HAM (1983)'a göre mikro element uygulaması, ilaçlar, büyüme düzenleyici ve sıvı gübreler soya fasulyesinde ürünü önemli ölçüde etkilememişlerdir. ROSOLEM, SILVERIO ve MACHADO (1983), pamuk bitkisine NPK ve iz elementleri içeren yaprak gübrelerinin uygulandığı deneme sonucunda, pamukta yaprak gübrelemesinin ürün artışına önemli etkide bulunmadığını belirlemişlerdir.

KACAR (1972)'a göre yaprak gübrelemesi hiç bir zaman toprak pH'sının uygun olmaması (kireçli topraklar) fosforla fazla gübreleme gibi koşullarda kültür bitkileri toprak gübrelemesinden yararlanamazlar. Böyle durumlarda bitkilerde kloroz ya da nekroz, gelişimde aksaklıklar gibi belirtiler ortaya çıkar. Bu aksaklıkları en etkin ve süratli bir biçimde yaprak gübrelemesiyle gidermek mümkündür. Bunun için tek veya birden fazla besin elementi içeren gübre çözeltileri de kullanılabilir. Aynı şekilde MEDERSKI ve VOLK (1956), buğday, mısır, soyafasulyesi, yulaf ve yonca gibi tarla bitkilerine püskürtülerek besin maddelerinin uygulanmasının olumsuz sonuç verdiğini saptamışlardır.

KACAR (1982)'a göre püskürtülerek uygulanan yap-

rak gübrelerinin olumlu etkilerini gösteren pek çok araştırma yanında, etkinin çok az grldgn ya da hiç görülmediğini belirten araştırmacılar da bulunmaktadır.

KACAR (1982)'ın bildirdiğine göre TUKEY ve ark.(1962)'a göre az miktarlarda gereksinme duyulan mikro elementler uygun zamanda bir yada iki kez püskürtülerek verilirse, noksanlık belirtileri giderilmekte, ürünün nitelik ve niceliği olumlu yönde etkilenmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Toprağı

Denemeler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne ait araştırma alanında kurulmuştur. Deneme I'in kurulmuş olduğu toprak Arık serisine aittir. Bu seriye ait topraklar oldukça yaşlı aluviyal depozitler üzerinde oluşmuş Vertisol'lerdir. Düz ve düze yakın topoğrafyalarda yer alırlar. Derinlikleri fazladır. Bütün profilde tekstür ince kil olup, kil oranı % 50 den daha fazladır. Kireççe zengindirler. Renkleri koyu kahve ve koyu sarımsı kahvedir. Kurak yaz aylarında solumun derinliklerine kadar inen dikey ve yatayla 60° lik açılar yapan, parlak sürtünme yüzeyli geniş çatlaklar ihtiva ederler pH= 7.8-8.0 civarındadır. Denizden yükseklikleri 35-40 m olup drenajı iyidir. Seriyeye dahil toprakların tamamı tarım kültürü altındadır.

Deneme II'nin kurulmuş olduğu toprak Menzilat serisine aittir. Bu seriye ait topraklar, Seyhan nehri yan derelerinin getirdiği çok genç aluviyal depozitlerden oluşmuş Entisollerdir. Hemen hemen düz ve düze yakın topoğrafyalarda yer alırlar. Solumları, muhtelif derinliklerdeki çakıl depozitleri tarafından kesilir. Bununla birlikte solumun kalınlığı, orta derin ve derindir. Yalnız A ve C horizonlarına sahiptirler. Renkleri, kahve-soluk kahve arasında değişir. Bütün profilde kireç içeriği çok yüksektir. Bünyeleri kumlu tınlı ve tınlıdır. pH= 7.6-7.9 civarındadır. Denizden yükseklikleri 34-50 m olup drenajı genellikle iyidir. Bu seriye dahil toprakların tamamı tarım kültürü altındadır. Bu toprakların verim güçleri oldukça iyidir.

3.1.2. Deneme Alanına Ait İklim Verileri

Deneme alanının bulunduğu bölgede yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Bu bölgede yıllık ortalama sıcaklık 18.7 derecedir. En yüksek aylık ortalama Ağustos, en düşük ise Ocak ayında görülmektedir. Yıllık ortalama yağış 625 mm dir. Aylık ortalama yağış en yüksek Aralık, en az ise Ağustos ayındadır. Yıllık ortalama oransal nem % 65'tir. (Çizelge 6)

Çizelge 6- Adana'ya ait iklim verileri (Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır). 1984 yılı değerleri.

AYLAR	Sıcaklık (C°)	Yağış (mm)	Oransal Nem	Gerçek güneşlenme süresi
Ocak	11.5	4.7	72.5	3.9
Şubat	12.5	2.9	63.4	5.8
Mart	14.5	1.7	68.7	4.6
Nisan	16.2	94.7	73.5	6.6
Mayıs	22.4	1.7	61.4	10.7
Haziran	25.3	0.2	63.4	10.8
Temmuz	27.6	0.1	68.8	10.8
Ağustos	26.6	18.6	65.1	10.7
Eylül	26.2	Yağış yok	19.6	8.6
Ekim	22.1	7.2	50.8	7.7
Kasım	14.9	73.8	66.1	4.6
Aralık	8.7	1.8	58.0	15.4

3.1.3. Deneme Bitkisi

Deneme I'de pamuk (*Gossypium hirsutum*) Deltapine

Çizelge 7. Deneme II'nin kurulduğu alandaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Toprak Derinliği (cm)	Tane irilik dağılımı			Bünye Sınıfı	pH	% Tuz	% CaCO ₃	Organik madde (%)	% Total N	Alınabilir P ₂ O ₅ (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
	% Kum	% Silt	% Kil										
0-15	21.7	52.2	26.1	SiL	7.8	0.050	23.97	1.340	0.089	4.00	6.8	1.6	6.0
15-30	24.0	38.0	38.0	CL	7.9	0.052	24.71	1.219	0.053	3.55	6.8	1.6	6.0
30-60	30.0	31.8	38.2	CL	8.0	0.049	29.24	0.830	0.067	0.97	7.5	1.2	6.0

Çizelge 8. Deneme I'in kurulduğu alandaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Toprak Derinliği (cm)	Tane irilik dağılımı			Bünye Sınıfı	pH	% Tuz	% CaCO ₃	Organik madde (%)	% Total N	Alınabilir P ₂ O ₅ (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
	% Kum	% Silt	% Kil										
0-30	13.6	25	56.4	C	7.5	0.072	22.3	1.62	0.093	7.5	6.2	1.0	7.5
30-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	0.8	5.0

15/21 çeşidi, deneme II'de ise Caroline Queen 1518 pamuk çeşidi deneme bitkisi olarak kullanılmıştır. Gossypium hirsutum ülkemizde ve dünyanın pamuk yetiştirilen her yerinde Amerikan Upland pamuğu adı altında geniş ölçüde rastlanan bir türdür.

3.2. Metot

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Deneme alanını temsil etmek üzere HAPMAN (1960)'ın önerisine göre yeter sayıda yer saptanarak Hollanda tipi burgu ile değişik derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Aynı derinliklerden alınan toprak örnekleri karıştırılarak karışık bir toprak örneği elde edilmiştir. Laboratuvara getirilen toprak örnekleri kurutulduktan sonra öğütülüp 2 mm'lik elekten elendikten sonra naylon torbalara konulmuştur. Mikro element tayini yapılacak örnekler ayrı olarak usulüne uygun olarak alınıp analize hazırlanmıştır.

3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Rutin Analizler ve Uygulanan Yöntemler

- Bünye tayini: BOUYOUCOS (1951)'un hidrometre yöntemine göre yapılmıştır.
- Toprak pH'sının ölçülmesi: BECKMAN'ın cam elektrodlu pH metresiyle saturasyon çamurunda ölçülmüştür (JACKSON, 1962).
- Kireç içeriğinin ölçülmesi: Scheibler kalsimetresi kullanılarak yapılmıştır (ÇAĞLAR, 1949).

- Çözünebilir total tuz içeriğinin ölçülmesi: Doymuşluk çamurunda wheatstone köprüsü ilkesi ile çalışan kondaktivite aletinde ölçülmüştür (RICHARDS, 1954).
- Organik madde içeriğinin ölçülmesi: Walkley-Black yöntemine göre ölçülmüştür (JACKSON, 1960)
- Bitkilerce alınabilir fosfor içeriğinin ölçülmesi: (OLSEN ve ark. 1954) yöntemiyle ölçülmüştür.
- Total azot içeriğinin ölçülmesi: Mikro Kjeldahl yöntemine göre ölçülmüştür (JACKSON, 1962).
- Zn, Fe, Mn içeriğinin ölçülmesi: (DOLAR ve ark., 1971) yöntemine göre elde edilen ekstrakta A.A.S. ile ölçülmüştür.

Bu yöntemde; 5 gr toprak tartılarak erlenmayere konur. Üzerine pH'sı 7 olan ve 1N NH_4 -Asetat içinde 0.01N Na_2 EDTA olarak hazırlanmış çözeltilerden 50 ml'te ilave edilir. Bir saat çalkalamadan sonra mavi bant filtreden süzülür. Elde edilen ekstrakta AAS ile Fe, Mn, Zn ölçümü yapılır.

3.2.3. Tarla Denemeleri

Deneme I'de parsellere değişik dozlarda N uygulanmıştır. Bu deneme NH_4NO_3 olarak uygulanan N dozları 0, 8, 16, 24 kg N/da'dır. Ekimden önce parsellerin tamamına 8 kg/da P_2O_5 hesabı ile fosforlu gübre verilmiştir. Deneme deseni tamamlanmamış tesadüf blokları deneme deseni- dir. Deneme dört bloklu olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 12x6.40 m'dir.

Deneme II'de pamuk bitkilerine yapraktan mikro element uygulaması yapılmıştır. Bu denemenin deneme deseni tesadüf parselleri deneme deseni- dir. Parsel boyutu

4.8 m x 10 m dir. Deneme üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bu deneme/^{de} ekimden önce parsellerin tamamına 16 kg/da saf N ve 8 kg/da P₂O₅ hesabı ile gübre uygulaması yapılmıştır.

3.2.4. Ekim ve Bakım İşleri

Deneme I'de pamuk (*Gossypium hirsutum*) Deltapine 15/21 çeşidi ekilmiştir. Azot dozları ekim ile birlikte toprağa uygulanmıştır. Ekim 31.5.1984 tarihinde yapılmıştır. Çıkıştan sonra gerekli seyreltme işlemi yapılmıştır. Sulama, salma sulama şeklinde yapılmış, mücadele ve diğer bakım işleri bölge için önerilen şekilde yapılmıştır.

Deneme II'de parsellere (*Gossypium hirsutum*) Caroline Queen 1518 pamuk çeşidi ekilmiştir. Ekim 3 Mayıs 1984 tarihinde yapılmıştır. Sulamada sayaçlar kullanılmıştır. Çiçeklenme başlangıcında (17.8.1984) yapraktan gübreleme yapılmıştır. Gübreler pülverizatör ile uygulanmıştır.

Denemede BASF (Batı Almanya) firmasınınca üretilen Fetrilon (% 13 Fe), Mantrilon (% 9 Mn) ve Zitrilon (% 10 Zn) adı verilen ve şelat esasına dayanan yaprak gübreleri kullanılmıştır. Uygulanan mikro elementlerin birbirine oranı Fe: Mn: Zn= 4:3:4 olmuştur. 8.0 gr Fetrilon, 8.66 gr Mantrilon ve 10.4 gr Zitrilon'dan her biri 50 litre su da çözülmüş ve 10 m²'ye 1 lt çözelti isabet edecek şekilde yapraklara püskürtülmüştür,

3.2.5. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Bu araştırmada, denemeye ait parsellerden çiçeklenme öncesinden başlayarak 15 gün ara ile usulüne uygun olarak tepeden aşağıya doğru 4. yapraktan yaprak örnekleri

alınmıştır. Örnekleme, bitkilerin yan ve ana dallarından yapılmıştır. Her parselden ortalama 12-15 yaprak örneği alınmıştır. Petiol ve yaprak ayası birlikte örneklenmiş, yani yaprak ayası petiolden ayrılmamıştır. Her parsel için yaprak örnekleri ayrı ayrı etiketlenerek kağıt torbalara konulmuştur.

Usulüne uygun olarak alınan yaprak örnekleri CHAPMAN (1960)'ın önerisine uyularak önce gerekli temizleme işlemine tabi tutulmuş, bunun için bitki örnekleri polietilen kaplarda 3-4 kez saf su ile yıkandıktan sonra etüve konulmuştur. Örnekler etüvde 65°C de kurutulmuştur. Kurutulan yaprak örnekleri, bulaşma olmaması için agat değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.6. Fenolojik Gözlemler

Deneme I'de No kontrol dozunda beyaz sinek tahribatı diğer dozlara göre az olmuştur. Farklı azot dozlarında bitki boylarında ve renklerinde gözle görülebilen farklılıklar gözlenmiştir.

3.2.7. Yaprak Örneklerinde Yapılan Analizler ve Uygulanan Yöntemler

- Yaprak örneklerinde makro ve mikro elementlerin yaş yakma yöntemiyle ekstraksiyonu: Nitrik-Sülfürik-Perklorik asit karışımı ile yaş yakma yapılmıştır (KACAR, 1972).
- Total azot içeriğinin belirlenmesi: Semimikrokjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (JACKSON, 1960).
- Total fosfor içeriğinin belirlenmesi: CHAPMAN ve PRATT (1961)'in molibden mavisi ve askorbik asitle indirgeme yöntemine göre yapılmıştır.

- Total K, Mg, Ca, Fe, Mn, Zn içeriğinin belirlenmesi:
Asit karışımı ile yağ yakma sonucu elde olunan süzükte atomik absorpsiyon spektrofotometre aygıtı ile yapılmıştır (KACAR, 1972).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma iki bölümde yürütülmüştür. Birinci bölümde azot gübrelemesinin pamuk bitkisinin kütlü verimi ve bitkinin azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içeriği üzerine vegetasyon süresi boyunca olan etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde ise yaprak gübrelerinin pamuk bitkisinin kütlü verimi ve bitkinin P, Zn, Fe, Mn içeriği üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

4.1. Azot Gübrelemesi

4.1.1. Artan Azot Dozlarının Pamuğun Kütlü Verimine Olan Etkisi

Çizelge 9'da görüldüğü gibi toprağa uygulanan azot dozunun belirli bir düzeye kadar artırılması kütlü

Çizelge 9- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden elde olunan kütlü verimleri (kg/da)

Eloklar	İşlemler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
I	202	256	288	273
II	206	265	274	280
III	216	245	290	288
IV	209	287	300	292
Toplam	833	1053	1140	1133
Ortalama	208.25 _a	263.25 _b	288.0 _c	283.25 _c

veriminde artış sağlamıştır. Azot dozunun belirli bir düzeyin üzerine çıkarılması ise kütlü veriminde düşüşe neden olmuştur.

Bu araştırma sonucuna göre en düşük verim kontrol parsellerinden, en yüksek verim ise 16 kg N/da uygulanan parsellerden sağlanmıştır. Bu dozda kontrol parsellerine göre artış % 79 dur.

Çizelge 10- Deneme I'e ait kütlü verimine azot dozlarının etkisini gösteren varyans analizi.

<u>Var. Kaynağı</u>	<u>S.D.</u>	<u>Kareler Top.</u>	<u>Kareler Ort.</u>	<u>F</u>
Bloklar	3	735.18750	245.062	2.503
N dozları	3	16045.18750	5348.39583	54.634
Hata	9	881.06250	97.89583	
Genel	15			

Çizelge 10'da görüldüğü gibi azot dozlarının kütlü verimine olan etkisi istatistiksel/yönden 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulanan Tukey metoduna göre N₈ ve N₁₆ azot dozlarının kütlü verimini etkiledikleri belirlenmiştir.

AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, BIÇER ve YENİGÜN (1974) tarafından Tarsus sulu ziraat araştırma enstitüsünde azot dozlarını artırmak suretiyle yapılan bir denemenin sonuçlarına göre en uygun gübre dozu 8 kgN/da, 5 kg P/da olarak önerilmiştir. AYDEMİR (1982)'in bildirdiğine göre, Menemen sulu ziraat araştırma enstitüsü (1972) tarafından üç ayrı azot dozu (4-8-12 kg N/ha) uygulanarak yapılan denemede iki yıllık sonuçlara göre azot dozları arasında verim bakımından bir fark bulunamamıştır.

Bu araştırma sonuçlarına göre, her bölgeye ve her toprağa uygulanabilecek gübre miktarını belirtir bir gübre reçetesi vermek mümkün değildir. Birim alana verilecek gübre miktarları iklim koşullarına, toprağın yapı ve bünyesine, içerdiği nem ve besin maddelerine, sulama koşullarına, yetiştirilen pamuk çeşidine göre değişebilir.

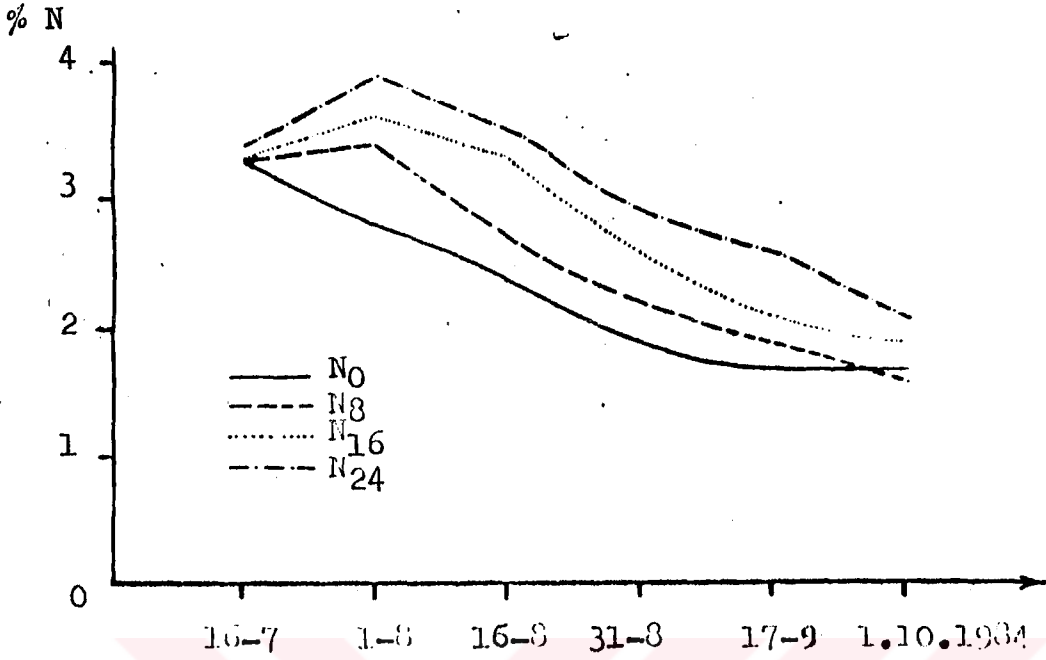
4.1.2. Artan Azot Dozuna Bağlı Olarak Bitkinin N, P,K,Ca,Mg İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi.

4.1.2.1. Bitkinin N İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi

Artan azot dozuna bağlı olarak bitkinin % N içeriği Çizelge 11 ve Şekil 2'de verilmiştir. Çizelge ve şekilde görüldüğü gibi azot dozu arttıkça genel olarak bitkinin % N içeriğinde de artış olmuştur.

Çizelge 11- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların azot içeriğinin (% N) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	İşlem ve tekerrürlere ait ortalama değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	3.32	3.33	3.33	3.43
1.8.1984	2.75	3.39	3.58	3.92
16.8.1984	2.41	2.69	3.27	3.54
31.8.1984	1.94	2.21	2.55	2.93
17.9.1984	1.73	1.93	2.08	2.56
1.10.1984	1.68	1.64	1.91	2.09
Ortalama	2.3 _a	2.5 _a	2.8 _b	3.1 _c



Şekil 2- Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % N içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Bitkinin vejetasyon süresince % N içeriğinde de değişimler görülmektedir. Bu değişimler kontrol parsellerinde bitkinin yaşlanmasına paralel olarak % N içeriği düzenli olarak düşmektedir. 8, 16 ve 24 kg N/da dozlarında ise başlangıçta bitkinin % N içeriği bir miktar artış göstermiş, bitkinin yaşlanması ile yine düzenli olarak düşme görülmüştür. 24 kg N/da dozunda bitkinin % N içeriği en yüksek iken 0 kg N/da dozunda bu değer en düşük olarak görülmüştür.

Yapılan varyans analizi sonucunda (Çizelge 12) görüldüğü gibi değişik dozlarda uygulanan azotun, bitkinin % N içeriğine olan etkisi istatistikî bakımdan 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkinin azot içeriğine, uygulanan azot dozlarının zaman içindeki etkisi 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 12- Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % N içeriği ile ilgili varyans analizi.

<u>V. Kaynağı</u>	<u>S.D.</u>	<u>Kareler Top.</u>	<u>Kareler Ort.</u>	<u>F</u>
Azot	3	31.9110	10.6370	117.9738***
Zaman	5	3.5032	0.7006	7.7700***
Azot - Zaman	15	10.7241	0.7149	7.9293***
Tekerrür	3	0.4133	0.1378	
Hata	69	6.2213	0.0902	
Genel	95	52.7730		

Bitkinin vejetasyon devresi boyunca % N içeriğini etkileyen azot dozunu ve zamanın farklı etkisini belirlemek için Tukey metodu uygulanmıştır. Bu metoda göre N_0 ve N_8 azot dozlarının bitkinin % N içeriğini etkilemediği 8 kg N/da dan fazla uygulanan azotun, bitkinin % N içeriğini 0.01 düzeyinde etkilediği belirlenmiştir. Bitkinin % N içeriği N_0 ve N_8 azot dozlarında zamana göre değişme göstermediği halde N_{16} ve N_{24} azot dozlarının uygulandığı durumlarda bitkinin % N içeriğinin zamana bağlı olarak değiştiği 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkinin azot içeriğine azot dozları ve zamanın birlikte olan etkisi N_{24} dozunda 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

MAHENDRA, SUCHA ve PURI (1971) tarafından Hindistan'da Gossypium hirsutum ile yapılan ve NPK gübrelemesinin pamuk üzerindeki etkileri ve yaprağın kimyasal yapısındaki vejetasyona bağlı olan değişikliklerin incelendiği araştırma sonuçlarına göre yüksek ısının bitkinin azot alımını engellediği belirlenmiştir. Aynı araştırmada bitkinin yaşlanması ile birlikte azot içeriğinin tedrici olarak düş-

tüğü, azot uygulama oranının artırılması ile bitkinin azot içeriğinde de artış olduğu belirlenmiştir. Azot ve fosfor uygulamasının, yaprağın fosfor içeriğini artırdığı, bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan fosfor içeriğinin bitkinin yaşlanması ile düştüğü de bu araştırmada belirlenmiştir.

THOMPSON ve ark(1976) tarafından Amerika'da pamuk (*Gossypium hirsutum*) yaprakları, tomurcukları ve elmalarının azot içeriklerinin yaş ve azot gübrelemesi ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışma sonuçlarına göre toprak azot'u düzeyine ve yaprakların çıkış dönemine göre azot içeriklerinin düzenli olarak düştüğü belirlenmiştir.

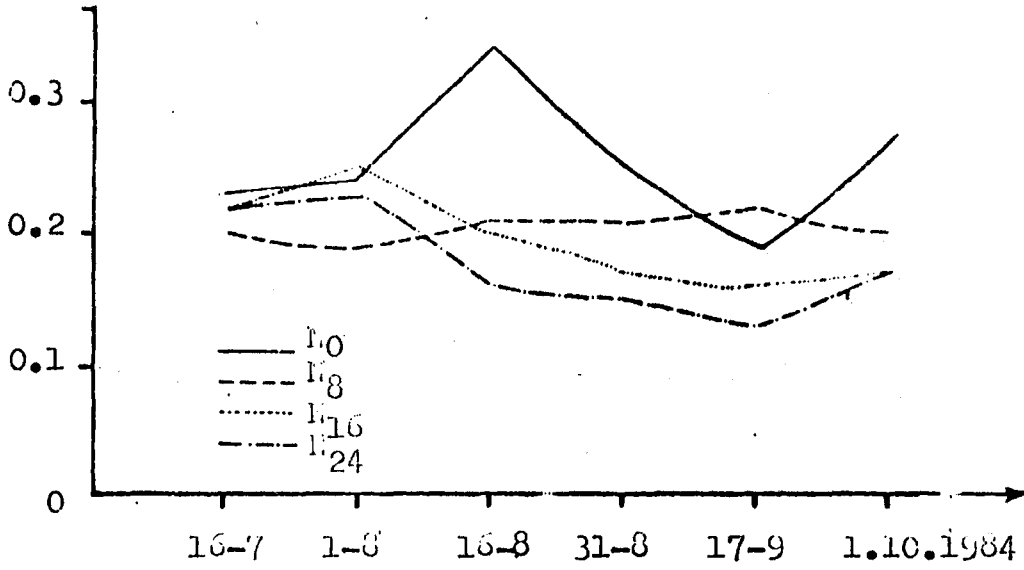
Bu araştırmada bitkinin azot içeriğinin vejetasyon süresince değişimi literatürdeki çalışmalara benzer olarak bulunmuştur.

4.1.2.2. Bitkinin P İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi

Çizelge 13 ve Şekil 3'te görüldüğü gibi, artan azot dozlarına karşılık bitkinin % P içeriğinde genel olarak bir azalma olduğu görülmektedir. Bitkinin vejetasyon süresince % P içeriğinde düzenli bir değişim olmamıştır.

Çizelge 13- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların fosfor içeriğinin (% P) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerürlere ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	0.23	0.20	0.22	0.22
1.8.1984	0.24	0.19	0.25	0.23
16.8.1984	0.34	0.21	0.20	0.16
31.8.1984	0.25	0.21	0.17	0.15
17.9.1984	0.19	0.22	0.16	0.13
1.10.1984	0.27	0.20	0.17	0.17
Ortalama	0.25 _a	0.21 _b	0.20 _b	0.18 _b



Şekil 3- Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % P içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Yapılan varyans analizi sonucunda (Çizelge 14) görüldüğü gibi değişik dozlarda uygulanan azotun, bitkinin % P içeriğine olan etkisi istatistikî bakımdan 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca azot dozlarının bitkinin fosfor içeriği üzerine zaman içerisindeki etkisi 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Değişik azot dozları ve zamanın bitkinin % P içeriğine birlikte olan etkisi istatistikî bakımdan 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Uygulanan Tukey metoduna göre bitkinin % P içeriğine N₈ azot dozu istatistikî yönden 0.05 düzeyinde, N₀ ve N₂₄ azot dozu ise 0.01 düzeyinde etkili olmuşlardır. Bitkinin % P içeriğinin zamanla değişimi N₂₄ azot dozunda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuş, değişik azot dozları ve zamanın bitkinin % P içeriğine birlikte olan etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 14- Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % P içeriği ile ilgili varyans analizi.

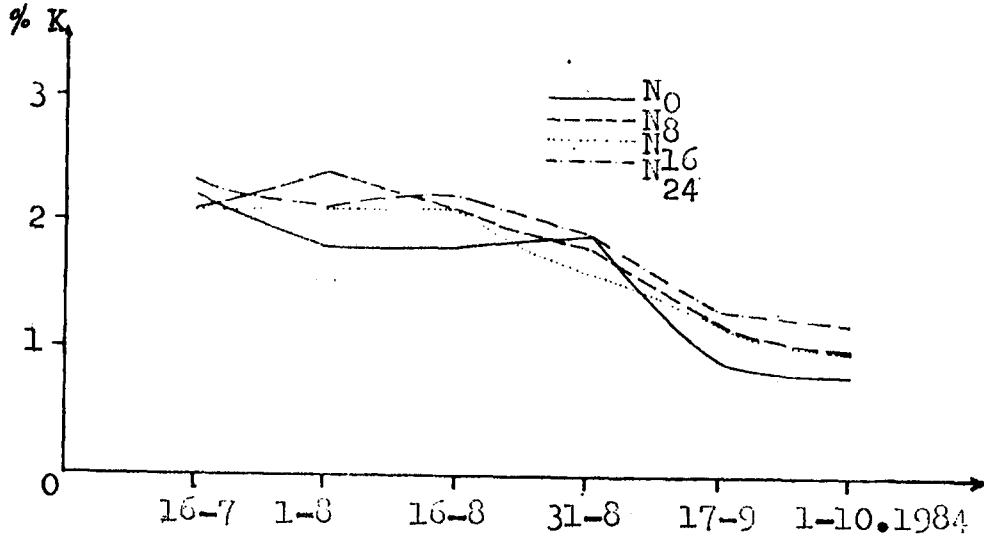
V. Kaynağı	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F
Azot	3	0.0351	0.0117	5.77 ^{***} ₃₄
Zaman	5	0.0490	0.0098	4.83 ^{***} ₃₀
Azot - Zaman	15	0.1015	0.0068	3.33 ^{***} ₉₀
Tekerrür	3	0.0121	0.0040	
Hata	69			
Genel	95	0.1398	0.0020	

4.1.2.3. Bitkinin K İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi.

Çizelge 15 ve Şekil 4'te görüldüğü gibi en yüksek K içeriği 24 kg N/da uygulanan parsellerden, en düşük K içeriği ise N₀ parsellerinde görülmüştür. Bitkinin yaşlanmasına paralel olarak bitkinin % K içeriğinde genelde bir düşüş gözlenmiştir.

Çizelge 15- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların potasyum içeriğinin (% K) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	2.2	2.1	2.1	2.3
1.8.1984	1.8	2.4	2.1	2.1
16.8.1984	1.8	2.1	2.1	2.2
31.8.1984	1.9	1.8	1.6	1.9
17.9.1984	0.9	1.2	1.2	1.3
1.10.1984	0.8	1.0	1.0	1.2
Ortalama	1.6 _a	1.8 _a	1.7 _a	1.8 _a



Şekil 4- Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % K içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 16) değişik azot dozlarının bitkinin % K içeriğine olan etkisi istatistiki bakımdan 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkinin % K içeriğindeki değişim 24 kg N/da uygulanan parsellerde 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot dozlarının bitkinin % K içeriğine zaman içinde olan etkisi 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulanan Tukey metoduna göre bitkinin % K içeriğinin azot dozlarına ve zamana göre değişiminin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 16- Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % K içeriği ile ilgili varyans analizi.

V. Kaynağı	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F
Azot	3	17.2937	5.7646	61.2286***
Zaman	5	1.7737	0.3547	3.7680**
Azot - Zaman	15	3.1437	0.2096	2.2261*
Tekerrür	3	0.5687	0.1896	
Hata	69	6.4962	0.0941	
Genel	95	29.2762		

Çeşitli araştırmacıların yaptıkları çalışmalara göre pamuk çimlenmesinden sonra diğer bir ifade ile ilk yapraklarını oluşturduktan iki ay sonraya kadar ihtiyacı olduğu besin maddelerinden azot, fosfor ve potasyumun %50'sini topraktan kaldırmaktadır. Çiçeklenme döneminde ise bu besin maddelerinin % 25'ini ve geriye kalan % 25'i ise kozaların açım döneminden hasat sonuna kadar kaldırmaktadır (BERGER, 1969).

Çizelge 17- Pamuğun topraktan kaldırdığı besin maddesi (Toplamın %'si olarak) MENDES, 1960 (BERGER, 1969 dan alınmıştır.)

Çimlenmeden sonra her 10 gün	Azot	Fosfor	Potasyum
1	1.0	1.1	0.6
2	3.6	4.5	2.3
3	14.0	13.3	11.7
4	25.8	24.4	27.9
5	37.9	33.9	42.8
6	49.6	40.4	49.4
7	57.6	47.5	57.9
8	64.6	55.5	63.5
9	73.7	64.6	73.2
10	78.7	70.4	77.9
11	85.9	78.4	86.3
12	88.2	85.2	89.3
13	90.7	89.5	92.8
14	94.3	95.0	95.0
15	100.0	100.0	100.0

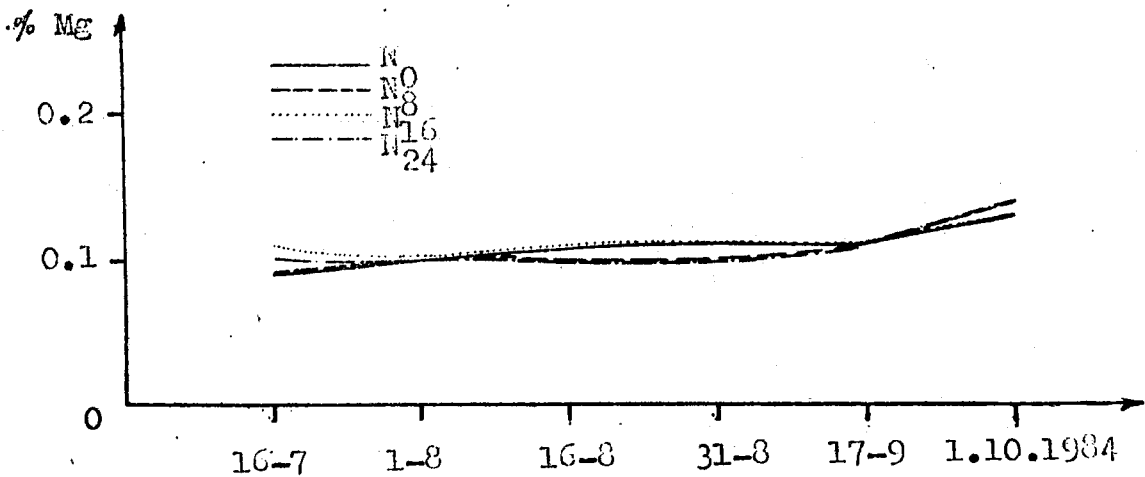
Pamuk bitkisi topraktan birim alandan birim ürünle en fazla azot ve potasyum sonrada fosfor kaldırmaktadır.

4.1.2.4. Bitkinin Mg İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi

Çizelge 18 ve Şekil 5'de azot dozunun artırılmasıyla bitkinin magnezyum içeriğinde büyük farklılık görülmemiştir. Bitkinin yaşlanmasına paralel olarak % Mg içeriğinde artış görülmektedir.

Çizelge 18- İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların magnezyum içeriğinin (% Mg) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	0.09	0.09	0.11	0.10
1.8.1984	0.10	0.10	0.10	0.10
16.8.1984	0.11	0.10	0.11	0.11
31.8.1984	0.11	0.10	0.11	0.11
17.9.1984	0.11	0.11	0.11	0.11
1.10.1984	0.13	0.13	0.13	0.14
Ortalama	0.11 _a	0.11 _a	0.11 _a	0.11 _a



Şekil 5- Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % Mg içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

Çizelge 19'da görüldüğü gibi bitkinin % Mg içeriğine azot dozlarının^{ve} zamanın etkisi 0.001 düzeyinde önemli bulunurken, uygulanan tukey metodunda azot dozları ve zamanın istatistikî yönden % Mg içeriğine etkide bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 19- Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % Mg içeriği ile ilgili varyans analizi.

<u>V. Kaynağı</u>	<u>S.D.</u>	<u>Kareler Top.</u>	<u>Kareler Ort.</u>	<u>F</u>
Azot	3	0.0100	0.0033	43.6095 ***
Zaman	5	0.0019	0.0004	4.9115 ***
Azot - Zaman	15	0.0011	0.0001	0.9707
Tekerrür	3	0.0001	0.0000	
Hata	69	0.0053	0.0001	
Genel	95	0.0184		

REDTHER ve SMITH (1954)'e göre bitki olgunlaştıkça magnezyum vejetatif bölgelerden çekilerek tohum oluşumunda kullanılır. Birçok bitki yaprakları % 0.4-% 1 arasında magnezyum içerir.

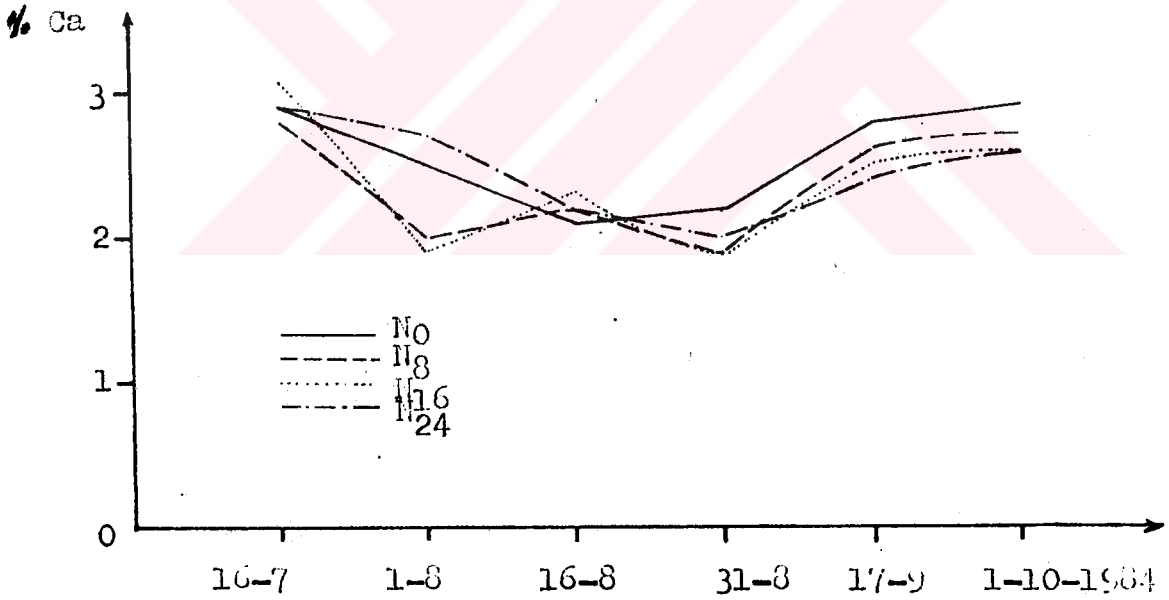
4.1.2.5. Bitkinin Ca İçeriğinin Vejetasyon Süresince Değişimi

ve şekil 6'da

Çizelge 20^a görüldüğü gibi bitkinin Ca içeriği (%) değişik azot dozlarına göre farklılık göstermiştir. Bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan % Ca içeriği çiçeklenme döneminde düşüş göstermiş, sonraki devrede yine yükselmiştir.

Çizelge 20- İşlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların kalsiyum içeriğinin (% Ca) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	2.9	2.8	3.1	2.9
1.8.1984	2.5	2.0	1.9	2.7
16.8.1984	2.1	2.2	2.3	2.2
31.8.1984	2.2	1.9	1.9	2.0
17.9.1984	2.8	2.6	2.5	2.4
1.10.1984	2.9	2.7	2.6	2.6
Ortalama	2.6 _a	2.4 _a	2.4 _a	2.5 _a



Şekil 6- Değişik dozlarda azot uygulanan pamuk yaprağının % Ca içeriğinin vejetasyon süresince değişimi.

KACAR (1977)'a göre bitkilerde genellikle potasyumdan sonra en fazla kalsiyum bulunur. Fakat bitkideki kalsiyum içeriği potasyumunkinden her zaman azdır.

Yaptığımız araştırmada bitkinin Ca içeriği K içeriğinden daha yüksek miktarda bulunmuştur. Bunun nedeni pamuk bitkisinin özellikle topraktan fazla miktarda Ca kaldırıyor olması olabilir (REHM ve ESPIG, 1977).

Çizelge 21'de görüldüğü gibi uygulanan değişik azot dozlarının bitkinin % Ca içeriğine olan etkisi ve bu içeriğin bitkinin vejetasyon süresince olan değişimi istatistiki bakımdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 21- Deneme I'den vejetasyon dönemi boyunca alınan yaprakların % Ca içeriği ile ilgili varyans analizi.

<u>V. Kaynağı</u>	<u>S.D.</u>	<u>Kareler Top.</u>	<u>Kareler Ort.</u>	<u>F</u>
Azot	3	179.6849	59.8983	0.3414
Zaman	5	982.1006	186.4201	1.1195
Azot - Zaman	15	2921.4121	194.7608	1.1101
Tekerrür	3	36107.4184	203.58061	
Hata	69	12105.8019	175.4464	
Genel	95	52296.4279		

4.1.3. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler

Bitki beslemede bitki besin elementleri arasındaki interaksiyon ve antogonizm nedeniyle besin elementlerinin tek tek incelenmesi yerine besin elementlerinin birlikte incelenmeleri daha yararlı olmaktadır. Bu nedenle bitkinin vejetasyon süresi boyunca içerdiği bitki besin elementleri ve verim arasındaki korelasyon ve oranlar incelenmiştir.

4.1.3.1. Bitki Besin Elementleri Arasındaki Oranlar

Çizelge 22 de görüldüğü gibi N/K oranlarında vejetasyon süresince ve dozlara göre düzenli bir değişim görülmemektedir.

Çizelge 22- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların N/K oranının vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	1.5	1.6	1.6	1.5
1.8.1984	1.5	1.4	1.7	1.9
16.8.1984	1.3	1.3	1.6	1.6
31.8.1984	1.0	1.2	1.6	1.5
17.9.1984	1.9	1.6	1.7	2.0
1.10.1984	2.1	1.6	1.9	1.7

Çizelge 23'den görüldüğü gibi, uygulanan azot dozu arttıkça genel olarak N/P oranında da bir artış olmuştur. N/P oranı ise bitkinin yaşlanması ile birlikte düşüş göstermiştir.

Çizelge 23- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların N/P oranının vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	14.4	16.6	15.1	15.6
1.8.1984	11.5	17.8	14.3	17.0
16.8.1984	7.1	12.8	16.4	22.1
31.8.1984	7.8	10.5	15.0	19.5
17.9.1984	9.1	8.8	13.0	19.7
1.10.1984	6.2	8.2	11.2	12.3

K/Ca oranlarında azot dozları arasında büyük farklılık görülmediği halde değişik örnekleme tarihleri arasında farklılıklar görülmektedir. Bitkinin yaşlanması ile birlikte K/Ca oranında düşme görülmektedir.

Çizelge 24- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların K/Ca oranlarının vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	0.8	0.8	0.7	0.8
1.8.1984	0.7	1.2	1.1	0.8
16.8.1984	0.9	1.0	0.9	1.0
31.8.1984	0.9	0.9	0.8	1.0
17.9.1984	0.3	0.5	0.5	0.5
1.10.1984	0.3	0.4	0.4	0.5

Örnekleme tarihi ve azot uygulama dozlarına göre bitkideki K/Mg oranı farklılıklar göstermektedir. Bitkinin yaşlanmasıyla K/Mg oranı da düşmüştür.

Çizelge 25- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yaprakların K/Mg oranlarının vejetasyon süresince değişimi

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	24.4	23.3	19.0	23.0
1.8.1984	18.4	24.0	21.0	21.0
16.8.1984	16.4	21.0	19.1	20.0
31.8.1984	17.3	18.0	14.5	17.3
17.9.1984	8.2	10.9	10.9	11.8
1.10.1984	6.2	7.7	7.7	8.6

NEWTON (1928) tarafından yapılan araştırma sonuçları Çizelge 3'de gösterilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi değişik bitkilerin katyon içerikleri ve katyonlar arasındaki oranlar farklılık göstermektedir. Yaptığımız araştırma sonucu bulunan oranlarla çapa bitkisi olması nedeniyle pamuğa benzerlik gösteren ayçiçeği ve mısır bitkisi için bulunan oranlar karşılaştırıldığında, (Ca+Mg)/K oranı ayçiçeği için bulunan değere yakın bulunmuş, K/Mg oranı ise bu araştırmada pamuk için daha yüksek, K/Ca oranı ise ayçiçeği için bulunan değere yakın bulunmuştur. Pamuk bitkisi için bulunan N/K oranı ise ayçiçeği ve mısır için bulunan değerden daha yüksek bulunmuştur.

COOPER et al. (1953) tarafından yapılan araştırmada pamuk bitkisine Na ve K'lu gübreler uygulanmıştır. Araştırma sonuçları Çizelge 4'de gösterilmektedir. Bu araştırmada yaptığımız çalışmaya benzer uygulama yapılmasına rağmen aynı bitki üzerinde çalışmış olması nedeniyle bitkinin besin elementleri içeriği arasındaki oranlar karşılaştırılmıştır. Bu araştırma sonuçlarında bulunan (Ca+Mg)/K oranları, K ve Na uygulanan araştırma sonuçlarına göre daha düşük K/Ca oranları ise daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 26- Deneme I'de işlem ve tekerrür parsellerinden alınan yapraklardaki $\frac{Ca+Mg}{K}$ oranlarının vejetasyon süresince değişimi

Örnekleme Tarihi	İşlem ve Tekerrürlere Ait Ortalama Değerler			
	N ₀	N ₈	N ₁₆	N ₂₄
16.7.1984	1.4	1.4	1.5	1.3
1.8.1984	1.4	0.9	1.0	1.3
16.8.1984	1.2	1.1	1.2	1.1
31.8.1984	1.2	1.1	1.3	1.1
17.9.1984	3.2	2.3	2.2	1.9
1.10.1984	3.8	2.8	2.7	2.3

4.1.3.2. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasındaki Korelasyonlar

Deneme I'den vejetasyon döneminde değişik tarihlerde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri Çizelge 27'de görülmektedir.

Bu çizelgede görüldüğü gibi bitkinin vejetasyon süresi içindeki % N içeriğinin verim ile olan ilişkisi erken gelişme döneminde önemsiz bulunurken, çiçeklenme başlangıcından hasat'a kadar geçen dönemde bu ilişki istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur.

Bitkinin vejetasyon süresi içindeki % P içeriğinin verim ile olan ilişkisi bitkinin erken gelişme döneminde istatistikî bakımdan önemsiz bulunurken çiçeklenme ve hasat döneminde önemli bulunmuştur.

Bitkinin vejetasyon süresi içindeki % K içeriği ile verim arasındaki ilişki bitkinin erken gelişme ve çiçeklenme döneminde istatistikî bakımdan önemsiz bulunurken, elma olgunlaşma ve hasat döneminde önemli bulunmuştur.

Bitkinin vejetasyon süresi içindeki %Ca içeriği ile verim ve % Mg içeriği ile verim arasındaki ilişki vejetasyon süresi boyunca istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır.

Bitkinin % N içeriği ile % Mg içeriği arasındaki ilişki vejetasyon boyunca istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. Bitkinin % P ve % Mg içeriği arasındaki ilişki de istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. K ile Mg içerikleri arasındaki ilişki sadece hasat döneminde istatistikî bakımdan önemli bulunurken K ile Ca içeriği arasındaki ilişki sadece bitkinin erken gelişme döneminde istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur. Ca ve Mg içeriği arasındaki ilişki vejetasyon süresi boyunca istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 27 - Deneme I'den vejetasyon döneminde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri 16.7.1984 tarihli örnekler.

	Verim	N	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$
Verim	X	-0.028	-0.039	0.048	0.158	0.184	0.168
N		X	-0.483			0.235	
P			X			-0.187	
K				X	0.588*	-0.222	0.459
Ca					X	-0.475	0.980**
Mg						X	-0.480
$\frac{Ca + Mg}{K}$							X

1.8.1984 tarihli örnekler.

	Verim	N	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$
Verim	X	0.564*	-0.129	0.365	-0.213	0.452	-0.311
N		X	0.172			0.050	
P			X			-0.276	
K				X	-0.156	0.138	-0.413
Ca					X	-0.525*	0.963**
Mg						X	-0.538*
$\frac{Ca+Mg}{K}$							X

Çizelge 27 - Devam

16.8.1984 tarihli örnekler.

Verim	N	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$	
Verim	X	0.689 ^{***}	-0.807 ^{***}	0.403	0.120	-0.006	-0.318
N	X	-0.761 ^{***}				0.081	
P		X				0.098	
K			X	0.376	0.550 [*]		-0.627
Ca				X	0.140		0.474
Mg					X		-0.320
$\frac{Ca+Mg}{K}$							X

31.8.1984 tarihli örnekler.

Verim	N	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$	
Verim	X	0.770 ^{***}	-0.587 [*]	-0.223	-0.402	0.117	-0.167
N	X	-0.591 [*]				0.206	
P		X				0.015	
K			X	-0.104	0.018		-0.796 ^{***}
Ca				X	0.123		0.449
Mg					X		-0.023
$\frac{Ca+Mg}{K}$							X

Çizelge 27 - Devam

17.9.1984 tarihli örnekler.

	Verim	N	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$
Verim	X	0.595 [*]	-0.388	0.696 ^{**}	-0.163	0.156	-599 [*]
N		X	-0.405			-0.202	
P			X			0.105	
K				X	-0.298	-0.016	-0.791 ^{**}
Ca					X	0.016	0.811 ^{**}
Mg						X	0.025
$\frac{Ca+Mg}{K}$							X

1.10.1984 tarihli örnekler.

	Verim	N	P	K	Ca	Mg	$\frac{Ca+Mg}{K}$
Verim	X	0.524 [*]	-0.732	0.501 [*]	-0.229	0.150	-0.710 ^{**}
N		X	-0.549 [*]			0.024	
P			X			0.103	
K				X	0.358	0.640 ^{**}	-0.787 ^{**}
Ca					X	0.366	0.234
Mg						X	-0.288
$\frac{Ca+Mg}{K}$							X

Bitkideki $(Ca+Mg)/K$ oranı, bitkinin Ca ve K ile ne derece beslenip beslenmediğini ortaya koymaktadır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre $\frac{Ca+Mg}{K}$ oranı ile verim arasındaki bitkinin erken gelişme döneminde istatistiki bakımdan önemli bir ilişki bulunmazken bitkinin elma olgunlaşma ve hasat devresinde bu ilişki istatistiki bakımdan 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkideki $\frac{Ca+Mg}{K}$ oranı ile bitkinin K içeriği arasındaki ilişki çiçeklenme başlangıcına kadar istatistiki bakımdan önemli bulunmaz iken bu devreden hasat devresine kadar bu ilişki istatistiki bakımdan 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitkideki $(Ca+Mg)/K$ oranı ile bitkinin Ca içeriği arasındaki ilişki bitkinin erken gelişme ve elma olgunlaşma döneminde istatistiki bakımdan 0.001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkideki $\frac{Ca+Mg}{K}$ oranı ile bitkinin % Mg içeriği arasındaki ilişki bitkinin erken gelişme döneminde istatistiki bakımdan önemli bulunmazken çiçeklenme başlangıcında alınan yaprak örneklerinde 0.05 düzeyinde istatistiki bakımdan önemli bulunmuş, gelişmenin bundan sonraki devresinde ise yine istatistiki bakımdan önemli bir ilişki bulunamamıştır.

Bitkinin erken gelişme döneminde, bitkinin % N içeriği ile % P içeriği arasındaki ilişki istatistiki bakımdan önemli bulunmazken çiçeklenme devresinden sonra istatistiki bakımdan 0.05 düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur.

4.2. Mikroelement İçeren Gübrelerle Yapılan Yaprak Gübrelemesi

4.2.1. Yaprak Gübrelemesinin Pamuğun Kütlü Verimine Etkisi

Çizelge 28'de görüldüğü gibi yaprak gübrelemesi sonucu en yüksek kütlü verimi 297.9 kg/da ile Fe+Mn uygulanan parsellerden, en düşük kütlü verimi ise 228.62 kg/da ile Fe+Zn uygulanan parsellerden sağlanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda yaprak gübrelerinin değişik uygulamalarının kütlü verimine olan etkisi istatistikî yönden önemli bulunmamıştır. Ancak Fe+Zn kombinasyonu kontrole ve diğer uygulamalara göre verimde 0.01 düzeyinde önemli düşüğe yol açmıştır.

Çizelge 28- Deneme II'de işlem parsellerinden elde olunan kütlü verimleri (kg/da)

Tekerrürler	İşlemler				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Mn
I	317.38	272.54	291.09	301.05	272.81
II	260.94	294.02	303.79	303.79	223.12
III	268.87	280.97	289.10	289.10	235.23
Toplam	847.19	847.63	883.98	883.98	686.16
Ortalama	282.40 _a	282.50 _a	294.70 _a	297.9 _a	228.72 _b

ROSOLEM, SILVERIO ve MACHADO (1983) tarafından yapılan ve pamuk bitkisine NPK ve mikro elementleri içeren yaprak gübrelerinin uygulandığı deneme sonucunda, pamukta yaprak gübrelemesinin ürün artışına önemli etkide bulunma-

dığı belirlenmiştir.

Nazilli bölge pamuk araştırma enstitüsü tarafından toprak gübrelemesi yapılmadan Wuxal ve Bayfolan isimli yaprak gübrelerinin kullanıldığı deneme sonucuna göre, yaprak gübreleri normal toprak gübrelemesinden daha az verim sağlamıştır ANONYMOUS (1975).

Bu araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.2.2. Yaprak Gübrelerinin Pamuk Yaprığının P, Zn, Fe, Mn İçeriği Üzerine Vejetasyon Süresince Olan Etkisi

4.2.2.1. Pamuk Yaprığının P İçeriğine Etkisi

Çizelge 29'da görüldüğü gibi yaprağa uygulanan değişik yaprak gübreleri içeriğine göre, bitkinin fosfor içeriği (ppm) değişiklik göstermektedir. En yüksek fosfor içeriği kontrol parsellerinde bulunmuştur. Vejetasyon süresince bitkinin fosfor içeriğinde değişiklikler olmuştur. Genel olarak, bitkinin yaşlanması ile birlikte fosfor içeriği düzenli olarak düşmüştür.

Çizelge 29- Deneme 2'den uygulama parsellerinden alınan yaprakların P içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Zn
1.8.1984	186	156	173	149	150
16.8.1984	178	190	157	172	169
31.8.1984	140	139	138	131	130
17.9.1984	132	138	140	143	132
1.10.1984	99	93	86	102	118

Çizelge 30'da görüldüğü gibi yaprak gübrelerinin değişik uygulamalarının bitki vejetasyon dönemi boyunca bitkinin P içeriğine (ppm) etkisi olmadığı istatistikî olarak belirlenmiştir.

Çizelge 30 - Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların P içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analiz çizelgesi.

V. Kaynağı	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F.
Uygulama	4	5101.8684	1275.4671	0.0517
Zaman	4	161.7794	40.4448	0.2295
Uygulama * Zaman	16	1632.3375	102.0211	0.0073
Hata	50	277854.5109	5557.0902	0.0184
Genel	74			

4.2.2.2. Pamuk Yapraklarının Zn İçeriğine Etkisi

Çizelge 31'de görüldüğü gibi yaprak gübrelerinin uygulama dozlarına göre ve bitkinin vejetasyon süresince bitkinin Zn içeriğinde (ppm) düzenli bir değişme görülmemiştir.

Çizelge 31- Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların Zn içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Zn	Fe+Zn
1.8.1984	65	68	67	61	60
16.8.1984	69	84	79	77	73
31.8.1984	68	64	70	63	55
17.9.1984	54	61	58	70	57
1.10.1984	56	50	46	59	55

Çizelge 32'de görüldüğü gibi yaprak gübrelerinin değişik uygulamalarının vejetasyon dönemi boyunca bitkinin Zn içeriğine (ppm) etkisinin istatistikî yönden önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 32 - Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların Zn içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analizi.

<u>V. Kaynağı</u>	<u>S.D.</u>	<u>Kareler Top.</u>	<u>Kareler Ort.</u>	<u>F.</u>
Uygulama	4	878.9049	45.1601	0.03229
Zaman	4	84.6305	219.6262	0.1599
Uygulama x Zaman	16	120.7081	21.1576	0.0154
Hata	50	68661.5131	7.5443	0.0055
Genel	74	69745.3567	1373.2303	

SAFAYA ve ark. (1975) pamukta yaprakların total Zn içeriğinin 25 ppm'in altına düştüğü durumlarda noksanlık belirtilerinin görüldüğünü bildirmişlerdir. SAFAYA (1976 ve 1979) mısır ve diğer çoğu ürünler için Zn noksanlığını etkileyen faktör olarak P'u tanımlamıştır.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre bitkinin Zn içeriği 25 ppm'in altına düşmemiştir.

4.2.2.3. Pamuk Yapraklarının Fe İçeriğine Etkisi

Çizelge 33'de görüldüğü gibi bitkinin Fe içeriğinde (ppm) gerek uygulamalarla, gerekse vejetasyon süresince olan değişme belirli bir düzende olmamıştır.

Çizelge 33- Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların Fe içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Zn
1.8.1984	105	168	152	128	93
16.8.1984	178	125	100	120	107
31.8.1984	117	103	168	150	118
17.9.1984	162	252	125	213	238
1.10.1984	175	185	182	207	225

Çizelge 34'te görüldüğü gibi yaprak gübrelerinin değişik uygulamalarının vejetasyon dönemi boyunca bitkinin Fe içeriğine (ppm) etkisinin istatistiki yönden önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 34 - Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların Fe içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analizi.

V. Kaynağı	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F
Uygulama	4	6523.5816	950.4452	0.1411
Zaman	4	62.9069	1630.8954	0.2421
Uygulama x Zaman	16	16224.1968	15.7267	0.0023
Hata	50	336796.6072	1014.0123	0.1505
Genel	74	359607.2925	6735.9321	

4.2.2.4. Pamuk Yapraklarının Mn İçeriğine Etkisi

Çizelge 35'te görüldüğü gibi yaprak gübrelerinin değişik uygulama dozlarına göre ve vejetasyon süresince bitkinin Mn içeriğinde (ppm) düzenli bir değişim görülmemiştir.

Çizelge 35- Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların Mn içeriğinin (ppm) vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Zn
1.8.1984	97	76	108	108	75
16.8.1984	94	82	121	85	63
31.8.1984	121	106	181	118	74
17.8.1984	142	107	141	120	86
1.10.1984	121	90	147	115	97

Çizelge 36'da görüldüğü gibi yaprak gübrelere ilişkin değişik uygulamalarının vejetasyon dönemi boyunca bitkinin Mn içeriğine (ppm) etkisinin istatistiksel yönden önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 36- Deneme II'den vejetasyon döneminde alınan yaprakların Mn içeriğinin (ppm) zamanla değişimini gösteren varyans analizi.

V. Kaynağı	S.D.	Kareler Top.	Kareler Ort.	F.
Uygulama	4	3473.8985	730.2828	0.1600
Zaman	4	12639.4379	868.4746	0.1912
Uygulama x Zaman	16	1413.4517	3159.8595	0.6956
Hata	50	227128.4494	88.3407	0.0194
Genel	74	244655.2375	4542.5690	

4.2.3. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler

4.2.3.2. Bitki Besin Elementleri Arasındaki Oranlar

Çizelge 37'de görüldüğü gibi bitkinin erken gelişme devresinde yüksek olan P/Zn oranı hasat dönemine doğru düşmektedir.

Çizelge 37- Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların P/Zn oranının vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Zn
1.8.1984	2.9	2.3	2.6	2.4	2.5
16.8.1984	2.6	2.3	2.0	2.2	2.3
31.8.1984	2.1	2.2	2.0	2.1	2.4
17.9.1984	2.5	2.3	2.4	2.1	2.3
1.10.1984	1.8	1.9	1.9	1.7	2.2

Çizelge 38'da görüldüğü gibi bitkinin vejetasyon dönemi boyunca P/Mn oranının değişiminde belirli bir düzenlilik görülmemektedir. P/Mn oranı, Zn+Mn uygulanan parsellerde en yüksek Fe+Mn uygulanan parsellerde ise en düşük olarak bulunmuştur.

Çizelge 38- Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların P/Mn oranının vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Zn
1.8.1984	1.9	2.1	1.6	1.4	2.0
16.8.1984	1.9	2.3	1.3	2.0	2.7
31.8.1984	1.2	1.3	0.8	1.1	1.8
17.9.1984	0.9	1.3	1.0	1.2	1.5
1.10.1984	0.8	1.0	0.6	0.9	1.2

Çizelge 39 'da görüldüğü gibi bitkinin vejetasyon dönemi boyunca P/Fe oranında belirli bir düzenlilik görülmemektedir.

Artan demir düzeyi ile bitkinin toprak üstü aksamındaki demir konsantrasyonu değişmez, fakat P/Fe oranı düşer. Yüksek fosfor düzeyinden dolayı demir klorozu olan bitkiler genellikle dokularda normal bir demir konsantrasyonu gösterirler. Fakat P/Fe oranı klorotik bitkilerde daha büyüktür (AYED, 1970).

Çizelge 39.- Deneme II'de uygulama parsellerinden alınan yaprakların P/Fe oranının ve vejetasyon süresince değişimi.

Örnekleme Tarihleri	Uygulamalar				
	0	Zn+Mn	Fe+Zn+Mn	Fe+Mn	Fe+Zn
1.8.1984	1.7	0.9	1.1	1.2	1.6
16.8.1984	1.0	1.5	1.6	1.4	1.6
31.8.1984	1.2	1.3	0.8	0.9	1.1
17.9.1984	0.8	0.5	1.1	0.7	0.6
1.10.1984	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5

4.2.3.1. Verim ve Bitki Besin Elementleri Arasındaki Korelasyonlar

Deneme II'den vejetasyon döneminde değişik tarihlerde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ait korelasyon değerleri Çizelge 40'da görülmektedir.

Çizelge, 40- Vejetasyon süresince deneme II'den alınan pamuk yapraklarında belirlenen bazı besin elementleri arasındaki korelasyonlar.

1.8.1984 tarihli örnekler

16.8.1984 tarihli örnekler

	Verim	P	Zn	Fe	Mn
Verim	X	-0.108	0.246	0.394	0.570
P		X	0.122	0.094	-0.186
Zn			X	0.824	-0.056
Fe				X	-0.031
Mn					X

	Verim	P	Zn	Fe	Mn
Verim	X	-0.176	0.312	0.246	0.552
P		X	-0.439	0.299	-0.404
Zn			X	-0.357	0.475
Fe				X	0.170
Mn					X

31.8.1984 tarihli örnekler

17.9.1984 tarihli örnekler

	Verim	P	Zn	Fe	Mn
Verim	X	0.132	0.601	0.305	0.659
P		X	0.610	0.205	-0.053
Zn			X	0.213	0.552
Fe				X	0.304
Mn					X

	Verim	P	Zn	Fe	Mn
Verim	X	0.359	0.305	-0.269	0.250
P		X	0.606	0.171	0.039
Zn			X	0.439	-0.053
Fe				X	-0.220
Mn					X

1.10.1984 tarihli örnekler

	Verim	P	Zn	Fe	Mn
Verim		-0.602	-0.067	-0.509	0.440
P		X	0.454	0.716	-0.528
Zn			X	0.188	-0.397
Fe				X	-0.352
Mn					X

Bu çizelgede görüldüğü gibi bitkinin vejetasyon süresi içindeki P içeriğinin (ppm) verim ile olan ilişkisi sadece hasat döneminde istatistikî yönden önemli bulunmuştur. Bitkinin Zn içeriği (ppm) ile verim arasındaki ilişki bitkinin erken gelişme ve hasat döneminde istatistikî yönden önemsiz bulunurken elma olgunlaşma döneminde önemli bulunmuştur. Bitkinin Fe içeriği (ppm) ile verim arasındaki ilişki sadece hasat döneminde istatistikî yönden önemli bulunmuştur. Bitkinin Mn içeriği (ppm) ile verim arasındaki ilişki bitkinin erken gelişme, çiçeklenme ve elma olgunlaşma döneminde istatistikî yönden önemli bulunurken hasat döneminde bu ilişki önemsiz bulunmuştur.

Bitkinin vejetasyon süresi içindeki P içeriği (ppm) ile Zn içeriği (ppm) arasındaki ilişki bitkinin erken gelişme döneminde istatistikî yönden önemsiz bulunurken, elma olgunlaşma döneminde önemli bulunmuş, hasat döneminde yine önemsiz bulunmuştur. Bitkinin P içeriği (ppm) ile Fe içeriği arasındaki ilişki sadece hasat döneminde istatistikî yönden önemli bulunmuştur. Bitkinin P içeriği (ppm) ile Mn içeriği (ppm) arasındaki ilişki sadece hasat döneminde istatistikî yönden önemli bulunmuştur.

Bitkinin vejetasyon süresi içindeki Zn içeriği (ppm) ile Fe içeriği (ppm) arasındaki ilişki bitkinin sadece erken gelişme döneminde istatistikî yönden önemli bulunmuştur. Bitkinin Zn içeriği (ppm) ile Mn içeriği arasındaki ilişki sadece çiçeklenme döneminde istatistikî yönden önemli bulunmuştur. Bitkinin Fe içeriği (ppm) ile Mn içeriği (ppm) arasındaki ilişki bitkinin vejetasyon süresi boyunca istatistikî yönden önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 41'de görüldüğü gibi toprakta bitki tarafından alınabilir Zn miktarı 0.5 ppm'in altına düştüğü zaman toprakta Zn noksanlığı görülmektedir. Bitkinin topraktan alabileceği Zn miktarı 0.5-1.0 ppm arasında bulunmaktadır. Toprakta bitki tarafından alınabilir Fe miktarı 2.5 ppm'in altına düştüğü zaman toprakta Fe noksanlığı görülmektedir Fe için toprakta bulunması gereken sınır değerler ise 2.5-4.5 ppm arasında bulunmaktadır. Toprakta bitki tarafından alınabilir Mn miktarı 1.0 ppm'in altına düştüğü zaman toprakta Mn noksanlığı görülmektedir. Toprakta bulunması gereken Mn miktarı 1.0 ppm'den az veya çok olmamalıdır.

Çizelge 41- DTPA'da ekstrakte edilmiş ve ürünler için kullanılabilir bitki besin elementlerinin kritik düzeyleri.

Besin Elementi	Noksan	Sınır değerler
	Topraktan ekstrakte edilmiş değerler (ppm)	
Zn	0.5	0.5-1.0 1.0
Fe	0.5	2.5-4.5 4.5
Mn	1.0	1.0
Cu	0.2	0.2

Çizelge 8'de görüldüğü gibi deneme I'in kurulduğu alandaki toprakta bitki tarafından alınabilir Zn, Fe, Mn miktarları sınır değerlerin üzerinde bulunmaktadır.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi deneme II'nin kurulduğu alandaki toprakta bitki tarafından alınabilir Zn miktarı normal sınırlar içinde bulunurken Fe ve Mn miktarları

sınır değerlerinin üstünde bulunmaktadır. Bu durum bitkinin topraktan alabileceği besin elementi miktarlarını ve çeşitini etkileyebilir.

SOMERS ve SHIVE (1942) tarafından yapılan denemede soya, yüksek Mangan konsantrasyonu ve demir eksikliği olan besi ortamında yetiştirilmiş, buna bağlı olarak bitkide tipik kloroz görülmüştür. Demir ve mangan bitkiler tarafından alınmaları bakımından birbirleriyle yarış halindedirler. Bu nedenle Mn fazlalığında bitkiler Fe noksanlığı göstermektedirler.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, pamuk bitkisinin besin maddeleri içeriğinin vejetasyon süresince belirlenmesi ve böylece bu içeriklerle ürün oluşumu arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Bu amaçla yapılan araştırmada materyal olarak, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bölümüne ait deneme alanında yetiştirilen pamuk bitkisinin yaprakları kullanılmıştır. İki bölümde yürütülen bu araştırmanın birinci bölümünde kurulan denemede pamuk bitkisine değişik dozlarda azot uygulanmış, diğer denemede ise pamuk bitkisine yaprak gübrelemesi uygulanmıştır. Her iki denemeden de çiçeklenme öncesinden başlayarak 15 gün ara ile usulüne uygun olarak bitki yaprakları alınmıştır. Değişik dozlarda azot uygulanan denemeden alınan yapraklarda N-P-K-Ca-Mg tayinleri yapılmış, diğer denemeden alınan bitki yapraklarında ise P-Zn-Fe-Mn tayinleri yapılmıştır. Analizler sonucunda N ve yaprak gübrelemesinin diğer bitki besin maddeleri içeriğine ve kütlü verimine olan etkisi araştırılmıştır.

Bu araştırma sonuçlarına göre 16 kg N/da azot dozunun kütlü verimini arttırdığı, yaprak gübrelemesinin ise kütlü veriminde artışa neden olmadığı belirlenmiştir. Uygulanan azot dozu arttıkça bitkinin % N ve % K içeriğinde artış olmuş, bitkinin yağlanması paralel olarak % N ve % K içeriğinde düzenli bir düşüş görülmüştür.

Azot dozu arttıkça bitkinin % P içeriğinde genel

olarak bir azalma olduğu ve vejetasyon süresince bitkinin % P içeriğinde düzenli bir değişme olmadığı görülmüştür. Azot dozunun arttırılmasıyla bitkinin magnezyum içeriğinde büyük farklılık görülmemiştir. Bitkinin yaşlanmasına paralel olarak % Mg içeriğinde artış görülmüştür.

Azot dozunun arttırılması ile bitkinin % Ca içeriğinde farklılık görülmüştür. Bitkinin erken gelişme döneminde yüksek olan % Ca içeriği çiçeklenme döneminde düşüş göstermiş, sonraki devrede yine yükselmiştir.

Yaprak gübrelerinin uygulandığı denemede en yüksek P içeriği kontrol parsellerinden alınan bitkilerde bulunmuştur. Bitkinin yaşlanması ile bitkinin fosfor içeriğinde düzenli bir düşüş görülmüştür.

Yaprak gübrelerinin uygulanma dozlarına göre bitkinin Zn-Fe-Mn içeriğinde vejetasyon süresince düzenli bir değişme olmadığı belirlenmiştir.

NUTRITION-YIELD RELATIONSHIPS IN COTTON PLANT

SUMMARY

The purpose of this study was to determine the nutrient content of the cotton plants during the vegetation period and thereby to investigate the relationships between the nutrient content and yield.

The leaves of the cotton plants which were grown in the experiment^{al} field of the Department of Field Crops, Ç.Ü. were used as material in this study. In the first part of this study, nitrogen fertilizer was applied at various dosages, and in the second part foliar application was experimented. Plant leaf samples were collected every 15 days after the blooming period. In the leaves to which various nitrogen dosages were applied, N, P, K, Ca and Mg contents were determined. In the second experiment, Zn, Fe and Mn contents were determined. The effect of foliar application of fertilizers on the content of other nutrients and seed-cotton yield was investigated.

The results of this study show that a nitrogen dosage of 16 kg/da increases seed cotton yield to which foliar application has no effect. By increasing the nitrogen dosage, an increase was observed in the N and K content but ageing of plant resulted in a decrease. An increase was found in the P content of the plant by N dosage in general, and no regular variation was noted in the P content during the vegetation period. No important difference in the Mg

content was observed by increasing the nitrogen dosage. An increase in Mg content was noted by ageing of plant. Ca content which was highⁱⁿ the early growing period of plant decreased in the blooming period and then again increased. In the experiment in which foliar fertilization was applied the highest P content was found in the control parcels. A regular decrease was observed in the P content by ageing of plant. No variation was observed in the Zn, Fe and Mn contents during the vegetation period in connection with the applied dosages.

KAYNAKLAR

- ATEŞALP, M., RASHED, M.A., 1975. Mangan'ın bitki beslenme ve toprak verimliliğindeki yeri ve önemi. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. S. 35-36.
- AYDEMİR, M., 1982. Pamuk, ıslahı, yetiştirme tekniği ve lif özellikleri, Pamuk İşleri Genel Müdürlüğü. Yayın No.33 ()S.)
- BİLGİN, A.E., 1979. Ege bölgesinde pamuğun ticari gübre isteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Tarla denemeleriyle Kalibrasyonu. Menemen Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- BUKOVAC, M.J., WITWER, S.H., 1957. Absorbtion and mobility of folly applied nutrients plant physiol Cilt 32: S. 128-435.
- BYZEWSKI, 1976. Praktische Erfahrungen mit der Blattdüngung; Die Boden Kultur. 27. 60-67.
- ÇOLAKOĞLU, H., 1979. Pamukta besin maddesi isteği ve gübreleme, Bilgehan Matbaası-Bornova, (27)S.)
- DIKSHIT, N.N., 1958. Preliminary studier on citrus dieback in Coarg-H. Effect of mikro element sprays on irrigation on the occurence of chlorosis. Sci. and cult. 24.S. 91-94.
- DONMA, S., 1981. Artan dozlarda uygulanan azot gübrelemesinin bitki gelişimine ve diğer bitki besin elementlerinin alımına etkisi. Yüksek lisans tezi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Toprak Bölümü. Adana.
- DOROKHOV, V.L., 1957. Effect of nutrition by foliar application on rate of photossyntess. Fiziol. Rast. 4. s. 428-435.

- FAUCONNIER, D., 1976. Cotton, Culture and fertilization with special reference to potash manuring. IPI Bulletin, No:2. Berne-Switzerland.
- GHONEIM, M.F., BUSSLER, W., 1979. Diagnosis of zinc deficiency in cotton, journal of plant Nutrition and soil science. 143 S.377-383.
- GÖZKAYA, F., 1976. Pamuk gübreleme tekniği, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bölge Pamuk Araştırma Enst. Müd. Yayın No:31 Adana. (52)S)
- GUDZHAMOW, A.B., 1971. Effect of potassium on water status in cotton. Izvestiya Akademi Nauk Azerbaid zhanskoi S.S.R. Seria Biologicheskii Nauk No.4, S.74-79.
- FERTILISING for High Yield COTTON. IPI-Bulletin 2. International Potash Institute. Berne/Switzerland.
- KACAR, B., 1972. Bitki Analizleri. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, 453. Uygulama Kılavuzu, A.Ü.Basımevi. Ankara. (155)S.)
- KACAR, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, T.C.Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:11. Ankara S(235-271). (341)S.)
- KASYEV, B., 1978. Biological cycle of manganese in soil-plant system in Murgab Oasis. Sec. Jnl. Source; Referatiunyi Zhurnal 1.S. 55-361.
- KETTAŞ, F., 1980. Pamukta magnezyum noksanlığının nedenleri. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi. Toprak Bölümü. Adana.
- MADRAN, N., 1970. Dünya'da pamuk üretimi ve çeşitleri T.C. Tarım Bakanlığı Adana Bölge pamuk Araş.Enst. Müd. Yayın No:24. Adana.

- MAHENDRA, S., SUCHA, S., PURI, P.D., 1971. Effect of NPK fertilization of cotton. 1- Seasonal variation in the chemical composition of leaf. Journal of Research. Punjab Agricultural University, 8, 1, S. 14-25.
- MALAVOLTA, E., H.P.HAAG., F.A.F. MOLLO and M.O.C. BRASIL SOBR., 1961. On the mineral nutrition of some tropical crops. IPI. Berne-Switzerland.
- MUNSON, R.D., 1968. Interaction of Potassium and other ions (V.J.KILMER, S.E. YOUNTS., N.C.BRADY editör.) The role of potassium in agriculture 2. bası. American Society of Agronomy Crop Science Society of America. Soil Sci. Soc. of America Madison, Wisconsin USA. 16. Bölüm S. 321-354.
- MÜLLER, G., 1968. Cotton, Cultivation and fertilization. Copyright by Ruhr-Stichtoff, AG. Bochum, W.Germany.
- OLSEN, S.R., 1972. Micronutrient Interactions. (J.J.MORTVEDT., P.M. GIORDANO, W.L., LINDSAY. Editörs) In MICRONUTRIENTS IN AGRICULTURE SSSA Madison Wisconsin USA. S. 243-264.
- ÖZBEK, N., 1964. Gübrelerin yapraklara verilmesi (V. IGNATIIE F.F., H.J.PAGE. Editör) Gübrelerin etkili bir şekilde kullanımları.
- ÖZBEK, N., DANIŞMAN, S., 1972. Akdeniz Turunçgil Bölgesinde yetiştirilen belli başlı portakal çeşitlerinde ortaya çıkan çinko noksanlığının giderilmesinde uygulanacak metodlar. A.Ü.Zir.Fak.Yıllığı. Ankara. S. 501-507.

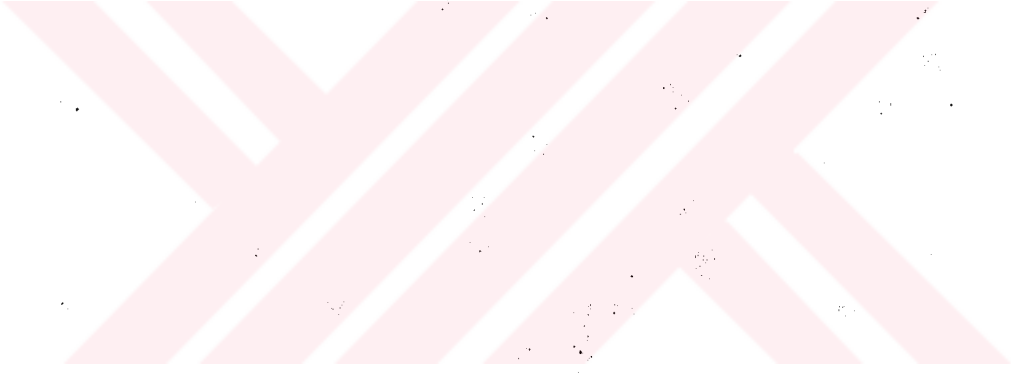
- ÖZBEK, H., DİNÇ, U., KAPUR, S., 1974. Çukurova Üniversitesi Yerleşim Sahası Topraklarının Detaylı Etüd ve Haritası, Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları. 73. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler. 8. Adana (149) S.)
- POOLE, W.D., RANDALL, G.W., HAM, G.E., 1983. Foliar fertilization of soya bean. *Agronomy Journal*, 75, 21 s. 195-200.
- REHM, S. und G. ESPIG, 1976. Di kulturpflanzen der Trapen und Subtrogen Eugen Ulmer Gmbh und Co. Stuttgart. S. 320.
- ROSOLEM, C.A., SILVERIO, J.C., MACHADO, J.R., 1983. Foliar fertilization of cotton. II. Effects of NPK trace elements and methods of soil preparation. *Revista de Agricultura, Brazil*, 58, 1/2 S. 37-44.
- SMITH, P.F., SPECHT, A.W., 1952. Heavy metal nutrition in relation to iron chlorosis of citrus seedling flor. *Proc. America, Soc. Hort.* 65.
- THOMPSON, A.C., LANE, H.C., JONES, J.W., HESKETH, J.D., 1976. Nitrogen concentration of cotton leaves, buds, and bolls in relation to age and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*. 68, 4 . S. 617-721.
- VIETS, F.G., LINDSAY, W.L., 1973. Testing Soils for Zinc, Copper, Managenese, and lion (Walsh, L.M., Beaton, J.D. editör). *Soil Testing and Plant Analysis*. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin USA. 153-173.
- WITTWER, S.H., M.J.BUKOVAC, H.B., TUKEY, 1963. Advances in folia Feeding of plant nutrients in fertilizer technology and usa (Mickar, M.H., M.C. G.L. Bridger ve L.B. Nelsol. Editörs) Science Society of America Madison, 11 Wisconsin.

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda araştırma olanağı sağlayan ve araştırma süresince değerli yardım ve katkılarını esirgemeyen Sayın Hocam Doç.Dr.Zülküf Kaya'ya teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Ayrıca araştırma sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesinde yardımcı olan Sayın Hocam Doç.Dr.Rifat Derici'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çizelgelerin çizimi için Desinatör Şengül Ören'e, tezin daktilo edilmesi için Behiye Lübiç'e teşekkür ederim.



ÖZGEÇMİŞ

1961 yılında Adana ili'nin Kozan ilçesinde doğdum. İlk ve Orta öğrenimimi Kozan'da tamamladım. 1979 yılında Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bölümüne kaydoldum. 1983 yılında aynı fakülteden mezun oldum. Aynı yıl Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı Toprak ana bilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladım. 1984 yılında 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesine araştırma görevlisi olarak girdim. Halen Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrenimi mi sürdürmekteyim.