



# doğa

TURKISH JOURNAL OF  
**AGRICULTURE AND  
FORESTRY**

TÜRK TARIM VE  
ORMANCILIK DERGİSİ

ISSN  
1010 - 7649

VOLUME  
CILT 15

NUMBER  
SAYI 3 1991



# doğa

TURKISH JOURNAL OF  
AGRICULTURE AND  
FORESTRY

TÜRK  
TARIM VE ORMANÇİLİK  
DERGİSİ

EDITOR  
*Rauf ARIKAN*

#### ADVISORY BOARD

Sabit AĞAOĞLU, A. Ü., Ziraat Fak., Ankara  
İbrahim ATAKİŞİ, Trakya Ü., Ziraat Fak., Tekirdağ  
Burhan AYTUĞ, İ. Ü., Orman Fak., İstanbul  
Ahmet CANBAŞ, Ç. Ü., Ziraat Fak., Adana  
Ural DİNÇ, Ç. Ü., Ziraat Fak., Adana  
Halls Ruhi EKİNGEN, U. Ü., Ziraat Fak., Bursa  
Ayhan ELİÇİN, A. Ü., Ziraat Fak., Ankara  
İbrahim GENÇ, Ç. Ü., Ziraat Fak., Adana  
Turan GÜNEŞ, A. Ü., Ziraat Fak., Ankara  
Harzemşah HAFIZOĞLU, KTÜ, Orman Fak., Trabzon  
Mehmet KARA, S. Ü., Ziraat Fak., Konya  
Amir MOHAMMED, Pakistan Agricultural Research Council, Islamabad  
İsmet ÖNAL, E. Ü., Ziraat Fak., İzmir  
Fevzi ÖNDER, E. Ü., Ziraat Fak., İzmir  
Mustafa PEKMEZCI, Akdeniz Ü., Ziraat Fak., Antalya  
Emel SEZGIN, A. Ü., Ziraat Fak., Ankara  
Nur SÖZEN, A. Ü., Ziraat Fak., Ankara  
Seyit Mehmet ŞEN, Yüzüncü Yıl Ü., Ziraat Fak., Van

ISSN 1010 - 7649

VOLUME  
CİLT

15

NUMBER  
SAYI

3

1991

Published by the Scientific and Technical Research Council of Turkey

Sahibi : Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu adına

Başkan (President) : Kemal GÜRÜZ

Editörler Kurulu Başkanı (Editor in Chief) ve Yazı İşleri Müdürü: Cengiz YALÇIN

**TÜRKİYE  
BİLİMSEL ve TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU**

**DOĞA**

adı altında 3-4 aylık periyotları olan aşağıda belirtilen onbir değişik bilimsel dergiyi yayınılmaktadır.

- *Doğa Türk Biyoloji Dergisi*
- *Doğa Türk Botanik Dergisi*
- *Doğa Türk Eczacılık Dergisi*
- *Doğa Türk Fizik Dergisi*
- *Doğa Türk Kimya Dergisi*
- *Doğa Türk Matematik Dergisi*
- *Doğa Türk Mühendislik ve Çevre Bilimleri Dergisi*
- *Doğa Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*
- *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*
- *Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*
- *Doğa Türk Zooloji Dergisi*

Bu dergilerde araştırmalarının yayınlanmasını isteyenlerin, her derginin kendine has yazım kurallarına göre hazırladıkları makalelerini aşağıdaki yazışma adresine göndermeleri gereklidir.

**DOĞA DERGİSİ**  
Posta Kutusu 5  
Kızılay - ANKARA 06420

**ABONE ŞARTLARI**

1. Herbir dergi için yıllık abone ücreti 5.000 TL dir.
2. Abone işlemi dergilerin birinci sayılarının çıktıığı tarihten itibaren, yıllık olarak yapılır. Yılın herhangi bir tarihinde abone işlemlerini yapmışlara o yıla ait bütün sayılar gönderilir.
3. Abone ücretleri 101621 nolu posta çeki hesabına havale edilmelidir. Posta çeki yatırılırken isim, adres ve hangi dergiye (veya dergilere) abone olunmak istediği açık bir şekilde posta çekinin arkasındaki "alıcıya not" kısmına yazılmalıdır. PTT den kaynaklanabilecek gecikmeleri önlemek için posta çekinin aslinin veya fotokopisinin bir mektupla abone servisine gönderilmesi gereklidir.
4. Eski abonelerin, süreleri dolmadan en az 1 ay önce abone işlemlerini yaptırmış olmaları dergilerinin herhangi bir kesintiye uğramadan gönderilmesini sağlaması açısından önemlidir.
5. Doğa Dergilerinin eski sayıları, 2.000 TL bedelle abone servisinden temin edilebilir. Bu sayıları almak isteyenlerin 3. maddede belirtilen yolu takip etmeleri gereklidir.
6. Abone olmadı veya diğer isteklerde ödemeli işlem yapılamamaktadır.
7. Abone olma ve diğer istekler için aşağıdaki yazılaşma adresleri kullanılmalıdır.

**TÜBITAK**  
**YAYIN İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI**  
**ABONE SERVİSİ**  
İstanbul Caddesi No: 88 İskitler - ANKARA

**DOĞA TÜRK TARIM ve ORMANCILIK DERGİSİ**

Ocak, Nisan, Temmuz, Ekim  
Aylarında Yayınlanmaktadır.

## ÇAY BITKİSİNE BÖLÜNEREK UYGULANAN AZOTLU GÜBRENİN ETKİNLİĞİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA (\*)

Burhan KACAR, S. Rifat YALÇIN  
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Ankara-Türkiye  
Muammer SARIMEHMET, Hülya MAHMUTOĞLU, Mücella MÜFTÜOĞLU  
Çay Enstitüsü, Rize-Türkiye

Geliş Tarihi 17/1/1991

**ÖZET:** Çay bitkisine bölünerek uygulanan azotlu gübrenin etkinliğini saptamak amacıyla üç yıl süreyle dört değişik yörede tarla denemeleri yapılmıştır. Üç değişik dozda azotlu gübrenin tamamı bir defada, ikiye, üçe ve altıya bölünerek 15'er gün ara ile uygulanmıştır.

Azotlu gübre miktarı ile ilgili olarak çay bitkisinde ürün miktarı ve bitkisinin azot kapsamı doğrusal bir şekilde artmıştır. Azotlu gübrenin bölünerek uygulanmasının etkisi deneme yörelerinde ve yıllarında farklı bulunmuştur. İllerde yapılacak denemelerde azotlu gübrenin bölünerek uygulanma aralıklarının daha kısa tutulması ve denemelerin çelikten üretilmiş aynı çay bitkisinden oluşmuş bahçelerde yapılması önerilmiştir.

### A STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF THE SPLIT APPLICATION OF NITROGEN FERTILIZER ON THE TEA PLANT

**ABSTRACT:** Field trials have been carried out for three years in four different places to evaluate the effectiveness of the split application of nitrogen fertilizer on the tea plants. Three different rates of the nitrogen fertilizer applied in one time and every fifteen days after dividing 2,3 and 6 equals parts.

(\*) Bu araştırma, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü (Çay-Kur) ile Çay Enstitüsü tarafından desteklenmiş ve araştırma sonuçlarının bir bölümü Toprak İlimi Derneği'nin IX. Bilimsel Toplantısına bildiri olarak sunulmuştur.

*The yield of tea leaves and N content of the tea plants increased linearly in parallel to the amounts of nitrogen fertilizer applied. The effectiveness of the split application of nitrogen fertilizer has been found significant in all experimental areas and in the period of trials. It is concluded that future trials should be carried out in the tea plantations established with vegetative propagation and the intervals of the split application of nitrogen fertilizer should be shortened as much as possible.*

## GİRİŞ

Üstün nitelikli ve bol yeşil çay yaprağının üretilmesinde bilinçli şekilde uygulanacak gübrelemenin önemi büyüktür. çay bitkisi için azotlu gübrelerin ayrı bir değeri ve yeri bulunmaktadır. Bunun temel nedeni içtiğimiz çayın, çay bitkisinin genç ve körpe yapraklarından işlenmiş olmasıdır. Bu yaprakların gelişmesinde ise azot, temel besin maddesidir.

Çay üretim alanlarımızda tüketilen kimyasal gübrelerin tamamına yakını azotlu gübreler oluşturmaktadır. Azotlu gübreler, gereksinmenin çok üzerinde tüketilmekte ve uygulamalarada da kurallara uyulmamaktadır. Bu durum başta üreticiyi maddi yönden olumsuz şekilde etkilediği gibi çay topraklarında asitliğin giderek artmasına yol açmakta ve son yıllarda açık seçik görülmeye başladığı gibi çevre kirliliğine de neden olmaktadır.

Araştırma sonuçları, azotun çeşitli yollardan kısa sürede ve fazla miktarda yitmesi nedeniyle, bitkilerin toprağa verilen azotlu gübrelerin küçük bir bölümünden yararlanabildiğini göstermiştir (2-5). Çay üreticilerimiz gübreleri bitkilerin üzerinden çoğunlukla saçarak toprağa vermekte ve daha sonra gübreler toprakla karıştırılmamaktadır. Bunun bir sonucu olarak gübrelerde bulunan azot, bir yandan amonyak ( $\text{NH}_3$ ) şeklinde buharlaşarak atmosfere karışırken bir yandan da nitrata ( $\text{NO}_3^-$ ) ve nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) dönüşerek toprağın derinliklerine yılanmaktadır ve azotun bir bölümü de immobilizasyona uğrayarak bitkiler tarafından yararlanılamaz şekilde dönmektedir. Toprağın derinliklerine yılanan azot, taban suyuna karışarak akarsu, göl, gölet ve denize taşımaktadır (6). Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) ve nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) şeklinde suya karışan azot ise canlılar için zehir etkisi yapmaktadır.

Çay tarımında azot yitmesinin en az düzeye indirilmesi, çay bitkisinin birim azottan yararlanma oranının yükseltilmesi ve azotlu gübre tüketiminde bilinçli bir şekilde ekonomi sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmanın amacı; artan miktarlardaki azotlu gübrenin tamamını bir defada ve bölgeler uygulamanın çay bitkisinde ürün miktarı üzerine etkisini saptamaktır.

## MATERİYAL VE METOT

Türkiye'de çay tarımının en yoğun yapıldığı Rize ilinde Merkez, Meydan, Hayrat ve Çifte Kavak olmak üzere dört ayrı yörede, 3 yıl süre ile tarla denemeleri yapılmıştır. Tarla denemelerinin gerçekleştirildiği topraklar sarı-kırmızı podzolik topraklar grubuna (P zz zf zç VI) girmektedir. Tarla denemelerinin yapıldığı yerlerden Merkez'de Hayrat-1 çay bitkisi ve Hayrat'ta Pazar-20 tipi klonlardan üretilmiş çay bitkisi, Meydan ve Çifte Kavak'ta ise tohumdan üretilmiş Çin melezi çay bitkisi yetiştirilmiştir. Denemeye başlamadan bir yıl önce Hayrat'ta ve iki ay önce de diğer üç yerde çırpmacı şeklinde budama yapılmıştır.

Üç yinelemeli olarak gerçekleştirilen tarla denemelerinde tesadüf blokları deneme deseni uygulanmıştır. Denemeye başlamadan önce her bloktan, Jackson (7) tarafından bildirildiği şekilde, verimlilik ilkesine göre toprak örnekleri almıştır. Toprak örneklerinde tekstür hidrometre yöntemine göre (8), pH 1: 2,5 oranında sulandırılmış örneklerde cam elektroldü pH metreyle, toplam N Kjeldahl yöntemine göre, organik maddede Walkley-Black yöntemine göre, K.D.K. normal sodyum asetat ( $\text{pH} = 8,2$ ) ile doyurulmak suretiyle, değişebilir  $\text{K}^+$  ve  $\text{Na}^+$  normal nötr amonyum asetat ekstraktunda fleymfotometrik olarak belirlenmiştir (7). Bitkiye yarayışı  $\text{P}$ 'un belirlenmesinde Bray ve Kurtz No 1 yöntemi (9) uygulanmıştır.

Tarla denemelerinde üç yıl süre ile uygulanan işlemler Tablo 1 de toplu olarak gösterilmiştir. parsellerin tümüne her deneme yılında ve bir seferde dekara tripl sülfat halinde 20 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$  ve potasyum sulfat halinde 15 kg  $\text{K}_2\text{O}$  uygulanmıştır. Kontrol parselere azotlu gübre verilmemiştir. Azotlu gübre miktarlarının tamamı 1 defada ya da eşit bölünerek 2,3 ve 6 defada uygulanmıştır. Azotlu gübrelerin uygulanmasına 1. yıl 27 Mart'ta, 2. yıl 23 Mart'ta ve 3. yıl 21 Mart'ta başlanmış ve daha sonra 15'er günlük aralar ile azot uygulamaları sürdürülmüştür.

Gelişme mevsimi içerisinde Merkez, Meydan, Hayrat ve Çifte Kavak deneme yörelerinden sıra ile 1986 yılında 6, 4, 4 ve 3 kez, 1987 yılında 6, 3, 3 ve 6 kez, 1988 yılında ise 3, 3, 3 ve 4 kez olmak üzere çay yaprağı hasadı yapılmıştır. Her bir parselden toplanan yeşil çay yapraklarının hasattan sonraki ağırlıkları ile  $65^\circ\text{C}$  da kurutulduktan sonraki kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Mevsim sonunda parsellere isabet eden çay yapraklarının kuru ağırlıklarına ait miktarlar toplanarak uygulanan değişik işlemlerin ürün miktarına etkileri belirlenmiştir.

Öğütüldükten sonra plastik kavanozlarda saklanan çay yaprağı örnekleri kimyasal analizlerden önce 12 saat süreyle  $70^\circ\text{C}$  de bırakılmıştır. Çay yaprağı örneklerinde toplam azot Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (10).

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Deneme topraklarına uygulanan azot miktarlarıyla ilgili olarak çay bitkisinde ürün miktarı ile azot kapsamı doğrusal bir şekilde artmıştır (Şekil 1). Gerek ürün miktarında ve gerekse azot kapsamında belirlenen artış istatistikî yoldan güvenilir düzeyde önemli bulunmuştur (Tablo 2, 3). Toprağa uygulanan azotlu gübreler belli bir düzeye degenç çay bitkisinde ürün miktarı üzerine doğrusal etki yapmakta ve belli bir düzeyin üzerinde ise bu etki doğrusallığını yitirmektedir (11).

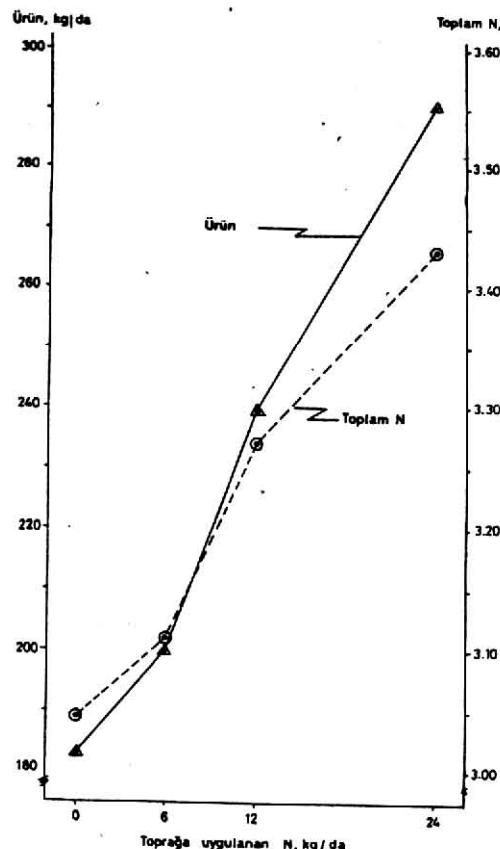
Denemenin yapıldığı yoreler, çay bitkisinde gerek ürün miktarı ve gerekse çay bitkisinin azot kapsamı yönünden her üç deneme yılında da aralarında istatistikî yönünden önemli derecede ( $P<0,01$ ) farklılık göstermiştir (Tablo 2, 3). Toprağa artan miktarlarda uygulanan azot ile kontrole göre ürün miktarında sağlanan ortalama artış yönünden denemenin yapıldığı yoreler: Meydan > Çifte Kavak > Hayrat > Merkez şeklinde bir sıra göstermiştir (Tablo 4). Deneme yoreleri arasında belirlenen önemli farklılığın bir nedeni toprak özelliklerindeki ayrılıklıktır (Tablo 5). Deneme yoreleri içerisinde Merkez'de azotlu gübre uygulanmayan kontrol parsellerden göreceli olarak en yüksek ürün alındığı gibi birim alandan sağlanan ürün miktarı da bu yörede en

Tablo 1. Tarla Denemelerinde Uygulanan İşlemler

İşlemler No	İşlemler	Bölünerek uygulanan azotlu gübrenin uygulama Tarihleri*					
		27 Mart	10 Nisan	24 Nisan	8 Mayıs	22 Mayıs	5 Haziran
1	Kontrol	N <sub>0</sub> PK	-	-	-	-	-
	6 Kg N/da**	6 Kg N					
2	+ PK	-	-	-	-	-	-
	6 kg N/da	3 Kg N					
3	+ PK	-		3 Kg N	-	-	-
	6 Kg N/da	2 Kg N					
4	+ PK	-	2 Kg N	-	2 Kg N	-	-
	6 Kg N/da	1 Kg N					
5	+ PK	1 Kg N	1 Kg N	1 Kg N	1 Kg N	1 Kg N	1 Kg N
	12 Kg N/da	12 Kg N					
6	+ PK	-	-	-	-	-	-
	12 Kg N/da	6 Kg N					
7	+ PK	-	6 Kg N	-	-	-	-
	12 Kg N/da	4 Kg N					
8	+ PK	-	4 Kg N	-	4 Kg N	-	-
	12 Kg N/da	2 Kg N					
9	+ PK	2 Kg N	2 Kg N	2 Kg N	2 Kg N	2 Kg N	2 Kg N
	24 Kg N/da	24 Kg N					
10	+ PK	-	-	-	-	-	-
	24 Kg N/da	12 Kg N					
11	+ PK	-	12 Kg N	-	-	-	-
	24 Kg N/da	8 Kg N					
12	+ PK	-	8 Kg N	-	8 Kg N	-	-
	24 Kg N/da	4 Kg N					
13	+ PK	4 Kg N	4 Kg N	4 Kg N	4 Kg N	4 Kg N	4 Kg N

\* İlk deneme yıllarındaki azotlu gübre uygulama tarihleri

\*\* Gelişme mevsimi içinde uygulanan toplam azot miktarı



Şekil 1. Toprağa değişik miktarlarda uygulanan azotlu gübrenin çay bitkisinde ürün miktarı ile bitkinin toplam azot kapsamı üzerine etkisi

yüksek olmuştur. Merkez'deki deneme toprağının organik madde ve bitkiye yarıyılışlı fosfor kapsamı diğer deneme yöreleri topraklarına göre daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5). Çay topraklarına uygulanan azotun etkinliği ortamda bulunan fosforun ve organik maddenin önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (12, 13).

Çay bitkisinde ürün miktarı ve bitkinin azot kapsamı yönünden deneme yöreleri arasındaki farklılığın bir başka nedeni de çay bitkisi çeşitlerinin değişik olmasıdır (14). Deneme yöreleri içerisinde Merkez'de Hayrat-1, Hayrat'ta Pazar-20 tipi klonlar-дан üretilmiş çay bitkisinin yetiştirilmesine karşılık, Meydan ve Çifte Kavak yörelerinde tohumdan üretilmiş Çin melezi çay bitkisi yetiştirilmiştir.

Deneme topraklarına azotun 3'e bölünerek uygulanmasının ürün miktarı üzerine etkisi, azotun tamamının bir defada ya da 2 ve 6'ya bölünerek uygulanmasına göre 1986 ve 1987 deneme yıllarında daha fazla olmuştur (Şekil 2). Ancak 1988 üçüncü deneme yılında azotun tamamının bir defada uygulanması göreceli olarak en yüksek

Tablo 2. Toprağa Bölünerek Uygulanan Azotun Kuru Çay Yaprağı Ürün Miktarı  
(kg/da) Üzerine etkisine ilişkin Varyans Çözümleme Sonuçları.

Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi	Önemlilik durumu (Deneme yıllarında kareler ortalamasına göre)			
		1986	1987	1988	1986 + 1987 + 1988
Bloklar	11	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Yöreler (Y)	3	**	**	**	**
Azotun bölünerek uygulanma sayısı (B)	3	ö.d.	ö.d.	**	**
Azot miktarları (A)	2	*	**	**	**
Y X B	9	ö.d.	ö.d.	**	ö.d.
B X A	6	*	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Y X A	6	ö.d.	**	**	**
Y X B X A	18	ö.d.	ö.d.	**	**
Hata	88				

\*\* P<0,01

\* P<0,05

ö.d.= Önemli değil

etkiyi göstermiştir. İstatistik analiz sonuçları da bölünerek uygulanan azotun etkisinin yalnızca 1988 yılında güvenilir düzeyde önemli ( $P<0,01$ ) olduğunu göstermiştir (Tablo 2). Benzer durum çay bitkisinin azot kapsamı için de saptanmıştır (Tablo 3).

Değişik dört yörede üç yıl sürdürulen tarla denemelerinde çay bitkisinin ortalama ürün miktarı ile bitkinin azot kapsamı üzerine, azotun tamamının toprağa bir defada ya da 2,3 ve 6 ya bölünerek uygulanmasının etkisi Tablo 6 ve Şekil 3 de toplu olarak gösterilmiştir. Çay bitkisinde ürün miktarı üzerine en fazla etki, azotun bir defada uygulanmasından elde edilmiş ve bunu azotun 3'e bölünerek uygulanması izlemiştir. Çay bitkisinin azot kapsamı üzerine en fazla etkiyi azotun toprağa bir defada uygulanması göstermiş ve azot kapsamı azotun bölünerek uygulama durumuna bağlı olarak azalmıştır.

Azotlu gübrelerin çay topraklarına bir kez mi yoksa birkaç kez mi uygulanması üzerindeki tartışmalar günümüzde de sürdürmektedir. Öne sürülen savlardan birini kesinlikle doğrulayabilecek ve genelde uygulanabilecek nitelikte bir bulguya henüz sahip değiliz (1). Üzerinde birleşilen görüşe göre dekara 8-10 kg N'i aşan düzeylerde azotlu gübre uygulanmasında gübrenin bölünerek verilmesinin önemli bir yararı bulun-

Tablo 3. Toprağa Bölünerek Uygulanan Azotun Kuru Çay Yaprakının Azot Kapsamı (% N)  
Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Çözümleme Sonuçları

Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi1	Önemlilik durumu (Derece yıllarda kareler ortalamasına göre)			
		1986	1987	1988	1986 + 1987 + 1988
Bloklar	11	**	**	**	**
Yöreler (Y)	3	**	**	**	**
Azotun bölünerek uygulanma sayısı (B)	3	ö.d.	ö.d.	**	**
Azot miktarları (A)	2	*	**	**	**
Y X B	9	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
B X A	6	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Y X A	6	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Y X B X A	18	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.
Hata	88				

\*\* P < 0,01

\* P < 0,05

ö.d. Önemli değil

Tablo 4. Toprağa Artan Miktarlarda Uygulanan Azot ile Kontrola Göre Çayda Kuru  
Yaprak Toplam Ürün Miktarında Sağlanan Artış Oranları, %

Azot miktarları (N, Kg/da)	Deneme Yöreleri				
	Merkez	Meydan	Hayrat	Çifte Kavak	Ortalama
6	-3,5	15,6	28,5	18,0	9,2
12	17,7	46,1	42,9	41,7	30,9
24	42,9	86,7	56,1	79,1	58,7
Ortalama	19,0	49,5	42,5	46,3	32,9

Tablo 5. Deneme Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Yöreler			
	Merkez	Meydan	Hayrat	Çifte Kavak
Tekstür Sınıfı	Tın	Tın	Tın	Kumlu Tın
Kum, %	47,9*	39,4	38,2	61,6
Kil, %	15,1	22,5	19,0	7,5
Mil, %	37,0	38,1	42,8	30,9
Tarla Kapasitesi, %	15,6	16,0	15,0	16,2
pH	4,6-4,9	4,8-5,1	4,3-4,5	4,3-4,6
Organik Madde, %	4,0	3,6	3,0	3,7
Toplam N, %	0,216	0,224	0,175	0,260
K.D.K.m.e/100 g toprağa	38,6	43,7	44,9	55,8
Değişebilir katyonlar, m.e./100 g toprağa				
K <sup>+</sup>	1,03	1,41	1,21	1,16
Na <sup>+</sup>	0,18	0,24	0,17	0,32
Bitkiye yarıyılı				
P, ppm	18,2	15,2	4,7	6,5

\* Değerler, deneme alanlarında 3 ayrı bloktan alınan toprak örneklerinin ortalaması analiz sonuçlarıdır.

mamaktadır. Rize ilinde 8 yıl sürdürüdüğü araştırmalar sonunda Sevimli (15) azotlu gübrenin tamamının Nisan ayı başında ve bir defada, Kinez ve ark. (16) da azotlu gübrenin bir defada uygulanmasının daha yararlı olduğunu saptamışlardır.

Tarla denemelerinin başladığı 1986 yılına göre izleyen iki yıl içerisinde çay bitkisinin ürün miktarında dikkate değer düzeylerde artış görülmüştür (Şekil 2). Örneğin azotlu gübre uygulanan pasellerden 1986 yılında elde olunan ürün miktarına göre 1987 yılında ürün artışı ortalama % 54,3 ve 1988 yılında da % 86,9 olmuş, 1987 yılına göre 1988 yılındaki ürün artışı ise % 21,1 olarak saptanmıştır. Bu duruma, deneme alanlarına uygulanan gübrelerin ve özellikle fosfor ve potasyumun kalıntı etkileri neden olduğu gibi, başta yağış olmak üzere deneme yılları arasındaki iklim farklılığı (Tablo 6), denemenin başlangıcında çırpmacı şeklinde yapılan budama ile deneme yörelerinde çay bitkisi çeşitlerindeki ayırım da etkili olmuştur.

Deneme yörelerinde toprağa değişik miktardaki azotun tamamının bir defada ve 2, 3, 6 ya bölünerek uygulanmasının çay bitkisinde ürün miktarı ile azot kapsamı üzerine etkileri Şekil 4'de topluca gösterilmiştir. Azotun 6 kg ve 12 kg'nın toprağa üçer

bölünerek uygulanması ürün miktarı üzerine göreceli olarak en fazla etki yapmıştır. Ancak 24 kg azotun toprağa bir defada uygulanması ürün miktarı üzerine, azotun 2,3 ve 6 bölünerek uygulanmasından belirgin şekilde daha fazla etkili olmuştur. Çay bitkisinin azot kapsamı üzerine ise 12 kg ve 24 kg azotun tamamının bir defada uygulanması bölünerek uygulanmalara göre daha fazla etki yapmıştır (Şekil 4).

Tablo 6. Bölünerek Uygulanan Azotun Çay Bitkisinde ÜrünMiktarı Üzerine Etkisi (kg/da)

Uygulanan azot miktarları		Azotun Bölünerek uygulanma		Yöreler		
Kg / Da	sayısı	Merkez	Meydan	Hayrat	Çifte Kavak	
No (Kontrol)	-	350,0*	83,7	102,7	173,4	
	N <sub>I</sub> **	375,5	106,3	145,0	201,5	
	N <sub>II</sub>	324,3	74,8	132,0	220,7	
	N <sub>III</sub>	384,4	120,1	137,7	191,7	
	N <sub>VI</sub>	267,5	86,0	156,5	204,7	
	Ort.	337,9	96,8	142,8	204,7	
6	N <sub>I</sub>	391,7	104,5	171,9	261,5	
	N <sub>II</sub>	416,0	136,3	174,3	246,0	
	N <sub>III</sub>	448,3	140,5	205,6	228,9	
	N <sub>VI</sub>	392,1	123,6	159,5	246,8	
	Ort.	412,0	126,2	177,8	245,8	
	N <sub>I</sub>	613,7	212,4	189,0	293,4	
12	N <sub>II</sub>	443,6	159,1	188,9	279,9	
	N <sub>III</sub>	462,0	130,4	221,6	349,9	
	N <sub>VI</sub>	481,5	123,0	176,0	319,9	
	Ort.	500,2	156,2	193,9	310,8	
	N <sub>I</sub>	613,7	212,4	189,0	293,4	
	N <sub>II</sub>	443,6	159,1	188,9	279,9	
24	N <sub>III</sub>	462,0	130,4	221,6	349,9	
	N <sub>VI</sub>	481,5	123,0	176,0	319,9	
	Ort.	500,2	156,2	193,9	310,8	

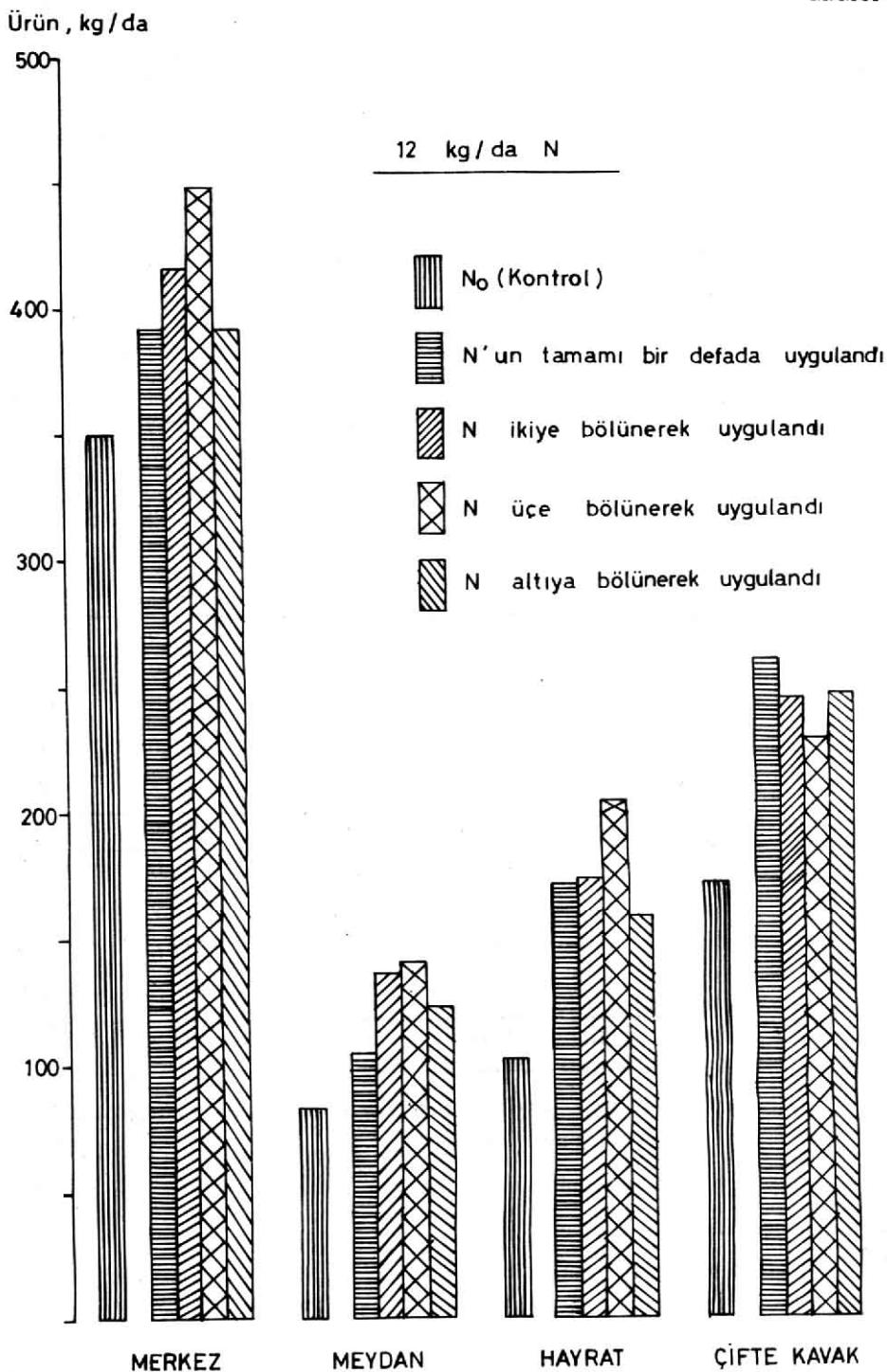
\* Değerler 3 yinelemeli olarak 3 yıl süreyle yapılan deneme sonuçlarının ortalamasıdır

\*\* N<sub>I</sub> = Azotun tamamı bir defada uygulandı

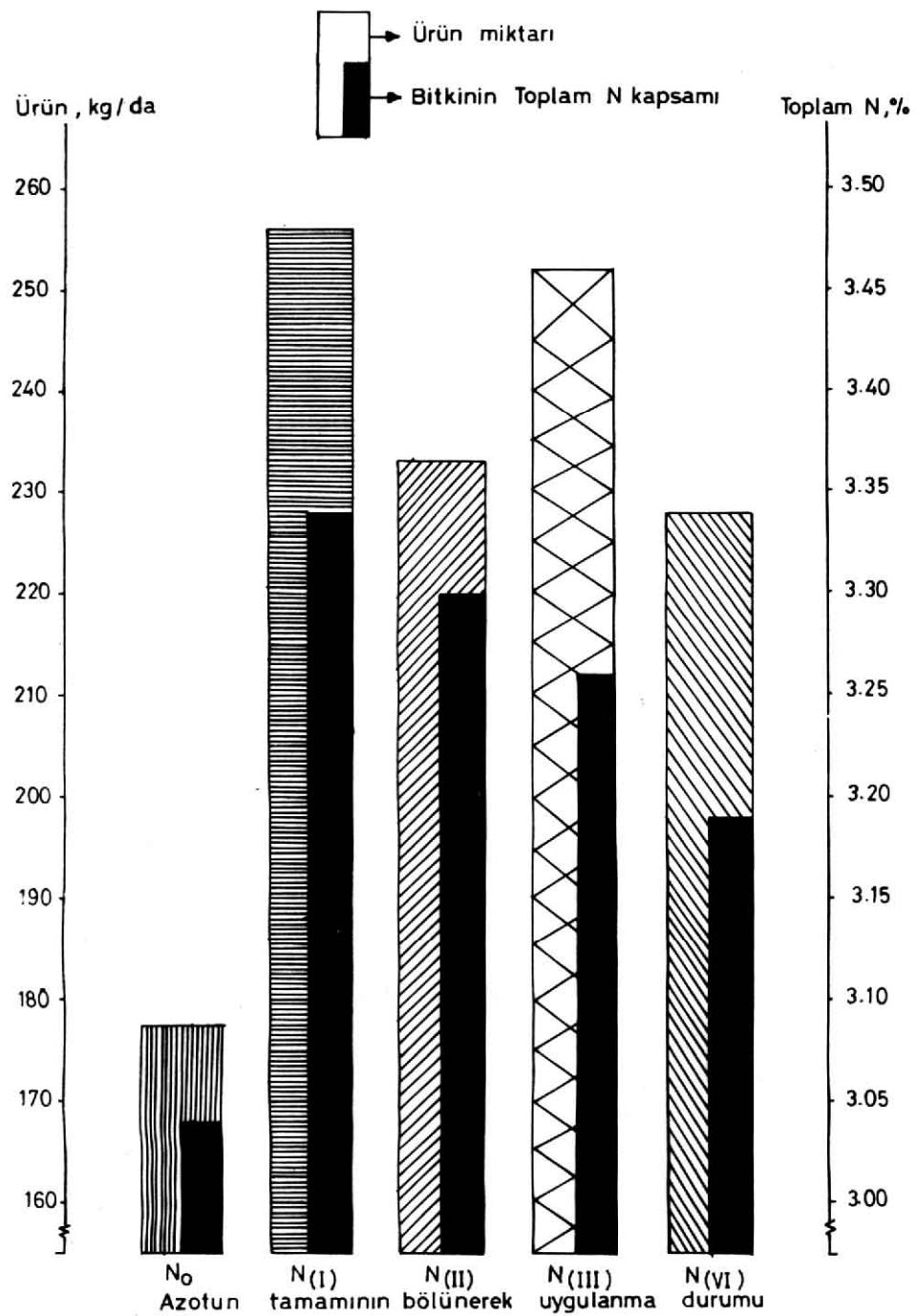
N<sub>II</sub> = Azot ikiye bölünerek uygulandı

N<sub>III</sub> = Azot üçe bölünerek uygulandı

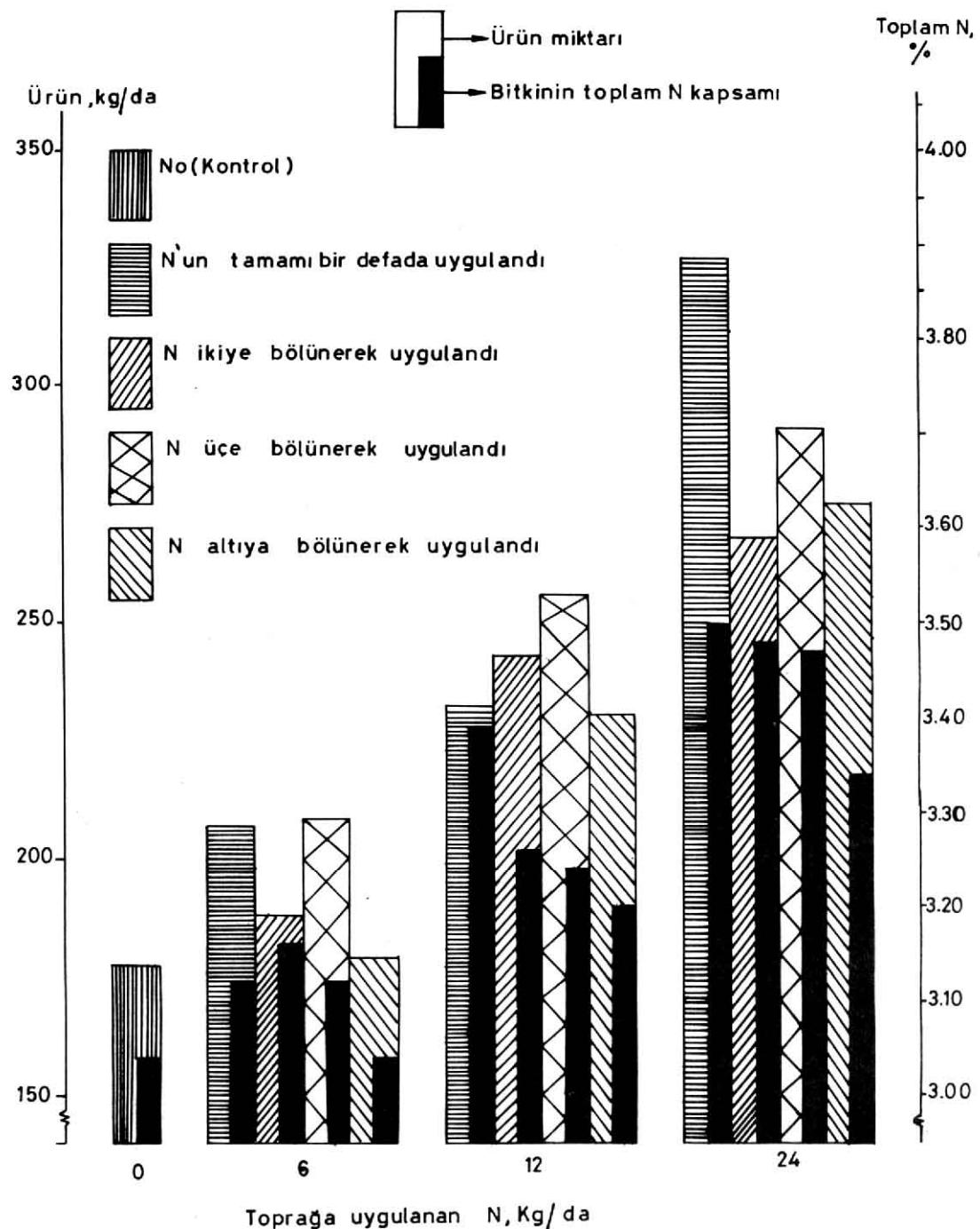
N<sub>VI</sub> = Azot altuya bölünerek uygulandı.



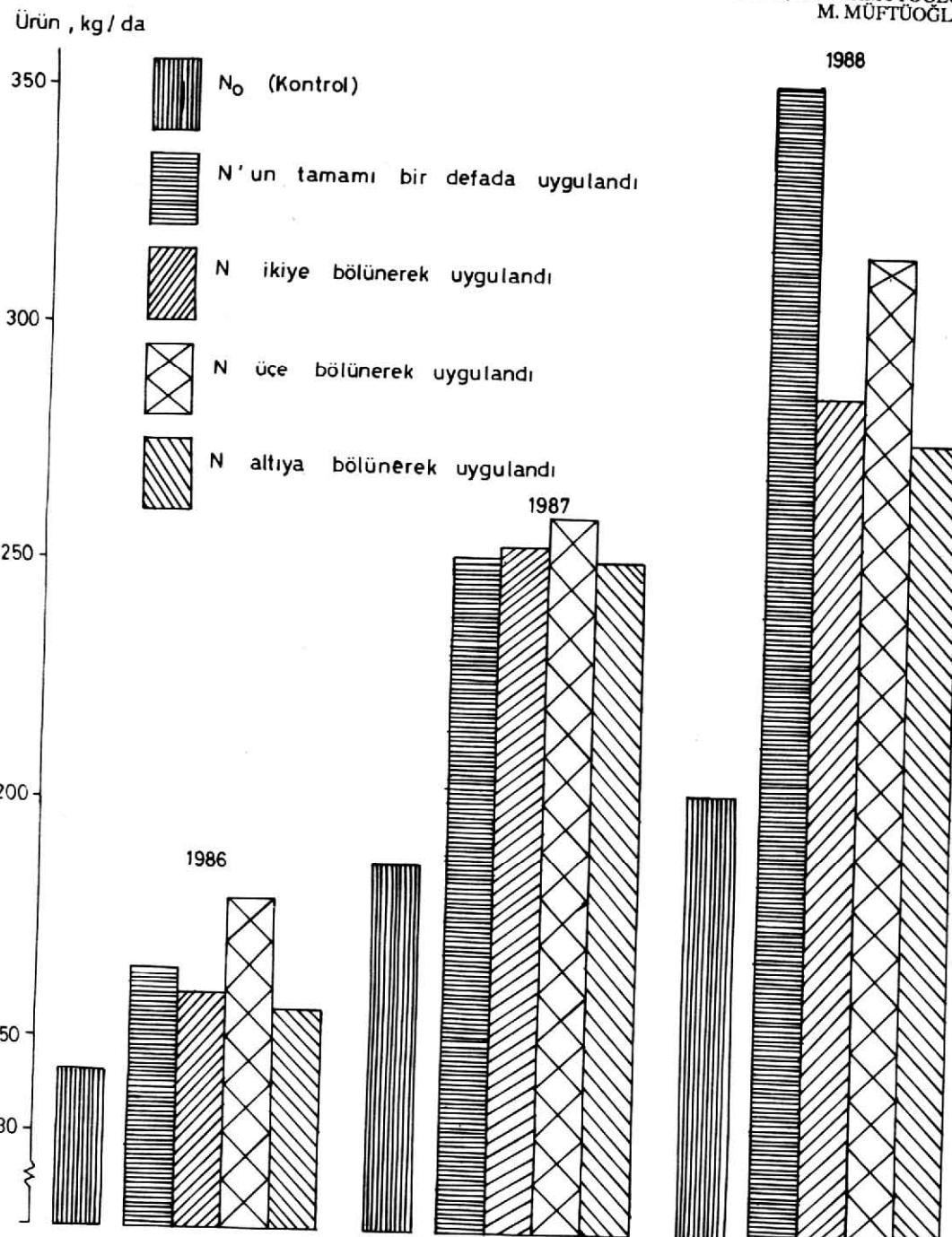
Şekil 2. Üç yıl süreyle bölünerek uygulanan azotlu gübrelerin çay bitkisinde ürün miktarı  
üzerine etkisi



Şekil 3. Bölünerek uygulanan azotlu gübrenin çay bitkisinde ürün miktarı ile bitkinin toplam azot kapsamı üzerine etkisi (No = kontrol, N(I) = azotlu gübrenin tamamı bir defada, N(II) = azotlu gübre ikiye bölünerek, N(III) = azotlu gübre üçe bölünerek ve N(VI) = azotlu gübre altıya bölünerek uygulanmıştır).



Şekil 4. Değişik miktarlardaki azotlu gübremin tamamının bir defada ve bölünerek uygulanmasının çay bitkisinde ürün miktarı ile bitkinin toplam azot kapsamı üzerine etkisi



Şekil 5. Değişik yöre topraklarına bölünerek uygulanan azotlu gübrelerin çay bitkisinde ürün miktarı üzerine etkisi

Tablo 7. Tarla Denemelerinin Yapıldığı Yıllara Ait İklim Verileri

İklim verileri	Yıl		
	1986	1987	1988
Sıcaklık, °C	14,3	13,3	13,7
Nispi nem, %	76	79	78
Güneşleme oranı, %	29	29	30
Toprak sıcaklığı, °C			
5 cm derinlikte	15,7	14,9	15,1
10 cm derinlikte	15,5	14,8	15,0
20 cm derinlikte	15,2	14,4	14,7
Yağış, mm	2050	1907	2698

Tarla denemelerinin yapıldığı dört değişik deneme yöresinde toprağa azotlu gübre nin tamamının bir defada uygulanması ile 2,3 ve 6 bölünerek uygulanmasının ürün miktarı üzerine etkileri 12 kg N/da uygulanması durumunda daha belirgin olarak görülmüştür (Tablo 6 ve Şekil 5). Tablo ve şeitin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi üçe bölünerek uygulanan 12 kg N, çayda ürün miktarı üzerine Merkez, Meydan ve Hayrat deneme yörelerinde daha fazla etki göstermiştir. Ancak Çifte Kavak yöresinde azotun tamamının bir defada uygulanması daha fazla etkili olmuştur.

Azotlu gübrenin bölünerek uygulanmasının deneme yörelerinin tümünde etkisinin istatistikî yoldan güvenilir düzeyde önemli bulunaması, azotlu gübre uygulamaları arasındaki aralığın uzun olmasından kaynaklanma olasılığı güçlündür. İlleride yapılacak denemelerde azotlu gübrenin bölünerek uygulanma aralıklarının daha kısa tutulması ve denemenin çelikeyen üretilmiş aynı çay bitkisi çeşitlerine sahip mütecanis bahçelerde gerçekleştirilmesi önemle dikkate alınmalıdır.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilemesinde her türlü desteği yapan Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü ile Çay Enstitüsü Başkanlığına teşekkür etmeyi bir borç biliyoruz.

#### KAYNAKLAR

1. Kacar, B., *Çayın Gübrelenmesi*, 1-356. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Yayıncılık No. 4, MKE Matbaası, Ankara, 1984.
2. Legg, J.O., Stanford, G., *Utilization of Soil and Fertilizer N by Oats in Relation to Available Nitrogen Status of Soil*. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 31, 215-219, 1967.

3. Saxena, M.C., Marschner, H., *Studies on the Recovery of Fertilizer Nitrogen by Oats as Affacted by N-Fertilization Levels and Moisture Supply.* Atompraxis 14, 313-314. In Field Crops Abstr. 1968.
4. Ülgen, N., Effect of Rate and Time of Application of Nitrogenous Fertilizer on the Efficiency of Nitrogen uptake by wheat. Paper Presented CENTO Meeting of Agricultural Aspects of Dry and Semidry Zones, 19-23 Sept. Pehran, 1971.
5. Ülgen, N. Ateşalp, M., *Buğdayda Çeşitli Büyüme Devrelerinde Verilen Değişik Miktarlardaki Azotlu Gübrenin Bitkilerin Fosfor ve Azot Alımına Etkisi.* Türkiye Toprak İlimi Derneği 5. Bilimsel Toplantısı. 21-27 Haziran 1971. Erzurum, 1971.
6. Mengel, K., Kirkby, A., Principles of Plant Nutrition. pp. 1-593. International Potash Institute. Bern-Switzerland, 1978.
7. Jackson, M.L., Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc., Engle-Wood Cliffs, N.J., 1962.
8. Day, Paul, R., Report of the Committee on Physical Analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20, 167-167-169, 1956.
9. Bray, R.H., Kurtz, L.T. Determination of Total, Organic and Available Forms of Phosphorus in Soils. Soil Sci. 59, 39-45, 1945.
10. Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. 1-646. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 453, Uygulama Kılavuzu 155. A.Ü. Basımevi, Ankara, 1972.
11. Eden, T., Tea. Longman Group Limited, London, England, 1976.
12. Anonymous., United Planters Association of Southern India. 49th Annual Report. C.D. Dhody and Sons. Wellington, Nilgris, 1975.
13. Grice, W.J., Optimum Fertilizer (Nitrogen) Requirements for Young Tea in Thyolo District. Quarterly Newsletter. Tea Research Foundation of Central Africa. No. 45, 11-12, Mulanje, Malawi, 1977.
14. Hasselo, H.N., The Nitrogen, Potassium, Phosphorus, Calcium, Magnesium, Sodium, Manganese, Iron, Copper, Boron, Zinc, Molybdenum and Aluminium Contents of Tea Leaves of Increasing Age. Tea Quarterly 33, 3, 122-136.
15. Sevimli, Ö., Çay Bitkisinde Amonyum Sülfat Gübresinin Veriliş Zamanının Tespiti. Çay Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 1958-1977 Yılları Araştırma Projeleri, Rize, 1981.
16. Kinez, M., Çapan, G., Sevimli, Ö., Çay Bitkisine Tatbik Edilecek Amonyum Sülfat Miktarı ve Tatbik Zamanının Tespiti Üzerinde Araşturmalar. Çay Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 1958-1977 Yılları Araştırma Projeleri, Rize, 1981.